AZƏRBAYCAN TEXNOLOGİYA UNİVERSİTETİ

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ

“BEŞİNCİ SƏNAYE İNQİLABINA DOĞRU – UNİVERSİTETLƏRİN ROLU, ÇAĞIRIŞLAR VƏ İMKANLAR”

Ümummilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 103 illiyinə həsr olunmuş Beynəlxalq Elmi-Praktik Konfransın materialları

I HİSSƏ

5-6 May 2026



GƏNCƏ
atu.edu.az

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ

Azərbaycan Texnologiya Universiteti

BEŞİNCİ SƏNAYE İNQİLABINA DOĞRU – UNİVERSİTETLƏRİN ROLU, ÇAĞIRIŞLAR VƏ İMKANLAR

Beynəlxalq Elmi-Praktik Konfransın

M A T E R İ A L L A R I

I H İ S S Ə

BÖLMƏ. QİDA MÜHƏNDİSLİYİ VƏ TEXNOLOGİYALARI

BÖLMƏ. SÜNİ İNTELLEKT, ELEKTRONİKA VƏ İNFORMASİYA TEXNOLOGİYALARI

GƏNCƏ – 2026

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI ELM VƏ TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN TEXNOLOGİYA UNİVERSİTETİ

Ümummilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 103 illiyinə həsr olunmuş "Beşinci sənaye inqilabına doğru – universitetlərin rolu, çağırışlar və imkanlar" mövzusunda Beynəlxalq Elmi-Praktik Konfransın

TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ

Sədr: Yaşar Ömərov
Sədr müavini: Sahil Həmidov

Üzvlər

Şahmar Həsənov
Rauf Bağırov
Rövşən Əliyev
Mətləb Əliyev
Cəsarət Şabanov
Qalibə Məmmədova
Sevda Qurbanova
Eldəniz Bayramov
İlham Əlizadə
Arzu Əsgərov
Ülviyyə Məmmədova
Şamo Salayev
Xudayar Məmmədov
Rövşən Hacıyev
Mehman İsmayılov
Fazil Kərimov
Şakir Əliyev
Əhəd Nəbiyev
Məntiq Cəfərov
Fizuli Məmmədov
Natiq Cavadov
Sakit Verdiyev
Elşad Məmmədov
Yusif Hümbətov
Şahin Quliyev
Tofiq Mirzəyev
Nigar Əmiraslanova
Fuad Yusifov
Hamlet Kəsəmənli
Rövşən Qasımov
Aysel Məmmədli
Cahangir Hacıyev
İmaş Hacıyev
Cəmil Səfərov
Ələmdar Əlbəndov
Xəyalə Məmmədova
Nofəl Hacıyev
Mobil Qarayev

Redaksiya Heyəti

Adilə Həsənova
Gülnar Rzayeva
Gülnarə Əsədova
İlahə Qurbanova
Nilgün Məmmədova
Nigar Orucova
Mehriban Aslanova
Zəminə Novruzova
Mətanət Mustafayeva
Ramidə Xəlilova
Nurlan Suvarov
Tural Ələkbərov
Hicran Ramazanova
Leyla Rzayeva
Zeynəb Qocayeva
Könül Allahverdiyeva
Tamaşa Əliyeva
Nilufər Orucova
Zeynəb Həsənzadə
Xatirə Sultan
Günay Cəfərli
Turanə Məmmədova
Leyla Kərimova
Səkinə Hüseynova

XARİCİ TƏŞKİLAT KOMİTƏSİ

Üzvlər

1. Eduard Yakubov – Holon Texnologiya İnstitutunun prezidenti, professor (İsrail)
2. Miroslaw Minkina – Siedlce Universitetinin rektoru, professor (Polşa)
3. Dan Caşcaval – "Corc Asaçi" İaşi Texniki Universitetinin rektoru, professor (Rumıniya)
4. Czaba Gyuricza – Macarıstan Kənd Təsərrüfatı və Təbiət Elmləri Universitetinin rektoru, professor (Macarıstan)
5. Şalva Kinkadze – Kutaisi Dövlət Universitetinin rektoru, professor (Gürcüstan)
6. Henrik te Heesen –Trier Tətbiqi Elmlər Universitetinin elmi işlər üzrə prorektoru, professor (Almaniya)
7. İrina Lungu – "Corc Asaçi" İaşi Texniki Universitetinin beynəlxalq əlaqələr üzrə prorektoru, professor (Rumıniya)
8. Patrick Siegfried – Trier Tətbiqi Elmlər Universiteti (Almaniya)
9. Alina Danilovska – Varşava Təbiət Elmləri Universiteti (Polşa)
10. Saboxat Pulatova – Buxara Dövlət Texniki Universiteti (Özbəkistan)
11. Merab Datuaşvili – Ak.Tsereteli adına Dövlət Universiteti (Gürcüstan)
12. Vyaçeslav Boxonka – Xmelnitski Milli Universiteti (Ukrayna)
13. Teymuraz Babunaşvili – Gürcüstan Biznes Akademiyası (Gürcüstan)
14. Yelena Vankeviç – Vitebski Dövlət Texnologiya Universitetinin elmi işlər üzrə prorektoru (Belarusiya)
15. Serqey Nemov – Sankt-Peterburq Dövlət Politexnik Universiteti (Rusiya Federasiyası)
16. Natalya Novaselova – Rusiya Federasiyası Elm və Ali Təhsil Nazirliyi Şimali Qafqaz Federal Universitetinin Petitor İnstitutu (Rusiya Federasiyası)
17. Tatyana Musayeva – M.A.Bonç-Brueviç adına Sankt-Peterburq Dövlət Telekommunikasiya Universiteti (Rusiya Federasiyası)
18. Umida Maksudova – Daşkənd Tekstil və Yüngül Sənaye İnstitutu (Özbəkistan)
19. İqor Leuşin – Nijni Novqorod Dövlət Texniki Universiteti (Rusiya Federasiyası)
20. İqor Mazur – Lipetck Dövlət Texniki Universiteti (Rusiya Federasiyası)
21. Nika Şarifova – Rusiya Nəqliyyat Universiteti (Rusiya Federasiyası)
22. Malgorzata Gradzka-Dahlike – Bialistok Texnologiya Universiteti (Polşa)
23. Tuğba Semerci Sevimli – Lund Universiteti (İsveç); Eskişehir Osmangazi Universiteti (Türkiyə)
24. Sema Akyil Erenturk – İstanbul Texniki Universiteti (Türkiyə)
25. Osman Erkmen – İstanbul Okan Universiteti (Türkiyə)
26. Quram Marxulia – Suxumi Dövlət Universiteti (Gürcüstan)
27. Volkan Öner – Atatürk Universiteti (Türkiyə)
28. Marcin Bielski – Varşava Ekologiya və Menecment Universiteti (Polşa)
29. Federico Zurita Martinez – Qranada Universiteti (İspaniya)
30. Viktor Sajen – Vitebski Dövlət Texnologiya Universiteti (Belarusiya)
31. Svetlana Lapondina – Mərkəzi Elmi-Tədqiqat Tikiş Sənayesi İnstitutu (Rusiya Federasiyası)
32. Keti Tsxakaya – Kutaisi Dövlət Universiteti (Gürcüstan)
33. Olqa Şults – Kosigin adına Rusiya Dövlət Univesiteti (Rusiya Federasiyası)
34. İrina Petrosova – Kasıgin adına Rusiya Dövlət Universiteti (Rusiya Federasiyası)

35. Nino Beraya – Tbilisi Texniki Universiteti (Gürcüstan)
36. Maksut Doszhanov – Qızılorda Bolaşak Universiteti (Qazaxıstan)
37. İndira Curinskaya – Almata Texnologiya Universiteti (Qazaxıstan)
38. Bakhtynur Mukhitovna – Xalel Dosmuxamedov adına Atırau Dövlət Universiteti (Qazaxıstan)
39. Nino Dolidze – Kutaisi Dövlət Universiteti (Gürcüstan)
40. Fatimat Sultanovna Zumakulova – Kabardin-Balkar Dövlət Aqrar Universiteti (Rusiya Federasiyası)
41. Anatoliy Kulakov – "Frant" Səhmdar Cəmiyyəti (Rusiya Federasiyası)
42. Şaopin Lin – Sianya Tsyuytszyana adına Təsviri İncəsənət Muzeyi (Çin)
43. Hasan Işıq – Ankara Yıldım Beyazıt Universitesi (Türkiyə)
44. Sevilay Hacıyakupoğlu – İstanbul Texniki Universiteti (Türkiyə)
45. Marina Frontasyeva – Dubna Birləşmiş Nüvə Tədqiqatları İnstitutu (Rusiya Federasiyası)
46. İftixor Kamolov – Qarşi Dövlət Universiteti (Özbəkistan)
47. Özgür Demirkıran – Qəbələ Konserv Zavodunun direktoru
48. Rövnəq Rzayev – Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti
49. Rövşən Xəlilov – Bakı Dövlət Universiteti
50. Məmmədəli Nuriyev – Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti
51. Ramilə Bəşirzadə – Bakı Mühəndislik Universiteti
52. Tariyel Pənahov – Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi
53. Cəfər Məhərrəmov – Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi
54. Rasim Səidov – Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti
55. Mikayıl Məhərrəmov – Lənkəran Dövlət Universiteti
56. Həsən Babayev – Molekulyar Biologiya və Biotexnologiyalar İnstitutu
57. Novruz Quliyev – Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
58. Vaqif Novruzov – Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
59. Hasil Fətəliyev – Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
60. Vüqar Mikayılov – Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

KONFRANS MATRİALININ I HİSSƏSİNİ TƏRTİB EDƏNLƏR:

1. **Mobil Qarayev**
2. **Adilə Həsənova**
3. **Könül Allahverdiyeva**

MÜNDƏRİCAT – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

Ön söz ... 12

BÖLMƏ. QİDA MÜHƏNDİSLİYİ VƏ TEXNOLOGİYALARI ... 13

Y.A.Ömərov, Ə.Ə.Nəbiyev, M.S.Aslanova. Müxtəlif variantlar üzrə nar şirəsinin hazırlanma texnologiyasının tədqiqi ... 13

Z.Ahmadova, T.S.Sevimli, M.Aslanova. Food engineering approaches to metabolic health: adipose tissue and diabetes interactions ... 15

C.Selçuki. Molecular modeling: a computational tool for ease in industry ... 18

Y.A.Ömərov, A.S.Bağırzadə, Ə.Ə.Nəbiyev. Bəzi oksidoreduktaza fermentlərinin aktivliyinin tokay tipli şərabların istehsalında istifadə olunan üzüm sortlarının keyfiyyətinə təsiri ... 19

N.Hüseynov, M.Türkoğlu. The future of poultry breeding and the new value of quail ... 22

M.A.Xəlilov, M.S.Aslanova. Heyva meyvəsindən jele istehsalında gel texnologiyasının tətbiqi ... 24

Y.A.Ömərov, Ə.Ə.Nəbiyev, A.A.Qasımova. Funksional qida məhsullarının hazırlanmasında bitki xammalından istifadə imkanlarının araşdırılması ... 27

Э.Байрамов, М.Садыгова, А.Набиев. Роль клейковинного комплекса в формировании реологических свойств теста ... 29

A.S.Bağırzadə, M.S.Aslanova, Ə.Ə.Nəbiyev. Qatılaşdırılmış şirə əlavə etməklə tokay tipli şərabların istehsal texnologiyasının tədqiqi ... 31

E.Bayramov, Ə.Nəbiyev, A.Rzayev. Kleykovinanın deformasiya indeksi və çörəyin orqanoleptik göstəriciləri arasındakı korrelyasiya ... 33

M.Xəlilov, E.Əliyev. Heyva meyvəsinin antioksidant xüsusiyyətləri ... 36

Ə.Ə.Nəbiyev, M.S.Aslanova. Antosianların nar sortlarının keyfiyyətinə təsiri ... 37

S.O.Qurbanova, Ə.Ə.Nəbiyev. Xurma meyvəsi və onun emalından alınmış şirələrin istehsalında mineral maddələrin tədqiqi ... 40

Г.М.Исаходжаева, Н.М.Исламбекова. Экспериментально-теоретическое исследование процессов подготовки и размотки коконов с применением органических кислот ... 42

A.Qasımova, N.Muradov. Müasir dövrdə qida əlavələrinin əhəmiyyətinin tədqiqi ... 44

М.Бабасой, Ч.Мамедов. Первый опыт инкубации цист и получения науплиусов artemia parthenogenetica barigozzi, 1974 в условиях Азербайджана ... 46

A.E.Məmmədzadə, F.A.Ələkbərova. Ticarət şəbəkəsində realizə olunan turşudulmuş süd məhsullarının təhlükəsizliyi və insan sağlamlığına təsirinin qiymətləndirilməsi ... 49

E.E.Heydərov, Y.E.Ağazadə, H.K. Fətəliyev. Bayanşirə üzüm sortundan hazırlanan şərabın keyfiyyətinə müxtəlif texnoloji amillərin təsiri ... 52

А.А.Нургалиева, Г.А.Баймаханов. Оценка рисков и применение системы haccp в производстве мясных продуктов ... 54

Ş.İ.Hüseynova, M.T.İsmayılov, H.K.Fətəliyev. Marsala tipli şərablar istehsalında ferment preparatlarından istifadənin tədqiqi ... 56

G.V.Hacıyeva, A.H.Əsgərova, M.T.İsmayilov, H.K.Fətəliyev. Funksional məqsədli qida məhsulları istehsalında üzüm və almanın emal qalıqlarından istifadənin tədqiqi ... 58

M.A.Xəlilov, M.M.İsmayılova. Xurma meyvəsinin bərk cismin fizikası nöqteyi-nəzərdən tədqiq edilməsi ... 60

Э.Байрамов, О.Крупнова, А.Набиев. Влияние времени отлежки клейковины на механизмы формирования связей и дисульфидный обмен ... 62

A.Qasımova, Y.Cəfərli. Qablaşdırmadan əvvəl kəsmiyin ilkin tədqiqi ... 65

S.Arzumanlı, A.Hüseynov. Uşaq qidası üçün nəzərdə tutulmuş konservləşdirilmiş məhsulların gömrük ekspertizası ... 67

A.A.Hacıyeva, O.C.Şahmuradov. Antioksidant mənbəyi kimi istifadə edilən zoğal və itburnudan təhlükəsiz qida məhsullarının istehsalı texnologiyası ... 69

N.İmamquliyev. Paxlalı bitkilərdə kök yumru bakteriyalarının qida sənayesində rolu ... 72

Т.А.Маратовна, Д.Ф.Токтаровна, И.Ж.Кенжегазиевна, И.М.Карсыбекович, Б.Рустем. Перспективы применения йода в технологии функциональных молочных продуктов ... 74

V.Mikayılov, Ü.Məcnunlu. Üzüm toxumu yağının geniş yayılmış bitki yağları fonunda sistemli qiymətləndirilməsi 76

Ə.Ə.Nəbiyev, M.S.Aslanova, B.A.Əhmədov. Göygöl rayonu şəraitində nisbətən yetişməmiş üzümdən istifadə etməklə kəmşirin süfrə şərablarının istehsal texnologiyasının işlənməsi 78

Ф.Д.Садиевич. Статистическая оценка влияния гормонального коровьего молока на человеческий организм 81

И.А.Бурулев, И.Т.Гареева, К.А.Шайхетдинов, А.А.Касумова. Метод низкотемпературной ваккумной экстракции (су-вид) в технологии спиртовых настоек: теоретическое обоснование и перспективы применения 83

И.А.Бурулев, И.Т.Гареева, К.А.Шайхетдинов, Ж.М. Бадалова. Оптимизация парметров экстракции и оценка качества цитрусовой настойки, полученной методом су-вид..... 86

S.Qurbanova, E.Bayramov. Çörək istehsalı üçün bioloji qida əlavəsi 90

А.П.Вотинцева, О.Ю.Калужина, А.Н.Гусев, О.В.Илларионова, А.А.Касумова. Применением нового штамма дрожжей sacharomyces cerevisiae уз-20 92

M.Qasımova. Qida tullantılarında yayılan mikroorqanizmlərin fizioloji aktivliyi və biodeqradasiya potensialının təyini 95

S.Hüseynova, A.Abbasova. Azərbaycanda istehsal olunan "zeytun bağları" markalı zeytun yağının və Türkiyədən idxal olunan "kent" markalı pomace zeytun yağının orqanoleptik göstəricilərinin müqayisəli təhlili 98

Y.Aidana, D.Fatima, I.Zhadyra, I.Maksat. Plant extracts as a tool to improve the quality and safety of camel milk: a review 99

В.А.Уметбаева, А.Н.Гусев, А.А.Касумова. Анализ организации питания в общеобразовательных учреждениях республики башкортостан 102

G.Q.Qasımova. Sürtükyaraq baldırqan (*h. pastinacifolium* c.koch) növünün köklərindən ostolun alınması 106

E.Bayramov, Ə.Nəbiyev, A.Rzayev. Kleykovinanın reoloji xassələrinin fiziki gərginliyə reaksiya mexanizminin tədqiqi 108

М.К.Садыгова, И.А.Осыка, Т.А.Ивашина. Перспективные линии озимой твердой пшеницы для макаронной отрасли 110

С.Д.Нурлановна, С.А.Мукышевна. Исследование принципов эргономичной одноразовой упаковки для соусов 113

Ə.Ə.Nəbiyev, E.E.Qasımlı. Göygöl və Samux rayonları şəraitində kaqor tipli şərabların istehsal texnologiyası 116

F.İ.Əliyeva, M.S.Aslanova. Sublimasiya üsulu ilə qurudulmuş meyvələrdə qida liflərinin tədqiqi 118

Р.Р.Латыпова, О.Ю.Калужина, Е.А.Кузнецова, А.А.Касумова. Качество свекловичной мелассы для производства спирта 120

N.A.Ələsgərova, A.A.Qasımova. Çayın bioaktiv birləşmələrinin tədqiqi 123

K.Ə.Mustafayeva, A.Z.Nəsibova. Ət məhsulları istehsalında soyuduculuq texnologiyasının keyfiyyətə təsirinin qiymətləndirilməsi 125

M.M.Tağıyev, E.Ş.Məmmədov, F.M.Musayev. Bəzi amillərin bayanşirə üzüm sortunun saxlanmasına təsirinin öyrənilməsi 127

N.A.Axundova, İ.M.Məmmədova. Yeni nəsil tərəvəz içkisi: yaşıl yosunun texnoloji və təhlükəsizlik aspektləri 129

У.Н.Рустамова, Ф.Х.Алиева. Полихлорированные бифенилы в рыбе и мясе. пути накопления и угрозы живым организмам 130

Y.N.Cəfərova, M.Ə.Mirzəzadə. Gömrük ekspertizasında qida əlavələrinin normativlərə uyğunluğunun yoxlanması və bu sahədə əsas problemlər 132

Ə.M.Ələkbərov, S.Q.Ağayeva. Azərbaycan şərabçılığında istifadə olunan müxtəlif Fransa üzüm sortlarının istifadə istiqamətinə təsir edən amillərin tədqiqi 134

A.A.Hacıyeva, N.T.Məmmədova. Yabanı moruq - təhlükəsiz və dietik qida məhsuludur 136

G.M.Nəsrullayeva, E.S.Allahyarov. Bioaktivləşdirilmiş at paxlası püresindən istifadə etməklə funksional xassəli kolbasa məmulatı texnologiyasının işlənib hazırlanması 139

S.O.Qurbanova. Cücərdilmiş buğda dəni bioloji aktiv bitki xammalı kimi 140

N.A.Hacıyeva, R.T.Məmmədov, A.E.Rüstəmova. Şəmkir rayonunun heyvandarlıq təsərrüfatlarında yetişdirilən qoyunlar arasında dikroselioz xəstəliyinin yayılma yollarının öyrənilməsi 142

М.Садыгова, Э.Байрамов, А.Набиев. Динамика брожения пшеничного теста с добавлением нутовой муки 144

Э.Байрамов, Н.Шамакова, А.Набиев. Влияние температурного фактора на формирование связей и дисульфидный обмен в белковых системах теста 147

Ə.Ə.Nəbiyev, İ.Ə.Kazımova, Y.S.Mehdiyev. Bitki mənşəli xammaldan alınan təbii qida rəngləndiricilərinin müasir istehsal texnologiyalarının optimallaşdırılması 149

А.Манджиева, Э.Байрамов, А.Набиев. Анализ современных вызовов продовольственной безопасности 151

İ.Ə.Kazımova, R.R.Əliyeva. Uşaq sağlamlığında funksional qidaların rolu: mikronutrient çatışmazlığına qarşı müasir yanaşmalar 154

N.T.Hüseynov, E.B.Fərzəliyev, B.C.Cəbrayılov. Yabanı bitki mənşəli bioloji aktiv maddələrin şirələrin keyfiyyətinə təsirinin tədqiqi: zirinc (berberis vulgaris) nümunəsində 156

A.Məmmədova, G.Mirzəyev. Respublikamızın supermarketlərində realizə olunan quş ətinin keyfiyyət göstəricilərinin qiymətləndirilməsi və gömrük ekspertizası 158

A.A.Hacıyeva, M.M.Cavadov, T.F.Əfəndiyeva. Funksional təyinatlı tomat sousunun istehsalı texnologiyası 160

M.C.Kərimova, S.F.Həsənova Əsədova. Qida konsentratlarının müasir üsullarla ekspertizası 162

M.S.Aslanova, N.M.Əhmədov. Şaftalı meyvəsinin faydalı xüsusiyyətləri və onun insan orqanizmi üçün əhəmiyyəti 163

C.Ş.Əhmədova, M.R.Yusifova. Müxtəlif yabanı meyvə-giləmeyvə əlavəli qənnadı məmulatlarının texnologiyasının işlənməsi 166

M.M.Tağıyev, E.Ş.Məmmədov, L.Əbilova. Azərbaycan mətbəxində pəhriz xörəklərinin hazırlanmasında bəzi yabanı bitkilərin istifadə imkanlarının araşdırılması 168

H.R.İsmayılova, S.N.Xasəmmədova. Qida texnologiyasında GMO və müasir biotexnologiyanın rolu, əhəmiyyəti və mənfi təsirləri 170

F.V.Novruzlu, F.A.Ələkbərova. Azərbaycanda süd və süd məhsulları istehsalında Haccp sisteminin tətbiqinin qiymətləndirilməsi və təkmilləşdirilməsi perspektivləri 173

S.Ə.İsgəndərova, Ş.H.Fətəliyeva, M.T.İsmayılov. Emal qalıqlarından istifadə edilməklə funksional şirə və şərablar istehsalının tədqiqi 175

F.M.Mirzəyeva, İ.H.Kazımova. Çörəkbişirmə sənayesində qida təhlükəsizliyi risklərinin müəyyən edilməsi 177

Q.S.Dadaşova. İN VİTRO üsulu ilə artırılmış alma calaqaltılarına Quba-Xaçmaz bölgəsi şəraitində müxtəlif mineral gübrə və fizioloji fəal maddələrin təsiri 180

M.T.İsmayılov, M.E.Məmmədzadə, Ş.E.Əliyev. Fərqli yetişmə şəraitinin bəzi meyvə şərablarının fiziki-kimyəvi tərkibinə təsirinin tədqiqi 182

A.A.Hacıyeva, H.Y.Əsgərov, A.R.Hüseynova. Feyxoanın biokimyəvi tərkibinə yüksək temperaturun təsiri 184

F.R.Quliyeva, T.T.Əzizov. Respublikanın ticarət şəbəkəsində realizə olunan ərgin pendirlərin keyfiyyət göstəricilərinin tədqiqi 186

M.V.Mirzəyev, N.A.Axundova. Pəhriz ət kulinariya məmulatlarının resepturasının təkmilləşdirilməsinin elmi əsasları, hazır məhsulun keyfiyyətli və təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi 188

O.Şahməmmədov, M.Hüseynov. Müasir texnologiya ilə istehsal olunan idman qidalarının (qida əlavələrinin) ekspertizası 190

E.Bayramov, A.Rzayev. Gömrükdən keçən buğda sortlarının çeşid strukturunun analizi və onların texnoloji göstəricilərinin ekspert qiymətləndirilməsi 193

Р.Р.Латыпова, Е.И.Кощина, А.С.Ковалева, А.А.Касумова. Исследование влияния заквасок спонтанного брожения на технологические свойства 195

A.V.Cəfərova, M.M.Tağıyev. Efir yağlı bitkilərdən hazırlanmış balzam tipli içkilərdə "c" vitamininin miqdarının tədqiqi 199

G.F.Abbaslı. Giləmeyvə püresi əsasında funksional meyvəli-jeleli marmeladın formalaşmasının nəzəri əsasları və keyfiyyət göstəriciləri 201

F.Süleymanov, L.Quliyeva. Krevetkalarda (palaemon elegans) keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasına təsir edən amillər..... 204

N.R.Bayazitova, S.A.Leonova, A.R.Huseynova. Rheological characteristics of pea flour dispersions.....206

A.Ələkbərov, İ.Qocayev. Bitki mənşəli məhsulların saxlanma texnologiyası 210

A.F.Sharipova,V.G.Bainazarov, S.V.Fefelova, A.A.Gasimova. Study of the dependence of the qualıty of lıver pancakes on the addıtıon of non-tradıtıonal types of flour 212

A.Ələkbərov,C.Atayeva. Unun və yarmanın fiziki xüsusiyyətlərinin tətqiqiОшибка! Закладка не определена.**.....216**

S.E.Hüseyn, K.V.Baloğlanova. Zənginləşdirilmiş kolbasa istehsalı və funksional xüsusiyyətlərinin tədqiqi 218

F.E.Hüseynova, F.A.Əkbərova. Uşaq qidalarının keyfiyyətinin formalaşmasının nəzəri əsasları və göstəriciləri.....221

A.H.İsmayilov, N.M.Niyazova. Fillokseraya davamlı üzüm calaqaltılarının *IN-VITRO* introduksiyası və sterilizasiya xüsusiyyətləri 223

P.H.Hilalov, M.Ə.Hüseynov. Şərab məhsullarında mikotoksinlərin yaranmasının nəzəri əsasları və təsnifatı 226

N.Z.Əkbərli, S.Quliyeva. Qənnadı məmulatlarının ekspertiza üsulları ilə qiymətləndirilməsi..... 229

A.P.Ağamoğlan, M.K.Cavanşir. Azərbaycan bazarında alma şirələrinin keyfiyyət göstəricilərinin kompleks analizi və ekspertizası 230

T.Y.Yusubova, F.R.Quliyeva. Meyvə və tərəvəz konservlərin saxlama və daşınma şəraitinin təhlükəsizlik göstəricilərinə təsiri 231

G.H.Quliyeva, L.V.Quliyeva. Çörəkbişirmədə istifadə edilən buğda ununun keyfiyyət göstəricilərinin nəzəri əsasları və qiymətləndirilmə meyarları 233

Ü.F.Əliyeva, G.S.Mirzəyev. Azərbaycan su hövzələrində nərə və siyənəkkimilərin keyfiyyəti: keyfiyyət analizi üçün fiziki-kimyəvi analiz, ağır metalların meta-analizi və maşını öyrənməsi yanaşması..... 236

M.M.Tağıyev, İ.A.Qədirov. Meyvə tərəvəz əsaslı sousların çeşidinin artırılması mümkünlüklərinin araşdırılması..... 237

S.Quliyeva, Z.Məmmədov. Desert şərablarının keyfiyyət göstəricilərinin qiymətləndirilməsi və təhlükəsizlik aspektləri..... 239

B.S.Hacıyeva. Qaynadılmış kolbasa məmulatlarının istehsalında oksidləşmə proseslərinin tənzimlənməsi və askorbin turşusunun tətbiqi 240

BÖLMƏ. SÜNİ İNTELLEKT, ELEKTRONİKA VƏ İNFORMASİYA TEXNOLOGİYALARI..... 242

M.M.Bolatuly, A.A.Askarovna. Fundamental Science and Innovative Technologies: Interaction Mechanisms and Challenges of 242

R.Qasımov. Bionik protezlər və onların insan həyatında rolu 243

E.Z.Əhmədov. Beşinci sənaye inqilabı şəraitində texnoloji transformasiya və real tətbiq sahələri... 245

T.L.Qocayev. Qeyri-səlis AHP və TOPSIS üsullarının birgə tətbiqi ilə avadanlıq istehsalinda material seçimi..... 246

B.Məmmədova, A.Musayeva, N.Həsənova. Aqrar sahədə verilənlər bazası sistemlərinin istifadə metodları..... 248

R.T.Mirzəyev. Müasir rabitə vasitələrinin Azərbaycanda inkişaf istiqamətləri..... 251

Н.Дж.Гаджиев. Состояние информатизации общества в условиях цифровизации в Азербайджане..... 252

Z.Zəkəryəyev. 6G şəbəkələrində süni intellekt əsaslı adaptiv kvadrat amplituda modulyasiyası mexanizminin səmərəliliyinin təhlili 255

G.Huseynova. Artificial intelligence and its expanding applications in modern industry..... 258

N.M.Əsədova. Süni intellekt və emosional intellekt sintezi: hüquq-mühafizə orqanlarının qərarlarında psixoloji faktorlar..... 260

E.M.Cavadov, S.Ş.Əhmədova. Təhsil və səhiyyədə süni intellekt əsaslı intellektual informasiya sistemlərinin tətbiqi və etik perspektivləri..... 262

Sergo Tevdoradze. Smart grids as a tool for enhancing energy supply resilience 264

T.Ə.Tağıyeva, Ş.R.Musazadə, N.M.İsmayılov. Ştrix kod sistemlərinin informasiya emalında effektivliyi.....266

L.N.Hüseynova, R.E.Məmmədov. Elektrik şəbəkələrinin statistik məlumatları əsasında texniki itkilərin hesablanması üçün riyazi modellərin və alqoritmlərin işlənməsi.....268

Y.Hüseynov, J.R.T.Vilchez. Establishment of an automation scheme for control of active elements of the production process of the technopark 270

N.K.Məmmədov, G.İ.Seyidova. Post-Kvant dövründə informasiya təhlükəsizliyinin təminatında BB84 protokolunun rolu və şəbəkə infrastrukturuna inteqrasiyası 272

N.K.Məmmədov, N.A.Qorçiyeva. Süni intellekt texnologiyalarının fərdiləşdirilmiş təhsilin inkişafında rolu və pedaqoji təsirləri 274

T.Ş.Əliyeva. Müasir ekoloji yönümlü mühəndislik layihələrinin hazırlanmasında AutoCAD texnologiyasının istifadəsi..... 276

F.R.Əsgərzadə, E.M.Namazov. Süni intellekt əsaslı proqram təminatı sistemlərinin testləşdirilməsi və optimallaşdırılması 278

T.Tatenashvili, I.Khachidze. Challenges of the fifth industrial revolution and the 'Third Mission' of Samtskhe-Javakheti State University in the context of regional development 281

A.A.Həsənova, Ü.R.Rəfizadə, N.M.Ədilova. İT təhlükəsizlik infrastrukturunun inkişafı və yüksək riskli dünyada qoruma strategiyaları 282

M.Illarionov. Predictive stochastic load balancing in heterogeneous 6G networks using machine learning-based traffic forecasting..... 284

N.Y.Məmmədzadə. Layihələrin idarə edilməsində Scrum yanaşmasının üstünlükləri və çatışmazlıqları.....286

A.F.Velimetov, A.I.Sultanli, U.R.Rafizade. The ımpact of ux desıgn on user satısfactıon 288

F.V.Guluzada, T.Sh.Alakbarova. Dataset preparation and preprocessing for iot intrusion detection systems 290

I.I.Imanova, U.R.Rafizada. Challenges and opportunıtıes of artıfıcıal ıntellıgence ın hıgher educatıon for ındustry 5.0..... 292

T.Ş.Əliyeva. Telekommunikasiya infrastrukturunda alternativ enerji mənbələrinin tətbiqi və enerji səmərəliliyinin artırılması yolları..... 294

S.Halıcıoğlu, J.Guluzada. Quasıpolarıty along an element 297

A.Ə.Aslanova, A.M.Vəliyeva. I2C (İnter-Integrated circuit) protokolunun iş prinsipi 300

P.Abbasova. Monolit və mikro nüvə əməliyyat sistemlərinin struktur və funksional xüsusiyyətləri..302

T.Ələkbərova, E.Əhmədov, A.Fərzəlizadə. Fişinq hücumları və müasir kiber təhlükəsizlikdə onların təsiri 304

T.Ələkbərova, E.Əhmədov, A.Fərzəlizadə. Kibertəhlükəsizlikdə nüfuz etmə üsullarının tədqiqi..... 306

Z.Həsənli, P.Abbasova. Bulud texnologiyalarında təhlükəsizliyin üsul və vasitələri..... 308

L.İsrəfilova, A.Məmmədova, R.Quliyeva. İnformasiya texnologiyalarının rəqəmsal transformasiyada rolu 310

K.Gasimov, R.Gasimov. IOT-Enabled microclimate monitoring and control for greenhouse crop production 312

R.Qasımov, T.Xudatov. Neyron şəbəkələrindən istifadə edərək video görüntüdən küylərin azaldılması metodlarının icmalı 314

R.Quliyeva, L.İsrəfilova. Əməliyyat gücləndiriciləri və onların sxematik tətbiqləri 316

R.Qasımov, S.Elvin. Konteyner texnologiyalarından istifadə etməklə hesablamaların optimallaşdırılması 318

A.Məmmədova, L.İsrəfilova. Bionik protezlər və onların proqramla idarə olunması 320

F.Musayev, Y.Nəsibov. Lazer və onun tətbiq sahələri..... 322

Я.Насибов, Ф.Мусаев. Архитектура будущего: Глобальная компьютерная система нового поколения..... 324

А.М.Валиева, А.А.Асланова. Исследование интерфейса i²s в системах цифровой аудиообработки 327

A.Ə.Aslanova, A.M.Vəliyeva. Avtomatik işiq izləyən 360° servo sistemlərinin analizi və simulyasiyası 328

R.Qasımov, Q.Abbasov. Strukturlaşdırılmış kabel sistemlərinin müasir informasiya şəbəkələrində tətbiqi və səmərəliliyi 330

P.Abbasova, R.Hacıyev. Kibertəhlükəsizlikdə aktiv və passiv məlumat toplama üsulları..... 332

T.Ələkbərova,R.R.Rzayev. Vaxtın idarə edilməsi xidmətində müasir texnologiyalarının təhlili.....334

Z.Həsənli, P.Abbasova. Müasir İKT sistemlərində kibertəhlükəsizlik təhdidlərinin analizi və müdafiə mexanizmləri 336

L.İsrəfilova, R.Quliyeva, A.Məmmədova. Süni intellektin əmək bazarına təsiri: iş yerlərinin transformasiyası və yeni peşə sahələrinin yaranması 338

R.Quliyeva, L.İsrafilova. Bulud texnologiyaları və şəbəkə infrastrukturu 340

R.F.Qasımov, E.Ə.Səfərli. VM və KONTEYNER arxitekturasının müqayisəsi..... 342

F.C.Musayev, Y.V.Nəsibov. Müasir avtomatika 343

R.F.Qasımov, P.T.Nəsirli. Təhsil müəssisələrində lokal kompüter şəbəkəsinin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sisteminin layihələndirilməsi 346

Я.В.Насибов, Ф.Д.Мусаев. Технологический аспект современного противостояния спамеров и систем защиты 348

A.M.Валиева, A.A.Асланова. Архитектура и принципы работы spi в микроконтроллерных устройствах 351

T.Ş.Əliyeva. Enerji səmərəli elektron sistemlərin yaradılmasında innovativ yanaşmaların konseptual və texnoloji əsasları..... 353

A.Ş.Məmmədov. Paylanmış hesablama sistemlərində səmərəli proqramlaşdırma və enerji qənaət strategiyaları 355

Q.M.Allahverdiyeva, C.C.Həmidov. Heyvandarlıq müəssisələrində mikroiqlim parametrlərinin optimallaşdırılması 358

R.M.Hacıyev, Ş.A.Muxtarov. Peyin təmizləyən qurğuda pazin səthində peyinin sürüşmə sürətinin təyini..... 360

Q.B.Məmmədov, S.S.Salahov. Yemlərin hazırlanmasında ekstruziya prosesinin tədqiqi 363

N.M.Bayramova, H.V.Bağırov. Texnikanın işləmə qabiliyyətinin idarə edilməsinin müasir metodlarının təhlili..... 365

A.M.Мамедова, A.H.Мамедова. Роботы-пылесосы с автоматическим определением уровня запылённости помещения.....367

N.A.Sadıxova. Multimedia və kompüter video texnologiyaları.....369

A.E.Mammadova, U.R.Rafizada. Modeling information systems in MATLAB 371

D.D.Fattoxovna. Application and capabilities of electronic weaving for solar energy collectio..... 373

S.Nəsibova, R.Quliyeva. PLC əsaslı sənaye avtomatlaşdırma sistemlərinin layihələndirilməsi və proqram təminatının optimallaşdırılması 377

S.Nəsibova, A.Məmmədova. Süni intellekt əsaslı ağıllı nəqliyyat sistemlərinin tətbiqi və logistik effektlərinin təhlili 378

E.Məmmədzadə, N.Rəşidov. Azərbaycan, Türkiyə və Qazaxıstanda süni intellekt texnologiyalarının iqtisadi təsirlərinin müqayisəli təhlili..... 380

Г.М.Шамсудинова. Стратегические направления подготовки будущего IT-специалиста: от искусственного интеллекта к системе дуального обучения 382

E.Ə.Nəsirova. Rəqəmsal tədris modellərinin pilot dərslərdə sınaqdan keçirilməsi: Süni intellekt, elektronika və informasiya texnologiyaları kontekstində yanaşma 385

A.Qələndərov, P.İmranlı. Bulud texnologiyaları yerləşdirmə modellərinin sahələrinin optimallaşdırma alqoritmləri 387

У. Умбетов, Ш.М. Умбетова, Г.Б. Курманбаев, З.А. Баймаханова, Р.Д. Митин. Математическая модель процесса озонирования с помощью искусственного интеллекта 389

N.R.Quliyeva. Süni intellektin uşaqlarda əxlaqi davranış modellərinin formalaşmasına təsiri..... 391

I.Nevliudov, Sh.Omarov, S.Sotnik. Evolutıon of physıcal aı ın humanoıd robotıcs: from atlas locomotıon to optımus neural networks 393

М.А.Калдыбаевна. Геймификация как инструмент повышения учебной мотивации и вовлеченности студентов в образовательный процесс 395

M.H.Hümbətova, E.P.Məmmədov, A.R.Hüseynova. Süni intellektin maketləşdirmədə rolu 398

G.A.Amirkhanova, N.Abdulkhamit, N.A.Toiganbayeva, B.Amirkhanov, M.Zh. Sakypbekova. CNN-transformer autoencoder for predictive maintenance of industrial equipment based on İoT sensor data..... 399

T.Ş.Əliyeva, A.Ş.Məmmədov. Beşinci sənaye inqilabına keçid perspektivlərində elektronika və telekommunikasiya sahəsində süni intellektin tətbiqi..... 402

A.Ş.Məmmədov. Yük balanslaşdırma problemləri və optimalizasiya yanaşmaları 404

T.Ş.Əliyeva. Beşinci sənaye inqilabı şəraitində telekommunikasiya təhsilində yeni çağırışlar və innovativ həllər 406

K.R.Abdullayev, V.N.Bayramova. Secret sharing və simmetrik şifrələmə metodlarının birləşdirilməsi ilə məlumat təhlükəsizliyinin artırılması..... 408

K.R.Abdullayev, S.Q.Verdiyev. Secret sharing alqoritmlərinin təhlükəsizlik və hesablama effektivliyinin müqayisəli analizi 409

K.R.Abdullayev, A.F.Nağıyeva. Blok şifrələrinin kriptoanalizi və dayanıqlığı 410

A.Məmmədova, R.Həsənov. Dördölçülü reallığın tədqiqi və interpretasiyası 411

L.N.Hüseynova, S.A.Hüseynova. GPON şəbəkəsinin baza arxitekturası 413

D.Park. Statistical and machine learning methods in data analysis and interpretation 414

S.İ.Qurbanova. Qeyri-səlis neyron şəbəkə alqoritmi ilə həqiqi vaxt ərzində nəqliyyat axını proqnozu 417

Л.Д.Вячеславовна, Ж.О.Владимировна. Межгосударственное сотрудничество в сфере киберпреступности в странах СНГ..... 419

Н.М.Андреевич, Ж.О.Владимировна. Современные вызовы правопорядку в снг в условиях цифровой трансформации общества..... 420

B.Ungor, Y.S.Aydogan Guluzada. (r,f)-Invertıbılıty ın modules.....422

Ön söz

Hörmətli konfrans iştirakçıları, dəyərli alimlər və tədqiqatçılar!

Azərbaycan Texnologiya Universitetində Ulu Öndər Heydər Əliyevin anadan olmasının 103 illiyinə həsr olunmuş "Beşinci sənaye inqilabına doğru: universitetlərin rolu, çağırışlar və imkanlar" mövzusunda keçirilən beynəlxalq elmi konfransın materiallar toplusunu Sizə təqdim etməkdən böyük məmnunluq duyuruq.

Ümumiyyətlə, XXI əsr bəşəriyyətin inkişaf tarixində elmi-texniki tərəqqinin ən sürətli mərhələlərindən biri kimi xarakterizə olunur. Süni intellekt, böyük verilənlər, robot texnologiyaları, biotexnologiya, "ağıllı" istehsal sistemləri, rəqəmsal iqtisadiyyat və yaşıl enerji kimi istiqamətlər müasir dünyanın sosial-iqtisadi strukturunu köklü şəkildə dəyişdirməkdədir. Dördüncü sənaye inqilabının yaratdığı texnoloji transformasiya artıq yeni mərhələyə – insan mərkəzli, innovativ və dayanıqlı inkişaf prinsiplərinə əsaslanan Beşinci sənaye inqilabına keçidi sürətləndirmişdir. Bu yeni mərhələdə texnologiyanın məqsədi yalnız istehsalın avtomatlaşdırılması deyil, eyni zamanda insan rifahının yüksəldilməsi, sosial inklüzivliyin təmin olunması və ekoloji tarazlığın qorunmasıdır.

"Beşinci sənaye inqilabına doğru: universitetlərin rolu, çağırışlar və imkanlar" mövzusunda Azərbaycan Texnologiya Universitetində region universitetləri arasında ilk dəfə keçirilən beynəlxalq elmi-praktiki konfrans məhz bu aktual məsələlərin geniş elmi müstəvidə müzakirəsinə həsr olunmuşdur. Biz elm və təhsil işçisi olaraq texnoloji inkişafda mütəmadi yenilənən tendensiyanı təqib etmək, elm-texnologiya-sənaye üçbucağında qarşılıqlı inkişaf yeniliklərini qabaqlamaq, ölkəmizin gələcək inkişafı və təhlükəsizliyi naminə elmi tədqiqatlarımızı və təhsil səviyyəmizi daim artırmalıyıq. Bunu bizdən ikinci Qarabağ müharibəsində əldə etdiyimiz Böyük Zəfər, işğaldan azad edilmiş torpaqlarımızda vüsət almış bərpa və quruculuq işləri, dövlətimiz qarşısında duran ən ümdə vəzifələr və digər hədəflər tələb edir. Bu prosesin davamlı olmasında elm və təhsil işçilərinin də yerinə yetirməli olduğu mühüm vəzifələr var. Bu vəzifənin ən mühümünü Prezident İlham Əliyev Ümummilli Lider Heydər Əliyevin 100 illik yubileyi münasibətilə Azərbaycan xalqına müraciətində deyib: "Hər şeyi bundan sonra texnologiyalar həll edəcək. Biz həm texnologiyaları gətirib Azərbaycanda tətbiq etməliyik, həm də elə güclü kadr potensialı yaranmalıdır ki, biz özümüz bu texnologiyaların müəllifləri olaq". Azərbaycan Texnologiya Universiteti cənab Prezidentin dediklərini şüar kimi istifadə edərək, Azərbaycanda elm və texnologiyanın bundan sonrakı inkişafında da daha aktiv iştirak edərək öz töhfəsini verəcəkdir.

Bu beynəlxalq konfrans müxtəlif ölkələrdən alimləri, mütəxəssisləri və gənc tədqiqatçıları bir araya gətirərək aktual elmi problemlərin müzakirəsi, yeni ideyaların paylaşılması və beynəlxalq əməkdaşlığın genişləndirilməsi baxımından mühüm platforma rolunu oynayır. Məcmuədə yer alan məqalələr universitetlərin transformasiya prosesində rolu, rəqəmsal təhsil mühiti, innovasiya ekosistemləri, sənaye-universitet əməkdaşlığı və gələcəyin texnologiyaları ilə bağlı dəyərli elmi yanaşmaları özündə əks etdirir. Əminik ki, konfrans materialları elmi ictimaiyyət üçün faydalı mənbə olacaq, yeni tədqiqat istiqamətlərinin formalaşmasına və gələcək əməkdaşlıqların inkişafına mühüm töhfə verəcəkdir.

Dos. Yaşar Ömərov
Azərbaycan Texnologiya Universitetinin rektoru

BÖLMƏ. QİDA MÜHƏNDİSLİYİ VƏ TEXNOLOGİYALARI

Sədr: Əhəd Nəbiyev
Həmsədr: Tuğba Semerci Sevimli (Lund Universiteti, İsveç; Eskişehir Osmangazi Universiteti, Türkiyə)

MÜXTƏLİF VARİANTLAR ÜZRƏ NAR ŞİRƏSİNİN HAZIRLANMA TEXNOLOGİYASININ TƏDQİQİ

Yaşar Adil oğlu Ömərov[1]
y.omarov@atu.edu.az
Əhəd Əli oğlu Nəbiyev[1]
a.nabiyev@atu.edu.az
Mehriban Sahib qızı Aslanova[1]
aslanovamehriban@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Ölkəmizin əksər rayonlarında, o cümlədən işğaldan azad olunmuş Qarabağ bölgəsində nar meyvəsi geniş yayılmışdır. Bu meyvə zəngin qidalılıq dəyərinə malikdir. Onun tərkibində insan orqanizmi üçün vacib olan təbii üzvi turşular, fenol birləşmələri, o cümlədən katexinlər, antosianlar, leykoantosianlar, biflavanoidlər və onların aqlikonları geniş yayılmışdır. Üzvi turşular, fenol birləşmələri yüksək antioksidant, antimikrob, hətta antimutagen xassəyə malikdirlər. Bundan başqa yuxarıda qeyd olunan üzvi birləşmələrlə yanaşı nar meyvəsi, əsasən də onun şirəsi azotlu maddələrlə, karotinoidlərlə, sadə şəkərlərlə, -makro və -mikro elementlərlə (dəmir, mis, kalium, maqnezium, yod, brom və s.) və digər qida əhəmiyyətli maddələrlə xeyli zəngindir.

Nar meyvəsi və ondan hazırlanmış məhsullar ekoloji baxımdan təmiz olmaqla, insan sağlamlığı üçün çox əhəmiyyətlidir. Belə ki, nar meyvəsi və onun şirəsi qan dövranı prosesinin tənzimlənməsində, qanın şəffaflaşmasında, qanın xəstəliktörədici mikroorqanizmlərdən təmizlənməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Ona görə də insanların gündəlik qida rasionunda nar və ondan hazırlanmış məhsulların olması insan sağlamlığı üçün çox önəmlidir[2,5].

Onu da qeyd etmək istəyirəm ki, bu meyvənin becərilməsində, yetişdirilməsində demək olar ki, heç bir dərman peraparatından istifadə olunmur. Meyvənin suya olan tələbatı da azdır. Nar meyvəsi digər meyvələrdən fərqli olaraq insan orqanizmindən radioasiyanı xaric etmək qabiliyyətinə malikdir. Bu onunla əlaqədardır ki, meyvənin tərkibi antosianlarla və onların qlükozidləri ilə zəngindir.

Yüksək qidalılıq dəyərinə malik nar meyvəsi və ondan hazırlanmış məhsulların istehsalı o qədər də geniş vüsət almamışdır. Bu məqsədlə ölkə ərazisində müxtəlif nar sortlarının əkilib becərilməsinə, əkin sahələrinin genişləndirilməsinə, onlardan müxtəlif çeşiddə qida məhsularının hazırlanmasına böyük ehtiyac vardır[3,4].

Ədəbiyyat materiallarının araşdırmasından məlum olmuşdur ki, nar və ondan müxtəlif çeşiddə qida məhsulları hazırlanması ölkə alimləri tərəfindən o qədər də geniş araşdırılmamışdır. Bu məqsədlə biz nar meyvəsindən tullantısız texnologiya əsasında nar şirəsi və onun tullantısından (çiyid və arakəsmə) qida məhsulları hazırlamağı qarşımıza məqsəd qoymuşuq.

Bunun üçün ölkə ərazisində geniş yayılmış Qəşəng nar sortundan istifadə edərək nar şirəsi, üyüdülmüş tullantıdan isə çörək-bulka istehsal olunmuşdur. İki variant üzrə hazırlanmış şirələrin keyfiyyət göstəricilərinin variantlar üzrə müqayisəli təhlili cədvəldə öz əksini tapmışdır.

Cədvəlin rəqəmlərindən aydın olur ki, təbii üsulla hazırlanmış şirənin tərkibindəki ümumi şəkərlər və titrləşən turşuluğun miqdarı 1-ci variantla müqayisədə 2-ci variantda nar

dənələrini əvvəlcədən 70-75^{0}C-də isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirədən çox olmuşdur. Belə ki, 1-ci variantla müqayisədə 2-ci variantda ümumi şəkər 4,8% çox olmuşdursa, titrləşən turşuluğun miqdarı isə 13,3% çox olmuşdur.

Şirələrdə fenol birləşmələrinin, həmçinin antosianların tədqiqindən məlum olmuşdur ki, 1-ci variantla müqayisədə 2-ci variantda ümumi fenol birləşmələri 23,8%, antosianlar isə 32,5% çoxdur. Hazırlanmış şirələrin tərkibində fenol birləşmələrinin, o cümlədən antosianların çox olması şirənin tərkibinə müsbət təsir göstərməklə yanaşı, onun dolğunluğuna, ekstraktiv maddələrlə zəngin olmasına şərait yaradır.

Cədvəl. Qəşəng sortundan istifadə etməklə təbii və nar dənələrini 70-75^{0}C-də 7-8 dəq. müddətində isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirənin keyfiyyət göstəricilərinin müqayisəli təhlili

№	Göstəricilər	Qəşəng nar sortu üçün			
		İsti üsulla emal etmədən, I variant	70-75^{0}C-də isti üsulla emal etməklə, II variant	Fərq	%-lə
1.	Ümumi şəkər, q/100sm^3	14,2	14,8	+0,6	4,2
2.	Titirləşən turşuluq, q/100sm^3	1,5	1,7	+0,2	13,3
3.	Fenol birləşmələri, q/100sm^3	2,1	2,6	+0,5	23,8
4.	Antosianlar, mq/100sm^3	12,6	16,7	+4,1	32,5
5.	Karotinoid-l likopin, mq/100sm^3	2,4	3,2	+0,8	33,3
6.	C vitamini, mq/100sm^3	24,7	32,6	+7,9	32,0
7.	Pektin maddələri, q/100sm^3	0,5	0,4	-0,1	25,0
8.	Sellüloza, q/100sm^3	0,8	0,6	-0,2	33,3
9.	Dequstasiya	8,8	9,6	+0,8	9,1

Nar şirələri karotinoidlərin nümayəndəsi olan nisbətən qırmızı rəngli likopinlə də zəngindir[1]. Fenol birləşmələri kimi likopin də şirənin keyfiyyətinə müsbət təsir göstərir. Variantların müqayisəsindən məlum olmuşdur ki, isti üsulla hazırlanmış şirənin tərkibində likopin xeyli çoxdur. Əgər isti üsulla emal etmədən hazırlanmış şirənin tərkibində 2,4mq/100sm^3 likopin olmuşdursa, bu göstərici isti üsulla hazırlanmış şirənin tərkibində xeyli çox -3,2 mq/100sm^3 olmuşdur. C vitamini isə 1-ci variantla müqayisədə 2-ci variantda hazırlanmış şirədə çox - 32% olmuşdur. 1-ci variantla müqayisədə 2-ci variantda pektin maddələri 25%, sellüloza isə 33,3% azalmışdır.

Şirələrin orqonoleptik göstəriciləri də tədqiqat işində qiymətləndirilmişdir. 1-ci variantda hazırlanmış şirə 8,8 balla, 2-ci variantda hazırlanmış şirə isə 9,6 balla qiymətləndirilmişdir.

Tədqiqat nəticəsində məlim olmuşdur ki, nar dənələrini əvvəlcədən 70-75^{0}C-də 7-8 dəq. müddətində isti üsulla emal etməklə Qəşəng nar sortundan hazırlanmış şirə keyfiyyət göstəricilərinə və dequdtasiya qiymətinə görə digər variant üzrə hazırlanmış şirədən xeyli üstün olmuşdur. Ona görə də ölkəmizdə təklif etdiyimiz üsulla nar şirəsinin hazırlanması daha məqsədəuyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1.Nəbiyev Ə.Ə., Moslemzadeh E.Ə. Qida məhsullarının biokimyası: dərslik. - Bakı: Elm, 2008. - 444s.

2.Асланова М.С., Касумова А.А., Рустамли Г.Н. Консервирование гранатовых зерен в сахаре и сравнительный анализ основных качественных показателей. Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ» No 7 (88) Том 1 с. 544-564.

3.Aslanova M.S., Rüstəmli G.N. Azərbaycanın Qarabağ bölgəsində nar sortlarının əkilib becərilməsinin inkişaf perispektivlərinin tədqiqi // Ümummilli Lider Heydər Əliyevin anadan

olmasının 102 illiyinə həsr olunmuş "Dördüncü sənaye inqilabı dövründə elm və texnologiyaların mövcud vəziyyəti və inkişaf perspektivləri" mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları. Gəncə: -ATU, -2025, -səh. 38 - 40.
4.Асланова М.С., Набиев А.А. Физико-химические показатели и аминокислотный состав плодов новых сортов граната. Вестник Российской сельскохозяйственной науки Москва: -2017, -с.34-36.
5.Карашарлы А. С. Гранат и его использования. Баку: -Азернешр, -1979, -с.119.

INVESTIGATION OF POMEGRANATE JUICE PRODUCTION TECHNOLOGY ACROSS DIFFERENT VARIANTS

Yashar Adil oglu Omarov[1]
y.omarov@atu.edu.az
Ahad Ali oglu Nabiyev[1]
a.nabiyev@atu.edu.az
Mehriban Sahib gizi Aslanova[1]
aslanovamehriban@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

Pomegranate fruit and products made from it are ecologically clean and very important for human health. Thus, pomegranate fruit and its juice are of great importance in regulating the blood circulation process, in making the blood transparent, and in purifying the blood from pathogenic microorganisms. Pomegranate juice was produced using the Qashang pomegranate variety, which is widespread in the country, and bread was produced from the ground waste. As a result of the study, it was found that the juice prepared from the Qashang pomegranate variety by pre-processing the pomegranate seeds by a hot method at 70-750C for 7-8 minutes was significantly superior to the juice prepared by other options in terms of quality indicators and tasting value. Therefore, the preparation of pomegranate juice by the method we propose in our country is more expedient.

Keywords: variety, pomegranate juice, hot processing, pomegranate seeds, tasting.

FOOD ENGINEERING APPROACHES TO METABOLIC HEALTH: ADIPOSE TISSUE AND DIABETES INTERACTIONS

Dr. Zarifa Ahmadova[1]
zarifa.ahmadova@outlook.com
Assoc.Prof. Dr.Tugba Semerci Sevimli[2]
tssevimli@ogu.edu.tr
Mehriban Aslanova[3]
aslanovamehriban@gmail.com
Surgical Research Laboratory, Department of Surgery, University Medical Center Mannheim, University of Heidelberg, Theodor-Kutzer-Ufer 1–3, D-68167 Mannheim, Germany[1]
Cellular Therapy and Stem Cell Production Application and Research Center (ESTEM), Eskisehir Osmangazi University, Lund Stem Cell Center, Faculty of Medicine, Lund University, Sweden[2]
Azerbaijan Technological University [3]

Introduction. Metabolic disorders, particularly Type-2 diabetes, have become a major global health concern, closely associated with dietary patterns and lifestyle factors[6,8]. According to recent global estimates, approximately 589 million adults (11.1% of the global population) were living with diabetes in 2024 and this number continues to rise [1,2]. In addition, more than 600 million individuals are affected by prediabetic conditions, highlighting the increasing burden of metabolic diseases worldwide[3].

Adipose tissue is now recognized as an active endocrine organ that plays a critical role in regulating metabolic homeostasis and insulin sensitivity[4,11]. Dysfunction of adipose tissue contributes significantly to insulin resistance and the development of diabetes [10].

Diabetes is a pathology associated with chronic elevation of blood glucose levels and is closely related to nutrition[5]. Consumption of high-sugar and saturated fat foods leads to increased insulin resistance and an increased risk of Type 2 diabetes[7]. In this regard, food engineering offers innovative approaches aimed at regulating glucose management and improving metabolic health within the framework of the development of functional foods and bioactive [6].

Scientific studies show that the foods we eat can affect the secretion and circadian rhythm of the cortisol hormone. In particular, foods with a high glycemic index, high sugar content, and ultra-processed foods can cause rapid changes in blood glucose, which can enhance the stress-hormonal response and increase cortisol levels [8]. Conversely, foods rich in fiber, balanced macronutrient composition, and bioactive components help stabilize the activity of the HPA (hypothalamic–pituitary–adrenal) axis, helping to regulate cortisol secretion[9]. In this regard, food engineering approaches can play an important role in modulating not only metabolic but also endocrine stress responses.

Aim and methods. The aim of this study is to investigate the relationship between dietary patterns, adipose tissue function, and the development of type 2 diabetes from a nutritional engineering perspective. This research evaluates data from healthy individuals as well as those with a family history of metabolic disorders and those genetically predisposed to these diseases. This approach aims to examine the impact of not only genetic factors but also dietary patterns on metabolic processes. It is known that certain foods can exert metabolic effects through the expression or suppression of BMP family proteins.

Additionally, the study considers the role of chronic low-grade inflammation, which is a well-established contributing factor in the development of insulin resistance and type 2 diabetes. Since inflammation is also a key mechanism in various metabolic and autoimmune-related conditions, the research includes a systematic evaluation of dietary components that may either promote or reduce inflammatory responses. This includes analyzing dietary patterns rich in anti-inflammatory compounds versus those associated with increased inflammatory markers.

REFERENCES

1.Mary R. Rooney, Jiahuan Helen He, Paraskevi Salpea, Irini Genitsaridi, Dianna J. Magliano, Edward J. Boyko, Amelia S. Wallace, Michael Fang, Elizabeth Selvin; Global and Regional Prediabetes Prevalence: Updates for 2024 and Projections for 2050. *Diabetes Care* 20 October 2025; 48 (11): e142–e144. https://doi.org/10.2337/dc25-1640

2.Genitsaridi I, Salpea P, Salim A, Sajjadi SF, Tomic D, James S, Thirunavukkarasu S, Issaka A, Chen L, Basit A, Luk AOY, Ma RCW, Mbanya JC, Ramachandran A, Wild SH, Duncan BB, Boyko EJ, Magliano DJ. 11th edition of the IDF Diabetes Atlas: global, regional, and national diabetes prevalence estimates for 2024 and projections for 2050. Lancet Diabetes Endocrinol. 2026 Feb;14(2):149-156. doi: 10.1016/S2213-8587(25)00299-2. Epub 2025 Dec 15. PMID: 41412135.

3.Baldelli S, Aiello G, Mansilla Di Martino E, Campaci D, Muthanna FMS, Lombardo M. The Role of Adipose Tissue and Nutrition in the Regulation of Adiponectin. Nutrients. 2024 Jul 26;16(15):2436. doi: 10.3390/nu16152436. PMID: 39125318; PMCID: PMC11313710.

4. Kusminski, C., Bickel, P. & Scherer, P. Targeting adipose tissue in the treatment of obesity-associated diabetes. Nat Rev Drug Discov 15, 639–660 (2016). https://doi.org/10.1038/nrd.2016.75

5.Wang, Z., Xu, Q., Hou, L., He, Z., Christian, M., & Dai, X. (2025). Food-derived polysaccharides and anti-obesity effects through enhancing adipose thermogenesis: structure-activity relationships,

mechanisms, and regulation of gut microecology. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *65*(33), 8425–8446. https://doi.org/10.1080/10408398.2025.2500675
6. Gong D, Lai WF. Dietary patterns and type 2 diabetes: A narrative review. Nutrition. 2025 Dec;140:112905. doi: 10.1016/j.nut.2025.112905. Epub 2025 Jul 8. PMID: 40749645.
7. Papamichou D, Panagiotakos DB, Itsiopoulos C. Dietary patterns and management of type 2 diabetes: A systematic review of randomised clinical trials. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2019 Jun;29(6):531-543. doi: 10.1016/j.numecd.2019.02.004. Epub 2019 Feb 25. PMID: 30952576.
8.Sethi JK, Vidal-Puig AJ. Thematic review series: adipocyte biology. Adipose tissue function and plasticity orchestrate nutritional adaptation. J Lipid Res. 2007 Jun;48(6):1253-62. doi: 10.1194/jlr.R700005-JLR200. Epub 2007 Mar 20. PMID: 17374880; PMCID: PMC4303760.
9. Blázquez-Medela AM, Jumabay M, Boström KI. Beyond the bone: Bone morphogenetic protein signaling in adipose tissue. Obes Rev. 2019 May;20(5):648-658. doi: 10.1111/obr.12822. Epub 2019 Jan 4. PMID: 30609449; PMCID: PMC6447448.
10. Chen Y, Ma B, Wang X, Zha X, Sheng C, Yang P, Qu S. Potential Functions of the BMP Family in Bone, Obesity, and Glucose Metabolism. J Diabetes Res. 2021 Jun 23;2021:6707464. doi: 10.1155/2021/6707464. PMID: 34258293; PMCID: PMC8249130.
11. Lorenzo PM, Izquierdo AG, Rodriguez-Carnero G, Fernández-Pombo A, Iglesias A, Carreira MC, Tejera C, Bellido D, Martinez-Olmos MA, Leis R, Casanueva FF, Crujeiras AB. Epigenetic Effects of Healthy Foods and Lifestyle Habits from the Southern European Atlantic Diet Pattern: A Narrative Review. Adv Nutr. 2022 Oct 2;13(5):1725-1747. doi: 10.1093/advances/nmac038. PMID: 35421213; PMCID: PMC9526853.

FOOD ENGINEERING APPROACHES TO METABOLIC HEALTH: ADIPOSE TISSUE AND DIABETES INTERACTIONS

Zarifa Ahmadova[1]
zarifa.ahmadova@outlook.com
Tugba Semerci Sevimli[2]
tssevimli@ogu.edu.tr
Mehriban Aslanova[3]
aslanovamehriban@gmail/com
Surgical Research Laboratory, Department of Surgery, University Medical Center Mannheim, University of Heidelberg, Theodor-Kutzer-Ufer 1–3, D-68167 Mannheim, Germany[1]
Cellular Therapy and Stem Cell Production Application and Research Center (ESTEM), Eskisehir Osmangazi University, Lund Stem Cell Center, Faculty of Medicine, Lund University, Sweden[2]
Azerbaijan Technological University[3]

Overall, the study aims to integrate genetic susceptibility, nutritional exposure, and molecular metabolic pathways to more comprehensively understand how nutrition influences the development of type 2 diabetes. Blood and tissue samples obtained from participants under the study conditions will be used for cell culture and molecular analyses. Various molecular biology techniques will be applied to examine gene and protein expression related to metabolic regulation. The resulting data will then be finalizing using appropriate statistical methods to assess group differences and correlations between dietary patterns, genetic predisposition, and metabolic outcomes.

Keywords: Nutritional engineering, dietary patterns, metabolic disorders, inflammation, type 2 diabetes.

MOLECULAR MODELING: A COMPUTATIONAL TOOL FOR EASE IN INDUSTRY

Cenk Selçuki
cenk.selcuki@gmail.com
Ege University, Izmir, Turkiye

Introduction Computational Biochemistry & Molecular Modeling are key to the Digital Twin concept which enables accurate computer simulations of physical and biological systems prior to laboratory testing. High-precision predictions of molecular behavior using Density Functional Theory (DFT) and semi-empirical methods allow researchers to simulate molecular behavior, significantly decreasing experimental costs and the environmental impact associated with trial-and-error experiments [1].

1. Molecular Modeling of Biomolecular Interactions Precision Medicine is one of the primary components of Industry 5.0; the theoretical investigation of the binding mechanisms between anti-cancer drugs, such as Doxorubicin, and purine bases are providing important information on the electronic interactions that facilitate these binding events. Computational analysis of amino acid sequence motifs, and short oligonucleotide sequences (i.e., TATA-box related structures), will lead to an increased understanding of genetic stability and enzymatic function. These in-silico studies also have significant implications for the design of new therapeutic agents with reduced systemic toxicity [2].

2. Computational Design of Advanced Materials and Polymers The synergy between computational chemistry and biotechnology has been demonstrated through the development of Molecularly Imprinted Polymers (MIPs); by modeling the prepolymerization reactions involved in forming MIP's such as those formed against serotonin, researchers are able to optimize their performance. High affinity recognition technologies, such as MIPs, are needed for the next generation of biosensors and targeted drug delivery systems. As part of the sustainable goals of Industry 5.0, the use of MIPs will help reduce chemical waste during the process of optimizing materials [3].

3. Conformational Analysis and Solvation Effects An additional area where molecular modeling is contributing to Industry 5.0 is in our understanding of how amino acids behave as both neutral and ionic species in a variety of solvents. This knowledge is critical for predicting how proteins fold and remain stable. Implicit continuum solvent models combined with advanced DFT methodologies provide researchers with a road map for studying biological processes under physiological conditions. Ultimately, this fundamental research is necessary for developing bioinspired materials and designing efficient, sustainable biochemical processes [4].

Conclusion Computational Biochemistry has evolved from being an auxiliary tool to a major source of innovation in the context of the fifth industrial revolution. The main scientific innovation behind this computational technique resides in its capability to link together quantum mechanical exactness and biological complexity.

By including Molecular Modeling within University Research Curricula, it will be possible to speed up the finding of sustainable solutions in Health Care and Biotechnology. This would allow for a resilient and Human-Centric Future [5].

REFERENCES

1.Clark, T., Selçuki, C., et al. (2003). Towards a "next generation" NDDO-based semiempirical molecular orbital technique. Theoretical Chemistry Accounts, 110(4), 254-266.

2.Şahin Akdeniz, E., & Selçuki, C. (2022). Investigation of interactions of doxorubicin with purine nucleobases by molecular modeling. Journal of Molecular Modeling, 28(3), 69.

3.Gündeğer, E., Selçuki, C., & Okutucu, B. (2016). Modeling prepolymerization step of a serotonin imprinted polymer. Journal of Molecular Modeling, 22(7), 148.

4.Caglar, F., Aksoy, G., & Selçuki, C. (2025). Conformational Analysis of Neutral and Ionic Arginine Forms Using DFT Methods. ACS Omega, 10(25), 26826-26847.
5.Kaya, T., Selçuki, C., & Acar, N. (2015). A DFT and TDDFT investigation of interactions between 1-hydroxypyrene and aromatic amino acids. Computational and Theoretical Chemistry, 1073, 9-19.

MOLECULAR MODELING: A COMPUTATIONAL TOOL FOR EASE IN INDUSTRY

Cenk Selçuki
cenk.selcuki@gmail.com
Ege University, Izmir, Turkiye

Computational Biochemistry and Molecular Modeling: A Digital Pillar for In-Silico Innovation in the Fifth Industrial Revolution.

Keywords: Computational Biochemistry, Molecular Modeling, DFT, Industry 5.0, Drug-Target Interactions, Sustainable Innovation.

BƏZİ OKSİDOREDUKTAZA FERMENTLƏRİNİN AKTİVLİYİNİN TOKAY TİPLİ ŞƏRABLARIN İSTEHSALINDA İSTİFADƏ OLUNAN ÜZÜM SORTLARININ KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİRİ

Yaşar Adil oğlu Ömərov
y.omarov@atu.edu.az
Afaq Sahib qızı Bağırzadə
a.bagirzade@atu.edu.az
Əhəd Əli oğlu Nəbiyev
ahad.nabiyev@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Ədəbiyyat materiallarının araşdırılmasından məlumdur ki, tənək üzərində üzüm salxımlarını buraraq gilələrin soluxdurulmasında, gilələrin yumşalmasında və büzüşməsində, o cümlədən üzümün keyfiyyət göstəricilərinin miqdarca azalmasına əsas səbəb oksidoreduktaza və bəzi hidrolaza sinfinə mənsub fermentlərin aktivliyinin artmasıdır [1, 2, 3]. Üzüm gilələrinin yumşalması pektin fermentlərinin nümayəndəsi olan pektinesteraza fermentinin aktivliyinin artması ilə əlaqədardır. Bu zaman pektinesteraza fermentinin təsiri ilə üzüm giləsində pektinin hidrolizi nəticəsində pektin turşusuna və metil spirtinə çevrilməsi baş verir. Əmələ gəlmiş metil spirti üzüm giləsinin hüceyrə quruluşunu pozaraq üzümün keyfiyyətini aşağı salır. Bu da, sözsüz ki, istehsal olunacaq tokay tipli şərabların keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir. Bu baxımdan da biz tədqiqat işimizdə tokay tipli şərabların istehsalı zamanı istifadə olunan yetişmiş və əvvəlcədən soluxdurulmuş üzüm sortlarında askorbatoksidaza, o-difenoloksidaza, peroksidaza və katalaza, həmçinin hidrolaza sinfinə mənsub olan pektinesteraza fermentlərinin aktivliyinin dəyişməsini tədqiq etməyi qarşımıza məqsəd qoymuşuq.

Oksireduktazalar sinfinə mənsub olan fermentlər oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarını kataliz edirlər. Qida sənayesində meyvə və giləmeyvələrdə, o cümlədən üzümdə və şərabda oksidoreduktazaların xeyli nümayəndəsi geniş tədqiq edilmişdir. Üzümün yetişməsində və emal prosesində mühüm funksiyanı yerinə yetirən ən əsas fermentlərdən biri aerobdehidrogenazaların nümayəndəsi olan askorbatoksidazadır (FT.1.10.3.3.). Aerobdehidrogenazalara oksidazalar da deyilir. Aerobdehidrogenazalar oksidləşən maddələrdən hidrogeni alıb oksigenə verir. Anaerobdehidrogenazalar isə oksidləşən maddələrdən hidrogeni alıb oksigenə yox başqa akseptora, digər fermentlərə verir. Onların kataliz etdiyi reaksiyalarda oksigen iştirak etmir. Askorbatoksidaza fermenti aerobdehidrogenazalara aid olub askorbin turşusunu (C vitaminini) dehidro-L-askorbin turşusuna çevrilməsini kataliz edir.

O-difenoloksidaza (FT.1.14.18.2.) fermenti də aerobdehidrogenazalara aid olub, geniş spektrdə fenol birləşmələrinin, o cümlədən orto və para difenolların o-xinona çevrilməsini kataliz edir. Peroksidaza (FT.1.11.1.7.) anaerobdehidrogenazalara aid olub polifenolların və bir sıra aromatik aminlərin hidrogenperoksidin iştirakı ilə oksidləşməsini kataliz edir. Onun təsiri oksigensiz mühitdə baş verir. Katalaza fermenti bitkilərdə, o cümlədən üzümdə maddələr mübadiləsi zamanı əmələ gəlmiş hidrogenperoksidin suya və molekulyar oksigenə parçalayaraq zərərsizləşdirir [4, 5, 6]. Üzümün yetişməsində, onun soluxdurulmasında, emalında mürəkkəb biokimyəvi, biotexnoloji proseslər baş verir. Bu proseslərin tənzimlənməsində fermentlərin rolu əvəzolunmazdır. Fermentlərin aktivliyinin dəyişməsi və yüksəlməsi qida məhsullarının, o cümlədən üzümün və şərabın tərkibini təşkil edən üzvi maddələrin tənəffüs prosesinə sərf olunmasını sürətləndirir.

Bu məqsədlə biz Samux rayonunun aran və Göygöl rayonunun dağətəyi zonasında tədqiq olunan yetişmiş və soluxdurulmuş üzüm sortlarında yuxarıda adları qeyd olunan fermentlərin aktivliyinin dəyişmə dinamikasını tədqiq etmişik. İlk əvvəl Samux rayonunun aran zonasında yetişmiş və əvvəlcədən soluxdurulmuş ağ və qırmızı üzüm sortlarında yuxarıda qeyd olunan fermentlərin aktivliyinin dəyişmə dinamikası öyrənilmişdir. Bu göstəricilər cədvəldə əks olunmuşdur.

Cədvəl

Samux rayonunun aran zonasında yetişmiş və soluxdurulmuş üzüm sortlarında bəzi oksidoreduktaza sinfinə mənsub fermentlərin aktivliyinin müqayisəli təhlili

№	Fermentlər	Bayanşirə				Rkasiteli			
		Yetiş-miş	Solux-durul-muş	Fərq	%-lə	Yetiş-miş	Solux-durul-muş	Fərq	%-lə
1	Askorbatoksidaza	0,72	1,34	+0,62	86,1	0,78	1,36	+0,58	74,3
2	O-difenoloksidaza	0,88	1,45	+0,57	64,5	1,01	1,64	+0,63	62,3
3	Peroksidaza	2,40	3,88	+1,48	61,7	2,50	4,06	+1,56	62,4
4	Katalaza	0,46	0,78	+0,32	69,6	0,48	0,82	+0,34	70,8
		Kaberne-Sovinyon				Mədrəsə			
1	Askorbatoksidaza	0,66	1,14	+0,46	67,6	0,72	1,17	+0,45	62,5
2	O-difenoloksidaza	0,72	1,16	+0,44	61,1	0,88	1,41	+0,33	60,2
3	Peroksidaza	2,10	3,40	+1,30	61,9	2,20	3,48	+1,28	58,2
4	Katalaza	0,44	0,70	+0,26	59,41	0,48	0,78	+0,30	62,5

Qeyd: fermenlərin aktivliyi 1 q nümunə çəkisinin 30 dəqiqə ərzində təsirindən parçaladığı substratın mq miqdarı ilə müəyyən edilir.

Cədvəlin rəqəmlərindən aydın olur ki, tədqiq olunan fermentlərin aktivliyi yetişmiş üzümlə müqayisədə soluxdurulmuş üzümdə xeyli yüksəkdir. Yetişmiş Bayanşirə üzüm sortunu tənək üzərində buraraq soluxdurduqda askorbatoksidaza fermentinin aktivliyi 86,1 %, Rkasitelidə isə 74,3% yüksəlmişdir.

Fermentin aktivliyinin yüksəlməsi soluxdurulmuş üzümün tərkibindəki askorbin turşusunun (C vitaminin) tənəffüs prosesinə sərf olunmasını sürətləndirir. Bu zaman oksidləşmə-reduksiya prosesi nəticəsində üzüm şirəsinin rənginin təbiiliyi dəyişərək xeyli tündləşir. Yetişmiş üzümlə müqayisədə soluxdurulmuş ağ üzüm sortlarında tədqiq olunan bütün fermentlərin aktivliyi daim yüksəlmişdir.

Cədvəlin rəqəmlərindən aydın olur ki, o-difenoloksidaza və peroksidaza fermentləri askorbatoksidaza və katalaza fermentləri ilə müqayisədə o qədər də sürətlə aktivləşməmişdir. Soluxdurulmuş ağ üzüm sortlarında askorbatoksidaza və katalaza fermentləri 86,1÷70,8% aktivləşmişdirsə, bu göstərici o-difenoloksidaza və peroksidaza fermenlərində isə 61,7÷64,5% aktivləşmişdir. Soluxdurulmuş üzümdə o-difenoloksidaza və

peroksidaza fermenlərinin nisbətən az fəallaşmasını soluxdurulmuş üzümün tərkibindəki fenol birləşmələrinin antioksidant xüsusiyyətinin olması ilə izah olunur.

Samux rayonunun aran bölgəsində yetişmiş və əvvəlcədən soluxdurulmuş qırmızı Kaberne-Sovinyon və Mədrəsə üzüm sortlarında da fermentlərin aktivliyi tədqiq edilmişdir. Üzüm sortlarının müqayisəsi zamanı məlum olmuşdur ki, tədqiq olunan bütün fermentlərin aktivliyi Kaberne-Sovinyon üzüm sortunda 67,6÷59,4%, Mədrəsə üzüm sortunda isə 62,5÷58,2% artmışdır.

Ağ üzümlə müqayisədə qırmızı üzüm sortlarında fermentlərin aktivliyinin nisbətən az olmasını, fenol birləşmələrinin nümayəndəsi olan antosianların təsiri ilə oksidləşmə prosesinin ləngiməsi ilə izah etmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1.Жеребцов, Н.А. Биохимия. / Н.А. Жеребцов, Т.Н. Попова, В.Г. Артюхов -Воронеж: Воронежский Государственный Университет, -2002. -с. 696.
2.Северин Е.С. Биохимия / Е.С. Северин –Москва: Высшая школа, -2004. -784 с.
3.Kazimova İ. Determining the pectinesterase enzyme activity when storing table grape varieties depending on the degree of ripening. / İ. Kazimova, A Nabiyev, E Omarova // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, - 2021. 6 (11 (114)), -p. 43–51.
4.Набиев, А.А.. Исследование активности полифенолоксидазы при производстве коньячных винематериалов / А.А. Набиев, А.Г. Аббасбейли, И.Г. Кязимова, [и др,] // Виноделие и виноградство, –Москва: - 2013 № 6, - с. 38-39.
5.Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков. - Москва: Колос, - 1976.- 255 с.
6.Leonardis, A. Application of chevical and physical agents in model systems to controlling phenoloxidase enzymes / A Leonardis, G Lustrato, V.Vacciola [et al.] // Eur Food Res Technol, Spring- Verlag, -2010. -p.603-610.

THE EFFECT OF THE ACTIVITY OF SOME OXIDOREDUCTASE ENZYMES ON THE QUALITY OF GRAPE VARIETIES USED IN THE PRODUCTION OF TOKAY-TYPE WINES

Yashar Adil oğlu Omarov
y.omarov@atu.edu.az
Afag Sahib qızı Baghırzade
a.bagirzade@atu.edu.az
Ahad Ali oğlu Nabiyev
ahad.nabiyev@mail.ru
Azerbaijan Technological University

The relatively lower enzyme activity in red grape varieties compared to white grapes can be explained by the slowing down of the oxidation process due to the influence of anthocyanins, which are representatives of phenolic compounds

Keywords: Grape varieties, Bayanshira, Rkasiteli, enzym, ascorbate oxidase, Peroxidase, Catalase.

THE FUTURE OF POULTRY BREEDING AND THE NEW VALUE OF QUAIL

Nargiz Huseynova[1]
nargizaliyeva029@gmail.com
Mete Türkoğlu [2]
mbt.turkoglu@gmail.com
Azerbaijan State Agrarian University[1]
Yaban Hayatı Uzmanı Iğdır/ Türkiye[2]

Introduction. Poultry breeding is a constantly developing sector due to the growing population and the need for animal protein. In the process of this development, attention is drawn to alternative poultry species as well as to traditional species. In this context, quail (Coturnix spp.) is considered as an important species that comes to the fore both in terms of production efficiency and food quality. Quail refers to a general group of medium-sized birds that belong to the Phasianidae family and are found in terrestrial habitats. Among these species, Japanese quail (Coturnix japonica) and Bobwhite quail (Colinus virginianus) are particularly noteworthy. The process of domestication of both species dates back to the 14th century, and nowadays Japanese quail is widely used in commercial breeding (Arya et al., 2018). Quail breeding; It is an important alternative that can contribute to the goals of sustainable food production in terms of providing a low cost, high yield and quality animal protein source. When supported by knowledge-based production models and effective dissemination activities, this mode of production has the potential to make significant contributions to countries' agricultural and livestock systems. Japanese quail (Coturnix japonica) and Bobwhite quail (Colinus virginianus), known as New World quails, are among the most preferred species in commercial breeding. Among them, Japanese quail is the most widely cultivated species globally due to its egg and meat production, rapid growth, early sexual maturity and low maintenance costs. Due to its high quality protein content and low fat content, quail meat is considered as a nutritious and healthy food source. Especially its low-calorie structure offers an important alternative for individuals who are at risk of cardiovascular diseases and hypertension. The short incubation period and high fecundity ensure that quail production can be continued quickly and cyclically.

Ecology and habitat of Japanese quail (Coturnix japonica) This species is generally known as an annual migrant; but some populations in Japan are settled. They prefer meadows, steppes and dry mountain slopes near water sources (del Hoyo et al., 1994). Care, Feeding, Nutrient Value and Economic Potential in Quail Breeding Japanese quails (Coturnix japonica) are hardy and economical poultry that can be grown efficiently in small (small) areas. About 8-10 quails can be raised in the area allocated for one hen. Also, they are advantageous in terms of feed consumption; an adult quail consumes an average of 20-25 grams of feed per day, while chickens consume this amount of 120-130 grams. This difference makes quail breeding an economical option in terms of feed efficiency. (Haruna et al., 1997, Ani, Okeke and Emeh, 2009). Quail production is an important branch of the modern poultry industry. In particular, Japanese quail breeding has become a prominent production branch in the poultry sector with the increase in the consumption of meat and eggs as an alternative animal protein source. In this regard, it is considered as an alternative production model to chicken farming. In commercial breeding, brown Japanese quail is most commonly preferred (Teixeira M, et al. 2004; Berto BP, et al. 2011; Nasar A, et al. 2016).

Evaluation. This study reveals that Japanese quail (Coturnix japonica) has a higher productivity than other quail species and has a significant potential for increasing animal protein intake. Quail production is spreading worldwide; Eggs are considered a part of a

healthy diet thanks to their richness in nutritional content. Although chicken eggs are the most widely consumed type, quail eggs also have an important place, especially in Asian countries. Despite its small size, quail eggs are rich in vitamins and minerals, and their nutritional values are three to four times higher than chicken eggs. (Applegate, 2000). Regular consumption of quail eggs provides natural protection against digestive system disorders, strengthens the immune system, supports the immune system, increases brain functions and balances the nervous system (Troutman, 1999-2012). In addition, it helps to remove toxins and heavy metals from the body by increasing the level of hemoglobin in the fight against anemia. In traditional Chinese medicine, quail eggs are used as a supplement in the treatment of diseases such as tuberculosis, asthma and diabetes. It is also thought to be effective in preventing and removing kidney, liver and gall bladder stones. In terms of nutrition, quail eggs offer much more benefits than other types of eggs. Rich in antioxidants, minerals and vitamins, these eggs stand out as an important food source in daily nutrition (Lalwani, 2011).

Result. Quail farming offers an important economic opportunity, especially with low land requirements and high productivity potential. Species such as Japanese quail (Coturnix japonica) stand out as an alternative to modern poultry farming with advantages such as short production cycles, fast growth rates and low feed consumption. In addition, quail eggs and meat, thanks to their high nutritional value, contribute to healthy nutrition, and are useful against various health problems such as anemia, digestive problems, and the immune system. In order to be successful in breeding, it is necessary to provide the right care, feeding and hygiene conditions. Proper planning of feeding rations plays a critical role for the healthy development and high yield of quails. In addition, it is important for producers to constantly review their feeding strategies to increase the nutritional value of quail. The economic potential of quail production is quite high; It can be a profitable alternative, especially for small businesses. However, increasing research and education in the field of quail breeding will enable producers to operate more efficiently and sustainably. Also, strengthening the marketing strategies will be an important step in the name of increasing the value of quail meat and eggs. As a result, quail farming will continue to grow as a sector that not only provides economic benefits, but also provides significant health benefits.

REFERENCES

1. Ani A. O.; Okeke G. C. and Emeh, M. B. (2009). Response of growing Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) chicks to diets containing different energy and protein levels. *Proc. 34th Ann. Conf. Nig. Soc. for Anim. Prod*. 15th – 18th March, Uyo, pp. 328 – 331.

2.Applegate E. 2000. Introduction: nutritional and functional roles of eggs in the diet. Journal of the American College of Nutrition; 19, 495S-498S.

3.Arya K, Gupta R, Saxena VL. Quail survey: elaborative information and its prospects. Res J Life Sci Bioinform Pharm Chem Sci. 2018;4(4):197-209.

4.Berto BP, Luz HR, Flausino W, Teixeira-Filho WL, Ferreira I, Lopes CW. Isosporoid coccidia (Apicomplexa: Eimeriidae) parasites of tanagers (Passeriformes: Thraupidae) from the Marambaia Island, Brazil. Pesq Vet Bras. 2011;31(9):798- 805. doi: 10.1590/s0100-736x2011000900012.

5. Hoyo, J.; Elliott, A.; Sargatal, J. 1994. *Handbook of the Birds of the World, vol. 2: New World Vultures to Guineafowl*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

6.Faizullah Khan, Saadullah Jan, Kamran Taj, Zia Ud Din, Muhammad Masood Tariq, Muhammad Ali Khan, Muhammad Essa, Abdul Ghayas, Haroon Akbar, Muhammad Imran Rashid, Matiullah, Asma Zafar, Mete Turkoglu, Ecevit Eyduran. Molecular Identification of *Eimeria tenella* in Migratory Birds, Quails, and *Coturnix japonica* in Balochistan, Pakistan

International Journal of Medical Parasitology & Epidemiology Sciences doi 10.34172/ijmpes.2010 Vol. 3, No. 4, 2022, 93-99 eISSN 2766-6492
7.Haruna E. S.; Musa U; Lombin L. H.; Tat P. B.; Shamaki, D.; Okewole, P. and Molokwu, J. U. 1997. Introduction of quail production in Nigeria. *Nigerian Veterinary Journal*. 18: 104 – 107.
8.Lalwani P. Quail Egg Nutrition. 2012. http://www.buzzle.com/articles/quail-egg-nutrition.html Accessed 15th April 2012.
9. Teixeira M, Teixeira-Filho WL, Lopes CW. 2004. Coccidiosis in Japanese quails (*Coturnix japonica*): characterization of a naturally occurring infection in a commercial rearing farm. Braz J Poult Sci. 2004; 6(2):129-34. doi: 10.1590/s1516- 635x2004000200010.

THE FUTURE OF POULTRY BREEDING AND THE NEW VALUE OF QUAIL

Nargiz Huseynova[1]
nargizaliyeva029@gmail.com
Mete Türkoğlu [2]
mbt.turkoglu@gmail.com
Azerbaijan State Agrarian University[1]
Yaban Hayatı Uzmanı Iğdır/ Türkiye[2]

With the global population growth, the demand for animal-based protein is rapidly increasing. This has amplified the importance of alternative animal production models. In this context, quail farming stands out as a complementary and efficient production system to traditional poultry farming. Despite their small body size, quails are remarkable for their high meat and egg yield, rapid weight gain, and short production cycle. Nutrition is a crucial factor in the development of human physiology and the maintenance of health. Scientific studies on nutritional components have shown that a balanced diet has positive effects on health. The balanced consumption of vegetables, fruits, grains, and animal protein sources ensures the adequate intake of calories, protein, fat, carbohydrates, vitamins, and minerals. This balance is particularly critical for individuals in the growth phase and adults with high physical activity levels.

Keywords: Quail, Health, Nutrition, Poultry Farming.

HEYVA MEYVƏSİNDƏN JELE İSTEHSALINDA GEL TEXNOLOGİYASININ TƏTBİQİ

Müşfiq Aslan oğlu Xəlilov
fmim@list.ru
Mehriban Sahib qızı Aslanova
aslanovamehriban@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Heyva meyvəsinin digər meyvələrlə müqayisədə fərqli yer tutması onun malik olduğu aromatı ilə bağlıdır. Hətta meyvələrin hazır məhsula çevrilməsi zamanl da bu uçucu birləşmələr məhsula keçir. Jele hazırlanmasının əsas əməliyyatı ilk əvvəl şirənin əldə edilməsi ilə başlayır. Məlumdur ki, qatılaşdırılaraq alınan jele kolloid sistem təşkil edir. Bir cəhəti qeyd etmək lazımdır ki, zol-gel texnologiyası əsasında jele alınması müəyyən inqrediyentlərin məhsula əlavə edilməsi və mühitin parametrləri ilə təyin edilir. Alınmış hazır məhsulun üstünlüyü onun homogenliyi və xoşagələn dadıdır. Fiziki-kimyəvi analizlər hazır məhsulun özlülüyünün orta hesabla $2{,}17 \cdot 10^4$ mP·san., Valentə görə möhkəmliyinin isə 400 olduğunu üzə çıxarmışdır [1].

Ümumiyyətlə, heyva jelesinin formalaşması emal məhsuluna həlməşik əmələ gətirən komponentlərin daxil edilməsi ilə başlayır. Ona görə də belə jeleyə ciddi zol-gel metodunuun tətbiqi kimi yox, məhsula əlavə edilən komponentlər hesabına üçölçülü quruluşun yaranma məhsulu kimi baxmaq lazımdır. Belə üçölçülü torlu quruluşun yaranmasına səbəb meyvənin tərkibini təşkil edən pektin maddələrinin hidrolizə uğraması və poliqalakturon turşularının polikondensasiyasıdır.

Məlumdur ki, kolloid məhlullar həqiqi və kobud dispers məhlullar arasında orta yer tuturlar. Zol-gel texnologiyasında maye faza dispers mühitdir ki, burada da bərk nanohissəciklər paylanmış olur. Zolun yetişmə səviyyəsindən asılı olaraq bərk nanohissəciklərin aqreqasiyası başlayır ki, nəticədə müəyyən quruluşlu klasterlər əmələ gəlir. Ona görə də gel texnologiyası hesabına əldə edilmiş məhsula fraktal xüsusiyyətli obyekt kimi baxmaq olar [2].

Gel texnologiyası əsasında jelenin istehsalı da ümumi texnoloji proseslərdən, yəni xammalın emalından onun gelə çevrilməsinə qədər olan standartr əməliyyatlardan ibarətdir. Məhz sonrakı proseslər, yəni jelenin formalaşması və soyutma əməliyyatları inqrediyentlərin lazımi miqdarı və fiziki parametrlər hesabına yerinə yetirilir. Belə jeledə dispers mühit, başqa sözlə, meyvə şirəsi gel əmələgətiricidə paylanmış olur.

Kimyəvi tərkibcə heyva meyvəsində 8–11 % şəkər, 0,85–2 % ümumi turşular, 4,7–9,6 % pektin maddələri, 0,42–0,68 % aşı maddələri, vitaminlər, makro- və mikroelementlər olur. Başqa fərqli şəkərlə qatılaşdırılmış konserv məhsullarının istehsalı elə də çətinlik yaratmasa da, jele hazırlanması zamanı məhsulun bir fiziki haldan digər fiziki hala keçmə nöqtəsini təyin etməkdə mürəkkəblik yaranır. Belə çətinliyin aradan qaldırılması gel texnologiyası hesabına mümkün olur.

Əslində meyvə jelesi dedikdə yüksək temperaturda şəkərlə, turşu ilə və gel əmələgətirici maddələrlə qarışıdırlmış qatı meyvə şirəsi nəzərdə tutulur. Xammal olaraq həm təzə yığılmış meyvələrdən, həm də sulfitləşdirilmiş meyvə şirəsindən və ya siropundan istifaə edilə bilər. Bu halda qarışıqda əsas şirənin miqdarı 65 % təşkil etməlidir.

Heyva jelesinin əmələ gəlmə prosesi kimyəvi kondensasiyanın bir növüdür. İlk anda yaranan dispers maddə çökməyə meyilli olur. Ona görə də molekulların aqreqatlaşmasını həyata keçirmək üçün xarici amillərin, yəni mühitin aktiv turşuluğunun, temperaturun, qatılığın, əlavə edilən ingrediyentlərin və s. göstəricilərini elə seçmək lazımdır ki, bu aqreqatlaşma müəyyən lazımi mərhələdə başa çatmış olsun. Belə məhsullar üçün kimyəvi kondensasiyanın tətbiqi dispers hissəciklərə zəruri quruluş formasının verilməsi üçün şərait yaratmış olur [3].

Heyva jelesi hazırlayarkən fərqliliyi müəyyən etmək məqsədilə üç gel əmələgətiricidiən – pektindən, aqar-aqardan və karraginandan istifadə edilmişdir. Bu agentlər üçün ümumi olan onların polisaxaridlərdən, daha dəqiq desək, qalakturon turşularınnın törəmələrindən təşkil olunmasıdır. Ona görə də bunlar hamısı üşölçülü quruluşlu gel mələ gətirə bilirlər. Bir cəhəti qeyd etmək lazımdır ki, baxmayaraq bu maddəllər ümumi kimyəvi tərkibə malikdirlər onlar bir-birindən qalakturon turşularının metoksilləşmə dərəcəsinə görə və duz körpücüklərinin mövcud olub-olmamasına görə fərqlənirlər.

Heyva jelesi üçün gel əmələgətirici kimi yüksək eterləşmiş alam pektini götürülmüşdür. Bu pektinin eterləşmə dərəcəsi 50 %-dən çoxdur, həmçinin bunun jeleləşdirmə qabiliyyəti aşağı aktiv turşuluqda və yüksək quru maddə miqdarında özünü daha yaxşı biruzə verir. Belə xüsusiyyət alma pektinini digər gel əmələgətiricilərdən fərqləndirir.

Yüksək metoksilləşmiş pektin molekulları bir-biri ilə qarşılıqlı münasibətdə olaraq gel quruluşunu əmələ gətirirlər, buna səbəb isə suyu saxlaya bilən hidrogen rabitələridir. Gelin yaranması qalakturon turşusu molekulundakı C_2 və C_3 karbonlarının hidroksil qrupları və karboksil qrupları arasındakı hidrogen rabitələri ilə bağlıdır. Eterləşmə dərəcəsinə pektinin verilmə müddəti də təsir göstərir, lakin bütün hallarda əsas rol oynayan turşu (limon turşusu) və şəkərdir. Большая степень этерификации пектина, также ускоряет время садки. Şəkərlə doymuş məhsul üçün daha az miqdarda turşu tərləb olunur.

Heyva jelesinin özlülüyü ilə aktiv turşuluğu arasındakı asılılıq araşdırmasından məlum olmuşdur ki, özlülük pektin və karraginandan istifadə edərkən əvvəlcə yüksəlir, sonra isə kəskin aşağı düşür. Jeleni aqar-aqarla işlədikdə isə özlülük həmşə aşağı düşür. Ümumi halda aktiv turşulu meyvə jelesinin özlülüyünə həmişə mənfi təsir göstərir.

Məlum olmuşdur ki, hidrokolloidlərdə zol-gel keçidi birinci tərtib faza keçididir, və müəyyən şəraitdən asılı olaraq bu keçid perkolyasiya keçidinin xüsusiyyətlərini əxz edə bilər [4].

Cədvəl 2

1 t jele üçün müxtəlif ingrediyent resepturası

Respturalar	Temperatur-zaman	Gel əmələgətiricilər, kq			Şəkər, kq	pH
		Pektin	Aqar-aqar	Karraginan		
I	85 °C-15 dəq.	7,5	7,5	7,5	120	4,2
II	90 °C-15 dəq.	8,0	8,5	8,5	115	4,0
III	95 °C-10 dəq.	9,0	9,0	9,0	110	3,5

Heyva jelesi hazırlayarkən zol-gel keçidini nəzarətə götürmək olar, bunun üçün qarışığın kimyəvi tərkibini nizamlamaq lazım gəlir. Bundan ötrü zol-gel keçid nöqtəsini təyin etmək məqsədilə müxtəlif inqrediyentlərdən istifadə etməklə tədqiqatlar aparıldı. Tədiqiqat nəticələri cədvəl 2 –də verilmişdir. Reseptura komponentlərinin göstəricilərini nizamlamaqla belə nəticəyə gəlmək olar ki, zol-gel keçidinin parametrləri 95 °C-100 °C temperatur, 10 dəqiqəlik müddət və 3,5 -ə bərabər mühitin aktiv turşuluğudur. Jele kimi məhsullar pasterizə olunduğu üçün bu keçidi nizamlamaq olmur, bunu yalnız qarışığın kimyəvi komponentlərini həmin temperatura uyğunlaşdırmaqla yerinə yetirmək olur.

Heyva meyvəsi pektinlə zəngin məhsul hesab edildiyi üçün ingrediyent olaraq pektindən istifadə edilməsi onun digər gel əmələgətiricilərlə müqayisədə zol-gel keçidində daha üstün göstəricilərə malik olduğunu təsdiq etdi.

ƏDƏBIYYAT

1.Isamyilova M., Khalilov M., Maharramova M., Mammadaliyeva M., Omarova E., Nabiyev A., Gasimova A. Selection of gelling agents to achieve high homogeneity of a concentrated product from quince (cydonia oblonga) fruits using graph theor. //Eastern-
European Journal of Enterprise Technologies. –Kiev, 2025, 6/11(138), p. 54-63.
2.Abdurakhmanov, E., Abdurakhmanov, I.Er. Begimkulov, J.N., Ismoilov, E.K., Kholmur- zaev F.F. Analytical chemistry zol-gel is produced on the basis of processes ammonia uses nanomaterials creation of selective gas sensors. // European Journal of Emerging Technology and Discoveries. –2023, 1(9), p. 24-31.
3.Байрамов Л. А. Помологические особенности форм айвы, обнаруженных на тер- ритории Нахичевани // Бюллетень науки и практики. –2021, Т. 7(7), 55-61 с.
4.Sijun Liu, Sheng Huang, Lin Li. Thermoreversible gelation and viscoelasticity of κ-carrageenan hydrogels //Journal of Rheology. –2016, Journal rheology amerinst physics, 60(2), p. 203 -214.

APPLICATION OF GEL TECHNOLOGY IN THE PRODUCTION OF QUINCE JELLY

Mushfig Aslan oglu Khalilov
fmim@list.ru
Mehriban Sahib gizi Aslanova
aslanovamehriban@gmail.com
Azerbaijan Technological University

Quince's unique position among fruits is due to its aroma. Even during raw material processing, these volatile compounds are transferred to the finished product. The primary process in jelly production is juice extraction. It is known that jelly obtained by concentrating juice forms a colloidal system. It should be noted that sol-gel jelly production is determined by the amounts of certain ingredients added to the mixture and environmental conditions. The advantage of the resulting finished product is its uniformity and pleasant taste.

Keywords: sol, gel, cluster, colloid, methoxylation, pectin.

FUNKSİONAL QİDA MƏHSULLARININ HAZIRLANMASINDA BİTKİ XAMMALINDAN İSTİFADƏ İMKANLARININ ARAŞDIRILMASI

Yaşar Adil oğlu Ömərov
y.omarov@atu.edu.az
Əhəd Əli oğlu Nəbiyev
a.nabiyev@atu.edu.az
Afət Ayyət qızı Qasımova
a.qasimova@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Funksional qida məhsulları yalnız qida dəyəri ilə deyil, həm də insan sağlamlığına əlavə müsbət təsir göstərən məhsullardır [5]. Bu məhsullar orqanizmin fizioloji funksiyalarını yaxşılaşdırır, müxtəlif xəstəliklərin yaranma riskini azaldır və ümumi sağlamlığın qorunmasına kömək edir. Funksional qidalar adi qidalardan onunla fərqlənir ki, onların tərkibində bioloji aktiv maddələr olur. Bu maddələr insan orqanizminə müsbət təsir göstərir. Belə maddələrə vitaminlər, minerallar, antioksidantlar, probiotiklər, prebiotiklər, omeqa-3 yağ turşuları və fenol birləşmələri daxildir [1]. Bu məhsulların müntəzəm istifadəsi immun sistemini gücləndirir, ürək-damar xəstəliklərinin riskini azaldır, həzm sisteminin fəaliyyətini yaxşılaşdırır, orqanizmdə metabolik prosesləri tənzimləyir [2].

Funksional qida məhsullarının hazırlanması kimya, biokimya, biotexnologiya və diyetologiya sahələrində çalışan alimlər tərəfindən araşdırılan, 21-ci əsrin sağlam qidalanmasının innovativ bir sahəsidir. Bu məhsullar elmi cəhətdən əsaslandırılmış tərkibə, yüksək orqanoleptik xüsusiyyətlərə, asan istehlaka malik və tamamilə təhlükəsiz olmalıdır. Səhər yeməyi dənli bitkiləri, çörək məhsulları, makaron, şirniyyat, içkilər və digərləri də daxil olmaqla, funksional qidaların çeşidi çox genişdir. Yeni funksional məhsulların istehsalı üçün prioritet və perspektivli xammal mənbələrindən biri bitki mənşəli xammaldır. Meyvə, giləmeyvə və tərəvəzlər geniş çeşiddə bioloji aktiv maddələr (vitaminlər, fermentlər, makro- və mikroelementlər, efir yağları, antioksidantlar, karbohidratlar və s.) ehtiva edir ki, bunlar olmadan insan orqanizmi, xüsusən də bugünkü çətin ekoloji şəraitdə normal inkişaf edə bilməz. İstər becərilən, istərsə də yığılan yabanı bitkilər bu maddələrlə xüsusilə zəngindir.

Funksional qidalar hər yaşdan olan sağlam insanların, xüsusən də uşaqlar və yeniyetmələrin gündəlik pəhrizinə daxil edilməlidir. Tez həllolan tozşəkilli içki konsentratları profilaktik və qoruyucu xüsusiyyətlərinə malik funksional qidalar arasında ən böyük maraq doğurur. Bu içkilər uşaqların və yeniyetmələrin istehlakçı seçimləri arasında daim aparıcı mövqe tutur. Bu məqsədlə, məsələn, antioksidant, immunomodulyator, adaptogen və digər bədən funksiyalarını gücləndirmək üçün ixtisaslaşmış funksinal qidalara farmakoloji xüsusiyyətləri olan dərman bitki konsentratlarının daxil edilməsi məsləhətdir.

Qida lifi (pektin maddələri, kamedi, sellüloza, liqnin, hemisellüloza və s.) bitki mənşəli xammalın vacib bir komponentidir. Bu liflər bədəndə qlükoza, insulin və xolesterol səviyyəsini aşağı salan, periferik qan dövranını yaxşılaşdıran və mədədə su bağlayaraq doyma hissini sürətləndirən radioprotektiv xüsusiyyətlərə malikdir [3]. Bitki mənşəli xammallar da flavonoidlərin dəyərli mənbəyidir. Bu, struktur müxtəlifliyi, yüksək və çox yönlü aktivliyi və aşağı toksikliyi ilə xarakterizə olunan ən çoxsaylı təbii fenol birləşmələri sinfidir. Bu birləşmələrə maraq daim artır. Bu, əsasən flavonoidlərin olduqca dəyərli antioksidan xüsusiyyətləri ilə əlaqədardır ki, bu da onları qida məhsullarında yağları sabitləşdirmək üçün geniş istifadə etməyə imkan verir. Flavonoidlər şişlərin qarşısını almağa, qan damarlarını gücləndirməyə, qaraciyəri və mədə-bağırsaq traktını mənfi ətraf mühit təsirlərindən qorumağa və beyin, eləcə də ürək fəaliyyətini stimullaşdırmağa kömək edir. Flavonoidlərin ən çox yayılmış mənbələri nar, alma, üzüm, armud və xüsusilə gicitkən kimi yabanı yeməli bitkilərdir.

Jelatinləşdirilmiş qidaların terapevtik və profilaktik pəhrizlərə daxil edilməsi məsləhətdir, çünki şirin jelatinləşdirilmiş qidalar asanlıqla həzm olunur, yüngül olmasına baxmayaraq tez bir zamanda toxluq hissi verir və həm pəhriz, həm də funksional və profilaktik qidalanmada vacib olan əla dada malikdir. Bundan əlavə, onlar sekresiyanı zəif stimullaşdıran, mədədən tez çıxan və selikli qişaya minimal qıcıqlanma verən qida maddələrinə əsaslanır.

Bu jelatinləşdirilmiş qidalar mexaniki, istilik və kimyəvi qoruma təmin edir ki, bu da funksional və profilaktik qidalanmada, xüsusən də mədə-bağırsaq xəstəliklərindən əziyyət çəkənlər üçün çox vacibdir. Jelatinləşdirilmiş qidaların bu qrupu ənənəvi olaraq mədə, bağırsaq, ağciyər və digər xəstəliklər, eləcə də profilaktik məqsədlər üçün pəhrizlərə daxil edilir. Bütün tələblərə cavab verən, yəni zərif konsistensiyası, istilik yumşaqlığı təmin edən, kifayət qədər vitamin aktivliyinə malik (əgər giləmeyvə və meyvələr hazırlanarkən istifadə olunursa) və yüksək qida dəyəri ilə xarakterizə olunan şirin jelatinləşdirilmiş qidaları (jele, muss, krem və s.) vurğulamaq vacibdir. Jele və kremlər həm şirin desert növü, həm də bişmiş məhsullar üçün yarımfabrikat məhsulu kimi geniş istifadə olunur. Jelatin və ya aqar jele və krem istehsalında struktur əmələ gətirən vasitə kimi istifadə olunur. Onlar yüksək jeleləşmə qabiliyyəti, aşağı ərimə nöqtəsi və yaxşı jele konsistensiyası ilə xarakterizə olunur ki, bu da hazır məhsulun keyfiyyətinə müsbət təsir göstərir. Lakin, xüsusilə funksional və profilaktik qidalanma üçün şirin yeməklərin və desertlərin çeşidi çox məhduddur və ümumi resept tərkib hissələrindən - giləmeyvələrdən, meyvələrdən və s. asılıdır [4].

Buna görə də, funksional və profilaktik xüsusiyyətlərə, yüksək vitamin aktivliyinə, bakterisid xüsusiyyətlərinə və sanitariya təhlükəsizliyinə malik alternativ xammalın axtarışı olduqca perspektivlidir.

Qida texnologiyasının inkişafının hazırkı mərhələsində yerli bitki xammalından istifadə edərək funksional məhsulların hazırlanması aktualdır. Bu cür innovativ məhsulların yaradılması potensialı meyvə, giləmeyvə və tərəvəzlərin insanların immun sisteminə müsbət təsir göstərən geniş çeşiddə təbii qida maddələrini (vitaminlər, minerallar, pektin maddələri, fenol birləşmələri, antioksidantlar və s.) ehtiva etməsidir. Azərbaycanın bitki resursları arasında bioloji aktiv maddələrin ən perspektivli mənbələri yabanı bitkilər, o cümlədən pərpətöyün, əməköməci, turşəng, kəklikotu, yemlik, dağ keşnişi, gicitkən və zoğal, mərcangilə, itburnu, çaytikanı və s. kimi giləmeyvələrdir.

Beləliklə, funksional qida məhsulları müasir qida sənayesində mühüm yer tutur. Sağlam həyat tərzinin formalaşmasında və xəstəliklərin profilaktikasında bu məhsulların rolu böyükdür. Buna görə də funksional qidaların istehsalı və istehlakı gün keçdikcə daha da artır və qida sənayesinin perspektiv istiqamətlərindən biri hesab olunur.

ƏDƏBIYYAT

1.Набиев А.А., Байрамов Э.А., Тагиев М.М., Касумова А.А. Разработка технологии производства макоронных изделий с использованием нетрадиционного сырья. Монография. Баку:" Ecoprint", 2018, 136 с.

2.Научное обоснование производства функциональных напитков: монография, ч.2 / В.Г. Попов. – Тюмень: ТИУ, 2016, 128 с.

3.Касумова А.А. Использование вторичного сырья винодельческой промышленности для производства функционального кисломолочного продукта // Вопросы питания. 2024. Т. 93, № 6., с. 145-152.

4.Касумова А.А. Изучение химического состава дикорастущих плодов и ягод Гянджа-Газахской зоны // М:Хранение и переработка сельхозсырья, 2017, №10, с.34-36

5.Gasimova A.A. Studying factors affecting food security. Тольятти: Вестник науки, № 2 (95), Том 3 , 2025, стр. 1060-1069

RESEARCH ON THE POSSIBILITIES OF USING PLANT RAW MATERIALS IN THE PREPARATION OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

Yashar Adil Omarov
y.omarov@atu.edu.az
Ahad Ali Nabiyev
a.nabiyev@atu.edu.az
Afet Ayyat Gasimova
a.qasimova@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University

At the current stage of food technology development, the preparation of functional products using local plant raw materials is relevant. The potential for creating such innovative products lies in the fact that fruits, berries and vegetables contain a wide range of natural nutrients (vitamins, minerals, pectin substances, phenolic compounds, antioxidants, etc.) that have a positive effect on the human immune system. The most promising sources of biologically active substances among the plant resources of Azerbaijan are wild plants, including perpetuum, lingonberry, sorrel, thyme, yarrow, mountain coriander, nettle and berries such as cranberries, coral, rose hips, sea buckthorn, etc. Thus, functional food products occupy an important place in the modern food industry. The role of these products in the formation of a healthy lifestyle and the prevention of diseases is great. Therefore, the production and consumption of functional foods is increasing day by day and is considered one of the promising directions of the food industry**.**

Keywords: functional foods, plant raw materials, human health.

РОЛЬ КЛЕЙКОВИННОГО КОМПЛЕКСА В ФОРМИРОВАНИИ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕСТА

Эльданиз Байрамов[1]
e.bayramov@atu.edu.az
Мадина Садыгова[2]
sadigova.madina@yandex.ru
Ахад Набиев[3]
e.nebiyev@atu.edu.az
Азербайджанский Технологический Университет[1,3]
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова [2]

Введение. Актуальность темы обусловлена тем, что реологические свойства пшеничного теста являются определяющим фактором в технологическом процессе производства хлеба. Основным компонентом, ответственным за эти свойства, является клейковинный комплекс, составляющий до 80% всех белков пшеничного зерна. Понимание физико-химических процессов, происходящих при контакте белков с водой, позволяет прогнозировать качество хлеба на этапе замеса [1].

Структура клейковинного комплекса. Клейковина не является однородным веществом. Она состоит из двух основных фракций:

Глиадины: обеспечивают тесту вязкость и растяжимость [7]. Это мономерные белки, которые действуют как «смазка» между цепями глютенина.

Глютенины: отвечают за упругость и эластичность [3]. Это полимерные белки, способные образовывать сложные трехмерные сети за счет дисульфидных связей.

Механизм формирования теста при замесе. В процессе замеса происходят три ключевых этапа:

Гидратация: Белки поглощают воду (в 2–3 раза больше собственного веса), набухают и переходят в состояние геля.

Ориентация: Под действием механической энергии [4] молекулы белков «разворачиваются» и ориентируются вдоль направления движения месильного органа [2].

Окислительная полимеризация: Формируются дисульфидные мостики (-S-S-), которые «сшивают» белковые цепи в единый непрерывный каркас [5].

Влияние на реологические свойства. Реология теста описывается через баланс вязкости и упругости:

Модуль упругости (G'): Зависит от плотности сетки глютенина. Высокая упругость важна для удержания углекислого газа, образующегося при брожении теста.

Растяжимость: Определяется содержанием глиадина. Если его слишком мало, тесто становится «коротко растяжимым» и разрывается при расстойке.

Релаксация напряжения: Способность теста снимать внутренние напряжения после замеса, что критично для формования изделий.

Факторы, модифицирующие свойства комплекса. Ферментативная активность: Протеазы расщепляют белковые цепочки, «расслабляя» тесто (актуально для муки с излишне крепкой клейковиной).

Температура: Повышение температуры ускоряет гидратацию, но может привести к денатурации, если режим нарушен.

Добавки: Окислители (например, аскорбиновая кислота) укрепляют клейковину, восстановители — ослабляют. Также стоит учитывать влияние пищевых волокон и других добавок, которые могут встраиваться в структуру клейковины, изменяя её физико-химический профиль [6].

Выводы. Клейковинный комплекс является динамической системой, определяющей «поведение» теста на всех этапах производства. Оптимальное соотношение глиадина и глютенина, а также правильный режим механического воздействия позволяют управлять реологией теста, обеспечивая необходимый объем и пористость хлеба.

ЛИТЕРАТУРА

1.Байрамов, Э.Э. Совокупность физико-химических процессов, развивающихся при замесе теста / Э.Э.Байрамов // журнал «Хлебопродукты», Москва, – 2019, –№ 1. – С.52-55.

2.Байрамов, Э.Э. Усовершенствование рабочего органа для замеса теста / Э.Э. Байрамов, А.А. Набиев, // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов XIII Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов, 18–19 апреля 2024 г., Могилев. – Могилев: БГУТ, 2024. – 468 с. - С.254

3.Козубай, С.А. Биохимические основы формирования хлебопекарных свойств пшеницы / С.А. Козубай, Е.В. Невская // Пищевая промышленность. – 2019. – № 5. – С. 42-46.

4.Delcour, J.A. Wheat gluten functionality as a quality determinant in cereal-based food products / J. A. Delcour [et al.] // Annual Review of Food Science and Technology. – 2019. – Vol. 10. – P. 437-460.

5.Janssen, F. The role of gluten network elasticity in dough development / F. Janssen, A. M. Wouters, J. A. Delcour // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2021. – Vol. 20. – P. 4500-4520.

6.Nawrocka, A. Effect of dietary fiber on gluten protein structure: A review / A. Nawrocka, J. Szymańska-Chargot // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2019. – Vol. 67. – P. 12100-12111

7. Wieser, H. Chemistry of gluten proteins / H. Wieser, P. Koehler, H. Scherf // Food Microbiology. – 2023. – Vol. 110. – 104164.

THE ROLE OF THE GLUTEN COMPLEX IN THE FORMATION OF RHEOLOGICAL PROPERTIES OF DOUGH

Eldaniz Bayramov[1]
e.bayramov@atu.edu.az
Madina Sadigova[2]
sadigova.madina@yandex.ru
Ahad Nabiyev[3]
e.nebiyev@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University [1,3]
FSBSO «Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov» [2]

This paper examines the mechanism of protein framework formation in wheat dough under the influence of gluten proteins-gliadin and glutenin. The influence of their hydration and aggregation on the rheological properties (viscosity, elasticity, and flexibility) that determine the quality of the finished product is analyzed.

Keywords: gluten, gliadin, glutenin, dough rheology, viscoelasticity, dough formation.

QATILAŞDIRILMIŞ ŞİRƏ ƏLAVƏ ETMƏKLƏ TOKAY TİPLİ ŞƏRABLARIN İSTEHSAL TEXNOLOGİYASININ TƏDQİQİ

Afaq Sahib qızı Bağırzadə
a.bagirzade@atu.edu.az
Mehriban Sahib qızı Aslanova
m.aslanova@atu.edu.az
Əhəd Əli oğlu Nəbiyev
ahad.nabiyev@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Tokay tipli şərablar şirin desert şərablar klassifikasiyasına aiddir. Şərab hazırlamaq üçün istifadə olunan üzüm sortlarının torpaq-iqlim şəraitinə, onların yetişmə dərəcəsinə spesifik xüsusiyyətlərinə, qida komponentəri ilə zənginliyinə və digər faktorlara diqqət yetirmək gərəkdir. Xammal qida komponentləri ilə zəngin olmaqla yanaşı, mikrobioloji xəstəliklərə qarşı daha davamlı olmalıdır [1]. Tokay şərabı istehsalında istifadə olunan üzüm sortları yüksək təbii şəkərliyə malik olmalıdır. Məlumdur ki, üzümün tərkibindəki şəkər sadə karbohidratların nümayəndəsi olub, əsasən qlükoza və fruktozadan ibarətdir. Şərab istehsalında elə üzüm sortlarından istifadə olunmalıdır ki, onun tərkibində qlükozaya nisbətən fruktoza çox olsun. Bu əsas onunla əlaqədardır ki, fruktoza qlükozdan iki dəfədən artıq şirin dada malikdir [2] Bu da hazırlanacaq desert şərabların keyfiyyətinə müsbət təsir göstərir.

Hazırladığımız Tokay tipli şərab şirin desert şərablarına aiddir, tərkibində təbii olaraq 16-20% arasında şəkər olmalıdır. Üzümün əsas keyfiyyət göstəricisi şəkərlərdir.

Ədəbiyyat materiallarının araşdırmasından məlum olmuşdur ki, Tokay tipli desert şərablarının istehsalında spirtləmə və digər əməliyyatlar aparılmamalıdır. Vətəni Macarıstan olan Tokay şəhərində yetişən üzümün şəkərliyini artırmaq üçün üzüm salxımı tənək üzərində burulur. Burada əsas məqsəd üzümün şəkərliyini suni olaraq artırmaqdır. Təbii yolla Tokay şərabı hazırlamaq üçün üzümün şəkərliyi 40%-dən artıq olmalıdır. Elə ona görə də, üzüm salxımı tənək üzərində burularaq soluxdurulur. Üzümün şəkəri 40%-dən çox olduqda emal olunur, qıcqırma prosesinə məruz qalır, təbii yolla, yəni spirt əlavə etmədən Tokay şərab materialı hazırlanır. Spirt əlavə etmədən Tokay şərabı hazırladıqda qıcqırmaqda olan şirədə 15-16h.% spirt əmələ gəldikdə proses, yəni qıcqırma dayanır. Şərab materialında da kondisiyaya uyğun olaraq şəkər saxlanılır. Tədqiqat işimizdə Macar

texnologiyasından fərqli olaraq tam yetişmiş texniki üzüm sortlarından, əsasən Bayan-şirə üzüm sortundan istifadə etməklə Tokay şərabı hazırlanmışdır.

Apardığımız tədqiqat işinin fərqli cəhəti ondan ibarətdir ki, Tokay şərabı hazırlamaq üçün biz tədqiqat işimizdə üzüm şirəsində şəkər faizini artırmaq üçün 80-85%-li vakuum şirədən istifadə etmişik. Vakuum və yaxud qatılaşdırılmış şirə üzümdən istifadə etməklə hazırlanır [3].

Qeyd etmək istəyirik ki, tənək üzərində üzümü burduqda salxımın müəyyən hissəsi tənəkdən qoparaq yerə düşür, bəziləri isə quşlar tərəfindən zədələnir. Daha sonra məlum olmuşdur ki, üzüm salxımını tənək üzərində burduqda, onun əsas keyfiyyət göstəricilərinin xeyli hissəsi tənəffüs prosesinə sərf olunur. Bu da şərabın keyfiyyətinə pis təsir göstərir. Bu üsülla hazırlanan şərablarda ekstraktiv maddələrin miqdarı azalır, şərabın özünəməxsus ətrinin, dadının, dolğunluğunun əmələ gəlməsi xeyli zəifləyir. Ona görə də, tədqiqat işimizdə üzüm şirəsində şəkər faizini artırmaq üçün qatılaşdırılmış şirədən istifadə etmişik. Bu məqsədlə qıcqırmaqda olan şirədə şəkər faizini artırmaq üçün aparılan əməliyyat məqaləmizdə öz əksini tapmışdır.

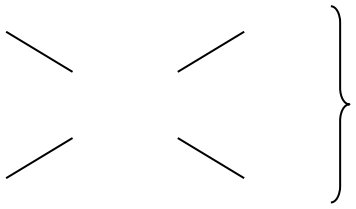
Tədqiqatın məqsədi ölkəmizdə ilk dəfə olaraq yeni texnologiya əsasında yüksək keyfiyyətli, qida komponentləri ilə zəngin tokay tipli şərab istehsal etməkdən ibarətdir [4].

Tokay şərabı hazırlamaq üçün Samux rayonu üzrə azacıq soluxdurulmuş Bayan-şirə ağ üzüm sortundan alınmış şirəyə qatılaşdırılmış şirə əlavə edərək miqdarının hesabatını aparmışıq.

Hesabat Samux rayonu azacıq soluxdurulmuş Bayan-şirə ağ üzüm sortundan hazırlanmış Tokay tipli şərab materialı üçün verilir.

Tokay şərabı hazırlamaq üçün Samux rayonu üzrə azacıq soluxdurulmuş Bayan-şirə ağ üzüm sortundan alınmış şirəyə əlavə edilən vakuum şirənin (qatılaşdırılmış) miqdarını hesablamaq üçün tənasüblük qaydasından istifadə etmişik.

Bayan-şirə ağ üzüm sortunda ümumi şəkərin miqdarı 27,6 q/100 sm^3-dir. Tokay şərab materialı hazırlamaq üçün şirənin tərkibində ümumi şəkər 40,2%-dən az olmamalıdır. Üzüm şirəsinə əlavə olunan vakuum şirənin şəkərliliyi 82%-dir. Vakuum şirənin miqdarını tapmaq üçün aşağıdakı tənasübü qururuq:



Üzüm şirəsinin miqdarını aşağıdakı kimi hesablayırıq: $g_{q.ş} = \frac{100 \cdot x_1}{x_1 + x_2} = \frac{100 \cdot 41{,}8}{41{,}8 + 12{,}6} = \frac{4180}{54{,}4} = 76{,}8$ q/100 sm^3

Burada x_1 – vakuum şirəsi və hazırlanacaq şirənin şəkər faizləri arasındakı fərq, (yəni 82,0–40,2 = 41,8%);

x_2 –hazırlanacaq şirə və üzüm şirəsinin şəkər faizləri arasındakı fərq, (yəni 40,2–27,6 = 12,6%).

Qatılaşdırılmış və ya vakuum şirənin miqdarını aşağıdakı kimi hesablayırıq:

$$g_{q.ş} = \frac{100 \cdot x_2}{x_1 + x_2} = \frac{100 \cdot 12{,}6}{41{,}8 + 12{,}6} = \frac{1260}{54{,}4} = 23{,}2 \text{ q/100 } sm^3$$

Beləliklə, şəkərliliyi 27,6% olan üzüm şirəsi 76,8 q/100 sm^3 miqdarında, şəkərliliyi 82% olan qatılaşdırılmış və ya vakuum şirə 23,2 q/100 sm^3 miqdarında qarışdırıldıqda hazırlanmış şirənin ümumi miqdarı 76,8+23,2=100 q/100 sm^3 şəkərliliyi isə 40,2% olacaq.

Bu hesabat üzüm şirəsinə vakuum şirənin miqdarı digər variantlar üçün də hesablanmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1.Y.A.Ömərov, Ə.Ə.Nəbiyev, A.S.Bağırzadə. Tokay tipli şərabların istehsal texnologiyasının təkmilləşdirilməsi . Monoqrafiya: Gəncə "Star Çap Evi" 2026-səh 241

2.Bagirzadeh A.,Omarov Y., Hacıyeva A. Improvement of the production technology of tokay wines based on the revealed effect of enzyme activity on the quality of grape variety / A Bagirzadeh,. Y Omarov, A Hacıyeva [et al.]. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies,-2023. Vol. 2(11 (122)) , -p.49-62

3.Bagirzade, A., Omarov, Y., Aliyeva, J., Gurbanova, S., Omarova, E., Gasimova, A., Nabiyev, A. Establishing a pattern of change in the quality indicators of tokaj-type wine materials prepared by different variants. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, (2024), 5 (11 (131)), 92–108

4.Baghirzade A.,Omarov Y.,Haydarov E.,Ismayilov M.,Gasimova A., Cavadov M.Nabiyev A. Importment of technoloji for producing wine material for tokay wine. Eastern- European Journal of Enterprise Technologies 2024 1(11(127),52-63 doi^https^//doi.org/10.15587/1729-4061.2024298.739

RESEARCH ON THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF TOKAY-TYPE WINES BY ADDING CONCENTRATED JUICE

Afag Sahib gizi Baghırzade
a.bagirzade@atu.edu.az
Mehriban Sahib gizi Aslanova
m.aslanova@atu.edu.az
Ahad Ali oglu Nabiyev
ahad.nabiyev@mail.ru
Azerbaijan Technological University

Thus, when grape juice with a sugar content of 27.6% is mixed in an amount of 76.8 g/100 cm3 and concentrated or vacuum juice with a sugar content of 82% is mixed in an amount of 23.2 g/100 cm3, the total amount of juice prepared will be 76.8+23.2=100 g/100 cm3, and the sugar content will be 40.2%.

Keywords: Grape varieties, Bayanshira, vacuum juice, alcohol, carbohydrates, glucose, fructose.

KLEYKOVİNANIN DEFORMASİYA İNDEKSİ VƏ ÇÖRƏYİN ORQANOLEPTİK GÖSTƏRİCİLƏRİ ARASINDAKI KORRELYASİYA

Eldəniz Bayramov[1]
e.bayramov@atu.edu.az
Əhəd Nəbiyev[1]
e.nebiyev@atu.edu.az
Arzu Rzayev[1]
arzu.rzayev@adau.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Mövzunun aktuallığı. Kleykovinanın deformasiya indeksi (KDİ) əsas göstərici olub, buğda ununun çörəkbişirilməyə yararlığını qiymətləndirməyə imkan verir. Standartın tələbinə uyğun olaraq unda KDİ-nin diapazonları kleykovinanın möhkəmlik və elastiklik dərəcəsini əks etdirir, xəmirin formadavamlılığına, qazsaxlama qabiliyyətinə və çörəyin son orqanoleptik göstəricilərinə birbaşa təsir göstərir. Ona görə KDİ və çörəyin orqanoleptik göstəriciləri arasındakı korrelyasiyanın müəyyən edilməsi aktual xarakter daşıyır.

İşin məqsədi – unda kleykovinanın deformasiya indeksi ilə çörəyin orqanoleptik göstəriciləri arasındakı korrelyasiyanın müəyyənləşdirilməsi, göstəricilərin sabitlik dərəcəsinin aşkar edilməsidir.

Tədqiqat obyekti və metodları. Tədqiqat obyekti Bakı №1 çörək zavodunda əla sort buğda unundan istehsal edilən "Ağ çörək" və "Ekstra batonu", kəpəkli buğda unundan istehsal edilən "Kəpəkli baton"dur. Tədqiqat metodları unda kleykovinanın miqdar və keyfiyyətinin İDK-1 cihazında təyini metodikasına əsasən aparılmışdır [1, 2, 3].

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, "Ağ çörək" üçün əla sort buğda unundа KDİ=65 ş.v., "Ekstra batonu" üçün əla sort buğda unundа KDİ=60 ş.v., "Kəpəkli baton" üçün kəpəkli buğda unundа KDİ=51 ş.v. olmuşdur.

Standartın tələbinə görə dənəvər, ekstra, əla, birinci, ikinci və kəpəkli buğda unlarında KDİ 53-77 ş.v. olarsa – kleykovina optimal, 33-52 ş.v. (ikinci sort unda isə 38-52 ş.v.) olarsa – qənaətbəxş möhkəm və 78-102 ş.v. olarsa – qənaətbəxş zəif, 32 ş.v. (ikinci sort unda isə 37 ş.v.) və bundan aşağı olarsa – qeyri-qənaətbəxş möhkəm, 103 ş.v. və bundan yuxarı olarsa – qeyri-qənaətbəxş zəif hesab edilir.

Tədqiq olunan üç çörək məmulatları üçün unlarda KDİ-nin orta qiyməti aşağıdakı kimi hesablanır:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3} = \frac{65 + 60 + 51}{3} = 58{,}7 \text{ş.v.}$$

Burada x_1, x_2, x_3 – tədqiq olunan çörəklər üçün unlarda KDİ-nin müvafiq olaraq ədədi qiymətləri, ş.v.

Bu qiymət optimal diapazonda (53-77 ş.v.) yerləşir, bu da unların çörəkbişirilməyə yararlı olduğunu təsdiq edir.

Dispersiyanı aşağıdakı kimi hesablayırıq:

$$D = \frac{1}{3}\sum_{i=1}^{n=3}(\bar{x} - x_i) = \frac{[(65 - 58{,}7)^2 + (60 - 58{,}7)^2 + (51 - 58{,}7)^2]}{3} = 34{,}6 \text{ş.v.}$$

Burada *n* – tədqiq olunan çörək nümunələrinin sayı, *n* = 3;

i – çörək nümunələrinin başlanğıc sayıdır, (*i* = 1..., *n*).

Orta kvadratik kənaraçıxmanı aşağıdakı kimi hesablayırıq:

$$\sigma = \sqrt{D} \approx 5{,}9$$

Nəticələrin interpretasiyası. Orta kvadratik kənaraçıxmanın ədədi qiymətcə $\sigma \approx 5{,}9$ olması göstərir ki, tədqiq olunan bütün çörək məmulatları üçün unlarda KDİ göstəriciləri orta qiymətə yaxındır. QOST-un normativ tələbləri ilə müqayisədə orta kvadratik kənaraçıxma normativ diapazonun yarı qiymətindən kiçikdir. Bu isə o deməkdir ki, unun keyfiyyəti sabitdir. Unlarda KDİ-nin ədədi qiymətlərinin səpələnməsi elə də böyük deyil. Bununla sübut olunur ki, tədqiq olunan seçmələr (çörək məmulatlarının sayı) bircinslidir.

Beləliklə, deyə bilərik ki, tədqiq olunan çörəklər üçün unlarda KDİ-nin qiymətlərinin səpələnməsi elə də böyük deyil. Bu da unların keyfiyyətcə stabil olduğunu göstərir.

Korrelyasiya analizi. Unlarda KDİ və çörəyin orqanoleptik göstəriciləri arasındakı korrelyasiyanı aşağıdakı kimi təyin edirik. Əgər şərti olaraq çörəyin keyfiyyət şkalasını (çörəyin həcmi, məsaməliliyi, içliyin elastikliyi) 1-dən 5-ə qədər qəbul etsək, onda:

- "Ağ çörək" (KDİ 65) – 5 bal;
- "Ekstra batonu" (KDİ 60) – 4,5 bal;
- "Kəpəkli baton" (KDİ 51) – 3,5 bal qiymətləndiriləcək.Belə olduqda, $\bar{y} \approx 4{,}33$ olacaq.

Ona görə, unlarda KDİ və çörəyin orqanoleptik göstəriciləri arasında Pirsonun korrelyasiya əmsalı *r* ≈ 0.9996 olacaq. Bu da unlarda KDİ və çörəyin orqanoleptik

göstəriciləri arasında güclü müsbət əlaqənin olduğunu göstərir: KDİ optimal diapazona nə qədər yaxın olarsa, çörəyin keyfiyyəti o qədər yüksək olacaq.

Nəticə. Aparılan tədqiqatlar ağaşıdakıları söyləməyə imkan verir:

1.Tədqiq olunan çörək məmulatları üçün unlarda KDİ-nin orta qiyməti 58,7 ş.v., çörəyin orqanoleptik göstəricilərinə verilən balların orta qiyməti isə 4,33 bal təşkil edir, bu da göstərir ki, kleykovina optimaldır.

2.Standart kənaraçıxmanın çox olmaması (5,9 ş.v.) unların keyfiyyətcə stabil olduğunu təsdiqləyir.

3.Korrelyasiya əmsalının böyük olması unlarda KDİ və çörəyin orqanoleptik göstəriciləri arasında düzünə asılılığın mövcudluğunu nümayiş etdirir.

4.Praktikada bu onu göstərir ki, KDİ unun çörəkbişirilmə xassələri, texnoloji prosesdə xəmirin davranışı və hazır məhsulun keyfiyyəti haqqında qabaqcadan mülahizə yürütmək üçün etibarlı proqnozlaşdırma aləti kimi istifadə oluna bilər.

ƏDƏBİYYAT

1.Bayramov, E.Ə. Buğda ununda yaş kleykovinanın miqdarının təyin edilməsi. Metodik göstəriş / E.Ə.Bayramov. – Gəncə: Əsgəroğlu, – 2017. – 28 s.
2.Bayramov, E.Ə. Buğda ununda yaş kleykovinanın keyfiyyətinin təyin edilməsi. Metodik göstəriş. – Gəncə: Əsgəroğlu, – 2017. – 28 s.
3.Qasımova, A.A. Çörəkbişirmə müəssisələrində xammalların qəbulu, saxlanılma anbarları və istehsalata hazırlanması şöbələrinin layihələndirilməsi. Dərs vəsaiti / A.A.Qasımova, E.Ə.Bayramov. – Gəncə: STAR çap evi, – 2021. – 120 s.

CORRELATION BETWEEN THE DEFORMATION INDEX OF GLUTEN AND THE ORGANOLEPTIC INDICATORS OF BREAD

Eldaniz Bayramov[1]
e.bayramov@atu.edu.az
Ahad Nabiyev[1]
e.nebiyev@atu.edu.az
Arzu Rzayev[1]
arzu.rzayev@adau.edu.az
Azerbaijan Technological University[1]

In this study, statistical analysis of experimental data was performed to objectively evaluate the relationship between gluten deformation index and bread product quality. The purpose of the analysis was to determine the correlation between gluten deformation index and bread organoleptic properties and to identify the degree of stability of these parameters. It was found that different flour grades yield similar results for gluten deformation index, meaning that the technologist can reliably predict the baking properties of flour, dough behavior, and finished product quality.

Keywords: flour, gluten, deformation index, correlation, bread.

HEYVA MEYVƏSİNİN ANTİOKSİDANT XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Müşfiq Xəlilov
fmim@list.ru
Elşad Əliyev
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Məlum olduğu kimi heyvanın Cydonia oblonga L. kimi yalnız bir növü mövcuddur. Bu meyvələr fərqli formalarda olurlar, lət hissəsi isə ağ və sarı ola bilir. Heyva meyvəsinə bərklik xüsusiyyəti verən onun tərkibindəki liqnin və sellüloza kimi üzvi maddələrdir. Belə birləşmələr heyva meyvəsinin emal olunması prosesində müəyyən manelər yaratdıqları üçün nəzərdə tutulmuş məhsul çeşidlərinin hazırlanmasında da həmin maddələr müəyyən çətinliklər yaradırlar. Lakin bu meyvənin orqanizm üçün faydalılıq dərəcəsi nəzərə alınsa emal prosesinin mürəkkəbliyi arxa plana keçmiş olur. Məhz tədqiq edilən meyvəyə bu nöqteyi-nəzərdən yanaşma onun antioksidant təsirini də nəzərdən qaçırmamağı ortaya qoyur. Belə səciyyəvi xüsusiyyət heyvanın xammal kimi vacib olduğunu bir daha təsdiq etmiş olur.

Ümumiyyətlə, qida məhsulları istehsalında həm xammalın, həm də hazır məhsulun xarab olmadan uzun müddətli qalması vacib problemlərdəndir. Belə davamlılıq isə hər bir emal məhsulunun kimyəvi tərkibi ilə müəyyən edilir. Bu cür dayanıqlılıq daha çox özünü antioksidant birləşmələrlə zəngin olan məhsullarda özünü biruzə verir.

Antioksidantların əsas təsir xüsusiyyəti ondadır ki, onlar zəncirvari reaksiyalar zamanı yaranan sərbəst radikalların prosesə daxil olmasının qarşısını almaqla digər üzvi birləşmələlipi dləri zülallar, nuklein turşuları və s. bu kimi birləşmələri qorumuş olur. Belə qoruyucu birləşmələrdən biri də fenol maddələridir [1]. Onlar tənəffüs, fotosintez, hüceyrə divarının formalaşması proseslərində, həmçinin, işıq enerjisinin transduksiyasında, bitkilərin adaptasiyasında iştirak edirlər. Bitki polifenolları yüksək bioloji aktivliyə malikdirlər, onlardan müxtəlif sahələrdə geniş istifadə edilir. Bir çox polifenollar kapilyarların keçiriciliyinin nizamlayıcısı kimi çıxış edir və askorbin turşusunun sinergistidirlər [2, 3]. Məhz ona görə də antioksidant xüsusiyyətə malik heyva meyvə- sində müxtəlif məhsul çeşidlərinin hazırlanması, bizim misalda, biotexnoloji üsulla şirə istehsalı texnologiyasının təqdim edilməsi vacib məsələlərdən biridir. Yuxarıda qeyd edilənlərin əsaslandırılması cədvəl 1 –də verilmişdir.

Cədvəl 1

Heyva meyvəsinin sortlar üzrə kimyəvi tərkibi və antioksidant xüsusiyyətləri

Sort	Quru maddə, %	Şəkərlər, %	Ümumi turşuluq, %	Flavono-idlər, mq/100 q	ARA, E_{S50}, mq/sm^3	BG, mmol Fe^{2+}/kq	AOA, % inhi-bitor
Sarı heyva	15,1	10,2	1,1	54	29	6,85	7,7
Cardam	14,7	9,0	0,9	65	33	10,1	9,56
Vələçin	12,0	8,5	1,0	60	36	7,88	10,2

Cədvəl 1 –dən göründüyü kimi müxtəlif heyva sortları üçün quru maddə miqdarı daha çox Sarı heyva sortunda, ən az isə Vələçin sortunda müşahidə edilmişdir. Şəkərin miqdarına görə Sarı heyva birinci, Vələçin isə axırıncı olmuşdur. Ümumi turşuluğa görə heyva sortları bir-birindən az fərqlənmişlər. Flavonoidlərin miqdarına görə isə Cardam sortu daha qabaqcıl yer tutmuşdur. Heyva meyvəsi sortlarının antioksidant baxımdan tədqiqi də müəyyən fərqlilikləri göstərmişdir. Daha böyük bərpaetmə gücünə (BG) Cardam sortu malik olmuşdur. Yüksək antiradikal aktivliyinə (ARA) görə Vələçin seçilmişdir. Ən aşağı DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), yəni sərbəst radikal tutucusu özünü Sarı heyvada (29 E_{S50}, mq/sm^3) göstərmişdir. Antioksidləşmə aktivliyinə (AOA) gəldikdə isə burada özünü daha çox Vələçin biruzə vermişdir.

Beləliklə, demək olar ki, heyva meyvəsi sortları öz kimyəvi tərkibinə görə qida məhsullarında antioksidant mənbəyi kimi tətbiq edilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1.Benzie, I.F.F. Antioxidants in Food: Content, Measurement, Significance, Action, Cautions, Caveats, and Research Needs / I.F.F. Benzie, S.-W. Choi // Advances in Food and Nutrition Research. – 2014. – V. 71, №1. – C. 1-53.M Макарова Н. В

2.Саликова, А.А., Устинова, Л.В., Плаксен, Н.В., Степанова, С.В. Влияние метеоусловий на накопление антиоксидантов в плодах Vaccinium // Проблемы регио- нальной экологии. 2019. –№5. –С. 6-10.

3.Мухаметова, С.В., Скочилова, Е.А., Протасов, Д.В. Параметры плодоношения и содержание флавоноидов и аскорбиновой кислоты в плодах голубики (Vaccinium) //Химия растительного сырья. –2017. –№3. –С. 113-121.

4.https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-himicheskogo-sostava-i-antioksidantnyh-svoystv-yablok-razlichnyh-sortov

ANTIOXIDANT PROPERTIES OF QUINCE FRUIT

Mushfig Khalilov
fmim@list.ru
Elshad Aliyev
Azerbaijan Technological University

By applying innovative technologies to raw material processing, it is possible to fully unlock its antioxidant potential and improve the technological methods for its use in food production. The chemical composition of raw materials varies depending on variety and maturity. In this case, the type of raw material for juice is selected based on the required chemical components, namely the amount of flavonoids (protective plant compounds), antiradical activity, antioxidant capacity, and antioxidant activity. The choice of antiradical properties is based on the fact that only phenolic compounds exhibit antibacterial, antimutagenic, anticarcinogenic, and antiviral effects, acting as natural antioxidants capable of directly interacting with peroxide radicals [4]. Large quantities of these compounds can be found in fruits, tea, wine, cocoa, and vegetables.

Keywords: antioxidant, antiradical activity, reducing power.

ANTOSİANLARIN NAR SORTLARININ KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİRİ

Əhəd Əli oğlu Nəbiyev
a.nabiyev@atu.edu.az
Mehriban Sahib qızı Aslanova
aslanovamehriban@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

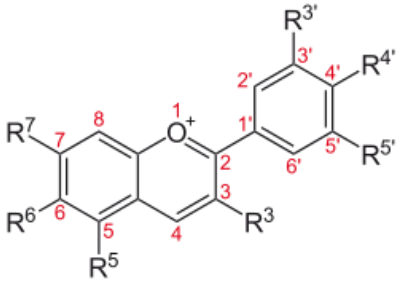
Antosianlar (latınca "antos" rəng, "kyanos" isə göy və ya mavi rəng deməkdir) rəng maddələri olub, nar şirəsinə rəng verirlər. Antosianlar narda ən geniş yayılmış flavanoidlərdir. Meyvələrdə antosianların müxtəlif rəngdə olması onların tərkibində olan metallarla əlaqədardır. Meyvələrin tərkibində Mo olduqda bənövşəyi, Fe olarsa tünd göy, Cu olduqda isə ağ və ya mavi rəngli olur.

Antosianların aqlikonlarına antosianidinlər və ya antosianidollar deyilir [1]. Son zamanların tədqiqatı nəticəsində meyvələrdə antosianların 10-dan artıq aqlikonları müəyyən edilmişdir. Yeni təyin olunmuş antosianidinlər bitkilərin adına uyğun olaraq adlandırılırlar. Onlara bitkilərin tərkibində qlikozid formasında rast gəlinir. Antosianların narda və onun şirəsində aşağıdakı aqlikonlarına təsadüf olunur:

Pelarqonidin $R=R_1=H$;sianidin $R=H$, $R_1=OH$;

Peonidin $R=H$, $R_1=OCH_3$;delfinidin $R=R_1=OH$;

Petunidin $R=OH$, $R_1= OCH_3$; malvidin $R=R_1=OCH_3$



Antosianlar

Antosianlar əsasən sadə şəkərlərlə birləşərək (qlükoza, fruktoza, qalaktoza və s.) mono- və diqlikozidlər əmələ gətirirlər. Bəzi antosianlar qlikozid formasında alifatik və aromatik üzvi turşularla birləşərək piqmentlər əmələ gətirirlər. Antosianlar əsasən narda mono və diqlikozid formasında olurlar.

Antosianların aqlikonlarından peonidin və onun monoqlikozidləri daha yüksək bakterisid xassəyə malikdir. Tərkibində peonidin və onun monoqlikozidləri ilə zəngin olan nar sortları saxlanma üçün daha əlverişlidir [2]. Ancaq malvidin, petunidin və delfinidin isə nisbətən zəif bakterisid xüsusiyyətə malikdirlər. Narda 50 mq/dm^3 və daha çox antosianlar olduqda bəzi mikroorqanzimlərin həyat fəaliyyəti zəifləyir [4].

Antosianlar və onların aqlikonlarının (pelarquanidin, sianidin, puanidin, delfinidin və s.) əmələ gətirdikləri monoqlikozidləri nar şirəsində əmələ gələ biləcək kif göbələklərinin (*Botritis Sinerea*) inkişafını ləngidirlər. Narda və digər qida məhsullarında antosianların miqdarı 300 mq/dm^3 və daha çox olduqda oksidləşdirici fermentlərin, əsasən də polifenoloksidazanın, həmçinin bəzi xəstəliktörədici mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti ləngiyir [3]. Antosianların ən əsas bioloji xüsusiyyətlərindən biri də ondan ibarətdir ki, onlar orqanizmdə xolesterinin miqdarını azaldır. Ona görə də insanların gündəlik qida rasionunda antosianlarla zəngin qida məhsullarının, həmçinin müxtəlif nar sortlarının olması vacibdir.

Hal-hazırda müasir analiz üsulunun köməyi ilə nar şirəsində antosianların bioloji və texnoloji xüsusiyyətləri az öyrənilmişdir. Ona görə də biz xromato-mass-spektrometriya üsulunun köməyi ilə antosianların və onların bəzi -mono və -di qlükozidlərini tədqiq etmişik. Alınmış nəticələr cədvəldə öz əksini tapmışdır.

Cədvəl

Nar sortlarından alınan şirələrdə xromato-mass-spektrometriya üsulu ilə antosianların miqdarca təyini (ümumi antosianların %-lə nisbətinə görə)

N	Göstəricilər	M.k.	TOM, dəq	Bala Mürsəl	Yeni Güleyşə
				Mq/kq	Mq/kq
1.	Delfinidin-3,0-O-qlükozid	461,1	53,120	17,4275	15,4803
2.	Delfinidin-3,5-O-qlükozid	259,0	53,120	7,6260	7,6633
3.	Sianidin-3-O-rutinozid	117,2	37,063	0,5253	0,4760
4.	Sianidin-3-O- qlükozid	325,2	37,063	31,5726	33,7090
5.	Sianidin-3,5-O-diqlükozid	125,1	17,336	38,5863	39,2137
6.	Pelarqonidin-3-O-qlükozid	345,3	57,786	3,2019	2,0719
7.	Təyin olunmamış			0,9080	1,1722

Cədvəlin rəqəmlərindən göründüyü kimi nar şirəsində sortlardan asılı olaraq antosianların miqdarında dəyişikliklər olur. Əgər Bala Mürsəl sortundan alınmış şirələrdə 17,4275 mq/kq delfinidin-3,0-O-qlükozid aşkar olunmuşdursa, bu göstərici Yeni Güleyşə sortundan alınmış şirələrdə 15,4803 mq/kq arasında dəyişmişdir. Bala Mürsəl və Yeni Güleyşə sortlarından alınmış şirələrdə digər aqlikonlarla müqayisədə Sianidin-3,5-diqlükozidlə daha zəngindir.

Əgər Bala Mürsəl sortundan alınmış şirələrdə 38,5863 mq/kq sianidin-3,5-diqlükozid varsa, Yeni Güleyşədən alınmış şirələrdə 39,2137mq/kq Sianidin-3,5-diqlükozid olmuşdursa, bu göstərici delfinidin-3,5-O-qlükozidlə müqayisədə 7,6260 mq/kq və 7,6633 mq/kq olduğu müəyyən edilmişdir.

Onu da qeyd etmək istəyirəm ki, tədqiq olunan hər iki sortda sianidin-3-O- qlükozid də çoxluq təşkil edir – 31,5726 mq/kq və 33,7090 mq/kq. Cədvəldən göründüyü kimi digər aqlikonlarla müqayisədə sianidin-3-O-rutinozid hər iki sortdan alınmış şirələrdə miqdarca az olmuşdur. Belə ki, Bala Mürsəl sortundan alınmış şirələrdə sianidin-3-O-rutinozid 0,5253 mq/kq olduğu halda, bu göstərici Yeni Güleyşədə 0,4760 mq/kq olmuşdur.

Cədvəldən aydın olur ki, hər iki nar sortundan alınmış şirələrdə malvidin – diqlikozid aşkar olunmamışdır. Bu da onu göstərir ki, həm Bala Mürsəl, həm də Yeni Güleyşə hibrid sortlar deyildir. Məlumdur ki, əhalimizin qidalanmasında geni dəyişdirilmiş və ya hibrid sortlardan və onlardan alınmış şirələrdən istifadə olunması arzuolunmazdır. Xromato-mass-spektrometriya üsulunun köməyi ilə məlum olmuşdur ki, tədqiq olunan nar sortlarından alınmış şirələr antosianlarla zəngindir. Antosianların antioksidant qabiliyyəti olduğuna görə bu sortlardan şirə istehsalı daha əhəmiyyətlidir.

ƏDƏBİYYAT

1.Aslanova M.S., Nəbiyev Ə.Ə. Nar sortlarının müxtəlif üsullarla saxlanmasının tədqiqi / Monoqrafiya. Bakı: MBM nəşriyyatı, -2023, -240 s.

2.Магеррамов М.А., Асланова М.С. Исследование естественных антиоксидантов в плодах новых сортов граната / Новые достижения в химии и химической технологии растительного сырья: Материалы 5-ой Всероссийской конференции с Международным участием. 24-26 апреля 2012г./под ред. Н.Г. Базарновой, В.И.Маркина. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, -2012, -с. 203-204.

3.Omarov Y.A., Nabiyev A.A., Aslanova M.S., İlhama Kazimova İ.H., Omarova E.A., Gasimova A.A. Comparative analysis of the storage of pomegranate varieties under different conditions // Ukrainian Food Journal. -2025,- Volume 14,- Issue 4. -p.713-727.

4.Гасанов З.М., Набиев А.А., Гаджиев З.В., Асланова М.С. Сортовое разнообразие и содержание биологически активных веществ в плодах граната (Punica granatum) // Современное садоводство: -2015, -№1(13), -с. 72-78.

INFLUENCE OF ANTHOCIANS ON THE QUALITY OF POMEGRANATE VARIETIES

Ahad Ali oglu Nabiyev
a.nabiyev@atu.edu.az
Mehriban Sahib gizi Aslanova
aslanovamehriban@gmail.com
Azerbaijan Technological University

Anthocyanins (from Latin "antos" means color, and "cyanos" means blue or blue) are colorants that give pomegranate juice its color. Anthocyanins are the most common flavonoids in pomegranates. We have studied anthocyanins and some of their -mono and -di glucosides using the chromato-mass spectrometry method. The results obtained are reflected in the table. It was found that the juices obtained from the studied pomegranate varieties are rich in anthocyanins. Due to the antioxidant capacity of anthocyanins, juice production from these varieties is more important.

Keywords: pomegranate juice, flavonoids, anthocyanins, aglycones, antioxidant.

XURMA MEYVƏSİ VƏ ONUN EMALINDAN ALINMIŞ ŞİRƏLƏRİN İSTEHSALINDA MİNERAL MADDƏLƏRİN TƏDQİQİ

Sevda Oktay qızı Qurbanova
s.qurbanova@atu.edu.az
Əhəd Əli oğlu Nəbiyev
ahad.nabiyev@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Dünyada ekoloji tarazlığın pozulması, başqa sözlə ətraf mühitin ekoloji vəziyyətinin pisləşməsi, qida təhlükəsizliyi probleminin son dövrdə daha da geniş miqyas alması ilə əlaqədar olaraq aqrar-sənaye kompleksinin qarşısında duran ən mühüm vəzifə əhalinin qidalanması üçün sağlam, ekoloji cəhətdən təmiz, yüksək keyfiyyətli məhsulların istehsalıdır. İnsan sağlamlığı üçün böyük əhəmiyyət kəsb edən qida komponentləri arasında ən vacibi orqanizmin bütün zəruri mikronutriyentlərlə: vitaminlər və həyati vacib minerallarla tam şəkildə və müntəzəm təmin edilməsidir. Azərbaycan Respublikasında ərzaq məhsullarının keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması strategiyasında dünyanın bütün ölkələrində baş verən artan ərzaq çatışmazlığı ilə əlaqədar hər il yeni nəsil qida məhsullarının istehsalını artırılmasına xüsusi diqqət yetirilir. Bu baxımdan təbii şirələr insanın qidalanmasında böyük əhəmiyyət kəsb edir. Müxtəlif texnologiya əsasında hazırlanmış şirələrin tərkibində mineral maddələr eyni miqdarda olmur. Mineral maddələr orqanizmdə zülalların, fermentlərin, vitaminlərin sintezində iştirak edir. Onlar orqanizmdə mühüm bir funksiyanı yerinə yetirirlər. Kalium ürək əzələlərini möhkəmlədir, dəmir, hemoqlobinin tərkibində olur, maqnezium zülalların, fermentlərin, hormonların sintezində iştirak edən aminturşularını fəallaşdırır, yod isə insanlarda geniş yayılmış "zob" xəstəliyinin müalicəsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir [7]. Makro- və mikroelementlər qida məhsullarında, o cümlədən şirələrdə əsasən birləşmiş şəkildə sulfat, fosfat, karbonat və başqa turşuların duzlarının tərkibində olur. Respublikamızın ərazisində geniş yayılmış xurma meyvəsi yodla daha zəngindir. Xurma meyvəsi yetişdikcə onun tərkibindəki aminturşular yodla birləşərək müvafiq fitohormonlar əmələ gətirirlər [1,3, 8,9].

Qeyd olunduğu kimi xurma meyvəsi və onun emalından alınmış şirələr mineral maddələrlə, o cümlədən yodla daha zəngindir [2,5,6]. Tədqiqat zamanı məlum olmuşdur ki, müxtəlif variantlar üzrə xurma meyvəsindən hazırlanmış şirələrdə mineral maddələrin miqdarı eyni olmur. Müxtəlif texnologiyalar əsasında hazırlanmış şirələrdə mineral maddələrin miqdarca dəyişməsi cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl

Müxtəlif variantlar üzrə xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə mineral maddələrin tədqiqi (mkq/100 q)

Göstəricilər	Variantlar			
	Meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə	Meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etmədikdə	Fərq	%-lə
Xaçia sortu				
K	545	410	135	24,1
Na	44	31	13	28,9
Ca	123	103	20	16,0
Mg	73	55	18	24,3
Fe	22	13	9	33,3
P	311	259	52	16,1
Cu	7,0	5,4	1,6	22,8
Br	3,5	2,8	0,7	20,0
J	2,4	2,1	0,3	12,5

Mn	5,6	5,1	0,5	8,9
Cəmi	1136,5	886,4	250,1	21,3
Xiakume sortu				
K	521	406	115	22,1
Na	41	30	11	26,2
Ca	115	95	20	17,2
Mg	66	52	14	20,9
Fe	18	13	5	27,8
P	260	210	50	19,2
Cu	6,2	4,6	16	25,8
Br	2,7	2,2	0,5	18,5
J	2,2	2,0	0,2	9,1
Mn	5,1	4,5	0,6	11,8
Cəmi	1039,2	821,3	217,9	21,0

Hər iki sortun yetişmiş meyvələrindən hazırlanmış şirələr mineral maddələrlə zəngindir. Variantlar üzrə apardığımız analiz nəticəsində məlum olmuşdur ki, xurma meyvələrini əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirələr mineral maddələrlə (kontrol variantla müqayisədə) daha zəngindir. Əgər meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal etməklə hazırlanmış şirələrdə mineral maddələrin ümumi miqdarı 1039,2÷1136,5 mkq/100 q olmuşdursa, meyvələri isti üsulla əvvəlcədən emal etməməklə hazırlanmış şirələrdə isə bu göstərici 21,3% az olmuşdur. Cədvəldən göründüyü kimi ayrı-ayrı makro və mikroelementlərdə miqdarca kontrol varianta nisbətən nümunə variantında daha çoxdur. Xaçia sortunun əvvəlcədən isti üsulla emal edilmiş meyvələrindən hazırlanmış şirələrində kalium 545 mkq/100 q olduğu halda, bu göstərici kontrol variantda isə 410 mkq/100 q və ya 24,1% çoxdur. Məlumdur ki, mineral maddələr şirəyə nisbətən meyvənin qabığında və lətli hissəsində daha çox olur. Xurma meyvəsini əvvəlcədən isti üsulla emal etdikdə qabıq və lətli hissə şirə ilə yaxşı ekstraksiya olunur. Nəticədə əzinti hissədə olan mineral maddələr şirəyə keçir. Ona görə də təklif etdiyimiz texnologiya əsasında hazırlanmış şirələr mineral maddələrlə daha zəngin olur. Tədqiqat zamanı o da məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş xurma meyvəsi şirəyə nisbətən mineral maddələrlə daha zəngindir. Bu da xurma meyvəsindən hazırlanmış şirəni dincə qoyduqda, şəffaflaşdırdıqda mineral maddələrin müəyyən hissəsinin başqa qatışıqlarla birlikdə qabın dibinə çökməsi ilə əlaqədardır.

Beləliklə, tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, orqanizmdə gedən maddələr mübadiləsini daim tənzimləmək üçün xurma meyvəsindən mövsümi xarakterli qida məhsulu kimi yox, bütün il ərzində istifadə etmək lazımdır. Belə ki, meyvələri əvvəlcədən isti üsulla emal edilmiş xurma meyvələrindən hazırlanmış şirələrdə mineral maddələrin miqdarı çoxluq təşkil edir. Ona görə də insanların gündəlik qida rasionlarında mineral maddələrin olması üçün təklif olunan metodla xurma meyvəsindən hazırlanmış şirələrdən istifadə edilməsi tövsiyyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1.Babayeva U.Ə. Xurma meyvəsinin yetişmə müddətindən asılı olaraqkimyəvi göstəricilərinin tədqiqi. AMEA Gəncə bölməsinin Xəbərlər Məcmuəsi, - 2013, 52: 135-138.

2.Dostiyari E.N., Abadov M.K., Nəbiyev Ə.Ə. Xurma meyvəsindən şirə və bəhməz istehsalı texnologiyasının tədqiqi.// "Azərbaycan aqrar elmi" jurnalı, Bakı, 2008, №3, səh. 124-125.

3.Qurbanova S.O., Nəbiyev Ə.Ə. Xurma meyvəsində mineral maddələrin tədiqi // Azərbaycan Texnologiya Universiteti, Qida və yüngül sənayenin müasir problemləri Beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları, Gəncə,-2019, s.50-51.

4. Qurbanova S.O., Ömərov Y. A., Əhmədova E. Zəfər gününə həsr olunmuş "İnnovativ ekosistemlərin inkişafında universitetlərin rolu" adlı respublika elmi-praktik konfransın materialları// Gəncə-2024, I hissə.

5. Nəbiyev Ə.Ə., Moslemzadeh E.Ə. Qida məhsullarının biokimyası/Bakı, Elm, 2008, 444 s
6. Nəbiyev Ə.Ə, Həsənov N.R., Tağıyev M.M., Abadov M.K, Əhmədova M.İ. (2008) Qida məhsullarının texnologiyasının nəzəri əsasları. Bakı: Elm, 248 s.
7. Курбанова С.О. Сравнительный анализ количественного изменения фенольных соединений плодов хурмы (Diospyros kaki L.) при разных вариантах хранения// Журнал Пищевая промышленность, г. Москва, №1,-2025. с.88-92
8. Шабанова Н.С., Удалов М.О., Вейцман И.А. Роль дефицита йода в патогенезе заболеваний щитовидной железы/Материалы научно-практических конференций, посвященных 65-летнему юбилею Алтайского государственного медицинского университета Бюллетень медицинской науки// Алтайский государственный медицинский университет, г. Барнаул,- №4 (16) 2019, -стр. 57-59.
9. Omarov Y., Gurbanova S., Babayeva U., Gasimova A., Gasimova G., Haydarov E., Nabiyev A. Improving the storage technology of persimmon fruit (Diospyros kaki L.) in the refrigeration chamber. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4 (11 (124)), 2023, p. 20–36.

RESEARCH OF MINERAL SUBSTANCES IN THE PRODUCTION OF DATE FRUIT AND JUICES OBTAINED FROM ITS PROCESSING

Sevda Oktay Gurbanova
s.qurbanova@atu.edu.az
Ahad Ali Nabiyev
ahad.nabiyev@mail.ru
Azerbaijan Technological University

Thus, the study has shown that, in order to continuously regulate metabolic processes in the body, persimmon fruit should be consumed not only as a seasonal product but throughout the entire year. Juices produced from persimmon fruits that have undergone preliminary heat treatment are particularly rich in mineral substances. Therefore, the use of persimmon-based juices prepared by the proposed method is recommended to ensure an adequate intake of minerals in the daily diet.

Keywords. Persimmon, Khachia, Khiakume, juice, mineral compounds.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ПОДГОТОВКИ И РАЗМОТКИ КОКОНОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ

Г.М. Исаходжаева[1]
fizuli.ekonomist@gmail.com
Н.М. Исламбекова[1]
Ташкентский Институт Текстильной и Легкой Промышленности[1]

Введение. Запарка представляет собой обработку коконов горячей водой для облегчения размотки шелка. В процессе запарки происходят набухание и частичное растворение серицина. При запарке происходит впитывание воды в оболочку кокона. Однако движение воды внутрь кокона неодинаково в различных местах оболочки вследствие ее неоднородной плотности и толщины. В настоящее время оптимальными считаются значения pH 6,4-7. При увеличении pH коконы перепариваются, растворяется много серицина, ухудшается связанность и уменьшается разрывная прочность шелка-сырца. В этих условиях рекомендуется добавление в воду некоторых органических и неорганических веществ (H_2SO_4, CH_3COOH).

Результаты исследования. Мы поставили перед собой задачу выяснить влияние ряда факторов на запарку и размотку коконов. Вначале нами была изучена запарка и размотка коконов гибрида Ипакчи-1х Ипакчи-2 при различных значениях жесткости

Исследования влияния органических кислот на проницаемость выявили, что с ростом концентрации органических кислот с 0,5 до 1,5 %, водопроницаемость оболочка возрастает экспоненциально.

По результатам экспериментов обработка органическими кислотами перед размоткой повышает разматываемость коконов по сравнению контрольным образцом при этом пропитка молочной кислотой повышает выход шелка-сырца относительно контрольного варианта на 6,6%, а яблочная кислота на 5,1%. Применение молочной кислоты и в запарке, и в размотке увеличивает выхода шелка-сырца на 3,9 %, от веса коконов и более 11% - по сравнению с выходом шелка в контрольной размотке. Если сравнить данные по выходу суммы шелкопродуктов, можно заметить ее превышение в опытах, в которых преминялась молочная кислота.

Выводы. Исследования влияния органических кислот на проницаемость выявили, что с ростом концентрации органических кислот с 0,5 до 1,5 %, водопроницаемость оболочка возрастает экспоненциально.

По результатам экспериментов обработка органическими кислотами перед размоткой повышает разматываемость коконов по сравнению контрольным образцом при этом пропитка молочной кислотой повышает выход шелка-сырца относительно контрольного варианта на 6,6%, а яблочная кислота на 5,1%.

Наилучшего увеличения выхода (3,4%) можно достичь в воде жесткостью 6,7 и 12 мг-экв/л. Применение молочной кислоты и в запарке, и в размотке увеличивает выхода шелка-сырца на 3,9 %, от веса коконов и более 11% - по сравнению с выходом шелка в контрольной размотке.

EXPERIMENTAL AND THEORETICAL STUDY OF COCOON PREPARATION AND UNWINDING PROCESSES USING ORGANIC ACIDS

G.M. Isakhodzhaeva[1]
fizuli.ekonomist@gmail.com
N.M. Islambekova[1]
Tashkent Institute of Textile and Light Industry[1]

This paper examines the effect of organic acids on the steaming and unwinding of silk cocoons. Water hardness, pH, and cocoon shell permeability are important factors. Reducing water hardness has been shown to increase raw silk yield to an optimal level. Experiments have confirmed that the use of lactic and malic acids increases the shell's water permeability and improves the uniformity of steaming. Permeability has been found to increase exponentially with increasing acid concentration. Treatment of cocoons with organic acids before unwinding increases raw silk yield and improves its quality. Lactic acid has been found to be the most effective, providing the maximum increase in yield and increased silk cohesion.

Keywords: cocoons, steaming, unwinding, raw silk, sericin, organic acids, lactic acid, malic acid, water permeability, pH of the environment, silk quality.

MÜASİR DÖVRDƏ QİDA ƏLAVƏLƏRİNİN ƏHƏMİYYƏTİNİN TƏDQİQİ

Afət Qasımova[1]
a.qasimova@atu.edu.az
Namik Muradov[2]
namiqmuradov999@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]
Kalmıkiya Dövlət Universiteti[2]

Müasir dünyamızda qida məhsullarının əmtəə görünüşünü cəlbedici etmək, rəf ömrünü uzatmaq və bir çox xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmaq üçün müəyyən qida əlavələrindən istifadə olunur. Ancaq bu hal mütəxəssislər və geniş ictimaiyyət arasında qarışıq hisslərə və qızğın müzakirələrə səbəb olur. Bəzi insanlar bu cür inqrediyentlərin istifadəsini müdafiə edir, onları qidaların təravətini qorumaq, görünüşünü yaxşılaşdırmaq və müəyyən dad balansını qorumaq üçün bir yol kimi görürlər. Digərləri isə əksinə, onları zərərli və zəhərli hesab edirlər, xüsusən də uzunmüddətli perspektivdə insan sağlamlığına mənfi təsir göstərməsini rəhbər tuturlar.

Qida məhsullarına qida əlavərinin əlavə edilməsi ilə bağlı tarixi inkişafları araşdırdıqda, duz və ağac tüstüsünün əlavə istifadəsinin ən qədim üsullarından biri olduğu meydana çıxır. Duz, ət məhsullarının emalı üçün təxminən eramızdan əvvəl 3000-ci il əvvəl istifadə edilmişdir; eramızdan əvvəl 900-cü ildə isə duz və ağac tüstüsü qida konservasiyası üçün istifadə edilməyə başlamışdır. Orta əsrlərdə nitratlar ətin rəngini müsbət şəkildə dəyişdirmək və botulizmin qarşısını almaq üçün istifadə olunurdu. Eramızdan əvvəl 50-ci əsrdə duz, ağac tüstüsü və ədviyyatlar ləzzət artırıcı kimi istifadə edilmişdir. Qida boyaları təxminən 3500 il əvvəl misirlilər tərəfindən rəngləmə məqsədləri üçün kəşf edilmişdir. Süni boyaların istehsalı 1856-cı ildə anilinin - bənövşəyi rəngləndirici maddənin sintezi ilə başlamışdır. Qida əlavələri sektorunda sənayeləşmə 19-cu əsrdə (benzoik turşusu, natrium karbonat, saxarin) başlamış və 20-ci əsrdə qida istehsalının artması ilə əlaqədar olaraq qida əlavələrinin istifadəsində əhəmiyyətli dərəcədə artım müşahidə edilmişdir. Tarix boyu qida əlavələri həmişə faydalı məqsədlər üçün istifadə edilməmişdir. Bir çox tarixi mənbələr unun, çayın, şərabın və pivənin geniş şəkildə saxtalaşdırıldığı hallarını göstərir. Misal kimi südün təzəliyini qoruyub saxlamaq üçün formaldehiddən, ətin keyfiyyətini qorumaq üçün boraksindən istifadə edilməsini, una ağ toz boyanın əlavə edilməsini göstərmək olar.

XX əsrin əvvəllərinə qədər qida istehsalında yalnız təbii əlavələrin istifadəsinə üstünlük verilirdi. Lakin qida kimyası inkişaf etdikcə süni əlavələr getdikcə populyarlaşdı. Keyfiyyətli və dad gücləndiricilərinin kütləvi istehsalı adi hala gəldi. Lakin uzun adlarına görə əksər qida əlavələrini tək bir etiketə yerləşdirmək çətinləşdi. Bu problemi həll etmək üçün Avropa Birliyi xüsusi etiketləmə sistemi hazırladı. Hər bir qida əlavəsinin adı "Avropa" mənasını verən "E" hərfi ilə başlayırdı. Bunun ardınca əlavənin qrupunu və spesifik əlavəni göstərən rəqəmlər gəldi. Sistem daha sonra təkmilləşdirildi və beynəlxalq təsnifatda istifadə üçün qəbul edildi.

Süni qida əlavələri qidaların rəngini və ya dadını artırmaq, rəf ömrünü uzatmaq və ya xarici görünüşünü yaxşılaşdırmaq üçün onlara əlavə edilən sintetik və ya təbii maddələrdir. Onlar təbii maddələrdən istifadə etməklə və ya tamamilə sintetik şəkildə yaradıla bilər. Bu əlavələr adətən kütləvi istehsal olunan qidalarda istifadə olunur və burada onların kommersiya cəlbediciliyi və qəbul edilən təravətinin vacib olduğu üstünlük təşkil edir. Qida və Dərman Administrasiyası (FDA) bazardakı bütün qida əlavələrinin təhlükəsiz istifadəsini təmin edir.

1956-cı ildə FAO/ÜST-nin Qida Əlavələri üzrə Birgə Ekspert Komitəsi (JECFA) yaradılmışdır. Əvvəlcə qida əlavələrinin təhlükəsizliyini qiymətləndirmək üçün çağırılmışdır. Onun hazırkı işi həmçinin qidalardakı çirkləndiricilərin, təbii toksikantların və baytarlıq

dərman qalıqlarının qiymətləndirilməsini də əhatə edir. JECFA adətən ildə iki dəfə iclas keçirir. Nəticə etibarilə, iclaslarının tərkibi mövzudan asılı olaraq müxtəlif ekspert qruplarının iştirakı ilə dəyişir. JECFA risk qiymətləndirmələrini aparan və FAO, ÜST və hər iki təşkilatın üzv ölkələrinə, eləcə də Codex Alimentarius Komissiyasına məsləhət verən müstəqil elmi ekspert komitəsi kimi xidmət göstərir. Bütün ölkələr qidadakı kimyəvi maddələrin etibarlı risk qiymətləndirmələrinə çıxış əldə etməlidirlər, lakin hamısının risk qiymətləndirmələrini aparmaq üçün təcrübə və resursları yoxdur. JECFA beynəlxalq səviyyədə etibarlı və müstəqil ekspert məsləhəti mənbəyi təmin etməkdə mühüm rol oynayır və bununla da bütün istehlakçıların sağlamlığını qorumaq üçün standartların müəyyən edilməsinə töhfə verir [2].

İnsan sağlamlığı üçün qida əlavələrinin mənfi təsirlərinə bağırsaq problemləri, çəki artımı, xərçəng xəstəlikləri , allergik reaksiyalar aid edilir.

Bir çox qida əlavələri qidaların insan istehlakı üçün təzə və sağlam qalmasına kömək edir. Xüsusi inqrediyentlər xarab olmanın qarşısını almağa və il ərzində müxtəlif qidaların mövcudluğunu artırmağa kömək edə bilər. Bu məqsədlə qidalara qoruyucu maddələr əlavə olunur. Onlar mikroorqanizmlərin böyüməsini ləngidir və ya qarşısını alır, qidanın daha uzun müddət saxlanılmasına və təhlükəsiz qalmasına imkan verir. Bu məhsul yığımından növbəti ilə qədər qidanın mövcud olmasına imkan verir. Şəkər və duz tipik nümunələrdir: birincisi çox yayılmış dadlandırıcıdır, ikincisi isə yalnız dadı yaxşılaşdırmaqla yanaşı, həm də qidaları uzun müddət qoruyur. Sulfitlər (E221-228) kimi kükürd birləşmələri şərab, quru meyvələr, tərəvəzlər, sirkə və duzlu suda bakteriyaların böyüməsinin qarşısını almaq üçün istifadə olunur. Sorbin turşusu (E200) kartof məhsullarını, pendiri və mürəbbəni qorumaq üçün istifadə edilə bilər. Digər vacib maddələr qrupu nitrat və nitrit birləşmələrindən (E249-252) ibarətdir. Onlar kolbasa və vetçina kimi ət məhsullarında botulizmə səbəb olan bakteriyalardan qorunmaq üçün əlavə kimi istifadə olunur və bununla da qida təhlükəsizliyinə əhəmiyyətli töhfə verir. Benzoik turşusu və onun kalsium, natrium və ya kalium duzları (E210-213) turşu, mürəbbə və jele kimi məhsullarda antibakterial və göbələk əleyhinə maddələr kimi istifadə olunur.

FAO və ÜST JECFA tərəfindən aparılan təhlükəsizlik qiymətləndirmələrinə əsasən qida standartlarını birgə hazırlayır [1]. Bu qiymətləndirmələr qida məhsullarında icazə verilən maksimum qatqı səviyyələrini müəyyən etməyə kömək edir. Hökumətlərarası orqan olan Codex Alimentarius Komissiyası bu standartlardan öz qaydalarını hazırlamaq üçün istifadə edir. Codex Alimentarius standartları istehlakçıların sağlamlığının qorunması üçün vacibdir və milli standartların hazırlanması üçün etibarlı mənbə kimi xidmət edir. Bu standartlar həmçinin beynəlxalq qida ticarətində mühüm rol oynayır. Onların sayəsində dünyanın hər yerindəki istehlakçılar seçdikləri qidanın harada istehsal olunmasından asılı olmayaraq qəbul edilmiş təhlükəsizlik və keyfiyyət standartlarına cavab verdiyinə əmin ola bilərlər. Bu, xüsusilə qloballaşmanın beynəlxalq qida ticarətini getdikcə daha çox yaydığı müasir dünyada vacibdir.

Araşdırma nəticəsində belə qənaətə gəlmək olar ki, süni qida əlavələrinin öz üstünlükləri və çatışmazlıqları, tərəfdarları və əleyhdarları var. Sağlamlığa mənfi təsir riskini minimuma endirmək üçün onları ehtiyatla və kiçik dozalarda istifadə etmək xüsusilə vacibdir. Bundan başqa qida əlavələrinin istifadəsi dövlət qurumları tərəfindən tənzimlənməli və təbii əlavələrin bazarda yer almasına imkanlar yaradılmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov V.M., Əmirli F.Ə., Ağamalıyev Z.Z., Abbasova Z.V., Quliyeva N.R. Qida kimyası. Dərslik. Bakı: Elm, 2023, 260 s.
2. Нечаев А.П., Кочеткова А.А., Зайцев А.Н. Пищевые добавки.М.: Колос, 2001, 256 с.

STUDY OF THE IMPORTANCE OF FOOD ADDITIVES IN MODERN TIMES

Afet Gasimova[1]
a.qasimova@atu.edu.az
Namik Muradov[2]
namiqmuradov999@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]
Kalmyk State University[2]

The article provides information on the advantages and disadvantages of artificial and natural food additives, as well as their negative and positive aspects for human health, history, and the institutions that regulate their use. In addition, extensive comments are given on the mechanisms for regulating the use of food additives and creating opportunities for natural additives to enter the market.

Keywords: food additives, history, negative aspects, positive aspects.

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ИНКУБАЦИИ ЦИСТ И ПОЛУЧЕНИЯ НАУПЛИУСОВ ARTEMIA PARTHENOGENETICA BARIGOZZI, 1974 В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

Мадина Бабасой[1]
madinababaevast@gmail.com
Чингиз Мамедов[1]
m_chingiz@yahoo.com
Бакинский Государственный Университет[1]

Современная аквакультура является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей сельского хозяйства и играет для населения важную роль в поставке высококачественных белковых продуктов питания, поскольку с ростом в мире потребления рыбы и морепродуктов важность эффективных и высокопроизводительных технологий, позволяющих выращивать водные организмы всякого рода, неуклонно растет. Одной из наиболее важных биотехнических проблем при искусственном разведении водных организмов является обеспечение их живыми кормами на ранних стадиях развития. Как известно, самым распространённым, широко используемым и универсальным видом живого корма при выращивании личинок различных рыб и ракообразных в аквакультуре является жаброногий рачок рода *Artemia* Leach, 1819 [3].

Основной целью настоящей работы заключалась в освоении методики инкубации цист и получения науплиусов *Artemia parthenogenetica* Barigozzi, 1974 в лабораторных условиях Азербайджанской Республики, а также использование их в качестве стартового живого корма при выращивании рыб в условиях аквакультуры.

Необходимо отметить, что в условиях Азербайджана в соленых озерах Апшеронского полуострова *(*Масазырское озеро, Дузлу гёль, Зыхское и Кырмызы гёль) широко распространена представитель отряда жаброногов (*Anostraca*) *Artemia salina*. Этот вид также встречается в других высокосоленых водоемах региона. Наиболее значительное массовое развитие *Artemia salina* наблюдается в озере Кырмызы гёль, где формируются стабильные популяции с высокой численностью и биомассой. Однако разведением *Artemia parthenogenetica* в условиях Азербайджана ранее не занимались и цисты (яйца) этого вида жаброноrа были получены из научно-исследовательского Института естественных наук Каракалпакстана Республики Узбекистан.

Эксперименты по разведению рачка *Artemia parthenogenetica* и использованию их в кормлении рыб были проведены в марте-апреле 2026-года. С этой целью первоначально проводили инкубацию цист *Artemia parthenogenetica* в условиях

лаборатории Радиоэкологии и Радиобиологии Института физики при Министерство науки и образования Азербайджанской Республики.

Перед началом эксперимента проводилась подготовка среды для инкубации цист *Artemia parthenogenetica*. Для этого в лабораторной ёмкости готовился солевой раствор. Поваренная соль взвешивалась с использованием электронных весов и растворялась в воде. Расчёт производился из соотношения 30 г соли на 1 литр воды. В эксперименте использовалось 4 литра воды, в которые добавлялось 120 г соли. После полного растворения соли получался раствор с солёностью около 30‰. После подготовки раствора в него вносились цисты артемии. Дозировка составляла 5 г на 1 литр воды, поэтому в 4 литра раствора добавлялось 20 г цист. pH и температура воды в период инкубации яйца артемии поддерживались на уровне 7,0-7,5 и 28^0C с использованием терморегулятора, соответственно, что способствовало активному протеканию процессов развития эмбрионов [1,2].

Эксперименты по кормлению подопытных рыб живыми и искусственными кормами и оценка их морфо-биологических показателей проводились в условиях лаборатории кафедры Биофизики и биохимии Биологического факультета Бакинского Университета. В качестве объекта кормления использовались аквариумные рыбы вида меченосец (*Xiphophorus hellerii* Heckel, 1848). В эксперименте использовалась 40 суточная молодь меченосца в количестве 24 особей. С целью сравнительного изучения влияния живых (науплиусы *Artemia parthenogenetica)* и стартовых комбинированных кормов (Mirko-vit HI-PROTEIN) на развитие молоди меченосца (*Xiphophorus hellerii* Heckel, 1848) были использованы 2 аквариума объёмом по 18 л.

Полученные науплиусы характеризовались высокой жизнеспособностью: большинство особей сохраняли активность, внешние отклонения не отмечались. Подобный результат указывает на хорошее качество исходного материала и соответствие условий инкубации основным требованиям данного вида. В итоге применённая методика показала свою эффективность: в течение 48 часов удавалось получать достаточное количество жизнеспособных науплиусов, пригодных для дальнейшего использования в кормлении рыб. Полученные данные подтверждают, что даже при использовании относительно простого лабораторного оборудования возможно успешно культивировать *Artemia parthenogenetica*, что делает данный объект удобным для практического применения в аквакультуре.

В контрольном варианте, где использовался сухой комбинированный корм, средняя масса рыб составила 223,42 мг, при этом среднесуточная скорость роста (SGR) равнялась 1,50 %. В экспериментальном варианте, при использовании живого корма — науплиусов *Artemia parthenogenetica*, наблюдается увеличение массы рыб до 257,83 мг. Среднесуточная скорость роста (SGR) составила 3,0%, что значительно превышает показатели контрольной группы и указывает на более интенсивный рост молоди. Коэффициент упитанности (F) в обоих вариантах находился на сопоставимом уровне (2,85 в контроле и 2,65 в эксперименте), однако более высокие значения массы и SGR в экспериментальной группе свидетельствуют о более эффективном использовании питательных веществ и лучшем физиологическом состоянии рыб.

Использование науплиусов *Artemia parthenogenetica* в качестве стартовых живых кормовых организмов в самых начальных этапах кормления личинок является очень удачным элементом при выращивании молоди разных видов рыб. Это объясняется, прежде всего, тем, что науплиусы *Artemia parthenogenetica* содержат до 50–55 % белков, различных незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот и биологически активных соединений [1, 3]. Кроме этого, науплиусы

Artemia parthenogenetica, так же, как и науплиусы других видов *Artemia* являются мелкими и доступными для личинок многих видов рыб. Они имеют отрицательную плавучесть при попадании в пресноводные условия и плавно подают на дно бассейнов, где выращиваются личинки рыб. По этой причине они становятся легко доступными для активно питающихся личинок в придонных слоях без особых энергетических затрат ими на поиск пищи [1, 4].

Полученные результаты подтверждают, что включение науплиусов *Artemia parthenogenetica* в рацион на ранних этапах развития способствует активизации пищевого поведения и обеспечивает более эффективное развитие молоди по сравнению с неподвижными искусственными кормами. Полученные данные подтверждают целесообразность использования *Artemia parthenogenetica* как эффективного стартового корма в аквакультуре.

ЛИТЕРАТУРА

1.Məmmədov Ç.A., Qasımov R.Y., Hacıyev R.V. Akvakulturalar (Ali məktəblər üçün dərslik). – Bakı. – BDU. – 2016. – 360 s.
2.Lavens P., Sorgeloos P. (eds.) Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture.–Rome:FAO.–1996.-P.88-89.
https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/w3732e
3.Litvinenko L. I., Litvinenko A. I., Boiko E. G., Kutsanov K. V. 2015. Artemia cyst production in Russia // Chinese J. of Oceanology and Limnology. Vol. 33 No. 6, P. 1436–1450. https://doi.org/10.1007/s00343-015-4381-6
4.Гершанович А.Д., Пегасов В. А., Шатуновский М.И. Экология и физиология молоди осетровых // - Москва. – Агропромиздат. – 1987. – 215 с.

THE FIRST EXPERIENCE OF INCUBATING CYSTS AND OBTAINING NAUPLII OF ARTEMIA PARTHENOGENETICA BARIGOZZI, 1974 UNDER THE CONDITIONS OF AZERBAIJAN

Madina Babasoy[1]
madinababaevast@gmail.com
Chingiz Mammadov[1]
m_chingiz@yahoo.com
Baku State University[1]

For the first time in Azerbaijan, incubation of Artemia parthenogenetica cysts was carried out in laboratory conditions and viable nauplii were obtained. It was determined that the average daily growth rate of Xiphophorus helleri (swordfish) juveniles when fed with Artemia parthenogenetica nauplii was 3.0%, which is twice as high as the corresponding indicator in the control group (1.50%). It was noted that the condition factor indicators in the study variants were close to each other (2.85 and 2.65), but the higher mass and growth rate in the experimental group indicates better nutrient absorption when using live feed. The results obtained confirm that the inclusion of Artemia parthenogenetica nauplii in the diet during early development stages activates feeding behavior and ensures more efficient development of fry compared to inactive artificial feeds.

Keywords: Artemia parthenogenetica, Xiphophorus helleri, cysts, nauplii, incubation, breeding.

TİCARƏT ŞƏBƏKƏSİNDƏ REALİZƏ OLUNAN TURŞUDULMUŞ SÜD MƏHSULLARININ TƏHLÜKƏSİZLİYİ VƏ İNSAN SAĞLAMLIĞINA TƏSİRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Aysun Elbrus Məmmədzadə[1]
zadeaysun@gmail.com
Fəridə Akif Ələkbərova[1]
farida akbarova@unec.edu.az
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Turşudulmuş süd məhsulları (qatıq, kefir, ayran və s.) insan qidalanmasında mühüm yer tutur və yüksək bioloji dəyərə malik funksional qidalar hesab olunur. Bu məhsulların əsas üstünlüyü onların tərkibində olan süd turşusu bakteriyaları və digər probiotik mikroorqanizmlərlə bağlıdır[1]. Probiotiklər bağırsaq mikrobiotasının balansını qoruyur, patogen mikroorqanizmlərin inkişafını məhdudlaşdırır və immun sisteminin fəaliyyətini gücləndirir [2]. Eyni zamanda turşudulmuş süd məhsulları zülal, kalsium, B qrupu vitaminləri və bioaktiv komponentlərlə zəngin olduğuna görə insan sağlamlığının qorunmasında mühüm rol oynayır [3]. Müxtəlif tədqiqatlar göstərir ki, bu məhsulların müntəzəm istehlakı həzm sisteminin yaxşılaşmasına, metabolik proseslərin tənzimlənməsinə və bəzi xroniki xəstəliklərin riskinin azalmasına səbəb olur [4].

Gigiyenik normaların pozulması və temperatur rejiminin düzgün qorunmaması məhsullarda mikrobioloji çirklənməyə və patogen bakteriyaların inkişafına səbəb ola bilər [5]. Xüsusilə ticarət şəbəkələrində satışa çıxarılan məhsullarda baytarlıq-sanitar nəzarətin zəif olması istehlakçılar üçün risk yaradır.

Son illərdə aparılan araşdırmalara görə, bəzi hallarda turşudulmuş süd məhsullarının 15–20%-də mikrobioloji uyğunsuzluqlar müşahidə olunur ki, bu da qida təhlükəsizliyi sistemlərinin daha da gücləndirilməsini tələb edir[6]. Bu baxımdan, turşudulmuş süd məhsullarının keyfiyyətinin və təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsi, eləcə də onların insan sağlamlığına təsirinin öyrənilməsi aktual elmi məsələ olaraq qalır.

Materiallar və metodlar: Tədqiqatda material kimi müxtəlif ticarət şəbəkələrində satışda olan yerli istehsal turşudulmuş süd məhsulları — ayran, kefir və pasterizə olunmuş süd nümunələri seçilmişdir. Ümumilikdə 5 müxtəlif nümunə (a–e) götürülmüş və analiz üçün laboratoriyaya gətirilmişdir. Nümunələr analizə qədər 4±1°C temperaturda saxlanılmışdır. Mikrobioloji analizlərin aparılması üçün hər bir nümunədən aseptik şəraitdə 1 ml götürülərək 9 ml steril fizioloji məhlulda (0.85% NaCl) ilkin durultma (10^{-1}) hazırlanmışdır. Daha sonra ardıcıl onluq durultmalar (10^{-2}, 10^{-3} və s.) əldə edilmişdir. Hazırlanmış durultmalardan uyğun səviyyələr seçilərək qida mühitlərinə inokulyasiya edilmişdir. Ümumi aerob mezofil mikroorqanizmlərin sayının təyini üçün Plate Count Agar (PCA) qida mühitindən istifadə olunmuşdur. Hər nümunədən 100 µl həcim götürülərək qidali mühitin üzərinə yayılmışdır.

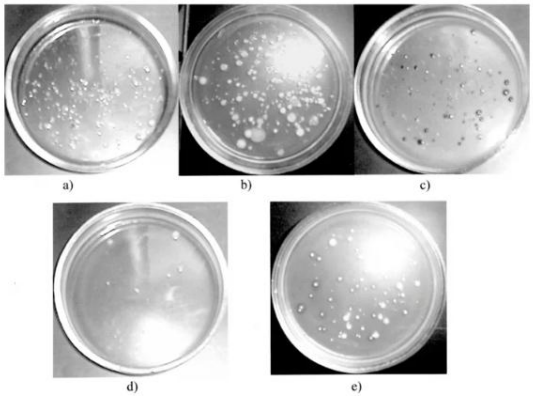
İnkubasiya 30±1°C temperaturda 48 saat müddətində aparılmışdır. İnkubasiya müddəti başa çatdıqdan sonra Petri qablarında əmələ gələn koloniyalar sayılmış və nəticələr koloniya əmələ gətirən vahidlər (CFU/ml) ilə ifadə olunmuşdur.

Alınmış nəticələr müqayisəli şəkildə təhlil edilmiş və müxtəlif nümunələr üzrə mikrobioloji yükün fərqləri qiymətləndirilmişdir.

Nəticə: Aparılmış qiymətləndirmə göstərir ki, turşudulmuş süd məhsulları ümumilikdə təhlükəsiz və funksional qida kateqoriyasına aiddir. Bununla belə, məhsulların keyfiyyəti və mikrobioloji vəziyyəti birbaşa olaraq istehsal və saxlanma şəraitindən asılıdır. Məhsullarda müşahidə olunan fərqlər əsasən temperatur rejiminin pozulması, saxlanma müddətinə düzgün əməl olunmaması və sanitariya-gigiyena qaydalarına tam riayət edilməməsi ilə əlaqələndirilir.

Mikrobioloji baxımdan müəyyən edilmişdir ki, optimal şəraitdə saxlanılan nümunələrdə süd turşusu bakteriyaları üstünlük təşkil edir ki, bu da məhsulun təhlükəsizliyi

və bioloji dəyəri üçün müsbət göstərici hesab olunur. Əks hallarda isə arzuolunmaz mikroorqanizmlərin inkişafı ehtimalı artır və bu, məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir.



Şəkil 1. Yerli süd məhsullarından əldə olunmuş nümunələrdə Petri qablarında mikroorqanizm koloniyalarının inkişaf səviyyəsi

a–e Petri qablarında müşahidə olunan koloniyalar müxtəlif nümunələrdə mikrobioloji yükün fərqli səviyyələrini göstərir. b və e nümunələrində daha sıx koloniyalaşma müşahidə olunaraq yüksək mikroorqanizm aktivliyini göstərir, d nümunəsində isə minimal inkişaf qeydə alınmışdır. Bu fərqlər məhsulların saxlanma şəraiti və gigiyenik keyfiyyəti ilə əlaqələndirilir.

Beləliklə, turşudulmuş süd məhsullarının təhlükəsizliyi üçün əsas şərt istehsaldan satışa qədər bütün mərhələlərdə nəzarətin təmin edilməsidir.

Cədvəl 1. Süd, ayran və kefir nümunələrində mikroorqanizm koloniyalarının müqayisəsi

Məhsul növü	Nümunə	Koloniya sayı (CFU/ml)	Qiymətləndirmə
Süd (pasterizə)	a	$1.0 \times 10^2 – 3.0 \times 10^2$	Aşağı (uyğun)
Ayran	b	$1.0 \times 10^6 – 5.0 \times 10^6$	Yüksək (normal mikroflora)
Kefir	c	$1.0 \times 10^7 – 5.0 \times 10^7$	Çox yüksək (probiotik aktivlik)
Süd (uyğunsuz saxlanma şəraiti)	d	$1.0 \times 10^4 – 5.0 \times 10^4$	Artmış (riskli)
Ayran (uyğunsuz saxlanma şəraiti)	e	$1.0 \times 10^7 – 1.0 \times 10^8$	Həddən artıq (potensial çirklənmə)

Cədvəldə təqdim olunan nəticələr Azərbaycan Respublikasında qüvvədə olan süd və süd məhsullarının mikrobioloji təhlükəsizliyinə dair normativ tələblər əsasında qiymətləndirilmişdir. Bu baxımdan qiymətləndirmə zamanı Azərbaycan Respublikasının Qida Təhlükəsizliyi Agentliyi tərəfindən tətbiq olunan gigiyenik limitlər nəzərə alınmışdır.

Pasterizə olunmuş süd məhsulları üçün ümumi aerob mezofil mikroorqanizmlərin sayı normativ olaraq 1.0×10^5 CFU/ml-dən yüksək olmamalıdır. Tədqiq olunan nümunələrdə a nümunəsində qeydə alınmış 45–60 CFU (təxminən 4.5×10^1–6.0×10^1 CFU/ml) və d nümunəsində müəyyən edilmiş 5–15 CFU (təxminən 5.0×10^0 –1.5×10^1 CFU/ml) göstəriciləri bu limitdən xeyli aşağıdır. Bu nəticələr süd nümunələrinin gigiyenik baxımdan qənaətbəxş olduğunu və düzgün texnoloji emal və saxlanma şəraitində olduğunu göstərir.

Fermentasiya məhsulları olan ayran və kefir üçün mikrobioloji qiymətləndirmə fərqli yanaşma tələb edir. Bu məhsullarda əsas göstərici süd turşusu bakteriyalarının miqdarıdır və onların səviyyəsi adətən ən azı 1.0×10^6 CFU/ml olmalıdır. Cədvəldə təqdim olunan b (90–120 CFU), c (25–40 CFU) və e (70–95 CFU) nümunələrində müşahidə olunan göstəricilər (təxminən 10^1–10^2 CFU/ml diapazonunda) bu normativ səviyyədən əhəmiyyətli

dərəcədə aşağıdır. Bu hal fermentasiya məhsulları üçün gözlənilən mikrobioloji aktivliyin kifayət qədər olmadığını göstərir.

Alınmış nəticələr göstərir ki, ayran və kefir nümunələrində aşağı koloniya göstəriciləri ya nümunələrin laborator analiz zamanı seyreldilməsi, ya metodiki yanaşmada müəyyən uyğunsuzluqlar, ya da məhsulun mikrobioloji keyfiyyətinin aşağı olması ilə əlaqədar ola bilər.

ƏDƏBİYYAT

1.FAO/WHO. Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food, 2002.
2.Hill, C., et al. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics. Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology, 11, 506–514, 2014.
3.Tamime, A.Y. Fermented milks: A historical food with modern applications. European Journal of Clinical Nutrition, 56, 2–15, 2002.
4.Marco, M.L., et al. Health benefits of fermented foods: microbiota and beyond. Current Opinion in Biotechnology, 44, 94–102, 2017.
5.Jay, J.M. Modern Food Microbiology. Aspen Publishers, 2000.
6.Codex Alimentarius Commission. Milk and Milk Products Standards, 2011.

ASSESSMENT OF THE SAFETY OF FERMENTED DAIRY PRODUCTS SOLD IN THE RETAIL NETWORK AND THEIR IMPACT ON HUMAN HEALTH

Aysun Elbrus Mammadzade
zadeaysun@gmail.com
Farida Akif Alakbarova
akbarova@unec.edu.az
Azerbaijan State University of Economics

Fermented dairy products are widely consumed due to their nutritional value and probiotic potential. This study evaluated the microbiological quality of selected dairy products (yogurt, kefir, sour milk, and pasteurized milk) obtained from local retail markets. A total of five samples were analyzed using standard plate count methods following serial dilution.

The results showed that microbial counts varied among samples, ranging from 5.0×10^1 to 1.2×10^2 CFU/ml. Fermented products exhibited relatively higher counts (~7.0×10^1 – 1.2×10^2 CFU/ml) due to the presence of lactic acid bacteria, whereas pasteurized milk samples showed lower levels (~5.0×10^1 – 6.0×10^1 CFU/ml), indicating acceptable hygienic quality.

Overall, the findings suggest that variations in microbial load are influenced by storage conditions and handling practices, highlighting the importance of proper temperature control and hygiene to ensure product safety.

Keywords: Fermented dairy products, food safety, microbiological quality, probiotics, veterinary sanitary control, public health.

BAYANŞİRƏ ÜZÜM SORTUNDAN HAZIRLANAN ŞƏRABIN KEYFİYYƏTİNƏ MÜXTƏLİF TEXNOLOJİ AMİLLƏRİN TƏSİRİ

E.E.Heydərov [1]
heydarovelnur77@gmail.com
Y.E.Ağazadə [2]
heydarovelnur77@gmail.com
H.K.Fətəliyev [2]
hasil.fataliyev@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti[2]

Bayanşirə yüksək keyfiyyətli avtoxton üzüm sortu olub, vətəni Azərbaycan Respublikası Daşkəsən rayonunun Bayan kəndidir. Digər rayonlarda həmin sort Ağ üzüm, Ağ şirə və Banan adlandırılır.Gec dövrdə yetişən üzüm sortu olub,Şərq üzüm sortları ekoloyi-coğrafi qrupuna aiddir.Qönçələr açılmasından yığım yetişkənliyinə qədər 3500^0C fəal temperaturlar cəmində 165 gün tələb olunur.Hektardan məhsuldarlığı 120-200s/ha, suvarılan şəraitdə isə 350 s/ha qədərdir.

Ölkəmizdə Bayanşirə üzüm sortu ağ aborigen texniki sortların ən üstün mövqedə olanlarındandır. Nəinki ölkəmizdə, həm də onun hüdudlarından kənarda yayılmış və yaxşı tanınan üzüm sortlarındandır. Qədim sortlardan olması və fərqli coğrafi ərazilərdə yayılması onun mexaniki və digər xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən çoxsaylı klonlarının meydana gəlməsinə səbəb olmuşdur. Bu sortdan keyfiyyətli şirə və şərablar, şampan şərab materialı alınmasına dair xeyli məlumatlar mövcuddur.

Bu sortun tədqiqi və potensialının düzgün qiymətləndirilməsi ilə onun məxsus olduğu regionda"PGİ" qrupu üzrə rəqabətə dayanıqlı şərablar istehsalına nail olmaq mümkün görünür.Bununla bazarlara çıxış və məsələnin praktik həlli təmin oluna bilər[1].

Lakin qeyd olunanlara rəğmən ölkəmizdə Bayanşirə üzüm sortundan şirə və şərablar hazırlanmasına dair kifayət qədər tədqiqatlar aparılmasını demək olmaz. Odur ki, belə qiymətli ağ avtoxton üzüm sortunda yetişkənliyin, o cümlədən gilənin yetişmə böyümə mərhələləri üzrə yetişkənlikmə indeksinin dinamikasının və salxımın mexaniki tərkibinin tədqiqi, müəyyən olunması, şirə və şərablar istehsalında fərqli texnoloji üsulların keyfiyyətə təsirinin araşdırılması və bununla da sortun potensial ehtiyatlarının tam üzə çıxarılması olduqca aktualdır.

Yuxarıdakılara əsaslanaraq qeyd edə bilərik ki, şirə və şərabın fiziki-kimyəvi tərkibinə müxtəlif texnoloyji üsulların təsirinin öyrənilməsinə həsr olunmuş bu tədqiqatlar aktualdır.

Qıcqırmadan sonra süfrə şərab materialı hazırlanmasının ikinci mərhələsi, yəni, mayalarda yetişdirmə başlayır. Araşdırmalar göstərir ki, maya çöküntüsündə yetişdirmə zamanı süfrə şərabları mayaların avtoliz məhsulları ilə zənginləşir. "Avtoliz" yunan sözü olub, "auto"-özüm və "lezis" - həll olma mənasını verir. Maya hüceyrələrinin fermentlərinin təsiri qıcqırmadan sonra da davam edir. Hüceyrə qılafının parçalanması nəticəsində də şərab materialına mayaların daxili fermentləri keçir. Mayaların avtolizində ayrılan maddələr avtolizatlar adlanır.

Maya çöküntüsündə saxlanma müddətinin Bayanşirə üzüm sortundan hazırlanan ağ süfrə şərabından amin azotunun miqdarına təsiri aşağıdakı kimi olur. İlkin şərab nümunəsində (nəzarət) amin azotunun miqdarı 110 mq/dm^3 təşkil etmişdir. Mayada saxlanma müddəti artdıqca bu miqdarda yüksəlmə nəzərə çarpmış, 30 gündən sonra 170 mq/dm^3, 60 gündən sonra 260 mq/dm^3 və 90 gündən sonra 320 mq/dm^3 yüksəlmişdir.

Maya çöküntüsündə saxlanan şərab materialı ilə mayanın kütlə mübadiləsinin həyata keçirilməsi mayalarda mühitə amin azotu vermə dinamikasına təsiri tədqiq olunmuşdur.

Məlum olmuşdur ki, kütlə mübadiləsi aparlmayan ilkin şərab nümunəsində amin azotunun miqdarı 110 mq/dm^3 təşkil etmişdir. Kütlə mübadiləsinin sayının artırılması amin

azotunun miqdarında artımla özünü göstərmişdir. Bu zaman nəzarətlə müqayisədə amin azotunun ən yüksək miqdarı 5 gündən bir, yəni, ayda 6 dəfə aparılan kütlə mübadiləsində müşahidə olunmuşdur. Kütlə mübadiləsini sayının azalmasına doğru amin azotun miqdarının azalması müşahidə edilmişdir. Bu zaman ən az miqdar 90 gündən bir kütlə mübadiləsi aparılan şərab nümunəsində olmaqla 350 mq/dm^3 təşkil etmişdir. Bu miqdar 60 gündən bir kütlə mübadiləsi aparılan şərab nümunəsində 356 mq/dm^3, 30 gündən bir kütlə mübadiləsi aparılan nümunədə isə 392 mq/dm^3 olmuşdur.

Saxlanma şəraitinin maya çöküntüsündən azot maddələrinin şəraba keçməsinə təsirini müəyyən etmək üçün tədqiqat aparılmışdır. Bayanşirə üzüm sortundan hazırlanmış şərab materialı bu məqsədlə 4 bərabər hissəyə ayrılmışdır. Onlardan biri başlanğıc şərab materialı kimi (nəzarət) götürülmüş, ikincisi, zirzəmi, üçüncüsü, otaq şəraitində, dördüncüsü isə 25-30^{0}C temperaturda saxlanmışdır. 2 ay saxlanmadan sonra ümumi və amin azotunun miqdarı təyin edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, zirzəmi şəraitində saxlanılma zamanı ümumi azotun miqdarında nəzarətlə müqayisədə 40 mq/dm^3, amin azotun miqdarında isə 26 mq/dm^3 artım olmuşdur. Daha yüksək artıma isə 25-30^{0}C temperaturda saxlanılma zamanı təsadüf edilmişdir. Belə ki, bu halda ümumi azot maddələrin miqdarı 390 mq/dm^3, amin azotun miqdarı isə 306 mq/dm^3 çatmışdır.

ƏDƏBİYYAT

1.H.Fataliyev; Y.Lezgiyev; Y.Aghazade; N.Gadimova; E.Heydarov; M.İsmailov. İdentifying the influence of various technological techniques on the indicators of the composition of bunches and wine samples of the madras grape variety. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies ISSN 1729-3774, Vol. 6, №11 (132) (2024): Technology and Equipment of Food Production. p.50-62. DOI: 10.15587/1729-4061.2024.318532
2.https://journals.uran.ua/eejet/article/view/318532/309835

THE INFLUENCE OF VARIOUS TECHNOLOGICAL FACTORS ON THE QUALITY OF WINE PRODUCED FROM THE BAYANSHIRA GRAPE VARIETY

E.E. Heydarov [1]
heydarovelnur77@gmail.com
Y.E. Agazadə [2]
heydarovelnur77@gmail.com
H.K. Fataliyev [2]
Hasil.fataliyev@mail.ru
Azerbaijan Technological University[1]
Azerbaijan State Agrarian University[2]

In our country, the Bayanshira grape variety is one of the foremost among the white native technical varieties. It is a grape variety that is widespread and well-known not only in our country but also beyond its borders. The study of the effect of different technological methods on the quality of juice and wines, and thus the full realisation of the variety's potential reserves, is of great importance.

We investigated one such technological method, namely the effect of yeast storage. It was found that while the amount of amino nitrogen in the initial wine sample (control) was 110 mg/dm³, after 30 days of yeast storage it was 170 mg/dm³, after 60 days 260 mg/dm³, and after 90 days 320 mg/dm³

Keywords: Grape varieity, Bayanshira, wine, yeast, storage.

ОЦЕНКА РИСКОВ И ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ НАССР В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

А.А. Нургалиева[1]
a.aynat@bk.ru
Г.А. Баймаханов[1]
g.baimakhanov@satbayev.university
Алматинский Технологический Университет[1]

Анализ рисков, возникающих при производстве мясных продуктов, имеет важное значение с учетом возможностей системы НАССР по их предупреждению. Актуальность темы связана с тем, что мясная продукция отличается высокой чувствительностью к условиям производства, переработки и последующего хранения. Отклонения на отдельных стадиях технологического процесса могут вызывать биологические, химические и физические опасности, снижать качество продукции и повышать вероятность выпуска небезопасного продукта. Производство мясных изделий требует строгого соблюдения санитарных требований, температурных режимов и технологических параметров [1-3]. Их нарушение ведет к ухудшению качества продукции и сокращению срока ее хранения [2,4]. Поэтому оценка потенциальных опасностей и меры по их предупреждению имеют важное значение для обеспечения безопасности мясной продукции [1,2].

К основным угрозам в мясном производстве относятся микробиологические, химические и физические факторы [1,2]. Их источниками могут быть патогенные микроорганизмы, остаточные количества химических веществ и посторонние включения [1, 2, 4]. В этих условиях система НАССР позволяет выявлять уязвимые стадии технологического процесса, определять критические контрольные точки и снижать вероятность опасных отклонений [1-4]. Взаимосвязь принципов НАССР и управления рисками представлена в таблице 1.

Таблица 1. Связь принципов НАССР и рисков в мясном производстве

Принцип НАССР	Содержание	Значение
Анализ опасных факторов	Выявление биологических, химических и физических опасностей	Позволяет определить основные риски на этапах приемки сырья, переработки, термической обработки, упаковки и хранения
Определение критических контрольных точек	Установление этапов, на которых риск должен контролироваться в обязательном порядке	Позволяет выделить наиболее уязвимые стадии техноло-гического процесса, включая термическую обработку и хранение
Установление критических пределов	Определение допусти-мых значений темпера-туры, времени и сани-тарных показателей	Позволяет обеспечить контроль параметров, влияющих на безопасность продукции
Разработка процедур мониторинга	Наблюдение и контроль установленных параметров	Позволяет своевременно выявлять отклонения технологического процесса
Разработка корректирующих действий	Определение мер, при-нимаемых при наруше-нии установленных пределов	Позволяет снизить вероятность выпуска небезопасной продукции
Разработка процедур верификации	Проверка эффективности функци-онирования системы НАССР	Позволяет подтвердить резуль-тативность принятых мер контроля
Разработка процедур ведения документации и записей	Оформление резуль-татов контроля, монито-ринга и корректи-рующих действий	Позволяет обеспечить прослеживаемость и системность производственного контроля

Данные таблицы 1 показывают, что для обеспечения безопасности мясного производства наибольшее значение имеют анализ опасных факторов, определение критических контрольных точек и мониторинг параметров на всех стадиях технологического процесса. Обобщенное представление о последовательности этих принципов приведено на рисунке 1.



Рисунок 1. Основные принципы системы HACCP

Представленная схема позволяет выделить этапы, имеющие наибольшее значение для обеспечения безопасности мясной продукции, к которым относятся приемка сырья, термическая обработка и хранение. По данным проанализированных источников, контроль этих стадий способствует предупреждению технологических отклонений и снижению риска выпуска небезопасной продукции. Результаты проведенного анализа могут быть использованы при организации производственного контроля на предприятиях мясной промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1.Байкадамова А.М., Жарыкбасов Е.С., Жарыкбасова К.С., Идырышев Б.А., Асиржанова Ж.Б. Внедрение системы HACCP на предприятиях мясной промышленности: основные этапы и преимущества // Вестник университета Шакарима. Серия технические науки. – 2024. – № 3(15). – С. 177–184. – DOI: 10.53360/2788-7995-2024-3(15)-31.

2.Codex Alimentarius Commission. General Principles of Food Hygiene CXC 1-1969. – Rome: FAO/WHO, 2022.

3.Dima A., Radu E., Dobrin C. Exploring Key Barriers of HACCP Certification Adoption in the Meat Industry: A Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory Approach // Foods. – 2024. – Vol. 13. – No. 9. – 1303. – DOI: 10.3390/foods13091303.

4.Trevisani M., Rosamilia A., Micheli M.R., Guidi E., Cenci Goga B.T. Perspectives in the implementation of risk-based meat safety assurance system (RB-MSAS) in broiler meat production // Food Control. – 2024. – Vol. 160. – 110308. – DOI: 10.1016/j.foodcont.2024.110308.

RISK ASSESSMENT AND APPLICATION OF THE HACCP SYSTEM IN MEAT PRODUCTION

A.A. Nurgaliyeva[1]
a.aynat@bk.ru
G.A. Baimakhanov[1]
g.baimakhanov@satbayev.university
Almaty Technological University[1]

This paper presents an analysis of the main risks in meat production and the role of the HACCP system in their prevention. The scientific novelty consists in the systematization of biological, chemical and physical hazards in relation to HACCP principles. It is shown that the most significant stages for safety assurance are raw material reception, thermal treatment and storage. The results obtained may be used in organizing production control at meat-processing enterprises.

Keywords: meat products, food safety, risk assessment, HACCP, critical control points, risk management.

MARSALA TİPLİ ŞƏRABLAR İSTEHSALINDA FERMENT PREPARATLARINDAN İSTİFADƏNİN TƏDQİQİ

Ş.İ.Hüseynova [1]
Shafiqa5555@mail.ru
M.T.İsmayılov [2]
m.ismayilov@atu.edu.az
H.K.Fətəliyev [3]
hasil.fataliyev@mail.ru
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti[1,3]
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[2]

Marsala tünd orijinal şərab olub, vətəni İtaliyanın Siciliya adasının qərb hissəsində yerləşən Marsala, Trapani və Kasrella-Mare şəhərləridir. Digər tünd şərablardan fərqi onun daha yüksək miqdarda gətirilmiş ekstrakt maddələrinə malik olmasıdır. Ekstraktlığı formalaşdıran isə əsasən qliserin, azotlu maddələr, fenol birləşmələri və melanoidin əmələgəlmə reaksiyasının məhsulları olub, miqdarı ilkin xammaldan və prosesin aparılma şəraitindən asılıdır[1]. Bu şərablarda melanoidlərin miqdarı digər şərablardan daha çox olur. Eyni zamanda bu reaksiyanın məhsulları olan aldehidlər, xüsusilə də, formaldehid, furfurol, oksimetilfurfurol, sirkə, izovalerian aldehidi və digərlərinin daha yüksək miqdarda olması nəzərə çarpır. Göründüyü kimi, karbonilamin reaksiyası məhsulları Marsala tipli şərablar istehsalı prosesində əsaslı rol oynamaqla, şərabda spesifik rəng, buket və dad təmin edir. Bütün bunlara isə xammal və yarımfabrikatların(ilkin şərab materialının) tərkibi və hazırlanma sxemi əsaslı təsir göstərir. Onu da qeyd etmək yerinə düşər ki, Marsala bir kupaj şərabı olub, bir neçə komponentin məlum nisbətlərdə qarışdırılmasından alınır.Şərab üçün istifadə olunan üzüm sortu çoxlu miqdarda şəkər və quru maddələr toplamaqla yanaşı, titrləşən turşuların az miqdarına malik olmalıdır; ayrı-ayrı kimyəvi komponentlərin (azotlu birləşmələr, fenollu birləşmələr və digər ekstrakt maddələrinin) gilənin bərk hissələrindən maksimum ayrılmasını təmin etməlidir; Şərab materialının şəkəramin reaksiyası məhsulları ilə zənginləşdirməli Marsalanın dad və buketi üçün səciyəvi olan spesfik xüsusiyyətlərin əmələ gəlməsi baxımından optimal şərait yaranmalıdır.

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq, gələcək şərabda bu xüsusiyyətləri əks etdirə bilən kupaj komponentlərinin düzgün hazırlanması aktuallıq daşıyır. Bu məqsədlə istifadə olunan üzüm sortu yüksək şəkər toplama qabiliyyətinə malik olmaqla, ondan alınan şirənin və ya əzintinin qıcqırdılması zamanı kifayət miqdarda ekstraktlığa malik şərab materialı alına bilməlidir. Ekstratlığı təşkil edən maddələr palıd taxtasından və ya salxımın bərk hissələrindən alına bilər.Birincinin bahalı və tükənən material olmasını nəzərə alaraq əsas diqqət salxımın bərk hissələrinə verilmişdir. Salxımın bərk hissələrində lazım olan maddələrin ekstraksiyası həmin hissələrlə uzun müddətli təmasla, yəni, "əzintidə saxlanma", "əzintinin termovinifikasiyası","qırmızı üsul"la qıcqırtma və s üsulların tətbiqi ilə reallaşdırıla bilər. Lakin bütün bunlar əmək və enerji tutumlu olub, çoxlu tutum, istehsal sahəsi və uzun müddət tələb edir. Məlum olmuşdur ki, ferment preparatlarının tətbiqi və salxımın bərk hissələrindən alınan ekstraktlardan istifadə edilməklə bu çatışmazlıqların aradan qaldırılması mümkündür. Bu yolla alınan nümunələr zəngin tərkibi və yüksək orqanoleptik keyfiyyət göstəriciləri ilə analoqlarından fərqlənmişdir[2].

Marsala üçün kupaj kmponenetlərinin hazırlanmasında sellolitik və pektolitik təsirli ferment preparatlareından istifadə edilmişdir. Təcrübələr Rkasiteli sortu və Rkasiteli-Bayanşirə sortları qarışığı ilə yerinə yetirilmişdir. Nəzarət variantında "ağ üsul" tətbiq olunmuş və ferment preparatlarından istifadə edilməmişdir. Qalan 3 variant üzrə əzintiyə fərqli fermentlər əlavə edilmişdir. Şərab nümunələri demək olar ki, eyni spirtlk, şəkərlik (tərkibdə şəkər yox dərəcəsindədir) və turşuluqda hazırlanmışdır. Ferment preparatlarının tətbiqi azotlu birləşmələrin miqdarında artımla (zülallar istisna olmaqla), polişəkərlərin və pektin maddələrinin miqdarında isə əsasən azalma ilə müşahidə edilmişdir. Rkasiteli üzüm sortundan müxtəlif ferment preparatlarının tətbiqi ilə alınan spirtləşdirilmiş turş şərab materiallarında fenol

birləşmələri və monomer flavanoidlərin miqdarı tədqiq olunmuşdur. Ümumi fenol birləşmələri və monomer flavanoidlərin miqdarında nəzarətlə müqayisədə artım nəzərə çarpmışdır.

Məlum olmuşdur ki, fenol birləşmələrin miqdarında daha çox artım Selloviridin QZX ferment preparatından istifadə edildikdə müşahidə edilmişdir. Fenol birləşmələrinin miqdarında müqayisədə daha az artım isə Pektofoetidin Q10X ferment preparatı istifadə olunan variantda olmuş, Sellofoetidin ferment preparatından istifadə olunan variant bu baxımdan orta mövqedə durmuşdur. Monomer flavanoidlərin miqdarına nəzər saldıqda bu göstəricinin də ümumi fenol birləşmələri ilə uyğunluq təşkil etdiyi aydın olur.

Ağ üsula (nəzarət) nəzərən ferment preparatlarının tətbiqi ilə hazırlanmiş nümunələrdə gətirilmiş ekstraktın miqdarı xeyli yüksək olmuşdur. Sortlara müqayisəli nəzər saldıqda isə, bu göstəricinin Rksiteli+Bayanşirə sortları qarışığına nəzərən təmiz Rkasiteli sortunda daha yüksək olduğu müşhidə edilir. Rksiteli+Bayanşirə sortlar qarışığından hazırlanan şərab nümunələrində fenol birləşmələrinin, o cümlədən monomer flavanoidlərin miqdarı müəyyən edilmişdir. Təcrübə nümunələri nəzarətdən 0,25-0,30 bal yüksək qiymətləndirilmişdir. Bu zaman təmiz Rksiteli sortundan hazırlanan şərab materialı, Rkasiteli+Bayanşirə sortları qarışığından daha yüksək qiymətləndirtilmişdir. Variantlar üzrə Rksiteli sortundan hazırlanan şərab nümunələrində Selloviridin QZX və Pektofeotidin Q10X ferment preparatları əlavə olunan nümunələr; Rksiteli+Bayanşirə qarışığında isə Sellofoetidin ferment preparatı əlavə olunan nümunə daha yüksək qiymətləndirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1.Marsala şərab materialinin fiziki-kimyəvi tərkib göstəricilərinə müxtəlif amillərin təsirinin öyrənilməsi. Study of the effect of various factors on the physicochemical composition indicators of marsala wine material Fataliyev.H.K, Huseynova.Sh.İ. // Food Science and Technology. 2025. Vol. 19, Issue 4. P. 32-42 https:// doi.org/ 10.15673/fst.v19i4.3294

2.Marsala kupaj komponentlərinin tərkibinə və keyfiyyətinə müxtəlif texnoloji metodların təsirinin öyrənilməsi.Study of the influence of different technological methods on the composition and quality of marsala coupage components. Fataliyev.H.K., Huseynova.Sh.İ, Aghazada Yahya Elshan, Aghayev Galib Uzeyir, Musayev Teimour Musa.Food science and technology. 2025;19(1):45-53. https://doi.org/10.15673/fst.v19i1.3119

STUDY OF THE USE OF ENZYME PREPARATIONS IN THE PRODUCTION OF MARSALA-TYPE WINES

Sh.I. Hüseynova [1]
Shafiqa5555@mail.ru
M.T. Ismayilov [2]
m.ismayilov@atu.edu.az
H.K. Fataliyev [3]
hasil.fataliyev@mail.ru
Azerbaijan State Agrarian University[1,3]
Azerbaijan Technological University [2]

The aim of the work is to prepare blend components for Marsala-type wines using enzyme preparations. Enzyme preparations with cellulolytic and pectolytic effects were used in the preparation of the blend components for Marsala. The experiments were carried out with the Rkasiteli variety and a mixture of Rkasiteli-Bayanshira varieties. In the control variant, the "white method" was applied and enzyme preparations were not used. For the remaining 3 variants, different enzymes were added to the mash and a comparative analysis was conducted. **Keywords:** Marsala, enzyme preparations, mash, variety, wine.

FUNKSİONAL MƏQSƏDLİ QİDA MƏHSULLARI İSTEHSALINDA ÜZÜM VƏ ALMANIN EMAL QALIQLARINDAN İSTİFADƏNİN TƏDQİQİ

G.V. Hacıyeva[1]
A.H. Əsgərova[2]
M.T. İsmayilov[3]
m.ismayilov@atu.edu.az
H.K. Fətəliyev[4]
hasil.fataliyev@mail.ru
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti[2,4]
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[3]

Son dövrlərdə sağlam qidalanmanı təmin edən qida məhsulları istehsalına xüsusi prioritet verilməkdədir. Belə məhsul növlərindən biri və gündəlik qidamızda əhəmiyyətli mövqeyə malik olanı çörək məmulatlarıdır. Çörək və unlu qənnadı məmulatlarının qida dəyərinin yüksəldilməsi problemi, xüsusilə də üzüm və alma cecəsindən alınan əlavələrlə yaxşılaşdırılması məsələləri bir sıra alimlərin işlərində öz əksini tapmışdır. Lakin bu tədqiqatlar problemin köklü şəkildə həllini təmin edən səviyyədə olmamışdır. Göründüyü kimi sahənin qarşısında həllini tələb edən elmi problem durmaqdadır.

Bununla əlaqədar olaraq, bitki xammalı və onun emal qalıqlarından alınan əlavələrdən istifadə edilməklə çörək və unlu qənnadı məmulatlarının bioloji fəal maddələrlə, ekoloji təmiz natural komponentlərlə zənginləşdirən və qida dəyərini yüksəldən əlavələrdən istifadə edilməsi aktualdır.

Üzüm emalında əmələ gələn qaliqlarin tədqiqi göstərmişdir ki, şəkərlərin ümumi miqdarı daha çox Samux rayonunda alınan üzüm toxumunda və sonra Şəmkir və Göygöl rayonlarında müşahidə edilmişdir. Nümunələr üzrə pektin maddələrinin miqdarı toxumda 2,5-3,5% arasında və qabıqda 2,7-5,8% arasında tərəddüd etmişdir. Bu zaman toxumda pektin maddələrinin daha yüksək miqdari Samux və Şəmkir rayonlarında nisbətən az miqdarı Göygöl rayonunda; qabıqda pektin maddələrinin ən yüksək miqdarı Şəmkir, ən az miqdarı Göygöldə təsadüf edilmişdir. Titrləşən turşuların miqdarı Şəmkir rayonunda qabıqda, Göygöl rayonu üzrə toxumda yüksək olmuşdur. C vitamininin miqdarı nümunələr üzrə toxumda 17,5–20,2 mq/% arasında, qabıqda 17,6–26,8 mq/% arasında dəyişmişdir. B_{12} vitamininin miqdarı qabığa nəzərən toxumda daha yüksək olmuşdur. Nümunələr arasında isə B_{12} vityamininin ən yüksək miqdarı 5,6 mq/% ilə Göygöl rayon nümunəsinin toxumunda müşahidə edilmişdir. Mineral maddələrin miqdarı məhsulun keyfiyyətində mühüm rol oynayan göstəricilərdəndir. Mineral maddələr arasında daha yüksək miqdari ilə K, Ca bəzi hallarda Fe, fərqlənmişdir. Qalıqlarda yuxarıda qeyd olunan tərkib göstəricilərinin əhəmiyyətli miqdarı olması funksional məhsullar istehsalı üçün vacib rol oynayır.

Tədqiqat prosesində 3 növ əlavədən və bütün əlavələrin qarışığı kimi 4-cü əlavədən də istifadə olunmuşdur. Əlavələrin tətbiqi qida dəyərinin bir çox göstəricilər üzrə yüksəlməsi ilə nəticələnmişdir. Belə ki, üzüm toxumu əlavələrindən istifadə olunduqda Beta-karotinin miqdarı 1,4 mq/%-dən, 7,9 mq/%-ə yüksəldiyi halda C vitamininin miqdarında bir qədər azalma, yəni 5,8 mq-dan 5,6 mq düşmə baş vermişdir. Bu zaman sinkin miqdarında dəfələrlə yüksəlmə makroelementlərin və kalsiumun miqdarında azalma müşahidə edilmişdir. Üzüm darağından istifadə olunduqda beta karotinin, mikroelementlərdən dəmir və sinkin miqdarında dəfələrlə artım makroelementlərin o cümlədən kalium və kalsium miqdarında dəfələrlə azalma baş vermişdir. Daraq, toxum və qabıqdan birgə istifadə olunduqda yalnız makroelementlər istisna olmaqla digər bütün göstəricilərdə xeyli artım müşahidə olunmuşdur. Buna oxşar vəziyyət balqabaq qabığından istifadə olunduqda da müşahidə edilmişdir.

Bölgədə geniş yayılmış ağ üzüm sortlarından alınan pektin ekstraktlarının keyfiyyət göstəriciləri tədqiq olunmuşdur. Məlum olmuşdur ki, 100 q cecədən pektin ekstraktı çıxımı ən yüksək Rkasiteli sortunda ən az isə Bayanşirə üzüm sortunda olmuşdur. Rkasiteli üzüm sortu quru maddələrin yüksək miqdarına görə də ilk sırada olmuş, ən az quru maddələrin miqdarına görə isə Semilyon üzüm sortu fərqlənmişdir.

Eyni zamanda almanin müxtəlif sortları üzrə alınan pektin ekstraktlarında quru maddələrin miqdarı, cecədən ekstrakt çıxımı qida lifinin kütlə payı və təmizlik dərəcəsi müəyyən edilmişdir. Ən yüksək quru maddələr Qızıl Əhmədi alma sortunda, ən az Sarı turşda olmuşdur. 100 q cecədən pektin ekstraktı çıxımı isə ən yüksək Fuje, ən az Sarı turş alma sortunda olmuşdur. Fuje sortu qida lifinin kütlə payına və təmizlik dərəcəsinə görə də üstün mövqedə olmuşdur.

Alma və üzümdən alınan pektin ekstraktlarının qarışığı əla sort buğda ununa əlavə edilərək xəmir hazırlanmışdır. Hazırlanmış xəmirdə nəm kleykovinanın miqdarı kleykovinanın uzanma qabiliyyəti və vahidi müəyyənləşdirilmişdir. Məlum olmuşdur ki, nəzarətlə müqayisədə pektin ekstraktları qarışığı əlavə olunan nümunələrdə nəm kleykovinanın miqdarında zəif yüksəlmə müşahidə edilmişdir. Əlavələrin miqdarının 4%-dən 12%-ə qədər artırılması zamanı nəm kleykovinanın miqdarı artsa da əlavələrin miqdarı 16%-a çatdırıldıqda azalma müşahidə edilmişdir. Kleykovinanın dartılma xüsusiyyəti nəzarətlə müqayisədə təcrübə nümunələrində əlavələrin dozası artdıqca azalma meyilli olmuşdur.

INVESTIGATION OF THE USE OF GRAPE AND APPLE PROCESSING RESIDUES IN THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

G.V.Hajiyeva[1]
A.H. Askerova[2]
M.T Ismayilov[3]
m.ismayilov@atu.edu.az
H.K.Fataliyev[4]
hasil.fataliyev@mail.ru
Azerbaijan State University of Economics[1]
Azerbaijan State Agrarian University[2,4]
Azerbaijan Technological University[3]

Recently, special priority has been given to the production of food products that promote healthy nutrition. One of such types of products and one that has an important position in our daily diet is bakery products. In order to improve the quality and functionality of these products, the possibilities of using residues formed in the processing of grapes and apples were investigated. In the research process, 3 types of additives and a mixture of the previous ones as the 4th additive were used. It was found that the application of additives resulted in an increase in nutritional value in a number of indicators.

Keywords: grape, functional, apple, pectin extract, wheat flour.

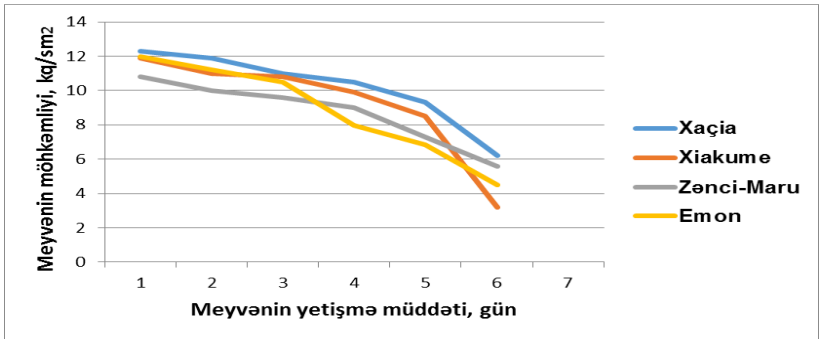
XURMA MEYVƏSİNİN BƏRK CİSMİN FİZİKASI NÖQTEYİ-NƏZƏRDƏN TƏDQİQ EDİLMƏSİ

Müşfiq Aslan oğlu Xəlilov[1]
fmim@list.ru
Məlahət Müşfiq qızı İsmayılova[2]
seismeisayis@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]
Gəncə Dövlət Universiteti[2]

Xurmanın meyvə bitkiləri arasında xüsusi yer tutması onun kimyəvi tərkibi ilə bağlıdır. Belə ki, bu meyvə özünün ağzı büzüşdürmə xüsusiyyəti ilə digər meyvələrdən fərqlənir. Bu cəhətdən onun emalı da müəyyən çətinliklər yaradır, belə ki, isitlik təsirindən xurma öz ağzı büzüşdürmə xüsusiyyətini itirsə də, xarici göürnüşünə görə xoşagələn olmur. Ona görə də bu meyvənin yetişmə dərəcəsiini öyrənmək üçün bərk cisim fizikasının qanunauyğunluqlarını tətbiq etmək məqsədəuyğun hesab edilmişdir.

Xurma meyvəsinin tərkibində bioloji aktiv maddələr, mikroelementlər, müxtəlif formalı mono- və polisaxaridlər və s. mövcuddur. Lakin buna ağzı büzüşdürmə xüsusiyyətini verən polifenol birləşmələridir. Bu meyvənin texnoloji cəhətdən emalının çətinliyi də məhz həmin polifenollarla bağlıdır. Yetişmə nəticəsində xurma meyvəsinin yeyilmək üçün əlverişli olması onun tərkibindəki monomer formalı polifenolların miqdarının yüksəlməsi ilə əlaqədardır. Ona görə də qeyd etmək lazımdır ki, xammalın möhkəmliyi yalnız onun yetişmə dərəcəsi ilə deyil, həm də texnoloji emala uyğunluğu ilə müəyyən edilir. Bu baxımdan heyva meyvəsinin möhkəmlik dərəcəsi tədqiqat obyekti olmuşdur [1].

Məlumdur ki, meyvələr bir-birindən mexaniki quruluşuna və kimyəvi tərkibinə görə fərqlənirlər. Bu fərq özünü meyvələrin yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq daha qabarıq şəkildə göstərir. Bütün hallarda meyvələrin yetişkənlik dərəcəsinə görə onlardan istifadə də müxtəlif olur. Məsələn, istehlak yetişkənliyi dərəcəsində olan meyvələr kimyəvi komponent tərkibinə görə zəngin olurlar və əsasən də emal olunmamış halda istifadə edilirlər. Fizioloji cəhətdən yetişmiş meyvələr isə heyvan yemi kimi tətbiq edilə bilir.



Şək. 1. Yetişmə dərəcəsindən asılı olaraq meyvənin mexaniki möhkəmliyinin dəyişməsi

Meyvənin yetişmə dərəcəsini müəyyən edən bərklik penetrometrlə təyin edilmişdir. Xurma meyvəsinin bərkliyinin orta qiyməti haqda məlumat əldə etmək üçün onun 4 sortu – Xaçia, Xiakume, Zənci-Maru və Emon kimi sortları tətqiqat obyekti olmuşdur. İstehlak yetişkənliyində olan meyvələrin möhkəmliyi 12,3 kq/sm^2 olsa da, yetişmənin davam etdiyi bir formatda bu göstərici 1,5÷2,0 kq/sm^2 aralığında olmuşdur. Cədvəl 1 –dən göründüyü kimi hər beş gündən bir aparılan ölçmə meyvənin möhkəmliyinin azalan istiqamətdə getdiyini təsdiq edir [2].

Penetrometrin meyvəyə daxil edilməsi zamanı orada gərginlik və deformasiya yaranır. Deformasiyaya səbəb meyvənin kimyəvi komponentlərinin molekulları arasındakı münasibətin dəyişməsidir. Bu isə öz növbəsində xammalın kristal quruluşunun dəyişməsi ilə nəticələnir [3]. Atomların belə yerdəyişməsi elastik deformasiyaya səbəb olur. Nəticədə xarici qüvvələri neytralaşdıran qüvvələr sistemi meydana gəlir. Atomları öz ilkin vəziyyətinə geri qaytara biilməyən qüvvələr materialda plastik deformasiyaya səbəb olur. Belə

deformasiyada atomlararası rabitələr qırılmır, lakin onların formaları dəyişir.

Xammalın daxili təbəqəli quruluşuna səbəb onun polimer birləşmələridir. Bu birləşmələr müxtəlif istiqamətli olumaqla materialın müəyyən quruluşunu əmələ gətirirlər. Belə polimerrlərin digər kimyəvi komponentlərlə rabitəsi təbəqənin yaranmasına səbəb olur. Ona görə də xammalın yetişməsindən asılı olaraq dəyişən belə təbəqələrə topoloji çoxobrazlı kimi yanaşmaq olar. Belə yanaşma xammal emalının optimal parametrlərinin seçilməsinə imkan yaratmış olur.

Xammalın dağılmasına enegetik cəhətdən yanaşılsa onun daxilində baş verən təbəqələşməni yaxşı izah etmək olar. Bu proses gərginlik dəyişmələri ilə bağlıdır [5]. Belə dağılmanın ümumi termodinamik kriterisi aşağıdakı düsturla (1) ifadə edilir. Bu halda diferensiallama ya zamana, ya sahəyə, ya da yarıqların uzunluğuna görə aparılır.

$$dA \geq dU + dR + dT, \quad (1)$$

burada, dA –material üzərində görülən işdir; dU –enerji artımıdır; dR –dağılmaya sərf olunan işdir, R=γS, γ –dağılmanın xüsusi əmsalıdır; S –dağılmış səthin sahəsidirтu; dT – disipasiya enerjisidir.

Xurma meyvəsinin sonrakı emalı termiki proseslərlə bağlı olduğu üçün ona temperatur da təsir etmiş olur. Məhz temperatur xammalın deformasiyasına və dağılmasına səbəb olur. Bu halda vahid həcm üçün Gibbs düsturu belə olar (2):

$$dU = TdS + \sigma_{ij} + d\varepsilon_{ij}, \quad (2)$$

burada, ε_{ij} – istilik genişlənməsi tenzorudur, $\varepsilon_{ij}=\alpha_{ij}\Delta T$, α_{ij} – istiliyin xətti genişlənmə tenzorudur; dS – entropiyadır.

Lifli sıx materialların defformasiyası dönməyən və elastik gərginliklərdən ibarətdir. Buna səbəb liflər getdikcə daha böyük davamlılıq göstərirlər. Aşağı təzyiqlərdə liflərədə əyilmə gərginliyi üstünlük təşkil edir. Yuxarı təzyiqlərdə isə liflərarası mübadilə sahəsi böyüyür və hissəciklərin sayı artır.

Qeyd etmək lazımdır ki, bizim tədqiqatda xurma meyvəsi çoxobrazlı kimi səciyyələndirildiyi üçün onun deformasiyası qeyri-xətti münasibətlərlə ifadə edilir.

ƏDƏBIYYAT

1.Khalilov M., İsmayilova M., Gasimova A., Kazimova İ., Maharramova S., Omarova E. Assessment of the possibility of using the fruits of the oriental persimo (Diospyros kaki L.) as a source of filter membranes based on the tensor approach // Eastern-European Journal of Enterprise echnologies. –Kiev, 2023, 5/(11(125)), p. 34–42.

2.Zihang Qiu, Chao-Jun Li. (Transformations of Less-Activated Phenols and Phenol Derivatives via C–O Cleavage // Chem. Rev. –2020, 120(18), p. 10454–10515.

3.Mahiro Sawada, Shinsuke Suzuki. Predicion of macroscopic deformation bands in porous metals with unidirectional through-pores // Advanced Engineering Materials. –2024, 26(15).

4.Полилов, А.Н., Татусь, Н.А. Энергетические критерии расслое- ния полимерных волокнистых композитов (ПКМ).// Вестник ПНИПУ. Механика. –Москва, 2012, 3, 176 – 203 с.лен

5. Petrini, A., C. Esteves, Boldrini, J., Lbittencourt, M. A fourth-order degradation tensor for an anisotropic damage phase-field model, // Forces in Mechanics. –2023, 12, p. 100224.

STUDY OF PERSIMMON FRUITS FROM THE POIN OF VIEW OF SOLID-STATE PHYSICS

Mushfig Aslan oglu Khalilov[1]
fmim@list.ru
Melahet Mushfig gizi Ismayilova[2]
seismeisayis@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]
Ganja State University[2]

Persimmons contain biologically active substances, trace elements, various forms of mono- and polysaccharides, and more. However, it is the polyphenolic compounds that give them their astringent taste. These substances complicate the processing of these fruits. The suitability of persimmons for consumption as they ripen is determined by the increase in the amount of monomeric polyphenols in their composition. Therefore, it should be noted that the firmness of the raw material is determined not only by its degree of ripeness but also by its suitability for processing. Therefore, the firmness of quince fruits has become the subject of research.

Keywords: penetrometer, astringency, topology, stress, manifold.

ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ ОТЛЕЖКИ КЛЕЙКОВИНЫ НА МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ СВЯЗЕЙ И ДИСУЛЬФИДНЫЙ ОБМЕН

Эльданиз Байрамов[1]
e.bayramov@atu.edu.az
Ольга Крупнова[2]
Ахад Набиев[3]
e.nebiyev@atu.edu.az
Азербайджанский Технологический Университет[1,3]
ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока»[2]

Введение. Формирование структуры теста из пшеничной муки является сложным физико-химическим процессом. В основе этого процесса лежит взаимодействие белковых компонентов муки. В этом процессе клейковина играет ключевую роль. Клейковина представляет собой сеть, которая образуется глютениновыми и глиадиновыми фракциями [1]. При этом особое значение имеет дисульфидный обмен, обеспечивающий перестройку белковых макромолекул и формирование пространственной структуры теста. Поэтому изучение механизмов формирования межбелковых связей и роли дисульфидного обмена в структурообразовании теста является весьма актуальной.

Целью работы является изучение влияние времени отлежки клейковины на механизмы формирования межбелковых связей и роли дисульфидного обмена в структурообразовании.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования является пшеничная клейковина и тесто. Методы исследования основаны на оценку результата их взаимодействия через физические и химические показатели. При моделировании через ИДК (механический анализ) мы создавали несколько образцов клейковины и меняли в них условия «дисульфидного обмена». Меняли время отлежки клейковины. Клейковину замешивали на воде с температурой 20±1°С. Определяли как время «отлежки» (созревания) влияет на формирование её структуры. Мы фиксировали как свободные группы (-SH) превращаются в прочные мостики (S-S), и как это меняет физику теста. При моделировании через колориметр ФЭК (химический анализ) измеряли концентрацию веществ по цвету раствора. В контексте формирования связей раствор использовали для определения количества свободных сульфгидрильных групп (-SH). Определенное количество клейковины

растворяли в специальном буфере, добавляли реактив Эллмана, который реагирует со свободными -SH группами (теми, что еще не превратились в S-S связи) и окрашивает раствор в желтый цвет. Чем интенсивнее желтый цвет (выше оптическая плотность), тем меньше сформировалось S-S связей (структура еще не «сшита»). План эксперимента был следующим:

1. **Подготовка:** Выделяли клейковину из муки обычным способом и разделяли её на 4 равные образца (т.е. шарика) [2].
2. **Контрольные точки:** Измеряли образцы через 0, 20, 40 и 60 минут.
3. **Замеры на ИДК:** Снимали показатель упругости [3].
4. **Замеры на колориметре:** Использовали смыв с клейковины с реактивом Эллмана. Чем бледнее раствор, тем меньше осталось свободных групп, так как они ушли на «сшивку» структуры.

Результаты и их обсуждение. В таблице приведены значения результатов моделирования процесса структурообразования клейковины в зависимости от времени отлежки.

Таблица

Результаты моделирования процесса структурообразования клейковины в зависимости от времени отлежки

Время опыта (мин)	**Показание ИДК (усл. ед.)**	**Оптическая плотность (Колориметр, λ=412 нм)**	**Состояние структуры (интерпретация)**
0 (сразу)	87,5±2,5	0,850±0,005	Структура слабая, много свободных -SH групп. Клейковина липкая.
20 мин	77,5±2,5	0,620±0,005	Начало «сшивки». Формируется первичный каркас.
40 мин	67,5±2,5	0,410±0,004	Активный дисульфидный обмен. Упругость растет, липкость исчезает.
60 мин	57,5±2,5	0,250±0,004	Структура сформирована. Максимум S-S связей, минимум свободных групп.

Как видно из таблицы, ИДК падает с 87,5±2,5 до 57,5±2,5 у.е. Это означает, что клейковина становится более упругой и сопротивляется сжатию. Меньшее число показывает, что клейковина «крепкая». По колориметру видно, что значения оптической плотность снижается с 0,850±0,005 до 0,250±0,004. Это доказывает, что идет химическая реакция – свободные активные центры «закрываются», превращаясь в узлы структуры. Из таблицы наглядно видно, что «процесс структурообразования завершается к 60-й минуте, так как количество связей стабилизируется, а физические свойства достигают технологической нормы».

В ходе проведенного исследования были смоделированы процессы структурообразования клейковинного комплекса при варьировании времени технологической выдержки. На основании полученных данных установлено:

1.Химический аспект (дисульфидный обмен): По данным колориметрии зафиксировано снижение оптической плотности растворов с 0,850±0,005 до 0,250±0,004, что свидетельствует об интенсивном протекании дисульфидного обмена. Уменьшение концентрации свободных сульфгидрильных групп (-SH) подтверждает их переход в ковалентные дисульфидные связи (S-S), формирующие жесткий молекулярный каркас.

2.Физический аспект (структурно-механические свойства): Формирование новых связей напрямую отразилось на реологических показателях. За 60 минут выдержки значения ИДК изменились с 87,5±2,5 до 57,5±2,5 у.е., что указывает на упрочнение структуры клейковины и повышение её упругости.

3.Оптимизация процесса: Установлено, что наиболее активная фаза структурообразования приходится на интервал от 20 до 40 минут. К 60-й минуте система достигает относительной стабильности, что позволяет рекомендовать данный временной интервал как оптимальный для завершения процесса созревания исследуемого образца.

Заключение: Экспериментально доказано, что механизм дисульфидного обмена является определяющим фактором в формировании структурно-механических свойств системы. Наблюдается прямая корреляция между снижением свободных тиоловых групп и ростом упругости клейковинного каркаса.

ЛИТЕРАТУРА

1.Qingdan Bao, Jingyao Yan, Sen Ma, Effect of heat treatment on conformation and aggregation properties of wheat bran dietary fiber-gluten protein. International Journal of Biological Macromolecules, – 2023, – Vol. 253, – Part 7, – 127164,

2.Bayramov, E.Ə. Buğda ununda yaş kleykovinanın keyfiyyətinin təyin edilməsi. Metodik göstəriş. – Gəncə: Əsgəroğlu, – 2017. – 28 s.

3.Qasımova, A.A. Çörəkbişirmə müəssisələrində xammalların qəbulu, saxlanılma anbarları və istehsalata hazırlanması şöbələrinin layihələndirilməsi. Dərs vəsaiti / A.A.Qasımova, E.Ə.Bayramov. – Gəncə: STAR çap evi, – 2021. – 120 s.

EFFECT OF GLUTEN RESTING TIME ON BOND FORMATION MECHANISMS AND DISULFIDE EXCHANGE

Eldaniz Bayramov[1]
e.bayramov@atu.edu.az
Olga Krupnova[2]
Ahad Nabiyev[3]
e.nebiyev@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University[1,3]
FSBSO «Federal Center of Agriculture Research of the South- East Region»[2]

This paper investigates the effect of gluten resting time on the mechanisms of inter-protein bond formation and the role of disulfide exchange in structure development. It was established that as the resting time increases, the gluten deformation index (GDI) decreases. This indicates that the gluten becomes more elastic and resistant to compression. Colorimetric analysis shows a decrease in optical density values. This proves that a chemical reaction is taking place – free active centers are 'closing' and transforming into structural nodes. A direct correlation is observed between the reduction of free thiol groups and the increase in the elasticity of the gluten framework.

Keywords: flour, gluten, resting time, deformation index, optical density.

QABLAŞDIRMADAN ƏVVƏL KƏSMİYİN İLKİN TƏDQİQİ

Afət Qasımova[1]
a.qasimova@atu.edu.az
Yusif Cəfərli[1]
y.ceferli@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Keyfiyyətin idarə edilməsi bütün dünyada geniş yayılmış və uğurlu sahibkarlığın əsas elementinə çevrilmişdir. Keyfiyyətin idarə edilməsi sistemi təşkilati idarəetmədə maliyyə, istehsal, təchizat, kadr və digər aspektlərlə yanaşı əsas yer tutur. Beynəlxalq səviyyədə nüfuzlu akkreditə olunmuş sertifikatlaşdırma orqanından keyfiyyətin idarə edilməsi sistemi sertifikatına sahib olmaq uzun müddətdir ki, bazara giriş nöqtəsi və hazır məhsulun keyfiyyətinin və təhlükəsizliyinin təminatı hesab olunur, çünki qida təhlükəsizliyi bu gün ən vacib qlobal məsələlərdən biridir[1].

Qida məhsullarının hazırlanması və istehsalı zamanı keyfiyyətə və təhlükəsizliyə xüsusi diqqət yetirilir. Hazır məhsullar üçün təhlükəsizlik qiymətləndirilir və xammalın və köməkçi materialların seçilməsinin ilkin mərhələsində (daxil olan yoxlama) nəzərə alınır. Lakin hazır məhsulların keyfiyyətini xarakterizə edən xüsusiyyətlərin əksəriyyəti (mikrobioloji, fiziki-kimyəvi, orqanoleptik və digər göstəricilər) texnoloji proses nəticəsində formalaşır. Bu, məhsulun keyfiyyətini müəyyən edən ən vacib meyardır və keyfiyyətə mənfi təsir göstərən təhlükəli vəziyyətlərin ehtimalını minimuma endirməyə yönəlmişdir.

Tədqiqatın məqsədi Gəncə yağ-piy kombinatında HACCP sistemi elementlərini inkişaf etdirməkdir. Bu məqsədlərə çatmaq üçün tədqiqat işində aşağıdakı vəzifələr yerinə yetirilmişdir: Gəncə yağ-piy kombinatının fəaliyyətinin öyrənilməsi; HACCP-ın əhatə dairəsinin müəyyən edilməsi; məhsullar və istehsal haqqında məlumatların öyrənilməsi; risklərin müəyyən edilməsi və təhlili; KNN-lərin təyin edilməsi; hər bir KNN üçün kritik limitlərin müəyyən edilməsi;hər bir KNN üçün monitorinq sisteminin hazırlanması; düzəldici tədbirlərin hazırlanması;daxili auditlər üçün tədbirlərin hazırlanması; hər bir KNN üçün sənədlərin siyahısının hazırlanması[3].

Tədqiqat obyekti kimi Gəncə yağ-piy kombinatı götürülmüşdür.

Tədqiqatın predmeti HACCP sistem elementlərinin inkişafı və kəsmik məhsullarının rəqabət qabiliyyətinin artırılmasıdır. HACCP sisteminin tətbiqi məhsulların təhlükəsizlik zəmanətini və nəticədə alıcılar və müəssisələr arasında onlara daha çox bazar tələbatını artıracaq. Bu məqsədlə kəsmik istehsalının hər bir mərhələsində kritik nəzarət nöqtələri təyin edilməlidir. Hazır məhsul qablaşdırmaya göndərilməmişdən öncə kəsmik kütləsi orqanoleptik təhlilə məruz qalır, sonra nəmliyi, yağlılığı və turşuluğu təyin edilir.

Kəsmik kütləsindən və hazır kəsmikdən nümunə zond vasitəsilə qabın dibinə endirilərək götürülür. Məhsulun yerləşdiyi hər bir nəqletmə qabından üç nümunə götürülür: biri mərkəzdən, ikisi isə qabın yan divarından 3-5 sm məsafədə. Spatula ilə nümunələr yaxşıca qarışdırılır və təxminən 500 q çəkidə vahid kütlə yaradılır. Bu kütlədən analiz üçün təxminən 100 q nümunə (orta nümunə), tərkibində qatqıları olan kütlədən isə təxminən 150 q götürülür. Kəsmiyin görünüşü, konsistensiyası, rəngi, dadı və qoxusu orqanoleptik olaraq təyin olunur [2]. Göstəricilər aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Daha sonra məhsulun tərkibini təşkil edən yağlılıq, nəmlik və turşuluq təyin edilir. Bu səpkidə tədqiqatlar davam edir.

Cədvəl 1.

Kəsmiyin orqanoleptik göstəriciləri

Əlamətin adı	Xarakteristikası
Xarici görünüş və konsistensiya	Yumşaq, yayıla bilən və ya qırılan, nəzərə çarpan süd zülalı hissə-cikləri ilə və ya onlarsız. Az yağlı məhsul üçün - az miqdarda zərdabın ayrılması
Dad və iy	Təmiz, fermentləşdirilmiş süd, heç bir kənar dad və ya qoxu olmadan. Bərpa olunmuş süddən hazırlanmış məhsullar üçün quru südün dadı
Rəng	Bərabər paylanmış ağ və ya krem çalarlı olur

Mikrobioloji xüsusiyyətlərə görə, kəsmik cədvəl 2-də göstərilən tələblərə cavab verməlidir.

Cədvəl 2.

Kəsmiyin mikrobioloji göstəriciləri

Əlamətin adı	Norma
Saxlanma müddətinin sonunda 1 qram məhsulda süd turşusu mikroorqanizmlərinin sayı, KƏV, az olmamalıdır:	105
0,001 q məhsulda koli qrupuna aid bakteriyalar (koli formaları)	Icazə verilmir
25 q məhsulda salmonella da daxil olmaqla patogen mikro-orqanizmlər	Icazə verilmir
0,1 q məhsulda Staphylococcusaureus	Icazə verilmir

Beləliklə, aparılan qiymətləndirmələr göstərir ki, kəsmiyin orqanoleptik göstəriciləri məhsulun keyfiyyətinin və istehlak üçün yararlılığının müəyyən edilməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Kəsmiyin xarici görünüşü, konsistensiyası, dadı, qoxusu və rəngi onun təzəliyini, düzgün texnoloji proseslər əsasında hazırlanmasını və saxlanma şəraitini xarakterizə edən əsas meyarlardır. Keyfiyyətli kəsmik ağ və ya açıq krem rəngli, zərif konsistensiyalı, təmiz və xoş turşməzə dada və süd məhsullarına xas qoxuya malik olmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1.Gasimova A.A. Studying factors affecting food security. Тольятти: Вестник науки, № 2 (95), Том 3 , 2025, стр. 1060-1069.
2.Kazımov S.B., Qasımova A.A. Süd və süd məhsullarının texnologiyası. Bakı, "Ecoprint" 2017- 262 s.
3.Gasimova A.A., Jafarli Y.M. Use of the haccp system in the dairy industry. Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ» № 2 (95) Том 4. ФЕВРАЛЬ 2026 г., с. 763-773.

PRELIMINARY STUDY OF COTTAGE CHEESE BEFORE PACKAGING

Afat Gasimova[1]
a.qasimova@atu.edu.az
Yusif Jafarli[1]
y.ceferli@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University[1]

The conducted evaluations show that the organoleptic indicators of cottage cheese are of great importance in determining the quality of the product and its suitability for consumption. The appearance, consistency, taste, smell and color of cottage cheese are the main criteria characterizing its freshness, preparation based on correct technological processes and storage conditions. High-quality cottage cheese should be white or light cream in color, have a delicate consistency, a clean and pleasant non-sour taste and a smell characteristic of dairy products. Any changes in these indicators may indicate a decrease in product quality or violations in technological processes, as well as storage conditions. Therefore, constant control of organoleptic indicators during the production and storage of cottage cheese plays an important role in ensuring the safety and high quality of dairy products.

Keywords: HACCP system, cottage cheese, organoleptic indicators.

UŞAQ QİDASI ÜÇÜN NƏZƏRDƏ TUTULMUŞ KONSERVLƏŞDİRİLMİŞ MƏHSULLARIN GÖMRÜK EKSPERTİZASI

Səbinə Arzumanlı[1]
Azər Hüseynov[1]
arzumanlisabina82@gmail.com
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC)[1]

Uşaq qidası üçün nəzərdə tutulmuş konservləşdirilmiş məhsulların təhlükəsizliyi müasir dövrdə qida sənayesinin və dövlət nəzarət sisteminin ən vacib istiqamətlərindən biridir. Körpə və azyaşlı uşaqların orqanizmi fizioloji baxımdan yetkin insan orqanizmindən fərqləndiyi üçün onların qəbul etdiyi qida məhsullarına qarşı tələblər də daha sərt olur. Uşaqların immun və həzm sistemi tam formalaşmadığından qida məhsullarının tərkibində olan zərərli maddələr onların sağlamlığına daha ciddi təsir göstərə bilər. Buna görə də uşaq qidalarının istehsalı, saxlanılması, daşınması və idxalı zamanı tətbiq edilən təhlükəsizlik standartları xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Bu baxımdan gömrük ekspertizası qida təhlükəsizliyi sisteminin vacib elementlərindən biri hesab olunur. Gömrük ekspertizası vasitəsilə ölkəyə idxal olunan uşaq qidalarının normativ sənədlərə uyğunluğu, təhlükəsizlik göstəriciləri və keyfiyyət xüsusiyyətləri qiymətləndirilir.Müasir dövrdə beynəlxalq ticarətin genişlənməsi nəticəsində müxtəlif ölkələrdə istehsal olunmuş uşaq qidalarının bazara daxil olması artmışdır. Bu isə öz növbəsində məhsulların keyfiyyətinə və təhlükəsizliyinə nəzarətin daha ciddi şəkildə aparılmasını tələb edir. Uşaq qidası məhsulları qida təhlükəsizliyi baxımından ən riskli kateqoriyalardan biri hesab olunur. Bu məhsulların tərkibində olan hər hansı zərərli komponent, mikrobioloji çirklənmə və ya kimyəvi maddə uşaqların sağlamlığı üçün ciddi təhlükə yarada bilər. Buna görə də konservləşdirilmiş uşaq qidalarının gömrük ekspertizası yalnız formal sənəd yoxlanılması ilə məhdudlaşmır, eyni zamanda laborator analizlər və elmi metodlar əsasında aparılır.Uşaq qidaları üçün nəzərdə tutulmuş konserv məhsullarının əsas xüsusiyyətlərindən biri onların qida dəyərinin balanslı olmasıdır. Bu məhsulların tərkibində zülallar, yağlar, karbohidratlar, vitaminlər və minerallar uşağın yaş xüsusiyyətlərinə uyğun miqdarda olmalıdır. Qida maddələrinin balansının pozulması uşağın inkişafına mənfi təsir göstərə bilər. Məsələn, vitaminlərin və ya mineralların normadan artıq olması toksik təsir yarada bilər, normadan az olması isə inkişaf problemlərinə səbəb ola bilər. Bu səbəbdən uşaq qidası məhsullarının tərkibi xüsusi diqqətlə tədqiq edilir və normativ göstəricilərlə müqayisə olunur.Uşaq qidalarının təhlükəsizliyi baxımından əsas risklərdən biri ağır metalların mövcudluğudur. Qurğuşun, kadmium, civə və arsen kimi ağır metallar insan orqanizmi üçün təhlükəli maddələr hesab olunur. Bu maddələr torpaqdan, sudan, xammaldan və ya istehsal prosesində istifadə olunan avadanlıqlardan qida məhsullarına keçə bilər. Uşaqların orqanizmi ağır metallara qarşı xüsusilə həssasdır. Hətta çox kiçik miqdarda belə bu maddələr sinir sistemi, böyrəklər və digər orqanlar üçün ciddi risk yarada bilər. Buna görə də uşaq qidası məhsullarının laborator analizləri zamanı ağır metalların miqdarı xüsusi cihazlar vasitəsilə müəyyən edilir. Konservləşdirilmiş uşaq qidalarının təhlükəsizliyində mikrobioloji göstəricilər də mühüm rol oynayır. Qida məhsullarında patogen mikroorqanizmlərin olması uşaqlarda müxtəlif infeksiyaların yaranmasına səbəb ola bilər. Salmonella, Escherichia coli, Listeria monocytogenes və digər mikroorqanizmlər qida zəhərlənmələrinin əsas səbəblərindən hesab olunur.

Uşaq qidası üçün nəzərdə tutulmuş məhsullarda bu mikroorqanizmlərin mövcudluğu qəbuledilməz sayılır. Bu səbəbdən konserv məhsullarının mikrobioloji analizi gömrük ekspertizasının vacib mərhələlərindən biridir. Bu analizlər vasitəsilə məhsulun steril olub-olmaması və mikrobioloji təhlükəsizlik səviyyəsi müəyyən edilir.Konserv məhsullarında qablaşdırma materiallarının keyfiyyəti də böyük əhəmiyyət kəsb edir. Qablaşdırma məhsulu xarici təsirlərdən qorumaqla yanaşı, onun təhlükəsizliyinə də birbaşa təsir

göstərir. Metal, şüşə və polimer qablaşdırma materialları geniş istifadə olunur. Lakin bəzi hallarda qablaşdırma materiallarından qida məhsuluna müxtəlif kimyəvi maddələr keçə bilər. Xüsusilə polimer qablaşdırmalardan keçə bilən bəzi maddələr insan sağlamlığı üçün təhlükəli hesab olunur. Buna görə də qablaşdırma materiallarının tərkibi və onların qida ilə qarşılıqlı təsiri də ekspertiza zamanı qiymətləndirilir.Gömrük ekspertizası bir neçə mərhələdən ibarət kompleks prosesdir. Birinci mərhələ sənəd ekspertizasıdır. Bu mərhələdə məhsulun mənşə sertifikatı, uyğunluq sənədləri, keyfiyyət sertifikatları və digər normativ sənədlər yoxlanılır. Məhsul haqqında məlumatların düzgün və tam olması bu mərhələdə müəyyən edilir. Sənəd ekspertizası məhsulun ilkin qiymətləndirilməsi üçün vacib hesab olunur. İkinci mərhələ məhsulun fiziki baxışından ibarətdir. Bu mərhələdə qablaşdırmanın vəziyyəti, hermetikliyi və məhsulun xarici görünüşü yoxlanılır. Konserv qablarında şişmə, paslanma, deformasiya və ya digər qüsurların olması məhsulun təhlükəli ola biləcəyini göstərə bilər. Bu səbəbdən fiziki baxış gömrük ekspertizasının vacib mərhələlərindən biri hesab olunur.Üçüncü mərhələ laborator analizlərdir. Bu mərhələdə məhsulun kimyəvi və mikrobioloji göstəriciləri xüsusi laboratoriya cihazları vasitəsilə müəyyən edilir. Kimyəvi analizlər zamanı ağır metalların, pestisid qalıqlarının, nitrat və nitritlərin miqdarı təyin olunur. Bundan əlavə, məhsulun qida dəyəri və vitamin-mineral tərkibi də qiymətləndirilir. Müasir laboratoriyalarda bu analizlərin aparılması üçün yüksək dəqiqlikli cihazlardan istifadə olunur.Mikrobioloji analizlər isə məhsulun təhlükəsizlik səviyyəsinin müəyyən edilməsində mühüm rol oynayır. Bu analizlər vasitəsilə məhsulda patogen mikroorqanizmlərin olub-olmaması müəyyən edilir. Sterilizasiya prosesinin düzgün aparılmaması və ya qablaşdırmanın hermetikliyinin pozulması mikrobioloji risklərin artmasına səbəb ola bilər. Bu səbəbdən konserv məhsullarının mikrobioloji təhlükəsizliyi xüsusi diqqətlə yoxlanılır.Uşaq qidası məhsullarının təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsində risk analizinin aparılması da mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Risk analizi vasitəsilə məhsulun tərkibində olan komponentlərin insan sağlamlığına təsiri müəyyən edilir. Bu yanaşma qida təhlükəsizliyinin daha effektiv şəkildə təmin edilməsinə imkan verir. Risk əsaslı yanaşma məhsulun təhlükəlilik səviyyəsinin daha dəqiq qiymətləndirilməsinə kömək edir və potensial təhlükələrin vaxtında aşkar edilməsini təmin edir.Ümumilikdə, uşaq qidası üçün nəzərdə tutulmuş konservləşdirilmiş məhsulların gömrük ekspertizası qida təhlükəsizliyinin təmin olunmasında mühüm rol oynayır. Bu proses vasitəsilə məhsulların keyfiyyəti, təhlükəsizlik göstəriciləri və normativ sənədlərə uyğunluğu yoxlanılır. Müasir laborator metodların tətbiqi və risk əsaslı yanaşma bu sahədə aparılan ekspertiza işlərinin daha effektiv olmasına imkan yaradır. Nəticə etibarilə, gömrük ekspertizası uşaqların sağlamlığının qorunmasına və qida təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə xidmət edən vacib nəzarət mexanizmi kimi çıxış edir.

ƏDƏBIYYAT

1.Quliyev R.Ə. Qida məhsullarının keyfiyyətinin ekspertizası. Bakı: Elm, 2018.
2.Əliyev H.A. Qida təhlükəsizliyi və sanitariya normaları. Bakı: Təhsil, 2019.
3.Hüseynov M.M. Qida məhsullarının kimyəvi və mikrobioloji analizi. Bakı, 2017.

CUSTOMS EXPERTISE OF CANNED PRODUCTS INTENDED FOR INFANT NUTRITION

Sabina Arzumanli[1]
Azer Huseynov[1]
arzumanlisabina82@gmail.com
Azerbaijan State University of Economics (UNEC)[1]

The safety of canned foods intended for infant nutrition is a critical issue in food safety and public health. Since infants and young children have more sensitive physiological systems, strict quality and safety requirements must be applied to these products. Any contamination with harmful chemicals, heavy metals, or pathogenic microorganisms may pose serious health risks to children. Therefore, strict control

measures are necessary during the production, storage, transportation, and import of baby food products. Customs expertise plays an important role in ensuring the safety of imported baby food. This process includes document verification, inspection of packaging conditions, and laboratory testing. Chemical analyses are used to detect heavy metals, pesticide residues, and other harmful substances, while microbiological analyses help identify potential pathogens. In addition, the safety of packaging materials and their interaction with food products are also evaluated. The application of modern laboratory methods and risk-based assessment approaches improves the effectiveness of food safety control and helps prevent potential health risks.

Keywords: Infant Food Safety, Customs Inspection, Chemical and Microbiological Analysis.

ANTİOKSİDANT MƏNBƏYİ KİMİ İSTİFADƏ EDİLƏN ZOĞAL VƏ İTBURNUDAN TƏHLÜKƏSİZ QİDA MƏHSULLARININ İSTEHSALI TEXNOLOGİYASI

Aygün Arif qızı Hacıyeva[1]
a.haciyeva@atu.edu.az
Oruc Cəmil oğlu Şahmuradov[1]
o.shahmuradov@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Son onilliklərdə qlobal iqlim dəyişikliyi özünü daha qabarıq şəkildə göstərmişdir. Çayların quruması, səhraların genişlənməsi, qasırğaların, fırtınaların, zəlzələlərin, daşqınların, leysan yağışların və digər təbii fəlakətlərin daha tez-tez baş verməsi həm təbiətə, həm də insanlara zərər vermişdir. İqlim dəyişikliyi yer kürəsinin bütün sakinlərinin həyatına birbaşa təsir göstərmişdir. Belə ki, iqlim dəyişikliyinin digər təbii və antropogen amillərlə birgə təsiri insan sağlamlığına mənfi təsir göstərmiş və xəstəliklərin artmasına səbəb olmuşdur. Nəticədə, bütün bunlar milyonlarla insan arasında tənəffüs və ürək-damar xəstəliklərinin artmasına, yoluxucu xəstəliklərin yaranmasına və xroniki xəstəliklərin kəskinləşməsinə gətirib çıxarmışdır. Eyni zamanda, iqlim dəyişikliyi qida məhsullarının keyfiyyətinin və qidalılıq dəyərinin aşağı düşməsinə, eləcə də qida təhlükəsizliyi göstəricilərinin pisləşməsinə səbəb olmuşdur [7].

Ölkəmizdə bu məsələnin həlli ilə bağlı Azərbaycan Respublikasının Qida Təhlükəsizliyi Agentliyi (AQTA) tərəfindən mühüm işlər görülmüşdür. Bundan əlavə, ali təhsil müəssisələrinin müvafiq kafedralarında və elmi-tədqiqat institutlarında təhlükəsiz qida məhsullarının hazırlanması ilə bağlı bir sıra tədqiqatlar aparılmışdır. Aparılan tədqiqatların nəticəsi olaraq müəyyən edilmişdir ki, bitki mənşəli xammaldan, xüsusilə də meyvə və giləmeyvələrdən hazırlanmış qida məhsullarının tərkibində olan müəyyən kimyəvi komponentlər bir sıra xəstəliklərin qarşısının alınmasında və müalicəsində əhəmiyyətli rol oynayır [1]. Bu səbəbdən, onlardan təhlükəsiz qida məhsulları istehsalında geniş istifadə edilməsi aktual hesab edilir.

Tədqiqatın məqsədi. Azərbaycan Respublikasının Qəbələ rayonunda yetişdirilən zoğal və itburnudan antioksidantlarla zəngin olan təhlükəsiz qida məhsullarını istehsal etmək üçün yeni texnologiyanın işlənib hazırlanmasıdır.

Tədqiqat obyekti. Bioloji aktiv maddələrlə zəngin olan zoğal (*lat. Cornus mas L.*) meyvəsi və itburnu (*lat. Rosae fructus*) giləmeyvəsidir.

Tədqiqatın məsələləri. Tərkibində yüksək miqdarda askorbin turşusu olan zoğal və itburnudan yeni növ qida məhsullarının istehsalı texnologiyasının hazırlanmasıdır.

Tədqiqatın predmeti. Zoğal və itburnudan hazırlanan yeni növ təhlükəsiz qida məhsullarının ("Zoğal-itburnu şirəsi" və "Zoğal-itburnu povidlası") texnoloji sxeminin işlənməsidir.

Tədqiqat metodları. Nəzəri tədqiqatlar ədəbiyyat mənbələrinin verilənlərinə əsasən aparılmışdır [2, 8].

Nəticələr və müzakirələr. Zoğal (*lat. Cornus mas L*.) – yaxşı dad xüsusiyyətinə və yüksək qidalılıq dəyərinə malik meyvə olub, təbabətdə müalicəvi əhəmiyyət kəsb edir. Zoğalın tərkibi antioksidant və antibakterial xassəyə malik bioloji aktiv maddələrlə zəngin olduğu üçün o, digər meyvələrdən fərqli olaraq insanın immunitet sistemini gücləndirərək orqanizmin müdafiə mexanizmini artırır və infeksiyalarla mübarizə aparmağa kömək edir [1,4]. Bununla belə, zoğalın tərkibində digər bitki mənşəli məhsullardan fərqli olaraq yüksək miqdarda askorbin turşusu (C vitamini) vardır ki, bu da orqanizmdə oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarını və dəmirin normal mənimsənilməsini təmin edir [1, 4, 5]. Ona görə də insanların sağlamlığını təmin etmək məqsədilə ekoloji cəhətdən təmiz zoğal meyvələri və onlardan hazırlanan qida məhsullarından il boyu istifadə edilməsi vacib hesab edilir.

İtburnu (*lat. Rosae fructus*) – müalicəvi əhəmiyyət kəsb edən, yüksək qidalılıq dəyərinə malik qida məhsuludur. Bu giləmeyvə təbii antioksidant olub, insan orqanizmində immunitet sistemini gücləndirir. İtburnu və ondan hazırlanan məhsulların tərkibində yüksək miqdarda askorbin turşusu vardır. Bu vitamin antioksidant çatışmamazlığında müalicəvi-profilaktik rol oynayır [1, 3, 6, 9]. Bu baxımdan, itburnudan hazırlanan yüksək keyfiyyətli və təhlükəsiz qida məhsullarının çeşidlərinin artırılması, həmçinin vitaminlərlə zənginləşdirilmiş məhsulların istehsalının təmin edilməsi vacib məsələlərdən biri hesab edilir.

Apardığımız araşdırmaların təhlilindən belə nəticəyə gəlmək olar ki, Azərbaycan respublikasının Qəbələ rayonunda yetişdirilən zoğal və itburnunun tərkibində antioksidantların olması, ondan yüksək qidalılıq dəyərinə malik olan qida məhsullarının istehsalında istifadə etməyi məqsədəuyğun hesab edir. Qeyd etmək lazımdır ki, qida sənayesində antioksidant tərkibli inqredientlərdən istifadə perspektivli istiqamət hesab olunur. Məhz buna görə də həkimlər avitaminoz (orqanizmdə vitaminin çatışmazlığı) xəstəliyinin profilaktik müalicəsində, maddələr mübadiləsinin normallaşdırılmasında və mədə-bağırsaq funksiyasının yaxşılaşdırılması məqsədilə xəstələrin müalicəsində müntəzəm olaraq zoğal və itburnudan istifadə edilməsini məsləhət görürlər [1, 3, 6, 9]. Bu səbəbdən qida sənayesində zoğal və itburnudan yüksək keyfiyyətə malik müxtəlif çeşidli təhlükəsiz qida məhsulları istehsal etmək olar.

Tədqiqat işləri Azərbaycan Texnologiya Universitetinin (ATU) "Qida mühəndisliyi və şərabçılıq" kafedrasının laboratoriyasında aparılmışdır. Laboratoriya şəraitində zoğal və itburnudan 2 növdə qida məhsulu hazırlanmışdır: "Zoğal-itburnu şirəsi" və "Zoğal-itburnu povidlası". Əvvəlcə hazırlanacaq qida məhsullarının istehsal texnologiyasının texnoloji sxemi tərtib edilmişdir [2, 8].

"Zoğal-itburnu şirəsi"nun hazırlanmasının ümumi texnoloji sxemi belədir: yuma → yoxlama → təmizləmə → suyun əlavə edilməsi → qızdırma → sürtgəcdən keçirmə → kütləni 25-30% su ilə qarışdırma → filtrləmə → kupaj etmə → şərbət məhlulun əlavə edilməsi → şəffaflaşdırma → deaerasiya və qızdırma → qablara doldurma → qapaq bağlama → pasterizasiya → saxlama.

"Zoğal-itburnu povidlası"nın hazırlanmasının ümumi texnoloji sxemi belədir: yuma → yoxlama → təmizləmə → suyun əlavə edilməsi → qızdırma → sürtgəcdən keçirmə → kupaj etmə → şəkər tozunun əlavə edilməsi → bişirmə (quru maddə 69% olana qədər) → qablara doldurma → pasterizasiya → saxlama.

Bundan sonra tərtib edilmiş texnoloji sxem əsasında "Zoğal-itburnu şirəsi" və "Zoğal-itburnu povidlası"nın resepturası işlənmişdir. Reseptura əsasında 2 növdə qida məhsulları

hazırlanmışdır. Hər iki qida məhsulunun orqanoleptik göstəriciləri tədqiq edilmişdir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, "Zoğal-itburnu şirəsi" və "Zoğal-itburnu povidlası"ndan götürülmüş nümunələr ən yaxşı göstəricilərə - xoşagələn dada, rəngə, iyə, konsistensiyaya və xarici görnüşə malikdir.

Yekun olaraq belə nəticəyə gəlmək olar ki, Qəbələ rayonu ərazisində yetişdirilən zoğal və itburnudan yüksək miqdarda bioloji aktiv maddələrlə, xüsusilə də antioksidantla zəngin olan müxtəlif çeşidli qida məhsulları istehsal etmək olar. Hazırlanmış qida məhsullarını vitamin çatışmazlığından əziyyət çəkən insanların profilaktik müalicəsi üçün gündəlik qida rasionuna daxil etmək məqsədəuyğun hesab edilir. Ona görə də tədqiqatın nəticələrinin istehsalata tətbiq edilməsi tövsiyyə edilir.

ƏDƏBİYYAT

1.Əhmədov Ə-C.İ. Yeyilən bitkilərin müalicəvi xassələri. Monoqrafiya.- Bakı.: İqtisad Universiteti, 2014.- 468 səh.
2.Əhmədov Ə.İ. Ərzaq məhsullarının konservləşdirilməsi. Ali məktəblər üçün dərs vəsaiti.– Bakı.: 2017. – 233 səh.
3.Hacıyeva A.A., Şahmuradov O.C. Rasional qidalamada antioksidant mənbəyi kimi istifadə edilən yabanı itburnunun rolu. // Book of Abstracts - "Macro Frontiers 2025": 3rd Internati-onal Conference on Macro-molecular Compounds" dedicated to the 105th anniversary of the Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku.: ASOIU,- 24-25 april 2025, - p. 237-239.
4.Hacıyeva A.A., Əsgərov H.Y., Şahmuradov O.C. Yabanı zoğal (*lat. Cornus*) – unikal qida məhsuludur. //// Ümummilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 102 illiyinə həsr olunmuş «Dördüncü sənaye inqilabı dövründə elm və texnologiyaların mövcud vəziyyəti və inkişaf perspektivləri" mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları.–Gəncə.: ATU, 2025, səh. 61 - 63.
5.Hacıyeva A.A., Şahmuradov O.C. Yabanı zoğal meyvəsinin təhlükəsizliyi və qida sənayesində tətbiqi. // Zəfər gününə həsr olunmuş "Elm və texnologiyaların müasir trendləri" mövzusunda Respublika elmi-praktik konfransın materialları, Gəncə.: ATU,- 5-6 noyabr 2025, I hissə - s. 71-72.
6.Алексашина С.А., Макарова Н.В., Деменина Л.Г. Антиоксидантный потенциал плодов шиповника. //Вопросы питания. 2019, Том 88, № 3, - с.84 - 89.
7.Коробкин В.И. Экология и охрана окружающей среды: учебник для студ. вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - М.: КНОРУС, 2013. - 336 стр.
8.Тимофеева, В.Н. Технология консервирования фруктов и овощей: учебное пособие / В.Н. Тимофеева. – Минск.: Вышэйшая школа, – 2021.– 303 с.
9.Шахмурадов, О.Д., Гаджиева, А.А. Дикий шиповник - ценное сырье для производства безопасных пищевых продуктов. // Материалы XVI Международной научно-технической конференции на тему "Техника и технология пищевых производств", Могилев.: БГУТ, - 17-18 апреля 2025, - с. 82-83.

TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTİON OF SAFE FOOD PRODUCTS FROM DOGWOOD AND ROSE HİPS USED AS A SOURCE OF ANTİOXİDANTS

Aygun Arif gizi Haciyeva[1]
ami2011.65@mail.ru
Oruj Jamil oglu Shahmuradov[1]
o.shahmuradov@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University[1]

The article examines the presence of antioxidants in dogwood (Latin: Cornus mas L.) and rose hips (Latin: Rosae fructus) grown in the Gabala region of the Republic of Azerbaijan, and discusses the possibility of their use in the production of food products with high nutritional value.

A process flow chart for producing food products from dogwood and rosehip, used as the subjects of the study, was developed, and two types of safe food products were prepared: "Dogwood-Rosehip Juice" and "Dogwood-Rosehip Jam." The organoleptic

properties of both safe food products were studied. Samples of both products were found to have the best characteristics, including pleasant taste, color, aroma, consistency, and appearance.

In conclusion, dogwood and rose hips grown in the Gabala region can be used to produce a variety of food products rich in biologically active substances, especially antioxidants. Including these products in the daily diet is beneficial for preventing vitamin deficiencies. Therefore, it is recommended to apply the research results in production.

Keywords: climate change, dogwood, rose hips, ascorbic acid, antioxidant, antibacterial, avitaminosis, safe food products.

PAXLALI BİTKİLƏRDƏ KÖK YUMRU BAKTERİYALARININ QİDA SƏNAYESİNDƏ ROLU

Nəvai İmamquliyev
n.imamquliyev@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Giriş. Müasir dövrdə qida sənayesinin əsas məqsədlərindən biri yüksək qida dəyərinə malik, ekoloji cəhətdən təmiz və davamlı xammal mənbələrinin təmin edilməsidir. Paxlalı bitkilər bu baxımdan xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Onların yüksək zülal tərkibi, vitamin və mineral maddələrlə zəngin olması qida sənayesində geniş istifadə olunmasına səbəb olur. Paxlalı bitkilərin bu üstün xüsusiyyətləri isə əsasən onların kök sistemində yaşayan kök yumru bakteriyalarının fəaliyyəti ilə sıx bağlıdır.

Kök yumru bakteriyalarının ümumi xarakteristikası. Morfoloji baxımdan kök yumru bakteriyaları çubuqvari (basil) formalı, qram-mənfi bakteriyalardır. Onlar hərəkətli ola bilər və bir və ya bir neçə qamçıya (flagellaya) sahib olurlar. Torpaqda sərbəst yaşayan formaları ilə yanaşı, bitki köklərində xüsusi strukturlar – yumrular daxilində differensiasiyaya uğrayaraq "bakteroid" formasına keçir və bu halda azot fiksasiyası daha intensiv baş verir.

Bu bakteriyaların bitki ilə qarşılıqlı əlaqəsi yüksək spesifiklik göstərir. Yəni müəyyən rizobiya növləri yalnız müəyyən paxlalı bitkilərlə simbioz yarada bilir. Bu spesifiklik kimyəvi siqnallar vasitəsilə təmin olunur: Bitki kökləri tərəfindən ifraz olunan flavonoidlər bakteriyaları cəlb edir, bakteriyalar isə Nod faktorları adlı siqnal molekulları vasitəsilə kök hüceyrələrində yumru əmələ gəlməsini stimullaşdırır. Bu mürəkkəb siqnal mübadiləsi nəticəsində bakteriyalar kök toxumasına daxil olur və infeksiya saplağı vasitəsilə yayılır.

Kök yumrularında azot fiksasiyası prosesi xüsusi ferment sistemi – nitrogenaza kompleksi vasitəsilə həyata keçirilir. Bu ferment oksigenə qarşı çox həssasdır. Buna görə də yumru daxilində oksigen səviyyəsi xüsusi zülal – leqhemoglobin vasitəsilə tənzimlənir. Leqhemoglobin hemoglobinə bənzər quruluşa malik olub oksigeni bağlayaraq həm bakteriyaların tənəffüsünü təmin edir, həm də nitrogenazanın zədələnməsinin qarşısını alır. Yumruların çəhrayı rəngdə olması məhz bu maddənin mövcudluğu ilə bağlıdır.

Fizioloji baxımdan rizobiyalar heterotrof orqanizmlərdir, yəni enerji və karbon mənbəyi kimi bitkinin fotosintez məhsullarından istifadə edirlər. Bitki isə öz növbəsində bakteriyaların sintez etdiyi azot birləşmələrindən faydalanır. Bu qarşılıqlı faydalı münasibət klassik simbioz nümunəsi hesab olunur.

Ekoloji baxımdan kök yumru bakteriyaları torpağın münbitliyinin təbii şəkildə qorunmasında mühüm rol oynayır. Onlar torpaqda azot balansını tənzimləyir, digər bitkilər üçün də əlverişli mühit yaradır və aqroekosistemlərin davamlılığını artırır. Müasir kənd təsərrüfatında bu bakteriyalardan biogübrə kimi (inokulyant şəklində) istifadə olunaraq məhsuldarlıq artırılır və kimyəvi gübrələrə ehtiyac azaldılır.

Beləliklə, kök yumru bakteriyaları həm bioloji, həm fizioloji, həm də ekoloji xüsusiyyətlərinə görə mühüm əhəmiyyətə malik olub, paxlalı bitkilərin inkişafında və nəticə etibarilə qida sənayesində istifadə olunan xammalın keyfiyyətinin formalaşmasında əsas rol oynayır.

Azot fiksasiyasının qida dəyərinə təsiri. Bioloji azot fiksasiyası prosesi paxlalı bitkilərin qida dəyərinin formalaşmasında əsas biokimyəvi mexanizmlərdən biridir. Bu proses zamanı kök yumru bakteriyaları atmosfer azotunu (N_2) bitkinin mənimsəyə biləcəyi ammonium (NH_4^+) formasına çevirir. Nəticədə bitki azot çatışmazlığı yaşamır və onun metabolizmi daha intensiv şəkildə inkişaf edir.

İlk növbədə, azotun kifayət qədər təmin olunması bitkilərdə zülal biosintezini gücləndirir. Zülalların əsasını təşkil edən amin turşuları birbaşa azotdan asılıdır. Paxlalı bitkilərdə (xüsusilə soya, mərcimək, noxud və lobya) zülal miqdarının yüksək olması məhz bu prosesin effektivliyi ilə bağlıdır. Bu baxımdan belə məhsullar qida sənayesində heyvani zülallara alternativ kimi geniş istifadə olunur və vegetarian qidalanmada mühüm yer tutur.

Bundan əlavə, azot fiksasiyası yalnız zülal miqdarına deyil, həm də onun keyfiyyətinə təsir göstərir. Yəni bitkilərdə əvəzolunmaz amin turşularının (məsələn, lizin, leysin və izoleysin) miqdarı artır. Bu isə insan orqanizmi üçün daha balanslı və bioloji dəyəri yüksək qida məhsullarının əldə olunmasına şərait yaradır. Xüsusilə taxıl məhsulları ilə birlikdə istifadə edildikdə paxlalılar amin turşusu tərkibini tamamlayaraq tam zülal effektini təmin edir.

Qida sənayesində tətbiqi. Paxlalı bitkilər qida sənayesində müxtəlif formalarda istifadə edilir:

- Bitki mənşəli zülal məhsullarının (məsələn, soya proteini) istehsalında
- Konservləşdirilmiş məhsulların hazırlanmasında
- Un və un məmulatlarının zənginləşdirilməsində
- Uşaq və dietik qidaların istehsalında

Rizobiyaların fəaliyyəti nəticəsində əldə olunan yüksək keyfiyyətli xammal bu məhsulların qida dəyərini artırır və onların daha sağlam olmasına şərait yaradır.

Ekoloji və iqtisadi üstünlüklər. Kök yumru bakteriyalarının fəaliyyəti yalnız qida keyfiyyətinə deyil, həm də kənd təsərrüfatının davamlılığına təsir edir. Azot gübrələrinin istifadəsinin azalması:

- Torpağın çirklənməsinin qarşısını alır
- İstehsal xərclərini azaldır
- Ekoloji cəhətdən təmiz məhsul istehsalını təmin edir

Bu da qida sənayesində "orqanik" və "təbii" məhsullara olan tələbatın ödənilməsində mühüm rol oynayır.

Nəticə. Paxlalı bitkilərdə kök yumru bakteriyaları qida sənayesinin inkişafında mühüm rol oynayan bioloji amillərdən biridir. Onların həyata keçirdiyi azot fiksasiyası prosesi nəticəsində bitkilərin qida dəyəri yüksəlir, məhsuldarlıq artır və ekoloji cəhətdən davamlı istehsal mümkün olur. Buna görə də bu mikroorqanizmlərin öyrənilməsi və tətbiqi gələcəkdə qida təhlükəsizliyinin təmin olunmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

THE ROLE OF ROOT NODULE BACTERIA IN LEGUMINOUS PLANTS IN THE FOOD INDUSTRY

Navai Imamguliyev
n.imamguliyev@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University

Nitrogen-fixing bacteria (rhizobia) living in the root nodules of leguminous plants convert atmospheric nitrogen into a form that can be assimilated by plants, thereby increasing soil fertility and enhancing crop productivity. As a result of this process, legume

products are characterized by a high protein content and play an important role as raw materials in the food industry. Thanks to the activity of rhizobia, the need for mineral fertilizers is reduced, which creates conditions for the production of more environmentally friendly and sustainable agricultural products. Consequently, the quality of leguminous crops used in the food industry improves, their nutritional value increases, and their importance for healthy nutrition becomes even more significant.

Keywords: Leguminous plants, root nodule bacteria, rhizobia, nitrogen fixation, soil fertility, plant productivity, protein content, food industry.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЙОДА В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Таева Айгуль Маратовна[1]
Диханбаева Фатима Токтаровна[1]
Имангалиева Жадыра Кенжегазиевна[1]
Изтилеуов Максат Карсыбекович[1]
Бақытжанұлы Рустем[1]
e-mail: rustem_zhanys@mail.ru
Алматинский Технологический Университет, Казахстан[1]

Недостаток микронутриентов продолжает оставаться серьёзной глобальной проблемой. По данным ВОЗ, более двух миллиардов людей испытывают дефицит важнейших витаминов и минералов. Недостаток йода традиционно ассоциируется с эндемическим зобом, сегодня клинические формы заболевания выявлены у почти 740 миллионов человек, ещё полтора миллиарда находятся в группе риска развития нарушений, связанных с недостатком йода[1].

Дефицит йода наблюдается повсеместно, ООН сообщает, что более 20 % населения планеты получает недостаточно этого минерала[2]. Йод является структурной единицей гормонов щитовидной железы Т3 и Т4, тогда как цинк контролирует их синтез и превращение.

Молочные продукты рассматриваются как наиболее подходящая основа для обогащения йодом. Их потребление широкое и постоянное, в Казахстане среднегодовое потребление молока и молочной продукции превышает 220 кг на душу населения[3]. Согласно МЗС США молочная матрица демонстрирует высокую биодоступность множества микроэлементов [4]. Белки молока, особенно казеин, могут образовывать комплексные соединения с металлами, увеличивая их растворимость и усвоение в кишечнике.

Актуальность данной темы подкрепляется высоким риском дефицита йода, его воздействием на процессы обмена веществ и работу эндокринной системы. Комплексная интерпретация региональной и международной информации о недостатке йода позволяют сформулировать научно-обоснованную гипотезу о целесообразности обогащения молочных продуктов данным микроэлементом для повышения уровня здоровья населения.

Целью данной работы является изучение сохранности вносимых дозировок йода в обогащенном продукте согласно подобранной форме внесения йода и оптимизированной технологии производства.

Предметом исследования стал обогащенный йогурт, приготовленный из нормализованного коровьего молока с применением стандартных штаммов закваски: Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus и Streptococcus thermophilus. В качестве источника йода применялся калий йодид, отличающийся хорошей растворимостью в воде и совместимостью с требованиями пищевой промышленности.

Экспериментальная часть предусматривала создание нескольких образцов йогурта с различными дозировками йода.

Исследования проводились дважды через установленные промежутки времени, что позволяет оценить долгосрочную устойчивость йода в условиях приближенных к реальным. Содержание йода определяли методом йодометрического титрования согласно ГОСТ 31505-2012. Данные о сохранности йода в продукте представлены в таблице 1.

Таблица. Динамика содержания йода в обогащенном продукте в зависимости от сроков хранения.

Срок хранения	Контрольный образец	Обогащенный продукт
	Йод, 0 мг	Йод, 45 мкг
3 дня	7,19±0,40	44,02±0,48
5 дней	4,61±3,5	41,8±2,7

Полученные выше данные эксперимента вместе с анализом научной литературы свидетельствуют о высокой значимости и технологической обоснованности обогащения молочных продуктов йодом. Подтверждено что йогурт может служить эффективной пищевой матрицей, так как молочная основа создает благоприятные условия для однородного распределения микроэлементов и способствует увеличению их биологической доступности благодаря взаимодействию с белками.

Установлено что наиболее рациональным этапом введения добавок является период после пастеризации и до начала заквашивания, что снижает разрушение йода и минимизирует риск угнетения заквасочных культур.

Полученные результаты указывают на возможность производства функциональных кисломолочных продуктов, способных удовлетворять ежедневную потребность организма в йоде, для профилактики дефицита этого микроэлемента.

Исследование выполнено в рамках научного проекта ИРН AP23488862 «Разработка комплекса интенсифицирующих способов глубокой переработки мясомолочного сырья с низкими технологическими показателями и получение на их основе фортифицированных продуктов».

ЛИТЕРАТУРА

1.Федоров, А. И. Болезни щитовидной железы: почему потребление йода так важно [Электронный ресурс] / А. И. Федоров [и др.] // Новости КазНМУ. – 2019. URL: https://lnk.ua/ebW7cNozX

2.Tazhibayev, S. Iodine Global Network Scorecard 2025 [Electronic resource] / S. Tazhibayev [et al.] // Iodine Global Network. – 2025. URL: https://ign.org/app/uploads/2025/10/Scorecard_2025_FINAL_22-April-2025.pdf

3.Weaver, C. M. Dairy Foods: National Dairy Council – Calcium, Magnesium, and Phosphorus [Electronic resource] / C. M. Weaver [et al.] // Advances in Nutrition. – 2021. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8653934/

4.Burke, H. M. Zinc and the Thyroid: A Narrative Review / H. M. Burke [et al.] // The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. – 2022. – Vol. 107, Iss. 7. – P. 2000–2010. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9258587/

PROSPECTS FOR THE USE OF IODINE AND ZINC COMPOUNDS IN THE PRODUCTION OF FUNCTIONAL DAIRY PRODUCTS

Taeva Aigul Maratovna[1]
Dikhanbayeva Fatima Toktarovna[1]
Imangalieva Zhadyra Kenzhegazievna[1]
Iztileuov Maksat Karsybekovich[1]
Bakytzhanuly Rustem[1]
e-mail: rustem_zhanys@mail.ru
Almaty Technological University, Kazakhstan[1]

This study focuses on the development of yogurt enriched with iodine and zinc compounds to address deficiencies of these elements in the body. The scientific novelty of this work lies in investigating the stability of the added micronutrients in the enriched product based on selected iodine and zinc compounds, as well as the timing of their addition following pasteurization. The experiment conducted allows us to conclude that the selected compounds have high technological compatibility with the milk matrix and high stability during long-term storage, which makes it possible to obtain an enriched product for the mass prevention of deficiencies in the trace elements under study.

Keywords: fermented milk products, fortified product, food matrix, iodine deficiency, zinc deficiency.

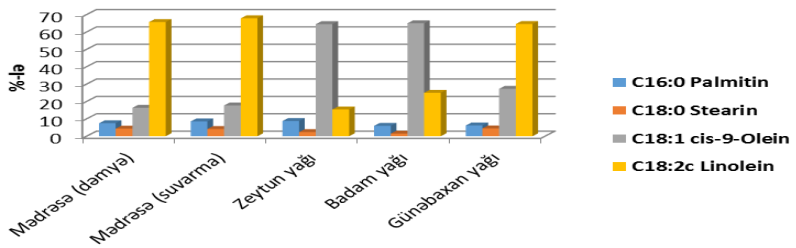
ÜZÜM TOXUMU YAĞININ GENİŞ YAYILMIŞ BİTKİ YAĞLARI FONUNDA SİSTEMLİ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Vüqar Mikayılov[1]
zvugar@mail.ru
Ümidə Məcnunlu[2]
umida-majnunlu@unec.edu.az
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti[1]
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[2]

Tədqiqat çərçivəsində seçilmiş üzüm sortunun toxumlarından soyuq presləmə üsulu ilə əldə edilən yağın fiziki-kimyəvi göstəriciləri və yağ turşuları tərkibi araşdırılmış, onun qidalılıq baxımından əhəmiyyətini müəyyənləşdirmək məqsədilə digər mühüm bitki yağları ilə müqayisəli təhlil aparılmışdır. Bu məqsədlə eyni texnologiya ilə alınmış zeytun, badam və günəbaxan yağlarının analoji göstəriciləri ilə qarşılaşdırma həyata keçirilmişdir.

Müqayisə zamanı zeytun, badam və günəbaxan yağları üçün əsas istinad kimi Codex Alimentarius Commission tərəfindən qəbul edilmiş CXS 210-1999 və CXS 33-1981 normativ sənədləri götürülmüşdür.

Aparılmış analizlər nəticəsində qeyd olunan standartlara əsaslanaraq üzüm toxumu yağı ilə müqayisə edilən digər bitki yağları arasında fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlər və yağ turşuları tərkibi baxımından nəzərəçarpacaq fərqlərin mövcud olduğu müəyyən edilmişdir (Diaqram 1).



Diaqram 1. Yağ turşularının miqdarına görə üzüm və digər bitki toxum yağlarının müqayisəli qiymətləndirilməsi

Bitki və heyvan mənşəli lipidlərdə geniş yayılmış doymuş yağ turşularından biri olan palmitin turşusu orqanizmdə, xüsusilə qaraciyər və əzələ hüceyrələrində enerji mənbəyi kimi mühüm rol oynayır. Aparılan analizlər göstərmişdir ki, dəmyə və suvarma şəraitində yetişdirilən üzüm sortlarının toxum yağlarında bu yağ turşusunun miqdarı 7.14–8.71% intervalında dəyişir. Müqayisə üçün qeyd etmək olar ki, palmitin turşusu zeytun yağında 7.0–20.0%, badam yağında 5–8%, günəbaxan yağında isə 5.0–7.6% səviyyəsində müşahidə olunur[1,2].

Palmitin turşusundan sonra təbiətdə geniş yayılan digər uzun zəncirli doymuş yağ turşusu stearin turşusudur. Bu komponent həm enerji mənbəyi kimi çıxış edir, həm də hüceyrə membranlarının strukturunda iştirak edir. Tədqiq edilən üzüm sortlarının yağlarında stearin turşusunun miqdarı 4.16–4.40% intervalında müəyyən edilmişdir. Bu göstərici zeytun yağında 0.5–5.0%, badam yağında 1–3%, günəbaxan yağında isə 2.7–6.5% arasında dəyişir.

Təbii doymamış yağ turşuları arasında geniş yayılmış komponentlərdən biri də cis-9-olein turşusudur. Bu monodoymamış yağ turşusu xolesterinin səviyyəsinin tənzimlənməsində, ürək-damar xəstəlikləri riskinin azaldılmasında və iltihabi proseslərin zəiflədilməsində mühüm rol oynayır. Analiz nəticələrinə əsasən, üzüm toxumu yağlarında cis-9-olein turşusunun miqdarı 17.38–19.37% intervalında olmuşdur. Bu göstərici zeytun yağında xeyli yüksək olub 53.0–85.0%, badam yağında 60–70%, günəbaxan yağında isə 15–40% arasında dəyişir[3].

Üzüm toxumu yağının əsas komponentlərindən biri hesab olunan linolein turşusu isə tədqiqat zamanı yüksək miqdarda aşkar edilmişdir. Hər iki yetişdirmə şəraitində bu yağ turşusunun miqdarı 65.04–68.24% intervalında müəyyən olunmuşdur. Müqayisə aparılan digər yağlarda linolein turşusunun səviyyəsi zeytun yağında 2.5–21.0%, badam yağında 20–30%, günəbaxan yağında isə 50–80% təşkil edir. Linolein turşusunun yüksək konsentrasiyası damar elastikliyinin yaxşılaşmasına, qan dövranının optimallaşmasına, tromboz riskinin azalmasına, hüceyrə səviyyəsində regenerasiya proseslərinin aktivləşməsinə və kollagen sintezinin stimullaşdırılmasına müsbət təsir göstərir.

ƏDƏBİYYAT

1.Mikayilov V., Majnunlu U. Pomegranate peel as a source of bioactive fatty acids: analysis and potential applications. Technical and Agrarian Sciences, 2025, №3 (13), p.8–14. DOI: 10.30546/2958-8111.2025.2.101

2.Ning Shi, Hui-Qing Li, Hao-Cheng Lu, Meng Bo Tian, Xiao Han, Fei He, Jun Wang. Adjusting the pomace ratio during red wine fermentation: Effects of adding white grape pomace and juice runoff on wine flavoromics and sensory qualities. Food Chemistry: X Volume 20, 30 December 2023, 100939. p.1-10. https://doi.org/10.1016/j.fochx.2023.100939

3.Öğüt, K., Özek, G., Soyer, P., Özek, T. *Fatty Acid Composition and Biological Activities of Vitis vinifera L. (Antep Karası) Seed Oil.* Ankara Universitesi Eczacilik Fakultesi Dergisi, 49(4), 2025. p.1031–1043. https://doi.org/10.33483/jfpau.1773154

SYSTEMATIC EVALUATION OF GRAPE SEED OIL AGAINST WIDELY DISTRIBUTED VEGETABLE OILS

Vugar Mikayilov[1]
zvugar@mail.ru
Umida Majnunlu[2]
umida-majnunlu@unec.edu.az
Azerbaijan State Oil and Industry University[1]
Azerbaijan State University of Economics[2]

Within the framework of the study, the physicochemical parameters and fatty acid composition of the oil obtained from the seeds of the selected grape variety by cold pressing were investigated, and a comparative analysis was conducted with other

important vegetable oils in order to determine its nutritional value. For this purpose, a comparison was made with similar parameters of olive, almond and sunflower oils obtained by the same technology. During the comparison, the normative documents CXS 210-1999 and CXS 33-1981 adopted by the Codex Alimentarius Commission were taken as the main reference for olive, almond and sunflower oils. As a result of the analyses conducted, it was determined that there are significant differences in terms of physicochemical properties and fatty acid composition between grape seed oil and other vegetable oils compared based on the mentioned standards.

Keywords: grape variety, cold pressing, oil, physicochemical parameters, fatty acids, grape seed oil

GÖYGÖL RAYONU ŞƏRAİTİNDƏ NİSBƏTƏN YETİŞMƏMİŞ ÜZÜMDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ KƏMŞİRİN SÜFRƏ ŞƏRABLARININ İSTEHSAL TEXNOLOGİYASININ İŞLƏNMƏSİ

Əhəd Əli oğlu Nəbiyev[1]
ahad.nabiyev@mail.ru
Mehriban Sahib qızı Aslanova[1]
aslanovamehriban@gmail.com
Bayram Arzu oğlu Əhmədov[1]
bayram.ahmedov.2003@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Giriş. Ölkəmizdə üzümçülüyün və şərabçılığın inkişafı üçün Göygöl rayonu əlverişli torpaq-iqlim şəraitinə malikdir. Bu rayonda üzümçülüyün və şərabçılığın tarixi çox qədimdir. Hətta XIX əsrin ortalarında alman kolonistləri üzümçülüyün və şərabçılığın inkişafı üçün əlverişli region olduğuna görə Azərbaycanda Gəncə-Qazax bölgəsini, o cümlədən Göygöl rayonunu seçmişdilər. Bu məqsədlə yerli əhalini də işə cəlb etməklə, şərab istehsalı üçün vacib olan bir-neçə mərtəbədən ibarət olan zirzəmili şərab zavodları inşa etmişdilər. O dövrdə alman kolonistləri Azərbaycanın bir çox regionlarında, əsasən də Gəncə və onun ətraf rayonlarında xeyli sayda zirzəmili şərab zavodları tikmişdilər. Bu məqsədlə xeyli sayda şərab istehsalı üçün istifadə olunan interaduksiya (gəlmə) və yerli texniki üzüm sortlarının əkilib becərilməsini inkişaf etdirmişdilər. Bundan başqa şərabçılığın o dövrdə inkişafı üçün Avropanın üzümçülük və şərabçılıqla məşğul olan ölkələrindən xeyli sayda avadanlıqların gətirilməsində də alman kolonistlərinin rolu olmuşdur. Bu avadanlıqların bəziləri şərabçılıq eksponatı kimi bu günə qədər də şərab zavodlarında, bu sahə ilə məşğul olan ali təhsil müəssisələri və elmi-tədqiqat institutlarının muzeylərində qorunub saxlanılır.

O dövrdə üzümçülük və şərabçılığın inkişafında alman kolonistlərinin nümayəndəsi olan Forrer qardaşlarının, Hümmerin Göygöl və Gəncədə xüsusi xidmətləri olmuşdur. Forrer qardaşlarının o dövrdə yaratdığı şərab müəssisəsi hal- hazırda daha da genişləndirilərək Göygöl şərab zavodu ASC (VinAqro) kimi fəaliyyət göstərir. Zavod nəinki şərablar, müxtəlif növ konyaklar və digər içkilər istehsal edir, eyni zamanda regionda, o cümlədən Göygöl rayonunda şərab turizminin inkişafı üçün çox əlverişli imkanlar açır. Müasir dövrdə Göygöl rayonunun inkişafı üçün Göygöl şərab zavodunun müsusi əhəmiyyəti vardır. Zavod rayonun iqtisadiyyatının inkişafında, əhalinin işlə təmin olunmasında böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Mövzunun aktuallığı. Qeyd olunduğu kimi Göygöl rayonu şərab istehsalı üçün əlverişli torpaq-iqlim şəraitinə malikdir. Göygöl şərab zavodunda şərab istehsalı, konyak spirti əldə etmək üçün müasir qurğular, konyak spirtinin uzun müddət palıd çəlləklərdə və butlarda saxlamaq üçün anbarlar, hazırlanmış məhsulların butılkalara süzmək üçün ayrıca sex fəaliyyət göstərir. Bundan başqa zavodun nəzdində müasir tələblərə cavab verən

əsasən araq istehsalı üçün spirt zavodu fəaliyyət göstərir. Burada əsasən xammal kimi buğdadan araq və digər şərab istehsalında istifadə olunan yüksək keyfiyyətli spirt, heyvandarlığın inkişafı üçün müxtəlif cür yemlər də istehsal olunur. Göygöl şərab zavodu rayonun iqtisadiyyatının inkişaf etdirilməsinə böyük töhfə verir.

Tədqiqatın əsas məqsədi Göygöl rayonunda geniş yayılmış ağ və qırmızı üzüm sortlarından istifadə etməklə kəmşirin süfrə şərabı istehsal etməkdən ibarətdir.

Tədqiqatın obyekti və metodikası. Tədqiqatın obyekti kimi şərab istehsalı üçün ağ texniki üzüm sortlarından Bayanşirə, Rikasteli, qırmızı üzüm sortlarından isə rayonda geniş yayılmış Mədrəsə və Kaberne-Savinyon sortlarından istifadə edilmişdir. Şərab istehsalı bütün sortlar ayrı-ayrılıqda nəzərə alınmaqla 3 variantda: yetişməmiş, yetişmiş və yetişmə müddəti ötmüş üzümlərdən istifadə etməklə hazırlanmışdır. Hər bir variant üzrə hazırlanmış şərabın əsas kimyəvi orqonoleptik göstəriciləri təyin olunaraq optimal variant müəyyənləşdirilmişdir. Bu məqsədlə üzümdə ümumi şəkərlik, şərablarda isə spirt, şəkər qalığı, titrləşən və uçucu turşuluq, ekstrakt, fenol birləşmələri, C vitamini miqdarca təyin olunmuşdur. Bundan başqa hər bir hazırlanmış şərab ayrı-ayrılıqda 10 ballıq sistem üzrə dequstasiya edilərək qiymətləndirilmişdir.

Tezis materiallarının tələblərinə uyğun olaraq yalnız optimal variantın kimyəvi orqonoleptik nəticələri cədvəldə verilmişdir.

Tədqiqatın aparılması və müzakirəsi. Tədqiqat zamanı bütün variantlar üzrə hazırlanmış şərabların keyfiyyət göstəriciləri müqayisəli olaraq təhlil edilmişdir. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, tam yetişmiş üzüm sortlarından hazırlanmış şərablar keyfiyyət göstəricilərinə görə, daha doğrusu ekstraktiv maddələrin zənginliyinə görə digər variantlardan fərqlənir. Bu məqsədlə hazırladığımız konfrans materialında tam yetişmiş üzümlərdən hazırlanmış şərabların keyfiyyət göstəriciləri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl

Göygöl rayonu şəraitində becərilən ağ və qırmızı texniki üzüm sortlarından istehsal olunmuş kəmşirin süfrə şərablarının kimyəvi-orqonoleptik göstəriciləri

№	Göstəricilər	Ağ üzüm sortları		Qırmızı üzüm sortları	
		Bayanşirə	Rikasteli	Kaberne-Savinyon	Mədrəsə
1.	Ümumi şəkər, q/100sm^3	21,3	22,5	23,6	20,8
2.	Spirt h%	12,8	12,0	12,0	12,5
3.	Şəkər qalığı, q/100sm^3	0	2,5	3,6	0
4.	Titrləşən turşuluq, q/dm3	7,4	6,8	7,8	8,1
5.	Uçucu turşuluq, q/dm3	0,70	0,64	0,72	0,67
6.	Ekstrakt, q/dm3	18,2	20,4	24,1	22,3
7.	Fenol birləşmələri, q/dm3	0,72	0,68	0,94	0,90
8.	C vitamini, mq/sm^3	10,1	12,6	13,1	14,2
9.	Qiymətləndirmə, balla	8,0	9,2	9,3	8,2

Cədvəlin rəqəmlərindən aydın olur ki, yetişmiş üzüm sortlarında ümumi şəkər 20,8-23,6 q/100sm^3 arasında olmuşdur. Ümumi şəkərə uyğun olaraq Bayanşirə üzüm sortundan hazırlanmış şirənin qıcqırması nəticəsində alınmış şərab materialının tərkibində 12,8 h% spirt olmuşdursa, bu göstərici Rikasteli və Kaberne-Savenyonda 12,0 h%, Mədrəsə sortunda isə 12,5h% olmuşdur. Qeyd etmək istəyirəm ki, təlimata uyğun olaraq süfrə şərablarının, həmçinin zəif kəmşirin süfrə şərablarının tərkibində 9-14 h% spirt olmasına icazə verilir. Standarta uyğun olaraq zəif kəmşirin süfrə şərablarının tərkibində 0,5-5%-ə qədər, kəmşirin süfrə şərablarının tərkibində 5-8%-ə qədər şəkər qalığı olmasına icazə verilir. Elə ona görə də tərkibində 0,5-8%-ə qədər şəkər qalığı olan şərablara kəmşirin süfrə şərabları deyilir. Rikasteli və Kaberne-Savinyon üzüm sortlarında şəkər faizi digər sortlarla müqayisədə çox olduğuna görə onlardan hazırlanmış şərabların tərkibində

qalıq şəkər saxlamaq mümkündür. Rikasteli üzüm sortundan hazırlanmış şərabların tərkibində 2,5 q/100sm^3, Kaberne-Savinyon üzüm sortundan hazırlanmış şərabların tərkibində isə 3,6 q/100sm^3 şəkər qalığı olmuşdur. Deməli, bu cür şərablar zəif kəmşirin süfrə şərabları klafikasiyasına aid edilir.

Ədəbiyyat materiiallarının araşdırmasından məlumdur ki, süfrə şərablarının tərkibində 9 h% spirt olması qəbuledilməzdir. Apardığımız tədqiqat nəticəsində hazırlanmış şərabların tərkibində 12-13 h%-ə qədər spirt olması qəbul edilmişdir. Cədvəldən göründüyü kimi Bayanşirə və Mədrəsə üzüm sortlarının şirəsinin tərkibində şəkər faizi az olduğuna görə onlardan kəmşirin süfrə şərabları hazırlamaq mümkün deyildir. Çünki Bayanşirə və Mədrəsə üzüm sortlarından hazırlanmış şərabların tərkibində şəkər qalığı olmur.

Hazırlanmış şərablarda titrləşən və uçucu turşuluq normaya uyğundur. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, titrləşən və uçucu turşuluq ağ üzüm sortlarına nisbətən qırmızı üzüm sortlarında daha çoxdur.

Şərabın əsas keyfiyyət göstəricisi onun ekstraktiv maddələrlə zəngin olmasıdır. Şərablar fenol birləşmələri ilə də zəngindir. Cədvəlin rəqəmlərindən aydın olur ki, ekstraktiv maddələrin, fenol birləşmələrinin və C vitamininin miqdarı ağ üzümə nisbətən qırmızı üzüm sortlarında xeyli çoxdur.

Hazırlanmış şərabların 10 ballıq sistemlə dequstasiyası da aparılmışdır. Rikasteli və Kaberne-Savinyon üzüm sortlarından hazırlanmış şərablar ən yüksək balla qiymətləndirilmişdir. Ona görə də tədqiqat işimizin nəticəsi olaraq kəmşirin süfrə şərabı hazırlamaq üçün Samux rayonunda yetişdirilən texniki üzüm sortlarından istifadə olunması məqsədəuyğundur.

DEVELOPMENT OF PRODUCTION TECHNOLOGY OF KAMSHIR TABLE WINES USING RELATIVELY UNRIVERED GRAPES IN THE CONDITIONS OF GÖYGÖL DISTRICT

Ahad Ali oglu Nabiyev[1]
ahad.nabiyev@mail.ru
Mehriban Sahib gizi Aslanova[1]
aslanovamehriban@gmail.com
Bayram Arzu oglu Ahmadov[1]
bayram.ahmedov.2003@mail.ru
Azerbaijan University of Technology[1]

The main objective of the study is to produce sweet table wine using white and red grape varieties widely distributed in the Goygol region. The object of the study was to use the white technical grape varieties Bayanshira, Rikastel, and the red grape varieties Madrasa and Cabernet-Sauvignon, which are widely distributed in the region, for wine production. The wine production was carried out in 3 variants: unripe, ripe and overripe grapes, taking into account all varieties separately. Tasting of the prepared wines was also carried out on a 10-point system. Wines made from Rikastel and Cabernet-Sauvignon grape varieties were evaluated with the highest score. Therefore, as a result of our research work, it is advisable to use technical grape varieties grown in the Samukh region for the production of sweet table wine.

Keywords: grape varieties: Bayanshira, Ricastel, Cabernet-Sauvignon, Madrasa, titratable and volatile acidity, alcohol, vitamin C.

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГОРМОНАЛЬНОГО КОРОВЬЕГО МОЛОКА НА ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ

Файзиев Джунайдилло Садиевич
fayziyev_dj@mail.ru
Самаркандский Институт Экономики И Сервиса

Безопасность пищевых продуктов является одной из приоритетных проблем современного общества. Рост численности населения и резкий рост спроса на молочную продукцию привели к внедрению интенсивных технологий в животноводстве. За последние десятилетия объемы производства молока в мире резко возросли. По данным ФАО, в 2022 году мировой объём производства молока превысил 930 млн тонн [1]. В этом росте важную роль играют интенсивное животноводство и гормональные технологии.

В этом процессе широко распространяется практика использования гормональных препаратов с целью повышения молочной продуктивности у коров [2]. Такие гормоны, как рекомбинантный соматотропин молодняка (rBST), рассматриваются как эффективное средство повышения молокопроизводства. Однако существуют научные споры относительно долгосрочного воздействия этих гормонов на здоровье человека[3].

В настоящее время в различных научных источниках наряду с тем, что гормональное молоко может вызывать онкологические риски у людей, подчеркивается его негативное влияние на эндокринную систему, детский организм и иммунную систему. Практика применения антибиотиков в сочетании с гормонами повышает устойчивость микробов к антибиотикам. В целях снижения негативных последствий использования гормонов и антибиотиков у нас и в других странах проводится своеобразная гормональная политика.

Цель работы заключается в анализе механизма возникновения онкологических заболеваний у человека молоком, полученного от коров, которым применялись гормональные препараты с использованием экономико-статистических методов на основе научных источников.

В ходе исследований связь между уровнем IGF-1 и онкологическими заболеваниями оценивалась экономико-статистическими методами, такими как корреляционный анализ (Pearson r) и модель линейной регрессии (Linear regression). Интегральные данные для корреляционного и регрессионного анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Интегральные данные для исследования

Показатель	Значение
Использование rBST (%)	0–100
IGF-1 (нг/мл)	1–30
Риск рака (относительный)	1,0–1,5

Для оценки взаимосвязи между уровнем IGF-1 и онкологическими заболеваниями был рассчитан коэффициент корреляции Пирсона (таблица 2).

Значения коэффициента корреляции Пирсона (r), рассчитанные в ходе корреляционного анализа, указывают на наличие положительной корреляции между исследуемыми показателями.

Таблица 2.

Результаты корреляции

Показатели	Коэффициент r
IGF-1 ↔ Риск рака	0,68
rBST ↔ IGF-1	0,74
rBST ↔ Риск развития рака	0,59

По результатам корреляционного анализа можно отметить наличие статистически значимой сильной положительной корреляции между rBST и IGF-1 (r=0,74), средней положительной корреляции между IGF-1 и риском рака (r=0,68), rBST и риском рака (r=0,59).

В результате регрессионного анализа была создана модель линейной регрессии следующего вида:

$$Y=0,85+0,02\cdot X$$

Здесь:

Y - риск рака;

X - уровень IGF-1.

Параметры линейной регрессии приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Параметры регрессии

Параметр	Значение
β (коэффициент)	0.02
R^2	0.46
p-value	<0.05

Анализ параметров линейной регрессии показывает, что коэффициент отклонения (slope) линии β в уравнении регрессии, значение которого β > 0, указывает на то, что риск рака (Y) увеличивается с увеличением уровня IGF-1 (X). R2 называется коэффициентом детерминации, который показывает, насколько хорошо работает модель. Значение коэффициента детерминации R2 = 0,46 означает, что изменение риска рака (Y) на 46% объясняется уровнем IGF-1 (X). p-value направлен на проверку значимости коэффициента в уравнении регрессии, а его значение p-value < 0,05 указывает на значимость коэффициента, то есть уровень IGF-1 (X) действительно влияет на риск рака (Y).

Таким образом, гормональное коровье молоко является экономически выгодным, спорным с точки зрения здоровья и потенциальным источником риска для здоровья населения. Научная новизна данной работы заключается в том, что впервые проведена комплексная оценка влияния гормонального молока на модели корреляции и регрессии и статистически обоснован механизм косвенного влияния через IGF-1. В целях снижения негативного воздействия гормонального коровьего молока на здоровье населения будут внесены такие практические предложения, как ограничение использования гормонов, усиление лабораторного контроля, налаживание научного мониторинга, развитие органической продукции, проведение разъяснительной работы среди населения и внедрение международных стандартов.

ЛИТЕРАТУРА

1. FAO. Dairy production statistics. Rome, 2022.
2. WHO. Food safety and foodborne illness. Geneva, 2020.
3. FAO. The use of hormones in livestock production. Rome, 2014.

STATISTICAL ASSESSMENT OF THE IMPACT OF HORMONAL COW'S MILK ON THE HUMAN BODY

Fayziev Dzhunaidillo Sadievich
fayziyev_dj@mail.ru
Samarkand Institute of Economics and Service

In this article, the influence of hormonal cow's milk on human health is assessed based on scientific and statistical methods, including correlation and regression analysis. The results of the study show that there is a statistical correlation between the use of hormones, the content of IGF-1 in milk, and the risk of oncological diseases.

Keywords: hormonal milk, regression analysis, correlation, IGF-1, rBST, food safety.

МЕТОД НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ВАККУМНОЙ ЭКСТРАКЦИИ (СУ-ВИД) В ТЕХНОЛОГИИ СПИРТОВЫХ НАСТОЕК: ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ

И.А. Бурулев [1]
burulevi64@gmail.com
И.Т. Гареева [1]
inzira_shra@mail.ru
К.А. Шайхетдинов [1]
karenshay@mail.ru
А.А. Касумова [2]
a.gasimova@atu.edu.az
Башкирский Государственный Аграрный Университет[1]
Азербайджанский Технологический Университет[2]

Современный ресторанный бизнес характеризуется высоким уровнем конкуренции и постоянным поиском свежих решений. За 2020-2024 годы количество ресторанов, делающих ставку на уникальную коктейльную карту, выросло почти на 37%, подстегивая интерес к новым методам производства. Классические приемы вроде комнатного настаивания или капельного пропитывания давно устарели. Настаивание занимает 7-14 дней, отнимает просторные рабочие зоны, приводит к потерям спирта на 3-7% объема плюс ценных летучих соединений и чревато бактериальным заражением [1,2]. Перколяция работает быстрее, однако нуждается в хитрой аппаратуре и специалистов [3].

Метод су-вид (sous-vide) в последние годы прочно входит в обиход пищепрома, где отлично справляется с мясом, рыбой и овощами. При этом его шансы в деле спиртовых экстрактов и настоек почти не затронуты исследованиями. Здесь мы теоретически оправдываем применение низкотемпературной вакуумной экстракции (су-вид) для спиртовых настоек, опираясь на разбор научных публикаций.

Су-вид – это термин из французского «sous-vide», что значит «под вакуумом». Его придумал в 1970-е годы во Франции шеф Жорж Правлю специально для фуа-гра, и это сократило потери веса с 40% аж до 5%. К 1990-м ученые заинтересовались техникой из-за ее умения растягивать срок годности продуктов [4].

По сути, берут растительное или животное сырье, укладывают в пакет из термостойкого полимера, заливают экстрагентом (водно-спиртовой смесью), выкачивают воздух, запаивают наглухо. Потом опускают в терморегулируемую водяную баню (су-вид) с циркуляцией: температура держится ровно ±0,1℃ от 40 до 90℃. Время – от часа до трех суток, в зависимости от ингредиентов и целей [5].

Вакуумная оболочка пакета полностью отрезает кислород, спасая полиненасыщенные жиры, витамины вроде аскорбиновой кислоты и ароматные

альдегиды от порчи. Выкачка воздуха выдавливает газы из тканей растений, открывая путь экстрагенту вглубь клеток и взвинчивая обмен веществ [6]. Мягкий нагрев на 40-70℃ бережет хрупкие пигменты - антоцианы, хлорофилл, каротиноиды – плюс эфиры с фруктовыми нотками, не давая им разрушаться.

По данным литературе, при традиционной варке в открытой воде потери витамина С достигают 50-70%, тогда как при су-виде они не превышают 10-15%. Запаянный пакет не пропускает пары спирта, эфиров, терпенов и альдегидов – все они остаются в растворе [7]. Получается настоящая «самоэкстракция»: соки и ароматы сырья смешиваются в жидкости, без потерь воздуха.

Метод низкотемпературной вакуумной экстракции обеспечивает пастеризацию продукта – уничтожение вегетативных форм патогенных микроорганизмов (Salmonella spp., Listeria monocytogenes, Escherichia coli) при условии достижения требуемой температуре ы центре продукта и достаточной выдержки (обычно 6D-редукция). Однако споры термоустойчивых бактерий, в частности Clostridium botulinum и Clostridium perfringens, не инактивируются при температурах ниже 100℃, так что без быстрого охлаждения до +3℃ за пару часов и строгой холодовой цепи не обойтись. Для хранения дольше 10 дней подойдет заморозка или бартеры вроде повышенной кислотности спирта[8]. В случае спиртовых настоек высокое содержание этанола (25-40% об.) само по себе является консервирующим фактором, подавляющим развитие большинства микроорганизмов [9].

В таблице 1 приведены основные характеристики методов получения спиртовых настоек.

Таблица 1

Сравнительная характеристика методов экстракции

Параметр	**Мацерация (классическая)**	**Перколяция**	**Ультразвуковая экстракция**	**Су-вид**
Длительность	7-14 суток	2-5 суток	30-60 мин	2-8 часов
Потери спирта, %	3-7	2-5	1-3	<1
Сохранность термолабильных соединений	Низкая	Средняя	Высокая	Очень высокая
Риск окисление	Высокая	Средний	Низкая (в замкнутой системе)	Отсутствует
Оборудование	Простое	Сложное	Дорогое	Средней сложности
Возможность работы с малыми партиями	Да	Нет	Да	Да

Анализ таблицы показывает, что су-вид балансирует между ультразвуковой кавитацией и классическим настаиванием – скорость почти как у УЗ, потери на нуле, окисление исключено. Аппаратура простая: вакуумный упаковщик плюс циркуляционный термостат доступно для большинства ресторанов и малых производств.

Эффективность метода су-вид в значительной степени зависит от химического состава сырья. В рамках данной работы были выбраны два типа сырья: плодово-ягодное (клубника свежая, можжевельник сушёный) и цитрусовое (цедра мандарина, цедра апельсина, мандариновый фреш). Клубника содержит более 350 летучих соединений, включая сложные эфиры и фуранеол, а также антоцианы (пеларгонидин-3-глюкозид) [10,11]. Можжевельник богат эфирными маслами (до 2%) с доминированием α-пинена [12,13]. Цитрусовое сырьё содержит лимонен (65-95%

эфирного масла), а также флавоноиды и каротиноиды [14, 15]. Учитывая различную термостабильность эфирных соединений, требовалось экспериментально определить оптимальные температурные режимы.

Су-вид открывает новые горизонты создании спиртовых настоек. Этот подход в 50-100 раз убыстряет процесс против обычного настаивания, удерживая ароматы и полезные вещества в полной сохранности, а качество выходит ровным и предсказуемым. Однако отсутствуют научно обоснованные рекомендации по выбору температуры и продолжительность экстракции для конкретных видов сырья. В связи с этим экспериментальная часть настоящего исследования была направлена на разработку оптимальных режимов для цитрусовой и клубнично-можжевеловой настоек.

ЛИТЕРАТУРА

1.Бочаров Владимир Александрович, Строилов Артем Юрьевич Влияние степени экстрагирования растворимых веществ в спиртовые настои на качество сладкой вишневой настойки // Вестник МичГАУ. 2014. №5. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-stepeni-ekstragirovaniya-rastvorimyh-veschestv-v-spirtovye-nastoi-na-kachestvo-sladkoy-vishnevoy-nastoyki (дата обращения: 18.04.2026).

2.Фофанова Т. С. Технология су-вид - некоторые аспекты качества и микробиологической безопасности // Теория и практика переработки мяса. 2018. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-su-vid-nekotorye-aspekty-kachestva-i-mikrobiologicheskoy-bezopasnosti (дата обращения: 18.04.2026).

3.Забусова В. В., Демакова Е. А., Паршикова В. Н., Степень Р. А. Эфирные масла из отходов реализации и потребления плодов цитрусовых // Химия растительного сырья. 1999. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/efirnye-masla-iz-othodov-realizatsii-i-potrebleniya-plodov-tsitrusovyh (дата обращения: 18.04.2026).

4.Baldwin D. E. Sous vide cooking: A review // International Journal of Gastronomy and Food Science. 2012. Т. 1. № 1. С. 15-30.

5.Чернобровина Антонина Григорьевна, Куликова Наталия Евгеньевна, Роева Наталья Николаевна, Попова Ольга Юрьевна, Васькина Валентина Андреевна СОДЕРЖАНИЕ, СОСТАВ И ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ АНТОЦИАНОВОГО КРАСИТЕЛЯ, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ // Вестник ДВО РАН. 2022. №2 (222). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-sostav-i-termostabilnost-antotsianovogo-krasitelya-poluchennogo-iz-yagodnogo-syrya (дата обращения: 18.04.2026).

6.*Дейнека Л.А., Блинова И.П., Кульченко Я.И., Озер П.С., Саенко И.И., Дейнека В.И.* Сохранность и переход между формами антоцианов в растворах // Успехи современного естествознания. 2016. № 2. С. 16.

7.МУК 4.2.1847-04. Санитарно-микробиологический контроль продукции пищевой промышленности. – М.: Минздрав России, 2004.

8.Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». – М., 2011.

9.Акимов Михаил Юрьевич, Лукъянчук Ирина Васильевна, Жбанова Екатерина Викторовна, Лыжин Александр Сергеевич Плоды земляники садовой (Fragaria × ananassa Duch.) как ценный источник пищевых и биологически активных веществ (обзор) // Химия растительного сырья. 2020. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/plody-zemlyaniki-sadovoy-fragaria-ananassa-duch-kak-tsennyy-istochnik-pischevyh-i-biologicheski-aktivnyh-veschestv-obzor (дата обращения: 18.04.2026).

10.Савинова А. А., Фалынскова Н. П. ФЕНОЛЫ В СТРУКТУРЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ // Символ науки. 2020. №11. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/fenoly-v-strukture-biologicheski-aktivnyh-veschestv (дата обращения: 18.04.2026).

11.Мацкевич Игорь Викторович, Невзоров Виктор Николаевич, Кох Жанна Александровна СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЭФИРНОГО МАСЛА ИЗ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА.Ползуновский вестник. 2022. №3. URL:

https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-tehnologii-proizvodstva-efirnogo-masla-iz-mozhzhevelnika (дата обращения: 18.04.2026).
12.Аёшина Е. Н., Величко Н. А. Биологически активные вещества хвои Juniperus sibirica B. // ХБЗ. 2006. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheski-aktivnye-veschestva-hvoi-juniperus-sibirica-b (дата обращения: 18.04.2026).
13.Нечаев, А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев. – 6-е изд. – СПб.: ГИОРД, 2021. – 672 с.
14.Макарова Н. В., Зюзина А. В., Мирошкина Ю. И. Антиоксидантная активность цитрусовых плодов // Известия вузов. Пищевая технология. 2010. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/antioksidantnaya-aktivnost-tsitrusovyh-plodov (дата обращения: 18.04.2026).

LOW-TEMPERATURE VACUUM EXTRACTION (SOU-VIDEO) IN ALCOHOL TINCTURE PRODUCTION: THEORETICAL JUSTIFICATION AND APPLICATION PROSPECTS

I.A. Burulev[1]
burulevi64@gmail.com
I.T. Gareeva[1]
inzira_shra@mail.ru
K.A. Shaykhetdinov[1]
karenshay@mail.ru
A.A. Gasimova[1]
a.qasimova@atu.edu.az
Башкирский Государственный Аграрный Университет[1]
Azerbaycan Technological University[2]

This article presents an analytical review of the current state and prospects for the application of low-temperature vacuum extraction (sous-vide) for the production of alcoholic infusions in the restaurant industry and small-scale distilleries. It is shown that traditional maceration (7–14 days) is accompanied by the loss of volatile aromatic compounds, oxidative processes, and quality instability. The sous-vide method, based on hermetically sealed vacuum packaging of raw materials with an extractant and subsequent heating at a strictly controlled temperature (40–70°C), reduces extraction time to 2–8 hours, prevents oxidation, and preserves heat-labile components. The physicochemical and microbiological aspects of the method are considered.

Keywords: sous-vide, low-temperature vacuum extraction, alcoholic infusions, maceration, volatile aromatic compounds, vacuumization.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРМЕТРОВ ЭКСТРАКЦИИ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЦИТРУСОВОЙ НАСТОЙКИ, ПОЛУЧЕННОЙ МЕТОДОМ СУ-ВИД

И.А. Бурулев[1]
burulevi64@gmail.com
И.Т. Гареева[1]
inzira_shra@mail.ru
К.А. Шайхетдинов[1]
karenshay@mail.ru
Ж.М. Бадалова[2]
jale4ka75@gmail.com
Башкирский государственный аграрный университет[1]
Азербайджанский Технологический Университет[2]

В ресторанной индустрии цитрусовые настойки пользуются большим спросом – благодаря свежему аромату, яркому цвету и уникальности при приготовлении коктейлей. Традиционный способ их получения основан на мацерации цедры на водке или спирте и занимает от 7 до 14 суток. Однако такая длительная выдержка не всегда удобна для ресторанов, которым необходимо оперативно обновлять ассортимент [1].

Поэтому цель данной работы заключается в разработке рецептуры и оптимизации параметров экстракции цитрусовой настойки методом низкотемпературной вакуумной экстракции, чтобы обеспечить высокие органолептические и физико-химические показатели готового продукта.

В качестве объектов исследования использовались: цедра мандарина (Citrus reticulata Blanco), цедра апельсина (Citrus sinensis L.), свежевыжатый мандариновый сок, водка крепостью 40% об. (соответствующая ГОСТ 12712-2013), а также сахар белый [2,3]. Подготовка сырья проводилась следующим образом: цитрусы мыли, обсушивали, после чего с помощью овощечистки срезали цедру (только флаведо, не захватывая альбедо). Полученную цедру нарезали полосками размером 2-3×0,3-0,5 см. Фреш изготавливали непосредственно перед экстракцией путём механического отжима с последующим процеживанием.

Экстракцию по методу су-вид выполняли в вакуумных пакетах из многослойной плёнки (PVDC/PA/PE). Для этого использовали вакуумный упаковщик и циркуляционный термостат с точностью поддержания температуры ±0,1℃. При фиксированной продолжительности процесса (4 часа) температуру варьировали в диапазоне 45-65℃ с шагом 5℃. Контрольный образец готовили в стеклянной таре при температуре 20-22℃ в течение 14 суток с периодическими перемешиванием [4].

Органолептическую оценку проводила дегустационная комиссия, состоящая из профессорского преподавательского состава факультета пищевых технологий БГАУ. Оценка велась по 5-балльной шкале, учитывались следующие показатели: внешний вид, цвет, аромат, вкус, послевкусие и гармоничность. Физико-химические показатели определяли в соответствии с ГОСТ 32080-2013 «Изделия ликероводочные. Правила приемки и методы анализа»: крепость – ареометрическим методом, массовую концентрацию экстрактивных веществ – рефрактометрическим, содержание сахаров – фотоэлектроколориметрическим методом с антроновым реагентом, кислотность – ацидиметрическим[5].

Содержание дубильных веществ измеряли перманганатометрическим методом по ОФС.1.5.3.0008.15 Государственной фармакопеи [6]. Каждое измерение выполняли в трёхкратной повторности. Полученные результаты подвергали статической обработке при доверительной вероятности P=0,95.

На основе анализа литературных данных и серии предварительных проб была сформирована рецептура цитрусовой настойки в расчёте на 300 мл готового продукта с целевой крепостью 30% об. В её состав входят: цедра мандарина (10 г), цедра апельсина (20 г), сахар (30 г), мандариновый фреш (60 мл) и водка крепостью 40% об. (250 мл). Выбор такого соотношения компонентов имеет под собой следующее обоснование: цедра мандарина придаёт настойке сладковато-цветочный оттенок, цедра апельсина обеспечивает яркую цитрусовую ноту с лёгкой горчинкой, фреш вносит сахара и органические кислоты, а сахар служит для балансировки вкуса. Роль экстрагента выполняет водка; при этом её разбавление соком и влагой, содержащей в цедре, позволяет добиться итоговой крепости 30% об. [7].

Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние температуры экстракции на показатели цитрусовой настойки (су-вид, 4 часа)

T, ℃	Экстракт, г/100 см^3	Кислотность, г/100 см^3	Сахара, %	Органолептическая оценка (средний балл)
45	5,20 ± 0,11	0,21 ± 0,01	3,95 ± 0,08	3,2 (аромат слабый)
50	6,15 ± 0,13	0,18 ± 0,01	4,02 ± 0,07	4,0 (аромат умеренный)
55	7,18 ± 0,09	0,12 ± 0,01	4,18 ± 0,06	4,7 (аромат яркий, чистый)
60	7,42 ± 0,10	0,14 ± 0,01	4,22 ± 0,07	4,1 (ноты перегрева)
65	7,50 ± 0,12	0,19 ± 0,02	4,25 ± 0,08	3,5 (горьковатый привкус)

При 45℃ процесс идёт не полностью: содержание экстрактивных веществ остаётся низким (5,20 г/100 см^3), а аромат выражен слабо. Повышение температуры до 55℃ даёт оптимальный результат – экстракт достигает 7,18 г/100 см^3, кислотность становится минимальной (0,12 г/100 см^3), а аромат приобретает яркость и чистоту. Дальнейший нагрев до 60-65℃ ведёт лишь к незначительному росту экстракта, но при этом начинают извлекаться горькие флафоноиды (нарингин, неогесперидин), а также частично разрушаются летучие альдегиды. Следствием становиться горьковатый привкус и ноты перегрева, следовательно, оптимальная температура экстракции составляет 55℃.

Сравнительная органолептическая оценка выполнялась по 5-балльной шкале по следующим показателям: внешний вид, цвет, аромат, вкус, послевкусие, гармоничность. Результаты дегустационной комиссии по органолептическим показателям представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты дегустационной комиссии цитрусовой настойки

Показатель	**Традиционный метод**	**Метод су-вид**
Внешний вид	4	5
Цвет	3,7	5
Аромат	3,7	5
Вкус	3,7	5
Послевкусие	3,7	4,8
Гармоничность	3,5	4,8
Средний балл	3,7	4,9

Традиционный образ отличался прозрачностью с лёгкой опалесценцией и светло-оранжевым цветом. Его цитрусовый аромат был умеренно выражен и сопровождался лёгким окисленными нотами. Вкус дегустационная комиссия сочла недостаточно ярким, с заметной горчинкой; компоненты воспринимались разрознено, а сам вкус охарактеризовали как плоский и недостаточно насыщенный.

Образ, приготовленный методом су-вид, получил более высокие оценки по всем параметрам. Дегустаторы отметили насыщенный оранжевый цвет и ярко выраженный чистый цитрусовый аромат без окисленных оттенков. Вкус назвали насыщенным, сбалансированным, без излишней горечи. Компоненты настойки гармонично сочетались друг с другом, а вкус был полнотелым и многослойным. Средняя оценка образца су-вид составила 3,7 балла, что на 24,5 выше средней оценки традиционного образца 2,6 балла [8].

Такое различие подтверждает, что низкотемпературная вакуумная экстракция лучше сохраняете сенсорные свойства сырья.

По результатам дегустационной комиссии построен график (рисунок 1), который отражает органолептические показатели цитрусовой настойки, приготовленной путем мацерации и низкотемпературной вакуумной экстракции.

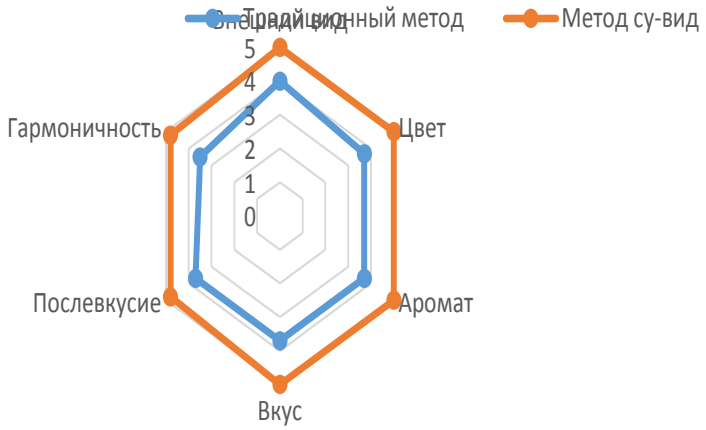


Рис. 1. Профилограмма дегустационной оценки цитрусовой настойки

Физико-химические показатели. Для образца су-вид (55℃, 4 часа) установлены следующие значения. Объёмная доля этилового спирта – 30,0% об. Потери спирта составляют менее 1%, что подтверждено сравнением массы до и после экстракции. Массовая концентрация общего экстракта – 7,18г/100 см^3, содержание сахаров – 4,18%, кислотность (в пересчёте на лимонную кислоту) – 0,12г/100 см^3. Содержание дубильных веществ (танинов) равно 0,482 г/100 см^3 – это на 21,6% ниже, чем в традиционном образце (0,615г/100 см^3). Такое снижение объясняется отсутствием длительного контакта с кислородом, который при традиционном способе способствует окислительной полимеризации фенольных соединений [9].

В ходе работы экспериментальным путём установлены оптимальные параметры экстракции методом су-вид: температура 55℃, продолжительность 4 часа. Полученная настойка соответствует требованием ГОСТ 32080-2013 для группы «Настойки полусладкие». По органолептическим показателям она превосходит традиционный образец. Технологический цикл сокращается с 14 суток до 3 часов, то есть в 84 раза [10].

ЛИТЕРАТУРА

1.Фофанова Т. С. Технология су-вид - некоторые аспекты качества и микробиологической безопасности // Теория и практика переработки мяса. 2018. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-su-vid-nekotorye-aspekty-kachestva-i-mikrobiologicheskoy-bezopasnosti (дата обращения: 21.04.2026).

2.ГОСТ 34307-2017. Плоды цитрусовых культур. Технические условия. Введ. 2018-07-01. М.: Стандартинформ, 2017. 21 с.

3.ГОСТ 12712-2013. Водка и водки особые. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.

4.Гнездилова Кристина Игоревна Технология изготовления настоек различными методами // Символ науки. 2018. №1-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-izgotovleniya-nastoek-razlichnymi-metodami (дата обращения: 21.04.2026).

5.ГОСТ 32080-2013. Изделия ликероводочные. Правила приемки и методы анализа. – М.: Стандартинформ, 2014. – 32 с.

6.*Государственная фармакопея Российской Федерации. ОФС.1.5.3.0008.15. Определение дубильных веществ. – М., 2015.*

7.Нечаев, А. П. Пищевая химия / А. П. Нечаев. – 6-е изд. – СПб.: ГИОРД, 2021.-672 с.

8.Головко Н. П., Пенкина Н. М., Колесник В. В. Комплексная оценка качества новых видов спиртовых настоек // Вестник Херсонского национального технического университета. 2015. №2 (53). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-otsenka-kachestva-novyh-vidov-spirtovyh-nastoek (дата обращения: 21.04.2026).

9.Хоконова Мадина Борисовна СТАБИЛИЗАЦИЯ ЛИКЕРОВОДОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРОТИВ КОЛЛОИДНЫХ ПОМУТНЕНИЙ // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2016. №2 (12). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/stabilizatsiya-likerovodochnyh-izdeliy-protiv-kolloidnyh-pomutneniy (дата обращения: 21.04.2026).
10.Бурулев, И. А. Сравнительный анализ микробиологической безопасности и качества котлет для бургеров, приготовленных методом су-вид и традиционной жарки / И. А. Бурулев, И. Т. Гареева, О. В. Илларионова // Российская наука в достижении национальной независимости и технологического суверенитета страны : сборник материалов по итогам научной сессии обучающихся ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Уфа, 27–29 мая 2025 года. Часть 1. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2025. – С. 277-280. – EDN MIJDFJ.

OPTIMIZATION OF EXTRACTION PARAMETERS AND QUALITY ASSESSMENT OF CITRUS LIQUOR PRODUCED BY THE SOU-VIDE METHOD

I.A. Burulev[1]
burulevi64@gmail.com
I.T. Gareeva[1]
inzira_shra@mail.ru
Shaykhetdinov K.A.[1]
karenshay@mail.ru
Zh.M. Badalova[2]
jale4ka75@gmail.com
Bashkir State Agrarian University[1]
Azerbaycan Technological University[2]

This article presents the results of experimental work on developing a technology for producing citrus alcoholic tincture. Low-temperature vacuum extraction (sous-vide) was used to produce the tincture. The starting materials included tangerine peel, orange peel, freshly squeezed tangerine juice, 40% vol. vodka as a base, and sugar. A single-factor experiment was used to determine the optimal extraction temperature: 55°C for 4 hours.

Keywords: citrus tincture, sous-vide, extraction, low-temperature vacuum extraction.

ÇÖRƏK İSTEHSALI ÜÇÜN BİOLOJİ QİDA ƏLAVƏSİ

Sevda Qurbanova[1]
s.qurbanova@atu.edu.az
Eldəniz Bayramov[1]
eldaniz@rambler.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Orqanizmdə həyat prosesləri zülallarla əlaqədardır. Məlumdur ki, əgər zülal molekulları orqanizm tərəfindən aşkarlanmazsa, ürək əzələsindəki zülalların ümumi miqdarı təxminən 4 dəfə azalır. Həmçinin müəyyən edilmişdir ki, qidada kifayət qədər zülal olmadıqda, bir çox vitamin və minerallar orqanizm tərəfindən zəif mənimsənilir. Orqanizm toyuq yumurtası zülallarının 91-98%-ni, fermentləşdirilmiş süd zülallarının 92%-ə qədərini, təzə süd zülallarının 82%-ni, kəsmik zülallarının 76%-ni və buğda unu məhsulları zülallarının 54%-ni plastik material kimi istifadə edə bilir. Süd əlavə edilməklə bişirilmiş sadə çörək nisbətən yüksək zülal dəyərinə malik olur. Zülalların parçalanmasının və istifadəsinin tamlığı əsasən onların tərkibində olduğu məhsulun istilik emalının üsulundan və müddətindən asılıdır. Məsələn, süd və kəsmikdə yüksək temperaturda təkcə lizin deyil, həm də istiliyə qarşı qeyri-sabit olan metionin aminturşusu da məhv olur. Bunun nəticəsində də süd zülalının - kazeinin - həzm olunması əhəmiyyətli dərəcədə azalır. Apardığımız tədqiqat işi çörək-bulka məmulatlarının istehsalında istifadə məqsədilə qida əlavəsi istehsalına həsr olunub. Çörək-bulka məmulatlarının istehsalında kəsmik, yəni süd

zərdabının istehsalında ikinci dərəcəli xammal olan bioloji qatqı olan süd albuminindən istifadə edilmişdir. Bioloji əlavə - süd albumini süd zərdabından istilik emalı ilə eyni vaxtda turş zərdab və ya soda əlavə etməklə əldə edilir. Məlumdur ki, albumin hidrofil zərdab zülalıdır. Onun aminturşu tərkibi yaxşı balanslaşdırılmışdır, başqa sözlə, tərkibində bir çox vacib aminturşularışu vardır. Təklif etdiyimiz bu üsul zülal tərkibli komponentlərin, nişastanın, fosfor turşusunun qarışdırılmasını və reduksiyaedici şəkərlərin istifadəsini əhatə edir. Bu halda, zərdabdan zülal tərkibli komponent kimi istifadə olunur. Qarışığın istiliklə işlənməsi sabit dispersiya ilə aparılır. Zərdabdakı quru maddənin 30-40%-i miqdarında reduksiyaedici şəkər kimi heyva tozundan istifadə edilir. O, istilik emalının sonuna 10-12 saniyə qalmış əlavə edilir [1,2]. Limon turşusu kimi bahalı qida turşularını əvəz etmək üçün zülal tərkibli zərdabdan istifadə edilməsi məqsədəuyğun hesab edilir. Nişasta və zərdabın göstərilən nisbətdə qarışdırılmasının səbəbi, qatqıdakı modifikasiya olunmuş nişastanın miqdarının xəmir istehsalı zamanı unun qlüteninə optimal yaxşılaşdırıcı təsir göstərməsi və qatqıdakı zülal miqdarının çörəyi zərdabla zənginləşdirərkən daxil edilən zülal miqdarına bərabər olması ilə əlaqədardır [4]. Qarışığın çoxmodullu elektromaqnit mikrodalğalı sobada emalı bərabər ölçüdə və sürətli isitməni təmin edir ki, bu da turş mühitdə zərdab zülalının pıxtalaşma ehtimalını faktiki olaraq aradan qaldırır. Bundan əlavə, istiliyin bərabər paylanması bütün həcm üzrə eyni xüsusiyyətlərə malik ~~bir~~ məhsul əldə etməyə imkan verir. Biokimyəvi proseslər üçün tələb olunan parametrlərə tez nail olmaq qatqının hazırlanmasını əhəmiyyətli dərəcədə sürətləndirməyə imkan verir. Qida qarışığının 30-40 saniyə ərzində mikrodalğalı elektromaqnit şüalanmasına məruz qalması, emal olunmuş məhsulda optimal yayılma sıxlığını təmin edir. Bütün komponentlərin, xüsusən də istehsalın son mərhələsində vahid konsistensiyalı məhsul əldə etmək üçün əlavə edilən heyva tozunun eyniölçülü hərəkətini təmin etmək üçün davamlı dispersiya tələb olunur. Təklif olunan qatqı tozunu əlavə etməklə bahalı qida turşularına qənaət edilir, çünki onun pH dəyəri 2,5-3,0-dır və tərkibində jeleəmələgəlmə reaksiyası üçün lazım olan reduksiyaedici şəkərlər mövcuddur. Tozun tətbiqi, yüksək sabit struktura malik gel əldə etməyə imkan verir. Əlavənin lazımi turşuluğunu və aromatını təmin etmək üçün heyva ununun (zərdabın quru maddə tərkibinin 30-40%-i) əlavə edilməsi vacibdir. Təklif olunan metodla hazırlanmış qida əlavəsi orqanoleptik göstəricilər də daxil olmaqla bütün parametrlərdə müsbət xüsusiyyətlərə malikdir. Qida əlavəsini tətbiq etməklə əldə olunan eksperimental nümunələrin keyfiyyətini uzun müddət saxlaması müəyyən edilmişdir. Əldə edilən qida əlavəsi mürəkkəb struktur stabilizatoru, zülal gücləndiricisidir, şəkər və qida turşularına qənaət etməyə imkan verir. Bioloji qatqılar əlavə edilməklə bişirilən çörək, mürəkkəb kimyəvi tərkibi ilə fərqlənir və xüsusi ətirə malik olur [3]. Tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, qida əlavəsini tətbiq etməklə çörəyin saxlanma müddətini bir həftə artırmaq mümkündür. Pəhriz çörəyin meyarlarından biri onun turşuluğu hesab olunur. Bütün pəhriz çörək-bulka məmulatları ürək və qan damarı, yoğun bağırsaq xəstəlikləri və yaşlı insan orqanizmi üçün faydalı təsir göstərir.

Beləliklə, heyva unu əsasında hazırlanmış bioloji qida əlavəsinin çörək istehsalında tətbiqi çörəyin orqanoleptik göstəricilərinin yaxşılaşması ilə yanaşı, onun saxlanma müddətinin artmasına, kimyəvi tərkibinin zənginləşməsinə səbəb olacaq. Qatqıdan istifadə etməklə bişirilən çörəyin bir sıra xəstəliklərin müalicəsi və profilaktikası üçün faydasını nəzərə alaraq onun geniş miqyasda çörək istehsalında istifadəsi tövsiyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1.Камалова, М.Б., Юлдашева, Ш.Ж. Проблема загрязнения продуктов пищевого производства Вопросы науки и образования // Научно теоретический журнал, Москва, – 2017, – № 3 (4), – С. 16-17.

2.Камалова, М.Б.,Юлдашева, Ш.Ж. Биологические свойства белков в составе пищевых продуктов Вопросы науки и образования // Научно теоретический журнал, Москва, – 2017, – № 3 (4), – С. 15-16.
3.Курбанова, С.О., Байрамов, Э.Э., Ниязова, А.Э. Перспективност использования продуктов из люцерны для обогащения хлеба и хлебо-булочных изделий // Техника и технология пищевых производств Тезисы докладов XVI Международной научной конференции студентов и аспирантов, Республика Беларусь, Могилевский Государственный Университет, – 2025, – с.178-179.
4.Qayimov, F.S., Majidov, K.H. Using the methods of pulse electric field in the technology of extraction of cotton oilcake // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, – 2019, – № 5-6 (May-June). – P. 20-23.

RESEARCH ON ORGANIC FOOD SUPPLEMENT FOR BREAD PRODUCTION

Sevda Oktay Gurbanova[1]
s.qurbanova@atu.edu.az
Eldaniz Bayramov[1]
eldaniz@rambler.ru
Azerbaijan Texnological University[1]

Thus, the use of a biologically active food additive formulated from quince flour in bread production will not only improve the organoleptic characteristics of the bread, but also extend its shelf life and enrich its chemical composition. Considering its potential benefits in the treatment and prevention of various diseases, its large-scale application in bread production is recommended.

Keywords: food supplement, bread, serum, quince flour, acidity.

ПРИМЕНЕНИЕМ НОВОГО ШТАММА ДРОЖЖЕЙ SACHAROMYCES CEREVISIAE УЗ-20

А.П. Вотинцева[1]
kalachevaanastasia1012@gmail.com
О.Ю. Калужина[1]
216322705@mail.ru
А.Н. Гусев[1]
gusev.alexnik@yandex.ru
О.В. Илларионова[1]
Sov-chocoladka@mail.ru
А.А. Касумова[2]
Башкирский государственный аграрный университет[1]
Азербайджанский Технологический Университет[2]

Целью исследования является разработка рецептуры вина с добавлением различных ингредиентов, изучение бродильной активности, сравнение и выведение рецептуры, дающей стабильный, качественный, ускоренный результат.

Задачи исследования: определить оптимальное соотношение добавления/замены ингредиентов при производстве вина и изучить влияние данной добавки на физико-химические и органолептические показатели напитка с добавлением штамма чистой культуры дрожжей; разработать и апробировать технологию применения меда в процессе производства вина и определить его эффективную дозировку по сравнению с сахаром-песком.; провести комплексный физико-химический анализ полученных образцов вина с определением содержания спирта, кислотности, экстракта, плотности, остаточного сахара в соответствии с требованиями нормативно-технической документации; провести органолептическую оценку готовых образцов вина в соответствии с методиками, установленными ГОСТ 32030-2021 — межгосударственный стандарт «Вина. Общие технические условия».

Экспериментальные исследования проводили в три этапа. На первом этапе изучали качество исходного сырья и его соответствие нормативным требованиям. На втором этапе было изготовлено 4 образца вина. На третьем этапе оценивали органолептические и физико-химические показатели.

- 1 образец вина – к 2/3 емкости заполнено виноградом, добавлено 125 г меда (исходя из пропорции на 3 части сахара – 2 части меда);
- 2 образец – виноград 2/3 емкости с добавлением меда 65 г;
- 3 образец – виноград 2/3 емкости с добавлением 220 г сахара-песка;
- 4 образец – виноград 2/3 емкости без добавлений (брожение ведется на собственных сахарах)
- 5 образец – виноград 2/3 емкости с добавлением разводки чистой культуры дрожжей – штамма УЗ-20;

В качестве контрольного образца взяты показатели ГОСТ 32030-2021 — Межгосударственный стандарт «Вина. Общие технические условия».

Ко всем образцам была добавлена чистая культура дрожжей УЗ-20.

Органолептическая оценка сырья проводилась согласно ГОСТ 32030-2021 — Межгосударственный стандарт «Вина. Общие технические условия». Методы определения титруемой кислотности, а также использованием автоматического анализатора "КОЛОС-2", обеспечивающего измерение объемной доли этилового спирта, массовой концентрации экстракта, содержания сахара и плотности с высокой точностью. Определение концентрации этилового спирта дополнительно проводили пикнометрическим методом согласно ГОСТ 3639-79 — Растворы водно-спиртовые. Методы определения концентрации этилового спирта для контроля точности измерений анализатором.

Результаты и их обсуждение. Органолептическая оценка вина в разных образцах показала следующие характеристики: все образцы имеют благородный бордовый оттенок, кирпичный оттенок отсутствует. Образцы вина, полученные благодаря добавлению меда, имеют сладкий, цветочный аромат и медовое послевкусие. Образец вина, полученный благодаря добавлению штамма дрожжей УЗ-20, имеет типичный для красного купажного вина приятный свежий аромат и сладкое послевкусие.

Таблица 1

Физико-химические показатели исследуемых образцов после брожения

Наименование показателя	**Результат исследования**				
	Образец 1	**Образец 2**	**Образец 3**	**Образец 4**	**Контрольный образец ГОСТ**
1	2	3	4	5	7
Объемная доля этилового спирта, %	9,81	9,00	6,23	6,97	10,0
Экстрактивность,%	30,36	32,51	31,17	18,47	32,0
Массовая концентра-ция сахаров, не более, г/дм3	29,47	31,31	29,14	17,37	30,0
Плотность	1,1129	1,1244	1,1220	1,0624	1,1000
Массовая концентра-ция титруемых кислот в пересчете на винную кислоту, г/дм3	0,98	0,98	0,98	0,98	2,5
Массовая концентра-ция летучих кислот в пересчете на уксус-ную	1,11	1,12	1,12	1,064	1,10

кислоту, г/дм3					
Массовая концентра-ция приведенного экстракта, г/дм3	28,05	30,89	30,31	15,76	25,0
Каллорийность, ккал	220,5	225,6	199,4	141,1	220,0

Физико-химические показатели, представленные в таблице 1, максимально приближенные к ГОСТу имеет образец с добавлением штамма дрожжей УЗ-20, что доказывает, что использование чистой культуры дрожжей – это стабильный, предсказуемый и быстрый способ получения вина.

По результатам гистограммы наглядно прослеживается соответствие образца, полученного добавлением штамма дрожжей УЗ-20, показателям контрольного образца, то есть ГОСТу.

ЛИТЕРАТУРА

1.Виноградарство с основами технологии первичной переработки винограда: учебник для университетов / А. А. Зармаев. - 3-е изд., переработанное и дополненное - Москва: Издательство «Юрайт», 2025. - 661 с.
2.Биотехнология растительной продукции:учебник. Санкт-Петербург:ЛАН,2022.232 с.
3.Межгосударственный стандарт для винной продукции / / методы органолептического анализа. - Точка доступа: https://gostassistent.ru/doc.
4.Столовые вина и винные материалы – столовые. Общие технические условия: ГОСТ 32030-2013. - Введение. 01.07.2014 - Москва: Стандартинформ, 2014. - 7 с.
5.ГОСТ 34793-2021 Алкогольные напитки. Общие технические условия. М.: ФСБИ "ПКТ", 2022. - 12 с.

WINE PRODUCTION FROM BASHKORTOSTAN GRAPES USING A NEW STRAIN OF SACHAROMYCES CEREVISIAE UZ-20 YEAST

A.P. Votintseva[1]
Kalachevaanastasia1012@gmail.com
O.Yu. Kaluzhina[1]
216322705@mail.ru
A.N. Gusev[1]
Gusev.alexnik@yandex.ru
O.V. Illarionova[1]
Sov-chocoladka@mail.ru
A.A. Gasimova[2]
Bashkir State Agrarian University[1]
Azerbaijan Technological University[2]

This study focuses on developing a wine production technology using auxiliary ingredients that promote fermentation, including the ultrasonic-treated yeast strain UZ-20. The study examined the effect of a pure yeast culture, sugar, and honey on fermentation activity during wine production, as well as changes in the physicochemical and organoleptic properties of the wine. Organoleptic properties corresponded to GOST standards; the sample fermented with honey had a floral, sweet aroma, with honey and pear notes in the flavor. Physicochemical properties showed no significant differences. Wine with the UZ-20 yeast strain was produced 14-16 days faster than other samples, and the physicochemical properties were as close as possible to GOST standards. The developed recipe, which included the UZ-20 yeast strain, allowed for accelerated production, while replacing sugar with honey added additional organoleptic properties. The resulting wine samples exhibited stable fermentation activity.

Keywords: wine, fermentation, yeast strain, organoleptic properties, physicochemical characteristics, fermentation activity, production technology.

QİDA TULLANTILARINDA YAYILAN MİKROORQANİZMLƏRİN FİZİOLOJİ AKTİVLİYİ VƏ BİODEQRADASİYA POTENSİALININ TƏYİNİ

Mehparə Qasımova
mehpar_qasimova@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Ölkəmiz üçün mühüm problemlərindən biri insanların məişət-təsərrüfat fəaliyyəti və sənayenin inkişafı nəticəsində əmələ gələn və getdikcə artaraq əhalinin sağlamlığına təhlükə yarada bilən çirkləndiricilərdən ətraf mühitin mühafizəsidir. Belə cirkləndiricilərdən biri də yüksək üzvi yükə malik olan qida tullantılarıdır ki asanlıqla bioloji parçalanmaya uğrayır və potensial inhibitorlar əmələ gətirir. Bundan əlavə, qida tullantılarının təhlükəsiz və faydalı şəkildə istifadəsi müasir dövrün aktual məsələlərindəndir.

Qlobal problem olan qida məhsullarına olan tələbatın artması səbəbindən qida tullantılarının israfı da sürətlə artır [1,2,3]. Qida israfının qarşısını almaq, qiymət, ətraf mühit və qida təhlükəsizliyi məsələləri ilə bağlı maarifləndirməni artırmaq və davamlı qida istehsalına imkan yaratmaq üçün qida tədarükü zəncirinin hər mərhələsində zəruri qabaqlayıcı tədbirlər görülməlidir. Bu fəaliyyətlərin səmərəli şəkildə həyata keçirilməsi [6] və təkrar emal olunmuş məhsulların istifadə sahələrinin artırılması üçün lazımi tədqiqatlar aparılmalıdır.

Tullantıların tərkibindəki qida elmentləri bitkilərin inkişafında önəmli əhəmiyyətə malikdir[3,5]. Əhalinin artması ilə birbaşa əlaqadar olaraq ərzaq ehtiyacı problemi kənd təsərrüfatı sahələrinin genişləndirilməsi və istehsalın artırılması zərurətini də gündəmə gətirir. Məişət tullantılarının tərkibindəki azot və fosfor olması kənd təsərrüfatı gübrələrinə ehtiyacı azaldır və ya tamamilə yox edir. Məişət sularından suvarma üçün istifadə edildikdə, bitkilərin becərilməsi üçün faydalı olan torpaq mikroorqanizmlərinin metabolik aktivliyi artır [7,8]. Biodeqredasiya mikroorqanizmlərin fermentativ fəaliyyəti nəticəsində mürəkkəb üzvi birləşmələrin sadə maddələrə ayrılması prosesidir.Qida tullantılarında bioloji parçalana bilən maddələr zülallar (amin turşuları), karbohidratlar (şəkər, nişasta, sellüloza) və yağlardan ibarətdir. Bunların hamısı karbon əmələ gətirir və bioloji olaraq karbon qazına çevrilə bilir. Bundan əlavə, zülallarda azot var. Bu üzvi maddələrin tullantılardan ayrılması lazımdır [9,10]. Qida tullantılarından zülalların ayrılması ilə bağlı araşdırmaladar heyvan və ya bitki mənşəli zülalların insan qidası kimi istifadəsi ilə yanaşı heyvan yemi və ya üzvi gübrə qaynağı kimi də istifadə edildiyi görülür. Bundan əlavə, tullantılardan alınan polifenollar, karotenoidlər, betalainlər və xlorofil kimi bioaktiv komponentlər kosmetika, əczaçılıq, kimya və qida sənayesində istifadə olunur. Əks halda oksigen itkisinə səbəb ola bilir. Qida qalıqlarının tərkibində karbohidrat, zülal, yağ və digər maddələrin üstünlük təşkil etməsi onların tərkib elmentlərinin biokonversiya prosesində praktiki tələbat baxımından faydalı olan məhsuların alınması üçün xammal kimi istifadəsi üçün əsas yaradır [6,7,8]. Deyilənlərə onu da əlavə etsək ki, bitki yağları istehsalı zamanı əmələ gələn tullantıların hamısının tərkibində müəyyən miqdarda həll olan şəkərlərə də rast gəlinir və bu da mikroroqanzimlərin ilkin inkişafı üçün zəruridir. Onda göstərilən tullantıların biotexnologiyanın xammal bazasının genişləndirilməsi üçün əlverişli göstəricilərə malik mənbə olmasını əminliklə qeyd etmək olar [10].

Tədqiqat üçün nümunələr müxtəlif mənbələrdən; məişət, meyvə-tərəvəz, restoran və yeməkxana tullantılarından götürülmüşdür. Bakteriyaların kulturasiyası üçün istifadə edilən Endo, kartof dekstrozalı aqar, Qanlı aqar, mühitləri arasında ən yaxşı nəticələr agarlı mühitindən alınmışdır [7]. Mikroorqanizmlər aşağı qidalı mühitdən götürüldükdə zəngin qida mühitində qida şokuna məruz qalırlar. Zəngin mühitlərdə sürətlə böyüyən mikroorqanizmlər digər bakteriyaların çoxalmasına imkan vermirlər yavaş inkişaf edir. İnkubasiya üçün ideal temperatur diapazonu 22-29°C-dir. Optimal şərait 28°C-də 7 gün müddətində baş verir.Mikroorqanizmlərin fizioloji aktivliyi təyin tmək üçün spektrofotometr

vasitəsilə optik sıxlığı təyin edilmiş [8,10]. Fermentativ aktivliyi (amilaza, proteaza, lipaza, sellülaza) substratın parçalanma zonasına əsasən təyin edilmişdir(şəkil 1).



1 2 3

Şəkil 1.Qida qalıqlarından izolyasiya edilmiş mikroorqanizmlərin;1.Aqarlı qida mühitində; 2.Kartof dekstrozalı qida mühitində,3. Endo qida mühitində mikroorqanizmlərin əmələ gətirdiyi koloniyaların ümumi görnüşü əmələ gətirdikləri koloniyaların ümumi görnüşü

Tədqiqat zamanı qida tullantılarının mikrob tərkibi aşağıdakı şəkildə qeydə alındı; bakteriyalar *Pseudomonas, Zoogloea, Achomobacter, Flavobacterium, Nocardia, Bdellovibrio, Mycobacterium* qrupunun üzvləri və *Nitrosomonas və Nitrobacter Sphaerotilus, Beggiatoa, Thiothrix, Lecicothrix və Geotrichum, göbələklərdən Asprgillus, Penicillium, Fusarium, Cladosporium, Altrnaria, Mucor,Rhizopus, Candida, Saccharomyces, Rhodotorula, Pythium cinsləri,* protozoa, rotiferlərin üstünlük təşkil etdiyini müşahidə etdik [10]. Tədqiqat işimizdə mikrob kulturalarının kolonyal görünüşünə əsasən qida tullantılarında göbələk növlərinin dominantlıq etdiyini deyə bilərik. Bu orqanizmlərin olması yayda daha çox qoxu və xoşagəlməz çöküntünün yaranmasına səbəb olsa da digər tərəfdən biodeqrdasiya, bioremdiasiya, fenol və boyaq maddələrinin parçalanması kimi proseslərdə iştirak edir [11].

Bununla belə, müəyyən edilmişdir ki, bəzi mikroorqanizmlər bitki tullantılarında inkişaf edə bilmir və buna görə də biotexnoloji məhsul əmələ gətirə bilmir və bunun səbəbi tullantıda mikrob fəaliyyətini manea törədən bəzi komponentlərin olmasıdır [12].

Bu cür komponentləri kənd təsərrüfatı tullantıları kimi qida mühitindən çıxarmaqla və ya mühitə mikroorqanizmlər daxil etməklə, həmçinin mikroorqanizmlərin inkişafını stimuledici digər qida maddələri əlavə etməklə nail olmaq olar. Tədqiqatda istifadə edilən maya və kiflərin tullantılarda böyüdüyü və məhsul əmələ gətirə bildiyi müşahidə edilmişdir.

Cədvəl 1. Qida tullantılarında tədqiq etdiyimiz bakteriya növləri.

Fakültətiv anaerob bakteriyalar	
Qram mənfilər	**Qram müsbətlər**
Chromobacterium violaceum	*Staphylococcus sciuri*
Citrobacter freundii	*Staphylococcus aureus*
Vibrio cholerae	*Staphylococcus epidermidis*
Vibrio parahaemolyticus	*Staphylococcus haemolyticus*
Klebsiella pneumoniae	*Staphylococcus saprophyticus*
Klebsiella oxytoca	
Enterobacter cloacae	
Proteus penneri	
Proteus mirabilis	
Proteus vulgaris	
Vibrio alginolyticus	
Escherichia coli	
Pseudomonas	

Qida tullantılarının mikrobioloji tədqiqi, onların sanitar vəziyyəti,onların biodeqredasiyası və bu prosesdə iştirak edən mikroorqanizmlərin fizioloji fəallığı proseslərinin öyrənilməsi ən aktual və vacib problemlərdən biridir. Qida tullantıları ilə çirklənmə torpaq və su hövzələrinin dəyişməsinə təsir edir,mikrobioloji və sanitar nöqteyi nəzərdən ekoloji gərginliyə səbəb olur. Bununla əlaqədar olaraq aparılan tədqiqatlarda tullantı nümunələrində mikroorqanizmlərin kəmiyyət keyfiyyət dəyişikləri, fizioloji aktivliyi, biodeqredasiya potensialının ekspermental müəyyən edilməsi, biotik-abiotik faktorlar, karbohidrogen mənimsəyən mikroorqanizmlərin yayılması,üzvi maddələrin destruksiyası təyininə diqqət verilmişdir. Bizim tədqiqat işimiz qida tullantılarda mikrob törədicilərinin aşkarlanması, bu sahədə yeni qanun və qaydaların qəbulu, yoxlamaların tezliyi, bununla bağlı tədqiqatların aparılmasına yönəlmişdir.

Determination of physiological activity and biodegradation potential of microorganisms distributed in food waste.

ƏDƏBİYYAT

1.Ələkbərova A.Ə. Suda yayılan mikroorqanizmlərin fizioloji aktivliyinin təyini. Ümummilli lider Heydər Əliyevin 100 illiyinə həsr olunmuş magistrantların XXIII Respublika elmi konfransı. Sumqayıt-2023.
2.Musayev M.C., Ələkbərova A.Ə. Qasımova M.İ. Tullantı sularında yayılan bakteriya qrupları və onların bioloji təmizlənmə prosesində rolu. ADAU-nun elmi əsərləri.Gəncə 2024.№1,
3.Qasimova M, Beydullayeva L,. Müxtəlif su mənbələrindən izolyasiya edilmiş yosunlarda antimikrob maddələrin tədqiqi. ADAU-nun elmi əsərləri.Gəncə 2021 №4 s
4.İrfan Türetgen. Su sistemində mikrobiyal biofilm oluşumunun incələnməsi. Doktora tezi. İstanbul fen bilimleri enstitutüsü. 2020
5.Açıkalın, H. D. ve Müştak, H. K., 2016. Bakteriyel Taksonomi ve Yeni Türlerin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler, *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg*. 13(1), 50-57.
6.Özkuyumcu, C., 2009. Hacettepe Mikrobiyoloji Serisi 1 Klinik Bakteriyoloji El Kitabı. 1.baskı. Ankara: Güneş Kitabevi,121 s, Ankara.
7.Kamanlı Can, N., 2011. Çeşitli Su Örneklerinde Membran Filtrasyon Ve KonvansiyonelYöntemlerle Mikrobiyolojik Kalite Analizi Ve Antibiyotik Dirençliliğinin Saptanması. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
8.Zhang, Y., et al. (2023). Microbial degradation of food waste and its environmental applications. Waste Management.
9.2. Kumar, A., et al. (2022). Biodegradation potential of microorganisms in organic waste. Bioresource Technology.
10.3. Li, X., et al. (2021). Microbial communities in food waste composting. Environmental Science and Pollution Research.
11.4. Singh, R., et al. (2020). Enzymatic activity of microorganisms in organic waste degradation. Journal of Environmental Management.
12.5. Wang, J., et al. (2019). Bioconversion of food waste into value-added products. Renewable Energy.

DETERMINATION OF PHYSIOLOGICAL ACTIVITY AND BIODEGRADATION POTENTIAL OF MICROORGANISMS DISTRIBUTED IN FOOD WASTE

Mehpar Gasimova
mehpar_qasimova@mail.ru
Azerbaijan University of Technology

Food waste is a rich substrate for microorganisms and actively participates in their biodegradation. These microorganisms have high physiological activity and carry out biodegradation of organic residues in a short time. Thanks to such metabolic activity of microorganisms, the current issue of waste management and recycling is solved. In the research work, the enzymatic activity, growth kinetics, and decomposition rate of organic matter of bacterial and fungal strains isolated from the samples were determined.

Keywords: food waste, biodegradation, recycling, bioactive, Endo.

AZƏRBAYCANDA İSTEHSAL OLUNAN "ZEYTUN BAĞLARI" MARKALI ZEYTUN YAĞININ VƏ TÜRKİYƏDƏN İDXAL OLUNAN "KENT" MARKALI POMACE ZEYTUN YAĞININ ORQANOLEPTİK GÖSTƏRİCİLƏRİNİN MÜQAYİSƏLİ TƏHLİLİ

Suqra Hüseynova[1]
suqra.huseyn@gmail.com
Aysu Abbasova[1]
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Respublikamızda istehsal olunan və xaricdən ölkəmizə gətirilən zeytun yağlarının keyfiyyətini yoxlamaq və qiymətləndirmək müasir dövrdə ən mühim vəzifələrdən biridir. Bununla əlaqədar olaraq respublikamızda istehsal olunan "Zeytun bağları" markalı zeytun yağının müxtəlif markaları və ticarət sortları onların ekspertizası və keyfiyyətinin qiymətləndirilməsini zəruri hesab edirəm.

Tədqiqatin məqsədi. Azərbaycanda istehsal olunan "Zeytun bağları" markalı zeytun yağının orqanoleptik göstəricilərini tədqiq etmək, eyni zamanda keyfiyyəti qoruyub saxlayan amillərə nəzarət etməkdir.

Tədqiqat obyekti. Tədqiqat aparmaq üçün Azərbaycanda istehsal olunan Zeytun bağları" markalı zeytun yağı və Türkiyədən idxal olunan "Kent" markalı Pomace zeytun yağı götürülmüşdür.

Tədqiqatın əsas vəzifəsi Azərbaycanda istehsal olunan "Zeytun bağları" markalı zeytun yağlarının keyfiyət göstəricilərini və ekoloji təmizliyini öyrənməkdir. Eyni zamanda xaricdən gətirilən «Kent" Pomace zeytun yağının keyfiyyətini öyrənib "Zeytun bağları" markalı zeytun yağı ilə müqayisə etməkdir.

Zeytun yağlarının keyfiyyət göstəriciləri orqanoleptik üsul ilə tədqiq olunmuşdur.

Orqanoleptik göstəricilərdən "Zeytun bağları" markalı zeytun yağının iyi, dadı, rəngi, şəffaflığı və çöküntünün miqdarı müəyyən edilmişdir.

Tədqiq olunan "Zeytun bağları" markalı zeytun yağının orqanoleptik göstəriciləri, kənar iysiz, dadı özünəməxsus, xoşagələn olub, kənar dad hiss olunmadı. Rəngi yaşıl çalarlı sarımtıldır. Şəffaflığı şəffafdır, asılı hissəciklər müşahidə olunmayandır.

"Kent" Pomace zeytun yağının (Türkiyədən alınan) zeytun yağının iyi zeytun yağına məxsus olub bir qədər kəskin iy hiss edilmişdir, dadında zeytun yağına məxsus bir qədər ağız bükücülük hiss edilmişdir. Rəngi yaşılaçalan rəngdədir. Şəffaflığı zəif kölgəli və yaşıl rəng hiss olunur.

Araşdırmalardan göründüyü kimi "Zeytun bağları" markalı zeytun yağının orqanoleptik göstəriciləri normativ texniki sənədlərin tələbinə cavab verir. Türkiyə istehsalı olan "Kent" markalı Pomace zeytun yağındakı cüzi dəyişiklik həmin yağın zeytun istehsalının tullantılarından hazırlandığını və nisbətən aşağı keyfiyyətli olduğu qiymətləndirilmişdir.

Pomace yağı – jımıxdan və tullantılardan alınmış və bəzən yağla qarışdırılmış halda olur. Bu yağlardan qida üçün istifadə etmək olar amma onu əsas zeytun yağı adlandırmaq olmaz. Gündəlik təsadüf etdiyimiz jımıxdan və zeytun məhsullarının tullantılarından hazırlanan Pomace zeytun yağı xarici ölkələrdən idxal olunur və bazarımızda geniş yer almışdır.

Tədqiqatın sonunda belə nəticəyə gəlmək olar ki, zeytun yağlarının orqanizm üçün əhəmiyyətini nəzərə alaraq onların çeşidini təkmilləşdirmək, keyfiyyətini yaxşılaşdırmaq daha vacibdir.

Eyni zamanda xaricdən ölkəmizə gətirilən zeytun yağlarının keyfiyyət göstəriciləri, onların tərkibində toksiki elementlərin, mikrotoksonlərin pepstisidlərin, radiokiklidlərin və digər insan orqanizminə zərərli maddələrin olması araşdırıldıqdan sonra satışa verilməlidir.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ORGANOLEPTIC INDICATORS OF "ZEYTUN BAĞLARI" BRAND OLIVE OIL PRODUCED IN AZERBAIJAN AND "KENT" BRAND POMACE OLIVE OIL IMPORTED FROM TURKEY

Sugra Huseynova[1]
sugra.huseyn@gmail.com
Aysu Abbasova[1]
Azerbaijan Technological University[1]

This article presents a comparative analysis of the organoleptic properties of "Zeytun Bağları" olive oil produced in Azerbaijan and "Kent" brand Pomace olive oil imported from Turkey. The main purpose of the research was to determine the quality indicators of locally produced olive oil, evaluate its ecological purity, and compare it with imported pomace olive oil. "Zeytun Bağları" and "Kent" branded olive oils were selected as the research objects. The evaluation was carried out using the organoleptic method, and the smell, taste, color, transparency, and sediment content of the oils were examined. The results showed that "Zeytun Bağları" olive oil was free from foreign odors, had a pleasant and characteristic taste, a yellowish color with a greenish shade, and complete transparency. In contrast, "Kent" brand Pomace olive oil had a slightly sharp smell, a slightly astringent taste, weak transparency with a greenish hue, and slight turbidity. It was determined that the locally produced "Zeytun Bağları" olive oil better meets the requirements of normative technical standards, while "Kent" Pomace olive oil, being produced from olive pomace and processing waste, was assessed as relatively lower in quality. The study highlights the importance of strict quality control of olive oils and emphasizes the necessity of checking imported products for toxic elements, mycotoxins, pesticides, radionuclides, and other harmful substances before they are released for sale.

Keywords: olive oil, pomace oil, organoleptic indicators, quality expertise, imported products, local production.

PLANT EXTRACTS AS A TOOL TO IMPROVE THE QUALITY AND SAFETY OF CAMEL MILK: A REVIEW

Yelbossyn Aidana[1]
elbosynaidana@mail.ru
Dikhanbayeva Fatima[1]
f.dikhanbayeva@gmail.com
Imangalieva Zhadyra[1]
Iztileuov Maksat[1]
JSC «Almaty Technological University», Almaty, Kazakhstan[1]

The global camel population has been steadily increasing, mainly driven by the rising demand for camel milk due to its distinctive nutritional profile and documented health-promoting effects [1]. Camel milk serves as a vital source of food, income, and cultural identity for pastoral communities, providing essential nutrients that support survival, health, and well-being for millions of people in arid and semi-arid regions [1]. Camel milk is rich in bioactive components including lactoferrin, immunoglobulins, zinc, bioactive peptides, and mono- and polyunsaturated fatty acids [1]. However, despite extensive research on camel milk, few studies integrate processing technologies with the stability, bioavailability, and functionality of key bioactive compounds [1]. Emerging processing technologies, both thermal (ohmic and microwave heating) and non-thermal (high-pressure, UV, ultrasound, and pulsed electric fields), have been explored to preserve bioactive components, enhance safety, and extend shelf life [1]. Nevertheless, traditional thermal processing can degrade heat-sensitive bioactive proteins.

Humankind has always used wild plants for various aims depending on his needs, for example in human and veterinary medicine, as food, or feed for animals [2]. The use of vegetable matter to treat and coagulate milk for cheese processing is documented since approx. 50 A.D. when Columella, in his De Re Rustica, described how to make cheese using plants such as wild thistle and the latex of fig tree obtained from the green cortex, over and above animal rennet [2]. An ethnobotanical investigation in the Cilento area revealed that in absence of animal rennet, also due to the choice to not sacrifice kids, goat milk was treated with a mixture of aerial parts of Urtica dioica L., Galium verum L., Veronica chamaedrys L., Teucrium chamaedrys L., pounded in white vinegar [3]. Other wild species diffused in this area include Chelidonium majus L., Galium aparine L., Silybum marianum (L.) Gaertn. [3].

This review aims to summarize available evidence on plant extracts as natural agents for improving the quality and safety of camel milk, with particular attention to biological transformation through lactic acid bacteria fermentation.

Plant-derived coagulants and their limitations

Several plant species have been studied for their milk-clotting properties. Shah et al. (2014), in their review on plant proteases as milk-clotting enzymes in cheesemaking, reported three plant proteases used as milk coagulants as catalytic types: aspartate, serine and cysteine [4]. Among the reviewed plants, Silybum marianum is reported for its aspartic proteases with milk-clotting activity [4]. The aspartic proteases extracted from the flower inflorescences of Silybum marianum (L.) Gaertn were found able to clot bovine, goat and sheep milk [4].

In the last decade, due to religious and ethical issues, the market trend for non-animal products focused the interest of scientists and industry on vegetable coagulants, in particular proteases present in various plant tissues and fruits that can hydrolyze milk caseins at different pH and temperatures [4], such as Cynara cardunculus L., Cynara scolymus L., and Citrus aurantium L. flowers [4]. Although many species are investigated for their clotting properties, vegetable clotting enzymes are still partly suitable for industrial cheesemaking, due to the specific proteolytic activity which contributes in general to the development of bitter taste, this leading to limitations in the production of cheese [4].

Biological transformation of herbal extracts through lactic acid bacteria fermentation

Herbal extracts have recently gained attention in pharmaceuticals, supplements, and cosmetics [5]. However, these substances can be unstable and occasionally cause irritation upon extraction, posing toxicity risks to the human body. Consequently, recent efforts have focused on stabilizing natural extracts, mitigating their toxicity, or transforming them into more stable derivatives to heighten their efficacy. One approach involves employing biological transformation techniques utilizing microorganisms or enzymes. Fermentation stands out as a prominent example among these methods [5].

Lactic Acid Bacteria are widely used as fermentation strains. To date, around 20 strains have been effectively applied to plant-based fermentation. Among the most common are Lactiplantibacillus plantarum and Lactobacillus acidophilus [5]. These fermentative microorganisms alter plant composition by releasing chemically bound compounds, breaking down plant macromolecules, and synthesizing new metabolites. As a result, fermented plants are enriched with phytochemicals and exhibit enhanced bioactivity and bioavailability [5].

A recent study investigated the impact of LAB fermentation on the functional properties of milk thistle (Silybum marianum) and licorice root (Glycyrrhiza glabra) extracts to develop health-enhancing beverages [5]. After 36 hours of fermentation, bacterial growth in both extracts surged approximately two-fold. The licorice root extract showed a particularly significant increase in total phenolic content and antioxidant activity, attributed

to bacterial enzymes breaking down complex, high-molecular-weight phenolic compounds into simpler, more potent free phenols. Despite a reduction in total flavonoid content across all samples, this did not indicate a decline in biological activity [5].

High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) analysis revealed a notable increase in silymarin concentration in the milk thistle extract, rising from 0.59 mg mL^{-1} to 2.5 mg mL^{-1} after fermentation with Lactiplantibacillus plantarum. Glycyrrhizic acid in the licorice root extract slightly decreased following fermentation with L. plantarum, while no significant changes were observed in extracts fermented with L. acidophilus [5]. The study concluded that fermentation could effectively augment the pharmacological and therapeutic effectiveness of herbal formulations in food by facilitating the release of functional ingredients into the relevant extracts [5].

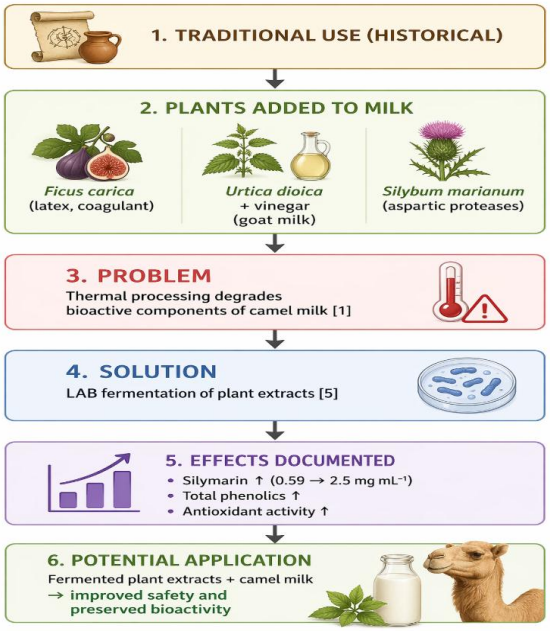


Figure 1. From traditional plant use to LAB-fermented extracts for camel milk quality and safety

Camel milk contains valuable bioactive compounds that are susceptible to degradation during thermal processing. Traditional knowledge documents the historical use of plants, including Silybum marianum, in milk processing. Modern research demonstrates that lactic acid bacteria fermentation of plant extracts, particularly milk thistle and licorice root, significantly increases their phenolic content, antioxidant activity, and concentration of bioactive compounds such as silymarin. The application of such fermented plant extracts to camel milk represents a promising strategy to simultaneously enhance its safety (through the antimicrobial activity of phenolic compounds), preserve its heat-sensitive bioactive components (by avoiding high-temperature processing), and improve its functional properties. Future research should focus on evaluating the stability, bioavailability, and sensory acceptance of camel milk enriched with LAB-fermented plant extracts.

REFERENCES

1.Hassan S.M., Tola Y.B., Forsido S.F., Arimi J., Teka T.A., Urugo M.M. Nutritional composition, bioactive compounds, functional properties, and processing technologies of camel milk and its value-added products: A review. African Food Research. 2026;101949.
2.Pieroni A., et al. Traditional uses of plants for animal care. 2004. (Cited in Di Novella et al., 2013)
3.Di Novella N., Salerno G., Guarrera P.M. Traditional plant use in the National Park of Cilento and Vallo di Diano, Campania, Southern Italy. Journal of Ethnopharmacology. 2013;145(2).

4.Shah M.A., Mir S.A., Parveen S. Plant proteases as milk-clotting enzymes in cheesemaking: a review. Dairy Science & Technology. 2014;94:5-16.
5.Amini A., Ebrahimzadeh Mousavi Z., Mousavi S.M. Biological transformation of herbal extracts through Lactic Acid Bacteria fermentation: A study on Milk thistle and liquorice root extract. Food Bioscience. 2024;105105.

PLANT EXTRACTS AS A TOOL TO IMPROVE THE QUALITY AND SAFETY OF CAMEL MILK: A REVIEW

Yelbossyn Aidana[1]
elbosynaidana@mail.ru
Dikhanbayeva Fatima[1]
f.dikhanbayeva@gmail.com
Imangalieva Zhadyra[1]
Iztileuov Maksat[1]
JSC «Almaty Technological University», Almaty, Kazakhstan[1]

The application of such fermented plant extracts to camel milk represents a promising strategy to simultaneously enhance its safety (through the antimicrobial activity of phenolic compounds), preserve its heat-sensitive bioactive components (by avoiding high-temperature processing), and improve its functional properties. Future research should focus on evaluating the stability, bioavailability, and sensory acceptance of camel milk enriched with LAB-fermented plant extracts.

Keywords: camel milk, plant extracts, Silybum marianum, lactic acid fermentation, food safety.

АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

В.А. Уметбаева[1]
v9870388732@yandex.ru
А.Н. Гусев[1]
gusev.alexnik@yandex.ru
А.А. Касумова[2]
a.gasimova@atu.edu.az
Башкирский государственный аграрный университет[1]
Азербайджанский Технологический Университет[2]

Введение. Охрана здоровья детей и подростков традиционно рассматривается как одна из важнейших социальных задач современного общества [1]. Рациональное, здоровое питание в организованных коллективах является необходимым условием обеспечения здоровья подрастающего поколения и профилактики алиментарно-зависимых заболеваний, что закреплено на федеральном уровне [2].

В Республике Башкортостан, как и в целом по Российской Федерации, реализуются программы «Здоровое питание», «Развитие образования» [1], однако на практике контроль качества в школах часто носит формальный характер [3]. По данным прокуратуры Республики Башкортостан, только за первые пять месяцев 2025 года выявлено более 430 нарушений в сфере школьного питания [4].

Ключевым звеном в организации и контроле социального питания в регионе выступает Государственное казённое учреждение Республики Башкортостан «Управление социального питания» (ГКУ РБ «Управление соцпитания»), созданное в 2020 году на основании специального распоряжения Правительства для координации деятельности в данной сфере [5,6].

Цель исследования - провести комплексную оценку системы контроля качества организации питания в общеобразовательных учреждениях Республики Башкортостан и разработать практические рекомендации по её совершенствованию.

Материалы и методы исследования. Объектами исследования выступили общеобразовательные учреждения из 7 муниципальных районов Республики Башкортостан: Альшеевского, Гафурийского, Дюртюлинского, Калтасинского, Кармаскалинского, Краснокамского и Кугарчинского. В анализ включены 106 оценок уровня организации питания за 2021-2025 гг.

Основными методами сбора информации являлись: выездной мониторинг (непосредственное обследование пищеблоков, визуальный осмотр, фотофиксация) и документарный анализ. Документарный анализ включал проверку полноты и соответствия нормативным требованиям 28 позиций документов, включая программу производственного контроля, технологические карты, журналы бракеража [7,8,9,10].

Расчёт итогового уровня проводился в соответствии с Методикой, утверждённой Приказом Госкомитета РБ по торговле от 07.08.2020 № 270 [11]. Для количественного анализа применялись статистические методы: расчёт средних значений, темпов прироста, частотный анализ, ранжирование и корреляционный анализ.

Результаты исследования. Установлено, что средний уровень организации питания в школах республики вырос с 71,2% в 2021 г. до 84,3% в 2025 г., что составляет абсолютный прирост +13,1 п.п. (относительный +18,4%). Наиболее значительный рост наблюдался в 2025 г. (+10,8%). Доля учреждений с высоким уровнем (85-100%) увеличилась с 0% в 2021 г. до 55% в 2025 г., при этом низкий уровень (30-59%) в 2025 г. полностью отсутствует. Лидирующими районами являются Кармаскалинский (средний балл 90,2%) и Краснокамский (88,9%). На основе данных мониторинга проанализирована встречаемость типов нарушений (Таблица 1).

Таблица 1

Доля учреждений, в которых выявлены нарушения (в % от общего числа проверенных в год)

Тип нарушения	2021	2022	2023	2024	2025
Отклонения от нормативной документации	34,6	28,6	25,0	36,8	20,0
Нарушение последовательности технологических процессов	15,4	14,3	10,0	21,1	15,0
Недоброкачественная продукция	11,5	9,5	5,0	15,8	5,0
Использование продукции, не допускаемой для детского питания	19,2	14,3	10,0	21,1	10,0

Наиболее распространённым остаётся нарушение «отклонения от нормативной документации» (20% школ в 2025 г.), однако его доля сократилась с 34,6% в 2021 г. Нарушения последовательности технологических процессов (поточности) сохраняются на уровне 10-15%, что указывает на инфраструктурные проблемы. Критическое нарушение - недоброкачественная продукция - встречается лишь в 5% школ, демонстрируя снижение с 11,5%.

Для оценки влияния каждого типа нарушения на итоговый балл проведён корреляционный анализ (Таблица 2).

Таблица 2

Корреляция между наличием нарушений и итоговым уровнем организации питания

Тип нарушения	Коэффициент корреляции (r)
Отклонения от нормативной документации	-0,62
Нарушение последовательности технологических процессов	-0,48
Недоброкачественная продукция	-0,71
Использование продукции, не допускаемой для детского питания	-0,55

Все выявленные корреляции являются умеренными и сильными отрицательными, что подтверждает: наличие любого из перечисленных нарушений статистически значимо снижает итоговый уровень организации питания. Наиболее сильное негативное влияние оказывает недоброкачественная продукция (r = -0,71).

Проведённое исследование выявило как положительные тенденции, так и сохраняющиеся проблемные зоны, что согласуется с данными других региональных исследований [12]. Ключевым фактором успеха в Башкортостане является эффективная деятельность ГКУ РБ «Управление соцпитания». В 2025 году специалистами Управления проведено 704 мониторинговых выезда, исследовано 3422 образца продукции [13]. Значимым результатом стало снижение количества обоснованных жалоб на качество школьного питания с более чем 700 в 2019-2020 учебном году до 146 в 2025–2026 учебном году [14]. Время реакции на инциденты сократилось до 2 часов.

Выявленные типичные нарушения позволяют сформулировать следующие рекомендации. Для ГКУ РБ «Управление соцпитания»: разработать типовые шаблоны программы производственного контроля с актуальными ссылками на действующие СанПиН и ТР ТС [7,8,9]; внедрить практику «контрольной закупки» с анонимной дегустацией; создать мобильное приложение «Школьный контроль». Для муниципальных органов управления образованием: включить в программы адресную поддержку школ (софинансирование замены оборудования) [15]; создать на уровне района «Центр компетенций по школьному питанию» на базе лучшей школы; организовать ежеквартальный родительский контроль. Для общеобразовательных учреждений: проводить еженедельный внутренний аудит документации; обеспечить ежедневное ведение журнала температурного режима; при отсутствии мучного цеха перейти на использование замороженных полуфабрикатов от проверенных поставщиков [16]. Реализация предложений позволит к 2028 году увеличить долю школ с высоким уровнем организации питания до 80%, снизить документарные нарушения до 8%, а долю просроченной продукции - до 1%.

Выводы. Система контроля качества школьного питания в Республике Башкортостан, созданная ГКУ РБ «Управление соцпитания», демонстрирует высокую эффективность: за 5 лет доля школ с высоким уровнем выросла до 55%, а доля критических нарушений снижена до 5%. Предложенные рекомендации позволят выйти на целевые показатели, что внесёт вклад в сохранение здоровья подрастающего поколения и выполнение задач национального проекта «Образование» и федеральной программы «Модернизация системы школьного питания» [17].

ЛИТЕРАТУРА

1.Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 28 февраля 2025 г.).

2.Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
3.Проблемы планирования школьного питания в фокусе социологических исследований в Республике Башкортостан. — Режим доступа**:** https://hsb-bochum.digibib.net/ (дата обращения: 07.02.2025).
4.Роспотребнадзор Башкирии приостановил работу семи пищеблоков образовательных учреждений. — Режим доступа: https://sfera.fm (дата обращения: 24.03.2026).
5.Распоряжение Правительства Республики Башкортостан от 7 апреля 2020 г. № 338-р о создании ГКУ РБ «Управление социального питания».
6.Закон Республики Башкортостан от 22.11.2022 № 639-з «Об организации социального питания в Республике Башкортостан».
7.СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения» (введены в действие с 1 января 2021 г.).
8.СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
9.Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
10.ГОСТ 31987-2012 «Услуги общественного питания. Технологические документы на продукцию общественного питания».
11.Приказ Государственного комитета Республики Башкортостан по торговле и защите прав потребителей от 7 августа 2020 г. № 270 «Об утверждении Методики оценки уровня организации питания…».
12.Лебедева, С. Н. Эпидемиологические и гигиенические аспекты организации питания в общеобразовательных учреждениях Республики Саха (Якутия) / С. Н. Лебедева // Якутский медицинский журнал. — 2025.
13.Официальный сайт Министерства торговли и услуг Республики Башкортостан. — Режим доступа: https://trade.bashkortostan.ru/ (дата обращения: 15.04.2026).
14.Козубская, Т. К. Оценка эффективности надзорных и профилактических мероприятий при организации питания в школах / Т. К. Козубская // Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО. — 2025. — Т. 33, № 9.
15.В Башкирии модернизировали 120 школьных пищеблоков и улучшили качество питания. — Режим доступа: https://ufimnivy.ru (дата обращения: 25.08.2025).
16.Смирнов, А. Н. Организация школьного питания: нормативно-правовое регулирование и контроль качества / А. Н. Смирнов. — Уфа: БашГАУ, 2025. — 210 с.
17.До конца I квартала 2026 года в Башкирии не останется школ с плохим питанием. - Режим доступа: https://myseldon.com (дата обращения: 10.11.2025).

ANALYSIS OF FOOD SERVICE ORGANIZATION IN GENERAL EDUCATION INSTITUTIONS OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

V.A. Umetbaeva[1]
v9870388732@yandex.ru
A.N. Gusev[1]
gusev.alexnik@yandex.ru
A.A. Gasimova[2]
a.qasimova@atu.edu.az
Bashkir State Agrarian University[1]
Azerbaijan Technological University[2]

Ensuring high-quality and safe school meals is a priority for state policy in promoting the health of the younger generation. This article presents the results of an analysis of the quality control system for school meals in general education institutions in the Republic of Bashkortostan for the period 2021-2025. Positive trends in the quality of school meals (from 71.2% to 84.3%) were identified, typical violations were identified, a correlation

analysis of their impact on the final grade was conducted, and practical recommendations for improving the effectiveness of monitoring activities were developed.

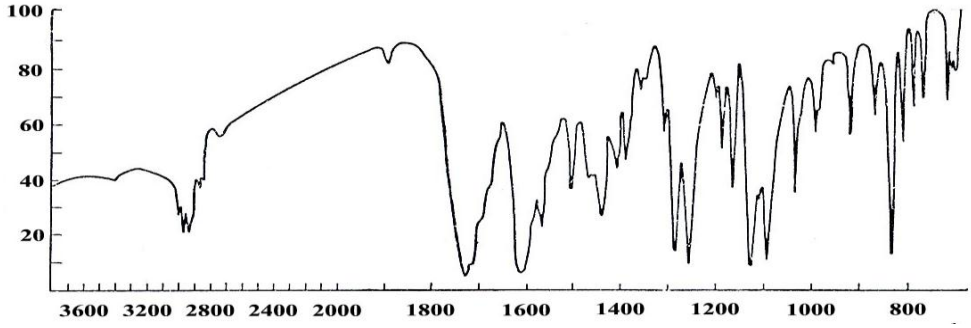
Keywords: school meals, quality control, Republic of Bashkortostan, monitoring, violations, social catering department, HACCP.

SÜRTÜKYARAQ BALDIRQAN (*H. PASTİNACİFOLİUM* C.KOCH) NÖVÜNÜN KÖKLƏRİNDƏN OSTOLUN ALINMASI

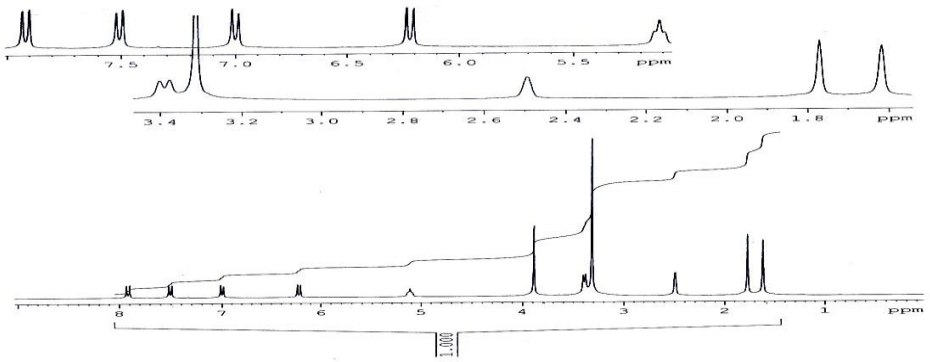
Gültəkin Qasım qızı Qasımova
qasimova_gultakin@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Canlı orqanizmlərin tərkibində olan kimyəvi birləşmələrin sayı mümkün nəzəri miqdarına nisbətən çox da böyük deyildir. Bitki mənşəli təbii birləşmələri tədqiq edərkən tez-tez tamamilə elm üçün yeni, olduqca maraqlı tip üzvi birləşmələrə rast gəlinir. Belə tip birləşmələrə kumarinlər də aiddir. Kumarinlər üzvi kimyanın ən böyük bölməsi olan təbii birləşmələrin bir şaxəsi olub, əksəriyyəti əsasən XX əsrin 30-40-cı illəri ərzində bitkilərdən fərdi şəkildə alınmış və tədqiq edilmişdir [195]. Bu birləşmələr qrupunun ən sadə nümayəndəsi olan kumarin ilk dəfə 1820-ci ildə *Coumarouna odorata (Depteryx odorata* Willd.) (*Leguminosae* fəsiləsi) bitkisinin meyvələrindən Vögel tərəfindən alınmışdır [18, 52]. Sonralar kumarinlər müxtəlif fəsilələrdən olan 50-dən artıq cinsin növlərində tapılmışdır.

Tədqiq olunan bitki növlərindən kumarin törəmələri cəminin alınması ekstraksiya metodundan, kumarin törəmələrinin fərdi şəkildə alınması və fərdiliyinin yoxlanması xromatoqrafiya (sütunlu və nazik təbəqəli) metodundan istifadə etməklə, sorbent kimi III-IV dərəcəli fəallığa malik neytral Al_2O_3, elyuent kimi heksan, benzol, xloroform və s. həlledicilərdən və onların müxtəlif nisbətlərdə qarışıqlarından istifadə etməklə aparılmışdır. Alınmış fərdi maddələrin tədqiqi (məlum maddələrin identifikasiyası, elm üçün yeni maddələrin quruluş formullarının təyin edilməsi) İQ-, NMR (^1H, ^{13}C, Dept 90, Dept 135) spektroskopiya metodlarından istifadə edərək həyata keçirilmişdir. Tədqiq olunan maddələrin quruluşlarındakı funksional qrupların xarakterini klassik kimyəvi metodlardan (asetilləşmə, hidroliz və s.) istifadə etməklə təyin edilmişdir. 3,3 q qətranı benzolda (30 ml) həll edib neytral Al_2O_3 ilə doldurulmuş şüşə sütun-da (*h*=40 sm, *d*=3,5 sm) xromatoqrafiya edilmişdir. Xromatoqrafik sütundan maddələrin elyuasiyası Göy-gölün ətrafından yığılmış Sürtükyarpaq baldırqan (*H. pastinacifolium*) bitkisi köklərindən fərdi maddələrin alınması üçün istifadə olunan həlledicilər və onların qarışıqlarının nisbətlərinə uyğun olaraq aparılmışdır. Birləşmənin İQ-spektrində (Şək. 1) molekulda δ-lakton tsiklinin (1730 sm^{-1}) və aromatik sistemin (1620, 1565 sm^{-1}) olduğunu sübut edən udulma zolaqları aşkarlanmışdır [46]. Tədqiq etdiyimiz maddənin quruluş formulunu müəyyən etmək üçün onun ^1H NMR-spektri çəkilmişdir. Spektrdə (Şək. 2) iki vinil metil qrupu (CH_3–C=) xarakterizə edən, hər birinin sahəsi 3H olan 2 sinqlet siqnal (1,60 və 1,80 m.h.) aydınlaşmışdır. Spektrin zəif maqnit sahəsində hər birinin sahəsi 1H olan 4 dublet mövcuddur. Onlardan 2 dublet – 6,20 m.h. (1H, J=9,5 Hz) və 7,90 m.h. (1H, J=9,5 Hz) uyğun olaraq kumarinin quruluşundakı C-4 və C-3 vəziyyətlərdəki protonları səciyyələndirir. Qalan iki dublet – 7,0 m.h. (1H, J=8,2 Hz) və 7,5 m.h. (1H, J=8,2 Hz) isə uyğun olaraq kumarin molekulunun C-6 və C-5 karbon atomlarının protonlarına aid edilmişdir.

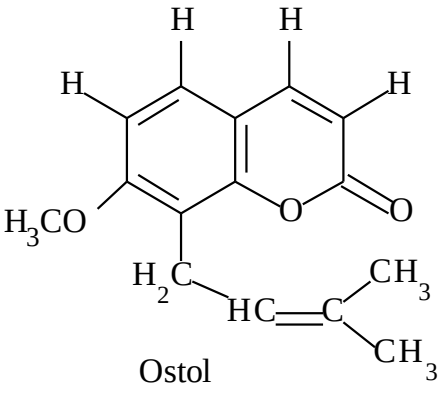


Şək. 1. Ostolun İQ-spektri.



Şək. 2. Ostolun ^{1}H NMR-spektri.

Birləşmənin spektrində sahəsi 3H olan sinqlet siqnal kimyəvi sürüşmənin qiymətinə görə (3,90 m.h.) tədqiq etdiyimiz maddənin quruluşunda metoksi-qrupun (CH_3O–) olmasını sübut edir [174]. Kimyəvi sürüşməsi 5,20 m.h. (t., J=6,5 Hz, 1H) olan siqnal tədqiq etdiyimiz maddənin quruluşunda olefin (–CH=) protonunun olduğunu göstərir [81]. Sahəsi 2H olan dublet 3,4 m.h. (2H, J=6,3 Hz) molekulun yan zəncirində olan metilen ($–CH_2–$) qrupunu səciyyələndirir. Beləliklə, birləşmənin ^{1}H NMR-spektrində aydınlaşan siqnallar: 1,60 (s., 3H), 1,80 (s., 3H), 3,40 (d., 2H), 5,20 m.h. (t., 1H) molekulda izopentenil ($–CH_2–CH=C(CH_3)_2$) yan zəncirinin olmasını sübut edir. Spektrdəki qalan siqnallar: 6,20 (d., J=9,5 Hz, 1H), 7,90 (d., J=9,5 Hz, 1H), 7,00 (d., J=8,2 Hz, 1H), 7,50 (d., J=8,2 Hz, 1H) və 3,90 m.h. (s., 3H, CH_3O–) və İQ-spektrdəki 1730, 1620 və 1565 sm^1 udulma zolaqları ilə birlikdə tədqiq olunan maddənin quruluş formulunu təyin etməyə imkan vermişdir. Tədqiq olunan kumarin törəməsi üçün təyin olunmuş quruluş formulu ostolun quruluş formulu ilə eynidir.



Ostol

ƏDƏBİYYAT

1.Кузнецова Г.А. Природные кумарины и фурокумарины. Л.: Наука, 1967, 248 с.
2.Серкеров С.А., Алескерова А.Н. Инфракрасные спектры и строение сесквитерпеновых лактонов и кумаринов.Баку:CBS Polygraphic Production,2006,223 с.
3.Касумова Г.К., Серкеров С.В. Новый природный метоксифурокумарин из *Heracleum pastinacifolium* // Химия природ. соедин., 2011, №3, s. 321-322.
4.Kasumova G.K., Serkerov S.V. A new natural metoxyfurocoumarin from *Heracleum pastinacifolium* // Chemistry of Natural Compounds (USA), 2011, v. 47, No 3, p. 358-359.
5.Kasumova G.K., Serkerov S.V. A new esterified furocoumarin from *Heracleum pastinacifolium* // Chemistry of Natural Compounds (USA), 2013, v. 48, No 6, p. 955-957.

ISOLATION OF OSTHOLE FROM THE ROOTS OF FRINGED HOGWEED (HERACLEUM PASTINACIFOLIUM C. KOCH)

Gultekin Gasim Gasimova
qasimova_gultakin@mail.ru
Azerbaijan Technological University

Osthol was isolated from the roots of Heracleum Pastinacifolium C/Koch and identified by IR and NMR - (^{1}H, ^{13}C, ^{13}C Dept 135, Dept 90) spectra.

Keywords: Heracleum, coumarin derivatives, IR-, ^{1}H NMR-spektra, chemical shift, chromatoqraphy.

KLEYKOVİNANIN REOLOJİ XASSƏLƏRİNİN FİZİKİ GƏRGİNLİYƏ REAKSİYA MEXANİZMİNİN TƏDQİQİ

Eldəniz Bayramov[1]
e.bayramov@atu.edu.az
Əhəd Nəbiyev[1]
e.nebiyev@atu.edu.az
Arzu Rzayev[1]
arzu.rzayev@adau.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Mövzunun aktuallığı. Kleykovinanın xassələri maddələrin deformasiyası və axması haqqında bəhs edən reologiya elmi çərçivəsində nəzərdən keçirilir. Kleykovinanın xassələrinə görə buğdanın və ondan alınan unun çörəkbişirilməyə yararlığı qiymətləndirilir. Buğdanın qəbulu zamanı texnoloqlar kleykovinanın yalnız faizlə miqdarına baxmırlar, onlar həm də *W* deformasiya enerjisini, *P*/*L* nisbətini də yoxlayırlar. Bu məqsədlə kleykovinanın reoloji xassələrinin fiziki gərginliyə reaksiya mexanizminin öyrənilməsi aktual xarakter daşıyır.

İşin məqsədi – xəmirin reoloji xassələrinin fiziki gərginliyə (mexaniki təsirə) reaksiya mexanizminin öyrənilməsidir.

Tədqiqat obyekti və metodları. Əla sort buğda ununda yaş kleykovinadır. Buğdanın çörəkbişirmə xassələrini qiymətləndirmək üçün alveoqrafiya metodundan istifadə olunur. Elmi nöqteyi-nəzərdən bu, xəmir nümunəsinin deformasiyası üçün tələb olunan təzyiqin ölçülməsi prosesidir [1].

Tədqiqatın predmeti – xəmirin reoloji xassələrinin formalaşmasında həlledici rol oynayan kleykovina zülallarının xassələrinin tədqiqidir.

Yaxşı keyfiyyətli buğda unu balanslaşdırılmış kleykovinaya malik olmalıdır. Xəmirin əmələ gəlməsində mühüm rol oynayan buğda ununun zülallarıdır. Onlar kleykovinanı formalaşdıran, ən başlıca qliadin və qlütenin zülalları ilə təmsil olunurlar. Xəmirin yoğrulması zamanı su ilə təmasda olan unun hidratlaşması və yoğurucu orqanların mexaniki təsiri altında bu zülal fraksiyaları bir-biri ilə qarşılıqlı təsirdə olur, nəticədə xəmirin reoloji xassələrini müəyyənləşdirən fəza quruluşlu kleykovina qəfəsi əmələ gəlir [2].

Qliadinlər – molekulyar kütləsi nisbətən az olan monomer zülallardır. Onlar xəmirin özlülüyünü, kleykovinanın dartılmasını və xəmir kütləsinin plastikliyini təmin edir. Qliadin zülalları molekuldaxili disulfid rabitələri yaratmaq qabiliyyətinə malikdirlər ki, bu da onların strukturunu daha yığcam edir.

Qlüteninlər – yüksək molekullu polimer zülallar olub molekullararası disulfid rabitələri ilə birləşmiş subvahidlərdən ibarətdir. Onların əsas funksiyası xəmirin elastikliyini, kleykovina strukturunun möhkəmliyini və qazsaxlama qabiliyyətini təmin etməkdir. Qlütenin fraksiyasının formalaşdırdığı kleykovina qəfəsi xəmirə elasiklik və deformasiyaya müqavimət xassələri verir.

Xəmirin yoğrulması zamanı qliadin və qlütenin zülallarının birgə təsiri altında aşağıdakı proseslər baş verir:

1.Un zülallarının hidratlaşması (suyun udulması);

2.Zülal molekullarının düzlənməsi;

3.Molekullararası qarşılıqlı əlaqələrin yaranması;

4.Üçölçülü kleykovina qəfəsinin formalaşması.

Nəticədə aşağıdakı sistem formalaşır:

• qlütenin → elastik qəfəs (forma sabitliyini təmin edən struktur) yaradır;
• qliadin → dartılma qabiliyyətini və plastikliyi təmin edir.

Bu zülalların optimal nisbəti xəmirin aşağıdakı reoloji xassələrini müəyyən edir:

• elastikliyini;
• dartılma qabiliyyətini;
• qıcqırmaya qarşı davamlılığını;
• qazsaxlama qabiliyyətini.

Qliadin və qlüteninin balanslaşdırılmış qarşılıqlı təsirinin çörəkbişirmədə əhəmiyyəti aşağıdakılardır:

• çörək içinin davamlı məsaməli strukturu formalaşır;
• çörəyin həcmi qorunub saxlanılır;
• hazır çörəyin teksturası yaxşılaşır.

Alveoqrafiya göstəriciləri beynəlxalq standartlara (məsələn, ISO 27971 və ya AACC 54-30.02) əsasən müəyyən edilir. Alınan nəticələr sənayedə qəbul edilmiş dəqiq diapazonlarda olmuş və unun texnoloji təyinatının düzgünlüyünü təsdiq etmişdir.

Deformasiya enerjisi *W* unun "çörəkbişirmə potensialı"nı səciyyələndirir. *W* < 100 olduqda, belə un çörəkbişirmə üçün yararsızdır, xəmir qazı saxlaya bilmir və çökür. *W* > 300 olduqda, belə un yüksək miqdarda su udma qabiliyyətinə malikdir və uzunmüddətli (12-24 saat) qıcqırma prosesinə davam gətirir.

P/*L* nisbəti xəmirin elastikliyi və dartılması arasındakı balansı səciyyələndirir. Burada *P* kəmiyyəti xəmirin deformasiyaya müqavimətidir (elastiklikdir). *P* nə qədər yüksək olarsa xəmir istənilən mexaniki təsirə müqaviməti böyük (yüksək elastiki və ya sərt), onu yoğurmaq, dartmaq, yaxud yaymaq çətin olacaq. *L* kəmiyyəti qırılma anına qədər xəmiri dartılma (uzanma) qabiliyyətini səciyyələndirir.

P/*L* < 0.40 olarsa, xəmir həddindən artıq uzanandır və özlüdür (yapışqandır).

P/*L* > 1.20 olarsa, xəmir "qısa" uzanan və sərtdir, onu yaymaq çox çətindir (çörəyin həcmi kiçik olur).

Xəmirin yoğurulması prosesində hidratlaşma və yoğurucu orqanların mexaniki təsiri altında qliadin və qlütenin qarşılıqlı əlaqəyə girərək üçölçülü kleykovina qəfəsi əmələ gətirir. Qlütenin elastik struktur qəfəs formalaşdırır, qliadin isə xəmirin özlü-plastik xassələrini və dartılma qabiliyyətini təmin edir. Bu zülal fraksiyalarının balanslaşdırılmış qarşılıqlı təsiri xəmirin reoloji xassələrini və çörək-bulka məmulatlarının keyfiyyətini müəyyən edir. Müəyyən olunmuşdur ki, tədqiq olunan unun deformasiya enerjisi W= 160-250×10^{-4}Coul, *P*/*L* = 0,5-0,7 aralığında olmuşdur. Belə olduqda *P*=50-70 mm, *L*=70-100 mm təşkil etmişdir. Bu rəqəmlər tədqiq olunan unun orta gücə malik olduğunu və standart çörəyin bişirilməsini təmin edəcək.

Nəticə. Unun zülal fraksiyaları xəmirin reoloji xassələrinin formalaşmasında həlledici rol oynayır. Kleykovinanın fiziki gərginliyə reaksiya mexanizmi molekulyar səviyyədə disulfid

rabitələrinin dinamikası və zülal zəncirlərinin orientasiyası ilə idarə olunur. Bu qarşılıqlı əlaqələrin dərk edilməsi, yüksək keyfiyyətli və sabit strukturlu çörək məmulatlarının istehsalı üçün təməl şərtdir.

ƏDƏBİYYAT

1.Shewry, P.R., Halford, N.G. Cereal seed storage proteins: structures, properties and role in grain utilization. Journal of experimental botany, – 2002, – 53(370), – p.947–958. https://doi.org/10.1093/jexbot/53.370.947

2.Wieser, H. Chemistry of gluten proteins. Food microbiology, – 2007, – 24(2), 115–119. https://doi.org/10.1016/j.fm.2006.07.004

INVESTİGATİON OF THE REACTİON MECHANİSM OF GLUTEN RHEOLOGİCAL PROPERTİES TO PHYSİCAL STRESS

Eldaniz Bayramov[1]
e.bayramov@atu.edu.az
Ahad Nabiyev[1]
e.nebiyev@atu.edu.az
Azerbaijan University of Technology[1]

The study investigates the decisive role of wheat flour proteins, specifically gliadin and glutenin fractions, in the formation of dough rheological properties and the three-dimensional gluten network. It was established that glutenins ensure dough elasticity and gas-holding capacity, while gliadins provide plasticity and extensibility. Alveographic analysis conducted according to international standards (ISO 27971) confirmed that the tested flour possesses medium strength (W=160–250×10^{-4}J, P/L=0.5–0.7), meeting standard bread-making requirements. The findings demonstrate that the balanced interaction between protein fractions is a fundamental prerequisite for determining the structure and volume characteristics of the final product.

Keywords: gluten network, gliadin, glutenin, alveography, deformation energy rheological properties.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЛИНИИ ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ МАКАРОННОЙ ОТРАСЛИ

М.К. Садыгова[1]
sadigova.madina@yandex.ru
И.А. Осыка[2]
osyka.ira@mail.ru
Т.А. Ивашина[1]
ivashina_98@ihbox.ru
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия[1]
ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока», г.Саратов, Россия[2]

Озимая пшеница занимает ведущее место в структуре посевных площадей РФ (19,8%), при этом доля мягкой пшеницы превышает долю твердой [1-4]. А спрос на твердую пшеницу в России растет, но объемы производимого товарного зерна явно недостаточны для обеспечения населения высококачественными макаронными изделиями [1]. Годовая потребность Российской Федерации в зерне твердой пшеницы, по оценкам специалистов, составляет около 2 млн т., тогда как объемы валового сбора твердой пшеницы не превышают 500 тыс. т. В связи с этим со стороны сельхозпроизводителей Приволжского и округов (Саратовской, Волгоградской, Самарской, Оренбургской, Воронежской, Белгородской, Брянской, Курской, Липецкой области и др.) возрастает интерес к производству твердой озимой пшеницы VI типа.

По данным ученых ВНИИЗ, зерно твердой пшеницы богато витаминами (B_1 – 24,7%, B_3 – 24,0, B_6 – 30, РР – 36,5%), минералами железа – 29,4%, кобальта – 54,0%, пищевыми волокнами [2]. Твердая озимая пшеница демонстрирует более высокую продуктивность по сравнению с яровыми формами. Уникальность твердой пшеницы как сырья для макаронных изделий обусловлена ее структурными характеристиками, которые гарантируют высокую степень прочности, низкую гигроскопичность (что минимизирует развариваемость) и оптимальные органолептические свойства [5]. Дополнительным преимуществом является низкий гликемический индекс, что делает макаронные изделия из твердой пшеницы перспективным продуктом для сегмента функционального питания и диетологии.

Текущий дефицит отечественного зерна твердой пшеницы вынуждает предприятия макаронной и крупяной промышленности осуществлять импортные закупки, что приводит к существенному увеличению себестоимости конечной продукции. Для восполнения недостатка зерна часто применяется мягкая пшеница, что негативно отражается на потребительских свойствах производимой продукции [2-5].

Целью данной работы является комплексная оценка качества зерна перспективных линий озимой твердой пшеницы Саратовской селекции для пищевой индустрии.

Объектом исследования выступают три перспективные линии 94-21, 95-21, 96-21 озимой твердой пшеницы, созданных в засушливом Левобережье Саратовской области. Показатели качества зерна озимой твердой пшеницы определяли в соответствии с НД.

Традиционно в России обращают внимание на стекловидность, содержание белка, сырой клейковины, индекс ее деформации и натуру, а в европейской практике широко используют такие дополнительные показатели как качество глютена (индекс глютена) и цвет крупки, что позволяют оценить общее качество зерна и прогнозировать возможности получения продуктов переработки с заданными потребительскими свойствами [2, 4].

Анализ показателей качества зерна (табл.1) показал, что содержание белка во всех изученных образцах соответствовало I классу качества (> 13,5%). Линия 95-21 по содержанию клейковины также соответствует I классу (> 28,0%) согласно ГОСТ 9353-2016. Содержание каротиноидных пигментов у двух линий достигло уровня стандартного сорта озимой твердой пшеницы Амазонка (371,4 мкг/%).

Таблица 1

Качество зерна перспективных линий твердой озимой пшеницы

Показатели качества зерна	**Перспективная линия**		
	94-21	95-21	96-21
Масса 1000семян, г	39,8	39,1	39,0
Натура, г/л	762	769	767
Содержание клейковины, %	24,4	28,0	26,4
Показатель ИДК-3М, ед.пр	96,6	99,4	95,8
Индекс глютена	86,9	79,7	95,0
Число падения, сек	200	214	186
Стекловидность, %	50	54	53
Содержание белка, %	13,7	14,5	13,9
Содержание каротиноидов мкг/%,	344,3	371,4	371,4
Индекс желтизны, b%	16,2	15,4	15,2

Особо стоит отметить достижения селекционеров «ФАНЦ Юго-Востока» в области качества клейковины. Благодаря целенаправленной работе, направленной

на повышение качества твердой пшеницы, были созданы линии с индексом глютена выше 70, что является значительным шагом к удовлетворению современных рыночных требований.

В соответствии с требованиями НД линии озимой твердой пшеницы 95-21 и 96-21 классифицируются, как II класс качества зерна. Единственным показателем, не достигшим требуемого уровня, является стекловидность (не менее 85%) [3].

Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку новых сортов с более высоким показателем стекловидности, совершенствование технологий переработки и освоение новых рынков сбыта. Это позволит повысить конкурентоспособность продукции и укрепить продовольственную безопасность.

ЛИТЕРАТУРА

1.Подлесных Н.В., Кадыров С.В. Потенциальная урожайность твердой озимой пшеницы и возможность ее возделывания в условиях ЦЧР // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 3(74). С. 59–64. https//:doi.org/10.53914/issn2071-2243.

2.Кандроков, Р.Х. Мукомольные свойства зерна твердой озимой пшеницы/ Р.Х. Кандроков и др. //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. - №1(159). – С.176-180.

3.Жиганова Е.С., Гапонов С.Н., Садыгова М.К., Жиганов Д.А., Соловова Н.С. Исследование оптимального соотношения мягкой и твёрдой пшеницы в рецептуре макаронных изделий // Хлебопродукты. – 2024. – № 4 – С.42-48.

4.Иванисова А.С., Марченко Д.М., Иванисов М.М., Подгорный С.В., Кравченко Н.С. Основные показатели качества зерна перспективных линий озимой твердой пшеницы // Аграрная наука. - 2026 - №4 - С. 80-85.

5.Садыгова М.К., Гапонов С.Н., Цетва Н.М. [и др.] Технологический потенциал зерна яровой твердой пшеницы Саратовской селекции //Техника и технология пищевых производств. – 2021. – Т.51, №4. – С. 759- 767.

PROMISING WINTER DURUM WHEAT LINES FOR THE PASTA INDUSTRY

M.K. Sadigova[1]
sadigova.madina@yandex.ru
I.A. Osyka[2]
osyka.ira@mail.ru
Ivashina T.A. Ivashina[1]
ivash-inf_98@ihbox.ru
N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, Saratov, Russia[1]
South-East Research Center, Saratov, Russia[2]

This article presents the results of a comprehensive assessment of the technological characteristics of new hard winter wheat lines bred in Saratov. The prospects for using grain from these promising hard winter wheat lines in the pasta industry combine both economic and environmental benefits. Increasing consumer demand for high-quality, healthy, and functional foods opens new opportunities for their integration.

This approach will allow us to create a pool of varieties with optimized agronomic and technological parameters, which is a fundamental condition for providing the food industry with a stable and high-quality raw material in the long term.

Keywords: winter hard wheat, quality, line, gluten index, vitreousness, pasta industry.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ ЭРГОНОМИЧНОЙ ОДНОРАЗОВОЙ УПАКОВКИ ДЛЯ СОУСОВ

Сатерова Диана Нурлановна[1]
saterovadiana@gmail.com.
Сабитова Алима Мукышевна[1]
c_alima_m@mail.ru
АТУ, Алматы, Казахстан[1]

Сфера общественного питания и доставки готовой еды сегодня развивается невероятно быстро. Востребованы небольшие порционные контейнеры для соусов, приправ и масел. Такие упаковки стали привычным элементом в сетях быстрого питания, кафе и службах доставки. Сейчас все больше внимания уделяется эргономике. Это целый набор характеристик, которые делают упаковку удобной для человека: легкое открытие, комфортное удержание в руке и возможность без труда извлечь содержимое.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что многие существующие виды упаковки для соусов не всегда обеспечивают достаточный уровень удобства использования. Важным фактором современного мира становится экологическая безопасность упаковочных материалов всех сфер потребления.

Целью данной исследовательской работы является анализ основных принципов эргономичного проектирования одноразовой упаковки для соусов.

Упаковка пищевых продуктов выполняет несколько основных функций. В первую очередь она защищает продукт от механических повреждений и воздействия окружающей среды. Для соусов особое значение имеет герметичность упаковки, так как большинство соусов имеют жидкую или полужидкую консистенцию. При нарушении герметичности возможна утечка продукта, что приводит к снижению его качества и снижению лояльности потребителя к бренду [1]. Наиболее распространенными видами изделия являются:

– порционные пакетики;
– пластиковые контейнеры;
– гибкие пакеты с носиком.

Упаковка выполняет информационную функцию. На ней размещается информация о составе продукта, сроке годности и производителе. Даже при небольшом размере упаковки эта информация должна оставаться читаемой. Фон текстовых блоков не должен быть пестрым, так как на однотонном фоне читаемость текста увеличивается.

Материалы, используемые для изготовления упаковки, во многом определяют ее свойства. Наиболее распространенными материалами являются различные виды полимеров, например полиэтилен (PE) и полиэтилентерефталат (PET). Они обладают хорошими барьерными свойствами и позволяют защищать продукт от влаги и кислорода, что позволяет продлить срок годности продукта и защищает его от изменения вкуса, запаха и цвета [3].

Чтобы выявить потребности целевой аудитории было проведено анкетирование, в котором участвовали студенты АТУ и случайно выбранные респонденты в возрасте от 18 до 46 лет и старше.

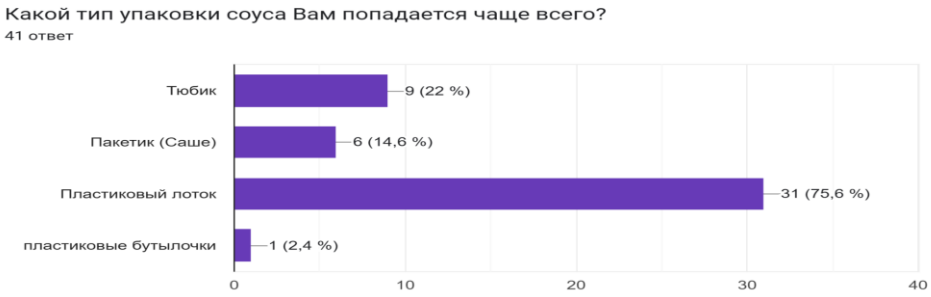


Рисунок 1. Диаграмма по вопросу анкетирования



Рисунок 2. Круговая диаграмма 1



Рисунок 3. Диаграмма по вопросу анкетирования



Рисунок 4. Круговая диаграмма 2

По итогам данного опроса было выявлено, что потребители сталкиваются с проблемами при использовании такого изделия, как одноразовая упаковка для соуса. В основном эти проблемы включают в себя:

– разрыв упаковки (непрочная часть изделия, состоящая из фольги);

– проливание продукта.

Самая часто встречающаяся форма упаковки – пластиковый лоток, так как он наиболее оптимален для разных консистенций соусов [2]. В плане эргономики форма лотка лидирует, так как упаковка:

– устойчива на поверхности стола;

– удобна для логистики благодаря стандартизированной форме;

– прочная, так как основание состоит из плотного пластика.

При этом, данный вид упаковки соуса имеет недостаток – экологичность. Факт того, что экологичность одноразовой упаковки важна для потребителей, можно подтвердить итогами диаграммы (Рис.4).

Таким образом можно сделать вывод, что существующие виды упаковок не всегда соответствуют параметрам эргономичности и необходима разработка принципиально новой одноразовой упаковки для соуса. Для этого необходимо учитывать следующие параметры: удобство хранения продукции, удобство транспортировки, удобочитаемость информации на упаковке, удобство извлечения продукта, удобство утилизации упаковки и экологичность.

ЛИТЕРАТУРА

1.Медяк Д. М. Эргономичность упаковки: аспекты расчета // Труды БГТУ. Серия 4. Принт- и медиатехнологии. — 2025. — № 2. — С. 26–32.

2.Sauce packaging bag materials overview: официальный сайт Hyflexpack. — URL: https://www.hyflexpack.com/ru/ (дата обращения: 05.03.2026).

3.Упаковка соусов и приправ: конструкции и особенности: сайт KDW Pack. — URL: https://kdwpack.com/ru/packaging/sauce-packaging/ (дата обращения: 05.03.2026).

STUDY ON THE PRINCIPLES OF ERGONOMIC DISPOSABLE PACKAGING FOR SAUCES

Saterova Diana Nurlanovna[1]
saterovadiana@gmail.com
Sabitova Alima Mukyshevna[1]
c_alima_m@mail.ru
ATU, Almaty, Kazakhstan[1]

The aim of this paper is to analyze ergonomics of single-use sauce packaging for food service and delivery. The main ergonomic factors are ease of use, stability and comfort. A survey was performed to find typical issues. It turns out that users struggle with opening the package and often spill the sauce. Plastic packaging is the most practical, but it's not eco-friendly. The research points out that packaging needs to be redesigned so it's easy to use and more environmentally responsible.

Keywords: Packaging, design, ergonomics, food industry.

GÖYGÖL VƏ SAMUX RAYONLARI ŞƏRAİTİNDƏ KAQOR TİPLİ ŞƏRABLARIN İSTEHSAL TEXNOLOGİYASI

Əhəd Əli oğlu Nəbiyev[1]
ahad.nabiyev@mail.ru
Elmir Eldar oğlu Qasımlı[1]
qasimlielmir50@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Mövzunun aktuallığı. Bu məqalədə Azərbaycanın üzümçülük və şərabçılıq baxımından mühüm regionları olan Göygöl və Samux rayonlarının torpaq-iqlim şəraiti nəzərə alınmaqla kaqor tipli şərabların istehsal texnologiyası tədqiq edilmişdir. Şərabın hazırlanmasında istifadə olunan üzüm sortlarının şəkər faizi,ümumi turşuluq və fenol birləşmələrinin miqdarca təyin edilmiş və bu parametrlərin hazır məhsulun keyfiyyətinə təsiri qiymətləndirilmişdir.

Tədqiqatın obyekti və metodikası. Məlumdurki kaqor tipli şərablar qızrmızı texniki üzüm sortlarından hazırlanır.Tədqiqat obyekti kimi ölkəmizdə geniş yayılmış qırmızı yerli və gəlmə sortlardan istifadə edilmişdir. Bu məqsədlə hər iki rayonda becərilən Mədrəsə və Kaberne Savinyon üzümlərindən istifadə edilmişdir. İlk əvvəl hər iki üzüm sortunu yetişmə dərəcəsi, şirə çıxımı təyin edilmişdir. Bundan başqa ayrı-ayrı üzüm sortlarının əsas keyfiyyət göstəriciləri olan ümumi şəkər, titirləşən turşuluq və fenol birləşmələri təyin edilmişdir. Qeyd olunan göstəricilər həm də istehsal olunan şərablarda təyin edilmişdir.

Tədqiqatın məqsədi əhalimizi yeni texnologiya əsasında keyfiyyətli kaqor şərabı ilə təmin etməkdən ibarətdir.

Tədqiqatın aparılması və müzakirəsi. Kaqor tipli şərabların istehsalında tətbiq edilən əsas texnoloji mərhələlər – üzümün qəbulu, əzilməsi, qıcqırma prosesinin idarə olunması, spirtləşdirmə və yetişdirmə – ardıcıl şəkildə araşdırılmışdır. Şərabı hazırlamaq üçün istifadə olunan üzüm salxımlarının gilə hissəsi daraqdan ayrılır, üzümün darağı istehsal prosesindən kənarlaşdırılır, üzüm giləsi əzilir, 40-50^{0}C temperatura qədər labaratoriya şəraitində isidilir, sonra qıcqırma tutumlarına göndərilir. Əzinti 18-22^{0}C temperatura qədər soyudulur, sonra 1 -2% mədəni maya əlavə edilir, yaxşı qarışdırılır və qıcqırdılır. Gün ərzində əzinti 2-3 dəfə yaxşı qarışdırılır. Burada əsas məqsəd qabıq hissədə olan rəng maddələrinin və diğər insan orqanizmi üçün əhəmiyyətli olan qida maddələrinin şirəyə keçməsindən ibarətdir. Əzintidə 17%-ə qədər şəkərlik qaldıqda şirə hissə əzintidən ayrılır. Qıcqırmaqda olan şirə 16-17 h%-ə qədər spirtləşdirilir və qıcqırma təbii olaraq dayanır. Cecə hissə membran presdə möhkəm sıxılır, şirə hissəsi qıcqırmaqda olan şirəyə qarışdırılır, cecədə istehsal prosesindən kənarlaşdırılır və diğər məqsədlər üçün istifadə olunur.

Növbəti mərhələdə spirtləşdirilmiş şərab materialı dincə qoyulur. Dincə qoyulmuş şərab materialının başı tamamilə dolmuş vəziyyətdə olur. Şərab materialına 50 -60 mq \l SO_2 əlavə olunur və yaxşı qarışdırılır. Əgər lazım gəlsə 1-2% bentanit susbenziyası əlavə etməklə şərab materiallarında asılqan maddələri çökdürülür, sonrakı mərhələdə şərab materialı maya çöküntüsündən ayrılaraq saxlanma rezervuarlarına köçürülür və uzun müddət saxlanılır.

Kqaor şərabları əsasən markalı olurlar. Onlar 3 il bəzən daha çox palıd çəlləklərdə, putlarda yetişdirilir. Lazım gəldikdə kondisiyaya uyğun kupaj olunur. Adətən kaqor şərablarının tərkibində fenol birləşmələrinin nümayəndəsi olan antosianlar daha çox olur. Kaqor şərablarının formalaşmasında və yetişməsində antosianların bir qismi polimerləşərək spesifik dad və ətir əmələ gətirilər. Kaqor şərablarının çəlləklərdə yetişməsi zamanı antosianların müəyyən hissəsi monomer fenol maddələri ilə (C6-C1-C6-C3) birləşərək, yeni maddələr-dimerlər, trimerlər əmələ gətirirlər. Bu şərabların dadında büzüşdürücülük xüsusiyyəti vardır.

Kaqor şərablarında büzüşdürücülük xüsusiyyətinin olması əsasən onlar tərkibində olan katexinlərlə və taninlərlə əlaqədərdir. Katexinlər ən çox üzümün qabığında və darağdında olurlar. Üzüm şirəsini əzinti ilə birlikdə ekstrasiya etdikdə və ya əzinti isti üsulla emal olunduqda belə şərabların tərkibində büzüşdürücülük xüsusiyyəti daha çox yaranır.

Kaqor tipli şərabların tərkibində aşı maddələrinə rast gəlinir. Məlumdur ki, aşı maddələri polimer fenol maddələrinin nümayəndəsi olub, iki hissəyə ayrılır: kondensiya olunmuş, yəni hidroliz olunan və kondensasiya olunmamış, yəni hidroliz olunmayan. Kaqor şərabını uzun müddət saxladıqda kondensiya olunmuş aşı maddələri hidrolizə məruz qalaraq şərabın sadə və monomer fenol maddələri ilə (siren, sinap, vanillin, katexin, pirohallol və s.) zənginləşməsinə səbəb olur.

ƏDƏBİYYAT

1.Bagirzade, A., Omarov, Y., Heydarov, E., Ismayilov, M., Gasimova, A., Cavadov, M., & Nabiyev, A. (2024). Improvement of technology for producing wine material for Tokaj wine. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 1(11), 52–63. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.298739

2.Кишковский, З. Н., & Мерзлякова, Л. И. (2009). Технология вина. Москва: Пищевая промышленность.

3.Fətəliyev H. K. Şərabın texnologiyası / H.K. Fətəliyev Bakı elm - 2011 596 s.

4.Mikayılov, V. Ş. Qida məhsillarının dequstasiyası / V.Ş. Mikayılov Bakı Koorperasiya 2012 383 s.

5.Nəbiyev, Ə.Ə. Şərabın kimyası / Ə.Ə. Nəbiyev. Bakı elm 2010 472 s.

5.Омаров Я.А., Набиев А.А., Багир-заде А.С. Сравнительное исследование качественных показателей сортов винограда, используемых в производстве вин токайского типа. -Москва: Пиво и напитки, - 2023. №1, - с.30-34.

PRODUCTION TECHNOLOGY OF CAHORS WINES IN THE CONDITIONS OF GOYGOL AND SAMUKH REGIONS

Ahad Ali oglu Nabiyev[1]
ahad.nabiyev@mail.ru
Elmir Eldar oglu Gasimli[1]
qasimlielmir50@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

This thesis studies the production technology of Cahors-type wines, taking into account the soil and climatic conditions of the Goygol and Samukh regions of Azerbaijan, which are important regions for viticulture and winemaking. The sugar content, acidity level and amount of phenolic compounds of the grape varieties used in the study were analyzed, and the impact of these parameters on the quality of the finished product was evaluated.

Keywords: Cahors wine, dessert wines, fermentation process, fortification, maceration, phenolic compounds, anthocyanins, wine technology, Goygol and Samukh, grape processing

SUBLİMASİYA ÜSULU İLƏ QURUDULMUŞ MEYVƏLƏRDƏ QİDA LİFLƏRİNİN TƏDQİQİ

Fatma İsmayıl qızı Əliyeva[1]
fatma.aliyeva.1@mail.ru
Mehriban Sahib qızı Aslanova[1]
aslanovamehriban@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Giriş. Qida lifləri insan mədə-bağırsaq fermentləri tərəfindən həzm olunmayan, lakin bağırsaq funksiyası və ümumi sağlamlıq üçün çox vacib olan bitki qidalarının (mürəkkəb karbohidratlar) tərkib hissəsidir. O, bağırsaqların fəaliyyətini yaxşılaşdırır, faydalı mikrofloranı qidalandırır, qan şəkərinin səviyyəsini tənzimləyir və toksinləri orqanizmdən xaric edir. Ümumiyyətlə, lifli məhsullarla qidalanma qan təzyiqini normaya salır, xolesterol səviyyəsini tənzimləyir və dediyimiz kimi mədə-bağırsaq sisteminin sağlamlığına müsbət təsir göstərir. Meyvə-tərəvəz və paxlalı bitkilərdə olan bəzi lif növləri orqanizmdə kalsium kimi əhəmiyyətli minerallarının sorulmasına kömək edir[3].

Yetkin insanlar üçün tövsiyə olunan gündəlik pəhriz lifi 25-35 qramdır. Bağırsaq sağlamlığını təmin etmək və xəstəliklər riskini azaltmaq üçün (diabet, ürək-damar xəstəlikləri) tərəvəz, meyvə, paxlalılar və bütün taxıllardan həll olunan və həll olunmayan növlər də daxil olmaqla ən azı 30 qram lif istehlak etmək tövsiyə olunur. Həll olan qida liflərinə əsasən meyvə və tərəvəzlərdə, paxlalılarda, dəniz yosunlarında, kartofda və dənli bitkilərdə olan bəzi hemisellülozlar, qlükanlar, pektinlər və s. aiddir. Həll olmayan qida liflərinə isə əsasən liqnin, sellüloza və s. aiddir.

Meyvələri sublimasiya üsulu ilə qurudulması üzərində bəzi tədqiqatlar aparıb, onun üstün cəhətlərini qeyd etmişik[1]. Bu tədqiqat ilə sublimasiya üsulu ilə qurudulmuş meyvələrdə qida liflərinin miqdarını araşdıracağıq.

Tədqiqat üçün moruq, albalı, alma götürdük. Təcrübənin aparılması üçün universitetin laboratoriyasında leofilizasiya avadanlığı vasitəsilə sublimasiya edilmiş meyvələr hazırlandı. Sublimasiya olunmuş meyvələrdə təcrübə apararaq qida liflərinin faizlə miqdarını təyin etdik. Sublimasiya prosesi mənfi temperaturda (-25°C), vakuum altında baş verir, bu şərtlər məhsulların bütün faydalı xüsusiyyətlərinin qorunmasına imkan verir[1].

Tədqiqatın məqsədi sublimasiya üsulu qurudulmuş meyvələr arasında ən yaxşı qida lifi mənbəyini müəyyən etməkdir.

Tədqiqatın qarşısında qoyulan məsələ sublimasiya ilə qurudulmuş meyvələrin kimyəvi tərkibində qida lifinin müqayisəli təhlilini aparmaq idi. Müqayisə obyekti kimi moruq, albalı, alma seçildi: Bu meyvələr Gəncə bölgəsində yetişdirilir. Təcrübə üçün moruğun "Üç təpələr" ərazisində yetişən "Şəmkir"sortu, albalının "Şpanka "sortu, almanın "Qala" sortu götürüldü.

Tədqiqatın obyekti sublimasiya üsulu ilə qurudulmuş meyvələrdə qida lifinin miqdarının təyinidir. Metod amilaza, proteaza və amiloqlükozidazadan istifadə edərək nişasta və qeyri-nişasta birləşmələrinin mono-, di- və oliqosaxaridlərə və peptidlərə fermentativ hidrolizinə əsaslanır.

Tədqiqatın nəticələri və müzakirəsi. Laboratoriyada qida lifinin miqdarını təyin etmək üçün tədqiqat apardıq. İlk mərhələdə qida lifləri əldə etmək üçün sublimasiya üsulu ilə qurudulmuş meyvə və giləmeyvələr hazırladıq. Növbəti mərhələ sublimasiya üsulu ilə qurudulmuş meyvələrin sulu-spirtli məhlullarını əldə etmək və nəticədə alınan göstəriciləri təhlil etmək idi. Sonra isə həmin quru meyvələrdə yuxarıda göstərdiyimiz metodla qida liflərini təyin etdik. Təyin etdik ki, sublimasiya üsulu ilə qurudulmuş meyvələrdə çox miqdarda qida lifi var (orta hesabla 45%): almada (46%), albalıda 44,3, moruqda 42,7% olur.

Cədvəl. Sublimasiya üsulu ilə qurudulmuş meyvələrdə qida liflərinin miqdarı

Qurudulmuş meyvə və giləmeyvələrin adı	Qida liflərinin miqdarı %-lə
Alma	46, 0
Albalı	44,3
Moruq	43,2

Sublimasiya üsulu ilə qurudulmuş meyvələr həzmi normallaşdırmaq üçün yüksək lifli qida əlavəsi kimi istifadə edilə bilr.

Tədqiqatların nəticələri göstərir ki, sublimaiya ilə qurudulmuş meyvələr antioksidant və antiradikal xüsusiyyətlərə malik qida lifi mənbəyidir. Qeyd etmək lazımdır ki, alma və albalı yüksək qida lifi tərkibli ən yaxşı funksional qidalardır. Qida komponenti kimi qida lifinin araşdırılmasının əhəmiyyətli sahələrindən biri qida məhsullarına qida lifinin daxil edilməsidir. Məsələn, Sloveniya alimləri alma pəhriz lifini kekslərə daxil ediblər. Liflə zənginləşdirilmiş kekslərin sensor xüsusiyyətləri adi kekslərin xüsusiyyətləri ilə müqayisə edilib. Məlum olub ki, kekslərin tərkibinə alma lifləri optimal olaraq 10% qatılıqla daxil edilir. Qida lifi ilə zəngin olan sublimasiya ilə qurudulmuş meyvə və giləmeyvələr il boyu qida lifi mənbəyi ola bilər[2].

ƏDƏBİYYAT

1.Aslanova M.S., Əliyeva F.İ. Feyxoa meyvəsının sublimasiya üsulu ilə qurudulmasının tədqiqi // Ümummilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasinin 100 illiyinə həsr olunan "Dördüncü sənaye inqilabı və innovativ texnologiyalar" mövzusunda beynəlxalq Elmi - Praktik Konfrans materialları. Azərbaycan Texnologiya Universiteti, Gəncə: -2023, - s.166-168.

2.А.С.Данчева, Н.В.Макарова. Сублимированные фрукты как источники пищевых волокон с антиоксидантными свойствами. Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 3(144). – с.154-160.

3.Ə. Ə.Nəbiyev, E.Ə.Moslemzadeh Qida məhsullarının biokimyası. Dərslik Bakı: -Elm, -2008, -444s.

STUDY OF DIETARY FIBER IN FREEZE-DRIED FRUITS

Fatma Ismail Aliyeva[1]
fatma.aliyeva.1@mail.ru
Mehriban Sahib gizi Aslanova[1]
aslanovamehriban@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

Dietary fiber is a component of plant-based foods (complex carbohydrates) that is not digested by human gastrointestinal enzymes, but is very essential for intestinal function and overall health. The recommended daily intake of dietary fiber for adults is 25–35 grams. Research findings indicate that fruits dried using the freeze-drying (sublimation) method are a source of dietary fiber with antioxidant and antiradical properties. It should be noted that apples and cherries are among the best functional foods with a high dietary fiber content. Freeze-dried fruits and vegetables rich in dietary fiber can serve as a source of dietary fiber throughout the year.

Keywords: dietary fiber, dried fruits, berries, sublimation.

КАЧЕСТВО СВЕКЛОВИЧНОЙ МЕЛАССЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СПИРТА

Р.Р. Латыпова[1]
latypova.ruzalina@mail.ru
О.Ю. Калужина[1]
216322705@mail.ru
Е.А. Кузнецова[1]
elkuznetcova@yandex.ru
А.А. Касумова[2]
a.qasimova@atu.edu.az
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Уфа, Россия[1]
Азербайджанский Технологический Университет[2]

Свекловичная меласса –это побочный продукт свеклосахарного производства и является ценным возобновляемым вторичным сырьевым ресурсом, востребованным в различных отраслях экономики: пищевой промышленности (производство этилового спирта производство дрожжей, получение органических кислот) производстве кормов, технической промышленности (производство биогаза и биотоплива)[1,8,4,5-7,11,12]. Основные требования, предъявляемые к свекловичной мелассе, в том числе для производства спирта отражены в ГОСТ 30561-2017 «Меласса свекловичная. Технические условия» [2].

Меласса представляет собой густую вязкую непрозрачную жидкость (межкристальный раствор), полученную путем центрифугирования утфеля последней ступени кристаллизации [2,3]. Она имеет сложный и непостоянный химический состав, который зависит от различных факторов (почвенно-климатических условий произрастания сахарной свеклы, продолжительности ее хранения и ряда других, возникающих при производстве.

Для спиртовой промышленности меласса является хорошим сырьем. Технологическая ценность сырья заключается в том, что наряду с высоким содержанием сахара в ней находятся все вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности дрожжей. Кроме того, использование мелассы в производстве спирта упрощает принципиальную технологическую схему производства спирта этилового, поскольку из процесса полностью исключаются стадии водно-тепловой обработки (разваривания) и ферментативного гидролиза полисахаридов (осахаривания) [13].

Целью данной работы являлось изучение качества свекловичной мелассы Республики Башкортостан, на соответствие требованиям стандарта для получения спирта этилового ректификованного [2].

Объектом исследования выступали образцы, предоставленные ООО «РаевСахар» (образце №1) и АО «Чишминский сахарный завод» (образец №2).

Исследования проводились на базе Башкирского государственного аграрного университета, в частности на кафедре технологии общественного питания и переработки растительного сырья. Общая оценка качества исследуемых образцов проводилась по органолептическим и по отдельным физико-химическим показателям согласно ГОСТ 30561-2017. Полученные результаты органолептической оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1.Органолептическая оценка образцов свекловичной мелассы

Наименование показателей	Требования ГОСТ 30561-2017	Образец №1	Образец №2
Внешний вид	Густая вязкая непрозрачная жидкость	Густая вязкая непрозрачная жидкость	Густая вязкая непрозрачная жидкость
Цвет	От коричневого до – темно-бурого	Бурый	Коричневый
Запах	Свойственный свекловичной мелассе, без постороннего запаха	Свойственный свекловичной мелассе, без постороннего запаха	Свойственный свекловичной мелассе, без постороннего запаха
Растворимость в воде	Полная	Растворяется в воде полностью	Растворяется в воде полностью

Согласно проведенной органолептической оценки свекловичной мелассы образцы №1 и №2 полностью соответствовали требованиям стандарта, в том числе для производства спирта.

Оценку качества опытных образцов проводили по следующим физико-химическим показателям: массовая доля сухих и редуцирующих веществ, массовая доля сахарозы по прямой поляризации и водородный показатель. Полученные данные приведены на рисунках 1 и 2.

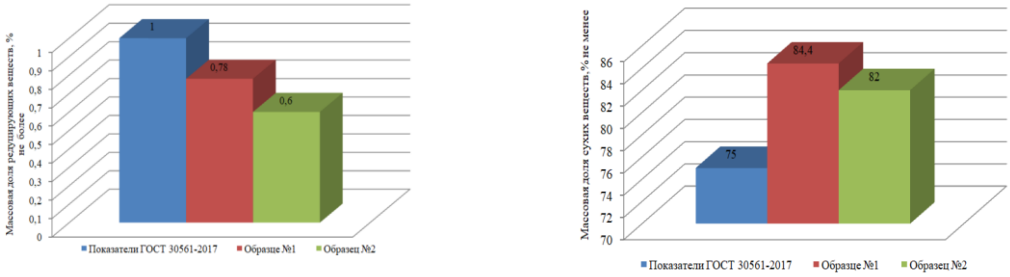


Рис. 1. Массовая доля сухих и редуцирующих веществ мелассы свекловичной

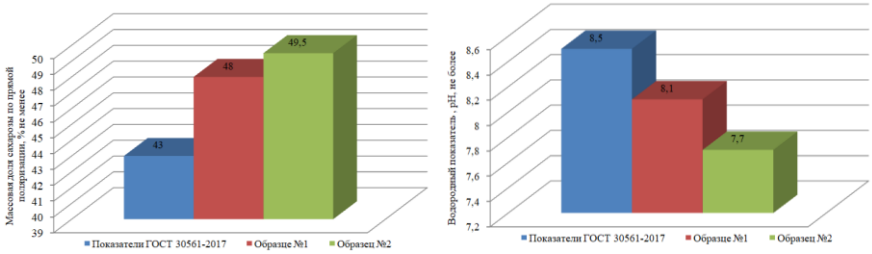


Рис. 2. Массовая доля сахарозы и водородный показатель мелассы свекловичной

По результатам анализа физико-химических показателей (рисунок 1 и 2) установлено, что массовая доля сухих и редуцирующих веществ, сахароза и водородный показатель в обоих образцах соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к высококачественному сырью, пригодному для промышленной переработки. Обнаруженные различия в значениях данных показателей могут быть обусловлены как почвенно-климатическими условиями возделывания сырья, так и технологическими особенностями производственного процесса на каждом из предприятий.

Таким образом, в результате проведённых исследований качества свекловичной мелассы, производимой на предприятиях ООО «РаевСахар» (образец №1) и АО «Чишминский сахарный завод» (образец №2), было установлено, что оба образца полностью соответствуют требованиям ГОСТ 30561-2017. Полученные данные свидетельствуют о том, что свекловичная меласса Республики Башкортостан является пригодным сырьем для использования в производстве этилового ректификованного спирта.

ЛИТЕРАТУРА

1.Авторское свидетельство № 1342029 A1 СССР, МПК C12P 7/06. Способ сбраживания мелассного сусла: № 3970155/13: заявл. 17.09.1985: опубл. 27.10.1995 / С. Т. Олийничук, А. Д. Коваленко, Л. В. Левандовский, В. И. Шевченко.

2.ГОСТ 30561-2017. Меласса свекловичная. Технические условия. – Взамен ГОСТ 30561-2013; введ. 2018-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017. – 25 с.

3.Воронина, А. В. Стандартизация и классификация свекловичной мелассы / А. В. Воронина, О. В. Чепуштанова // Актуальные вопросы по производству и переработке сельскохозяйственной продукции: Сборник тезисов, подготовленный в рамках круглого стола, Екатеринбург, 14 апреля 2023 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2023. – С. 23-24.

4.Зухурова, М. А. Перспективы производства биоэтанола из свеклосахарной мелассы и отходов переработки зерна / М. А. Зухурова, Г. Ч. Хамзаева // Вестник Технологического университета Таджикистана. – 2022. – № 4-1(51). – С. 41-47

5.Иброгимов Д.Э. Эффективные технологии производства биодизеля на основерастительных технических масел / Иброгимов Д.Э., Маджидов Т.С., Гулахмадов Х.Ш.,Махмудова Т.М. // Политехнический вестник: инженерные исследования. - Душанбе: Шинос,- 2019. - №1(45). - С.117-121

6.Семенихин, С. О. Влияние внесения биогенных веществ в растворы мелассы на эффективность синтеза биологически активных веществ / С. О. Семенихин, О. В. Воробьева, М. В. Бабакина, В. О. Городецкий // Известия вузов. Пищевая технология. — 2021. — № 1 (379). — С. 85-89.

7.Леонова, М. А. Влияние концентрации сахаров (глюкозы, сахарозы) зерновой и свекловичной мелассы на рост условно-патогенных бактерий / М. А. Леонова, С. В. Леонов, Е. А. Тареева // Инновации и продовольственная безопасность. — 2023. — № 4. — С. 67-74.

8.Патент № 2495936 C1 Российская Федерация, МПК C12P 7/06. способ получения этанола: № 2012117001/10: заявл. 26.04.2012: опубл. 20.10.2013 / Э. А. Халилова, С. Ц. Котенко, Э. А. Исламмагомедова, Д. А. Аливердиева; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра Российской академии наук.

9.Шарова, Н. Ю. Влияние методов обработки мелассы на синтез молочной кислоты бактериями рода Enterococcus / Н. Ю. Шарова, О. В. Астафьева, В. Э. Путилов, А. П. Непомнящий, Р. Е. Моисеев // Техника и технология пищевых производств. — 2023. — Т. 53, № 1. — С. 88-96.

10.Алимкулов, Ж. С. Использование отходов свеклосахарного производства в кормовых добавках / Ж. С. Алимкулов, Г. Е. Жумалиева, А. А. Амантаева, К. Н. Фазылова, К. Т. Шаулиева // Вестник Алматинского технологического университета. — 2022. — № 2. — С. 34-40.

11.Semenikhin, S. O. Research of Microbiological Synthesis of Biologically Active Substances in Solutions of Beet Molasses / S. O. Semenikhin, M. V. Babakina, O. V. Fedoseeva, V. O. Gorodecky // New Technologies. — 2020. — № 2. — P. 57-64.

12.Bioethanol Production from Food Waste Applying the Multienzyme System Produced On-Site by Fusarium oxysporum F3 and Mixed Microbial Cultures / G. Prasoulas, A. Gentikis, A. Konti [et al.] // Fermentation. – 2020. – Vol. 6, No. 2. – P. 39

13.Технология спирта / В. Л. Яровенко, В. А. Маринченко, В. А. Смирнов [и др.]. – Москва: Колос-Пресс, 2002. – 464 с.

BEET MOLASSES QUALITY FOR ALCOHOL PRODUCTION

R.R. Latipova[1]
latypova.ruzalina@mail.ru
O.Yu. Kaluzhina[1]
216322705@mail.ru
E.A. Kuznetsova[1]
elkuznetcova@yandex.ru
A.A. Gasimova[2]
a.qasimova@atu.edu.az
Bashkir State Agrarian University[1]
Azerbaijan Technological University[2]

This article examines the quality of sugar beet molasses produced in the Republic of Bashkortostan. The study involved samples obtained from two large regional enterprises: RaevSakhar LLC (sample no. 1) and Chishminsky Sugar Plant JSC (sample no. 2). Quality assessment was conducted in accordance with the requirements of GOST 30561-2017 "Beet Molasses. Specifications" for organoleptic (appearance, color, odor, solubility) and physicochemical (mass fraction of dry and reducing substances, sucrose, and pH) parameters. The study found that both samples fully complied with the standard's organoleptic characteristics. Analysis of the physicochemical parameters revealed minor differences in the molasses composition, which can be explained by the specific technological processes and raw material base of each enterprise. The results confirm the consistently high quality of molasses produced in the region and demonstrate its suitability for further use as raw material in production.

Keywords: beet molasses, quality, Republic of Bashkortostan, production.

ÇAYIN BİOAKTİV BİRLƏŞMƏLƏRİNİN TƏDQİQİ

Nərminə Arzu qızı Ələsgərova[1]
alasgarova-narmina@unec.edu.az
Afət Ayyət qızı Qasımova[2]
a.qasimova@atu.edu.az
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universteti[1]
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[2]

Lənkəran-Astara bölgəsində yetişdirilən çay bitkisinin kimyəvi tərkibinin öyrənilməsi üçün altı nümunə götürülmüşdür: ağ çay, ulonq çayı, yaşıl çay, qara çay, tünd çay, sarı çay. Bu bölgədən toplanmış Camellia sinensis L. (C. sinensis) bitki materiallarının toplanması Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının (ÜST) təlimatlarına və Yaxşı Kənd Təsərrüfatı və Məhsul Yığımı Təcrübələri (GACP - **Good Agricultural and Collection Practice**) qanunvericiliyinə uyğun olaraq həyata keçirilmişdir [2]. Analizlər Türkiyənin İnönü Universitetinin Turqut Özal Tibb Mərkəzindəki Mikrobiologiya Laboratoriyasından aparılmışdır. Çayın tərkibini təşkil edən bioaktiv maddələrdən polifenol birləşmələri və amin turşu tərkibi araşdırılmışdır.

Çayda mövcud olan əsas bioaktiv maddələrdən katexinlər, qal turşusu, teaflavinlər, taninlər və flavonoidlər də daxil olmaqla polifenollar tədqiq edilmişdir. Polifenolların miqdarı çayın hansı orqanlardan yığılmasından, inkişaf mərhələlərindən və çayın emal üsullarından asılı olaraq dəyişir. Gənc yarpaqlarda (58,6 mq/q quru çəkiyə görə) ümumi polifenol miqdarı köhnə yarpaqlara (21,5 mq/q) və gövdəyə (8,5 mq/q) nisbətən xeyli yüksək olur və yaşıl çayda ümumi polifenol miqdarı (210,2 ± 15,4 ilə 143,2 ± 4,5 mq/q) qara çaya nisbətən (176,2 ± 4,2 ilə 84,2 ± 5,5 mq/q) daha yüksək olmuşdur. Acılığa və büzücülüyə əsas töhfə verən katexinlər və flavonol qlikozidləri polifenollar kimi oxşar paylanma nümunələri nümayiş etdirmişlər.

Yarpaqlardakı ümumi katexin miqdarı (101.96 ± 3.34 mq/q təzə çəki) gövdələrdəki (46.22 ± 0.63 mq/q) və köklərdəki (2.86 ± 0.06 mq/q) katexin miqdarından xeyli yüksək olmaqla, tumurcuqdan dördüncü yarpağa qədər tədricən azalma müşahidə olunmuşdur (125.73 ± 4.92-dən 101.96 ± 3.34 mq/q-ə qədər).

Müxtəlif çay növlərindən olan tumurcuqlarda və bir yarpaqda katexinlərin miqdarı da fərqlənmişdiri: yaşıl çay (96.24–190.79 mq/q) > ağ çay (101.4–153.9 mq/q) > sarı çay (74.9–128.9 mq/q) > ulonq çayı (72.6–114.3 mq/q) > tünd çay (12.79–45.51 mq/q) > qara çay (13.6–35.9 mq/q) . Əvvəlki tədqiqatlar göstərir ki, yayda çay yarpaqlarında katexin miqdarı (52.5 ± 3.6 mq/q) yaza nisbətən (37.7 ± 3.6 mq/q) daha yüksək olmuşdur. Lakin çay nümunələrində flavonol qlikozidlərinin miqdarı 2,32–5,67 q/kq (aqlikonlar kimi hesablanmışdır) təşkil etmişdir və yaşıl çay, ulonq çayı və qara çay arasında ümumi flavonol qlikozidləri üçün heç bir əhəmiyyətli fərq aşkar edilməmişdir . Lakin, kaempferol qlikozidləri yaşıl çaylarda daha çox, ulonq çayında isə daha çox kversetin və mirisetin qlikozidləri qeydə alınmışdır. Qara çayda kversetin qlikozidləri d daha çox aşkar edilmişdir. Eyni çay növünün müxtəlif orqanlarında və müxtəlif toxumalarında fərqli polifenol birləşmələri mövcuddur. Buna görə də, müxtəlif çay növlərində və eyni çay növünün müxtəlif toxumalarında polifenol tərkibinin dəyişikliklərinin öyrənilməsi aktual məsələ hesab olunur.

Tədqiqat işində çayın aminturşu tərkibi də müəyyən edilmişdir. Belə ki, çay bitkilərindəki amin turşuları, o cümlədən teanin, qlütamin, qlütamat, prolin və asparagin, əsasən köklərdə sintez olunmuş və sonradan yeni tumurcuqlara daşınmışdır ki, bu da çayın xoş dadına və çoxsaylı sağlamlıq faydalarına böyük töhfə vermişdir[1]. Əvvəlki tədqiqatlarda çay bitkisinin müxtəlif orqanlarında və ya müxtəlif çay növlərində ümumi amin turşusu tərkibinin fərqli olduğu sübuta yetirilmişdir. Ümumi amin turşusu tərkibi yuxarı yarpaqdan (414.22 ± 1.0 mq/q) altıncı yarpağa (6.56 ± 0.4 mq/q) qədər azalmışdır. Altı növ çayda amin turşusu tərkibinin müqayisəli təhlili aparılmış və nəticə göstərmişdir ki, yaşıl çay ən yüksək amin turşusu tərkibinə (7.94–31.52 mq/q), ardınca qara çay (7.93–29.48 mq/q), ağ çay (8.484–27.067 mq/q), sarı çay (11.443–15.519 mq/q), ulonq çayı (2.451–11.203 mq/q) və tünd çay (2.961 mq/q) malikdir.

Beləliklə, xammalı və ya müxtəlif çay növlərini ayırd etmək üçün amin turşularının tərkibinin öyrənilməsi vacib sayılır. Bundan əlavə, çay bitkilərinin müxtəlif orqanlarında və ya müxtəlif çay növlərində müxtəlif növ amin turşuları da öyrənilmişdir. Köklərdə və gövdələrdə qlisin, qlutamin və L- teaninin miqdarı yarpaqlarda, çiçəklərdəki miqdarından daha yüksək olmuşdur. Yaşıl çayda asparagin, qlütamin və L- teanin yüksək miqdarda, ağ çayda isə qlütamin, serin, treonin və prolin yüksək miqdarda qeydə alınmışdır. Bundan əlavə, ümumi amin turşusu tərkibinə işığın keyfiyyəti və temperatur kimi müxtəlif ətraf mühit amilləri təsir göstərmişdir. Sarı işıq amin turşusu tərkibinə ən çox təsir göstərmişdir, ardınca bənövşəyi işıq, narıncı işıq və yaşıl işıq. Tirozin, alanin, asparagin, sistein, histidin, izoleysin, leysin, lizin, fenilalanin, serin, treonin və valin 12 fərdi amin turşusunun tərkibi temperatur 15 °C-dən 25 °C-yə yüksəldikcə artmışdır. Beləliklə, amin turşularının tərkibi müxtəlif orqanlar, müxtəlif növlər, aqroekoloji və ətraf mühit amilləri və proseslərin şəraitindən asılı olaraq dəyişmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1.Qasımova A.A., Bədəlova J.M. Çayın aminturşu tərkibinin araşdırılması. Zəfər gününə həsr olunmuş "Elm və texnologiyaların müasir trendləri" mövzusunda Respublika Elmi-Praktik Konfransı. ATU, I hissə, 2025, s. 69.

2.Qasımova A.A., Hüseynova A.R. Ərzaq təhlükəsizliyinə təsir edən amillərin araşdırılması. Zəfər gününə həsr olunmuş "Elm və texnologiyaların müasir trendləri" mövzusunda Respublika Elmi-Praktik Konfransı. ATU, I hissə, 2025, s. 72.

RESEARCH ON BIOACTIVE COMPOUNDS OF TEA

Narmina Arzu gizi Alasgarova[1]
alasgarova-narmina@unec.edu.az
Afat Ayyat gizi Gasimova[2]
a.qasimova@atu.edu.az
Azerbaijan State University of Economics[1]
Azerbaijan Technological University[2]

Six samples were taken to study the chemical composition of tea plants grown in the Lankaran-Astara region: white tea, oolong tea, green tea, black tea, dark tea, yellow tea. The analyses were carried out at the Microbiology Laboratory at Turgut Ozal Medical Center, Inonu University, Turkiye. The bioactive substances that make up the tea composition were polyphenol compounds and amino acid composition. The main bioactive substances present in tea were polyphenols and amino acids, including catechins, gallic acid, theaflavins, tannins and flavonoids.

Keywords: Lankaran-Astara region, tea varieties, bioactive substances, polyphenols, amino acids.

ƏT MƏHSULLARI İSTEHSALINDA SOYUDUCULUQ TEXNOLOGİYASININ KEYFİYYƏTƏ TƏSİRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Kəmalə Əsgər qızı Mustafayeva[1]
Aygün Zahid qızı Nəsibova[1]
aygunnesibova20@gmail.com
Azərbaycan Dövlət İqtisad Univrsiteti[1]

Son illərdə dayanıqlı inkişaf və qida təhlükəsizliyi istehlakçılar üçün əsas məsələlərdən birinə çevrilmişdir. İstehlakçıların dəyişən qida vərdişləri ilə paralel olaraq qidaya tələbat da artmışdır. Bu yeni vəziyyətə uyğun olaraq məhsulların mövcudluğu və çeşidi genişlənir, onların saxlanma müddətinin artırılması isə xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatının (FAO) məlumatlarına görə, 2025-ci ildə dünya üzrə ümumi ət istehsalı təxminən 377 milyon tona çatmışdır. Bu göstəricinin 2050-ci ilə qədər 470 milyon tona çatacağı gözlənilir, yəni istehsalın təxminən iki dəfə artacağı proqnozlaşdırılır. [2].OECD və FAO tərəfindən hazırlanmış "Agricultural Outlook 2025–2034" hesabatına əsasən, növbəti onillikdə qlobal kənd təsərrüfatı istehsalının artacağı və xüsusilə heyvan mənşəli qidalara tələbatın yüksələcəyi proqnozlaşdırılır. Bu isə ət və ət məhsullarının saxlanması və keyfiyyətinin qorunması məsələlərinin aktuallığını daha da artırır.[3].

Ət və ət məhsulları adi şəraitdə uzun müddət optimal keyfiyyətdə saxlanıla bilmir. Bu məhsulların saxlama müddətini artırmaq üçün müxtəlif üsullardan istifadə olunur.Konservləşdirmə termini latınca "mühafizə etmək" sözündən götürülüb və qida məhsullarının saxlanılma müddətinin artırılması üsullarını əhatə edir.Saxlama müddətini artırmaq üçün müxtəlif üsullar – fiziki, fiziki-kimyəvi, kimyəvi və bioloji metodlar – tətbiq olunur. Fiziki üsullara aşağı və yüksək temperaturda saxlama, müxtəlif şüalanma ilə sterilizasiya, mexaniki sterilizasiya, ultrasəs, ultrabənövşəyi şüalanma və digər metodlar daxildir.Ən çox istifadə olunan üsullar soyutma və dondurma texnologiyalarıdır [4]. Soyutma zamanı məhsul, temperaturu 0–1°C olan soyuducu kameralara yerləşdirilir. Bu zaman məhsulun daxili temperaturu 6–0°C-yə qədər soyudulur.Soyutma üsulunda məhsuldakı mikrooqanizmlərın aktivliyi azalır. Nəticədə mikrobioloji və biokimyəvi proseslər ləngiyir.Bununlada məhsulun keyfiyyəti və xüsusiyyətləri dəyişmir, parlaq rəng qorunur, çəki itkisi təxminən 20% azalır və yüksək saxlanma sabitliyi təmin olunur.Dondurma üsulu ət və ət məhsullarının uzun müddət saxlanması üçün istifadə

olunur. Dondurma prosesi -23 - 35°C temperaturda olan dondurucu kameralarda həyata keçirilir. Dondurma üsulu mikrobioloji proseslərin qarşısını alır və fermentativ, fiziki-kimyəvi reaksiyaların sürətini kəskin şəkildə azaldır[2].

Yüksək keyfiyyətli mal ətinin cəmdəkləri baytar və digər rəsmi şəxslər tərəfindən yoxlanılır, yağlılıq dərəcəsinə, emal zamanı təmizlik səviyyəsinə və düzgün etiketlənməsinə görə qiymətləndirilir. Daha sonra onlar soyudulmaq üçün daşınır. Soyudulacaq ətin temperaturu isti və ya soyuq ola bilər. Soyutma texniki normalara uyğun soyuducu kameralarda aparılır. Bu kameralar daimi soyuqluğu təmin edən avadanlıqlarla təchiz olunur. Soyutma zamanı eyni qalınlıqda və eyni növ ət kameraya yerləşdirilməlidir. Yağlı və iri cəmdəklər soyuducu batareyaların yanına asılmalıdır. Yavaş soyutma prosesində kameranın temperaturu əvvəlcə -2 ilə -3 °C-yə qədər endirilir, havanın rütubəti 95–98%, hava axınının sürəti isə 0.1–0.3 m/s olur. Soyutma bitdikdən sonra temperatur -1 ilə 0°C arasında, rütubət isə 90–92% olur. Bu şəraitdə mal və donuz cəmdəkləri 24–36 saatda, qoyun və keçi cəmdəkləri isə 14–18 saatda 0–4°C-yə qədər soyuyur. Ətin səthində nazik quru təbəqə yaranır, bu da suyun buxarlanmasının və mikrobların çoxalmasının qarşısını alır. Sürətli soyutma zamanı isə kameranın temperaturu -3 ilə -5 °C-yə endirilir, rütubət 95%, hava axınının sürəti isə 2–3 m/s olur. Bu soyutma koridor formalı kameralarda aparılır. Burada -5 °C temperaturda hava cəmdəklərin üzərinə yönəldilir. Əvvəlcə bud hissə, sonra bel və digər hissələr soyuyur. Bu şəraitdə mal və donuz cəmdəkləri 10–14 saata, qoyun və keçi cəmdəkləri isə 6–7 saata soyuyur[1].

Bu tədqiqat ət məhsullarının keyfiyyətinə soyutma texnologiyasının təsirini qiymətləndirməyə yönəlib, düzgün soyutma və dondurma proseslərinin məhsul təhlükəsizliyini təmin etdiyini, çəki itkisini minimuma endirdiyini və məhsul xüsusiyyətlərini qoruduğunu göstərir.

ƏDƏBİYYAT

1.Qədimova, N. S. (2013). Ət və ət məhsullarının texnologiyası. Bakı: İqtisad Universiteti Nəşriyyatı.
2.Рогов, И. А., Забашта, А. Г., & Казюлин, Г. П. (2000). Общая технология мяса и мясопродуктов. Москва: Колос.
3.OECD/FAO (2025). Agricultural Outlook 2025–2034. Paris/Rome.
4.Wang, B., Liang, J., Zhou, C., Zhang, J., Ji, L., Li, C., ... & Chen, H. (2024). Research progress on the effect and mechanism of superchilling preservation technology on meat quality control. *Foods*, *13*(20), 3309.

EVALUATION OF THE IMPACT OF REFRIGERATION TECHNOLOGY ON QUALITY IN MEAT PRODUCTION

Kamala Asgar Mustafayeva[1]
Aygun Zahid Nasibova[1]
aygunnesibova20@gmail.com
Azerbaijan State University of Economics[1]

In recent years, sustainable development and food safety have become key priorities in the meat industry. The increasing global demand for meat products requires the use of effective preservation technologies to extend shelf life while maintaining quality and safety. Among these, chilling and freezing are the most widely used methods.Chilling (0–1°C) slows microbial growth and biochemical processes while preserving the sensory and nutritional properties of meat and reducing weight loss. Freezing (-23 to -35°C) provides stronger preservation by inhibiting microorganisms and significantly slowing enzymatic and chemical reactions.The study shows that optimized chilling and freezing technologies play a crucial role in maintaining the quality and safety of meat products.

Keywords: meat products, meat production, chilling, freezing, food safety.

BƏZİ AMİLLƏRİN BAYANŞİRƏ ÜZÜM SORTUNUN SAXLANMASINA TƏSİRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Mərdan Məhərrəm oğlu Tağıyev[1]
m.tagiyev@atu.edu.az
Elçin Şiraslan oğlu Məmmədov[1]
e.memmadov@atu.edu.az
Fizuli Məmmədəli oğlu Musayev[1]
f.musayev@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Unversiteti[1]

Yerli əhali süfrə üzüm sortları ilə yanaşı, texniki üzüm sortu olan Bayanşirə sortunun məhsulunun da istehlakına xüsusi maraq göstərir. Ona görə də əhalinin bu üzüm məhsuluna olan tələbatının uzunmüddətli təminatı problemi meydana çıxır. Problemin həllinə Bayanşirə üzüm sortunun uzunmüddətli saxlanması yolu ilə nail olmaq olar.

Bildiyimiz kimi, saxlanma zamanı üzüm məhsulunun tərkibində müxtəlif kimyəvi və biokimyəvi dəyişikliklər baş verir. Bu zaman məhsulun tərkib göstəricilərində keyfiyyəti təmin edən komponentlərin azalması baş verir. Ona görə də Bayanşirə üzüm sortu məhsulunda saxlanma zamanı baş verən keyfiyyət dəyişmələrinin öyrənilməsi zəruridir.

Bunları nəzərə alaraq Gəncə-Daşkəsən iqtisadi rayonunun Göygöl və Samux rayonlarında yetişdirilən Bayanşirə uzum sortu məhsullarında tədqiqat aparılmışdır. Tədqiqat prosesində bu məhsulların kimyəvi tərkibinin torpaq iqlim şəraitindən və yetişmə dərəcəsindən asılılığı, həmçinin saxlanmada dəyişmə göstəriciləri öyrənilmişdir.

Tədqiqat Göygöl və Samux rayonlarında yetişdirilən üzüm sortlarının toplanma intervalı 7-10 gün olmaqla iki yığım məhsulu nümunələrindən istifadə olunmaqla həyata keçirilmişdir. Hər iki yığım dövrünün dərilmiş meyvələri dizinfeksiya olunmuş plastik yeşiklərə qablaşdırılmışdır.

Üzüm məhsulunun uzunmüddətli yaxşı saxlanmasının təmini məqsədilə, baş verən fizioloji-biokimyəvi proseslərin intensivliyinin zəiflədilməsi çox vacibdir. Buna görə də tədqiqat aparılan üzüm sortu məhsulu üçün krioskopik həddə yaxın ən yaxşı temperaturu (-1-0^{o} C intervalı) və 85-91% nisbi rütubət saxlanma rejimi seçilmiş və bu şəraitdə məhsul altı ay müddətində saxlanmışdır.

Onu qeyd edək ki, məhsulun kimyəvi komponentlərinin dəyişməsi təkcə formalaşma və yetişmə dövründə deyil, həm də uzunmüddətli saxlanma zamanı da baş verir. Bu dəyişikliklər gilələrdə suyun miqdarından, bioloji katalizatorların aktivliyindən xeyli aslıdır. Bunlar məhsulun mikroorqanizmlərə zəif dayanaqlığına müxtəlif dərəcədə təsir edir.

Qeydə alınan tədqiqat nəticələrindən məlum olmuşdur ki, ikinci yığım müddətindəki nümunələrdə şəkərlərin və turşuluğun miqdarı əhəmiyyətli dərəcədə yüksəlmiş, digər komponentlərin dəyişməsi birinci yığımdakına yaxın olmuşdur. Qeyd olunan rayonlarda yetişdirilmiş Bayanşirə üzüm sortunun birinci yığım məhsulunda şəkərlərin miqdarı19,2-19,8%, ikinci yığım məhsulunda isə 23,4-24,2%, titirləşən turşuluq uyğun olaraq 0,48-0,51 və 0,55-0,58% miqdarında olmuşdur. Nəmliyin az olması ilə əlaqədar birinci yığım məhsulu ilə müqayisədə ikinci yığım məhsulu nümunələrində patogen mikroorqanizmlərlə yoluxma az qeydə alınmışdır.

Tədqiqat araşdırmalarına əsaslanaraq qeyd etməliyik ki, giləmeyvələrdə üzvi maddələrin toplanmasına yetişdirildiyi ərazinin və torpaq iqlim şəraitinin böyük təsiri olmuşdur. Belə ki, Samux rayonundan götürülmüş nümunələrdə quru maddənin miqdarı 25,3%, şəkərlik 24,2%, Göygöl rayonu nümunələrində isə uyğun olaraq 24,2 və 23,2% təşkil etmişdir.

Alınan nəticələrdən görünür ki, saxlanma zamanı fruktozanın miqdarı artmışdır. Belə ki, saxlanmanın əvvəlində qlqkoza/ fruktoza nisbəti birinci yığımda 1,1%-ə bərabər olduğu halda, saxlanmanın sonunda 0,6 olmuşdur, başqa sözlə qlqkoza 9,6-dan 6,7%-ə enmişdir.

Fruktoza isə 8,8 %-dən 11,2 % -ə yüksəlmişdir. Bu zaman üzümdə saxarozanın miqdarı 0,7%-dən 0,9%-ə qədər yüksəlmişdir.

Saxlanılan üzüm məhsulunda titirləşən turşuluq tənəffüsə sərf olunduğundan azalmış, aktiv turşuluq isə pH yüksəlmişdir. Turşuluğun miqdarının azalması ilə üzümdə şirin dad (şəkərin miqdarı artmadan) artmışdır. Şəkərlərdə az miqdarda azalma müşahidə olunmuşdur. Bu da turşuluğun şəkərə nisbətən daha çox oksidləşən birləşmə olması ilə izah olunur.

Qış və yaz mövsümündə üzümün təzə halda istehlakı zamanı onda olan biokimyəvi məaddələrin, ələlxüsuda polifenol-antosian, leykoantosian, katexin, flavonol və s. maddələr mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Saxlanma zamanı alma turşusu kəskin azalmışdır. Bu askorbin turşusunun əmələ gəlməsi ilə əlaqələndirilir. Saxlanma prosesində P vitamininin miqdarı demək olar ki, stabil qalmışdır (111 -113 mq %). Askorbin turşusu aralıq katalizator rolunu yerinə yetirdiyindən askorbin turşusunun miqdarı əhəmiyyətli miqdarda azalmışdır. Bu üzüm giləmeyvələrinin toxumasında oksidləşdirici proseslərin pozulması ilə izah olunur.

Aparılan tədqiqat araşdırmalarına əsaslanaraq qeyd edə bilərik ki, Samux rayonu ərazisində yetişdirilmiş Bayanşirə üzüm sortu meyvələrinin qida əhəmiyyətli komponentləri Göygöl rayonu məhsulu ilə müqayisədə daha yüksək olduğundan saxlanmaya daha əlverişlidir və dad keyfiyyətinə görə yüksək keyfiyyətli süfrə üzüm sortları qrupuna şamil edilə bilər. Az itki və bütün dad keyfiyyəti qorunmaqla Bayanşirə üzüm sortu altı ay müddətinə saxlanılmaqla əhalinin təbii üzüm məhsuluna olan tələbatının qismən də olsa ödənilməsinə yardımçı ola bilər.

STUDYING THE INFLUENCE OF SOME FACTORS ON THE STORAGE OF THE BAYANSHIRE GRAPE VARIETY

M.M.Tagiyev[1]
m.tagiyev@atu.edu.az
E.Sh.Mammadov[1]
e.memmadov@atu.edu.az
F.M. Musayev[1]
f.musayev@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University[1]

This article examines the effects of factors affecting the storage of Bayanshira grape varieties grown in Samukh and Goygol regions. Based on the research conducted, it was concluded that the nutritional components of Bayanshira grape varieties grown in Samukh region are higher than those of Goygol region, so they are more suitable for storage and can be classified as high-quality table grape varieties due to their taste quality. With low losses and preservation of all taste qualities, Bayanshira grape varieties can be stored for six months, helping to partially meet the population's demand for natural grape products.

Keywords: Bayanshira grape variety, storage, harvest period, change in chemical components, ascorbic acid.

YENİ NƏSİL TƏRƏVƏZ İÇKİSİ: YAŞIL YOSUNUN TEXNOLOJİ VƏ TƏHLÜKƏSİZLİK ASPEKTLƏRİ

Nazilə Abdul qızı Axundova
İlahə Müslüm qızı Məmmədova
ilahamammadova111@gmail.com
Azərbaycan Dövlət İqtisad Univrsiteti

Son illərdə funksional qidalara olan tələbatın artması bitki mənşəli içkilərin inkişafını sürətləndirmişdir. Lakin bu məhsulların aşağı zülal tərkibi onların qida dəyərini məhdudlaşdırır. Bu problemin həlli kimi yüksək zülal və bioaktiv maddələrlə zəngin Chlorella vulgaris-in resepturaya daxil edilməsi effektiv yanaşma hesab olunur [3,6,9].

Tədqiqatda funksional tərəvəz matrisi kimi xiyar və ispanaq seçilmiş, onların uyğun olaraq yüksək su tərkibi və mikroelement zənginliyi məhsulun həm texnoloji, həm də nutriktiv xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırmışdır. Mikroyosunların əlavə edilməsi isə məhsulun zülal və bioloji aktiv komponentlərlə zənginləşdirilməsini təmin edir [1,5]. Bununla yanaşı, yosunların tətbiqi orqanoleptik problemlər (otlu dad, rəng dəyişimi) və fiziki dayanıqlıq (sedimentasiya) kimi çətinliklər yaradır ki, bu da texnoloji optimallaşdırmanı zəruri edir [7,8].

Resepturanın hazırlanmasında tərəvəz bazası, mikroyosun biokütləsi və stabilizatorlardan ibarət sistem formalaşdırılmışdır. Xammal seçimi və emalı beynəlxalq keyfiyyət standartlarına uyğun aparılmış, yosun biokütləsi isə yüksək zülal tərkibinə (50–60%) görə seçilmiş və toz formada istifadə olunmuşdur [2,10].

Texnoloji proses soyuq sıxılma və yüksək təzyiqli homogenizasiya üsullarına əsaslanmışdır ki, bu yanaşma termolabil komponentlərin qorunmasını və suspenziyanın fiziki dayanıqlığını təmin edir. Homogenizasiya nəticəsində hissəcik ölçüsünün azalması çökmənin qarşısını almış, HTST pasterizasiya isə mikrobioloji təhlükəsizliyi təmin etmişdir.

Fiziki-kimyəvi analizlər göstərmişdir ki, mikroyosun konsentrasiyasının artması məhsulun özlülüyünü artırmış, lakin pH göstəriciləri təhlükəsiz turş mühitdə (3.9–4.1) sabit qalmışdır. Suda həll olan quru maddələrin dəyişməməsi yosunun şəkər profilinə minimal təsir etdiyini göstərir. Eyni zamanda, xüsusilə 1.0–1.5% konsentrasiyalarda məhsulun zülal və bioaktiv maddə tərkibi əhəmiyyətli dərəcədə yüksəlmişdir [4,6].

Orqanoleptik qiymətləndirmə nəticələrinə əsasən, yüksək konsentrasiyada (1.5%) yosun əlavə edilməsi dadın qəbul edilməsini zəiflətmiş, lakin xlorofil hesabına əldə olunan yaşıl rəng müsbət qiymətləndirilmişdir. Fiziki dayanıqlıq baxımından isə müəyyən sedimentasiya müşahidə olunmuş, bu da stabilizator sisteminin təkmilləşdirilməsini tələb edir [7].

Nəticə etibarilə, Chlorella vulgaris ilə zənginləşdirilmiş tərəvəz içkisinin istehsalı texnoloji cəhətdən mümkündür və optimal balans baxımından 1.0% yosun tərkibli reseptura daha məqsədəuyğun hesab edilir. Bu yanaşma məhsulun qida dəyərini artırmaqla yanaşı, qəbuledilən orqanoleptik xüsusiyyətləri qoruyur və funksional qida sənayesində perspektivli istiqamət kimi qiymətləndirilir [3,8].

ƏDƏBİYYAT

1.Batista, A. P., Gouveia, L., Bandarra, N. M., Franco, J. M., & Raymundo, A. (2013). Comparison of microalgae biomass profiles as novel functional ingredient for food products. Algal Research, 2(2), 164-173.
2.Bleakley, S., & Hayes, M. (2017). Algal proteins: extraction, application, and challenges concerning production. Foods, 6(5), 33.
3.Caporgno, M. P., & Mathys, A. (2018). Trends in microalgae incorporation into innovative food products with potential health benefits. Frontiers in Nutrition, 5, 58.
4.García, J. L., de Vicente, M., & Galán, B. (2017). Microalgae, old sustainable food and fashion nutraceuticals. Microbial Biotechnology, 10(5), 1017-1024.
5.Gouveia, L., Batista, A. P., Sousa, I., Raymundo, A., & Bandarra, N. M. (2008). Microalgae in novel food products. In K. Papadopoulos (Ed.), Food Chemistry Research Developments (pp. 1-37). Nova Science Publishers.

6.Koyande, A. K., Chew, K. W., Rambabu, K., Tao, Y., Chu, D. T., & Show, P. L. (2019). Microalgae: A potential alternative to health supplementation for humans. Food Science and Human Wellness, 8(1), 16-24.
7.Lafarga, T. (2019). Effect of microalgal biomass incorporation into foods: Nutritional and sensory attributes. International Journal of Food Science & Technology, 54(3), 774-781.
8.Matos, Â. P. (2017). The impact of microalgae in food science and technology. Journal of the American Oil Chemists' Society, 94(11), 1333-1350.
9.Safi, C., Zebib, B., Merah, O., Pontalier, P. Y., & Vaca-Garcia, C. (2014). Morphology, composition, production, processing and applications of Chlorella vulgaris: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 35, 265-278.
10.Tokuşoglu, Ö., & Ünal, M. K. (2003). Biomass nutrient profiles of three microalgae: Spirulina platensis, Chlorella vulgaris, and Isochrisis galbana. Journal of Food Science, 68(4), 1144-1148.

NEXT-GENERATION VEGETABLE BEVERAGE: TECHNOLOGICAL AND SAFETY ASPECTS OF GREEN ALGAE

Ilaha Muslum gizi Mammadova[1]
ilahamammadova111@gmail.com
Nazila Abdul gizi Akhundova[1]
Azerbaijan State University of Economics[1]

The production technology and safety parameters of a functional vegetable beverage biofortified with Chlorella vulgaris microalgae were investigated. Cold press technology, homogenization (20–25 MPa), and pasteurization (90°C, 30 s) methods were applied to prepare a cucumber and spinach-based drink with balanced flavor. The results indicated that while increasing the algae concentration enhanced the protein content, the taste quality declined at the 1.5 % concentration (F3). Consequently, the F2 formulation (1.0% algae content) was selected as the optimal variant in terms of nutritional value and organoleptic properties.

Keywords: Chlorella vulgaris, Functional beverages, Microalgae, Vegetable juice, Biofortification, Cold press, Food safety, Organoleptic analysis, Cucumber and spinach, Protein.

ПОЛИХЛОРИРОВАННЫЕ БИФЕНИЛЫ В РЫБЕ И МЯСЕ. ПУТИ НАКОПЛЕНИЯ И УГРОЗЫ ЖИВЫМ ОРГАНИЗМАМ

Ульвия Нушираван кызы Рустамова[1]
ulviyyarustamova@bsu.edu.az
Фатима Халил кызы Алиева[1]
atiyevaaa25@gmail.com
Бакинский Государственный университет[1]

Полихлорированные бифенилы (ПХБ) - это группа стойких органических загрязнителей, широко применявшихся в промышленности во второй половине XX-го века. ПХБ сохраняются в окружающей среде десятилетиями, из-за своей высокой химической стабильности и липофильности, что является причиной их накопление в биологических системах [3].

Динамично накапливаясь в тканях живых организмов и передаваясь от одного трофического уровня к другому, ПХБ представляют особую опасность в контексте пищевых цепей [6,7]. Поэтому главными источниками поступления этих стойких, накапливающихся и опасных веществ в организм человека, становятся – рыба и мясо [4].

Высокая устойчивость, липофильность и низкая скорость разложения являются основными свойствами ПХБ, что способствует их накоплению в жировых тканях

организмов, т.е приводит к биоаккумуляции. Биоаккумуляция - является основным процессом накопления ПХБ в организмах животных, растений и людей. [3,7].

Водная среда, содержащая низкие концентрации полихлорированных бифенилов (ПХБ), служит исходным звеном их поступления в экосистему. Первичное накопление данных соединений происходит в организме фитопланктона (водорослей) за счёт процессов пассивного и активного поглощения, что характеризуется как биоаккумуляция. При дальнейшем переносе по трофическим уровням - от водорослей к мелким рыбам, а затем к более крупным хищным видам - концентрация ПХБ в тканях организмов последовательно возрастает вследствие их высокой липофильности и устойчивости к биодеградации.

Таким образом, наблюдается явление биомагнификации — увеличения концентрации токсичных веществ по мере продвижения по пищевой цепи, приводящее к максимальному накоплению ПХБ у организмов высших трофических уровней, включая человека [6].

Как указано раннее, ключевым звеном в передаче ПХБ человеку является рыба. В в организм рыб, ПХБ проникает через воду, ил и грязь (донные отложения) и пищу (микрокоскопические организмы по типу планктона). Больше всего ПХБ накапливается у хищных видов [6,7]. Печень и жировая ткань являются основным местом концентрации ПХБ. Критериями концентрации и уровня накопления являются возраст, размер и экосистема [7]. Нарушение эндокринной системы, снижение репродуктивной функции и повреждение печени, одни из следствий воздействия ПХБ на рыбу [5].

Основными путями поступления полихлорированных бифенилов (ПХБ) в организм сельскохозяйственных животных являются загрязнённые корма, вода и почва. Благодаря высокой липофильности и устойчивости к разложению ПХБ накапливаются преимущественно в жировой ткани и печени, а также могут выделяться с молоком, что приводит к их присутствию в продукции животного происхождения [2,4].

Условия содержания животных и качество кормов являются основными параметрами, от которых зависит уровень концентрации и накопления ПХБ в организме животного [1].

Вызывая изменения в липидном составе и структуре тканей ПХБ представляют угрозу для здоровья человека. Накапливаясь в организме человека и оказывая токсическое воздействие, ПХБ приводит к проблемам со здоровьем включая онкологические заболевания и серьезные нарушения иммунной, эндокринной и репродуктивной систем [3,5]. Достигая высоких концентраций в рыбе и мясе и накапливаясь в пищевых цепях, ПХБ станвоится важной проблемой продовольственной безопасности и требует строгого контроля. Контроль кормов, мониторинг окружающей среды и снижение потребления загрязнённых продуктов позволяют уменьшить риск [2, 3].

ЛИТЕРАТУРА

1.Амиргалиев Н.А. Полихлорированные бифенилы в водных экосистемах. Учебное пособие, 2015.

2.Баева Ю.И., Черных Н.А. Оценка токсичности почв, загрязнённых ПХБ. Вестник РУДН. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2016. №4. С. 25–33. https://journals.rudn.ru/ecology/article/view/12877

3.Faroon O., Ruiz P. Polychlorinated Biphenyls: New Evidence from the Last Decade. Environmental Health Perspectives. 2016. Vol. 124, No. 5. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4673019/

4.Saktrakulkla P. et al. Polychlorinated Biphenyls in Food. Environmental Science & Technology.2020.Vol.54,No.20.P.12763–12773.
https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7759298/

5.Toxicity of Polychlorinated Biphenyls in Aquatic Environments: A Review. Science of the Total Environment. 2022. Vol. 843. Article 157014. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166445X22002107
6.Wang X. et al. Bioaccumulation of PCBs in Food Webs. Science of the Total Environment.2019.Vol.688.P.120–132.
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969719357766
7.Bioaccumulation and Biomagnification of PCBs in Marine Biota. Environmental Pollution. 2021. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9230657/

POLYCHLORINATED BIPHENYLS IN FISH AND MEAT: PATHWAYS OF ACCUMULATION AND THREATS TO LIVING ORGANISMS

Ulviyya Nushiravan gizi Rustamova[1]
ulviyyarustamova@bsu.edu.az
Fatima Khalil gizi Aliyeva[1]
atiyevaaa25@gmail.com
Baku State University[1]

This study investigates the accumulation and transfer of polychlorinated biphenyls (PCBs) along food chains, with particular emphasis on fish and meat as key routes of human exposure. It examines bioaccumulation and biomagnification processes in both aquatic and terrestrial organisms, highlighting PCBs' persistence, lipophilicity, and resistance to environmental breakdown. The scientific novelty of this work lies in its integrated assessment of PCB transfer across aquatic and terrestrial food chains, enabling a comparative evaluation of exposure risks associated with fish versus meat consumption.

The findings show that PCBs consistently build up in fatty tissues, with concentrations rising markedly across trophic levels. Top predators exhibited the highest levels, confirming a clear biomagnification pattern. As a result, contaminated fish and meat represent significant dietary sources of PCB exposure for humans, posing potential risks to food safety and public health.

Keywords: Polychlorinated biphenyls, bioaccumulation, biomagnification, fish, meat, food chains, persistent organic pollutants.

GÖMRÜK EKSPERTİZASINDA QİDA ƏLAVƏLƏRİNİN NORMATİVLƏRƏ UYĞUNLUĞUNUN YOXLANMASI VƏ BU SAHƏDƏ ƏSAS PROBLEMLƏR

Yeganə Nürəddin qızı Cəfərova[1]
djafarova_79@mail.ru
Murad Ələddin oğlu Mirzəzadə[1]
muradmirze1503@gmail.com
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Müasir qloballaşma şəraitində qida məhsullarının beynəlxalq ticarəti sürətlə artmaqda və bu da qida təhlükəsizliyi məsələlərini daha da aктуал edir [1]. Xüsusilə qida əlavələrinin geniş istifadə olunması onların insan sağlamlığına təsirinin ciddi şəkildə nəzarətdə saxlanılmasını tələb edir. Bu baxımdan gömrük ekspertizası idxal və ixrac olunan məhsulların keyfiyyətinin və təhlükəsizliyinin təmin edilməsində mühüm rol oynayır[1]. Qida əlavələrinin normativ sənədlərə uyğunluğunun yoxlanılması həm istehlakçıların qorunması, həm də ölkənin iqtisadi təhlükəsizliyi baxımından böyük əhəmiyyət daşıyır.

Qida əlavələri dedikdə məhsulun dadını, rəngini, teksturasını və saxlanma müddətini yaxşılaşdırmaq məqsədilə əlavə olunan maddələr başa düşülür. Bunlara konservantlar, rəngləndiricilər, emulqatorlar, stabilizatorlar və dad gücləndiriciləri daxildir[2]. Bu maddələrin istifadəsi beynəlxalq və milli normativ sənədlərlə tənzimlənir. Beynəlxalq səviyyədə Codex Alimentarius standartları əsas götürülür. Bundan əlavə, müxtəlif ölkələr öz milli qanunvericiliklərinə uyğun olaraq qida əlavələrinin istifadəsinə dair xüsusi qaydalar müəyyən

etmişlər. Azərbaycan Respublikasında da qida təhlükəsizliyi ilə bağlı qanunvericilik bu sahədə nəzarətin həyata keçirilməsini təmin edir[2].

Gömrük ekspertizasında qida əlavələrinin normativlərə uyğunluğunun yoxlanılması kompleks prosesdir və bir neçə mərhələdən ibarətdir. İlk mərhələdə məhsulun müşayiətedici sənədləri – sertifikatlar, uyğunluq bəyannamələri və tərkib haqqında məlumatlar yoxlanılır[3]. Daha sonra laborator analizlər vasitəsilə məhsulun tərkibində olan qida əlavələrinin növü və miqdarı müəyyən edilir. Bu analizlər müasir cihazlar və metodlar vasitəsilə aparılır. Əldə olunan nəticələr normativ sənədlərdə müəyyən edilmiş icazə verilən maksimum səviyyələrlə müqayisə olunur. Nəticədə məhsulun standartlara uyğun olub-olmaması barədə qərar qəbul edilir[3].

Lakin bu sahədə bir sıra problemlər mövcuddur. Əsas problemlərdən biri müxtəlif ölkələr arasında normativ bazanın fərqli olmasıdır ki, bu da məhsulların qiymətləndirilməsi zamanı çətinliklər yaradır. Digər mühüm problem saxta və ya natamam sənədlərin təqdim edilməsidir[3]. Bu hallarda məhsulun real tərkibini müəyyən etmək daha çətin olur və əlavə vaxt tələb edir. Bundan əlavə, bəzi laboratoriyaların texniki imkanlarının məhdud olması analizlərin dəqiqliyinə və sürətinə mənfi təsir göstərir. Yeni növ qida əlavələrinin davamlı olaraq bazara daxil olması da onların təhlükəsizliyinin operativ qiymətləndirilməsini çətinləşdirir[4]. Eyni zamanda, bu sahədə ixtisaslaşmış kadrların çatışmazlığı da problemlər sırasındadır.

Qeyd olunan problemlərin aradan qaldırılması üçün bir sıra tədbirlərin həyata keçirilməsi məqsədəuyğundur. İlk növbədə, beynəlxalq standartlarla milli normativlərin uyğunlaşdırılması vacibdir[3]. Bu, məhsulların daha şəffaf və obyektiv qiymətləndirilməsinə imkan verəcəkdir. Bundan əlavə, gömrük laboratoriyalarının müasir avadanlıqlarla təchiz edilməsi və analiz metodlarının təkmilləşdirilməsi zəruridir[3]. Elektron məlumat bazalarının yaradılması və məlumat mübadiləsinin sürətləndirilməsi də nəzarət prosesini daha effektiv edə bilər. Eyni zamanda, gömrük əməkdaşlarının ixtisasartırma proqramlarına cəlb olunması və onların peşəkar hazırlığının artırılması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Risk əsaslı nəzarət sisteminin tətbiqi isə resurslardan daha səmərəli istifadə etməyə imkan yaradar[4].

Nəticə etibarilə, gömrük ekspertizasında qida əlavələrinin normativlərə uyğunluğunun yoxlanılması qida təhlükəsizliyinin təmin edilməsində əsas istiqamətlərdən biridir[5]. Bu sahədə mövcud problemlərin aradan qaldırılması üçün kompleks və sistemli yanaşma tələb olunur. Beynəlxalq təcrübənin tətbiqi, texniki imkanların gücləndirilməsi və kadr potensialının inkişaf etdirilməsi bu sahənin daha effektiv fəaliyyət göstərməsinə şərait yaradacaqdır [5].

ƏDƏBİYYAT

1.R.Ə.Əliyev Rauf Qida təhlükəsizliyinin əsasları, Bakı: Elm nəşriyyatı, 2019, 256 s.
2. E.H.Məmmədov - Gömrük ekspertizası, Bakı: İqtisad Universiteti nəşriyyatı,2020,312 s.
3.V. K. Qasımov.Qida məhsullarının keyfiyyətinin idarə edilməsi, Bakı:Təhsil nəşriyyatı,2018,280 s.
4.N. R . Hüseynova -Qida əlavələri və onların təhlükəsizliyi,Bakı:Elm və Təhsil,2021,198 s.
5. K. F. Abdullayev– Gömrük işinin təşkili və idarə olunması, Bakı: Qanun nəşriyyatı, 2017, 340 s.

CHECKING THE COMPLIANCE OF FOOD SUPPLEMENTS WITH REGULATIONS IN CUSTOMS EXPERTISE AND THE MAIN PROBLEMS IN THIS FIELD

Yegana Nuraddin gizi Jafarova[1]
djafarova_79@mail.ru
Murad Aladdin oglu Mirzazade[1]
muradmirze1503@gmail.com
Azerbaijan State University of Economics[1]

This thesis examines the issues of checking the compliance of food additives with regulatory documents in customs expertise. In modern times, the expansion of international trade in food products necessitates further improvement of control mechanisms in the field of food safety. The widespread use of food additives makes the assessment of their impact on

human health and the verification of their compliance with regulatory requirements an urgent problem.

Within the framework of the study, the essence, classification and areas of application of food additives were analyzed, as well as the existing international and national regulatory and legal framework in this area were reviewed. The inspection methods applied in customs expertise, including document verification and laboratory analysis stages, were examined.

At the same time, the main problems in this area were identified - regulatory differences, forged documents, limited laboratory capabilities, difficulties in evaluating new food additives and staff shortages. In order to eliminate these problems, proposals were put forward such as harmonization with international standards, strengthening the technical base, application of electronic information systems and increasing specialist training.

Keywords: Customs expertise, food safety, food additives, regulatory compliance, laboratory analysis.

AZƏRBAYCAN ŞƏRABÇILIĞINDA İSTİFADƏ OLUNAN MÜXTƏLİF FRANSA ÜZÜM SORTLARININ İSTİFADƏ İSTİQAMƏTİNƏ TƏSİR EDƏN AMİLLƏRİN TƏDQİQİ

Ələkbər Malik oğlu Ələkbərov[1]
aliko708@mail.ru
Südabə Qalib qızı Ağayeva[2]
agayeva.sudaba@inbox.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti[2]

Məlumdur ki, hazırda ölkəmizdə üzümlüklərin sahəsi 17 min hektardan çoxdur. Göründüyü kimi Azərbaycanda üzümçülük sahəsi genişlənir və məhsuldarlıq artır. Məsələn, son illərdə məhsuldarlıq hər hektarda təxminən 40 faiz artıb. Lakin şərab istehsalı azalmaqdadır. 2025-ci ildə 2024-ə nisbətən təxminən 38,5 faiz azalmışdır. Üzüm istehsalının artmasına baxmayaraq, şərab istehsalı hələ tam bərpa olunmayıb. "2018-2025-ci illərdə Azərbaycan Respublikasında şərabçılığın inkişafına dair Dövlət Proqramı" aqrar-sənaye kompleksinin rentabelli və ən qədim sahələrindən olan şərabçılığın innovativ texnologiya əsasında inkişafına yönəlmişdir[4,5].

Ölkəmizdə şərabçılığın yeni inkişaf mərhələsinə keçirilməsi qarşıda duran əsas məksədlərdən biridir. Qarşıya qoyulan hədəfə çatmaq üçün müxtəlif şərab tiplərinin və yerli şəraitə uyğun yüksək dəyərli üzüm sortlarının öyrənilməsi və seçilməsi olduqca vacib əhəmiyyət daşımaqdadır.

Araşdırmalar göstərir ki, yüksək keyfiyyətli markalı şərab yalnız lazım olan bütün keyfiyyət göstəricilərinə malik olan üzüm sortundan alına bilər. Deməli, üzümün keyfiyyəti üçün sort böyük əhəmiyyətə malikdir. Bəzi sortlar mühit şəraitinə baxmayaraq öz xüsusiyyətlərini kifayət qədər möhkəm saxlasa da, digərləri xassələrini o dərəcədə güclü dəyişirlər ki, onların həmin şəraitdə becərilməsi məqsədəuyğun sayılmır. Bəzən belə sortların istifadə istiqamətinin dəyişməsi, başqa sözlə onların digər kateqoriya və tip şərablar üçün istifadəsi zəruri olur. Üzüm sortundan keyfiyyətli məhsul alınması üçün birinci şərt – kifayət miqdarda günəş olmasıdır. Yalnız açıq günəşli günlərdə üzüm tam dəyərli yüksək keyfiyyətli məhsul verir [6,7]. Bu baxımdan respublikamızın iqlimi olduqca əlverişli sayıla bilər. Burada üzümün istiyə, işığa və havanın mötədil nisbi rütubətinə olan tələbatı tamamilə ödənir. Qalan digərlərini – torpağın əlverişli qidalanma, su və hava rejimi, xəstəlik və zərərvricilərdən mühafizəni isə aqrotexnika verir.

Üzüm bitkisinə həddindən artıq istilik və nəmlik tələb olunmadığı məlumdur. Onun yetişməsinə müqayisədə qısa vegetasiya dövrü (120-150 gün), gilənin inkişafı və yetişməsi üçün isə bütünlükdə 60-100 gün tələb olunur. Bu müddətdə, xüsusilə də gilə yumşalmağa

başladığı andan, başqa sözlə 20-30 gün müddətində üzümdə şəkər toplanması çox intensiv gedir, bəzi sortlarda bu hətta hər günə 1 faiz təşkil edir [9,10].

Tədqiqatlar göstərir ki, yüksək keyfiyyətli üzüm şərabı istehsalı üçün yalnız bütün lazımi keyfiyyət meyarlarına malik üzüm sortları tələb olunur. Bu, üzüm sortunun üzüm keyfiyyətinin müəyyən edilməsində mühüm rol oynadığını göstərir. Bəzi introduksiya olunmuş üzüm sortları mühitindən asılı olmayaraq sort xüsusiyyətlərini olduqca yaxşı saxlayır, digərləri isə o qədər dəyişir ki, həmin mühitdə becərilməsi praktik deyil. Bəzi bu cür sortlar nəzərdə tutulan istifadələrini dəyişir və bu da onların fərqli şərab kateqoriyasında istifadəsini tələb edir.

Azərbaycanda, xüsusən də Gəncə bölgəsində aqroiqlim şəraiti ən əlverişli hesab edilə bilər. Burada üzümün istilik, işığa və orta və yüksək nisbi rütubətə olan ehtiyacları tam ödənilir. Qida maddələrinin tərkibi, aerasiya və torpaq nəmliyi, eləcə də xəstəliklərdən və zərərvericilərdən qorunma kimi digər amillər sorta xas kənd təsərrüfatı təcrübələri ilə təmin edilir [1,3]. Məlumdur ki, üzümün artıq işığa və ya nəmə ehtiyacı yoxdur. Yetişmə üçün qısa bir vegetasiya mövsümü (120-150 gün) tələb olunur, giləmeyvə inkişafı və yetişməsi isə ümumiyyətlə 60-100 gün tələb edir. Bu dövrdə, xüsusən də giləmeyvələr yumşalmağa başladığı andan (20-30 gün arasında) üzümdə şəkər yığılması çox intensiv olur. Tədqiqatlar göstərir ki, hətta bəzi introduksiya olunmuş üzüm sortlarında (Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Merlot) belə bu nisbət gündə bir faizdir [8].

Üzümün yetişdirildiyi torpaq da şirənin və şərabın keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir. Üzüm tənəyinin mənimsədiyi həll olan duzların miqdarı ilə torpaqdakı miqdarı arasında birbaşa korrelyasiya var. Məlumdur ki, üzümlər torpaqdan yalnız suyu deyil, həm də həll olan duzları intensiv şəkildə mənimsəyir. Düzənlik ərazilərindən fərqli olaraq, Gəncə bölgəsində torpaqda daha normal miqdarda mineral var [2,4]. Bütün yüksək keyfiyyətlərə malik məhsul əldə etmək üçün bitkinin ehtiyacları vaxtında ödənilməlidir. Hər hansı bir çatışmayan amil əvəz edilə bilməz. Xüsusilə su çatışmazlığı zamanı üzümün işığa və istiyə olan ehtiyacı azalır, işıq və istilik çatışmazlığı zamanı isə bol su və qida maddələri əmələ gəlir. Bu və digər amillər məhsulun miqdarının və keyfiyyətinin kəskin şəkildə azalmasına səbəb olur.

Müxtəlif üzüm sortlarından əldə edilən məhsulların keyfiyyəti öyrənilib. Onlardan müxtəlif istehsal üsullarından istifadə etməklə mikroşərabçılıq şəraitində şirələr və şərablar hazırlanmışdır. Yerləşmə, zonalaşdırma və istehsal üsuluna görə fərqlənən nümunələr üzərində müqayisəli təhlillər aparılmışdır.

Araşdırmalara görə geyd etmək olar ki, ölkəmizin dağlıq və dağətəyi bölgələrində Semillon, Chardonnay və Sauvignon Blan kimi təqdim olunmuş üzüm sortlarından incə süfrə və köpüklü şərablar istehsal etmək mümkündür, aran ərazilərində isə Merlot və Semillon kimi zənginləşdirilmiş və desert şərablarının hazırlanması daha prespektivli ola bilər.

ƏDƏBİYYAT

1.Fətəliyev H.K., Əsgərova A.N., Əsgərova İ.M. Meyvə və tərəvəzlərin emalı texnologiyası. Dərs vəsaiti. Bakı, 2017, 368 səh.

2."Aspi-Aqro" MMC-nin "Aspi Winnery" üzüm emalı zavodu: http//www.gilanholding.com/industries/Agro-Azerinvest+95.

3.Cəlilabadda fransız üzüm sortu: http//www.anl.az/down/meqale/azerbaycan.avgust 2009/88469.htm.

4.Azərbaycan Respublikasında 2012-2020-ci illərdə üzümçülüyün inkişafına dair Dövlət Proqramı: http: //1news.az/

5.Azərbaycan Respublikasında 2018-2025-ci illərdə üzümçülüyün inkişafına dair Dövlət Proqramı: https://e-qanun.az/framework/38684/

6.Fətəliyev H.K. Qidalanma və sağlamlıq. Dərslik. Bakı, Elm", 2023, 384 s.

7.Fətəliyev H.K., İsmayılov M.T. Konyakın texnologiyası. Dərs vəsaiti. Bakı, Ecoprint nəşriyyatı, 2016, 304 səh.

8.Fətəliyev H.K., Musayev T.M., Əliyeva G.S. Meyvə-giləmeyvə şərablarının texnologiyası. Dərs vəsaiti. Bakı, Ecoprint" 2018, 312 səh.
9.Фаталиев Х.К., Джафарова К.Т., Алиева Г.Р., Агаева С.Г., Фаталиева Ш.Х. Исследование производства вин типа «Агдам» из интродуцированных сортов белого винограда. Виноделие и виноградарство, №1, 2022, стр. 20-29.
10.Э.Э. Гейдаров, Х.К. Фаталиев, А.М. Алекперов. Обоснование режимов криообработки белых и красных виноматериалов. Пищевая промышленность, 2025, №1, 99-102 с.

RESEARCH OF FACTORS AFFECTING THE DIRECTION OF USE OF VARIOUS FRAGRANCES GRAPE VARIETIES USED IN AZERBAIJAN WINE GROWING

Alekper Malik oglu Alekperov [1]
aliko708@mail.ru
Sudaba Galib gizi Agayeva [2]
agayeva.sudaba@inbox.ru
Azerbaijan University of Technology[1]
Azerbaijan State Agrarian University[2]

The article examines the influence of agro-climatic conditions and grape varietal composition on the quality of wine production in Azerbaijan. The adaptation of introduced grape varieties and their potential for producing different types of wines are analyzed.
Keywords: grapes, region, quality, technology, composition, wine, introduction.

YABANI MORUQ - TƏHLÜKƏSİZ VƏ DİETİK QİDA MƏHSULUDUR

Aygün Arif qızı Hacıyeva[1]
a.haciyeva@atu.edu.az
Nərmin Turan qızı Məmmədova[1]
n.mammedova@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Dünya miqyaslı iqlim dəyişikliyi əhalinin gündəlik həyatına, sağlamlığına, eləcə də qida məhsullarının keyfiyyətinə təsir göstərir. Dövlətimiz öz vətəndaşlarının layiqli həyat səviyyəsinin və sağlam qidalanmasının təmin edilməsində mühüm rol oynayır. Respublikamızda bu məsələnin həlli ilə bağlı bir sıra lazımlı tədbirlər həyata keçirilmişdir. Rasional qidalanma sahəsində aparılan zəruri tədbirlər təhlükəsiz və sağlam qidalanmanın təmin edilməsi, qida məhsullarının keyfiyyətinin və qidalılıq dəyərinin yüksəldilməsi istiqamətinə yönəldilmişdir. Belə ki, qida məhsullarında vitamin, mineral maddələr və digər kimyəvi komponentlərin daimi çatışmazlığı insanlarda bir sıra xəstəliklərin yaranmasına və vaxtından əvvəl qocalmasına səbəb olmuşdur [5, 7].

Son illərdə tədqiqatçıların qidalanma sahəsində apardıqları elmi araşdırmalar nəticəsində müəyyən edimişdir ki, insan orqanizminin normal fəaliyyəti üçün qidada zəruri olan vitaminlərin çatışmazlığı qidalanma prinsiplərinin, həzm sisteminin pozulmasına, sinir, ürək-damar və endokrin sistem xəstəliklərinin inkişafına səbəb olmuşdur. Bu məsələnin həlli üçün insanların gündəlik qida rasionuna meyvə - giləmeyvələrin daxil edilməsi və bu bitkilərdən təhlükəsiz, yüksək keyfiyyətli qida məhsullarının istehsal edilməsi vacib hesab edilir [5].

Tədqiqatın məqsədi. Azərbaycan Respublikasının Göygöl rayonunda yetişdirilən yabanı moruğun (*R.Vulgarus*) qidalılıq dəyərini təhlil etmək, tərkibində yüksək miqdarda C vitamini olan təhlükəsiz yeni növ qida məhsullarının hazırlanmasının mümkün olduğunu öyrənməkdir.

Tədqiqat obyekti. Kimyəvi komponentlərlə zəngin olan yabanı moruq (*R.Vulgarus)* giləmeyvəsidir.

Tədqiqatın məsələləri. Yabanı moruğun (*R.Vulgarus*) vitamin və mineral tərkibini təhlil etmək.

Tədqiqatın predmeti. Yabanı moruğun (R.Vulgarus) qidalılıq dəyərini araşdırmaqdır.

Tədqiqat metodları. Nəzəri tədqiqatlar ədəbiyyat mənbələrinin verilənlərinə əsasən aparılmışdır [4, 6].

Nəticələr və müzakirələr. Yabanı moruq (R.Vulgarus) - müalicəvi əhəmiyyət kəsb edən, qiymətli qida məhsuludur. Bu giləmeyvələrin tərkibində orqanizm tərəfindən asanlıqla həzm olunan formada çoxlu miqdarda bioloji aktiv maddələr vardır.

Yabanı moruq giləmeyvəsinin qidalılıq dəyəri əsasən onun tərkibindəki vitaminlərdən və vitaminəbənzər birləşmələrdən asılıdır. Bu giləmeyvədə yağda həll olan vitaminlər (A, E, K) və suda həll olan vitaminlər – askorbin turşusu, B vitamin qrupu (B_1, B_2, B_6, B_9), PP vitamini və s. vardır [1, 2, 3, 6].

Yabanı moruğun (*R.Vulgarus*) tərkibində çoxlu miqdarda C vitamini (askorbin turşusu) vardır ki, bu da orqanizmin viruslara qarşı müdafiəsini və immunitet sistemini gücləndirməyə kömək edir. Askorbin turşusunun toplanması giləmeyvələrin yetişməsi və hava şəraiti ilə əlaqədardır [2, 6, 8]. C vitamini yetişmiş moruq giləmeyvəsində daha çox (25÷40 mq/100 q) olur, yetişmə dövrü keçdikdən sonra, saxlama və emal zamanı onun miqdarı azalır. Askorbin turşusunun daha səmərəli istifadəsi bitki xammalında P - aktiv maddələrin olması ilə əlaqədardır. C və P vitaminləri biri-birinin təsirini gücləndirərək orqanizmə oxşar faydalar verir və antioksidant çatışmazlığında müalicəvi-profilaktik rol oynayır. Yabanı moruğun tərkibində olan B_9 vitamini qan dövranının normallaşmasında böyük əhəmiyyət kəsb edir [3, 4, 6].

Yabanı moruğun tərkibində yağda həll olan vitaminlər (A, E, K) vardır. Bu vitaminlərin hər biri insan orqanizmində özünəməxsus funksiyaları yerinə yetirirlər. *β*-karotin A vitamininin sələfidir. Karotinlər orqanizm üçün vacib olan biokimyəvi funksiyaları həyata keçirirlər. Onlar görmə qabiliyyətini təmin edir, fotosintez prosesində, çoxalmada, oksidləşmə-reduksiya reaksiyalarında iştirak edir, eləcə də, orqanizmin böyüməsi və inkişafı üçün zəruri hesab edilir. E vitamini orqanizmdə zulal, lipid və karbohidrat mübadiləsini tənzimləyən və qocalma prosesini ləngidən güclü bir antioksidantdır. K vitamini qan laxtalanmasında və sümük toxumalarının qorunmasında mühüm rol oynayır [1, 4, 6].

Ədəbiyyat məlumatlarının təhlilindən belə nəticəyə gəlmək olar ki, müasir həyatda daha geniş yayılmış və asanlıqla əldə edilə bilən müxtəlif qiymətli mineral maddələrin mənbəyi yabanı moruq (*R.Vulgarus*) giləmeyvəsidir. Əhəmiyyətli qida maddələri hesab edilən bu giləmeyvədəki mineral maddələr orqanizmdə müxtəlif metabolik və mübadilə proseslərində mühüm rol oynayır. Yabanı moruğun tərkibində çoxlu miqdarda kalium, manqan, mis, maqnezium, dəmir, fosfor, kalsium, sink və digər maddələr vardır. Yabanı moruğun tərkibində olan mineral maddələrin miqdarı 0,9% təşkil edir [1, 2, 6].

Apardığımız araşdırmaların nəticəsinə əsaslanaraq demək olar ki, Azərbaycan Respublikasının Göygöl rayonunda yetişdirilən yabanı moruğun tərkibində yüksək miqdarda vitamin kompleksi vardır ki, bu da ondan vitamin çatışmazlığında əziyyət çəkən insanların profilaktik müalicəsi üçün təhlükəsiz qida məhsullarının istehsalında xammal kimi istifadə etməyi tövsiyyə edir. Əhalinin sağlamlığını yaxşılaşdırmaq üçün təhlükəsiz qida məhsullarının hazırlanması hazırda dünyada geniş yayılmış bir təcrübədir [5]. Qida təhlükəsizliyi sahəsində xüsusi texnologiyalardan istifadə edərək yabanı moruqdan faydalı xüsusiyyətlərə malik yüksək keyfiyyətli və təhlükəsiz qida məhsullarının hazırlanmasına böyük maraq vardır. Məhz bu baxımdan Göygöl rayonunda yetişdirilən yabanı moruqdan tərkibində yüksək miqdarda C vitamini olan təhlükəsiz yeni növ müalicəvi-profilaktik qida məhsullarını istehsal etmək məqsədəuyğun hesab edilir.

ƏDƏBİYYAT

1.Əhmədov Ə-C.İ. Yeyilən bitkilərin müalicəvi xassələri. Monoqrafiya. -Bakı: İqtisad Universiteti, 2014. -468 səh.
2.Hacıyeva A.A., Hümbətov M.Q. Yabanı meyvə və giləmeyvələrin konserv sənayesində rolu. // Universitet sənaye əlaqələrinin keyfiyyət təminatının əsas problemləri. Beynəlxaıq elmi-praktik konfransın materialları.- Gəncə: ATU, 2020, səh. 54 - 55.
3.Hacıyeva A.A. Yabanı meyvə və giləmeyvələrdən hazırlanmış funksional təyinatlı şirənin istehsal texnologiyasının tədqiqi. // II. Uluslararası Mühendislik Bilimleri Kongresi bildirileri - Gence, Azerbaycan Teknoloji Üniversitesi, İKSAD-Ekonomik Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü, Türkiye: - İksad yayincilik, 2023, səh. 673 - 675.
4.Базарнова Ю. Г. Биологически активные вещества дикорастущих растений и их применение в пищевых технологиях / Ю.Г. Базарнова // СПб.: Профессия.- 2016. – 239 стр.
5.Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции: учебник для вузов /Л.В. Донченко, В. Д. Надыкта. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, -2023. - 452 стр.
6.Елисеева Л.Г. Товароведение однородных групп продовольственных товаров: учебник для вузов / Елисеева Л.Г., Родина Т.Г., Рыжакова А.В. - Москва: Издательство "Дашков и К", 2020. – 949 стр.
7.Коробкин В.И. Экология и охрана окружающей среды: учебник для студ. вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - М.: КНОРУС, 2013. - 336 стр.
8.Мурашев. С.В. Изменение содержания аскорбиновой кислоты при хранении и переработке / С.В. Мурашев // Изв. Санкт Петербургского государствен¬ного аграрного ун-та. - 2015. - № 41. - стр. 64-68.

WILD RASPBERRY – A SAFE AND DIETARY FOOD PRODUCT

Aygun Arif gizi Haciyeva[1]
ami2011.65@mail.ru
Nermin Turan gizi Mammadova[1]
n.mammedova@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University[1]

The article discusses the possibility of analyzing the nutritional value of wild raspberries (*R. Vulgarus*) growing in the Goygol region of the Republic of Azerbaijan and the development of new safe types of food products with high vitamin C content.

The study examined the content of fat-soluble vitamins (A, E, K) and water-soluble vitamins - ascorbic acid, B vitamins (B_1, B_2, B_6, B_9), vitamin PP, and others. It was found that this berry contains a large amount of vitamin C (ascorbic acid), which helps protect the body from viruses and strengthen the immune system. Each of the fat-soluble vitamins in wild raspberries was found to perform its own function in the human body.

Studies have shown that berries of wild raspberry (*R. Vulgarus*) are a more widespread and easily accessible source of various valuable minerals in modern life. It is established that this berry contains a large amount of potassium, manganese, copper, magnesium, iron, phosphorus, calcium, zinc and other substances.

In conclusion, wild raspberries grown in the Goygol region of the Republic of Azerbaijan contain a high amount of vitamin complex, which recommends using it as a raw material in the production of safe food products for the preventive treatment of people suffering from vitamin deficiency. It is considered appropriate to produce safe new types of therapeutic and prophylactic food products with a high content of vitamin C from wild raspberries grown in the Goygol region.

Keywords: climate change, healthy nutrition, wild raspberries, vitamins, ascorbic acid, mineral substances, vitamin deficiency disease, safe food products.

BİOAKTİVLƏŞDİRİLMİŞ AT PAXLASI PÜRESİNDƏN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ FUNKSİONAL XASSƏLİ KOLBASA MƏMULATI TEXNOLOGİYASININ İŞLƏNİB HAZIRLANMASI

Günəş Məzahir qızı Nəsrullayeva [1]
gunash_nasrullayeva@unec.edu.az
Elcan Saleh oğlu Allahyarov[1]
elcanallahyarov621@gmail.com
Azərbaycan Dövlət İqtisad Univrsiteti[1]

Müasir qida sənayesinin prioritet istiqamətlərindən biri əhalinin sağlamlıq vəziyyətini yaxşılaşdıran funksional məhsulların istehsalıdır [1]. Qidalanma ilə bağlı xəstəliklərin artması profilaktik xüsusiyyətli, bioaktiv komponentlərlə zənginləşdirilmiş yeni texnologiyaların işlənilməsini zəruri edir. Bu kontekstdə, ət məhsullarının bitki mənşəli xammalla, xüsusilə yüksək zülal və mineral profilinə malik at paxlası (Vicia faba) ilə zənginləşdirilməsi həm bioloji, həm də iqtisadi baxımdan aktualdır [1].

Texnoloji innovasiya

At paxlasının bioaktivləşdirilməsi (cücərdilmə, fermentasiya) nəticəsində tərkibindəki antiqida faktorları azalır, mürəkkəb karbohidratlar daha asan həzm olunan formaya keçir və bioloji aktiv maddələrin mənimsənilmə dərəcəsi yüksəlir [1].Bu proses kolbasanı sadəcə enerji mənbəyi deyil, həm də mikronutrient deposu olan funksional qidaya çevirir. Məhsulun tərkibindəki bitki lifləri həzm sisteminin peristaltikasını yaxşılaşdırır, maqnezium və kalium isə qan təzyiqinin tənzimlənməsinə kömək edir. [2].

Tədqiq olunan məhsulun tərkibindəki təbii L-Dopa beyində dopamin səviyyəsini artıraraq Parkinson xəstəliyinin simptomlarını yüngülləşdirməyə kömək edə bilər. Lakin at paxlası əsaslı məhsulların istehlakı zamanı genetik faktorlar nəzərə alınmalıdır [2]. Xüsusilə G6PD fermenti çatışmazlığı olan şəxslərdə favizm (hemolitik anemiya) riski olduğu üçün məhsul mütləq müvafiq markalanma ilə təmin edilməlidir. Sağlam şəxslər üçün gündəlik 50-100 qramlıq porsiya optimal norma hesab olunur.

İqtisadi səmərəlilik:

Texnologiyanın tətbiqi istehsalın maya dəyərinin aşağı düşməsinə birbaşa təsir göstərir. Ət xammalının 15-25% nisbətində paxla püresi ilə əvəzlənməsi maliyyə xərclərini azaldır [3]. Paxla püresinin yüksək su saxlama qabiliyyəti bişmə zamanı kütlə itkisini minimuma endirərək çıxış faizini artırır. Bundan əlavə, at paxlasının Azərbaycanın cənub zonasında geniş yetişdirilməsi logistik xərcləri azaldır və idxal olunan soya kimi komponentlərdən asılılığı aradan qaldırır. Təbii bioaktiv maddələr həm də məhsulun saxlama müddətini uzadaraq süni konservantlara ehtiyacı minimuma endirir. Müasir qida texnologiyasında bitki mənşəli əlavələrdən istifadə, təkcə maya dəyərinin azaldılması deyil, həm də məhsulun bioloji dəyərinin artırılması baxımından mühüm strateji əhəmiyyət kəsb edir.Ət xammalına paxla püresinin inteqrasiyası istehsalatda aşağıdakı üstünlükləri təmin edir [4]. Yerli bitki resurslarından istifadə "yaşıl iqtisadiyyat" prinsiplərinə uyğundur və daxili bazarın ərzaq təhlükəsizliyini gücləndirir. Bu texnologiyanın tətbiqi, həmçinin pəhriz və funksional qida seqmentində yeni növ məhsulların yaradılmasına yol açır.

Bioaktivləşdirilmiş at paxlası püresinin kolbasa istehsalına inteqrasiyası bazarın transformasiyasına və sağlam qidalanma seqmentinin genişlənməsinə xidmət edir. Məhsulun kütləvi istehsalından əvvəl yerli qida təhlükəsizliyi (AQTA) standartlarına uyğun laboratoriya sınaqlarının keçirilməsi və dad-tekstura balansının qorunması uğurlu nəticənin əsas şərtləridir [5]. Bioaktivləşdirilmiş at paxlası püresinin kolbasa istehsalına inteqrasiyası sadəcə xammal əvəzlənməsi deyil, bazarın transformasiyasına və sağlam qidalanma seqmentinin genişlənməsinə xidmət edən kompleks texnoloji prosesdir. Məhsulun kütləvi istehsalına başlanılmazdan əvvəl aşağıdakı standartların gözlənilməsi uğurlu nəticənin əsas şərtləridir [5].

ƏDƏBİYYAT

1. E. B. Fərzəliyev Qida məhsullarının müasir tədqiqat üsulları Bakı: UNEC. 2014. - 365 s
2. A.A.Nəbiyev,. Ət və ət məhsullarının texnologiyası. Bakı:Təhsil nəşriyyatı, 2012. s.215–230.
3. Q.S.Məmmədov, Azərbaycanın kənd təsərrüfatı resursları və onlardan səmərəli istifadə. Bakı: "Nurlan" nəşriyyatı, 2015. – s. 88–94.
4.A.T.Həsənov. Bitki mənşəli əlavələrin ət məhsullarının keyfiyyətinə təsiri (Metodik vəsait). Gəncə: ADAU nəşriyyatı, 2018. – s. 12–25
5.F.N.Ağayev,Paxlalı bitkilərin emalı və qida sənayesində tətbiqi. Bakı:Azərnəşr,2014. s.56-72.

DEVELOPMENT AND PREPARATION OF FUNCTIONAL SAUSAGE PRODUCT TECHNOLOGY USING BIOACTIVATED FISH PURE

Gunesh Mazahir gizi Nasurllayev[1]
gunash_nasrullayeva@unec.edu.az
Eljan Saleh oglu Allahyarov[1]
elcanallahyarov621@gmail.com
Azerbaijan State University of Economics[1]

One of the main priorities in the modern food industry is the production of functional products that support health. In this regard, the enrichment of meat products with plant-based raw materials with high nutritional value, especially horse beans, is considered a relevant direction. Bioactivated (germinated and fermented) horse beans lead to a decrease in anti-nutritional factors, better absorption of nutrients and an increase in the biological value of the product. Such additives turn sausage products into not only a source of energy, but also a functional food rich in vitamins and minerals. At the same time, the L-Dopa substance contained in the product can help alleviate the symptoms of neurological diseases in certain cases. However, due to the risk of favism in people with G6PD deficiency, correct labeling is important.

From an economic point of view, replacing 15–25% of meat raw materials with bean puree reduces production costs, increases product yield and minimizes dependence on imports due to the use of local raw materials.

In conclusion, the integration of bioactivated horse beans into sausage production both promotes healthy nutrition and increases economic efficiency. However, laboratory tests in accordance with safety standards and maintaining a quality balance are considered an important condition before mass production of the product.

Keywords: Functional food, horse beans, bioactivation, sausage production, economic efficiency.

CÜCƏRDİLMİŞ BUĞDA DƏNİ BİOLOJİ AKTİV BİTKİ XAMMALI KİMİ

Sevda Oktay qızı Qurbanova
s.qurbanova@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Əhalinin təhlükəsiz qida məhsulları ilə təmin olunması hər bir dövlətin strateji məsələsidir. İndiki dövrdə qida təhlükəsizliyi problemi prioritet məsələ olaraq ona ciddi yanaşmanı tələb edir. Bu səbəbdən Azərbaycan dövləti dünyanın qlobal problemi olan qida təhlükəsizliyi məsələsini daim diqqət mərkəzində saxlayır və sağlam genofondu qoruyub saxlamaq, gələcək nəsillərin sağlamlığı üçün xüsusi əhəmiyyət daşıdığını nəzərə alaraq dövlətçiliyin sosial-iqtisadi strategiyasının əsas elementləri sırasına daxil etmişdir. İnsanın qidalanmasında buğda və onun emal məhsulları fövqəladə əhəmiyyətə malikdir. Buğda dünyada əsas dənli bitkilərdən biri kimi mühüm iqtisadi rol oynayır. Cücərdilmiş buğda dəni bioloji aktiv bitki xammalı olub, tərkibi 17–21 % əvəzolunmayan və əvəz olunan amin turşuları, E vitamini, B qrupu vitaminləri (B1, B2, B5, B6, B9, PP), maqnezium, fosfor, manqan, sink və digər qiymətli mineral maddələrlə zəngindir [1].

Son bir neçə ildə cücərdilmiş buğda dəni qida məhsullarının istehsalında, həmçinin kosmetologiyada təkcə Azərbaycan Respublikasında deyil, Qazaxıstan və Belorusiya Respublikalarında da geniş istifadə olunur. Bu qeyri-ənənəvi xammal müxtəlif sənaye sahələri üçün yeni və aktual xarakter daşıyır [2,3,4].

Tədqiqatın məqsədi bioloji aktiv komponentin alınması üçün xammal kimi buğda dəninin kompleks qiymətləndirilməsi olmuşdur. Tədqiqat obyekti kimi 2023-cü il məhsulu olan, Azərbaycan seleksiyasına aid "Əzəmətli 95" sortlu yumşaq buğda dəni seçilmişdir. Buğda dənəsinin fiziki-kimyəvi və toxum xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi üçün standart və xüsusi tədqiqat metodlarından istifadə edilmişdir. Tədqiqatın nəticələri cədvəldə verilmişdir.

Buğda dənəsinin toxum və fiziki-kimyəvi xüsusiyyətləri

Cədvəl

Göstəricilər		**Buğda**
Buğda dəninin həyat qabiliyyəti,%		85±4
Cücərmə enerjisi,%		85±3
Cücərmə qabiliyyəti, %	normal cücərənlər	88±2
	anormal cücərənlər	2±3
	şişənlər	2±3
	çürüyənlər	7±2
Təbii çəki (natural), q/l		800±2
1000 dənin kütləsi, q		36,94±0,27
Dənin sıxlığı, kq/m³		1,17±2
Dənin həcmi, mm³		0,033±2

Buğda dəninin analiz nəticələrinə əsasən, tədqiq olunan buğda bütün göstəricilər üzrə 2–3-cü sinif normalarına uyğundur. Buğda dənlərinin həyat qabiliyyətli hissəsindən 80–88 %-i faktiki olaraq 81–87 % aralığında cücərir. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq olunan buğdanın toxum göstəriciləri yüksəkdir və cücərdilmə üçün yararlı hesab edilir.

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, cücərdilmiş buğda dəni yüksək bioloji dəyərə malik bitki xammalıdır və tərkibində əvəzolunmayan amin turşuları, vitaminlər (E və B qrupu), eləcə də makro və mikroelementlərin olması onun qida sənayesində və kosmetologiyada funksional və bioloji aktiv komponent kimi istifadəsini əsaslandırır. Beləliklə, cücərdilmiş buğda dəni funksional qida məhsullarının və bioloji aktiv əlavələrin istehsalı üçün perspektivli, təbii və səmərəli xammal kimi tövsiyyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1.Babayev H.Q. Buğda və amarant bitkilərinin quraqlıq və duz stresinə davamlılığının biokimyəvi xüsusiyyətləri, Avtoreferat, Bakı, 2017.-46 s.

2.Rüstəmov X.N., Abbasov M.Ə., Quliyev Ş.B. Yumşaq buğdaların (T.aestivum L.) təsnifatına dair. AMEA-nın Xəbərləri, Biologiya və tibb elmləri. Bakı, Elm, 2013.- s.67-75

3.Бережная О.В., Дубцов Г.Г., Войно Л.И. Проростки пшеницы – ингредиент для продуктов питания // Пищевая промышленность. – 2015. – №5. – С. 26-29.

4.Мячикова Н.И., Сорокопудов В.Н., Биньковская О.В., Думачева Е.В. Пророщен-ные семена как источник пищевых и биологически активных веществ для организма человека [Электрон.ресурс]-2012.-URL https://s.scienceeducation.ru/pdf/2012/5/119.pdf.

SPROUTED WHEAT GRAIN AS A BIOLOGICALLY ACTIVE PLANT RAW MATERIAL

Sevda Oktay Gurbanova
s.qurbanova@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University

Studies have shown that sprouted wheat grain is a plant-derived raw material with high biological value, containing essential amino acids, vitamins (E and B-group), as well as macro and microelements, which supports its application as a functional and bioactive component in the food industry and cosmetology. Thus, sprouted wheat grain is recommended as a promising, natural, and efficient raw material for the production of functional food products and dietary supplements.

Keywords: biologically active component, vitamins, wheat grain, mineral compounds, viability.

ŞƏMKİR RAYONUNUN HEYVANDARLIQ TƏSƏRRÜFATLARINDA YETİŞDİRİLƏN QOYUNLAR ARASINDA DİKROSELİOZ XƏSTƏLİYİNİN YAYILMA YOLLARININ ÖYRƏNİLMƏSİ

Nüşabə Aslan qızı Hacıyeva[1]
n.haciyeva@atu.edu.az
Ramil Telman oğlu Məmmədov[2]
m.ramil201979@gmail.com
Aygül Elbrus qızı Rüstəmova[2]
aygulrustamova77@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti[2]

Giriş. Heyvandarlıq məhsullarının artırılmasında kənd təsərrüfatı heyvanlarının xəstəlikləri ilə mübarizə aparılması əhəmiyyətli rol oynayır. Xəstəliklər nəticəsində heyvanlar tələf olmaqla yanaşı, müalicə, profilaktika və sanitariyaya xeyli zəhmət və vəsait sərf olunur, bununla da heyvandarlığın inkişafı zəifləyir, məhsulun maya dəyəri artır [4].

Dikroselioz – çox geniş yayılmış helmintoz xəstəliyi olub trematodların dikriseliidae fəsiləsinin, Dikroselium lanseatum növündən əmələ gəlir və 70-dən çox ev və vəhşi heyvanlarda öd yolunda, öd kisəsində parazitlik edir. Bu xəstəlik ən çox qoyun, keçi, qaramal, camış, dəvə, maral, ceyranda baş verir. Dikroselioza insanlar da yoluxur [2]. Heyvanlarda dikroselioz geniş yayılmış xəstəliklərdəndir. Demək olar ki, dünyanın bütün ölkələrində bu xəstəliyə təsadüf edilir. Dikroseliozun geniş yayılmasının başlıca səbəbi onunla mübarizənin çox çətin olmasıdır. Dikroselilərin aralıq sahibləri olan quru ilbizlərin və qarışqaların təbiətdə geniş miqyasda yayılması xəstəliyə qarşı aparılan mübarizə tədbirlərini xeyli çətinləşdirir. Dikroseliozla insanlar da yoluxur və yoluxmuş insanları bu xəstəlikdən xilas etmək xeyli çətin olur. Dikroselilər haqqında ilk müfəssəl məlumat 1952-ci ildə Sovet alimləri K.İ.Skryabin və V.Q.Yevranova tərəfindən verilmişdir [1,3].

Xəstəlik Respublikanın müxtəlif zonasında, xüsusilə cənub-qərb bölgəsində geniş yayılıb. Bu xəstəlik çox böyük iqtisadi zərər vurur. Bunu iqtisadi hesablamalarla müəyyən edib mötəbər profilaktika tədbirləri aparmaq lazımdır. Başqa helmintozlarda olduğu kimi, dikroseliozda da çox böyük itki olur. Bu xəstəlik təsərrüfatlarda baş verərkən heyvanlar ölür, çıxdaş olunmuş qaraciyər, ət, yun və başqa məhsullar məhv olur. Cavanların boydan qalması və başqa faktorlar baş verir. Dikroselioz Respublikamızın demək olar ki, bütün ərazisində qoyunlar arasında geniş yayılıb, o cümlədən Respublikanın qərb bölgəsində (C.M.Əsədov 1950; S.Y.Əliyev 1965-1971; H.H.Əliyev 1973-1988; P.T.Tverdoxlebov 1980) alimlər tərəfindən geniş tədqiqat işləri aparmışdılar.

Materiallar və müzakirələr. Qoyunlar arasında dikroselioz geniş yayılmış helmintozlardandır. Dikroselioz əsasən altı aylıqdan yuxarı yaşda, xüsusilə 2-4 yaşda müşahidə olunmaqla, heyvandarlığa böyük iqtisadi ziyan vurur. Xəstəlik nəticəsində cavan heyvanlar boy inkişafından qalmaqla əti və yunun keyfiyyəti çox aşağı olur. Bundan əlavə, yoluxmuş qaraciyər çıxdaş edilir, bəzən intensiv yoluxma zamanı ölümlə nəticələnir. Dikroselioz nəticəsində müxtəlif infeksion xəstəliklərin gedişi şiddətlənir. Biz, Şəmkir rayonunda bir neçə təsərrüfatda, o cümlədən Çinarlı qəsəbəsində olan "Çinarlı" fermer təsərüfatında və Düyərlı heyvandarlıq təsərrüfatında davarların dikroselioza yoluxmasını öyrənmək üçün sentyabr-oktyabr aylarında ölmüş və məcburi kəsilmiş heyvanların qara ciyərini helmintlərə görə müayinədən keçirtdik. Bu məqsədlə yığılan qara ciyər helmitoskopiya üsulu ilə müayinə edildi. Əvvəlcə qara ciyər əllə xırdalanaraq öd yolları açıldı və iri bankalara qoyularaq üzərinə su töküldü, yaxşı qarışdırdıqdan sonra 10 dəq gözləyib, çöküntü üzərində su atıldı. Bundan sonra, çöküntü müayinə edildi. Tapılan helmintlər yığılaraq ayrıldı. Müayinələr nəticəsində aydın oldu ki, ən intensiv yoluxma 2-3 yaşlı heyvanlardadır.

Müayinənin nəticələri aşağıdakı cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1.

Müxtəlif yaşlı qoyunların dikroseliozla yoluxma intensivliyi

Heyvanların yaşı	Müayinə edilmiş heyvanların miqdarı (başla)	Yoluxmanın intensivliyi (dikroselilərin sayı)
"Çinarlı" fermer təsərrüfatı		
6 aylıq	20	0
1 yaş	20	42±10
2 yaş	20	452±30
3 yaş	20	1465±25
4 yaş	20	2114±35
Düyərli heyvandarlıq təsərrüfatı		
6 aylıq	15	10
1 yaş	15	98±12
2 yaş	15	542±35
3 yaş	15	1875±42
4 yaş	15	2897±45

Cədvəl 1-dən görüldüyü kimi, ən yüksək yoluxma 3-4 yaşlı heyvanlarda müşahidə edilmişdir. Bu cədvəldən aydın olur ki, müxtəlif yaşlarda heyvanların yoluxma faizi çox müxtəlifdir və heyvanın yaşı nə qədər çoxdursa, invaziyanın intensivliyi də bir o qədər yüksək olur. Bu vəziyyətin səbəbini onunla izah edirik ki, hər dəfə heyvanlar qeyri-sağlam otlaqlara qayıdarkən yenidən baş verir. Bu təsərrütatlarda yoluxmanın yüksək olmasının bir səbəbi də odur ki, bu təsərrüfatlarda dikroseliozla mübarizə düzgün təşkil edilməmişdir.

Nəticə. Apardığımız tədqiqat işlərindən aydın oldu ki, Şəmkir rayonunun təsərrüfatlarında davarlar arasında yoluxma yüksək faizdədir. 6 aylığa qədər hayvanlarda dikroseliozla yoluxma müşahidə edilmədi. 3. Ən intensiv yoluxma 3-4 yaşlı heyvanlarda müşahidə edildi.

ƏDƏBİYYAT

1.Bilalov R. Parazitologiya və heyvanların invazion xəstəlikləri.Lənkəran,LDU,2021,375 s.
2.Əzizova A., Nəsibov M., Həsənov A., Məmmədova G. Xırda buynuzlularda dikroselioza qarşı innovativ müalicə. Tövsiyə, Bakı, 2022, 11 s.
3.Hacıyev Y., Məmmədov Ə. Gövşəyən heyvanların qurd xəstəlikləri və onlara qarşı profilaktik tədbirlər. Bakı, 2003, 80 s.

4.Məmmədov R.T., Novruzova S.N., Hüseynova R.Z. Gövşəyən heyvanların invazion xəstəlikləri fənnindən laboratoriya məşğələlərinə aid metodik göstəriş. Gəncə, 2026, 148 s.

STUDYING THE PATHWAYS OF SPREAD OF DICROSCELIOSIS DISEASE AMONG SHEEP BREEDING ON LIVESTOCK FARMS OF SHAMKIR REGION

Nushabe Aslan gizi Hajiyeva[1]
n.haciyeva@atu.edu.az
Ramil Telman oglu Mammadov[2]
m.ramil201979@gmail.com
Aygul Elbrus gizi Rustamova[2]
aygulrustamova77@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]
Azerbaijan State Agrarian University[2]

The purpose of the research is to study the ways of spreading dicroceliosis among sheep raised in livestock farms of Shamkir region. The research work was carried out in the laboratory of the Department of "Episootology, microbiology and parasitology" of the Faculty of "Veterinary medicine" of the Azerbaijan State Agrarian University, in several farms of Shamkir region, including the "Chinarli" farm in the Chinarli settlement and the Duyarli livestock farm. During conducting the research, we also found that the infection rate among cattle in the farms of Shamkir region is high. No dicroceliosis infection was observed in sheep up to 6 months of age. The most intensive infection was observed in 3-4-year-old sheep.

Keywords. disease, dicroceliosis, snail, infection intensity, sheep, liver.

ДИНАМИКА БРОЖЕНИЯ ПШЕНИЧНОГО ТЕСТА С ДОБАВЛЕНИЕМ НУТОВОЙ МУКИ

Мадина Садыгова[1]
sadigova.madina@yandex.ru
Эльданиз Байрамов[2]
e.bayramov@atu.edu.az
Ахад Набиев[3]
e.nebiyev@atu.edu.az
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова[1]
Азербайджанский Технологический Университет[2,3]

Введение. Современная хлебопекарная промышленность ориентирована на поиск нетрадиционных видов сырья [1, 2], позволяющих одновременно повысить пищевую ценность изделий и сократить технологический цикл. Актуальность данной работы обусловлена необходимостью интенсификации процесса созревания теста при безопарных способах производства. Нутовая мука, обладая богатым минеральным составом и высокой амилолитической активностью, выступает в роли естественного катализатора брожения. Однако её влияние на жизнедеятельность дрожжевой микрофлоры в условиях динамического изменения кислотности среды требует детального изучения для предотвращения угнетения брожения.

Цель работы. Изучение влияния различных концентраций нутовой муки на кинетику роста дрожжевых клеток и динамику накопления кислотности в пшеничном тесте для обоснования оптимальных параметров технологического процесса.

Объект и методы исследования. Объектом исследования является полуфабрикат пшеничного хлеба с замещением пшеничной муки нутовой в дозировках 5, 10, 15 и 20%. Методы исследования основаны на приготовление теста безопарным способом по стандартной лабораторной методике. Микробиологический анализ основан на прямой подсчет количества дрожжевых клеток в 1 г теста с использованием камеры Горяева (через 60 и 180 мин брожения). Физико-химический анализ основан на определение титруемой кислотности полуфабрикатов общепринятыми методами титрования.

Результаты и их обсуждение. Включение нутовой муки в состав хлебобулочных изделий трансформирует реологические показатели и кинетику формирования теста, при этом характер изменений тесно связан с активностью хлебопекарных дрожжей. В работе исследовалась динамика популяции дрожжевых клеток при замещении пшеничной муки нутовой в дозировках 5, 10, 15 и 20 %. Параллельно оценивалось влияние данных добавок на кислотность полуфабрикатов и скорость их созревания. Лабораторные выпечки проводились по стандартным методикам; отбор проб осуществлялся через 60 и 180 минут брожения. Графическая интерпретация динамики роста дрожжей приведена на рисунке 1.

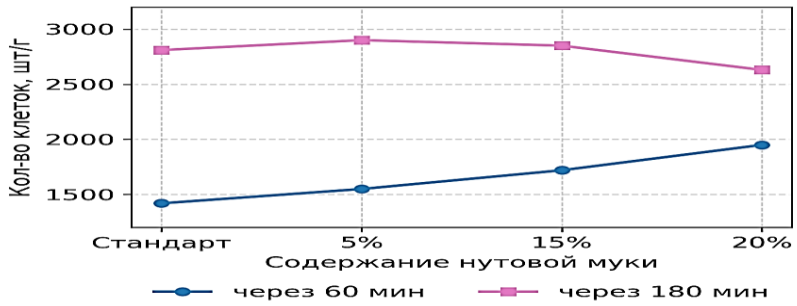
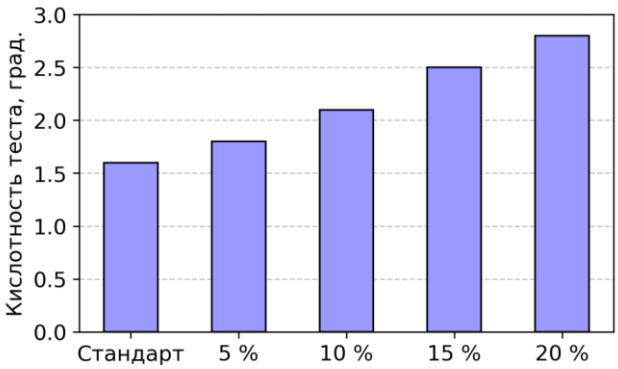


Рисунок 1. Динамика роста дрожжевых клеток при добавлении различных доз нутовой муки в рецептуру хлеба

На ранних стадиях брожения зафиксирована активизация пролиферации дрожжевых клеток, пропорциональная дозировке нутовой муки. Данный эффект обусловлен высокой амилолитической активностью нута, которая повышает сахарообразующую способность субстрата. Вместе с тем, высокая собственная кислотность нутовой муки (10–12 град.) ускоряет созревание теста, но приводит к накоплению кислот, которые к завершению процесса брожения начинают ингибировать жизнедеятельность дрожжей (рис. 2) [3].



Содержание нутовой муки

Рисунок 2. Влияние нутовой муки на кислотность теста

Представленные данные указывают на то, что рациональная дозировка нутовой муки в рецептуре хлеба составляет 5-10 %. Установлено, что применение данной добавки обосновывает использование ускоренной (безопарной) технологии приготовления теста. Эффект достигается за счет интенсификации ферментативных процессов, ускоренного накопления органических кислот и высокого содержания минеральных компонентов, способствующих смещению pH среды в кислую сторону [3, 4].

Выводы и рекомендации. 1. Установлено, что в первые 60 минут брожения нутовая мука во всех дозировках ускоряет пролиферацию дрожжей (рост с 1420 до 1950 шт/г), что объясняется повышением сахарообразующей способности теста за счет ферментов нута.

2. Подтверждена линейная зависимость роста кислотности теста от концентрации добавки. При 20 % внесения нутовой муки кислотность достигает 2,8 град, что в 1,75 раза выше контрольного образца.

3. Выявлено, что высокая кислотность среды при дозировках нутовой муки свыше 15 % становится лимитирующим фактором, подавляющим рост дрожжевых клеток к 180-й минуте брожения.

4. Оптимальным диапазоном варьирования добавки является 5-10 %. Данная дозировка обеспечивает эффективное созревание теста, интенсификацию накопления органических кислот и сохранение высокой биохимической активности дрожжей, что позволяет рекомендовать её для ускоренных технологий хлебопечения.

ЛИТЕРАТУРА

1.Mustafayeva, K.A. The study of organoleptic indicators of bread products enriched with chickpea and lentil flours / K.A. Mustafayeva, E.M. Omarova, Sh.H. Aliyev, E.E. Bayramov,, A.A. Nabiev // Polsha, Sylwan. – 2020. – 164(2). – Pp.51-60.

2.Suleymanov, A.Sh. Statistical processing of tasting assessments of organoleptic quality indicators of bread from a mixture of flour from wheat variety Azamatli-95 and chickpea of the variety Sultan / A.Sh. Suleymanov, , A.A. Nabiyev, E.E. Bayramov // Actual trends of modern scientific research. Abstracts of the 1st International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Munich, Germany. (July 19-21). – 2020. – Pp.123-134

3.Садыгова, М.К. Влияние нутовой муки на реологические свойства пшеничного теста / М.К. Садыгова, И.А. Кибкало, Л.В. Андреева, Т.В. Селезнева. - Вавиловские чтения – 2010: Материалы Межд. науч.-практ. конф. - Саратов: изд-во КУБИК. - 2010. – Т.2. – С. 276-278.

4.Садыгова, М.К. Повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий с нутовыми добавками на основе оптимизации их рецептуры / М.К. Садыгова, А.В. Розанов, Л.И. Карпова // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н И. Вавилова. – №11. – 2010. – С.54-59.

DYNAMİCS OF WHEAT DOUGH FERMENTATİON WİTH CHİCKPEA FLOUR ADDİTİON

Madina Sadigova[1]
sadigova.madina@yandex.ru
Eldaniz Bayramov[2]
e.bayramov@atu.edu.az
Ahad Nabiyev[3]
e.nebiyev@atu.edu.az
FSBSO «Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov»[1]
Azerbaijan Technological University [2,3]

This paper investigates the effect of various dosages of chickpea flour (5-20%) on the biotechnological properties of wheat dough. It was found that the addition of chickpea flour intensifies sugar formation during the initial fermentation period, stimulating yeast cell growth. However, the high inherent acidity of chickpea flour (10-12 degrees) leads to rapid acidification of the medium, which inhibits the microflora at the final maturation stages. The optimal dosage was found to be 5-10% chickpea flour, providing stable fermentation dynamics in straight-dough production methods.

Keywords: chickpea flour, yeast cells, dough acidity, fermentation intensification, dough maturation.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ФАКТОРА НА ФОРМИРОВАНИЕ СВЯЗЕЙ И ДИСУЛЬФИДНЫЙ ОБМЕН В БЕЛКОВЫХ СИСТЕМАХ ТЕСТА

Эльдниз Байрамов[1]
e.bayramov@atu.edu.az
Нафиза Шамакова[2]
nafisa_shamakova@list.ru
Ахад Набиев[1,3]
e.nebiyev@atu.edu.az
Азербайджанский Технологический Университет[1,3]
Западно-Казахстанский университет им. Махамбета Утемисова[2]

Актуальность. Формирование структуры теста из пшеничной муки является сложным физико-химическим процессом, в основе которого лежит взаимодействие белковых компонентов муки. Ключевую роль в этом процессе играет клейковина, представляющая собой каркас, который образуется глютениновыми и глиадиновыми фракциями. При этом особое значение имеет дисульфидный обмен, обеспечивающий перестройку белковых макромолекул и формирование пространственной структуры теста [1]. Температура является катализатором процесса структурообразования. Повышение температуры на каждые 10°C сокращает время формирования стабильного дисульфидного каркаса в среднем на 30-40%. Использование ИДК и колориметра позволяет точно зафиксировать момент «перепека» или «недозревания» структуры. Поэтому изучение механизмов формирования межбелковых связей и роли дисульфидного обмена в структурообразовании теста в зависимости от температурного фактора является весьма актуальной.

Целью работы является изучение влияния изменения температуры на механизмы формирования межбелковых связей и роли дисульфидного обмена в структурообразовании теста.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования является пшеничная клейковина и тесто. Методы исследования основаны на оценку результата их взаимодействия через физические и химические показатели. При моделировании через ИДК (механический анализ) мы создавали несколько образцов клейковины [2] и меняли в них условия «дисульфидного обмена». Меняли температуру клейковниы. Клейковину замешивали на воде разной температуры 20°C, 30°C и 40°C. Определяли как температура влияет на формирование структуры клейковины. Мы фиксировали, как свободные группы (-SH) превращаются в прочные мостики (S-S), и как это меняет физику теста. При моделировании через колориметр ФЭК (химический анализ) измеряли концентрацию веществ по цвету раствора. В контексте формирования связей раствор использовали для определения количества свободных сульфгидрильных групп (-SH). Определенное количество клейковины растворяли в специальном буфере, добавляли реактив Эллмана, который реагирует со свободными -SH группами (теми, что еще не превратились в S-S связи) и окрашивает раствор в желтый цвет. Чем интенсивнее желтый цвет (выше оптическая плотность), тем меньше сформировалось S-S связей (структура еще не «сшита»). План эксперимента был следующим:

1.Подготовка образцов: Выделяли клейковину из муки обычным способом и разделяли её на 9 равные образца (т.е. шарика) по 4 грамма [3] (по 3 образца на каждую температуру). Для термостатирования подготавливали три емкости с водой, подогретой точно до 20°C, 30°C и 40°C. Для колориметрии подготавливали раствор индикатора (реактив Эллмана) и буферный раствор для экстракции свободных -SH групп.

2.Контрольные точки: Измеряли образцы через 20 минут отлежки.

3.Замеры на ИДК: Снимали показатель упругости.

4.Замеры на колориметре: Использовали смыв с клейковины с реактивом Эллмана. Выдерживали 5-10 минут до появления желтого окрашивания (реакция со свободными -SH группами). Измеряли оптическую плотность (*D*) при длине волны 412 нм. Чем бледнее раствор, тем меньше осталось свободных групп, так как они ушли на «сшивку» структуры.

Результаты и их обсуждение. В таблице приведены значения результатов моделирования процесса структурообразования в зависимости от температурного фактора (за 20 минут отлежки).

Таблица

Значения результатов моделирования процесса структурообразования клейковины в зависимости от температурного фактора

Температура среды	ИДК, у.е., (*M*±*m*)	Колориметр, *D*, (*M*±*m*)	Состояние структуры
20°C	80,0±1,0	0,720±0,005	Начало созревания
30°C	72,0±1,0	0,580 ±0,004	Активное формирование
40°C	65,0±1,2	0,410 ±0,004	Быстрая сшивка

Как видно из таблицы ИДК падает с 80±1,0 до 65±1,2 ед. Это означает, что клейковина становится более упругой и сопротивляется сжатию. Меньшее число показывает, что клейковина «крепкая». Это доказывает ускорение дисульфидного обмена. По колориметру видно, что значения оптической плотность снижается с 0,720±0,005 до 0,410 ±0,004. Это доказывает, что идет химическая реакция — почти все доступные -SH группы «сшились», превратив мягкий белок в жесткую резину.

В ходе проведенного исследования были смоделированы процессы структурообразования клейковинного комплекса при варьировании температурного фактора. На основании проведенного экспериментального моделирования процессов структурообразования при фиксированном времени отлежки 20 минут, можно сформулировать следующий профессиональный вывод:

1.Режим «Инертного созревания» (20°C): При данной температуре за 20 минут структура остается в состоянии «недозрелости». Показатели ИДК (80±1,0 у.е.) и колориметрии (0,720±0,005 D) указывают на то, что подавляющее большинство сульфгидрильных групп (-SH) еще не вступило в реакцию. Дисульфидный каркас разрежен, что делает систему пластичной, но недостаточно устойчивой к механическим нагрузкам.

2.Режим «Технологического оптимума» (30°C): Данный режим демонстрирует идеальную динамику. Значение ИДК (72±1,0 у.е.) в сочетании с умеренным снижением оптической плотности (0,580±0,004 D) подтверждает формирование сбалансированной молекулярной сетки. За 20 минут достигается оптимальное количество S-S связей, обеспечивающих клейковине необходимую эластичность и газоудерживающую способность без риска затяжистости.

3.Режим «Агрессивной сшивки» (40°C): Повышение температуры до 40°C приводит к форсированному структурообразованию. Резкое падение оптической плотности до 0,410±0,004 D (почти в 2 раза ниже исходного) за короткий промежуток времени свидетельствует о лавинообразном формировании дисульфидных мостиков. Показатель ИДК (65±1,2 у.е.) сигнализирует о быстром переходе системы в жесткое, «укрепленное» состояние.

Заключение: Температурный фактор выступает в роли главного регулятора скорости дисульфидного обмена. Для промышленного моделирования интервал 20 минут при 30°C является наиболее эффективным, так как обеспечивает переход

системы в стабильное состояние без деструктивных изменений белка. Температура 40°C при данной экспозиции создает риск получения «короткорвущейся» структуры, что может негативно сказаться на качестве конечного продукта.

ЛИТЕРАТУРА

1.Qingdan Bao, Jingyao Yan, Sen Ma, Effect of heat treatment on conformation and aggregation properties of wheat bran dietary fiber-gluten protein. International Journal of Biological Macromolecules, – 2023, – Vol. 253, – Part 7, – 127164,
2.Bayramov, E.Ə. Buğda ununda yaş kleykovinanın keyfiyyətinin təyin edilməsi. Metodik göstəriş. – Gəncə: Əsgəroğlu, – 2017. – 28 s.
3.Qasımova, A.A. Çörəkbişirmə müəssisələrində xammalların qəbulu, saxlanılma anbarları və istehsalata hazırlanması şöbələrinin layihələndirilməsi. Dərs vəsaiti / A.A.Qasımova, E.Ə.Bayramov. – Gəncə: STAR çap evi, – 2021. – 120 s.

INFLUENCE OF THE TEMPERATURE FACTOR ON BOND FORMATİON AND DİSULFİDE EXCHANGE İN DOUGH PROTEİN SYSTEMS

Eldaniz Bayramov[1]
e.bayramov@atu.edu.az
Nafisa Shamakova[2]
nafisa_shamakova@list.ru
Ahad Nabiyev[3]
e.nebiyev@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University[1,3]
Makhambet Utemisov west Kazakhstan University[2]

The formation of wheat flour dough structure is a complex physicochemical process based on the interaction of flour protein components. A key role in this process is played by gluten, which serves as a framework formed by glutenin and gliadin fractions. In this context, disulfide exchange is of particular importance, as it facilitates the rearrangement of protein macromolecules and the formation of the dough's spatial structure. Temperature acts as a catalyst for the structure-building process. Increasing the temperature by every 10°C reduces the formation time of a stable disulfide framework by an average of 30-40%. The use of a gluten deformation index (GDI) meter and a colorimeter allows for the precise detection of the 'over-developed' or 'under-developed' stages of the structure. Therefore, studying the mechanisms of inter-protein bond formation and the role of disulfide exchange in dough structuring as a function of the temperature factor is highly relevant.

Keywords: flour, gluten, dough, deformation index, disulfide exchange.

BİTKİ MƏNŞƏLİ XAMMALDAN ALINAN TƏBİİ QİDA RƏNGLƏNDİRİCİLƏRİNİN MÜASİR İSTEHSAL TEXNOLOGİYALARININ OPTİMALLAŞDIRILMASI

Əhəd Əli oğlu Nəbiyev[1]
ahad.nabiyev@mail.ru
İnarə Əli qızı Kazımova[1]
kazimovainara@gmail.com
Yusif Sabutay oğlu Mehdiyev[1]
mehdiyevy433@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Qlobal istehlakçı seçimləri təmiz etiketli, minimal emal olunmuş və sağlamlığa zərər verməyən qida məhsullarına doğru dəyişdikcə təbii qida rəngləndiriciləri son onilliklərdə əhəmiyyətli dərəcədə diqqət çəkmişdir. 20-ci əsrdə geniş istifadə edilən sintetik boyalar getdikcə təhlükəsizlik problemləri, allergen reaksiyalar və potensial toksikoloji təsirlərlə əlaqələndirilir, bu da tənzimləyici qurumları və qida istehsalçılarını daha təhlükəsiz alternativlər araşdırmağa sövq edir. Buna cavab olaraq, meyvə və tərəvəzlərdən çıxarılan təbii piqmentlər biouyğunluğu, bioloji parçalanma qabiliyyəti və əlavə qida faydaları səbəbindən funksional qida maddələrinin ən vacib kateqoriyalarından biri kimi ortaya

çıxmışdır. Bu təbii rəngləndiricilər - əsasən antosiyaninlər, karotenoidlər, betalainlər, xlorofillər - yalnız rəngləndirmə deyil, həm də antioksidant xüsusiyyətləri təmin edir və onları həm texnoloji, həm də qida baxımından dəyərli edir.

Meyvə və tərəvəzlər biokimyəvi təbiəti və yüksək piqment sıxlığı səbəbindən təbii piqmentlərin zəngin mənbələridir. Bitki materiallarından təbii rəngləndiricilərin istehsalı qida kimyası, biokimyəvi mühəndislik, ekstraksiya texnologiyası və sənaye emalı biliklərini tələb edən çoxsahəli yanaşmanı əhatə edir. Meyvə və tərəvəzlər hər biri fərqli kimyəvi strukturlar, stabillik profilləri və funksional xüsusiyyətlər nümayiş etdirən zəngin müxtəlif piqmentlər təklif edir.

Bitki xammalından alınan təbii qida boyaları geniş şəkildə dörd əsas kimyəvi qrupa, yəni antosiyaninlərə, karotenoidlərə, betalainlərə və xlorofillərə təsnif edilə bilər. Hər bir qrupun kimyəvi quruluşu, həllolma qabiliyyəti və stabilliyi ilə bağlı fərqli xüsusiyyətləri var ki, bu da onların sənayedə potensial istifadəsini müəyyən edə bilər.

Giləmeyvələrdə, qırmızı kələmdə, qara yerköküdə geniş yayılmış antosiyaninlər qırmızı, bənövşəyi və mavi rəng verir; lakin onlar pH və istilik parçalanmasına çox həssasdırlar.

Karotenoidlər yerkökü, balqabaq, pomidor və bibərdə boldur; onlar sarı, narıncı və qırmızı rənglər əmələ gətirir və antosiyaninlərlə müqayisədə oksidləşməyə nisbətən daha davamlıdırlar. Əsasən çuğundurda və kaktusların meyvələrində olan betalainlər parlaq qırmızı və sarı rənglər əmələ gətirir və onları antosiyaninlərdən fərqləndirən xüsusi azotlu molekullara malikdir .

Xlorofillər yaşıl rəng verə bilər, lakin ümumiyyətlə zəif stabillik, istilik və işığa məruz qaldıqda sürətli parçalanma səbəbindən daha az istifadə olunur .

Bu təsnifat uyğun ekstraksiya metodunun seçilməsi, piqment stabilliyinin optimallaşdırılması və sənaye tətbiqinin müəyyən edilməsində faydalıdır.

Potensiallarına baxmayaraq, təbii rəngləndiricilərin kommersiya məqsədli tətbiqi bir sıra çətinliklərlə üzləşir. Təbii piqmentlər tez-tez işığa, oksigenə, yüksək temperatura və ya dəyişkən pH səviyyələrinə məruz qaldıqda qeyri-sabitlikdən əziyyət çəkirlər. Bundan əlavə, ekstraksiya məhsuldarlığı bioloji mənbəyindən, yetkinlik mərhələsindən, həlledici tərkibindən və emal texnologiyasından asılı olaraq geniş şəkildə dəyişə bilər.

Sintetik boyalarla müqayisədə təbii rəngləndiricilər adətən daha yüksək istehsal xərcləri və daha aşağı partiyadan partiyaya vahidlik nümayiş etdirir, bu da məhsuldarlığı və stabilliyi artırmaq üçün ultrasəs köməkli ekstraksiya, mikrodalğalı köməkli ekstraksiya, superkritik CO_2 ekstraksiyası, membran filtrasiyası və mikrokapsullaşdırma texnikaları kimi qabaqcıl emal metodlarını tələb edir.

Nəticədə, təbii piqmentlərin təhlükəsizlik, səmərəlilik və ardıcıllıq baxımından sənaye standartlarına cavab verməsini təmin etmək üçün istehsal texnologiyalarının optimallaşdırılması üzrə tədqiqatlar vacibdir.

Son illərdə ekoloji cəhətdən təmiz və iqtisadi cəhətdən səmərəli ekstraksiya proseslərinin inkişafında əhəmiyyətli irəliləyişlər əldə edilmişdir. Yaşıl həlledicilərin (məsələn, ion mayeləri), yüksək təzyiqli texnologiyaların və inteqrasiya olunmuş ekstraksiya-təmizləmə sistemlərinin tətbiqi enerji istehlakını və kimyəvi tullantıları azaltmaqla yanaşı, piqmentin bərpasının yaxşılaşdırılmasına da töhfə vermişdir. Bundan əlavə, davamlı qida istehsalına artan qlobal tələbat, meyvə qabıqları, tərəvəz şirəsi və toxum örtükləri kimi kənd təsərrüfatı məhsullarının təbii rəngləndiricilərin ucuz mənbələri kimi istifadəsinə dair tədqiqatları stimullaşdırmış və bununla da qida sənayesində dairəvi iqtisadiyyat strategiyalarına töhfə vermişdir.

Beləliklə tədqiqat işi müxtəlif bitki xammalından əldə edilən qida rəngləndiricilərinin istehsal texnologiyaları haqqında mövcud bilikləri araşdırmaq və sintez etmək məqsədi daşıyır. O, piqment təsnifatı, xammal seçimi, ekstraksiya və təmizləmə texnologiyaları,

sənaye tətbiqləri, sabitlik mülahizələri və tənzimləyici çərçivələrin hərtərəfli icmalını təqdim edir. Müxtəlif qida matrislərində piqment məhsuldarlığını artıran, emal müddətini azaldan və rəngləndiricilərin funksional stabilliyini yüksəldən müasir texnoloji irəliləyişlərə xüsusi diqqət yetirilir. Son tədqiqatların nəticələrini birləşdirərək, tədqiqat təbii rəngləndirici istehsalında gələcək inkişafları dəstəkləməyi və təhlükəsiz, davamlı və sağlamlığı təşviq edən qida məhsullarının genişlənməsinə töhfə verməyi hədəfləyir.

OPTIMIZATION OF MODERN PRODUCTION TECHNOLOGIES OF NATURAL FOOD COLORANTS OBTAINED FROM PLANT-ORIGIN RAW MATERIALS

Ahad Ali oglu Nabiyev[1]
ahad.nabiyev@mail.ru
Inara Ali gizi Kazimova[1]
kazimovainara@gmail.com
Yusif Sabutay oglu Mehdiyev[1]
mehdiyevy433@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

The research work thus aims to review and synthesize the current knowledge on the production technologies of food colors derived from various plant raw materials. It provides a comprehensive overview of pigment classification, raw material selection, extraction and purification technologies, industrial applications, stability considerations and regulatory frameworks. Special attention is paid to modern technological advances that increase pigment yield in various food matrices, reduce processing time and enhance the functional stability of colors. By integrating the results of recent studies, the research aims to support future developments in natural color production and contribute to the expansion of safe, sustainable and health-promoting food products.

Keywords: natural food colorings; anthocyanin; carotenoids; betalains; fruits and vegetables.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЗОВОВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Александра Манджиева[1]
mandzhieva_an@mail.ru
Эльданиз Байрамов[2]
e.bayramov@atu.edu.az
Ахад Набиев[2]
e.nebiyev@atu.edu.az
Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова[1]
Азербайджанский Технологический Университет[2]

Введение. Продовольственная безопасность является одной из ключевых составляющих национальной и региональной устойчивости. Согласно международным подходам, она включает четыре элемента: наличие продовольствия, доступ к нему, качество и стабильность поставок. В современных условиях глобальных кризисов, включая изменение климата, деградацию земель и рост цен на ресурсы, проблема обеспечения продовольственной безопасности приобретает особую актуальность [1].

Цель исследования — провести сравнительный анализ современных вызовов продовольственной безопасности на примере Калмыкии и Азербайджана. **Рассмотрим продовольственную безопасность в Калмыкии**. Республика Калмыкия характеризуется засушливым климатом и высокой зависимостью сельского хозяйства от природных условий. Несмотря на это, регион демонстрирует определённую устойчивость: урожай зерновых достигал **715 тыс. тонн,** что является

рекордом для аридной зоны; значительная роль государственной поддержки (субсидии, семенной фонд); активная борьба с вредителями и деградацией урожая.

Основные вызовы:

- **аридизация климата и дефицит воды**;
- низкая диверсификация сельского хозяйства;
- кадровый дефицит и технологическое отставание;
- зависимость от государственной поддержки.

Рассмотрим продовольственную безопасность в Азербайджане. Азербайджан обладает более благоприятными агроклиматическими условиями и значительным сельскохозяйственным потенциалом: площадь сельхозугодий – более 2,34 млн га; высокий уровень самообеспеченности по ряду продуктов (мясо, молоко - до 85%); активное внедрение инноваций (ирригация, цифровизация, агротехнологии).

Основные вызовы:

- **ограниченность водных ресурсов** и влияние изменения климата;
- зависимость от импорта отдельных продуктов (например, говядины);
- рост затрат на аграрное производство;
- необходимость усиления контроля качества продукции.

В таблице 1 показан сравнительный анализ показателей Калмыкии и Азербайджана.

Таблица 1

Сравнительный анализ показателей Калмыкии и Азербайджана.

Показатель	Калмыкия	Азербайджан
Климат	Засушливый, экстремальный	Умеренно-континентальный
Земельные ресурсы	Ограниченные, деградирующие	Относительно более обеспеченные
Урожайность	Нестабильная	Более стабильная
Самообеспеченность	Средняя	Высокая по ряду продуктов
Технологический уровень	Средний	Растущий (цифровизация)
Основные риски	Засуха, деградация почв	Водный дефицит, импортозависимость

Проведённый сравнительный анализ показывает, что Калмыкия и Азербайджан функционируют в различных природно-климатических и экономических условиях, что определяет специфику формирования их продовольственной безопасности.

Калмыкия характеризуется резко континентальным и засушливым климатом, что существенно ограничивает возможности ведения устойчивого сельского хозяйства. Дефицит водных ресурсов и высокая степень деградации почв обуславливают нестабильность урожайности и повышенные риски аграрного производства. В этих условиях продовольственная безопасность региона в значительной степени зависит от государственной поддержки и адаптационных механизмов, включая внедрение засухоустойчивых культур и развитие мелиорации.

В отличие от Калмыкии, Азербайджан обладает более благоприятными агроклиматическими условиями и значительным земельным потенциалом, что обеспечивает более высокий уровень устойчивости сельскохозяйственного производства. Урожайность в стране характеризуется большей стабильностью, а уровень самообеспеченности по ряду ключевых видов продовольствия достигает высоких значений. Существенную роль играет активное внедрение современных агротехнологий, включая системы орошения и элементы цифровизации аграрного сектора.

Несмотря на указанные различия, анализ выявил наличие общих системных проблем. В частности, обе территории сталкиваются с негативным влиянием климатических изменений, выражающимся в увеличении частоты засух и снижении водообеспеченности. Кроме того, наблюдается ограниченность природных ресурсов, что требует повышения эффективности их использования.

Отличительной особенностью Азербайджана является более высокий уровень технологического развития аграрного сектора, тогда как в Калмыкии сохраняется определённое технологическое отставание. В то же время Азербайджан в большей степени подвержен рискам, связанным с импортозависимостью по отдельным видам продукции, тогда как для Калмыкии ключевым фактором риска остаётся природно-климатическая нестабильность.

Таким образом, сравнительный анализ позволяет сделать вывод о том, что продовольственная безопасность обеих территорий формируется под воздействием как специфических, так и общих факторов. Это определяет необходимость разработки дифференцированных стратегий развития: для Калмыкии — с акцентом на адаптацию к экстремальным природным условиям, для Азербайджана — на повышение автономности и эффективности агропродовольственной системы.

В таблице 2 показаны общие современные вызовы.

Таблица 2

Общие современные вызовы

п/п	Вызовы	Содержание
1.	Климатические изменения	Глобальное потепление приводит к снижению продуктивности земель и увеличению частоты экстремальных погодных явлений.
2.	Ограниченность ресурсов	Земельные и водные ресурсы находятся на пределе использования, что снижает потенциал роста аграрного производства.
3.	Технологические и институциональные барьеры	Эффективность продовольственной системы напрямую зависит от: уровня внедрения инноваций; государственной поддержки; качества управления аграрным сектором.
4.	Глобальные экономические факторы	Рост цен на ресурсы, логистические сбои и зависимость от импорта усиливают риски продовольственной нестабильности.

Для повышения устойчивости продовольственной безопасности предлагаются следующие меры:

Для Калмыкии: развитие орошаемого земледелия; внедрение засухоустойчивых культур; цифровизация аграрного сектора.

Для Азербайджана: снижение импортозависимости; развитие животноводства; оптимизация водопользования.

Общие меры:

- внедрение инновационных агротехнологий;
- развитие логистики и хранения;
- усиление продовольственного контроля и стандартов качества.

Заключение. Сравнительный анализ показал, что несмотря на различия в природных и экономических условиях, Калмыкия и Азербайджан сталкиваются с аналогичными системными вызовами продовольственной безопасности. Основными из них являются климатические изменения, ограниченность ресурсов и необходимость технологической модернизации. Эффективное решение данных проблем возможно только при комплексном подходе, включающем инновации, государственную поддержку и устойчивое управление аграрными ресурсами.

ЛИТЕРАТУРА

1.Манджиев, В.Н., Манджиева, А.Н. К актуальным вопросам продовольственной безопасности // Национальная научная конференция «Безопасность в условиях глобализации мира», 19-20 декабря 2019 г. [Текст]: [посвящ. 75-летию со дня рождения первого президента КалмГУ, проф. Г.М. Борликова: материалы] / редкол.: Б.К. Салаев, В.А Эвиев [и др]. – Элиста: Изд-во Калм. гос. ун-та, 2019, - С.38-40.

2.Манджиева, А.Н., Байрамов, Э.Э. Состав и технологические свойства сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки : учебник / А.Н. Манджиева, Э.Э. Байрамов. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. – 210 с.

3.Манджиева, А.Н., Байрамов, Э.Э. Состав и технологические свойства сельскохозяйственного сырья : учебное пособие для СПО / А.Н. Манджиева, Э.Э. Байрамов. – Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2025. – 210 с.

ANALYSIS OF CONTEMPORARY CHALLENGES TO FOOD SECURITY

Alexandra Mandzhieva[1]
mandzhieva_an@mail.ru
Eldaniz Bayramov[2]
e.bayramov@atu.edu.az
Ahad Nabiyev[2]
e.nebiyev@atu.edu.az
Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov[1]
Azerbaijan Technological University[2]

This article examines contemporary challenges to food security at the regional level through a comparative analysis of the Republic of Kalmykia (Russian Federation) and the Republic of Azerbaijan. Key risk factors are identified, including climate change, resource constraints, and institutional and technological issues. It is shown that, despite differences in natural and climatic conditions and the level of agricultural policy development, both territories face similar systemic threats. Directions for enhancing the resilience of food systems are proposed.

Keywords: food security, agricultural policy, climate risks, sustainable development, agriculture, Kalmykia, Azerbaijan.

UŞAQ SAĞLAMLIĞINDA FUNKSİONAL QİDALARIN ROLU: MİKRONUTRİENT ÇATIŞMAZLIĞINA QARŞI MÜASİR YANAŞMALAR

İnarə Əli qızı Kazımova[1]
kazimovainara@gmail.com
Rəşidə Rəşid qızı Əliyeva[1]
r.aliyeva@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Mikronutrient çatışmazlığı müasir dövrdə qlobal səviyyədə ən ciddi ictimai sağlamlıq problemlərindən biri kimi qiymətləndirilir. Xüsusilə uşaqlar arasında geniş yayılmış bu problem "gizli aclıq" kimi xarakterizə olunur və orqanizmin kifayət qədər kalori qəbul etməsinə baxmayaraq, vacib vitamin və mineral maddələrin çatışmazlığı ilə müşayiət olunur. Bu vəziyyət uşaqların həm fiziki inkişafına, həm də zehni fəaliyyətinə mənfi təsir göstərir, immun sistemini zəiflədir və müxtəlif xəstəliklərə qarşı həssaslığı artırır. Vitamin

A, dəmir, yod, sink və folatlar kimi mikronutrientlərin çatışmazlığı uşaqlarda anemiya, görmə pozğunluqları, inkişaf geriliyi və intellektual qabiliyyətlərin zəifləməsi ilə nəticələnir[1,2].

Bu problemin aradan qaldırılmasında bitki mənşəli funksional qida məhsulları mühüm rol oynayır. Bitki əsaslı qidalar – meyvə, tərəvəz, paxlalılar və taxıllar – zəngin mikronutrient mənbəyi olmaqla yanaşı, həm də orqanizm üçün təhlükəsiz və əlçatan qida resurslarıdır. Xüsusilə karotinoidlərlə zəngin olan yerkökü, balqabaq vitamin A çatışmazlığının qarşısının alınmasında mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Paxlalı bitkilər və taxıllar isə dəmir və sink mənbəyi kimi çıxış edərək qan dövranı və hüceyrə inkişafı proseslərini dəstəkləyir. Eyni zamanda, C vitamini ilə zəngin olan meyvələr dəmirin mənimsənilməsini artıraraq onun effektivliyini yüksəldir[3,4] .

Funksional qida məhsulları adi qida məhsullarından fərqli olaraq yalnız qida dəyərinə malik olmaqla kifayətlənmir, həm də sağlamlığa əlavə müsbət təsirlər göstərir. Bu məhsulların əsas xüsusiyyəti onların spesifik bioloji aktiv komponentlərlə zəngin olması və orqanizmin müəyyən funksiyalarını yaxşılaşdırmasıdır. Məsələn, antioksidantlarla zəngin bitki məhsulları hüceyrələri stressdən qoruyur, immun sistemini gücləndirir və xəstəliklərin qarşısının alınmasına kömək edir. Bu baxımdan funksional qidalar uşaqların sağlam qidalanmasının təmin edilməsində mühüm vasitə kimi çıxış edir [5].

Məqalədə həmçinin qida məhsullarının qida dəyərinin artırılması üçün tətbiq olunan müasir texnologiyalar geniş şəkildə təhlil edilmişdir. Fortifikasiya (zənginləşdirmə) üsulu ilə məhsullara əlavə vitamin və minerallar daxil edilir, biozənginləşdirmə isə kənd təsərrüfatı məhsullarının yetişdirilməsi mərhələsində onların qida dəyərinin artırılmasına yönəlir. Bundan əlavə, fermentasiya, cücərtmə, qurudulma və istilik emalı kimi texnoloji proseslər mikronutrientlərin bioloji mənimsənilməsini artırır. Xüsusilə fermentasiya prosesi anti-nutrientlərin (məsələn, fitatların) miqdarını azaldaraq dəmir və sinkin orqanizm tərəfindən daha yaxşı mənimsənilməsinə şərait yaradır.

Tədqiqat nəticələri göstərir ki, funksional qida məhsullarının effektivliyi yalnız onların qida dəyəri ilə deyil, həm də cəmiyyət daxilində əlçatanlığı, iqtisadi imkanlar və qidalanma vərdişləri ilə sıx bağlıdır. Buna görə də bu məhsulların geniş tətbiqi üçün maarifləndirmə tədbirlərinin aparılması, valideynlərin düzgün qidalanma haqqında məlumatlandırılması və

Beləliklə, aparılmış təhlil göstərir ki, bitki mənşəli funksional qida məhsullarının gündəlik qida rasionuna daxil edilməsi uşaqlarda mikronutrient çatışmazlığının qarşısının alınmasında effektiv, təhlükəsiz və davamlı yanaşmadır. Bu istiqamətdə həm elmi tədqiqatların genişləndirilməsi, həm də praktiki tətbiqlərin artırılması gələcək nəsillərin sağlam inkişafının təmin edilməsində mühüm rol oynayacaqdır.

ƏDƏBİYYAT

1.De Brauw A., et al. A large-scale intervention to introduce orange sweet potato in rural Mozambique increases vitamin A intakes among children and women. British Journal of Nutrition. 2019, 122(10): 1175–1181.

2.Hasanova N.E., Kazimova I.A., Aliyeva R.R. Advanced production technologies of natural food colorants derived from fruits and vegetables: A systematic review. Vestnik Nauki. 2026, No. 2(95), Vol. 1: 114.

3.Nabiyev A., Kazimova I.A., et al. Development of technology for producing juices from pumpkin, persimmon, and rosehip considering various extraction methods. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2025, 2(11).

4.Nabiyev A., Kazimova I.A., Gasimova A., et al. Assessment of quality indicators in the technology of blended juices from the fruits and berries of pumpkin, quince, rose hips, and persimmon. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.2023,5(11(125)):27–36.

5.Kazimova I.A., Hajiyeva A., Nabiyev A. Use of pumpkin puree to improve qualitative indicators of bread (in Russian). Proceedings of XXX Scientific Conference, Baku.

THE ROLE OF FUNCTIONAL FOODS IN CHILD HEALTH: MODERN APPROACHES TO PREVENTING MICRONUTRIENT DEFICIENCIES

Inara Ali gizi Kazimova[1]
kazimovainara@gmail.com
Rashida Rashid gizi Aliyeva[1]
r.aliyeva@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University[1]

The article examines the role of plant-based functional foods in preventing micronutrient deficiencies in children. It is determined that such foods serve as natural sources of essential vitamins and minerals and positively influence children's physical and cognitive development. The application of food fortification, bio fortification, and processing technologies enhances the nutritional value and bioavailability of these products. The study concludes that the integration of functional foods into children's diets, along with public awareness and state support, is an effective strategy to reduce micronutrient deficiencies

Keywords: Micronutrient, functional foods, plant-based products, vitamin deficiency, child health, bio fortification, fortification, nutrition.

YABANİ BİTKİ MƏNŞƏLİ BİOLOJİ AKTİV MADDƏLƏRİN ŞİRƏLƏRİN KEYFİYYƏTİNƏ TƏSİRİNİN TƏDQİQİ: ZİRİNC (BERBERIS VULGARIS) NÜMUNƏSİNDƏ

Nizami Tofiq oğlu Hüseynov[1]
nizami.t.huseynov@gmail.com
Elsevər Baba oğlu Fərzəliyev[2]
elsevar.unec@gmail.com
Bəhruz Cəlal oğlu Cəbrayılov[3]
behruz.jabrayilov@aztu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (UNEC)[2]
Azərbaycan Texniki Universiteti[3]

Zirinc (Berberis vulgaris) bu baxımdan çox dəyərli yabanı bitkidir. Onun meyvəsində malat, sitrat, tartarat və suksinat kimi üzvi turşular, pektin, dəmir, kalium, kalsium, A və C vitaminləri, həmçinin antosianinlər, tanninlər və müxtəlif fenol birləşmələri mövcuddur. Elmi məlumatlara görə zirinc meyvələri yüksək antioksidant potensiala malikdir və katexin, xlorogen turşusu, rutin, kversetin kimi birləşmələrə görə funksional içki istehsalı üçün uyğun xammal hesab olunur. Zirincin toz tərkibinə əlavə edilməsi bir neçə istiqamətdə müsbət nəticə yarada bilər. Birincisi, tərkibindəki antosianinlər məhsula təbii qırmızı-bənövşəyi rəng verir və sintetik boyalara ehtiyacı azaldır. İkincisi, fenolik maddələr və C vitamini antioksidant fəallığı artıraraq oksidləşmə proseslərini ləngidir. Üçüncüsü, üzvi turşular pH-ı aşağı salmaqla məhsulun mikrobioloji sabitliyini gücləndirir və saxlanma dayanıqlığını yüksəldir [1].

Zirinc əlavəsi məhsulun turşməzə profilini gücləndirdiyi üçün alma, armud, üzüm kimi daha yumşaq dadlı şirələrlə qarışıq formulalarda daha uğurlu nəticə verir. Belə qarışıqlarda zirinc yalnız bioloji aktivlik mənbəyi deyil, həm də təbii dad-korrektor və rəng stabilləşdiricisi kimi çıxış edir. Zirinc şirəsi üzərində aparılmış bir tədqiqatda xam zirinc toz ilə durulaşdırılmış nümunələr müqayisə edilmiş və göstərilmişdir ki, durulaşdırma nəticəsində bulanıqlıq 2068.8 NTU-dan 69.3 NTU-a enmiş, aydınlıq 28.4%-dən 73.6%-ə yüksəlmiş, pH 3.21-dən 2.70-ə düşmüş, titrlənən turşuluq isə 0.75-dən 1.29 g/100 mL-ə qalxmışdır [2]. Reduksiyaedici şəkərlər 53.2 mg/mL-dən 69.57 mg/mL-ə yüksəlsə də, ümumi fenollar 20.3 mg/mL-dən 18.54 mg/mL-ə qədər azalmışdır. Bu nəticə göstərir ki, texnoloji emal şəffaflığı və saxlanma sabitliyini yaxşılaşdıra bilər, amma bioaktiv komponentlərin qorunması üçün emal rejimi diqqətlə seçilməlidir. Digər mühüm məsələ emal üsuludur. Zirinc ilə bağlı müqayisəli araşdırmada istilik emalı və sonikasiya müqayisə edilmiş, sonikasiyanın mikrob

yükünü azaltmaqla yanaşı ümumi fenol miqdarını və antioksidant aktivliyi artırdığı, istilik emalının isə bu parametrlərə daha mənfi təsir göstərdiyi müəyyən olunmuşdur. Həmin işdə antosianinlərin yarımparçalanma müddəti istiliklə işlənmiş nümunədə 64.90 gün, sonikasiya olunmuş nümunələrdə isə 111.33–158.58 gün aralığında olmuşdur [3]. Bu, zirinc əsaslı funksional üçün yumşaq və qeyri-termik texnologiyaların daha əlverişli olduğunu göstərir.

Cədvəl 1. Zirincin göstəriciləri və faiz hesabı

Göstərici	Xam zirinc şirəsi	Emaldan sonra	Dəyişmə
Bulanıqlıq, NTU	2068.8	69.3	-96.7%
Aydınlıq, %	28.4	73.6	+159.2%
pH	3.21	2.70	-15.9%
Titrlənən turşuluq, g/100 mL	0.75	1.29	+72.0%
Quru maddə, °Brix	30.5	21.0	-31.1%
Reduksiyaedici şəkərlər, mg/mL	53.2	69.57	+30.8%
Ümumi fenollar, mg/mL	20.3	18.54	-8.7%

Beləliklə, zirinc (Berberis vulgaris) sənayesində həm təbii rəngləndirici, həm antioksidant mənbə, həm də funksional əlavələrdən biri kimi yüksək potensiala malikdir. Onun tərkibindəki antosianinlər, fenol birləşmələri, vitamin C və üzvi turşular şirələrin rəngini, qida dəyərini, turşuluq balansını və mikrobioloji sabitliyini yaxşılaşdıra bilir. Lakin texnoloji emalın tipi çox vacibdir: daha sərt istilik rejimləri bioaktiv maddələrin itirilməsinə səbəb ola bildiyi halda, sonikasiya kimi daha yumşaq üsullar bu maddələrin qorunmasına daha əlverişli görünür.

Cədvəl 2. Zirinc tozunun şirəyə əlavə nisbətləri

Nümunə	Şirə miqdarı	Zirinc tozu	Konsentrasiya
Nəzarət	1000 mL	0 q	0%
Variant 1	1000 mL	2.5 q	0.25%
Variant 2	1000 mL	5 q	0.5%
Variant 3	1000 mL	10 q	1.0%

Bu cədvəl zirinc tozunun şirəyə müxtəlif miqdarlarda əlavə olunmasını göstərir. Nəzarət nümunəsində zirinc tozu istifadə edilmir, digər variantlarda isə 1000 mL şirəyə uyğun olaraq 2.5 q, 5 q və 10 q zirinc tozu qatılır. Bu əlavələr müvafiq olaraq 0.25%, 0.5% və 1.0% konsentrasiya yaradır.

ƏDƏBİYYAT

1.Nuralın, L., & Gürü, M. (2022). Berberis vulgaris fruit: Determination of phenolic compounds in extracts obtained by supercritical CO2 and Soxhlet methods using HPLC. Food Analytical Methods, 15(4), 877–889. https://doi.org/10.1007/s12161-021-02136-8

2.Hosseini, S. S., Khodaiyan, F., Mousavi, S. M., & Azimi, S. Z. (2021). Continuous clarification of barberry juice with pectinase immobilised by oxidized polysaccharides. Food Technology and Biotechnology, 59(2), 174–184. https://doi.org/10.17113/ftb.59.02.21.6976

3.Chitgar, M. F., Aalami, M., Maghsoudlou, Y., & Milani, E. (2017). Comparative study on the effect of heat treatment and sonication on the quality of barberry (Berberis vulgaris) juice. Journal of Food Processing and Preservation, 41(3), e12956. https://doi.org/10.1111/jfpp.12956

STUDY OF THE INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF WILD PLANT ORIGIN ON THE QUALITY OF JUICES: ON THE EXAMPLE OF BARBER (BERBERIS VULGARIS)

Nizami Tofig oglu Huseynov[1]
nizami.t.huseynov@gmail.com
Elsevar Baba oglu Farzaliyev[2]
elsevar.unec@gmail.com
Bahruz Jalal Jabrayilov[3]
behruz.jabrayilov@aztu.edu.az
Azerbaijan Technological University[1]
Azerbaijan State University of Economics (UNEC)[2]
Azerbaijan Technical University[3]

The influence of biologically active substances of wild plant origin on the quality of juices is studied on the example of barberry (Berberis vulgaris). In modern times, the increasing interest in functional food products, the expansion of the possibilities of using raw materials of natural origin and the need to minimize synthetic additives increase the relevance of research in this direction.

Keywords: wild plants, biologically active substances, barberry, juice, quality indicators, functional food products.

RESPUBLİKAMIZIN SUPERMARKETLƏRİNDƏ REALİZƏ OLUNAN QUŞ ƏTİNİN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ VƏ GÖMRÜK EKSPERTİZASI

Aysu Məmmədova[1]
aysum213@gmail.com
Gəray Mirzəyev[1]
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Mövzunun aktuallığı ondan ibarətdir ki, son illərdə ölkəmizdə supermarketlərin sayı artmış və qida məhsullarının satışı əsasən bu obyektlər üzərindən həyata keçirilməyə başlanmışdır. Supermarketlərdə satışa çıxarılan quş əti məhsulları müxtəlif mənbələrdən, o cümlədən yerli istehsal və idxal yolu ilə təmin olunur. Bu isə məhsulların keyfiyyətinin eyni səviyyədə olmaması ehtimalını artırır. Bəzi hallarda saxlanma şəraitinin düzgün olmaması, nəqliyyat zamanı pozuntular və ya normativ tələblərə əməl edilməməsi məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərə bilər. Bu səbəbdən bu sahədə nəzarətin gücləndirilməsi və keyfiyyət göstəricilərinin düzgün qiymətləndirilməsi aktual məsələlərdən biri hesab olunur. Quş ətinin keyfiyyət göstəriciləri dedikdə onun görünüşü, rəngi, qoxusu kimi orqanoleptik xüsusiyyətləri ilə yanaşı, fiziki-kimyəvi və mikrobioloji göstəriciləri də nəzərdə tutulur. Bu göstəricilər məhsulun istehlaka yararlı olub-olmamasını müəyyən etməyə imkan verir. Xüsusilə mikrobioloji göstəricilər insan sağlamlığı üçün daha böyük əhəmiyyət daşıyır, çünki zərərli mikroorqanizmlərin mövcudluğu qida zəhərlənmələrinə səbəb ola bilər. Buna görə də məhsulun hərtərəfli şəkildə yoxlanılması vacibdir. Digər tərəfdən, idxal olunan quş ətinin gömrük nəzarətindən keçməsi və ekspertizadan keçirilməsi də mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Gömrük ekspertizası zamanı məhsulun sənədləri, mənşəyi, keyfiyyət göstəriciləri və normativ tələblərə uyğunluğu yoxlanılır. Bu proses keyfiyyətsiz və təhlükəli məhsulların ölkə bazarına daxil olmasının qarşısını almağa xidmət edir. Eyni zamanda baytarlıq-sanitar nəzarət sistemi də bu sahədə vacib rol oynayır və məhsulun sağlamlıq baxımından təhlükəsiz olmasını təmin edir. Quş ətinin keyfiyyət göstəricilərinin araşdırılması yalnız nəzəri maraq doğuran məsələ deyil, eyni zamanda gündəlik həyatla birbaşa əlaqəli olan praktik bir sahədir. İnsanlar hər gün istifadə etdikləri qida məhsullarının təhlükəsiz olacağına inanmaq istəyirlər və bu etibarın formalaşması üçün məhsulların keyfiyyətinə ciddi nəzarət vacibdir. Xüsusilə supermarketlərdə satışa çıxarılan quş ətinin geniş istehlak olunması bu məhsulun daim diqqət mərkəzində saxlanılmasını zəruri edir.

Araşdırma göstərir ki, quş ətinin keyfiyyəti təkcə istehsal mərhələsində formalaşmır. Məhsulun son istehlakçıya çatana qədər keçdiyi bütün mərhələlər – daşınma, saxlanma və satış prosesi onun keyfiyyətinə təsir edir. Məsələn, temperatur rejiminin pozulması, məhsulun düzgün qablaşdırılmaması və ya gigiyena qaydalarına əməl olunmaması məhsulun tez xarab olmasına səbəb ola bilər. Bu cür hallar isə həm iqtisadi itkilərə, həm də insan sağlamlığı üçün risklərin yaranmasına gətirib çıxarır. Supermarketlərdə müşahidə olunan əsas məsələlərdən biri də məhsulların saxlanma şəraitinin həmişə eyni səviyyədə olmamasıdır. Bəzi hallarda soyuducu sistemlərin düzgün işləməməsi və ya məhsulların normadan artıq müddət saxlanılması keyfiyyət göstəricilərinə mənfi təsir göstərir. Bu baxımdan, satış nöqtələrində nəzarətin gücləndirilməsi və mütəmadi yoxlamaların aparılması xüsusi əhəmiyyət daşıyır.

Araşdırma zamanı diqqət çəkən məqamlardan biri də keyfiyyət göstəricilərinin kompleks şəkildə qiymətləndirilməsinin vacibliyidir. Yəni yalnız məhsulun xarici görünüşünə əsaslanaraq onun keyfiyyəti haqqında tam fikir söyləmək mümkün deyil. Bunun üçün laborator analizlər, mikrobioloji yoxlamalar və digər müasir üsulların tətbiqi vacibdir. Bu yanaşma daha obyektiv və etibarlı nəticələrin əldə olunmasına imkan verir. Eyni zamanda, istehlakçıların bu sahədə məlumatlı olması da mühüm rol oynayır. İnsanların aldıqları məhsula diqqətlə yanaşması, etiket məlumatlarını oxuması və saxlanma şəraitinə fikir verməsi onların daha düzgün seçim etməsinə kömək edir. Bu isə ümumi bazar mühitinə də müsbət təsir göstərir və keyfiyyətsiz məhsulların dövriyyəsinin azalmasına səbəb olur. Gələcəkdə bu sahədə daha geniş tədqiqatların aparılması məqsədəuyğun hesab olunur. Yeni texnologiyaların tətbiqi, avtomatlaşdırılmış nəzarət sistemlərinin qurulması və analiz metodlarının inkişaf etdirilməsi keyfiyyətin daha dəqiq qiymətləndirilməsinə imkan verə bilər. Bununla yanaşı, beynəlxalq təcrübənin öyrənilməsi və tətbiqi də mövcud sistemlərin daha da təkmilləşdirilməsinə kömək edə bilər.

EVALUATION OF QUALITY INDICATORS AND CUSTOMS EXPERTISE OF POULTRY MEAT SOLD IN SUPERMARKETS OF OUR REPUBLIC

Aysu Memmedova[1]
aysum213@gmail.com
Geray Mirzayev[1]
Azerbaijan State University of Economics[1]

The relevance of the topic lies in the fact that the number of supermarkets in our country has increased in recent years, and the sale of food products has begun to be carried out primarily through these outlets. Poultry products offered in supermarkets are supplied from various sources, including local production and imports. This increases the likelihood that the quality of products may not be at the same level. In some cases, improper storage conditions, violations during transportation, or failure to comply with regulatory requirements can negatively impact product quality. Therefore, strengthening oversight in this area and correctly assessing quality indicators is considered one of the current issues. Quality indicators of poultry meat include its organoleptic characteristics, such as appearance, color, and odor, as well as its physicochemical and microbiological indicators. These indicators make it possible to determine whether the product is fit for consumption. Microbiological indicators, in particular, are of greater importance for human health, as the presence of harmful microorganisms can lead to food poisoning. For this reason, a comprehensive inspection of the product is essential. On the other hand, the customs control and expert examination of imported poultry meat are also of significant importance.

Keywords: Poultry meat, quality indicators, food safety, microbiological analysis, veterinary control, customs expertise, product certification.

FUNKSİONAL TƏYİNATLI TOMAT SOUSUNUN İSTEHSALI TEXNOLOGİYASI

Aygün Arif qızı Hacıyeva[1]
a.haciyeva@atu.edu.az
Məzahir Məcid oğlu Cavadov[1]
m.cavadov@atu.edu.az
Türkan Famil qızı Əfəndiyeva[1]
turkanefe777@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Hazırda dünyada baş verən qlobal iqlim dəyişikliyi təkcə təbii fəlakətlərin baş verməsində deyil, həm də insan sağlamlığına, qida təhlükəsizliyinə, qida məhsullarının keyfiyyətinə və qidalılıq dəyərinə mənfi təsirində özünü göstərir [7]. Azərbaycan Respublikası öz vətəndaşlarını sağlam həyat tərzi və ekoloji cəhətdən təmiz qida məhsulları ilə təmin etmək üçün qida təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə dair inkişaf proqramını hazırlamışdır. Hazırda bu proqram qida sənayesinin inkişafında, əhalinin yüksək keyfiyyətli konserv məhsulları ilə təmin edilməsində və innovativ texnologiyalardan istifadə etməklə funksional qida məhsulları istehsalının artırılmasında mühüm rol oynayır [1].

Dünya alimlərinin apardıqları tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, qlobal iqlim dəyişikliyinin insan sağlamlığına vurduğu zərərlərin qarşısını almaq və geniş yayılmış xəstəliklərlə mübarizə aparmaq üçün tərəvəzlərdən daha çox istifadə edilir. Bunun əsas səbəbi tərəvəz məhsullarının tərkibində olan, insan sağlamlığında mühüm rol oynayan və orqanizm tərəfindən asanlıqla həzm olunan müəyyən kimyəvi komponentlərdir [2,6].

Tədqiqatın məqsədi. Azərbaycan Respublikasının Şəmkir rayonunda yetişdirilən pomidordan likopinlə zəngin olan konserv məhsulunu istehsal etmək üçün yeni texnologiyanın işlənib hazırlanmasıdır.

Tədqiqat obyekti. Bioloji aktiv maddələrlə zəngin olan pomidor (*lat. Solánum lycopérsicum*) bitkisidir.

Tədqiqatın məsələləri. Tərkibində yüksək miqdarda askorbin turşusu və likopin olan pomidordan yeni növ konserv məhsulunun istehsalı texnologiyasının hazırlanmasıdır.

Tədqiqatın predmeti. Pomidordan hazırlanan yeni növ konserv məhsulunun ("Funksional təyinatlı tomat sousu") texnoloji sxeminin işlənməsidir.

Tədqiqat metodları. Nəzəri tədqiqatlar ədəbiyyat mənbələrinin verilənlərinə əsasən aparılmışdır [2, 6].

Nəticələr və müzakirələr. Pomidorun və ya tomatın (*lat. Solánum lycopérsicum*) – tərəvəz bitkisi kimi dəyərliliyi, əsasən onun kimyəvi tərkibi ilə müəyyən edilir. Bu bitki təbii antioksidant olub, tərkibində pomidora narıncı-qırmızı rəng verən çoxlu miqdarda likopin vardır. Likopin karotinoidlər ailəsinə aid olub, bir çox meyvə-tərəvəzlərə xarakterik qırmızı rəng verir. Pomidorda likopinin miqdarının çox olması, ondan hüceyrələrin sərbəst radikallardan qorunmasında və ürək-damar xəstəlikləri riskinin azaldılmasında istifadə etməyə imkan verir. Bu bitkidə likopinin miqdarı tam yetişmiş pomidorlarda və tomat məhsullarında (pörtülmüş, buxara verilmiş və bişirilmiş pomidorlarda) daha yüksək olur. Pomidor istilik emalından keçirildikdən sonra onun tərkibində olan likopin orqanizmdə daha yaxşı mənimsənilir [2,4,5,6].

Pomidorun və ya tomatın (*lat. Solánum lycopérsicum*) tərkibində insan orqanizmi üçün lazım olan β-karotin vardır ki, onun tərkibi iki molekul retinoldan ibarətdir. İnsan oqranizmində β-karotin karotinaza fermenti vasitəsilə A vitimininə çevrilir. Bununla belə, pomidorun tərkibində likopindən başqa insanın immunitet sistemini gücləndirən, orqanizmi infeksiyalardan və soyuqdəymədən qoruyan C vitamini (askorbin turşusu) vardır [2, 5, 6].

Apardığımız araşdırmaların təhlilindən belə nəticəyə gəlmək olar ki, Azərbaycan respublikasının Şəmkir rayonunda yetişdirilən pomidorun (*lat. Solánum lycopérsicum*) tərkibində likopinin, C və A vitaminin olması, ondan yüksək qidalılıq dəyərinə malik olan

konserv məhsullarının istehsalında istifadə etməyi məqsədəuyğun hesab edir Bu səbəbdən qida sənayesində pomidordan yüksək keyfiyyətə malik müxtəlif çeşidli konserv məhsulları istehsal etmək olar.

Tədqiqat işləri Azərbaycan Texnologiya Universitetinin (ATU) "Qida mühəndisliyi və şərabçılıq" kafedrasının laboratoriyasında aparılmışdır. Laboratoriya şəraitində pomidordan "Funksional təyinatlı pomidor sousu" konserv məhsulu hazırlanmışdır: Əvvəlcə hazırlanacaq konserv məhsulunun istehsal texnologiyasının texnoloji sxemi tərtib edilmişdir [3,8].

"Funksional təyinatlı tomat sousu"nun hazırlanmasının ümumi texnoloji sxemi belədir: pomidorun yuyulması → yaxalama → yoxlama → təkrar yaxalama → təmizləmə → doğrama və toxumun ayrılması → qızdırma → sürtgəcdən keçirmə → tomat kütləsini qızdırma → doğranılmış yerkökünün və rəngli bibərin əlavə edilməsi → bişirmə → qızardılmış soğanın və rəndələnmiş sarımsağın əlavə edilməsi → şəkər tozu, duz və ədviyyələrin əlavə edilməsi → reyhan və kəklikotunun əlavə edilməsi → qablara doldurma → qapaq bağlama → pasterizasiya → saxlama.

Bundan sonra tərtib edilmiş texnoloji sxem əsasında "Funksional təyinatlı tomat sousu"nun resepturası işlənmişdir. Reseptura əsasında hazırlanmış konserv məhsulunun orqanoleptik göstəriciləri tədqiq edilmişdir. Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, "Funksional təyinatlı tomat sousu"ndan götürülmüş nümunələr ən yaxşı göstəricilərə - xoşagələn dada, rəngə, iyə, konsistensiyaya və xarici görnüşə malikdir.

Aparılan təhlillər göstərir ki, Şəmkir rayonu ərazisində yetişdirilən pomidorun və ya tomatın (*lat. Solánum lycopérsicum*) biokimyəvi tərkibi, onlardan likopin, A və C vitaminləri ilə zəngin olan konserv məhsullarının hazırlanması üçün xammal kimi istifadə etməyə imkan verir. Qida sənayesində təzə pomidordan xüsusi texnologiya ilə hazırlanmış, yüksək keyfiyyətli konserv məhsullarına daha böyük maraq vardır. Ona görə də hazırlanmış konserv məhsulundan ürək-damar, dəri, onkoloji və digər xəstəliklərin profilaktik müalicəsi üçün tətbiq edilməsi vacib hesab olunur.

ƏDƏBİYYAT

1.Azərbaycan Respublikasında qida təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə dair 2019-2025-ci illər üçün Dövlət Proqramı. - Bakı: 2019. - 17 s.
2.Əhmədov Ə-C.İ. Yeyilən bitkilərin müalicəvi xassələri. Monoqrafiya.- Bakı.: İqtisad Universiteti, 2014.- 468 səh.
3.Fətəliyev, H.K. Meyvə və tərəvəzlərin emalı texnologiyası. Dərs vəsaiti. / H.K. Fətəliyev, A.N. Əsgərova, İ.M. Əsgərova. – Bakı: Ecoprint, – 2017. – 368 s.
4.Cavadov M.M., Əfəndiyeva T.F., Hüseynova L.M. Azərbaycanın Şəmkir bölgəsində yetişdirilən tomat meyvələrinin xüsusiyyətləri. // Ümummilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 102 illiyinə həsr olunmuş «Dördüncü sənaye inqilabı dövründə elm və texnologiyaların mövcud vəziyyəti və inkişaf perspektivləri" mövzusunda Beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları. – Gəncə.: ATU, 2025, səh. 108 - 109.
5.Hacıyeva A.A., Cavadov M.M., Əfəndiyeva T.F. Konserv məhsulları istehsalında tomat xammalının rolu. // Zəfər gününə həsr olunmuş "Elm və texnologiyaların müasir trendləri" mövzusunda Respublika elmi-praktik konfransın materialları.– Gəncə.: ATU,- 5-6 noyabr 2025, I hissə - s. 79-81.
6.Базарова, В.И. Исследование продовольственных товаров / В.И. Базарова, Л.А. Боровикова, А.Л. Дорофеев. – Москва: Экономика, – 2016. – 296 с.
7.Коробкин В.И. Экология и охрана окружающей среды: учебник для студ. вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - М.: КНОРУС, 2013. - 336 стр.
8.Тимофеева, В.Н. Технология консервирования фруктов и овощей: учебное пособие / В.Н. Тимофеева. – Минск.: Вышэйшая школа, – 2021.– 303 с.

FUNCTIONAL TOMATO SAUCE PRODUCTION TECHNOLOGY

Aygun Arif gizi Hajiyeva[1]
ami2011.65@mail.ru
Mazahir Majid oglu Javadov[1]
m.cavadov@atu.edu.az
Turkan Famil gizi Efendiyeva[1]
turkanefe777@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

The article examines the presence of lycopene, vitamins A and C in tomato plants (*Latin. Solanum lycopericum*) grown in the Shamkir region of the Republic of Azerbaijan, and discusses the possibility of their use in the production of canned products with high nutritional value. A technological scheme for the production of canned products from tomatoes used as the object of the study was developed and a canned product "Functional tomato sauce" was prepared. The organoleptic characteristics of this canned product were studied. It was found that the prepared product sample had the best characteristics - pleasant taste, color, smell, consistency and appearance.

The conducted analyses show that the biochemical composition of tomatoes (*lat. Solanum lycopérsicum*) grown in the Shamkir region allows them to be used as raw materials for the preparation of canned products rich in lycopene, vitamins A and C. In the food industry, there is a greater interest in high-quality canned products prepared using special technology from fresh tomatoes. Therefore, it is considered important to use the prepared canned product for the preventive treatment of cardiovascular, skin, oncological and other diseases.

Keywords: climate change, tomatoes, lycopene, β-carotene, ascorbic acid, antioxidant, canned food.

QİDA KONSENTRATLARININ MÜASİR ÜSULLARLA EKSPERTİZASI

Maya Cavanşir qızı Kərimova[1]
maya_karimova@unec.edu.az
Səma Fizuli qızı Həsənova Əsədova[1]
semahasanoua@gmail.com
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Qida konsentratları müasir qida sənayesində geniş istifadə olunan, tərkibində suyun böyük hissəsi çıxarılmış və buna görə mikrobioloji baxımdan daha sabit olan məhsullardır. Onlar yüksək qida dəyəri, uzunmüddətli saxlanma qabiliyyəti və istifadədə rahatlığı ilə seçilir. Qida təhlükəsizliyi qlobal səviyyədə prioritet istiqamətlərdən biridir və bu sahədə beynəlxalq normalarla yanaşı milli qanunvericilik aktları da tətbiq olunur. Azərbaycanda qida məhsullarının təhlükəsizliyi "Qida təhlükəsizliyi haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu" və "İstehlakçıların hüquqlarının müdafiəsi haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu" ilə tənzimlənir[2,3].

Qida konsentratlarının ekspertizası məhsulun keyfiyyət və təhlükəsizlik göstəricilərinin kompleks qiymətləndirilməsidir. Bu proses xammal seçimi, istehsal, saxlanma, daşınma və satış mərhələlərini əhatə edir. Əsas amillər: xammalın keyfiyyəti, texnoloji rejimlərin düzgünlüyü və optimal saxlanma şəraitidir. Qida konsentratları quru, sərin və yaxşı havalandırılan mühitdə, +0°C–+20°C temperaturda və 60–75% nisbi rütubətdə uzun müddət saxlanıla bilir.

Ekspertizanın ilkin mərhələsində qablaşdırma, markalanma və xarici görünüş qiymətləndirilir. Daha sonra orqanoleptik analiz aparılır: rəng, qoxu, dad və konsistensiya müəyyən edilir. Fiziki-kimyəvi göstəricilər mühüm rol oynayır. Rütubət və su aktivliyi saxlanma stabilliyini müəyyən edir; yüksək rütubət mikrobioloji prosesləri sürətləndirir. Zülal, yağ və karbohidrat miqdarı qida və enerji dəyərini göstərir. Turşuluq təzəlik səviyyəsini, kül miqdarı isə mineral tərkibi xarakterizə edir[1]. Mikrobioloji göstəricilər-

Salmonella spp., Escherichia coli və Staphylococcus aureus kimi patogenlərin mövcudluğu məhsulun istehlak üçün yararsız olduğunu göstərir. Müasir analiz üsulları geniş tətbiq olunur. Spektroskopik üsullar (UV-Vis, infraqırmızı, atom-absorbsion) kimyəvi tərkib və ağır metalları müəyyən edir. Xromatoqrafiya vitaminlər, əlavələr və pestisid qalıqlarını analiz edir. Kütlə spektrometriyası maddələrin molekulyar identifikasiyasını təmin edir.

Nəticə olaraq, qida konsentratlarının ekspertizası kompleks və sistemli yanaşma tələb edir. Müasir üsulların tətbiqi məhsulun təhlükəsizliyini təmin edir, keyfiyyətə nəzarəti gücləndirir və istehlakçı sağlamlığını qoruyur.

ƏDƏBİYYAT

1.AZS 757. Qida məhsullarının təhlükəsizliyi üzrə ümumi tələblər. Bakı, 2018.
2.Qida təhlükəsizliyi haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu, 2022.
3.International Organization for Standardization. ISO 22000:2018 Food Safety Management Systems.

EXPERTISE OF FOOD CONCENTRATES USING MODERN METHODS

Maya Javanshir Karimova[1]
maya_karimova@unec.edu.az
Sama Fizuli Hasanova Asadova[1]
semahasanoua@gmail.com
Azerbaijan State Univesity of Economics[1]

Food concentrates are products obtained by removing most of the water, which can be stored for a long time and have high nutritional value. Their quality and safety are directly related to the selection of raw materials, production conditions and proper storage. During the examination, packaging, organoleptic, physicochemical and microbiological indicators are comprehensively evaluated. Humidity and water activity are among the main factors determining the stability of the product. Modern analysis methods allow for the accurate detection of the product composition and possible risks. This approach serves to ensure food safety and protect consumer health.

Keywords: Food concentrates, analysis methods, quality, safety.

ŞAFTALI MEYVƏSİNİN FAYDALI XÜSUSİYYƏTLƏRİ VƏ ONUN İNSAN ORQANİZMİ ÜÇÜN ƏHƏMİYYƏTİ

Mehriban Sahib qızı Aslanova[1]
aslanovamehriban@gmail.com
Nicat Mahir oğlu Əhmədov[1]
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Şaftalı 5000 ildən çoxdur ki, insan qidasının bir hissəsidir. Bu meyvənin vətəni Çindir və burada qədim zamanlardan bəri uğur, dostluq və uzunömürlülük simvolu hesab olunur. Qədim insanlar şaftalını bioloji cəhətdən əhəmiyyətli elementlərin zəngin tərkibinə görə həqiqətən gənclik iksiri adlandırırdılar. Meyvənin tərkibində B, C, PP, A, K, H və E vitaminləri, beta-karotin, makro və mikroelementlər (kalium, fosfor, maqnezium, sink, dəmir, kalsium, yod, alüminium, mis, natrium və flüor), üzvi turşular (alma, kinik, tartarik və limon turşuları), antioksidantlar və flavonoidlər var. Yüksək lif tərkibi sayəsində meyvə mədə-bağırsaq traktında asanlıqla həzm olunur və bu da onu həzm pozğunluğundan əziyyət çəkənlər üçün faydalı edir. Antioksidantlar və minerallar ürək-damar sisteminə müsbət təsir göstərir, qan təzyiqini normallaşdırmağa və damar tonusunu bərpa etməyə və saxlamağa kömək edir. Şaftalıda olan kalsium və fosfor əzələ-skelet sisteminə faydalı təsir göstərir, buna görə də şaftalını qida rasionunuza daxil etmək sümük və oynaq xəstəlikləri olanlar üçün tövsiyə olunur. Bundan əlavə, meyvənin sidikqovucu təsiri vardır ki, bu da böyrək daşları və revmatizm üçün faydalıdır.

Cədvəl 1.

Təzə şaftalının meyvəsinin kimyəvi tərkibi

№	**Göstəricilər**	**Miqdarı, q/100 q-la**
1.	Su	88,87
2.	Karbohidratlar	9,54
3.	Şəkər	8,39
4.	Sellüloza	1,5
5.	Zülal	0,91
6.	Yağ	0,25
7.	Kalori (kkal)	39
8.	**Minerallar (mq/100 q):**	
8.1.	Kalium	190
8.2.	Fosfor	20
8.3.	Maqnezium	9
8.4.	Kalsium	6
8.5.	Natrium	0
8.6.	Dəmir	0,25
8.7.	Sink	0,17
8.8.	Mis	0,068
9.	**Vitaminlər (mq/100 q):**	
9.1.	C vitamini	6,6
9.2.	PP vitamini	0,806
9.3.	E vitamini	0,73
9.4.	B2 vitamini	0,031
9.5.	B6 vitamini	0,025
9.6.	B1 vitamini	0,024

Şaftalı meyvələrində flavonoidlər, karotinoidlər, şəkərlər (bəzi növlərdə 15-20%-ə çata bilər), üzvi turşular (tartarat, alma və limon), efir yağı, vitaminlər və müxtəlif mineral duzlar var.

Şaftalı meyvələrində ən əhəmiyyətli mineral olan kalium vardır. 100 qram təzə şaftalı bu mineral üçün gündəlik tələbatın təxminən 15%-ni təmin edir. Bu meyvələrdə həmçinin dəmir, maqnezium, fosfor və sink var, lakin onların 100 qram təzə şaftalıdakı miqdarı gündəlik tələbatın 34%-i ilə məhdudlaşır. Bundan əlavə, meyvənin qabığı həm mineral duzlar, həm də flavonoidlər baxımından sellülozanı üstələyir [2].

Vitaminlər arasında şaftalıda ən vacib vitaminlər olan C vitamini və E vitamini (100 q üçün gündəlik tələbatın 10%-ə qədər), lakin meyvədə həmçinin daha çox miqdarda B vitaminləri (B2, B6, B3, PP, B1 - gündəlik tələbatın 4%-ə qədər) vardır. Toxumlarda yağlar (57%-ə qədər), efir yağı, amiqdalin, bir sıra turşular (olein, qeyri-akozan, palmitin və s.), kalium və dəmir duzları var.

Şaftalılar hemoglobin səviyyəsini artırmaq və immunitet sistemini gücləndirmək üçün vacib olan meyvədir. Bu meyvə həmçinin sinir sistemi və göz sağlamlığı üçün də faydalıdır. Şaftalı kalori baxımından az və nəm baxımından zəngindir (meyvənin çəkisinin 80%-ə qədəri sudur), lakin qidalıdır və tez bir zamanda toxluq hissi verir.

Şaftalı istehlakı ilə əlaqəli müalicəvi təsirlərə meyvənin həzm vəzilərinin ifrazını artırmaq, ürək ritminin pozulmasını normallaşdırmaq və sidikqovucu və işlədici xüsusiyyətlər nümayiş etdirmək qabiliyyəti daxildir. Bundan başqa şaftalı ağacının müxtəlif hissələrindən alınan ekstraktlar gələcəkdə bəzi xəstəliklərin müalicəsində və bir sıra patoloji vəziyyətlərin korreksiyasında əsas ola bilər.

Müasir elmi təbabətdə şaftalı komponentləri dərman kosmetikasında xammal kimi, həmçinin müəyyən dərmanlar üçün yağ bazası yaratmaq üçün istifadə olunur. Məsələn,

şaftalı yağı meyvənin toxumlarından hazırlanır. Əczaçılıqda suda həll olmayan maddələri həll etmək, inyeksiya məhlulları hazırlamaq və maye məlhəmlər (linimentlər) üçün əsas yaratmaq üçün istifadə olunur. Şaftalı meyvəsi ekstraktları bazarda bitki mənşəli qida əlavəsi kimi geniş yayılmışdır və istehsalçılar tərəfindən ürəyi və qan damarlarını gücləndirmək, qan təzyiqini normallaşdırmaq, hemoglobin səviyyəsini artırmaq və artıq mayeni çıxarmaq üçün tövsiyə olunur. Yarpaq ekstraktları bədənin hərtərəfli qorunması üçün ümumi tonik kimi satılır. İstehsalçılar qeyd edirlər ki, bu şaftalı vasitəsi fiziki dözümlülüyü artıra, həzmi yaxşılaşdıra, endokrin funksiyanı normallaşdıra və stressin mənfi təsirlərini azalda bilər.

Şaftalının (və bitkinin müxtəlif hissələrindən hazırlanan preparatların) tədqiqi həmişə dərhal terapevtik proqramın hazırlanmasına gətirib çıxara biləcək birbaşa dərman təsirlərini aşkar etməyə yönəlmir. Bir çox layihələr sadəcə yerli təsirin mövcudluğu və ya olmaması ilə nəticələnir ki, bu da özlüyündə terapevtik təsiri birbaşa müəyyən etmir. Bundan əlavə, bir sıra tədqiqatlar tez xarab olan şaftalıların yetişdirilməsi və saxlanması kimi sırf "iqtisadi" mövzuya, eləcə də onların ən sağlam daşınması üsullarına həsr olunub. Biz burada bu cür tədqiqatları təqdim etmirik, lakin şaftalıların insan sağlamlığının yaxşılaşdırılmasında potensial istifadəsini ən yaxşı şəkildə göstərən elmi təcrübələrin nümunələri ilə məhdudlaşırıq. Şaftalı polifenolları şiş böyüməsini və döş xərçəngi hüceyrələrinin metastazını maneə törədir.

Əsl şaftalının məxmər qabığı və asanlıqla ayrıla bilən çəyirdəyi var. Birinci sinfə həmçinin soğan formalı və ya yastı şaftalı kimi qeyri-ənənəvi formalı meyvələr də daxildir.

• Nektarinlərin hamar qabığı və asanlıqla ayrıla bilən çəyirdəyi vardır.

• Pavilərin məxmər qabığı və çətin ayrıla bilən çəyirdəyi var.

• Brugnonların hamar qabığı və çətin ayrıla bilən çəyirdəyi var. Qurudulmuş şaftalılara "septala" və ya "chaptola" deyilir. Meyvənin ətinin rəngi növdən asılıdır və qırmızı, ağ, sarı və ya narıncı ola bilər. "Şaftalı palması" Cənubi Amerikanın cəngəlliklərində bitir və həmçinin sarı-narıncı, fincan formalı və ya oval meyvələr verir, yumurtavari, sivri çuxurludur. Lakin bu bitki Palma ailəsinə aiddir (Rosaceae ailəsinə aid olan şaftalılardan fərqli olaraq) və yalnız Prunus persica ilə eyni adı bölüşür. Şaftalı növlərinin müxtəlifliyi meyvənin daha da populyarlaşmasına kömək edir. (Məsələn, səthi tüklülüyü və ya ətində ilişib qalmış çəyirdəyi sevməyən istehlakçılar asanlıqla nektarinə keçə bilərlər.) İstənilən məhsulun artan populyarlığı adətən elmi ictimaiyyətin daha çox araşdırmasına səbəb olur.

Fitosterollar, yağlar və efir yağları, karotinoidlər, mikroelementlər və vitaminlərlə zəngin olan şaftalı ekstraktları nəmləndirici və iltihab əleyhinə xüsusiyyətlərinə görə peşəkar kosmetologiyada istifadə olunur. Bu ekstraktlar meyvənin yağlı ekstraktlarıdır. İstehsalçılar tərəfindən quru dərini aradan qaldırmaq, qızartı və şişkinliyi azaltmaq və yumşaq bir şəkildə parıldatmaq üçün tövsiyə olunur. Onlar tez-tez yaşlanma əleyhinə maskalara, kremlərə və losyonlara əlavə olunur. Bu, təzə şaftalı olmadığı və ya konsentratlaşdırılmış formuladan daha aydın təsir istədiyi evdə hazırlanmış kosmetika üçün də doğrudur.

Meyvənin yara sağaldıcı xüsusiyyətləri tibbi kosmetikada da istifadə olunur. Şaftalı yağı ekzema, psoriaz, dermatit və yanıqların müalicəsində istifadə olunur.

Şaftalıların da öz əks göstərişləri var. Şaftalılar fərdi dözümsüzlükləri, allergiyaları və ya yüksək turşuluğa malik mədə xəstəlikləri (xora, qastrit və s.) olanlar üçün tövsiyə edilmir. Diabet, pankreatit və piylənmə olan insanlar şaftalı ilə ehtiyatlı olmalıdırlar. Birbaşa əks göstərişlər yoxdur, lakin həkiminizlə müzakirə edilməli olan bəzi məhdudiyyətlər var.

Meyvənin qabığı xüsusilə allergen olduğundan, 6-7 aylıq kiçik uşaqlara soyulmuş şaftalı verilir.

BENEFICIAL PROPERTIES OF PEACH FRUIT AND ITS IMPORTANCE FOR THE HUMAN ORGANISM

Mehriban Sahib gizi Aslanova[1]
aslanovamehriban@gmail.com
Nicat Mahir oglu Ahmadov[1]
Azerbaijan Technological University[1]

The article provides a review of the literature on the medicinal properties of peaches. Due to the content of a large number of biologically active substances (organic acids, phenolic substances, vitamins, microelements), peaches have antioxidant, anti-inflammatory, antitumor properties.

Keywords: peach, beneficial properties, antioxidant, application, medicine.

MÜXTƏLİF YABANI MEYVƏ-GİLƏMEYVƏ ƏLAVƏLİ QƏNNADI MƏMULATLARININ TEXNOLOGİYASININ İŞLƏNMƏSİ

Cəmalə Şahmuraz Əhmədova[1]
cahmed2003@icloud.com
Mehriban Rauf Yusifova[1]
mehriban_yusifova@unec.edu.az
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Giriş. Son illərdə funksional qida məhsullarına marağın artması qənnadı sənayesində də yeni yanaşmaların tətbiqini zəruri etmişdir. Xüsusilə yabanı meyvə və giləmeyvələr bioloji aktiv maddələrlə zəngin olduqları üçün bu sahədə perspektiv xammal hesab olunur [1). Bu meyvələr yüksək miqdarda antioksidantlar, flavonoidlər və vitaminlər ehtiva edir ki, bu da onların insan sağlamlığı üçün əhəmiyyətini artırır [2].

Yabanı giləmeyvələrin qida məhsullarına əlavə olunması həm məhsulun qida dəyərini artırır, həm də təbii rəng və dad xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırır [3]. Məsələn, qaragilə və böyürtkən kimi meyvələr yüksək fenolik tərkibə malikdir və oksidativ stresin azaldılmasında mühüm rol oynayır [4]. Bundan əlavə, bu xammalların istifadəsi sintetik qatqıların azaldılmasına da imkan verir [5].

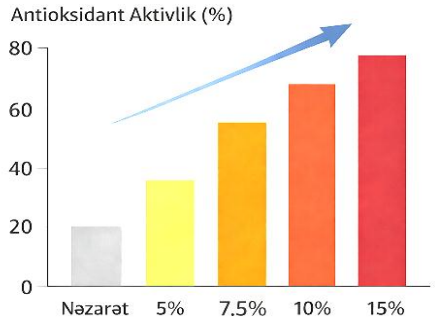
Qənnadı məmulatlarında (jele, marmelad, şokolad və s.) yabanı meyvələrin istifadəsi həm texnoloji, həm də sensor xüsusiyyətlərin optimallaşdırılması baxımından aktual tədqiqat istiqamətidir [6]. Bu səbəbdən, bu tədqiqatın məqsədi müxtəlif yabanı meyvə-giləmeyvə əlavəli qənnadı məmulatlarının hazırlanması və onların keyfiyyət göstəricilərinin qiymətləndirilməsidir.

Materiallar və metodlar. Tədqiqat işində xammal kimi yabanı mənşəli meyvələr – qaragilə (*Vaccinium myrtillus*), böyürtkən (*Rubus fruticosus*) və itburnu (*Rosa canina*) istifadə olunmuşdur. Meyvələr təzə və qurudulmuş formada əldə edilmiş, laborator şəraitdə yuyulmuş, təmizlənmiş və homogenləşdirilərək ekstrakt şəklinə salınmışdır.

Qənnadı məmulatları kimi üç əsas məhsul növü seçilmişdir: jele, marmelad və şokolad əsaslı məhsullar. Məhsulların hazırlanmasında klassik texnoloji resepturalar əsas götürülmüş, lakin funksional xüsusiyyətlərin artırılması məqsədilə şəkərin miqdarı qismən azaldılmış və əvəzində meyvə ekstraktları əlavə edilmişdir. Meyvə əlavələri müxtəlif konsentrasiyalarda (5%, 7.5, 10% və 15%) tətbiq olunmuş və hər bir variant üzrə müqayisəli analiz aparılmışdır.

Hazırlanmış nümunələrin keyfiyyət göstəricilərinin qiymətləndirilməsi üçün aşağıdakı analiz metodlarından istifadə edilmişdir: rütubət miqdarı qurutma üsulu ilə, pH göstəricisi pH-metr vasitəsilə, ümumi həll olunan maddələrin miqdarı (°Brix) refraktometr ilə təyin edilmişdir. Antioksidant aktivlik DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) radikalının

zərərsizləşdirilməsi metodu ilə müəyyən edilmişdir. Sensor qiymətləndirmə isə 10 nəfərlik təlimatlandırılmış panel tərəfindən məhsulların rəng, dad, aroma və tekstura göstəriciləri əsasında həyata keçirilmişdir.



Şəkil 1. Yabanı meyvə əlavəsinin antioksidant aktivliyə təsiri (DPPH metodu)

Nəticə. Əldə olunan nəticələr göstərmişdir ki, yabanı meyvə əlavələrinin istifadəsi məhsulların həm qida, həm də sensor xüsusiyyətlərinə müsbət təsir göstərir. Antioksidant aktivlik bütün nümunələrdə əhəmiyyətli dərəcədə artmışdır və ən yüksək göstərici 15% əlavəli nümunələrdə müşahidə olunmuşdur (Şəkil 1).

Rəng və dad baxımından qaragilə və böyürtkən əlavə olunan məhsullar daha yüksək qiymətləndirilmişdir. İtburnu isə xüsusilə vitamin C tərkibinə görə seçilmişdir, lakin yüksək konsentrasiyada turşuluq artımı müşahidə edilmişdir.

Tekstura baxımından isə yüksək meyvə konsentrasiyası bəzi hallarda məhsulun strukturunu zəiflətdiyindən optimal səviyyə 10% kimi müəyyən edilmişdir.

Ümumilikdə, tədqiqat göstərir ki, yabanı meyvə-giləmeyvə əlavələri qənnadı məhsullarının funksional xüsusiyyətlərini artırmaq üçün effektiv və perspektivli istiqamətdir.

ƏDƏBİYYAT

1.Skrovankova, S., et al. Bioactive compounds and antioxidant activity in different types of berries. International Journal of Molecular Sciences, 2015.
2.Nile, S. H., & Park, S. W. Edible berries: bioactive components and their effect on human health. Nutrition, 2014.
3.Barros, L., et al. Wild and commercial fruits as source of nutrients and nutraceuticals. Food Research International, 2010.
4.Prior, R. L., et al. Antioxidant capacity as influenced by total phenolic and anthocyanin content. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1998.
5.Kähkönen, M. P., et al. Antioxidant activity of plant extracts. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1999.
6.Granato, D., et al. Functional foods and nondairy probiotic food development. Comprehensive Reviews in Food Science, 2010.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF CONFECTIONERY PRODUCTS WITH VARIOUS WILD FRUITS AND GRAPES

Jamale Shahmuraz Ahmadova[1]
cahmed2003@icloud.com
Mehriban Rauf Yusifova[1]
mehriban_yusifova@unec.edu.az
Azerbaijan State University of Economics[1]

This study investigates the development of confectionery products enriched with wild fruits and berries to improve their functional and sensory properties. Jelly, marmalade, and chocolate-based products were prepared using different concentrations of blueberry, blackberry, and rosehip extracts. Physicochemical parameters, antioxidant activity (DPPH), and sensory characteristics were analyzed. The results showed that DPPH radical scavenging activity increased from 20% in the control sample to 35%, 52%, 68%, and 78% with 5%, 7.5%,

10%, and 15% fruit additions, respectively. Sensory evaluation revealed that samples containing 10% fruit extract achieved the highest acceptability in terms of color, taste, and texture. These findings indicate that wild fruit enrichment significantly enhances antioxidant capacity and supports the development of functional confectionery products.

Keywords: Wild berries, confectionery technology, functional foods, antioxidant activity, berry extracts, jelly, marmalade, chocolate products, *Vaccinium myrtillus, Rubus fruticosus, Rosa canina*

AZƏRBAYCAN MƏTBƏXİNDƏ PƏHRİZ XÖRƏKLƏRİNİN HAZIRLANMASINDA BƏZİ YABANI BİTKİLƏRİN İSTİFADƏ İMKANLARININ ARAŞDIRILMASI

Mərdan Məhərrəm oğlu Tağıyev[1]
merdanaztu@mail.ru
Elçin Şiraslan oğlu Məmmədov[1]
e.memmadov@atu.edu.az
Lamiyə Əbilova[1]
Azərbaycan Texnologiya Unversiteti[1]

Əhalinin ərzaq məhsullarına olan ehtiyacının ödənilməsi dünyanın qlobal problemlərindən biridir. Son dövrlərdə insanlar istehlak etdiyi qida əhəmiyyətli məhsulların onların sağlamlığına necə təsir edəcəyini nəzərə alaraq, ekoloji təmizliyinə və qidalılıq dəyərinə xüsusi diqqət yetirirlər. Aparılan müşahidələr onu göstərir ki, insanlar mövsümdən aslı olaraq bazarlarda satışa çıxarılan yabanı tərəvəz məhsullarına xüsusi maraq göstərirlər. Hətta tanımadıqları yabanı floranın qida əhəmiyyətli bitkilərindən daha çox istifadə etməyə üstünlük verirlər. Çünki müasir şəraitdə meyvə-tərəvəz məhsullarını yetişdirib bazara çıxaran fermerlər daha çox mənfət əldə etmək məqsədi ilə daha yüksək məhsuldarlığa nail olmaq üçün həddən artıq gübrələrdən, kimyəvi preparatlardan istifadəyə üstünlük verirlər. Bununla yanaşı işbazlar respublikamızda əkininin məhdudlaşdırılması məqsədilə qəbul olunmuş qərara məhəl qoymayaraq bazara geni dəyişdirilmiş məhsullar çıxarırlar. Bütün bunlar da gələcəkdə müəyyən xəstəliklərin inkişafına təməl yarada bilir. Ona görə də imkanlı insanlar daha sağlam qidalar istehlakına üstünlük verirlər.

Bazarlarda satışa çıxarılan yabanı tərəvəzlərə üstünlük verilməsinin əsas səbəbi bu məhsulların becərilməsində heç bir kimyəvi preparatlardan və gübrələrdən istifadə olunmamasıdır. Bildiyimiz kimi meyvə tərəvəzlər insan orqanizmində baş verən maddələr mübadiləsinin tənzimlənməsində mühüm əhəmiyyət kəsb edən zülallarla, vitaminlərlə, karbohidratlarla, makro- və mikroelementlərlə, üzvü turşularla çox zəngindir.

Yabanı bitkilərin yetişmə və bazara çıxarılması ilin fəsillərindən aslı olaraq dəyişir. Əksər yabanı qida əhəmiyyətli bitkilər bazarlara martın-mayın aylartında çıxarılır. Aparılan müşahidələr onu deməyə imkan verir ki, yabanı qida əhəmiyyətli bitkilərdən İlk olaraq bazara çıxarılanı cinsilim, şomu, qazayağı,daha sonra isə körpə cacıq, çiriş, yemlik, çaşır, yarpız, qulançar (mərəçöyürd), gicitkən və s. olur. Bunları nəzərə alaraq iaşə müəssisələrində bəzi yabanı bitkilərdən istifadə edilməklə hazırlanacaq pəhriz xörəklərinin çeşidlərinin genişləndirilməsi resptlərinin yaradılmasını və qidalılıq dəyərinin əsaslandırılmasının araşdırılmasını vacib və aktul məsələ hesab edirik.

Yabanı cincilimin (Stellaria L.) Azərbaycanda 5 növü bitir. Tərəvəz kimi ən çox orta çincilim növündən istifadə olunur. Cincilim birillik və ya ikillik ot bitkisi hesab olunur. Respublikamızın bütün rayonlarında qayalıqlarda, kolluqlarda, rütübətli torpaqlarda bitir.

Qida məqsədilə mart-may və oktyabr-dekabr aylarında istifadə olunur. Bitki rütübətsevər olduğundan bu aylarda istifadəyə daha yararlı hesab edilir. Tez bir zamanda

çiçəklədiyindən, onun çiçəkləməmiş hissələrinin toplanaraq qurudulması ondan sonrakı istifadəsini təmin edə bilər.

Xalq təbabətində qurudulmuş cincilimin dəmləməsindən qaraciyər xəstəliklərində, sinə ağrılarında, qanlı bəlğəm və qusmalarda, babasil xəstəliyində istifadə olunması məsləhət görülür. Bitkinin yerüstü hissələrində fenolkarbon turşuları və törəmələri, flavonoidlər mövcuddur. Tərkibi saponinlərdən hipsogen qlikozidləri ilə də zəngindir. Yarpaqlarında 43- 44 mq% provitamin A, zoğunda isə 13,9-45,8 mq% C vitamini vardır.

Quşəppəyi - Capsella Medik. Azərbaycanda bir növü yayılmışdır. Birillik yabanı bitkidir.Respublikamızın bütün rayonlarında düzənliklərdən başlamış orta dağ qurşağınadək olan ərazilərində, bostanlarında, əkin sahələrində, çay və yol kənarlarında bitir. Erkən yazda, əsasən mart –aprel aylarında, əhali təzə halda çiçək gövdələrini toplayıb istifadə edir. Son dövrlərdə çiçək gövdələrinin dəstə şəklində satışına rast gəlinir. Ev şəraitində insanlar ondan kətələrin hazırlanmasında qatqı şəklində istifadə edirlər. Çiçəkləyən dövrdə quşəppəyinin yerüstü hissələri toplanıb qurudulur. Qurudulmuş hissələr müalicəvi xüsusiyyətinə görə yüksək qiymətləndirilir. Ondan spirtli ekstrakt və dəmləmə hazırlanaraq qankəsici vasitə kimi istifadə edilir.

Quşəppəyindən mədə-bağırsaq, böyrək, və ağciyər qanaxmalarında da istifadə olunur. Dəmləməsi başlıca olaraq mədə-bağırsaq traktı, ishal, öd, böyrəkdaşı və maddələr mübadiləsi pozğunluğu xəstəliklərində işlədilir. Tərkibində K vitamininin olması onun qankəsici vasitə kimi istifadəsini zəruri edir. Quşəppəyinin yarpağında C vitamininin yüksək olması (198mq%) onun müalicəvi əhəmiyyətini artırır. Çünki yaz dövründə insanlar qışdan çıxdıqları üçün C vitamininə olan tələbatını müəyyən qədər bu bitkidən istifadə etməklə balanslaşdıra bilərlər. Bununla yanaşı quşəppəyinin tərkibində A, B_2, D vitaminlərinin, həmçinin efir yağlarının, makro-və mikroelementlərin olması bitkinin insan orqanizmi üçün faydalarını artırır.

Dağ keşnişinin (Bifora Hoffm) Azərbaycanda iki növü yayılmışdır. Arandan orta dağlıq qurşağadək ərazilərdə, əkinlərdə, alaqlı yerlərdə yabanı şəkildə bitir.Toxumla yaxşı bitir və asan becərilir. Bitkinin əkilib becərilməsi üçün toxumlarının may-iyun aylarında toplanarq istifadə edilməsi məsləhət görülür. Toxumları səpiləndən 25-40 gün sonra tam inkişaf edir. Bazarlarda həm yabanı, həmdə mədəni dağ keşnişi satışa çıxarılır. Dağ keşnişinin adi keşnişdən fərqləndirən xüsusiyyəti onun daha ətirli və dadlı olmasıdır. Əsasən təzə və qurudulmuş halda xörəklərə xüsusi ətir və dad vermək məqsədilə istifadə olunur. Xalq arasında dərman bitkisi kimi ağ ciyərin iltihabı xəstəliklərində müxtəlif formada istifadə olunur. Dağ keşnişinin tərkibində yüksək alifatik karbohidrogenlərdən pentatikontan, köklərində poliasetilen birləşmələri, yerüstü hissələrində efir yağları, flavonoidlər, piy yağları, yağ turşuları mövcuddur.

Yabanı çincilimin (Stellaria L.), quşəppəyinin (Capsella Medik), dağ keşnişinin (Bifora Hoffm) tərkib göstəricilərinin və müalicə xüsusiyyətlərinin araşdırılmasından nəticəyə gəlinir ki, Azərbaycan mətbəxində pəhriz xörəklərinin çeşidinin artırılmasında bu bitkilər geniş istifadə imkanlarına malikdirlər. Ona görə də bu yabanı bitkilərdən istifadə edilməklə iaşə müəssisələrində müxtəlif pəhriz xörəklərinin: salatların, yaşıl şilərin, tərəvəz çığırtmalarının, göyərtili kətələrin, ətli xörəklərin, həmçinin tərəvəzli qarnirlərin reseptlərinin yaradılması və hazırlanma texnologiyalarının işlənməsi çox vacibdir. Bu bitkilərin özünəməxsus kimyəvi tərkibləri və müalicəvi xüsusiyyətləri əsas qəbul edilərək pəhriz nömrələrinə uyğun istifadə miqdarları müəyyənləşdirilməlidir.

STUDY OF THE POSSIBILITIES OF USING SOME WILD PLANTS IN THE PREPARATION OF DIETARY DISHES OF AZERBAIJANI CUISINE

M.M.Tagiyev[1]
m.tagiyev@atu.edu.az
E.Sh.Mammadov[1]
e.memmadov@atu.edu.az
L. Abilova[1]
Azerbaijan Technological University[1]

The study of the compositional indicators and therapeutic properties of wild chinchilim (Stellaria L.), chervil (Capsella Medik), mountain coriander (Bifora Hoffm) leads to the conclusion that these plants have wide potential for use in increasing the variety of dietary dishes in Azerbaijani cuisine. Therefore, it is very important to create recipes and develop technologies for preparing various dietary dishes in catering establishments using these wild plants: salads, green salads, vegetable stews, green keta, meat dishes, as well as vegetable side dishes. The specific chemical compositions and therapeutic properties of these plants should be taken as a basis and the amounts of use should be determined in accordance with the dietary numbers.

Keywords: wild plants, chinchilim, chervil, mountain coriander, dietary foods.

QİDA TEXNOLOGİYASINDA GMO VƏ MÜASİR BİOTEXNOLOGİYANIN ROLU, ƏHƏMİYYƏTI VƏ MƏNFİ TƏSİRLƏRİ

Hicran Rəşid qızı İsmayılova[1]
hijranismayilova@yahoo.com
Səbinə Nəsib qızı Xasəmmədova[1]
qasimovasabina72@gmail.com
Azərbaycan Dövlət Texnologiya Universiteti[1]

Son zamanlar genetik modifikasiya olunmuş orqanizmlər (GMO) qida sənayesində, kənd təsərrüfatında və tibb sahəsində geniş tətbiq olunmağa başlamışdır. Bu texnologiyaların inkişafı ilə yanaşı, GMO-ların istifadəsi cəmiyyət, elm adamları və müxtəlif ictimai qruplar arasında müəyyən narahatlıqların yaranmasına səbəb olmuşdur [1].

Aparılan elmi tədqiqatlar göstərir ki, GMO məhsullarının insan sağlamlığına təsiri ilə bağlı nəticələr tam olaraq yekdil deyil və bu sahədə uzunmüddətli təsirlərin daha geniş şəkildə öyrənilməsinə ehtiyac vardır. Bəzi tədqiqatlarda potensial allergik reaksiyalar və ya metabolik dəyişikliklər ehtimalı qeyd olunsa da, bu nəticələr bütün GMO məhsullarına ümumiləşdirilə bilməz və hər bir məhsul ayrıca qiymətləndirilməlidir [2].

Eyni zamanda, genetik modifikasiya olunmuş bitkilərin geniş miqyasda becərilməsi ekoloji baxımdan da müəyyən risklər yarada bilər. Bunlara biomüxtəlifliyin azalması, gen axını nəticəsində transgen xüsusiyyətlərin vəhşi növlərə keçməsi və aqroekosistemlərin strukturunun dəyişməsi daxildir. Bu amillər qida zəncirinin və ekosistem tarazlığının pozulması ehtimalını artırır [3].

Charles Darwin tərəfindən irəli sürülmüş təkamül nəzəriyyəsinə görə, canlı aləmdə dəyişikliklər təbii seçmə yolu ilə baş verir və bu proses fərdi deyil, populyasiya səviyyəsində həyata keçir [1]. Bu nəzəriyyə biomüxtəlifliyin formalaşması və növlərin uyğunlaşması baxımından fundamental əhəmiyyət daşıyır.

Müasir biotexnologiyanın inkişafı yalnız biologiya ilə məhdudlaşmır, eyni zamanda kimya, genetika, tibb və mühəndislik kimi müxtəlif elmlərlə qarşılıqlı əlaqədə formalaşır. Gen mühəndisliyi sahəsində əldə olunan nailiyyətlər ənənəvi biotexnoloji proseslərin əhəmiyyətli dərəcədə təkmilləşdirilməsinə və yeni üsullarla yüksək dəyərli məhsulların alınmasına imkan yaratmışdır. Bu gün gen mühəndisliyi molekulyar biologiyanın ən mühüm istiqamətlərindən biri hesab olunur və onun vasitəsilə tibb, kənd təsərrüfatı və sənayenin müxtəlif sahələrində bir çox problemlərin həlli mümkün olmuşdur [2].

Yaranma və inkişaf tarixi - Gen mühəndisliyinin yaranması genetika elminin inkişafı ilə sıx bağlıdır. 1866-cı ildə Gregor Mendel bitkilər üzərində apardığı təcrübələr nəticəsində irsi əlamətlərin müəyyən "faktorlar" vasitəsilə nəsildən-nəsilə ötürüldüyünü müəyyən etmişdir. Onun işləri sonradan yenidən kəşf olunaraq Mendel qanunları kimi elmə daxil edilmiş və XX əsrin əvvəllərində genetika elminin formalaşmasına

Gen mühəndisliyinin müasir mərhələsi isə XX əsrin ikinci yarısında molekulyar biologiyanın inkişafı ilə başlamışdır. 1953-cü ildə James Watson və Francis Crick tərəfindən DNT-nin ikiqat spiral quruluşunun müəyyən edilməsi genetik informasiyanın öyrənilməsində əsas dönüş nöqtəsi olmuşdur [4].

1970-ci illərdə rekombinant DNT texnologiyasının yaranması gen mühəndisliyinin praktik tətbiqinə imkan yaratmışdır. Bu texnologiya vasitəsilə genlər bir orqanizmdən digərinə köçürülərək yeni xüsusiyyətlərə malik canlılar əldə olunmuşdur. Bu mərhələ gen mühəndisliyinin sənaye və tibbi tətbiqlərinin əsasını qoymuşdur [5].

Sonrakı dövrdə gen mühəndisliyi sürətlə inkişaf etmiş və daha dəqiq texnologiyalar meydana çıxmışdır. Xüsusilə CRISPR-Cas9 sistemi genlərin hədəfli şəkildə dəyişdirilməsini mümkün etmiş və bu sahədə inqilabi yenilik hesab olunur.

Gen mühəndisliyinin ən mühüm nailiyyətlərindən biri də sintetik biologiya sahəsində əldə olunmuş uğurlardır. 2010-cu ildə Craig Venter və onun komandası tərəfindən ilk dəfə süni genom əsasında fəaliyyət göstərən hüceyrə yaradılmışdır ki, bu da canlı sistemlərin laboratoriya şəraitində dizayn edilə biləcəyini göstərmişdir [2].

Cədvəl 1. Gen mühəndisliyinin inkişaf mərhələləri

İl	**Hadisə**	**Əhəmiyyəti**
1866	Gregor Mendel irsiyyət qanunlarını müəyyən etdi	Genetikanın əsası qoyuldu
1953	James Watson və Francis Crick DNT strukturunu kəşf etdi	Molekulyar biologiyanın başlanğıcı
1973	Rekombinant DNT texnologiyası yaradıldı	Genlərin köçürülməsi mümkün oldu
1982	İlk GMO dərman (insulin) istehsal edildi	Tibbdə inqilab
1994	İlk GMO qida məhsulu (pomidor) bazara çıxdı	Qida sənayesində tətbiq
2010	Craig Venter süni hüceyrə yaratdı	Sintetik biologiyanın inkişafı
2012	CRISPR-Cas9 tətbiq edildi	Dəqiq gen redaktəsi mümkün oldu

Müasir biotexnologiya yolu ilə alınan GMO məhsulları: Müasir biotexnologiyanın inkişafı nəticəsində genetik modifikasiya olunmuş orqanizmlər (GMO) qida sənayesində geniş tətbiq olunmağa başlamışdır. Hal-hazırda GMO məhsullarının çeşidi olduqca genişdir və onların dəqiq sayını müəyyən etmək çətindir. Məsələn, Amerika Birləşmiş Ştatlarında satışda olan qida məhsullarının böyük bir hissəsi birbaşa və ya dolayı yolla GMO komponentləri ehtiva edir [3].



Şəkil 1. GMO əsaslı genetikası dəyişdirilən tərəvəz və meyvələr

OECD tərəfindən aparılan qiymətləndirmələrə əsasən, müxtəlif ölkələrdə GMO tərkibli əsas kənd təsərrüfatı bitkilərinin çoxsaylı xətləri mövcuddur. Bunlara soya, qarğıdalı, kartof, şəkər çuğunduru, düyü, pomidor və digər bitkilər daxildir.

Cədvəl 2. GMO bitkilərinin əsas xətləri

Bitki növü	GMO xətlərinin sayı
Soya	11
Kartof	24
Qarğıdalı	32
Şəkər çuğunduru	3
Düyü	5
Pomidor	8
Raps (kanola)	32
Buğda	3
Yemiş	2
Papaya	2

Müasir qida biotexnologiyasının tətbiqi kənd təsərrüfatı və qida istehsalında mühüm üstünlüklər yaradır. Bu texnologiyalar vasitəsilə bitkilərin məhsuldarlığı artırılır, qida dəyəri zənginləşdirilir və emal prosesləri sadələşdirilir. Bundan əlavə, pestisid və kimyəvi maddələrin istifadəsinin azalması ətraf mühitə müsbət təsir göstərə və fermer təsərrüfatlarının iqtisadi səmərəliliyini artıra bilər [2].

Bununla yanaşı, GMO məhsullarının istifadəsi ilə bağlı müəyyən risklər də mövcuddur. Bu risklərə potensial allergik reaksiyalar, uzunmüddətli təsirlərin tam öyrənilməməsi, biomüxtəlifliyin azalması və ekosistem tarazlığının pozulması kimi məsələlər daxildir. Bu səbəbdən GMO məhsullarının təhlükəsiz istifadəsi beynəlxalq səviyyədə ciddi normativ sənədlərlə tənzimlənir. Bu sahədə Codex Alimentarius Commission mühüm rol oynayır [1].

ƏDƏBİYYAT

1.Aytən Mustafayeva, İsmet Əhmədov, Vüqar Məmmədov. Gen mühəndisliyi bioetik cəhətdən hansı dərəcədə yol veriləndir. "Dirçəliş – XXI əsr" (Azərbaycan Dövlət Quruculuğu və Beynəlxalq Münasibətlər İnstitutunun elmi nəşri), № 171–172 / Noyabr–Dekabr 2012, Bakı, s. 75–80.
2.Hasil Kamaləddin oğlu Fətəliyev (texnika elmləri doktoru, professor), Şəlalə Elxan qızı Əliyeva (texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent əvəzi) və Teymur Musa oğlu Musayev (texnika üzrə fəlsəfə doktoru), Biotexnologiya, Dərslik, Bakı, 2019, 360 səh.
3.A, Steven A.; ALBIN, Jaclyn Lewis; LANDRIGAN, Philip J. Use of genetically modified organism (GMO)-containing food products in children. *Pediatrics*, 2024, 153.1: e2023064774.
4.K, Abdullah, et al. Legal Aspects of Genetically Modified Food Product Safety for Health in Indonesia. Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology, 2022, 16.3.
5.H, Peir Shinn, et al. Quality and safety of food product–Current assessment, issues, and metabolomics as a way forward. Food Chemistry Advances, 2024, 4: 100632.

THE ROLE, IMPORTANCE, AND NEGATIVE EFFECTS OF GMOS AND MODERN BİOTECHNOLOGY IN FOOD TECHNOLOGY

Hijran Rashid gizi Ismayilova[1]
hijranismayilova@yahoo.com
Sabina Nasib gizi Khasammadova[1]
qasimovasabina72@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

Genetic engineering makes it possible to create genetically modified food sources. Plants, animals, and microorganisms obtained with the help of genetic engineering in biotechnology are called genetically modified. Their processed products are referred to as transgenic food products or genetically modified food sources. The development of

genetically modified plant-based products, which are considered raw materials for food production, provides new beneficial characteristics in agricultural crops. These include increasing nutritional value and improving the plant's resistance to unstable weather conditions, pests, and pathogens. The application of genetic engineering to plants also eliminates many barriers in interspecies crossbreeding.

Keywords: biotechnology, genetic engineering, GMO, genetic modification, agricultural productivity, food security.

AZƏRBAYCANDA SÜD VƏ SÜD MƏHSULLARI İSTEHSALINDA HACCP SİSTEMİNİN TƏTBİQİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ VƏ TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİ PERSPEKTİVLƏRİ

Fidan Vüqar Novruzlu[1]
fidanovruzlu@gmail.com
Fəridə Akif Ələkbərova[1]
farida_akbarova@unec.edu.az
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Giriş. Süd və süd məhsulları insan qidalanmasında mühüm yer tutur və yüksək qida dəyərinə malikdir. Lakin bu məhsulların tərkibi mikroorqanizmlərin inkişafı üçün əlverişli mühit yaratdığından onların təhlükəsizliyinin təmin edilməsi xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Süd məhsullarında baş verə biləcək mikrobioloji, kimyəvi və fiziki risklər insan sağlamlığı üçün ciddi təhlükə yarada bilər. Buna görə də qida təhlükəsizliyi sistemlərinin tətbiqi vacibdir.

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) sistemi qida təhlükəsizliyinin təmin olunmasında ən geniş qəbul olunmuş yanaşmalardan biridir. Bu sistem istehsal prosesinin bütün mərhələlərində potensial təhlükələrin müəyyən edilməsi və onların qarşısının alınmasına yönəlmiş elmi əsaslı idarəetmə mexanizmidir [1].

Azərbaycanda qida sənayesinin inkişafı ilə paralel olaraq süd emalı müəssisələrində beynəlxalq standartların tətbiqi əhəmiyyəti artmışdır. Xüsusilə son illərdə qida təhlükəsizliyi sahəsində qanunvericilik bazasının gücləndirilməsi və müvafiq nəzarət mexanizmlərinin yaradılması HACCP sisteminin tətbiqinə şərait yaratmışdır [2].

Bununla belə, bir çox müəssisələrdə HACCP sisteminin tətbiqi lazımi səviyyədə həyata keçirilmir. Əsas problemlər arasında texniki avadanlıqların kifayət qədər olmaması, işçi heyətin bilik səviyyəsinin aşağı olması və monitorinq sistemlərinin zəifliyi qeyd edilə bilər [3-4].

Bu tədqiqatın məqsədi Azərbaycanda süd məhsulları istehsalında HACCP sisteminin tətbiq səviyyəsini təhlil etmək, mövcud problemləri müəyyən etmək və təkmilləşdirmə istiqamətlərini əsaslandırmaqdır [5-6].

Materiallar və metodlar. Tədqiqat zamanı həm nəzəri, həm də analitik metodlardan istifadə edilmişdir. Əsas materiallar kimi Azərbaycan Respublikasında qida təhlükəsizliyi sahəsində qəbul olunmuş normativ sənədlər, beynəlxalq standartlar (Codex Alimentarius, ISO 22000) və elmi ədəbiyyatlar götürülmüşdür. Metodoloji yanaşma aşağıdakı mərhələləri əhatə etmişdir:

İlk mərhələdə süd və süd məhsulları istehsalının texnoloji sxemi təhlil edilmişdir. Bu mərhələdə xammalın qəbulu, saxlanması, emalı, qablaşdırılması və daşınması prosesləri araşdırılmışdır.

İkinci mərhələdə HACCP prinsiplərinə uyğun olaraq potensial təhlükələr müəyyən edilmişdir. Bu təhlükələr mikrobioloji (Salmonella spp., Listeria monocytogenes), kimyəvi (antibiotik qalıqları, pestisidlər) və fiziki (xarici hissəciklər) risklər üzrə qruplaşdırılmışdır.

Üçüncü mərhələdə kritik nəzarət nöqtələri (CCP) müəyyən olunmuşdur. Məsələn:

- südün pasterizasiyası
- soyudulma mərhələsi

- qablaşdırma prosesi

Dördüncü mərhələdə monitorinq sistemləri və nəzarət tədbirləri qiymətləndirilmişdir. Temperatur, vaxt və gigiyena parametrlərinin nəzarəti əsas göstəricilər kimi götürülmüşdür. Nəhayət, mövcud vəziyyətin qiymətləndirilməsi üçün müqayisəli analiz aparılmış və nəticələr beynəlxalq təcrübə ilə müqayisə edilmişdir.

Nəticə. Aparılmış təhlillər göstərir ki, Azərbaycanda süd məhsulları istehsal edən müəssisələrdə HACCP sisteminin tətbiqi müəyyən səviyyədə həyata keçirilsə də, bu tətbiq tam effektiv deyil.

Əldə olunan nəticələrə əsasən:

- Böyük müəssisələrdə HACCP sistemi daha geniş tətbiq olunur, lakin kiçik və orta müəssisələrdə tətbiq səviyyəsi aşağıdır.
- Kritik nəzarət nöqtələrinin müəyyən edilməsi düzgün aparılsa da, monitorinq sistemlərində çatışmazlıqlar mövcuddur.
- Temperatur nəzarəti və sanitar-gigiyenik qaydalara əməl olunması əsas problemlərdən biridir.
- İşçi heyətin HACCP üzrə təlim səviyyəsi kifayət qədər deyil.

Bununla yanaşı, müsbət tendensiyalar da müşahidə olunur. Son illərdə dövlət nəzarətinin gücləndirilməsi və beynəlxalq standartların tətbiqi istiqamətində atılan addımlar qida təhlükəsizliyinin yüksəlməsinə səbəb olmuşdur (Cədvəl 1).

HACCP sisteminin daha effektiv tətbiqi üçün aşağıdakı tədbirlər tövsiyə olunur:

- müəssisələrdə müntəzəm təlim proqramlarının təşkili
- rəqəmsal monitorinq sistemlərinin tətbiqi
- laborator nəzarətin gücləndirilməsi
- kiçik müəssisələr üçün dövlət dəstəyinin artırılması

Nəticə etibarilə, HACCP sisteminin düzgün və tam tətbiqi Azərbaycanda süd məhsullarının keyfiyyət və təhlükəsizlik səviyyəsini artırmaqla yanaşı, ixrac potensialının genişlənməsinə də töhfə verə bilər.

Cədvəl 1. Süd məhsulları istehsalında HACCP üzrə kritik nəzarət nöqtələri

Proses mərhələsi	**Potensial təhlükə**	**CCP (Kritik nöqtə)**	**Nəzarət üsulu**	**Limitlər**
Xammalın qəbulu	Mikroorqanizmlər, antibiotik qalıqları	Bəli	Laborator analiz	Antibiotik qalıqları normativ həddən aşağı olmalıdır
Saxlanma	Bakterial artım	Bəli	Temperatur nəzarəti	≤ 4°C
Pasterizasiya	Patogenlərin qalması	**Əsas CCP Bəli|Xeyir**	Temperatur + vaxt monitorinqi	72°C / 15 s
Soyudulma	Yenidən çirklənmə	Bəli	Sürətli soyutma	≤ 4°C
Qablaşdırma	Fiziki və mikrobioloji çirklənmə	Bəli	Steril şərait	Gigiyena standartları
Saxlama və daşınma	Keyfiyyətin itməsi	Bəli	Soyuq zəncir	2–6°C

Cədvəldə ilk mərhələ olan xammalın qəbulu xüsusi əhəmiyyət daşıyır, çünki bu mərhələdə südün ilkin keyfiyyəti və təhlükəsizliyi müəyyən edilir. Buna görə temperaturun ≤4°C səviyyəsində saxlanılması kritik limit kimi qəbul edilir və davamlı monitorinq tələb olunur.

Pasterizasiya mərhələsi sistemin ən vacib kritik nəzarət nöqtəsi hesab olunur. Bu mərhələdə patogen mikroorqanizmlərin məhv edilməsi təmin edilir. Temperatur və vaxtın düzgün tənzimlənməsi (72°C-də 15 saniyə) məhsulun təhlükəsizliyi üçün əsas şərtdir.

Soyudulma mərhələsində risk hadisəsi çirklənmə ilə bağlıdır. Əgər məhsul sürətlə soyudulmazsa, mikroorqanizmlərin yenidən inkişafı mümkündür. Bu səbəbdən temperaturun qısa müddətdə ≤4°C-ə endirilməsi vacibdir.

Qablaşdırma mərhələsində məhsul fiziki və mikrobioloji çirklənməyə məruz qala bilər. Bu mərhələdə steril şəraitin təmin olunması və gigiyena qaydalarına ciddi riayət edilməsi əsas nəzarət üsuludur.

Son mərhələ olan saxlama və daşınma prosesində məhsulun keyfiyyətinin qorunması üçün soyuq zəncirin davamlılığı təmin edilməlidir. Temperaturun 2–6°C aralığında saxlanılması məhsulun təhlükəsizliyini və raf ömrünü qorumaq üçün əsas limit kimi müəyyən edilir.

ƏDƏBİYYAT

1.Codex Alimentarius Commission. General Principles of Food Hygiene CXC 1-1969. 2020.
2.Azərbaycan Respublikası Qida Təhlükəsizliyi Agentliyi (AQTA). Qida təhlükəsizliyi haqqında qanunvericilik sənədlər, 2021.
3.Altun, İbrahim. "Süt ve ürünlerinde HACCP uygulaması." Journal of the Institute of Science and Technology 1, no. 3: 63-67. 2011.
4.Mortimore, S., & Wallace, C. HACCP: A Practical Approach. Springer 2013.
5.ISO. ISO 22000: Food safety management systems, 2018.
6.FAO/WHO. Food safety risk analysis guidelines, 2019.

PROSPECTS OF EVALUATION AND IMPROVEMENT OF THE HACCP SYSTEM IMPLEMENTATION IN THE PRODUCTION OF MILK AND MILK PRODUCTS IN AZERBAIJAN

Fidan Vugar Novruzlu[1]
fidanovruzlu@gmail.com
Farida Akif Alakbarova[1]
farida_akbarova@unec.edu.az
Azerbaijan State University of Economics[1]

This study evaluates the implementation of the Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) system in dairy production in Azerbaijan. Ensuring food safety in milk and dairy products is critically important due to their high susceptibility to microbial contamination and rapid spoilage. The research analyzes current practices in dairy enterprises, identifies critical control points, and assesses the effectiveness of HACCP implementation. Data were collected through literature review, regulatory analysis, and examination of production processes. The findings indicate that while HACCP principles are partially implemented in many enterprises, challenges remain in monitoring systems, staff training, and technological integration. Strengthening HACCP application, improving digital monitoring tools, and enhancing regulatory compliance are essential for ensuring food safety and increasing competitiveness in both local and international markets.

Keywords: HACCP, dairy products, food safety, Azerbaijan, quality control.

EMAL QALIQLARINDAN İSTİFADƏ EDİLMƏKLƏ FUNKSİONAL ŞİRƏ VƏ ŞƏRABLAR İSTEHSALININ TƏDQİQİ

S.Ə. İsgəndərova[1]
Ş.H. Fətəliyeva[2]
hasil.fataliyev@mail.ru
M.T. İsmayılov[3]
m.ismayilov@atu.edu.az
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti[1,2]
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[3]

Bilindiyi kimi qida sənayesində emal prosesləri zamanı əlavə məhsul kimi qalıqlar alınır. Ikinci xammal adlandırılan belə qida qalıqlarının bir hissəsi istifadə edilməyib atılır (ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olur) və ya primitiv texnologiyalardan istifadə edilərək iqtisadi əhəmiyyəti az olan məhsullar (heyvan yemi, gübrələr və s.) istehsalına verilir. Qida sənayesində əmələ gələn qalıqların əsaslı şəkildə istifadə olunması yalnız ətraf mühitin mühafizəsinə görə deyil, həm də əlavə iqtisadi fayda təmin etməsi və məhsulların çeşidinin

artırılması baxımından da əhəmiyyətlidir. Əhalinin sayının durmadan artması ilə yanaşı qida məhsulları istehsalı ilə məşğul olan müəssisələrinin və bununla əlaqədar olaraq qida qalıqlarının, həmçinin problemlərin də artacağı gözlənilməndir. Bu baxımdan qalıqların toplanması və yeni məhsullar istehsalı üçün istifadə edilməsi insanların sağlamlığı, ətraf mühitin təmizliyi və ölkə iqtisadiyyatı baxımından əhəmiyyətə malik olmaqdadır. Məlum olduğuna görə qida sanayesi qalıqları bir sıra qida elementləri ilə zəngin olmaqla yanaşı mühüm funksional xüsusiyyətləri olan qida liflərinə də malikdir.

Düzgün və sağlam qidalanmanın təmin edilməsi üçün yüksək keyfiyyətli yeni məhsulların işlənməsi və yaradılması lazımdır. Bu cür məhsullar tərkibinə görə balanslaşmış olmalı, həmçinin müxtəlif funksional xüsusiyyətlərlə zənginləşməlidir. Odur ki, zəngin tərkibə malik olan meyvə və giləmeyvələr, həmçinin onun emalından alınan qalıqların tətbiqi ilə kombinə edilmiş məhsullar hazırlanması aktualdır. Bu baxımdan yabanı şəkildə yetişən itburnu meyvəsi və onun emalından əmələ gələn cecə tozunun tətbiqinin qida məhsullarının istehsalında istifadəsi perspektivli görünür. İtburnu meyvəsi və onun emalında əmələ gələn qalıqlardan şirə, şərab, yoğurt və çörək kimi mühüm qida məhsullarının istehsalında tətbiqinin alınan məhsulun tərkibinə və keyfiyyətinə təsirinin araşdırılması vacib görünür.

Qeyd etmək lazımdır ki, yabani itburnu meyvəsindən şirə və şərablar hazırlanması, itburunun emalı zamanı əmələ gələn qalıqların yoğurt və çörək-kökə məmulatları istehsalında tətbiqi, fiziki-kimyəvi tərkib göstəriciləri, keyfiyyəti və saxlanılmasına təsiri hələ də tam araşdırılmamış qalır.

İtburnu cecə ekstraktı tətbiqi ilə funksional şirə və şərab hazırlanması məqsədilə aparılan tədqiqatlarda, əvvəlcə müxtəlif sort üzüm şirələri komponentlərinin kupajı aparılmış və daha optimal variantlar müəyyən edilmişdir. Kupajda aborigen Xındoqnı və Mədrəsə üzüm sortları ilə yanaşı introduksiya edilmiş Merlo üzüm sortundan da istifadə olunmuşdur. Nəzarət variantında itburnu cecə ekstraktından istifadə edilməmişdir. Digər varianlarda cecə ekstraktlarının istifadə olunan miqdarı artım yönündə dəyişmişdir. Hazırlanan şirə nümunələrinin orqanoleptik qiymətləndirilməsi zamanı məlum olmuşdur ki, itburnu cecə ekstraktları əlavə olunan nümunələr dequstasiya zamanı nəzarətlə müqayisədə daha yüksək qiymətləndirilmişdir. Əgər nəzarət nümunəsi 20 bal sistemi ilə qiymətləndirmədə 11,6 bal qiymət almışdırsa, digər nümunələr ondan 0,9-6,0 bal yüksək qiymətləndirilmişdir. Itburnu cecə ekstraktının əlavə olunan miqdarı 7% olduqda (IV variant)ən yüksək dequstasiya qiymətinə nail olunmuşdur. Əlavə olunan cecə ekstraktının miqdarının sonrakı artımı orqanoleptik keyfiyyətdə zəifləməyə gətirib çıxarmışdır. Ən yaxşı variant kimi dördüncü variant, yəni, 7% itburnu cecə ekstraktından istifadə olunma variantı müəyyən edilmişdir.

Hazırlanmış şirə nümunələrinin fiziki-kimyəvi tərkib göstəriciləri təhlil olunmuşdur Göründüyü kimi, şirə nümunələrində quru maddələrin miqdarı 24,7-26,5%, şəkərlik 20,4-23,0% arasında tərəddüd etmişdir. Nümunələr üzrə nəzərə çarpan əsaslı fərq fenol birləşmələrinin miqdarında və antioksidant tutumunda olmuşdur. Məlum olmuşdur ki, nəzarət nümunəsində fenol birləşmələrinin miqdarı ilə müqayisədə təcrübə nümunələrində fenol birləşmələrinin miqdarı əlavələrin dozası yüksəldikcə daha artıq olmuşdur. Əgər 1% əlavə olunmuş şirə nümunəsində (2ci variant) 5 mq/dm^3 artım olmuşdursa, 10% əlavbə olunan sonuncu variantda bu miqdar 125 mq/dm^3 təşkil etmişdir. Nümunələrin antioksidant tutumunda da buna uyğun vəziyyət müşahidə olunmuşdur. Belə ki, nəzarət nümunəsi ilə müqayisədə təcrübə nümunələri üzrə antioksidant tutumun əlavələrin miqdarı artıqca yüksəlməsi baş vermişdir. Nəzarətlə müqayisədə ən yüksək antioksidant tutumu 10% əlavə edilmiş 5-ci variantda olmuş və bu göstərici 91,5 μm Trolox/q təşkil edilmişdir. Bu göstəricilərə görə sonuncu variant üstünlük təşkil etsə də, orqanoleptik qiymətləndirilmə və digər tərkib göstriciləri baxımından 4-cü, yəni, 7% cecə ekstraktı əlavə edilmiş variant optimal hesab edilmişdir.

İtburnu cecə ekstraktlarının tətbiqi ilə funksional şərab nümunələri hazırlanması istiqamətində aparılan tədqiqatlar zamanı alınan nəticələrdən məlum olur ki, hazırlanmış şərab nümunələrində spirtlik bir-birindən kəskin fərqlənməmiş, 12,3-12,6 h% arasında

tərəddüd etmişdir. Əlavə olunan cecə ekstraktının dozasının artması ilə şərab nümunələrində fenol birləşmələrinin miqdarı da artım göstərmişdir.nəzarət nümunəsində fenol birləşmələrinin miqdarı 766 mq/dm^3 olduğu halda, 5% cecə ekstraktından istifadə olunduqda 775 mq/dm^3, 10% 804 mq/dm^3, 15% 865 mq/dm^3 və 20% 890 mq/dm^3 təşkil etmişdir. Göründüyü kimi, əlavə olunan cecə ekstraktının miqdarının artması ilə fenol birləşmələrinin miqdarı da artmışdır. Lakin orqanoleptik ketyfiyyət baxımından 4-cü variant, yəni, 15% itburnu cecə ekstraktından istifadə olunması daha üstün qiyməti ilə fərqənmişdir. Yəni, bu variant nəzarətdən 4 bal və 20% cecə ekstraktı əlavə olunan 5-ci variantdan 0,7 bal yüksək qiymətləndirilmişdir.

INVESTIGATION OF FUNCTIONAL JUICE AND WINE PRODUCTION USING PROCESSING RESIDUES

S.A. Isgandarova[1]
Sh.H. Fataliyeva[2]
hasil.fataliyev@mail.ru
M.T. Ismayilov[3]
m.ismayilov@atu.edu.az
Azerbaijan State Agrarian University[1,2]
Azerbaijan Technological University[3]

In studies conducted for the purpose of preparing functional juice and wine using rosehip extract, the amount of phenolic compounds in wine samples increased with the increase in the dose of rosehip extract added. While the amount of phenolic compounds in the control sample was 766 mg/dm3, when using 5% rosehip extract, it was 775 mg/dm3, 10% 804 mg/dm3, 15% 865 mg/dm3 and 20% 890 mg/dm3. However, in terms of organoleptic quality, the 4th option, i.e. using 15% rosehip extract, was distinguished by its superior value.

Keywords: food industry, rose hips, functional wine, dry ingredients.

ÇÖRƏKBİŞİRMƏ SƏNAYESİNDƏ QİDA TƏHLÜKƏSİZLİYİ RİSKLƏRİNİN MÜƏYYƏN EDİLMƏSİ

Fidan Münbər Mirzəyeva[1]
Mirzyevafidan65@gmail.com
İlhamə Hüseyn Kazımova[1]
ilhama_kazimova@unec.edu.az
Azerbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Çörək və çörək məmulatları minilliklər boyu insan qidalanmasının əsas komponentlərindən biri olmuş və bu gün də dünya üzrə ən çox istehlak edilən qida məhsulları arasında xüsusi yer tutmuşdur. Taxıl əsaslı məhsulların yüksək qida dəyəri, əlçatanlığı və iqtisadi baxımdan sərfəliliyi onların geniş yayılmasını təmin etmişdir[1]. Bu səbəbdən çörək məhsullarının təhlükəsizliyi yalnız qida keyfiyyəti məsələsi deyil, həm də ictimai sağlamlığın qorunması baxımından strateji əhəmiyyət kəsb edir[2].

Çörək və çörək məmulatlarının qlobal miqyasda geniş yayılması onların istehlak səviyyəsində də özünü aydın şəkildə göstərir. Müxtəlif ölkələrdə çörək istehlakı mədəni, iqtisadi və qidalanma vərdişlərindən asılı olaraq fərqlənir. Avropa ölkələrində, xüsusilə Almaniya və Türkiyə kimi ölkələrdə çörək əsas qida məhsullarından biri hesab olunur və illik adambaşına istehlak yüksək səviyyədədir. Məsələn, Türkiyədə adambaşına illik çörək istehlakı təxminən 150–200 kq arasında dəyişir ki, bu da onu dünyada ən yüksək göstəricilərdən biri edir[3].

Azərbaycan və digər Qafqaz ölkələrində də çörək əsas qida məhsullarından biri kimi qəbul edilir və gündəlik istehlak səviyyəsi yüksəkdir. Bu regionda tandır çörəyi və lavaş kimi ənənəvi məhsullar geniş istifadə olunur[4].

Bunun əksinə olaraq, ABŞ və bəzi digər inkişaf etmiş ölkələrdə çörək istehlakı nisbətən aşağıdır və daha çox emal olunmuş qida məhsulları ilə əvəz olunur[4].

Bu fərqlər göstərir ki, çörək istehlakının yüksək olduğu ölkələrdə qida təhlükəsizliyi risklərinin düzgün idarə olunması daha da kritik əhəmiyyət kəsb edir. Çünki geniş istehlak olunan məhsullarda yaranan hər hansı təhlükə daha böyük əhali qruplarına təsir göstərə bilər.

Qida təhlükəsizliyi anlayışı məhsulun istehsalından istehlakına qədər bütün mərhələlərdə insan sağlamlığı üçün təhlükə yarada biləcək faktorların qarşısının alınmasını əhatə edir. Bu kontekstdə çörəkbişirmə sənayesi xüsusi diqqət tələb edir, çünki bu sahədə istehsal prosesi çoxmərhələli və kompleks xarakter daşıyır [6].

Çörək istehsalı prosesi əsasən xammalın qəbulu və saxlanması, xəmirin hazırlanması, qıcqırma, formalaşdırma, bişirmə, soyutma və qablaşdırma mərhələlərindən ibarətdir. Bu mərhələlərin hər biri potensial risk mənbəyi kimi çıxış edir. Məsələn, xammalın (xüsusilə unun) yüksək rütubət şəraitində saxlanması kif göbələklərinin və mikotoksinlərin yaranmasına səbəb ola bilər [7]. Digər tərəfdən, qeyri-kafi istilik emalı patogen mikroorqanizmlərin tam inaktivasiya olunmaması ilə nəticələnə bilər ki, bu da qida mənşəli xəstəliklərə yol aça bilər[5].

Qıcqırma mərhələsi mikrobioloji baxımdan xüsusi əhəmiyyət daşıyır, çünki bu prosesdə istifadə olunan maya və digər mikroorqanizmlər məhsulun keyfiyyətini formalaşdırmaqla yanaşı, eyni zamanda mikrobioloji risklərin idarə olunmasında rol oynayır [3]. Lakin nəzarətsiz qıcqırma şəraiti arzuolunmaz mikrofloranın inkişafına şərait yarada bilər.

Qida əlavələrinin normadan artıq istifadəsi və ya uyğun olmayan texnoloji proseslər kimyəvi risklərin yaranmasına səbəb ola bilər[1]. Eyni zamanda, avadanlıqların düzgün təmizlənməməsi və sanitariya qaydalarına əməl olunmaması fiziki və mikrobioloji kontaminasiya riskini artırır.

Bu baxımdan qida təhlükəsizliyinin təmin olunması üçün risklərin sistemli şəkildə müəyyənləşdirilməsi, qiymətləndirilməsi və idarə olunması vacibdir. Bu məqsədlə ən effektiv yanaşmalardan biri HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) sistemidir ki, bu sistem istehsal prosesində kritik nəzarət nöqtələrinin müəyyən edilməsinə və risklərin minimuma endirilməsinə imkan verir [8].

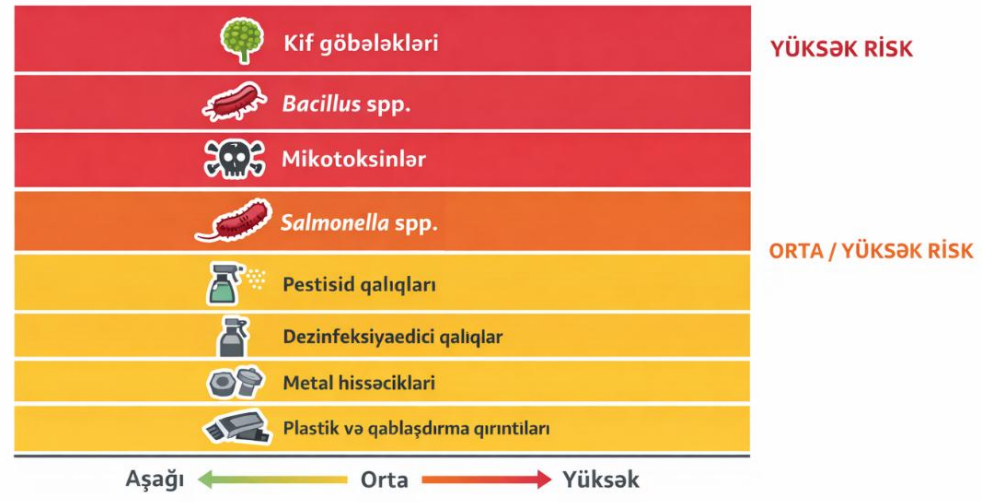
Material metod: Bu tədqiqat çörəkbişirmə sənayesində qida təhlükəsizliyi ilə əlaqəli potensial risklərin müəyyənləşdirilməsi və onların kompleks təhlili məqsədilə aparılmışdır. Tədqiqatda əsasən analitik, müqayisəli və statistik yanaşmalardan istifadə olunmuşdur. Araşdırmanın materialını çörək və çörək məmulatlarının istehsalı zamanı rast gəlinə biləcək mikrobioloji, kimyəvi və fiziki təhlükələrə dair ədəbiyyat məlumatları, normativ sənədlər və qida təhlükəsizliyi prinsipləri təşkil etmişdir.

Tədqiqatın ilk mərhələsində çörəkbişirmə sənayesində qida təhlükəsizliyi ilə bağlı mövcud elmi mənbələr, normativ sənədlər və beynəlxalq qida təhlükəsizliyi yanaşmaları nəzərdən keçirilmişdir. Müəyyən edilən təhlükələr üç əsas qrupa bölünmüşdür: mikrobioloji, kimyəvi və fiziki təhlükələr.

Mikrobioloji təhlükələr sırasına kif göbələkləri, maya hüceyrələrinin nəzarətsiz inkişafı, *Bacillus spp., Salmonella spp., Escherichia coli* və *Staphylococcus aureus* kimi patogen və şərti-patogen mikroorqanizmlər daxil edilmişdir. Kimyəvi təhlükələrə pestisid qalıqları, mikotoksinlər, ağır metallar, təmizləyici və dezinfeksiyaedici maddələrin qalıqları, həmçinin qida əlavələrinin normadan artıq istifadəsi aid edilmişdir. Fiziki təhlükələr isə metal hissəcikləri, şüşə qırıntıları, plastik parçalar, qablaşdırma materialı fraqmentləri və digər yad cisimlər kimi qiymətləndirilmişdir.

Tədqiqatda statistik ümumiləşdirmə üsullarından da istifadə olunmuşdur. Müəyyən edilmiş təhlükələr tezliyinə görə qruplaşdırılmış, hər risk kateqoriyasının ümumi payı faizlə

ifadə edilmişdir. Nəticələrin daha aydın təqdim edilməsi məqsədilə bar qrafiklərdən istifadə edilməsi nəzərdə tutulmuşdur.



Şəkil 1. Çörəkbişirmə sənayesində ehtimal olunan təhlükələrin siyahısı

Bundan əlavə, nəticələrin sistemləşdirilməsi üçün cədvəl üsulu tətbiq olunmuşdur. Cədvəllərdə təhlükənin adı, növü, yarandığı istehsal mərhələsi, başvermə ehtimalı, mümkün təsiri və yekun risk səviyyəsi ayrıca göstərilmişdir. Bu yanaşma həm təhlükələrin kompleks təhlilinə, həm də gələcəkdə HACCP prinsiplərinə uyğun kritik nəzarət nöqtələrinin müəyyənləşdirilməsinə elmi əsas yaratmışdır.

Nəticə: İstehsal mərhələləri üzrə aparılan təhlil göstərmişdir ki, risklərin ən çox toplandığı mərhələlər xammalın qəbulu və saxlanması, qıcqırma və qablaşdırma mərhələləridir. Bişirmə mərhələsi isə yüksək temperaturun təsiri ilə mikrobioloji risklərin azaldılmasında mühüm rol oynasa da, sonrakı mərhələlərdə (xüsusilə soyutma və qablaşdırma zamanı) təkrar kontaminasiya ehtimalı qalmaqdadır.

Risk səviyyələrinin qiymətləndirilməsi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, yüksək risk kateqoriyasına daxil olan təhlükələr əsasən mikrobioloji və kimyəvi mənşəlidir. Orta risk səviyyəsinə malik təhlükələr isə həm kimyəvi, həm də fiziki faktorlarla əlaqəli olmuşdur. Aşağı risk səviyyəsi əsasən nadir hallarda rast gəlinən fiziki təhlükələrlə xarakterizə edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1.Gobbetti, M., De Angelis, M., Di Cagno, R., Calasso, M., & Archetti, G. Novel insights on the functional/nutritional features of sourdough fermentation. *International Journal of Food Microbiology*, 180, 103–115, 2014.
2.Gobbetti, M., Minervini, F., & Pontonio, E. Applications of sourdough lactic acid bacteria for bread making. *Food Microbiology*, 37, 30–40, 2016.
3.Jay, J. M., Loessner, M. J., & Golden, D. A. *Modern Food Microbiology* (7th ed.). Springer 2005.
4.Pitt, J. I., & Hocking, A. D. *Fungi and Food Spoilage* (3rd ed.). Springer, 2009.
5.Forsythe, S. J. *The Microbiology of Safe Food* (2nd ed.). Wiley-Blackwell, 2010.
6.EFSA (European Food Safety Authority). Guidance on food safety risk assessment. *EFSA Journal*, 10(3), 1–12, 2012.
7.Codex Alimentarius Commission. Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system and guidelines for its application. FAO/WHO, 2003.
8.WHO (World Health Organization). Food safety: key facts, 2020.

IDENTIFICATION OF FOOD SAFETY RISKS IN THE BAKERY INDUSTRY

Fidan Munbar Mirzayeva[1]
Mirzyevafidan65@gmail.com
Ilhama Huseyn Kazimova[1]
ilhama_kazimova@unec.edu.az
Azerbaijan State University of Economics[1]

The bakery industry is one of the most widespread and strategically important sectors of food production. Since bread and bakery products constitute a fundamental part of the daily diet, their safety is of critical importance for human health. The aim of this study is to identify food safety risks present in the bakery industry and to provide a comprehensive analysis of these risks. Within the scope of the study, microbiological, chemical, and physical hazards occurring at different stages of the production process were investigated, and the causes as well as preventive measures were evaluated. The results indicate that effective risk management relies on strict adherence to hygienic standards, control of raw material quality, and the implementation of the Hazard Analysis and Critical Control Points system.

Keywords: Bakery industry; food safety; risk analysis; microbiological hazards; chemical hazards; physical hazards; HACCP; quality control; food production.

İN VİTRO ÜSULU İLƏ ARTIRILMIŞ ALMA CALAQALTILARINA QUBA-XAÇMAZ BÖLGƏSİ ŞƏRAİTİNDƏ MÜXTƏLİF MİNERAL GÜBRƏ VƏ FİZİOLOJİ FƏAL MADDƏLƏRİN TƏSİRİ

Qızılgül Sabir qızı Dadaşova
dadasovaqizilgul669@gmail.com
Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu

Alma (Malus domestica Borkh) dünya üzrə ən çox istehsal olunan meyvə növüdür və iqtisadi əhəmiyyəti yüksəkdir[5]. Son illərdə qlobal bağçılıq tədqiqatlarında in vitro üsulu ilə calaqaltıların mikropropagasiya laboratoriya şəraitində vegetativ yolla çoxaldılması prioritet sahələrdən biri olmuşdur [3]. Bu üsul calaqaltıların steril şəraitdə tez və homogen şəkildə çoxaldılmasını təmin edir, həmçinin virus və digər patogenlərin yayılmasının qarşısını alır [6,8].

Quba-Xaçmaz bölgəsi Azərbaycanda alma yetişdirilməsi üçün əlverişli iqlim və torpaq şəraitinə malikdir. Bölgənin mülayim temperaturları və münbit torpaqları alma sortlarının məhsuldarlığına müsbət təsir göstərir[1,2]. Lakin bölgədə calaqaltı və peyvənd olunmuş tinglərin istehsalı məhduddur. Bu səbəbdən mineral gübrə və fizioloji fəal maddələrin tətbiqi ilə calaqaltıların adaptasiya və vegetativ inkişafının artırılması prioritet məsələdir.

Material və metodlar. Tədqiqatda M9 və MM106 calaqaltıları istifadə edilmişdir. İn vitro üsulu ilə hazırlanmış calaqaltılar Murashige & Skoog (1962) qida mühitində böyüdülmüş, makro və mikroelementlər, vitaminlər və fitohormon əlavələri (BAP, IAA, GA3) daxil edilmişdir[4]. Calaqaltılar 25–27 °C temperaturda və 8 saat işıq/qaranlıq rejimində saxlanmışdır. NPK (16-16-16) vegetasiya dövründə fertiqasiya yolu ilə, bolver yarpaq gübrəsi 2 litr 1 ton su, Novosil fizioloji fəal maddəsi 0,1–0,3 % konsentrasiyalarda istifadə olunmuşdur.Torpaq analizi göstərdi ki, sahədə azot və fosforun miqdarı çox aşağı, kalium orta səviyyədədir. Buna uyğun olaraq kalsium ammonium nitrat **azotlu mineral gübrəsi,** superfosfat və potasium sulfat gübrələri tətbiq edilmiş, vegetasiya dövründə mərhələli olaraq NPK gübrəsi ilə verilmişdir.

MM106 calaqaltısının orta boyu nəzarət variantında 78,4 sm, NPK + 0,2 % Novosil variantında 110,2 sm; M9 calaqaltısı nəzarətdə 70,6 sm, NPK + 0,2 % Novosil variantında 97,8 sm-ə çatmışdır. Bu artım göstərir ki, MM106 daha yüksək hüceyrə bölünməsi və boy atma qabiliyyətinə malikdir. İkiillik boy göstəricilərində nəzarət variantında MM106 142,6 sm, M9 isə 130,2 sm olmuşdur. Fon + 0,2% Novosil tətbiqi ilə bu göstəricilər müvafiq olaraq 195,8 sm və 174,9 sm-ə yüksəlmişdir. Bu artım mineral qidalanma ilə fizioloji fəal maddələrin birgə təsiri nəticəsində vegetativ inkişafın intensivləşdiyini göstərir. MM106

calaqaltısının gövdə diametri 18,2 mm-dən 23,4 mm-ə yüksəlmiş, kök uzunluğu 185,4 sm-dən 254,7 sm-ə çatmışdır. M9 calaqaltısında gövdə diametri 15,8 mm-dən 19,6 mm-ə, kök uzunluğu isə 162,3 sm-dən 223,4 sm-ə yüksəlmişdir.

Bu nəticələr kök sisteminin su və mineral maddələri mənimsəmə potensialının MM106-da daha yüksək olduğunu göstərir. Standart ting çıxımı MM106 calaqaltısında 62,3 %-dən 88,5 %-ə, M9 calaqaltısı 58,4 %-dən 84,1 %-ə yüksəlmişdir. Bu artım optimal hormonal balans və mineral qida təminatının ting keyfiyyətinə müsbət təsirini göstərir. Mineral gübrələr və fizioloji fəal maddələrin qarşılıqlı təsiri N90P90K60 fonunda 0,2 % Novosil tətbiqi vegetativ inkişaf göstəricilərini əhəmiyyətli şəkildə artırmışdır. 0,3 % Novosil artıq doza olaraq vegetativ inkişafı azaldaraq hormonal balansın vacibliyini göstərmişdir.

MM106 daha yüksək boy və kök sistemi inkişafı ilə seçilmiş, M9 isə yığcam struktura malik olmaqla standart ting çıxımı və uyğunlaşma baxımından üstünlük göstərir. Boy, gövdə diametri və kök uzunluğundakı artım peyvəndin tutma faizi və ting keyfiyyətinə birbaşa təsir etmişdir. Nəticə olaraq, ən yaxşı vegetativ inkişaf və yüksək ting keyfiyyəti üçün NPK fonunda 0,2 % Novosil tətbiqi tövsiyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1.Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi. *Alma bağçılığı və regional istehsal göstəriciləri*. Bakı, 2023.
2.Həsənov, A., Məmmədov, R. Quba-Xaçmaz iqtisadi rayonunda almaçılığın inkişaf perspektivləri. *Aqrar iqtisadiyyat jurnalı*, 2021, 3(2), s. 45–52.
3.Süleymanova, S.C. Bitkilərin mikroklonal çoxaldılmasının əsas üsulları. *Aqrar elmlər Elmi xəbərlər məcmuəsi*, 2023, №4, s. 64–68.
4.Hazarika, B.N. (2006). "Plant tissue culture: a potential source of propagules for planting material." South African Journal of Botany, 72(1), 49–60.
5.AgBasile, B., Marsal, J., & DeJong, T.M. (2003). Daily shoot extension growth of peach trees growing on different rootstocks and nitrogen levels. *Tree Physiology,* 23: 13.

EFFECTS OF VARIOUS MINERAL FERTILIZERS AND PHYSIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON APPLE ROOTSTOCKS PROPAGATED BY IN VITRO METHOD UNDER THE CONDITIONS OF THE GUBA-KHACHMAZ REGION

Gizilgul Sabir Dadashova
dadasovaqizilgul669@gmail.com
Scientific Research Institute of Fruit and Tea Growing

Based on the results of the conducted research, the application of mineral fertilizers and physiologically active substances significantly stimulated vegetative growth and root system development in *in vitro* propagated MM106 and M9 apple rootstocks. In both rootstocks, shoot height varied depending on the treatment, with the highest growth recorded under the N90P90K60 basal fertilizer background combined with 0.2% Novosil application. The MM106 rootstock exhibited greater plant height than M9, indicating its superior vegetative potential. Similarly, stem thickness and root length in MM106 were higher than those observed in M9, while the maximum values for both rootstocks were achieved with the 0.2% Novosil treatment. A high yield of standard nursery plants was obtained in both rootstocks; although M9 displayed a more compact growth habit, it remained competitive in terms of seedling yield. For improved field adaptation of MM106 and M9 rootstocks and the production of high-quality nursery plants, the application of 0.2% Novosil on the N90P90K60 fertilizer background is recommended for practical horticultural use.

Keywords: apple rootstock, *in vitro* propagation, mineral fertilizer, physiologically active substance, vegetative growth, nursery plant yield.

FƏRQLİ YETİŞMƏ ŞƏRAİTİNİN BƏZİ MEYVƏ ŞƏRABLARININ FİZİKİ-KİMYƏVİ TƏRKİBİNƏ TƏSİRİNİN TƏDQİQİ

M.T. İsmayılov[1]
m.ismayilov@atu.edu.az
M.E. Məmmədzadə [2]
Ş.E. Əliyev [3]
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1,2]
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti[3]

Dünyada, xüsusilə də ölkəmizdə meyvə şərabçılığının hələ kifayət qədər inkişaf etdiyini demək olmaz. Lakin meyvə bitkilərinin bitkiçilikdəki yeri, sort zənginliyi və istehsalındakı artım nəzərə alınarsa, yaxın gələcəkdə bu istiqamətdə əsaslı inkişaf gözlənilməndir. Ekoloji şərtlərin meyvə yetişdiriciliyi baxımından istehsalçılara böyük üstünlüklər qazandırması istehsal həcminin ilbəil artması ilə nəticələnir. Bəzi illərdə meyvə məhsulu istehsalında müşahidə olunan yüksək məhsuldarlıq istehlak və realizədən sonra əlavə miqdarda məhsul ehtiyatının toplanması ilə müşayiət olunur. İstehsal olunan bəzi meyvələr isə təzə halda istehlaka verilə bilmədiyindən onların şərab və digər içkilər üçün istifadəsi əhəmiyyət qazanır.

Fərdi, fermer təsərrüfatlarında və böyük bağlarda yetişdirilən meyvə bitkilərindən biri də albalıdır. Müxtəlif rayonlarda becərilmiş albalı meyvələrindən şərablar hazırlanmış və tədqiq olunmuşdur. Nümunələrdə spirtlik 7,3-10,9 h%, şəkərlik 9,8-15,7 q/dm^3 və titrləşən turşuluq 5,9-6,7 q/dm^{3}arasında tərəddüd etmişdir.

Şərabın keyfiyyətini göstərən əsas göstəricilərdən biri də onun tərkibindəki titrləşən turşuların miqdarıdır. Bu göstərici şərabın dad keyfiyyətində və xəstəliklərə dayanıqlığında əsas rol oynayır. Titrləşən turşuların miqdarı fərqli variantlar üzrə 5,9-6,7 q/dm^3 arasında tərəddüd etmişdir. Titrləşən turşuların miqdarı Goranboy nümunəsində digərləri ilə müqayisədə daha az, Gəncə nümunəsində orta, Göygöl nümunəsində daha yüksək olmuşdur. Bu faktor rayonun yerləşmə vəziyyətindən (zonallıqdan), həmçinin torpaq-iqlim şəraitindən asılı olaraq dəyişmişdir.

Uçucu turşuların şərabda tapılan əsas nümayəndəsi asetat turşusudur. Bu turşu uçucu turşuların 90%-ə yaxını təşkil etdiyinə görə uçucu turşular asetat turşusuna çevrilməklə ifadə olunur. Nümunələr üzrə uçucu turşuların miqdarı 0,29-0,44 q/dm^3 arasında dəyişmişdir. Bu göstərici ən az Göygöl, ən çox isə Goranboy nümunəsində müşahidə olunmuşdur. Göründüyü kimi, nümunələrdə uçucu turşuların miqdarı saxlanıb yetişdirilməyən şərablar üçün səciyyəvi olan norma daxilində dəyişmişdir.

Spirtlik göstəricisi əsasən şərabda olan etil spirtinin miqdarını ifadə edir. Bu göstərici xammalın ilkin şəkərliyindən və qıcqırmanın gedişindən asılı olaraq dəyişə bilir. Tədqiq olunan nümunələrdə nümunələr üzrə spirtin miqdarı 7,3 h% ilə ən az Göygöl nümunəsində, 10,9 h% ilə ən çox Goranboy nümunəsində olmuşdur.

Şərabların stabilliyini qoruması və qalma müddətinin artırılması üçün kükürd qazı istifadə olunan və üstünlük verilən ən əsas maddələrdəndir. Kükürd qazı şərabın oksidləşməsinin və mikroorqanizmlərlə yoluxmasına mane olan mühüm vasitə hesab olunur. Kükürd qazının vurulan miqdarı şərabın tipindən və tərkibindən asılı olaraq dəyişə bilir. Şərabda kükürd qazı ümumi və sərbəst formada olmasına baxmayaraq qoruyucu xüsusiyyətə malik olan əsasən sərbəst şəkildə olan kükürd qazı hesab olunur.

Albalı şərab nümunələrində ümumi sulfit turşusunun miqdarı 48,4-84,6 mq/dm^3 arasında tərəddüd etmiş və Gəncə nümunəsində daha yüksək (84,6 mq/dm^3) miqdarda və Göygöl nümunəsində daha az (48,4 mq/dm^3) olması ilə diqqət çəkmişdir. Goranboy nümunəsi isə (55,7 mq/dm^3) orta mövqedə durmuşdur.

Sərbəst kükürd qazının miqdarı Gəncə nümunəsində 24,3 mq/dm^3, Goranboy rayonunda 20,2 mq/dm^3 və Göygöl rayonunda isə 8,5 mq/dm^3 təşkil etmişdir. Nümunələr üzrə şəkərlik 9,8 -15,7 q/dm^3 arasında dəyişmişdir.

Şərab nümunələrində metil spirti qıcqırma yolu ilə deyil, qıcqırma zamanı mühitdəki pektinin metoksil qruplarının fermentativ parçalanmasından əmələ gəlir. Xammalda pektinin

miqdarı azaldıqca, şərabda da metil spirtinin miqdarının bir o qədər az olduğu bildirilir. Nümunələr üzrə metil spirtinin miqdarı 36,51-116,14 mq/dm^3 arasında dəyişmişdir. Göründüyü kimi, bu nümunələr üzüm şərabına nəzərən metil spirtinin daha yüksək miqdarına malik olur. Bunun əsas səbəbi üzümün daha az pektinə malik olmasıdır. İlkin işlənmələr zamanı pektolitik ferment tətbiqi şərabdakı metil spirtinin miqdarını artıran faktorlardandır. Bizim tədqiqatlarda metil spirtinin daha yüksək miqdarı Gəncə nümunəsində (116,4 mq/dm^3), daha aşağı miqdarı Göygöl nümunəsində (36,51 mq/dm^3), Goranboy nümunəsi isə (76,42 mq/dm^3) orta mövqedə olmuşdur.

Fenol birləşmələri üzümdə olduğu kimi digər meyvələrdən alınan şərablarda da tərkibin əsas göstəricilərindən hesab edilir. Fenol birləşmələrinə görə məhsulun xarici görünüşü, dad və ətri kimi keyfiyyət göstəriciləri müəyyən olunur. Fenol birləşmələri şərabların yetişməsində vacib rol oynayır, şəraba fizioloji və kolloid xüsusiyyətlər qazandırır. Ümumi fenol birləşmələrin miqdarı nümunələrdə 151,46-157,63 mq/dm^3 arasında dəyişmişdir.

Şərabda quru maddələri karbohidratlar, qliserin, qeyri-uçucu turşuları və duzları, azotlu birləşmələr, tanin və rəng maddələri, kül, şəkərlər, sivuş yağlarından formalaşır.

Nümunələr üzrə quru maddələrin miqdarı ən yüksək Goranboy rayonunda (76,7 q/dm^3), ən aşağı Göygöl rayonunda (38,5 q/dm^3) olmuş, Gəncə isə (51,3 q/dm^3) orta mövqe nümayiş etdirmişdir. Bunu həmin rayonların torpaq-iqlim şəraiti ilə əlaqələndirmək olar. Belə ki, Goranboy rayonunun daha isti keçən iqlimli arid bölgədə yerləşməsi burada becərilən meyvələrdə digər iki rayona nəzərən daha çox quru maddələr toplanmasına zəmin yaradır. Dağətəyi bölgədə yerləşən Gəncə rayonu Goranboyla müqayisədə daha mötədil iqlimə malik olduğu halda, əsasən dağlıq ərazidə yerləşən Göygöl rayonu soyuq keçən qışı və sərin yayı ilə tanınır. Bütün bu fərqliliklər burada becərilən meyvə bitkilərindən əldə olunan məhsullarda öz təzahürünü tapmış olur.

INVESTIGATION OF THE IMPACT OF DIFFERENT GROWING CONDITIONS ON THE PHYSICOCHEMICAL COMPOSITION OF CERTAIN FRUIT WINES

M.T. Ismayilov [1]
m.ismayilov@atu.edu.az
M.E. Mammadzade [2]
Sh.E. Aliyev [3]
Azerbaijan Technological University[1,2]
Azerbaijan State Agrarian University[3]

Cherry is one of the fruit plants grown in our country on individual farms, farms and large gardens. Wines were prepared and studied from cherry fruits cultivated in different regions. The alcohol content in the samples ranged from 7.3-10.9% by volume, sugar content from 9.8-15.7 g/dm3 and titratable acidity from 5.9-6.7 g/dm3. The amount of dry matter in the samples was highest in the Goranboy region (76.7 g/dm3), lowest in the Goygol region (38.5 g/dm3), and Ganja (51.3 g/dm3) demonstrated an average position. The difference between the samples can be attributed to the geographical location (altitude above sea level) and soil-climatic conditions of those regions.

Keywords: cherries, fruit wines, volatile acids, titratable acids.

FEYXOANIN BİOKİMYƏVİ TƏRKİBİNƏ YÜKSƏK TEMPERATURUN TƏSİRİ

Aygün Arif qızı Hacıyeva[1]
a.haciyeva@atu.edu.az
Hafiz Yusif oğlu Əsgərov[1]
h.esgerov@atu.edu.az
Adilə Rövşən qızı Hüseynova[1]
a.huseynova@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Meyvə və giləmeyvələr bioloji aktiv maddələrlə zəngin olduğu üçün sağlam qidalanmanın vacib hissəsini təşkil edir. İnsan orqanizmi lazımi antioksidant komplekslərini sintez edə bilmədiyi üçün onun əhəmiyyətli hissəsini qida vasitəsilə almalıdır. Buna görə də respublikamızda faydalı komponentlərin mənbələrini müəyyən etmək üçün çoxlu sayda tədqiqatlar aparılır. Bu tədqiqatların əsas məqsədi meyvə və giləmeyvələrin vitamin və antioksidant tərkibini müəyyən etməkdir. Aparılan tədqiqatlar əsasında meyvə və giləmeyvələrin vitamin tərkibinin olduqca müxtəlif olduğu müəyyən edilmişdir. Belə ki, onların tərkibində çoxlu miqdarda yağda həll olan vitaminlər (A, E, K, D) və suda həll olan vitaminlər – C vitamini, B vitamin qrupu (B_1, B_2, B_3, B_5, B_6, B_7, B_9, B_{12}), PP vitamini və s. vardır. Eyni zamanda, tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, meyvə və giləmeyvələrin kimyəvi tərkibi emal zamanı müxtəlif dəyişikliklərə məruz qalır [1,4,7].

Meyvə və giləmeyvələr insanların rasional qidalanmasında mühüm rol oynayır. Belə ki, orqanizmin müdafiə funksiyasını və immunitet sistemini gücləndirmək, vaxtından əvvəl qocalmanın və xəstəliklərin qarşısını almaq üçün gündəlik qida rasionuna ən azı 350-450 q meyvə və giləmeyvələr daxil edilməlidir [1,4].

Feyxoa (*lat. Acca sellowiana (O. Berg))* - faydalı dietik meyvə olub, tərkibində çoxlu miqdarda bioloji aktiv maddələr vardır. Bu meyvə antioksidant və antimikrob xüsusiyyətlərə malikdir. Feyxoanın tərkibində yüksək miqdarda C vitamini (askorbin turşusu) və insan orqanizmi tərəfindən çox yaxşı mənimsənilən yod vardır. Həkimlər ateroskleroz və qalxanvari vəzi xəstəliklərin müalicəsi üçün feyxoanı müntəzəm olaraq pəhriz qidalara daxil etməyi məsləhət görürlər. Bununla yanaşı feyxoanın tərkibində külli miqdarda polifenollar, flavonoidlər (katexinlər və antosiyanlar daxil olmaqla) vardır [2,3,5,7].

Feyxoa meyvəsi maddələr mübadiləsini normallaşdırır, immunitet sistemini gücləndirir və xəstəliklərin az bir müddətdə sağalmasına kömək edir. Bu meyvə ateroskleroz, onkoloji xəstəliklər, zob və bir sıra xəstəliklərin profilaktik müalicəsi üçün məsləhət görülür. Feyxoa meyvəsi saxlanmaya çox az davamlı olduğu üçün əsasən təzə halda istehlak edilir. Onun səmərəliliyinin əldə edilməsi üçün feyxoa meyvəsindən yodla zənginləşdirilmiş müxtəlif çeşidli, yüksək keyfiyyətli, təhlükəsiz qida məhsullarının hazırlanmasında geniş istifadə edilir [3,5,6].

Feyxoa meyvəsindən təhlükəsiz qida məhsulları emal edərkən onlar istilik emalına məruz qalırlar. İstilik emalının təsiri nəticəsində feyxoa meyvəsinin biokimyəvi tərkibində bir sıra dəyişikliklər baş verir.

Feyxoa əsasən C vitamini (askorbin turşusu) və yodla zəngin olur. Bu meyvədən qida məhsulları hazırlanarkən uzunmüddətli istilik emalından (bişirmə, pörtmə, sterilizasiya) istifadə edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, C vitamini istiliyə qarşı həssas olub, yüksək temperaturda parçalıanır. İstilik emalı feyxoanın tərkibində olan askorbin turşusunu parçalayır ki, bu da onun bioloji dəyərini əhəmiyyətli dərəcədə azaldır. Feyxoanın tərkibində olan C vitamini (askorbin turşusu) hava ilə təmasda olduqda daha tez oksidləşir və bioloji aktivliyini itirir. Bu zaman çoxlu miqdarda C vitamini məhv olur.

Feyxoanın tərkibində olan yod da itkiyə məruz qalır. Beləki, yod uçucu element olduğu üçün istiliyə məruz qaldıqda fiziki və kimyəvi dəyişikliklərə uğrayaraq parçalanır. İstilik və oksigenin birgə təsiri yod birləşmələrinin parçalanmasını sürətləndirir, bu da onun bioloji aktivliyinin azalmasına səbəb olur.

Yüksək temperatur təsirindən feyxoanın dadında və ətrində də dəyişikliklər baş verir. Feyxoanın tərkibində yüksək miqdarda fenol birləşmələri vardır ki, bu da meyvəyə çiyələk və ananas qarışığını xatırladan dad verir. Polifenol birləşmələri hava və yüksək temperatura məruz qaldıqda sürətlə oksidləşir, bu da meyvənin lətinin tündləşərək qəhvəyi rəngə çevrilməsinə səbəb olur. Bir çox faydalı fenol birləşmələri istilik təsirindən məhv olur və ümumilikdə antioksidant aktivliyi azalır. Yüksək temperatur feyxoaya xoş ətir verən efir yağlarını və uçucu birləşmələri buxarlandırır, nəticədə meyvənin özünəməxsus ətrinin itirilməsinə səbəb olur. Uzunmüddətli qızdırma meyvəyə bərklik verən pektin zəncirlərini qırır, onun sərt qabığını yumşaldır və hüceyrə divarlarını dağıdır.

Apardığımız tədqiqat işindən belə nəticəyə gəlmək olar ki, feyxoadan müxtəlif çeşiddə qida məhsullarının istehsalı zamanı meyvənin yüksək temperaturda emal edilməsi hazır məhsulun keyfiyyətində müəyyən dəyişikliklərə səbəb olur. Buna görə də, feyxoadan müxtəlif çeşiddə təhlükəsiz qida məhsulları istehsal edərkən yüksək temperaturun yaratdığı kimyəvi dəyişikliklərin (vitamin itkisi, rəngin qaralması və dadın dəyişməsi) qarşısını almaq üçün səmərəli üsullardan istifadə etmək lazımdır. Feyxoanın kimyəvi tərkibindəki dəyişikliklərin (C vitamini, polifenol birləşmələrin itkisi və s.) qarşısını almaq üçün fermentativ aktivliyi qısamüddətli istiliklə, minimal istiliklə, soyuq saxlama üsulları ilə və turş mühitdən istifadə etməklə dayandırmaq vacib hesab edilir.

ƏDƏBİYYAT

1.Əhmədov Ə-C.İ. Yeyilən bitkilərin müalicəvi xassələri. Monoqrafiya.- Bakı.: İqtisad Universiteti, 2014.- 468 səh.

2.Hacıyeva A.A., Zeynalabdin H.M. Ekoloji təmiz yeni növ qida məhsulları istehsalında feyxoadan istifadə. // Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 99 illiyinə həsr olunmuş "Tekstil və yüngül sənayedə dizayn, texnologiya və innovasiya" mövzusunda beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları.I hissə. -Gəncə.:ATU, 2022, səh. 181 - 182.

3.Hacıyeva A.A., Zeynalabdin H.M. Feyxoa meyvəsinin təhlükəsizliyi və qida sənayesində rolu. // Zəfər gününə həsr olunmuş "Müasir elmin aktual çağırışları və nailiyyətləri" mövzusunda Respublika elmi-praktik konfransın materialları. I hissə. - Gəncə.: ATU, 2022, səh. 40 - 41.

4.Акимов М.Ю., Макаров В.Н., Жбанова Е.В. Роль плодов и ягод в обеспечении человека жизненно важными биологически активными веществами. // Акимов М.Ю., Макаров В.Н., Жбанова Е.В. Достижения науки и техники АПК. - 2019. Том 33. № 2. - с. 56 – 60.

5.Гаджиева А.А. Роль фейхоа в приготовлении консервов функционального назначения. //Тезисы докладов XV Юбилейной Международной научно- техничес-кой конференции на тему "Техника и технология пищевых производств", Могилев.: БГУТ, том 1.- 2023.– с.62 - 63.

6.Гаджиева А.А., Гусейнова А.Р. Изучение показателей качества нового вида консервов из фейхоа. Тезисы докладов XIII Международной научной конференции студентов и аспирантов на тему "Техника и технология пищевых производств", Могилев.: БГУТ.- 2024.– с. 48.

7.Гаджиева А.А., Касумова, А.А., Набиев А.А. Изучение сортовых особенностей и качественных показателей фейхоа, выращиваемых в Азербайджане. Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ». Тольятти.: Том 4, № 1. - 2026, - с. 1663 – 1682.

EFFECT OF HIGH TEMPERATURE ON THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF FEIJOA

Aygun Arif gizi Hajiyeva[1]
ami2011.65@mail.ru
Hafiz Yusif oglu Askerov[1]
h.esgerov@atu.edu.az
Adila Rovshan gizi Huseynova[1]
a.huseynova@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University[1]

The article discusses the heat treatment of feijoa fruits in the production of safe food products. The changes occurring in the biochemical composition of feijoa fruits as a result of heat treatment are discussed. The feijoa used in the study is mainly rich in vitamin C (ascorbic acid) and iodine. It was found that long-term heat treatment of feijoa breaks down vitamin C (ascorbic acid) and iodine and significantly reduces their biological value. It was also studied that changes occur in the taste and aroma of feijoa due to the effect of high temperature. It was found that the high amount of phenolic compounds in feijoa oxidize rapidly when exposed to air and high temperature, and the pulp of the fruit darkens and turns brown. It was also studied that under the influence of high temperature, essential oils and volatile compounds that give feijoa a pleasant aroma evaporate, resulting in the loss of the fruit's unique aroma.

As a result, when producing various food products from feijoa, processing the fruit at high temperatures causes certain changes in the quality of the finished product. Therefore, when producing various safe food products from feijoa, it is considered important to stop the enzymatic activity by short-term heating, minimal heating, cold storage methods and using an acidic environment to prevent chemical changes caused by high temperatures.

Keywords: fruits and berries, feijoa, ascorbic acid, antioxidant, iodine, polyphenol compounds, essential oils, safe food products.

RESPUBLİKANIN TİCARƏT ŞƏBƏKƏSİNDƏ REALİZƏ OLUNAN ƏRGİN PENDİRLƏRİN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN TƏDQİQİ

Fəridə Rahib qızı Quliyeva[1]
farida-gulieva76@mail.ru
Teymur Tofiq oğlu Əzizov[1]
teymurazizov2@gmail.com
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

İlk dəfə ərgin pendirlər 1911-ci ildə İsveçrədə istehsal olunub və konservləşdirilmiş, turistlər üçün pendirlər adlanırdılar. Yalnız 1930-cu illərdən sonra onlar ərgin pendirlər kimi tanınmağa başlandılar.[2] Ərgin pendirlərin tərkibində olan yağ emulsiya şəkilində olub, ayrı-ayri yağ kürəciklərinin ölçüsü 11-12 mikron təşkil edir, homogenləşdirilmiş ərgin pendirlərdə isə yağ kürəciklərinin ölçüsü 4 mikrona qədərdir. Bu o deməkdir ki, ərgin pendirlər yüksək dispersiyaya malikdir və asanlıqla həzm olunur. Bu kimi pendirlərdə kalsium və fosfor nisbəti 1:1-dir ki, bu da optimal nisbətə (1:1.5) yaxındır, qursaq mayalı pendirlərin tərkibində isə fosfordan daha çox kalsium təşkil edir və bu komponentlər bir qədər daha az həzm olunur.[1]

Ərgin pendirlər qida dəyəri baxımından təbii pendirlərdən geri qalmır. Onların tərkibində 20-60% süd yağı, tam dəyərli zülallar, çoxlu miqdarda kalsium və fosfor duzları var və təbii pendirlərdən daha geniş istifadə sahələrinə malikdir.[3]

Statistikaya görə, pendir Azərbaycanda yaşayan əhalinin gündəlik rasionunun bir hissəsidir. Respublikamızda pendir demək olar ki, hər kəs tərəfindən yeyilir və bu gündəlik istifadə olunan məhsuldur, lakin pendirin istehlak ənənəsi Qərbi Avropadan xeyli fərqlənir. Əvvəla, ölkəmizdə pendir əsas yemək kimi deyil, əlavə məhsul - sendviç, salat, sous və s.

tərkib hissəsi kimi qəbul edilir. Kafelər, restoranlar və digər iaşə müəssisələri menyularına müxtəlif pendir əsaslı yeməklər daxil edirlər.

Buna görə də, Azərbaycanda pendir gündəlik istehlak olan məhsul olsa da, adambaşına pendirin istehlak göstəriciləri Avropa ölkələri ilə müqayisədə hələ də nisbətən aşağıdır. Məsələn, Fransada, Hollandiyada bir nəfər ildə təxminən 40-100 kq pendir istehlak edirsə, **Azərbaycanda bu rəqəm təxminən 6,1 kq** təşkil edir.

Hazırda yerli bazarda geniş çeşiddə pendirlər təklif olunur.

Ərgin pendirlər arasında ən populyarları Viola, Hochland və President kimi tanınmış pendir çeşidləridir. İstehsalçılar ərgin pendirlərə müxtəlif əlavələr qatmağla məhsul müxtəlifliyini artıraraq istehlakçıları cəlb etməyə çalışırlar.

Azərbaycanda ərgin pendirin istehsalı nisbətən yenidi. Bununla belə, bu pendir çeşidinin əhəmiyyətli bir hissəsi də idxal olunur.

Əvvəllər Azərbaycanda ərgin tipli pendir çeşidləri əsasən idxal olunurdu, lakin indi yerli istehsalçılar tərəfindən bu kimi pendirlər istehsal olunur.

Bu baxımdan ərgin pendirlərin keyfiyyətinin araşdırılması zərurəti olduqca aktual və vacibdir.

Aparılan tədqiqat işinin əsas məqsədi ərgin pendirlərin orqanoleptiki və fiziki-kimyəvi keyfiyyət göstəricilərinin mövcud standartların və normativ-texniki sənədlərin tələblərinə uyğun olmasını müəyyən etməkdən ibarət olmuşdur.

Məhsulun qiymətləndirilməsi məqsədi ilə iki növ ərgin pendir nümunəsi götürülmüşdür: Milla "Ərgin pendir" və "Qaymaqlı".

Aparılan analiz zamanı müəyyən olunmuşdu ki, Milla "Ərgin pendir" xoş, bir az ədviyyatlı, pendirli dada və pasterizə edilmiş qaymaq qoxusuna malikdir. Onun səthi təmiz, qurumamış, konsistensiyası yumşaq, yağlı, yaxıla bilən və rəngi açıq sarıdır.

Növbəti mərhələdə təhlil üçün ikinci nümunə kimi Qaymaqlı" ərgin pendir götürülmüşdür. Bu nümunənin səthi təmiz, qurumamış və kiflənməmişdir, dadı bir az turşməzə, konsistensiyası yumşaq, hətta bir az yaxıla biləndir, rəngi ağdan açıq sarıya qədər dəyişir.

Fiziki-kimyəvi üsulla aparılan qiymətləndirmə zamanı isə ərgin pendir nümunələrində suyun, duzun və yağın miqdarı təyin edilmişdir.

Ərgin pendirlərdə yağlılığın miqdarını təyin etmək məqsədilə birinci nümunə kimi Milla "Ərgin pendir" götürülmüşdür və yağlılığın miqdarının təyini 3 mərhələdə aparılaraq aşağıdakı nəticələrə nail olunmuşdur:

I mərhələdə yağlılığın miqdarı-18 % ; II mərhələdə -17% ; III mərhələdə isə -20% olmuşdur.

Beləliklə, Milla "Ərgin pendir" də yağlılığın miqdarı orta hesabla 18,3% olmuşdur.

Sonra yağlılığın miqdarının təyini üçün "Qaymaqlı" ərgin pendir götürülmüşdür.

I mərhələdə aparılan analiz nəticəsində pendirin bu çeşidində yağlılığın miqdarı-25 ; II mərhələdə - 24; III mərhələdə isə - 27 olmuşdur. Beləliklə, "Qaymaqlı" pendirin yağlılığın miqdarı orta hesabla 25,3 olmuşdur.

Yekun olaraq ərgin pendirlərin çeşidləri üzərində orqanoleptiki və fiziki-kimyəvi üsulla aparılan qiymətləndirmə zamanı alınan nəticələrdən məlum oldu ki, bu pendirlərin keyfiyyət göstəriciləri qüvvədə olan beynəlxalq standartların və normativ-texniki sənədlərin tələblərinə cavab verir və bu standartlardan xüsusi bir kənarlaşma halları qeyd olunmamışdır.

ƏDƏBİYYAT

1.Əhmədov Ə. İ. və b. Yeyinti yağları, süd və süd məhsullarının ekspertizası". Dərslik. Bakı: Çaşıoğlu Nəşriyyatı, -2002, -288 səh.

2.Əhmədov Ə. İ. Ərzaq malları əmtəəşünaslığı". Dərslik. Bakı: İqtisad Universiteti Nəşriyyatı, -2006, -355 səh.

3.Бровикова Л.А., и др. Исследование продоволственных товаров.-М. - Экономика, 2006, -185с.

RESEARCH OF QUALITY INDICATORS OF PROCESSED CHEESES SOLD IN THE TRADING NETWORK OF THE REPUBLIC

Farida Rahib gizi Guliyeva[1]
farida-gulieva76@mail.ru
Teymur Tofig oglu Azizov[1]
teymurazizov2@gmail.com
Azerbaijan State University of Economics (UNEC)[1]

The results of the organoleptic (appearance, color, smell, taste, consistency) and physicochemical (fat content, moisture content, salt content) evaluation of processed cheese varieties ("Ərgin pendir" və "Qaymaqlı".) showed that the quality indicators of these cheeses meet the requirements of current international standards and regulatory and technical documents, and no specific deviations from these standards were noted.

Keywords: processed cheeses, quality indicators, nutritional value, fat content

PƏHRİZ ƏT KULİNARİYA MƏMULATLARININ RESEPTURASININ TƏKMİLLƏŞDİRİLMƏSİNİN ELMİ ƏSASLARI, HAZIR MƏHSULUN KEYFİYYƏTLİ VƏ TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Məcid Vüqar Mirzəyev[1]
macid.mirzayevv@gmail.com
Nazilə Abdul Axundova[1]
nazila_akhundova@unec.edu.az
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Son illərdə sağlam qidalanma ilə insan sağlamlığı arasındakı əlaqəyə olan marağın artması funksional və pəhriz qida məhsullarına olan tələbatı əhəmiyyətli dərəcədə artırmışdır [1]. Ənənəvi ət məhsulları adətən yüksək yağ və duz tərkibi ilə xarakterizə olunur ki, bu da ürək-damar xəstəlikləri, piylənmə və digər metabolik pozğunluqların yaranma riskini artırır [2]. Bu səbəbdən müasir qida texnologiyasında ət məhsullarının resepturasının təkmilləşdirilməsi və onların daha sağlam alternativlərinin hazırlanması xüsusi aktuallıq kəsb edir. Xüsusilə yağın azaldılması, duz miqdarının optimallaşdırılması və bitki mənşəli funksional komponentlərin əlavə olunması əsas istiqamətlərdən hesab olunur [3].

Pəhriz ət məhsullarının hazırlanmasında əsas problemlərdən biri məhsulun texnoloji və orqanoleptik xüsusiyyətlərinin qorunmasıdır. Yağ komponenti məhsulun teksturası, şirəliliyi və dad xüsusiyyətlərinin formalaşmasında mühüm rol oynadığından onun azaldılması məhsul keyfiyyətinə mənfi təsir göstərə bilər [4]. Bu problemi aradan qaldırmaq məqsədilə son illərdə liflər, hidrokolloidlər və bitki mənşəli əlavələrin istifadəsi geniş yayılmışdır [5]. Bununla yanaşı, pəhriz ət məhsullarının təhlükəsizliyi də xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Ət və ət məhsulları mikrobioloji baxımdan yüksək riskli qida qrupuna daxildir və onların tərkibi mikroorqanizmlərin inkişafı üçün əlverişli mühit yaradır [6]. *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes* və *Escherichia coli* kimi patogen mikroorqanizmlər düzgün nəzarət olunmadıqda ciddi qida mənşəli xəstəliklərə səbəb ola bilər [7]. Buna görə də istehsal prosesində gigiyenik qaydalara riayət olunması və təhlükəsizlik sistemlərinin tətbiqi zəruridir.

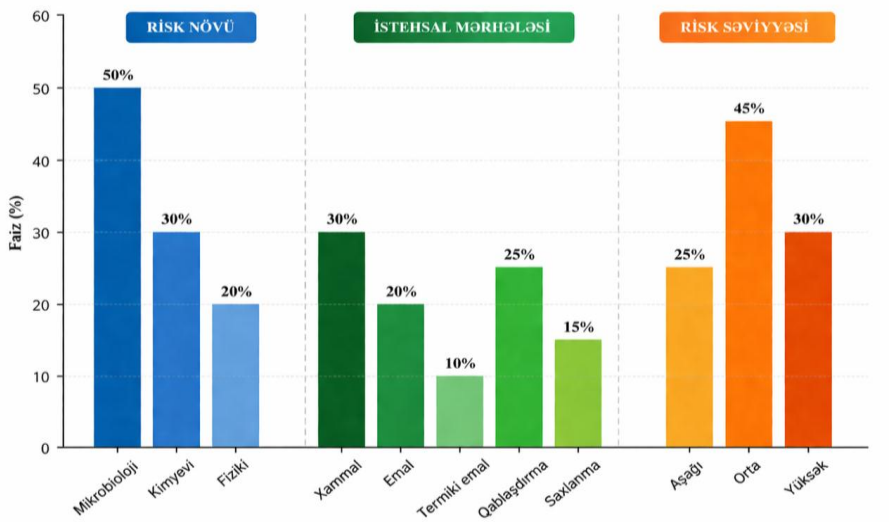
Qida təhlükəsizliyinin təmin olunmasında ən effektiv yanaşmalardan biri Hazard Analysis and Critical Control Points sistemidir ki, bu sistem istehsal prosesində risklərin əvvəlcədən müəyyənləşdirilməsinə və idarə olunmasına imkan verir [8]. Bütün bunları nəzərə alaraq, pəhriz ət kulinariya məmulatlarının resepturasının elmi əsaslarla təkmilləşdirilməsi və onların keyfiyyət və təhlükəsizlik göstəricilərinin kompleks şəkildə qiymətləndirilməsi müasir qida elminin aktual istiqamətlərindən biri hesab olunur.

Material və metod: Bu tədqiqat pəhriz ət kulinariya məmulatlarının resepturasının elmi əsaslarla təkmilləşdirilməsi və hazır məhsulun keyfiyyət və təhlükəsizlik göstəricilərinin ümumi

şəkildə qiymətləndirilməsi məqsədilə aparılmışdır. Araşdırma əsasən ədəbiyyat məlumatlarının sistemləşdirilməsi və müqayisəli təhlili əsasında həyata keçirilmişdir.

Tədqiqatın materialını pəhriz ət məhsullarının istehsalı, reseptura optimallaşdırılması və qida təhlükəsizliyi ilə bağlı mövcud elmi mənbələr, beynəlxalq standartlar və metodiki yanaşmalar təşkil etmişdir [1–3]. Bu çərçivədə ət məhsullarında istifadə olunan xammal növləri, funksional komponentlər və texnoloji proseslər üzrə məlumatlar toplanmış və ümumiləşdirilmişdir.

Araşdırmanın ilk mərhələsində pəhriz ət məhsullarının resepturasının təkmilləşdirilməsi istiqamətləri müəyyən edilmişdir. Bu məqsədlə yağın azaldılması, duz miqdarının optimallaşdırılması və bitki mənşəli komponentlərin (qida lifləri, tərəvəz əsaslı əlavələr və s.) istifadəsi əsas yanaşmalar kimi nəzərdən keçirilmişdir[2]. Eyni zamanda bu dəyişikliklərin məhsulun qida dəyərinə və texnoloji xüsusiyyətlərinə təsiri ədəbiyyat məlumatları əsasında qiymətləndirilmişdir.



Şəkil 1. Pəhriz ət məhsullarında qida təhlükəsizliyi risklərin ümumi paylanması və istehsal mərhələri üzrə təhlili

Növbəti mərhələdə pəhriz ət məhsullarında rast gəlinə biləcək qida təhlükəsizliyi riskləri müəyyənləşdirilmiş və üç əsas kateqoriya üzrə təsnif edilmişdir: mikrobioloji, kimyəvi və fiziki təhlükələr [3]. Hər bir risk növü istehsal zəncirinin müxtəlif mərhələləri üzrə (xammalın qəbulu, emal, termiki emal, qablaşdırma və saxlanma) nəzərdən keçirilmişdir.

Nəticə: Aparılan təhlil göstərdi ki, pəhriz ət məhsullarında qida təhlükəsizliyi riskləri əsasən mikrobioloji mənşəlidir və daha çox xammalın qəbulu və qablaşdırma mərhələlərində cəmlənir. Risklərin böyük hissəsi orta və yüksək səviyyəyə aiddir ki, bu da istehsal prosesində effektiv nəzarətin vacibliyini göstərir.

Ümumilikdə, qida təhlükəsizliyinin təmin olunması üçün xammal keyfiyyətinə nəzarət, gigiyenik qaydalara riayət olunması və Təhlükə Təhlili və Kritik Nəzarət Nöqtələri sisteminin tətbiqi əsas amillər kimi müəyyən edilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1.Toldrá F.& Reig M. Innovations for healthier processed meats. Trends in Food Science & Technology,2011.
2.WHO. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. World Health Organization, 2020.
3.Jiménez-Colmenero, F. Healthier meat and meat products: their role as functional foods. MeatScience,2007.
4.Hughes E., Cofrades S. & Troy D. Effects of fat level on texture and sensory quality of meatproducts.MeatScience,1997.
5.Choi Y.S. et al. Effects of dietary fiber on quality of meat products. Food Science and Biotechnology,2010.
6.Jay J.M. Modern Food Microbiology. Springer, 2005.
7.Forsythe S.J. The Microbiology of Safe Food. Wiley-Blackwell, 2010.

8.Codex Alimentarius Commission. HACCP system and guidelines for its application. FAO/WHO, 2003.

SCIENTIFIC FOUNDATIONS FOR IMPROVING THE FORMULATION OF DIETARY MEAT CULINARY PRODUCTS, AND EVALUATION OF THE QUALITY AND SAFETY OF THE FINAL PRODUCT

Majid Vugar Mirzayev[1]
macid.mirzayevv@gmail.com
Nazila Abdul Akhundova[1]
nazila_akhundova@unec.edu.az
Azerbaijan State University of Economics[1]

Dietary meat products have gained increasing attention due to the growing demand for healthier and functional foods. The present study aims to establish a scientific basis for optimizing the formulation of diet meat culinary products and to comprehensively evaluate their quality and safety parameters. Various formulation strategies were applied, including fat reduction, salt optimization, and the incorporation of plant-based functional ingredients such as dietary fibers and natural additives. The developed products were assessed through physicochemical, microbiological, and sensory analyses.

The results demonstrated that reducing fat content significantly lowered the caloric value of the products, while the inclusion of plant-derived components improved water-holding capacity, texture, and overall product stability. Microbiological evaluation confirmed that appropriate thermal processing and hygienic practices ensured product safety, with no detection of pathogenic microorganisms.

Overall, the findings highlight that scientifically optimized formulations, combined with controlled processing conditions, can enhance both the nutritional profile and safety of diet meat products. These approaches provide a promising pathway for developing high-quality functional meat products that meet modern dietary requirements.

Keywords: Dietary meat products; formulation optimization; food safety; physicochemical properties; microbiological quality; sensory evaluation; functional ingredients; fat reduction; quality assessment.

MÜASİR TEXNOLOGİYA İLƏ İSTEHSAL OLUNAN İDMAN QİDALARININ (QİDA ƏLAVƏLƏRİNİN) EKSPERTİZASI

Osman Şahməmmədov[1]
osman.sahmmammadov@gmail.com
Mövlud Hüseynov[1]
Azerbaijan State University of Economics (UNEC)[1]

Giriş. Müasir dövrdə elmi-texniki tərəqqinin sürətli inkişafı və insanların sağlam həyat tərzinə marağının artması idman qidalanması sahəsinin əhəmiyyətini daha da artırmışdır. Xüsusilə peşəkar və həvəskar idmançılar arasında yüksək fiziki göstəricilərə nail olmaq, məşq prosesinin effektivliyini artırmaq və bərpa müddətini qısaltmaq məqsədilə qida əlavələrinin istifadəsi geniş yayılmışdır[1] Bu baxımdan "Sports Nutrition" sahəsi yalnız idman elminin deyil, həm də qida texnologiyası, biokimya və tibb elmlərinin kəsişməsində yerləşən mühüm çoxşaxəli sahə kimi çıxış edir.

İdman qidalanması insan orqanizminin fiziki yüklənmələrə uyğunlaşmasını təmin edən əsas amillərdən biridir. Düzgün qidalanma strategiyası enerji balansının qorunmasına, əzələ kütləsinin formalaşmasına, dözümlülüyün artmasına və ümumi sağlamlıq vəziyyətinin yaxşılaşdırılmasına şərait yaradır. Bu kontekstdə makronutrientlərin – zülalların, karbohidratların və yağların balanslı qəbulu xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Zülallar əzələ toxumasının bərpası və inkişafında əsas rol oynadığı halda, karbohidratlar yüksək intensivlikli fiziki fəaliyyət zamanı əsas enerji mənbəyi kimi çıxış edir, yağlar isə uzunmüddətli enerji təminatında və hormonal tənzimlənmədə iştirak edir[2].

Qida əlavələrinin təsnifatı və funksional xüsusiyyətləri. Protein əlavələri - Bu qrup əlavələr əzələ toxumasının qurulması və bərpası üçün zəruri olan amin turşularını təmin edir. Ən geniş yayılmış protein mənbəyi zərdab (whey), kazein və soya proteinidir. Zərdab proteini yüksək bioloji dəyərə malik olub sürətlə mənimsənilir, buna görə də məşqdən sonra istifadə üçün daha uyğundur. Kazein isə daha yavaş həzm olunur və uzunmüddətli amin turşusu təminatı yaradır.

Enerji artırıcı əlavələr (pre-workout kompleksləri) - Bu əlavələr əsasən məşq öncəsi istifadə olunur və mərkəzi sinir sistemini stimullaşdıraraq diqqəti və dözümlülüyü artırır. Onların tərkibinə kofein, taurin, beta-alanin və müxtəlif bitki ekstraktları daxil olur.

Bərpaedici əlavələr - Bu qrup məhsullar məşqdən sonra əzələ toxumasının bərpasını sürətləndirmək və yorğunluğu azaltmaq məqsədi daşıyır. Buraya BCAA (şaxələnmiş zəncirli amin turşuları), glutamin və elektrolit kompleksləri daxildir.

Vitamin və mineral əlavələri - İdman zamanı orqanizmdə vitamin və mineral ehtiyatları azalır. Bu əlavələr metabolik proseslərin normal gedişini təmin edir və immun sistemini dəstəkləyir[3].

Ən çox istifadə olunan qida əlavələrinin elmi təhlili. Müasir idman qidalanmasında bir sıra əlavələr daha geniş istifadə olunur və onların effektivliyi elmi tədqiqatlarla sübut edilmişdir.

Kreatin - Kreatin əzələ hüceyrələrində fosfokreatin ehtiyatlarını artıraraq ATP sintezini sürətləndirir. Bu isə qısa müddətli, yüksək intensivlikli fiziki fəaliyyət zamanı güc və sürətin artmasına səbəb olur. Tədqiqatlar göstərir ki, kreatin əlavələri güc göstəricilərini və əzələ kütləsini artırmaqda effektivdir.

Beta-alanin - Beta-alanin əzələlərdə karnozin səviyyəsini artırır və bu, turşuluğun azalmasına səbəb olur. Nəticədə əzələ yorğunluğu gecikir və dözümlülük artır.

Kofein - Kofein mərkəzi sinir sistemini stimullaşdıraraq diqqəti və reaksiya sürətini artırır. O, həmçinin yağ əriməsini gücləndirərək enerji təminatında iştirak edir. Kofeinin düzgün dozada istifadəsi performansı artırsa da, yüksək dozalar yan təsirlərə səbəb ola bilər.

Zərdab proteini (Whey protein) - Zərdab proteini sürətli mənimsənilən yüksək keyfiyyətli protein mənbəyidir. O, əzələ sintezini stimullaşdırır və məşqdən sonra bərpa prosesini sürətləndirir. Tərki amin turşular kompleksindən ibarətdir, hansıki əzələ inkişafında mühüm rol oynayır[4].

Tədqiqat hissəsi və nəticələrin müzakirəsi. İdman qida əlavələrinin istifadəsinin real vəziyyətini və onların effektivliyini qiymətləndirmək məqsədilə praktiki tədqiqat aparılmışdır. Tədqiqatın əsas məqsədi idmançılar arasında qida əlavələrinin istifadə səviyyəsini, üstünlük verilən məhsulları və onların performansa təsirini müəyyən etmək olmuşdur.

Tədqiqatın təşkili və metodologiyası. Tədqiqat sorğu metodu əsasında həyata keçirilmişdir. Sorğuda müxtəlif idman növləri ilə məşğul olan şəxslər iştirak etmişdir. İştirakçılar yaş, cins və idman təcrübəsinə görə fərqli qrupları əhatə etmişdir.

Sorğu anketində aşağıdakı əsas suallar yer almışdır:

- Qida əlavələrindən istifadə edirsinizmi?
- Hansı növ əlavələrdən istifadə edirsiniz?
- İstifadə məqsədiniz nədir?
- Performansa təsirini necə qiymətləndirirsiniz?
- Hər hansı yan təsirlə qarşılaşmısınızmı?

Əldə olunan məlumatlar statistik üsullarla təhlil edilmişdir.

Nəticələrin analizi. Tədqiqat nəticələri göstərmişdir ki, iştirakçıların böyük əksəriyyəti qida əlavələrindən istifadə edir. Ən çox istifadə olunan əlavələr protein, kreatin və enerji artırıcı komplekslər olmuşdur.

İştirakçıların əhəmiyyətli hissəsi bu əlavələrin:

- güc göstəricilərini artırdığını;
- məşq müddətində dözümlülüyü yüksəltdiyini;
- bərpa prosesini sürətləndirdiyini qeyd etmişdir.

Bununla yanaşı, bəzi iştirakçılar aşağıdakı yan təsirlərlə qarşılaşdıqlarını bildirmişdir:

- həzm problemləri;
- ürək döyüntüsünün artması;
- yuxu pozğunluğu.

Bu hallar əsasən düzgün dozaya riayət olunmaması və ya keyfiyyətsiz məhsul istifadəsi ilə əlaqələndirilmişdir.

Nəticə. Aparılan tədqiqat və ədəbiyyat materiallarının təhlili göstərir ki, müasir texnologiyalar əsasında istehsal olunan idman qida əlavələri idmançıların fiziki hazırlığının yüksəldilməsi, performans göstəricilərinin artırılması və bərpa prosesinin sürətləndirilməsi baxımından mühüm rol oynayır. İdman qidalanmasının düzgün təşkili, xüsusilə makronutrientlərin balanslı qəbulu və elmi əsaslandırılmış qida əlavələrinin istifadəsi idman nəticələrinə birbaşa təsir edən əsas amillərdən biridir.

Bununla yanaşı, aparılmış sorğu nəticələri göstərmişdir ki, bəzi idmançılar qida əlavələrindən istifadə zamanı yan təsirlərlə qarşılaşırlar. Bu hallar əsasən düzgün dozaya riayət olunmaması, fərdi xüsusiyyətlərin nəzərə alınmaması və ya keyfiyyətsiz məhsul istifadəsi ilə bağlıdır. Bu isə qida əlavələrinin istifadəsində elmi yanaşmanın və mütəxəssis nəzarətinin vacibliyini bir daha təsdiqləyir. Ümumilikdə, müasir texnologiyalarla istehsal olunan idman qida əlavələri düzgün və elmi əsaslarla istifadə edildikdə yüksək effektivlik göstərir. Lakin onların təhlükəsiz və səmərəli tətbiqi üçün keyfiyyətə nəzarət, düzgün istifadə və elmi yanaşma əsas şərtlər kimi çıxış edir.

ƏDƏBİYYAT

1.Kreider R.B., Wilborn C.D., TaylorL. et al. (2010). ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. Journal of the International Society of Sports Nutrition. https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/1550-2783-7-7

2.KreiderR.B.,KalmanD.S., AntonioJ.etal.(2017). International Society of Sports Nutrition position stand: safety and efficacy of creatine supplementation. Journal of the International Society of Sports Nutrition..https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-018-0242-y

3.JovanovP., et al. (2019).Prevalence, knowledge and attitudes toward sports supplementation.Journal of the International Society of Sports Nutrition.https://altmedrev.com/wp-content/uploads/2019/02/v2-3-184.pdf

4.Kim, J. (2019).Nutritional supplements for athletic performance based on AIS framework.Exercise Science Journal.https://www.ksep-es.org/upload/pdf/es-28-3-211.pdf

EXPERT EVALUATION OF SPORTS NUTRITION (DIETARY SUPPLEMENTS) PRODUCED WITH MODERN TECHNOLOGY

Osman Vugar Shahmammadov[1]

osman.sahmmammadov@gmail.com

Movlud Hüseynov[1]

Azerbaijan State University of Economics (UNEC)[1]

In the modern era, the field of expertise and evaluation of sports nutrition products (dietary supplements) is undergoing rapid development and holds significant importance in enhancing athletes' physical performance, accelerating recovery processes, and improving overall health indicators. The article comprehensively examines the composition, production characteristics, and functional properties of sports dietary supplements (proteins, creatine, beta-alanine, caffeine, and other bioactive substances) produced using modern technologies.

Within the scope of the research, the theoretical foundations of sports nutrition, the role of macronutrients (proteins, carbohydrates, and fats) in athletic performance, as well as the specific nutritional requirements across different types of sports, have been analyzed. At the same time, a classification of dietary supplements has been conducted, and the mechanisms of action, usage, and scientifically substantiated effectiveness of the most commonly used supplements have been evaluated.

The results of the conducted research indicate that although modern technologies enable improvements in the quality and bioavailability of sports dietary supplements, their safe use requires strict scientific control and expert evaluation. Based on the findings presented in the article, practical recommendations have been proposed for improving quality control of dietary supplements, strengthening certification mechanisms, and increasing consumer awareness.

Keywords: sports nutrition, dietary supplements, expertise, protein, creatine, safety.

GÖMRÜKDƏN KEÇƏN BUĞDA SORTLARININ ÇEŞİD STRUKTURUNUN ANALİZİ VƏ ONLARIN TEXNOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN EKSPERT QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Eldəniz Bayramov[1]
e.bayramov@atu.edu.az
Arzu Rzayev[1]
arzu.rzayev@adau.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Ölkəmizə buğda idxal edən əsas partnyor Rusiyadır. Demək olar ki, idxalın xeyli hissəsi onun payına düşür. Rusiyadan əsasən 3-cü və 4-cü sinif ərzaqlıq yumşaq buğda gömrükdən keçirilərək gətirilir, un və çörək-bulka məmulatları istehsalında istifadə edilir. Bəzi dövrlərdə Qazaxıstandan da buğda gömrükdən keçirilərək Azərbaycana gətirilir.

Unun lazımi kondisiyada olmasını təmin etmək məqsədi ilə əsasən yüksək keyfiyyətli buğda idxal olunur. Qeyd edək ki, 2026-cı ilin hələ yanvar ayında Azərbaycana 129 min 933 ton buğda gətirilmişdir. Bu isə keçən ilin yanvar ayı ilə müqayisədə 50% çoxdur. Yanvar idxalının ümumi dəyəri təxminən 28,9 milyon ABŞ dolları təşkil etmişdir. Rusiya və Qazaxıstan standartı üzrə təsnifləşdirilən 3-cü sinif buğda "qızıl orta" hesab olunur, belə ki, keyfiyyətli un və kütləvi çörək sortlarının istehsalı üçün optimal çörəkbişirilmə xassələrinə malikdir. Gömrükdən keçən buğdanın ən çox hissəsini 3-cü sinif buğda təşkil edir. 4-cü sinif buğda nadir hallarda gətirlir və adətən yüksək keyfiyyətli buğda sortlarına əlavə kimi, yaxud texniki məqsədlər üçün istifadə edilir.

Azərbaycanın unüyütmə müəssisələrinin standart tələbinə görə buğdanın tərkibində zülalın miqdarı 12,5-13,5% olmalıdır. Gömrükdən keçən 3-cü sinif buğdanın tərkibində yaş kleykovinanın miqdarı 23-25%-də aşağı, düşmə sayı 150-250 san-dən az, natura kütləsi 730-750 q/l-dən az olmamalıdır. Kleykovinanın keyfiyyəti I, yaxud II qrup 15-50 və 70-105 İDK vahidi olmalıdır. Əksər hallarda təzə yığılmış buğdada kleykovinanın faktiki miqdarı 25-28% olur.

Kleykovinanın miqdarı və keyfiyyəti yalnız buğdada təyin edilir. Kleykovinanın beynəlxalq adı qlüten adlanır. Buğdanın tərkibindəki zülallar unikal kolloid xassələrə malikdirlər və onlraın analizinə sistemli yanaşmaq [1] və yoğurma prosesinin rejimlərinə diqqət etmək lazımdir [2]. Bu zülallar xəmir yoğurarkən gelşəkilli kütlə əmələ gətirir. Xəmiri su şırnağı altında yumaqla bunu aşkar etmək olar. Xəmir tikəsindən yuyulub alınmış yaş kleykovinanın tərkibində 70%-dək su olur. Quru maddəyə görə kleykovinanın 82-85%-ni qliadin və qlütenin zülalları təşkil edir. Bu zülalların miqdar nisbəti demək olar ki, eynidir. Buğdada yaş kleykovinanın miqdarı geniş hədlərdə - 14-dən 58%-ə qədər, quru kleykovinanın miqdarı 5-dən 28%-ə qədər dəyişir. Kleykovina göstəricisi unda nə qədər

yüksək olarsa unun çörəkbişirilmə keyfiyyəti o qədər yaxşı hesab edilir. Kleykovinanın keyfiyyəti dedikdə onun fiziki xassələrinin (ani elastikliyi, dartılması, zamana görə dəyişən elastikliyi) məcmusu başa düşülür.

2025-2026-cı illərdə idxalın coğrafiyası kəskin dəyişmişdir. 2025-ci ildə Qazaxıstan əsas idxalçı olub, yumşaq buğda idxalının 88%-ni təmin etmişdir. Təkcə 2025-ci ilin ilk 5 ayı ərzində 450 min ton buğda idxal olunmuşdur. Qazaxıstan buğdası yüksək şüşəvariliyinə və kleykovinanın keyfiyyətinin stabil olmasına görə dəyərləndirilir. 2024-cü ildə Rusiya ənənəvi olaraq buğda idxalında lider olmuş (idxal 90%-dən çox olmuşdur), lakin 2025-2026-cı illərdə buğda idxalı Qazaxıstanın xeyrinə olmaqla azalmışdır. Buna baxmayaraq 2026-cı ilin əvvəlindən başlayaraq Rusiyanın Kemerovo vilayətindən buğda dəni və buğda unu gətirilir [3].

2020-ci ildən etibarən ölkəmizdə AZS 888:2020 Dövlət standartı qüvvədədir. Bu standarta görə təhlükəsizlik, nəmlik və zibil qarışığı göstəriciləri ciddi reqlamentləşdirilmişdir. Yerli buğdanın il ərzində 2 milyon ton istehsal edilməsinə baxmayaraq, Azərbaycan ərzaq təhlükəsizliyini və un dəyirmanlarınınehtiyacını təmin etmək üçün xaricdən buğda idxal edir. Ölkəyə gətirilən buğda, kleykovinanın miqdarına görə yerli istehsal olunan buğdadan qat-qat yaxşıdır. Bu da çörəyin bişirilməsində vacibdir.

Cədvəldə Rusiya və Qazaxıstan buğdalarının müqayisəli ekspertizasının nəticələri göstərilmişdir.

Cədvəl

Rusiya və Qazaxıstan buğdalarının ekspertizasının müqayisəli göstəriciləri

Göstəricilər	AZS tələbi (QOST)	Rusiya (Krasnodar)	Qazaxıstan (Bərk sortlar)
Ümumi zülalın miqdarı, %	min.12.0-12.5	12.5 - 13.5	14.0 – 15.0
Kleykovinanın miqdarı, %	min.23.0	25.0-28.0 (yüksək elastikli)	28.0-32.0 (güclü kleykovinalı)
Natura kütləsi, q/l	min.750	770-790	760-790
Şüşəvarilik, %	min.40	45-55	45-55
Çörəkbişirilmə xassəsi			
-xüsusi həcm, sm^3/q	min.2.5-3.0	min.2.5-3.0	min.3.2-3.5
-məsaməlilik, %	min.70-72	min.70-75	min.75-78
-formasaxlama qabiliyyəti	min.0.40	min.0.40-0.45	min.0.45-0.50
Nəmlik, %	max.14.5	12.0-13.5	12.0-13.5

Nəticə. Beləliklə, Azərbaycana 3-cü sinif yumşaq buğda sortları əsasən Rusiya Federasiyasından və Qazaxıstandan gətirilir. Qazaxıstan buğdasının üstünlüyü odur ki, AZS-nın minimal tələbini ödəyir. Rusiya buğdasının stabilliyi isə odur ki, AZS-nın normativ tələbləri zonasında yerləşir. Bu buğda sortları Bakı №1çörək zavodunda istehsal olunan müxtəlif çeşidli çörək məmulatları üçün həm iqtisadi, yəni qiymət baxımından, həm də texnoloji, yəni keyfiyyət baxımdan ən əlverişli variant sayılır. Çörək zavodunda un partiyaları 70% Rusiya və 30% Qazaxıstan buğda unlarının qarışığından hazırlanır.

ƏDƏBİYYAT

1.Байрамов, Э.Э. Пути создания системного подхода к анализу технологии замеса теста //Техника и технология пищевых производств: Тез. докл. X Междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 23-24 апр. – Gəncə: ATU, – 2015. – s.93.

2.Байрамов, Э.Э. Режимы процесса замеса теста и конструктивные параметры тестомесильных машин // Кутаисский технический Университет, Труды первой международной научно-технической конференции, – Том1, – №1-3, – Кутаиси, Интертранс, – 2000, – с.132-135.

3.Azərtac. Volume of wheat flour exports from Russia's Kuzbass to Azerbaijan in 2026 revealedhttps://azertag.az/en/xeber/volume_of_wheat_flour_exports_from_ russia_039s_kuzbass_to_azerbaijan_in_2026_revealed-4018323

ANALYSIS OF THE VARIETY STRUCTURE OF WHEAT PASSING THROUGH CUSTOMS AND EXPERT EVALUATION OF THEIR TECHNOLOGICAL INDICATORS

Eldaniz Bayramov[1]
e.bayramov@atu.edu.az
Arzu Rzayev[1]
arzu.rzayev@adau.edu.az
Azerbaijan Technological University[1]

The article analyzes the baking properties of imported wheat flour "Совет хозяюшки". It is established that wheat flour "Совет хозяюшки" is suitable for baking bread. The examination of baking properties of imported wheat flour shows that the use of imported wheat flour will further improve the quality of locally produced flour and determine the optimal parameters of bread baking.

Keywords: flour, wheat, gluten, production.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗАКВАСОК СПОНТАННОГО БРОЖЕНИЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Р.Р. Латыпова [1]
latypova.ruzalina@mail.ru
Е.И. Кощина [1]
koshchina65@mail.ru
А.С. Ковалева [1]
kovaleva 2001@yandex.ru
А.А.Касумова[2]
a.qasimova@atu.edu.az
Башкирский Государственный Аграрный Университет[1]
Азербайджанский Технологический Университет[2]

Хлебобулочные изделия остаются неотъемлемой частью пищевого рациона человека, поэтому хлебопекарная промышленность занимает стратегическое положение в обеспечении продовольственной безопасности и удовлетворении физиологических потребностей населения. В настоящее время наблюдается устойчивый рост потребительского спроса на продукцию, произведенную с применением натуральных ингредиентов[3,2,7,10], а так же применение различных заквасок на основе растительного сырья. Это обусловлено повышением внимания к принципам здорового питания[1]. Использование заквасок позволяет не только улучшить органолептические характеристики и увеличить срок хранения готовых изделий, но и значительно расширить ассортимент хлебобулочной продукции недлительного хранения [2,9,12].

Применение заквасок спонтанного брожения представляет собой традиционный биотехнологический прием, основанный на культивировании микрофлоры зерна и муки.

В закваскаx спонтанного брожения в процессе ферментации формируется сложный симбиотический консорциум молочнокислых бактерий и дрожжей, метаболическая активность которых **оказывает существенное влияние на структурно-механические свойства тестовых полуфабрикатов[1,12].**

Свекловичная меласса представляет собой побочный продукт свеклосахарного производства[4] и является ценным вторичным сырьевым ресурсом, богатым питательными веществами, необходимыми для жизнедеятельности

микроорганизмов. В её химическом составе преобладают углеводы (сахароза — 45–50 %), а также присутствуют редуцирующие вещества, раффиноза, органические кислоты, аминокислоты и комплекс макро- и микроэлементов. Как известно, свекловичная меласса широко применяется в микробиологической промышленности в качестве высокопродуктивного субстрата для культивирования дрожжей и молочнокислых бактерий. Использование свекловичной мелассы как питание для микроорганизмов и внесение ее в разводочном цикле в закваску может способствовать интенсификации метаболической активности симбиотического консорциума микроорганизмов и сокращению продолжительности брожения закваски.

Целью данной работы заключается в исследовании влияния заквасок спонтанного брожения на технологические свойства.

Объектом исследования являлась закваска спонтанного брожения, полученная на ржаной муке с применением мелассы.

Полученную закваску спонтанного брожения готовили следующим образом: для увеличения объема закваски использовался разводочный цикл приготовления с добавлением мелассы, представленного в таблице 1. Добавление растительного сырья предусмотрено только на стадии разведения, так как она богата питательными веществами, необходимых для жизнедеятельности микроорганизмов.

Таблица 1. Разводочный цикл приготовления закваски спонтанного брожения

Наименование сырья, кг	**Фазы разводочного цикла**		
	I	II	III
Мука ржаная обдирная	0,1	0,1	0,1
Меласса	0,025	0,025	0,025
Вода	0,1	0,3	0,3
Продолжительность брожения, ч	36	24	12
Расход закваски	-	0,2	0,6
Кислотность нач., град.	5	8	10
Кислотность кон., град.	8	10	12
Температура закваски нач., °С	25	28	29
Температура закваски кон., °С	28	29	30

В ходе работы изучены органолептические и физико-химические показатели качества закваски спонтанного брожения в процессе приготовления в разводочном и производственном цикле.

Анализ органолептических свойств показал, что и в разводочном и в производственном цикле закваска имела характерный кисловато – сладкий вкус и приятный кремовый цвет, характерный для данного полуфабриката. В процессе оценки полученной закваски определяли так же физико-химические показатели качества закваски на разных циклах: кислотность и подъемная сила.

Как известно, что кислотность является одним из основных показателей, определяющих готовность закваски к ее использованию в производстве изделий недлительного хранения. Для хлебных изделий на закваске оптимальным уровнем кислотности считается показатели полуфабрикатов в зависимости от вида и сорта муки и варьируется от 10 до 14 град. Еще одним показателем готовности закваски является подъемная сила. Данный показатель является значимым показателем, как и кислотность. Подъемная сила определяет во многом протекание процесса брожения и влияет на потребительские свойства будущего изделия.

Для разных видов закваски предъявляются разная подъемная сила: густая ржаная закваска- 18-25 минут; жидкая ржаная закваска без заварки -25-35 минут;

жидкая ржаная закваска с заваркой-20-30 минут. Результаты исследований показаны на рисунках 1 и 2.

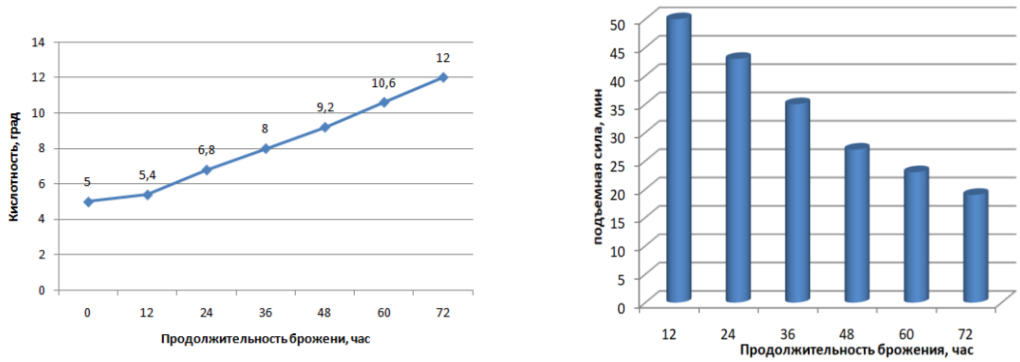


Рис. 1. Процесс кислотонакопления и определение подъемной силы закваски в разводочном цикле

Анализ рисунка 1 исследуемой закваски в процессе брожения в разводочном цикле показал, что на 72 час брожения закваска по показателям кислотности [5] и подъемной силы [6] считается полностью готовой к производственному циклу.

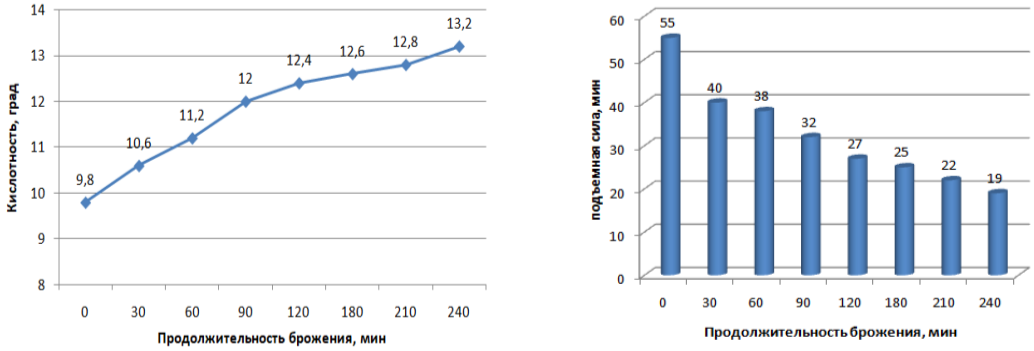


Рис.2. Процесс кислотонакопления и определение подъемной силы закваски в производственном цикле

По полученным данным, отраженных на рисунке 2, можно сделать вывод, что в производственном цикле закваска спонтанного брожения демонстрирует стабильные технологические характеристики. На протяжении 240 минут культивирования наблюдается постепенное нарастание титруемой кислотности с 10 до 13,2 град., что соответствует оптимальным значениям для ржаных полуфабрикатов. Одновременно с этим подъемная сила закваски наростает 50 до 19 минут, что свидетельствует об увеличении бродильной активности дрожжевой микрофлоры и накоплении достаточного количества диоксида углерода. Такая динамика указывает на формирование зрелого симбиотического консорциума микроорганизмов, способного обеспечить необходимые структурно-механические и вкусоароматические свойства готовых хлебобулочных изделий.

Таким образом, исследование подтвердило технологическую эффективность применения закваски спонтанного брожения на основе ржаной обдирной муки и свекловичной мелассы, вносимого в разводочном цикле.

ЛИТЕРАТУРА

1.Бойцова, Т. М. Технология производства ржано-пшеничного хлеба на основе обогащенной закваски / Т. М. Бойцова, О. М. Назарова // Хлебопечение России. – 2017. – № 3. – С. 16-19.

2.Возможности применения муки из пророщенного зерна гречихи при выработке изделий длительного хранения / Р. Р. Латыпова, Н. Р. Баязитова, Е. И. Кощина [и др.] // Известия Дагестанского ГАУ. – 2026. – № 1(29). – С. 295-300.
3.Влияние кукурузной муки на структурно-механические и органолептические характеристики песочного теста для формованных кондитерских полуфабрикатов / А. С. Нигматзянов, О. В. Илларионова, Е. И. Кощина [и др.] // Хлебопродукты. – 2026. – № 2. – С. 45-49.
4.ГОСТ 30561-2017. Меласса свекловичная. Технические условия. – М. : Стандартинформ, 2017.
5.ГОСТ 5670-96. Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1996.
6.ГОСТ 27493-87. Мука и отруби. Метод определения подъемной силы. – М. : Изд-во стандартов, 1987.
7.Кравцова, Е. В. Комплексные исследования процесса культивирования хлебопекарных дрожжей при высоких концентрациях биомассы. 1. Исследование физических свойств свекловичной мелассы / Е. В. Кравцова, А. Г. Новоселов, А. А. Федоров [и др.] // Ползуновский вестник. – 2021. – № 3. – С. 40-47.
8.Кощина, Е. И. Приготовление сахарного печенья "Ванильное" из пророщенного зерна, экстрагированного хмелевым отваром / Е. И. Кощина, Д. Т. Гайфуллина, А. Р. Валеева // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК : материалы международной научно-практической конференции в рамках XXIX международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2019», Уфа, 12–14 марта 2019 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», ООО «Башкирская выставочная компания». Том Часть 4. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2019. – С. 160-164.
9.Кусова, И. У. Использование заквасок спонтанного брожения при производстве ржаного хлеба / И. У. Кусова, И. С. Легков, Г. Г. Дубцов // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2010. – № 3-4(102-103). – С. 24-25.
10.Пучкова, Л. И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Часть I. Технология хлеба / Л. И. Пучкова, Р. Д. Поландова, И. В. Матвеева. – СПб. : ГИОРД, 2018. – 464 с.
11.Челябиева, В. Н. Использование заквасок спонтанного брожения и муки бобовых культур в производстве хлеба / В. Н. Челябиева, Е. Ю. Соседова // Технические науки и технологии. – 2018. – № 3(13). – С. 251-257.

STUDY OF THE INFLUENCE OF SPONTANEOUS FERMENTATION STARTERS ON TECHNOLOGICAL PROPERTIES

R.R. Latipova[1]
latypova.ruzalina@mail.ru
E.İ. Koshina[1]
koshchina65@mail.ru
A.S. Kovalyova[1]
kovaleva 2001@yandex.ru
A.A. Gasimova[2]
a.qasimova@atu.edu.az
Bashkir State Agrarian University[1]
Azerbaijan Technological University[2]

This article presents the results of a study on the technological characteristics of a spontaneously fermented sourdough culture prepared from wholemeal rye flour with the addition of molasses. The dynamics of acid accumulation and the buoyancy of the semi-finished product during the propagation and production cycles were studied. It was found that the addition of molasses during the propagation stage intensifies the metabolic activity of the symbiotic consortium of lactic acid bacteria and yeast. The optimal parameters for

sourdough readiness were determined: acidity of 12–14 degrees, buoyancy of 20–25 minutes. The obtained data confirm the technological efficiency and feasibility of using this sourdough culture to expand the range of short-life bakery products that comply with healthy eating principles.

Keywords: spontaneously fermented sourdough culture, rye flour, molasses, acidity, buoyancy, propagation cycle, bread, technological properties.

EFİR YAĞLI BİTKİLƏRDƏN HAZIRLANMIŞ BALZAM TİPLİ İÇKİLƏRDƏ "C" VİTAMİNİNİN MİQDARININ TƏDQİQİ

Aygün Vahid qızı Cəfərova[1]
a.cafarova@atu.edu.az
Mərdan Məhərrəm oğlu Tağıyev[1]
merdanaztu@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Unversiteti[1]

Respublika əhalisinin istifadəsində çoxsaylı mədəni və yabanı formada əkilib becərilən tərəvəz bitkiləri mövcuddur. Bu tərəvəz bitkiləri ekoloji baxımdan təmiz qida məhsulu hesab edilirlər. Qeyd olunan bitkilər ekoloji təmiz olmaqla yanaşı, insan orqanizmi üçün faydalı komponentlərlə çox zəngindirlər.

Əhali tərəvəz məhsullarından əsasən təzə halda, salatların, yaşıl şilərin, digər xörəklərin hazırlanmasında, konserv və xörəklərə xüsusi ətir vermək məqsədilə ədviyyat əlavəsi kimi istifadə olunurlar.

Çoxillik təcrübələr və müşahidələr göstərir ki, qida əhəmiyyətli bu bitkilər, yaz-payız aylarında bazarlarda həddən çox, yəni tələbatdan yüksək olduğundan, əhali tərəfindən tam istehlak olunmur. Satıcılar bu məhsulları realizə edə bilmədiyindən zibilliyə tullayırlar.

Məhsul itkisinin qarşısının alınması müasir dövrümüzün ən aktual problemlərindən biridir. Problemin həlli qida ehtiyatlarından səmərəli istifadə edilməklə mümkündür. Bu bitkilər bioloji fəal maddələrlə zəngin olduğundan, onlardan yeni çeşidli qida məhsulları resepturalarının işlənib hazırlanması insanların qidalanmasının təşkilində müsbət rol oynamaqla yanaşı, onların sağlamlığının təmininə də öz töhfəsini verə bilər.

Onu qeyd etməliyik ki, müasir dövrdə bazarlarda geni dəyişdirilmiş məhsulların satışı da geniş vüsət almışdır. Bu məhsulların geni dəyişdiyindən, mənşəyi insanlara tam məlum olmadığından, ekoloji baxımdan qeyri-təmiz qida olduğundan, insan sağlamlığına mənfi təsir göstərməklə, müəyyən müddətdən sonra xoşagəlməyən xəstəliklərin əmələ gəlməsinə şərait yarada bilər. Bunu əhali arasında xəstəliklərin sayının ildən- ilə artmasına əsaslanaraq qeyd etmək olar.

Bunları nəzərə alaraq tərəfimizdən efir yağlı bitkilərdən istifadə olunmaqla balzam tipli içki hazırlanması texnologiyası işlənib hazırlanması və tərkibində C vitamininin midarının öyrənilməsi işimizin əsas məqsədi olmuşdur. Çünki C vitamini orqanizm tərəfindən sintez olunmur, ona olan ehtiyac yalnız qida vasitəsi ilə ödənilir. C vitamininin təbiətdə askorbin turşusu, dehidroaskorbin turşusu və koferment kimi fəaliyyət göstərən 3 forması mövcuddur. C vitamini tioqlükozidaza fermentinin tərkibində aktiv qrup kimi fəaliyyət göstərir və insan orqanizmində çox vacib funksiyanı yerinə yetirir.

Bununla yanaşı C vitamini antioksidant və antimikrob xassəyə malikdir.Bu vitamin bəzi infeksion xəstəlikləri əmələ gətirən mikroorqanizmlərin fəaliyyətini dayandırmaq qabiliyyətinə malikdir. İnsan orqanizmi qida vasitəsi ilə lazımı miqdarda C vitamini almadıqda maddələr mübadiləsi pozulur, nəticədə orqanizm zəifləyir.

Insanlarda C vitamini çatışmadıqda soyuqdəymə halları, soyuğa qarşı davamsızlıq, yolxucu xəstəliklərə tez-tez tutulma halları baş verir. Ona görə də, insanlarən gün ərzində C vitamini ilə zəngin qida məhsulları ilə qidalanmaları sağlamllıq baxımından çox vacibdir.

Bu vitamin demək olar ki, yalnız bitki mənşəli məhsulların tərkibində olur. Ona görə də insanlar daim C vitamini ilə zəngin bitki mənşəli məhsullarla qidalanmalıdırlar.

Bütün bunları nəzərə alaraq mövsümlərdə yaranan tərəvəz itkilərinin qarşısını almaq məqsədilə balzam tipli içkilərin hazırlanma texnologiyasında efir yağlı bitkilərdən istifadəyə xüsusilə diqqət yetirilmişdir.Çünki bu bitkilərin tərkibindəki efir yağları və digər birləşmələr insan sağlamlığına müsbət təsir göstərən komponentlərlə zəngindir. Bununla yanaşı efir yağları onlardan istifadə olunmaqla hazırlanan qida məhsullarının dad keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasında da yaxından iştirak edir.

İstifadə olunan efir yağlı bitkilərin tərkibi geniş öyrənildiyindən tərəfimizdən isti emal üsulu tətbiq edilməklə üç variantda hazırlanmış balzamların tərkibində C vitamininin hansı miqdarda olması araşdırılmışdır. Birinci variantda istehsala hazırlanmış tərəvəz qarışıqları isti emaldan keçirilmiş və gün ərzində bir neçə dəfə qarışdırılmaqla suda həll olan maddələr 3 gün ərzində ekstraksiya ediildikdən sonra süzülmüş, filtirlənmiş və butulkalara doldurularaq saxlanmışdır.

İkinci variant isti emal başa çatdıqdan və qarışıq soyudulduqdan sonra spirt əlavə edilmiş, ekstraksiya başa çatdıqdan sonra süzülmuş və butulkalara doldurularaq saxlanmışdır.

Üçüncü variant içki isə qarpız şirəsi əlavə edilməklə hazırlanmışdır. Proses yuxarıda qeyd olunduğu kmi yerinə yetirilmişdir. Hər üç variant üzrə hazır balzam tipli içkinin tərkibundıki C vitamininin miqdarı tədqiq edilmişdir.

Tədqiqat ГОСТ 24556-89 tələblərinə uyğin yerinə yetirilmişdir. Tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, birinci variant üzrə efir yağlı bitkilərdən hazırlanmış balzam tipli içkinin tərkibində C vitamininin miqdarı 23,2 mq/100 ml, ikinci variant üzə 14,0 mq/100ml, üçüncü variant üzrə isə 20,5 mq/100ml olmuşdur.

Alınan tədqiqat nəticələrinə əsaslanaraq onu qeyd edə bilərik ki, isti emaldan keçirilərək hazırlanmış efir yağlı balzam tipli içkinin tərkibində C vitaminin miqdarı daha yüksək olduğundan istifadəsinə daha çox üstünlük verilməlidir.

INVESTIGATION OF THE AMOUNT OF VITAMIN C IN BALM-TYPE DRINKS PREPARED FROM ESSENTIAL OIL PLANTS

Aygun Vahid gizi Jafarova[1]
a.cafarova@atu.edu.az
Mardan Maharram oglu Taghiyev[1]
merdanaztu@mail.ru
Azerbaijan Technological University[1]

The study found that the vitamin C content of the balsamic drink prepared from essential oil plants was 23.2 mg/100 ml for the first variant, 14.0 mg/100 ml for the second variant, and 20.5 mg/100 ml for the third variant.

Based on the study's results, it can be concluded that the vitamin C content of balsamic drinks prepared using heat treatment is preferable.

Keywords: plant components, waste, sustainability, balsamic drink, vitamin C, health benefits.

GİLƏMEYVƏ PÜRESİ ƏSASINDA FUNKSİONAL MEYVƏLİ-JELELİ MARMELADIN FORMALAŞMASININ NƏZƏRİ ƏSASLARI VƏ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİ

Günay Fuad Abbaslı
gunayabbsli@gmail.com
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti

Giriş. Müasir qida sənayesində funksional məhsulların istehsalı xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu məhsullar yalnız enerji mənbəyi deyil, eyni zamanda insan sağlamlığına müsbət təsir göstərən bioloji aktiv maddələrlə zəngindir. Giləmeyvə püresi əsasında hazırlanan meyvəli-jeleli marmelad bu baxımdan xüsusi diqqət mərkəzindədir [2].

Marmelad ümumilikdə şəkər, meyvə püresi və geləmələgətirici maddələrin müəyyən nisbətdə qarışdırılması nəticəsində alınan jelvari qənnadı məhsuludur . Bu məhsulun keyfiyyəti onun tərkibindəki pektin, şəkər və turşuluq balansından birbaşa asılıdır. Son illərdə aparılan tədqiqatlar göstərir ki, giləmeyvə püresi ilə zənginləşdirilmiş marmeladlar yüksək antioksidant aktivliyə malikdir və funksional qida kimi qiymətləndirilə bilər.

Tədqiqat işində giləmeyvə püresi əsasında funksional meyvəli-jeleli marmeladın formalaşmasının nəzəri əsasları və keyfiyyət göstəriciləri geniş şəkildə araşdırılmışdır.. Müəyyən edilmişdir ki, giləmeyvə püresi marmeladın qida dəyərini artırmaqla yanaşı, antioksidant aktivliyini yüksəldir və məhsula funksional xüsusiyyətlər qazandırır.

Materiallar və metodlar. Məqalə elmi ədəbiyyatın təhlilinə əsaslanaraq hazırlanmışdır. Tədqiqat prosesində analitik və müqayisəli yanaşmalardan istifadə olunmuş, müxtəlif mənbələrdə verilən məlumatlar ümumiləşdirilərək sintez edilmişdir. Həmçinin marmeladın formalaşma mexanizmi, pektin, şəkər və turşuluğun qarşılıqlı təsiri kimi məsələlər nəzəri baxımdan araşdırılmış, fiziki-kimyəvi və orqanoleptik göstəricilər üzrə mövcud elmi yanaşmalar sistemləşdirilmişdir.

Marmeladın strukturunun formalaşması əsasən pektin, şəkər və turşu mühitinin qarşılıqlı təsiri nəticəsində baş verir. Pektin molekulları müəyyən şəraitdə su molekulları ilə birlikdə üçölçülü gel strukturu yaradır. Bu struktur məhsulun elastikliyini və formasını təmin edir [6, s.4].

Gel əmələgəlmə prosesi bir neçə amildən asılıdır: pH səviyyəsi, şəkərin konsentrasiyası və kalsium ionlarının mövcudluğu. Aşağı pH mühiti pektin molekullarının bir-birinə yaxınlaşmasını asanlaşdırır və gel əmələgəlməni sürətləndirir. Giləmeyvə püresi isə bu strukturun formalaşmasında əlavə rol oynayır. O, yalnız qida komponentlərini artırmaqla kifayətlənmir, həm də məhsulun teksturasına və rənginə müsbət təsir göstərir.

Giləmeyvələr yüksək miqdarda fenol birləşmələr, flavonoidlər və vitaminlər ilə zəngindir. Bu maddələr güclü antioksidant xüsusiyyətlərə malik olub, insan orqanizmini sərbəst radikalların təsirindən qoruyur [8, s.6].

Giləmeyvə püresi marmeladın tərkibinə daxil edildikdə məhsulun bioloji dəyəri əhəmiyyətli dərəcədə artır. Araşdırmalar göstərir ki, bu cür məhsullarda C vitamini və fenolik maddələrin saxlanması daha yüksək olur. Bundan əlavə, giləmeyvə püresi məhsulun dad, rəng və aromat xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırır və sintetik əlavələrə ehtiyacı azaldır. Marmeladın keyfiyyəti əsasən fiziki-kimyəvi, orqanoleptik və struktur-mexaniki göstəricilərlə müəyyən olunur.

Cədvəl 1. Marmeladın əsas keyfiyyət göstəriciləri

Göstərici qrupu	**Parametrlər**	**Əhəmiyyəti**
Fiziki-kimyəvi	Rütubət, şəkər, turşuluq	Saxlanma və struktur
Orqanoleptik	Dad, qoxu, rəng	İstehlakçı qəbuluna təsir
Struktur	Elastiklik, sərtlik	Məhsulun teksturası

Mənbə: [3,s.64]

Marmeladın teksturası onun keyfiyyətinin ən vacib göstəricilərindən biridir. Elastik və homogen struktur yüksək keyfiyyət göstəricisi hesab olunur. Giləmeyvə püresi əlavə edildikdə məhsulun viskozluğu artır və struktur daha stabil olur. Tədqiqatlar göstərir ki, meyvə püresi istifadə edilən marmeladlarda struktur daha davamlı və orqanoleptik xüsusiyyətlər daha yaxşı olur [7,s.44].

Funksional marmeladın formalaşması bir neçə əsas amildən asılıdır: xammalın keyfiyyəti, texnoloji proseslər və istifadə olunan əlavələr. Giləmeyvə püresi istifadə edildikdə məhsulun qida dəyəri artır və funksional xüsusiyyətlər formalaşır. Bu cür məhsullar vitaminlər, lif və minerallarla zəngin olur. Eyni zamanda, temperatur rejimi və konsentrasiyalaşdırma prosesi də mühüm rol oynayır. Aşağı temperaturda emal bioloji aktiv maddələrin saxlanmasına kömək edir [1,s.3].

Marmeladın saxlanma müddəti onun kimyəvi tərkibindən və mikrobioloji vəziyyətindən asılıdır. Saxlanma zamanı rütubət itkisi və struktur dəyişiklikləri baş verə bilər. Araşdırmalar göstərir ki, giləmeyvə püresi əlavə edilmiş marmeladlarda saxlanma müddəti ərzində keyfiyyət göstəriciləri daha stabil qalır və mikrobioloji təhlükəsizlik təmin olunur.

Giləmeyvə püresi əsasında hazırlanmış marmeladların formalaşmasında suyun aktivliyi mühüm rol oynayır. Suyun aktivliyi məhsulun mikrobioloji stabilliyini və saxlanma müddətini müəyyən edən əsas parametrlərdən biridir. Aşağı su aktivliyi mikroorqanizmlərin inkişafını məhdudlaşdırır və məhsulun uzun müddət keyfiyyətini saxlamasına imkan verir. Bu baxımdan marmelad istehsalında şəkərin konsentrasiyası yalnız dadın formalaşmasına deyil, həm də konservləşdirici təsirə malik olduğuna görə xüsusi əhəmiyyət daşıyır [4].

Bundan əlavə, giləmeyvə püresi tərkibində olan təbii pektin miqdarı marmeladın strukturuna birbaşa təsir edir. Müxtəlif giləmeyvə növlərində pektinin miqdarı fərqli olduğundan, onların seçimi məhsulun jel əmələgəlmə qabiliyyətinə təsir göstərir. Məsələn, moruq və qara qarağat kimi giləmeyvələr daha yüksək pektin tərkibinə malik olub, daha stabil gel strukturu yaradır [5].

Marmeladın keyfiyyətinin formalaşmasında şəkər növü də mühüm rol oynayır. Saxaroza ən geniş istifadə olunan şəkər növü olsa da, son dövrlərdə funksional məhsulların hazırlanmasında fruktoza və ya şəkər əvəzedicilərindən istifadə genişlənmişdir. Bu isə aşağı kalorili və diabetik qidalanma üçün uyğun marmeladların istehsalına imkan yaradır.

Texnoloji proses zamanı temperatur rejimi giləmeyvə püresində olan bioloji aktiv maddələrin qorunmasında həlledici rol oynayır. Yüksək temperaturda uzunmüddətli istilik emalı vitaminlərin və antioksidantların parçalanmasına səbəb olur. Buna görə də müasir texnologiyalarda vakuum altında aşağı temperaturda bişirmə üsullarından istifadə olunur ki, bu da məhsulun funksional xüsusiyyətlərini maksimum dərəcədə qoruyur.

Nəticə. Aparılan tədqiqat göstərir ki, giləmeyvə püresi əsasında hazırlanan funksional marmelad məhsulları yüksək qida və bioloji dəyərə malikdir. Bu məhsulların formalaşması pektin, şəkər və turşuluğun optimal balansına əsaslanır. Giləmeyvə püresi məhsulun antioksidant aktivliyini artırmaqla yanaşı, onun dad və tekstura xüsusiyyətlərini də yaxşılaşdırır. Bu isə funksional qida məhsullarının istehsalında yeni perspektivlər açır. Eyni zamanda, bu cür marmeladların istehsalı yerli xammalın səmərəli istifadəsinə və qida sənayesinin inkişafına mühüm töhfə verir. Bundan əlavə, giləmeyvə püresi əsasında hazırlanmış marmeladların istehsalı qida sənayesində innovativ yanaşmaların tətbiqinə geniş imkanlar yaradır. Bu məhsullar yalnız ənənəvi qənnadı məmulatı kimi deyil, həm də sağlam qidalanma konsepsiyasına uyğun funksional məhsullar kimi qiymətləndirilə bilər. Xüsusilə təbii xammaldan istifadə edilməsi və sintetik əlavələrin minimuma endirilməsi müasir istehlakçı tələblərinə cavab verir.

ƏDƏBİYYAT

1.Artamonova, M., Piliugina, I.S., & Aksonova, O. (2021). Study of properties of jelly-fruit marmalade with herbal additives. BIO Web of Conferences,1-5.
2.Azərbaycan Qida Təhlükəsizliyi Agentliyi (2020). Qida məhsulları üzrə gigiyena tələblərinə dair. s. 1-16. https://afsa.gov.az/storage/pages/9324/agentliyin-kollegiyasinin-3-noyabr-2020-ci-il-tarixli-19-nomreli-qerari-ile-tesdiq-edilmis-qida-mehsullari-uzre-gigiyena-teleblerine-dair-qaydalar.pdf
3.Berna, E., Kampuse, S., Sabovics, M., & Straumite, E. (2012). Evaluation of pumpkin–rowanberry marmalade quality after different drying times. Chemine Technologija, (4), 62–66. https://doi.org/10.5755/j01.ct.62.4.3412.
4.Codex Alimentarius (2019). Standard for jams, jellies and marmalades (CXS 296-2009). Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Health Organization, 1-5. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%3A%2F%2Fworkspace.fao.org%2Fsites%2Fcodex%2FStandards%2FCXS%2B296-2009%2FCXS_296e.pdf .
5.FAO(2018). Fruit and vegetable processing. https://www.fao.org/4/v5030e/v5030e00.htm
6.Ökten S., Farzaliev E. (2025). Pectin as a functional food ingredient in jelly marmalade, Natural Product Research,1-6. DOI: https://doi.org/10.1080/14786419.2025.2455461
7.Samokhvalova, O., Kasabova, K., Shmatchenko, N. (2021). Determination of quality indicators of marmalade with addition of multi-component fruit and berry paste during storage. Technology Audit and Production Reserves, 6 (3 (62)), 43–46. doi: http://doi.org/10.15587/2706-5448.2021.244008.
8.Veliu, A., Abdullahi, X., Sulejmani, E., Celik, O. F., Olcer, M. A., & Ozturk, B. (2025). Effect of Pectin on the Quality Attributes and Phenolic Composition of Blackberry Jam from Wild and Cultivated Fruits at Different Altitudes. Foods, 1-19, 3420. https://doi.org/10.3390/foods14193420.

THEORETICAL FOUNDATIONS AND QUALITY INDICATORS OF THE FORMATION OF FUNCTIONAL FRUIT-JELLY MARMALADE BASED ON BERRY PUREE

Gunay Fuad Abbasli
gunayabbsli@gmail.com
Azerbaijan State University of Economics

This study explores the theoretical foundations of formation and quality indicators of functional fruit jelly marmalade produced from berry puree. The research focuses on the role of key components such as pectin, sugar, and acidity in the gel formation process, as well as the influence of berry puree on the structural, nutritional, and sensory properties of the product. Special attention is given to the enrichment of marmalade with biologically active compounds, including antioxidants, vitamins, and phenolic substances derived from berries. The findings indicate that the use of berry puree significantly enhances the nutritional and functional value of marmalade, improves its texture, color, and flavor, and contributes to greater product stability during storage. The study also highlights the importance of physical-chemical, organoleptic, and microbiological indicators in quality evaluation, emphasizing the need for optimized technological processes and adherence to food safety standards to ensure high-quality functional confectionery products.

Keywords: berry puree, functional marmalade, pectin, gel formation, antioxidant activity, quality indicators.

KREVETKALARDA (PALAEMON ELEGANS) KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN FORMALAŞMASINA TƏSİR EDƏN AMİLLƏR

Fariz Süleymanov[1]
farizsuleyman017@gmail.com
Lalə Quliyeva[1]
lala.guliyeva@unec.edu.az
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Giriş. Müasir qida sənayesində dəniz məhsullarının, xüsusilə xərçəngkimilərin rolu getdikcə artmaqdadır. Krevetkalar yüksək zülal tərkibi, aşağı yağ miqdarı və zəngin vitamin-mineral kompleksi ilə seçilərək insan qidasında mühüm yer tutur. Bununla yanaşı, bu məhsulların tez xarab olması onların keyfiyyətinin qorunmasını və təhlükəsizliyinin təmin edilməsini daha da aktyallaşdırır. Krevetkaların keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasına təsir edən amillərin öyrənilməsi bu baxımdan xüsusi əhəmiyyət kəsb edir [1, s.46].

Krevetkalarda keyfiyyət göstəriciləri əsasən orqanoleptik, fiziki-kimyəvi və mikrobioloji parametrlərlə müəyyən olunur. Bu göstəricilər məhsulun təzəliyini, qida dəyərini və istehlaka yararlılığını əks etdirir. Lakin bu parametrlər sabit deyil və müxtəlif amillərin təsiri altında dəyişir. Ona görə də bu amillərin kompleks şəkildə araşdırılması elmi və praktik baxımdan vacibdir.

Tədqiqatın məqsədi Palaemon elegans növündə keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasına təsir edən əsas amillərin müəyyənləşdirilməsi və onların məhsulun keyfiyyətinə təsir mexanizmlərinin təhlil edilməsidir. Bu məqsədə nail olmaq üçün bioloji, ekoloji və texnoloji faktorlar sistemli şəkildə təhlil olunmuşdur.

Materiallar və metodlar. Krevetkaların keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasına təsir edən amillər ilk növbədə onların bioloji xüsusiyyətləri ilə bağlıdır. Palaemon elegans növü yüksək metabolik aktivliyə malik olduğundan, ölümündən sonra toxumalarda sürətli biokimyəvi dəyişikliklər baş verir. Əzələ toxumasında ATP-nin parçalanması nəticəsində müxtəlif azotlu birləşmələr yaranır ki, bu da məhsulun təzəlik səviyyəsinin azalmasına səbəb olur. Bu proseslər krevetkanın dad, qoxu və teksturasına mənfi təsir göstərir [4].

Bioloji amillər arasında fərdin yaşı və ölçüsü də mühüm rol oynayır. Gənc fərdlərdə su miqdarı yüksək, zülal və lipid tərkibi isə nisbətən aşağı olur. Yetkin fərdlərdə isə əksinə, zülal və mineral maddələrin miqdarı artır. Bu isə məhsulun qida dəyərinə və saxlanma sabitliyinə təsir edir. Eyni zamanda cins fərqləri də müəyyən hallarda keyfiyyət göstəricilərinə təsir göstərə bilər [5,s.37].

Krevetkaların qidalanma xüsusiyyətləri də onların kimyəvi tərkibini və keyfiyyətini formalaşdıran əsas amillərdəndir. Təbii mühitdə plankton və üzvi maddələrlə qidalanan krevetkalar daha balanslı qida tərkibinə malik olur. Bu isə onların zülal və mikroelement baxımından zəngin olmasına səbəb olur. Qidalanma mühiti dəyişdikdə isə lipid tərkibi və yağ turşularının profili də dəyişə bilər [3].

Ekoloji amillər krevetkaların keyfiyyət göstəricilərinə təsir edən əsas faktorlar sırasındadır. Su mühitinin temperaturu, duzluluğu, oksigen səviyyəsi və çirklənmə dərəcəsi bu baxımdan xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Temperaturun yüksək olması mikroorqanizmlərin inkişafını sürətləndirir və məhsulun tez xarab olmasına səbəb olur. Əksinə, aşağı temperatur şəraitində bu proseslər ləngiyir və məhsulun saxlanma müddəti uzanır.

Duzluluq səviyyəsi də krevetkaların fizioloji vəziyyətinə və dolayısı ilə keyfiyyət göstəricilərinə təsir edir. Optimal duzluluq şəraitində yaşayan fərdlər daha sağlam olur və onların toxumalarında biokimyəvi proseslər daha stabil gedir. Lakin duzluluğun kəskin dəyişməsi stress yaradır və bu da məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir [7, s.23].

Su mühitinin çirklənməsi krevetkaların təhlükəsizlik göstəricilərinə ciddi təsir göstərir. Ağır metallar, pestisidlər və digər toksik maddələr krevetkaların orqanizmində toplanaraq qida təhlükəsizliyi baxımından risk yaradır. Xüsusilə qurğuşun və kadmium kimi metalların yüksək konsentrasiyası insan sağlamlığı üçün təhlükəlidir [2,s.2].

Cədvəl 1. Krevetkalarda keyfiyyət göstəricilərinə təsir edən əsas ekoloji amillər

Amil	Təsir mexanizmi	Nəticə
Temperatur	Mikroorqanizmlərin aktivliyini artırır	Saxlanma müddəti azalır
Duzluluq	Fizioloji stabilliyi tənzimləyir	Keyfiyyət sabitliyi dəyişir
Oksigen	Metabolik proseslərə təsir edir	Toxuma keyfiyyəti dəyişir
Çirklənmə	Toksinlərin toplanması	Təhlükəsizlik azalır

Mənbə: [6]

Texnoloji amillər də krevetkaların keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasında mühüm rol oynayır. Tutulma üsulları məhsulun ilkin vəziyyətinə təsir edir. Məsələn, trol üsulu ilə tutulan krevetkalarda mexaniki zədələnmələr daha çox olur, bu isə mikroorqanizmlərin inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır.

İlkin emal mərhələsi məhsulun keyfiyyətinin qorunmasında əsas rol oynayır. Krevetkalar tutulduqdan dərhal sonra soyudulmalı və gigiyenik şəraitdə emal olunmalıdır. Əks halda, fermentativ və mikrobioloji proseslər sürətlənir və məhsulun keyfiyyəti sürətlə pisləşir.

Saxlanma şəraiti krevetkaların keyfiyyət göstəricilərinə ən güclü təsir edən amillərdən biridir. "Soyuq zəncir" prinsipinə riayət olunmaması məhsulun tez xarab olmasına səbəb olur. Optimal saxlanma temperaturu 0–4°C aralığında olmalıdır, uzunmüddətli saxlanma üçün isə −18°C temperatur tövsiyə olunur [4].

Mikrobioloji amillər krevetkaların keyfiyyətinin formalaşmasında həlledici rol oynayır. Krevetkaların səthində və daxili toxumalarında müxtəlif mikroorqanizmlər mövcud olur. Bu mikroorqanizmlər əlverişli şəraitdə sürətlə çoxalaraq məhsulun xarab olmasına səbəb olur. Xüsusilə Vibrio, Salmonella və Listeria kimi patogen bakteriyalar qida təhlükəsizliyi baxımından risk yaradır.

Biokimyəvi proseslər də keyfiyyət göstəricilərinə birbaşa təsir edir. Lipidlərin oksidləşməsi nəticəsində məhsulda xoşagəlməz qoxu yaranır. Eyni zamanda, zülalların parçalanması nəticəsində uçucu azotlu birləşmələr əmələ gəlir ki, bu da məhsulun təzəlik göstəricisinin azalmasına səbəb olur.

Cədvəl 2. Krevetkalarda əsas fiziki-kimyəvi dəyişikliklər və onların təsiri

Göstərici	Dəyişiklik	Nəticə
pH	Artım	Mikroorqanizm inkişafı
TVB-N	Artım	Təzəliyin azalması
TBARS	Artım	Lipid oksidləşməsi
Nəm	Azalma	Tekstura dəyişir

Mənbə: [8]

Nəticə. Aparılan tədqiqat göstərir ki, krevetkalarda (Palaemon elegans) keyfiyyət göstəricilərinin formalaşması kompleks və çoxfaktorlu prosesdir. Bioloji, ekoloji və texnoloji amillər bu prosesdə qarşılıqlı təsir göstərərək məhsulun son keyfiyyətini müəyyən edir. Xüsusilə temperatur, mikrobioloji aktivlik və saxlanma şəraiti keyfiyyətə ən güclü təsir edən amillər kimi müəyyən edilmişdir. Bu baxımdan, məhsulun keyfiyyətinin qorunması üçün düzgün saxlanma və emal texnologiyalarının tətbiqi zəruridir.

Tədqiqat nəticələri göstərir ki, krevetkaların keyfiyyətinin qorunması yalnız bir amildən deyil, bütün istehsal və emal zəncirində düzgün idarəetmədən asılıdır. Bu isə qida təhlükəsizliyinin təmin olunması və istehlakçıların sağlamlığının qorunması baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

ƏDƏBİYYAT

1.Babayeva N. (2020). Azərbaycanda dəniz məhsullarının istehlak səviyyəsinin təhlili. İqtisadiyyat və statistika jurnalı, 3, 45–52.
2.Bayramov R., & Məhərrəmov T. (2017). Azərbaycanın su bioresursları və onların ekoloji xüsusiyyətləri. Bakı: Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası.
3.Food and Agriculture Organization.2015.The state of world fisheries and aquaculture.Rome.FAO

4.GOST 20845-2017. (2017). Krevetlər və digər xərçəngkimilər. Texniki şərtlər. Moskva: Standartinform.
5.Hacıyeva S. (2018). Qida məhsullarının saxlanma texnologiyaları və təhlükəsizlik məsələləri. Qida sənayesi jurnalı, 2, 33–40.
6.National Oceanic and Atmospheric Administration. (2016). Fisheries of the United States. Silver Spring, MD: NOAA.
7.Wilson M. (2020). Seafood consumption trends in the United States. Marine Policy, 117, 103946.
8.Климова Н., & Бурмистрова, Л. (2018). Технология переработки рыбы и морепродуктов. Москва: КолосС.

FACTORS AFFECTING THE FORMATION OF QUALITY INDICATORS IN SHRIMPS (PALAEMON ELEGANS)

Fariz Suleymanov[1]
farizsuleyman017@gmail.com
Lala Guliyeva[1]
lala.guliyeva@unec.edu.az
Azerbaijan State University of Economics[1]

Shrimp (Palaemon elegans), while possessing high nutritional value, belong to the category of highly perishable seafood, and the formation of their quality indicators occurs under the influence of numerous biological, ecological, and technological factors. In this study, the main factors affecting the formation of quality indicators in shrimp have been systematically analyzed. The results of the research show that the product quality is influenced in a complex manner by the biological characteristics of the species, environmental parameters, feeding habits, harvesting methods, primary processing and storage conditions, as well as microbiological and biochemical processes. In particular, temperature regime, oxygen levels, and the activity of microorganisms act as key factors directly affecting the shelf life and safety indicators of shrimp. The findings indicate that maintaining quality requires adherence to the "cold chain" principle, hygienic processing conditions, and proper storage practices. At the same time, the obtained results have both scientific and practical significance in the assessment of shrimp quality.

Keywords: baby food, quality indicators, nutritional value, food safety, microbiological safety, production technology.

RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PEA FLOUR DISPERSIONS

N.R. Bayazitova[1]
gubaidullina.naz@yandex.ru
S.A. Leonova[1]
s.leonova@inbox.ru
A.R. Huseynova[2]
aymira.huseynova.94@mail.ru
FSBEI HE Bashkir SAU, Ufa, Russia[1]
Azerbaijan Technological University[2]

Introduction. Field pea (Pisum sativum L.) is a valuable source of vegetable protein, minerals, and fiber, making it a promising raw material for the production of functional food products. In the context of import substitution and increasing demand for protein supplements, it is important to study the varietal characteristics of pea and their impact on the quality of dough when combined with wheat flour [2,3]. The aim of the study was to compare the biochemical indicators of two varieties of peas (Pisum sativum L.) of the BNIISKh "The Hangildin memory" and "The Popov Memory" (harvest of 2025).

Materials and methods. The studies were carried out in the educational and research laboratory of the assessment of the quality of food raw materials and food products of the Kazan National Research Technological University (KNITU) and in the laboratory of agrochemical and

biochemical analysis of the Bashkir State Agrarian University (BashGAU). The biochemical parameters studied according to the following GOST standards: 13586.5-2015, 13496.4-93, 10847-2019, 26657-97, 26570-95, and 10842-89. Rheological studies carried out according to GOST ISO 5530-1-2013 using the Farinograph-AT Brabender and GOST ISO 7973-2013 using the Amylograph-E Brabender.

Results and discussion. Before the work, biochemical indicators evaluated peas. As a result of the analysis, it was found that the "The Hangildin memory" variety has the following characteristics: the mass fraction of moisture is 8.7%, the ash content is 3.0%, the weight of 1,000 grains per dry matter is 161.9 g, the protein content is 22.0%, phosphorus content is 0.418%, and calcium content is 0.10%. The characteristics of the "The Popov Memory" variety include a moisture content of 8.4%, an ash content of 2.9%, a weight of 1,000 grains of 149.3 g, a protein content of 23.5%, a phosphorus content of 0.420%, and a calcium content of 0.12%. Based on these data, it can be seen that the studied varieties of peas have similar characteristics. Significant differences observed in terms of protein content: the «Memory of Popov» variety had a higher protein content by 1.5%, but a lower grain weight (by 7.8%).

To study the effect of peas on dough, the rheological properties of wheat flour evaluated using the Brabender Farinograph-AT and Amilograph-E instruments, with the addition of a dispersion from the studied pea varieties.The peas crushed, sieved through a 0.56 mm sieve, and dispersed in the dosages specified in Table 1, which analyzed using a pharinograph and an amylograph.

Table 1

Dosages of peas and water for preparing the dispersion

Dosage, %	Crushed peas, g	Suspension water, g	Water for kneading, g	Wheat flour, g
Control	-	-	450,00	297,70
2,5	7,45	29,80	420,20	290,45
5,0	14,90	59,52	390,48	283,00
7,5	27,32	89,28	360,72	275,28

A sample using 100% wheat flour was taken as a control sample. To determine the effect of peas on the rheological properties of the dough, a dispersion was prepared by soaking crushed peas in water in a 1:4 ratio for 10 minutes. The water used for the dispersion was subtracted from the kneading water. The data are presented in Table 2.

Table 2

Pharinograph readings for the studied pea varieties

Parameter	Wheat flour (control)	2.5% "The Hangildin memory" variety	5.0% "The Hangildin memory" variety	7.5% "The Hangildin memory" variety	2.5% variety "The Popov Memory"	5.0% variety "The Popov Memory"	7,5% variety "The Popov Memory"
Formation time, min : s	03:35	04:54	04:07	04:08	04:05	03:59	03:53
Water absorption for the desired consistency, %	60,8	60,9	61,4	61,9	62,0	62,6	63,1
Water absor-ption at base humidity, %	60,1	60,2	60,6	61,1	61,3	61,8	62,3
Stability, min : s	08:35	05:29	06:18	05:14	05:22	05:08	04:54

Dilution rate10 minutes after start, FE	30	39	32	33	43	38	36
Degree of liqu-efaction 12 mi-nutes after maximum, FE	57	64	57	55	65	64	56
The quality number of the pharynograph, mm	100	83	95	94	79	84	85

The water-absorbing capacity increases in both samples with the addition of pea dispersion. Pea proteins absorb more water than wheat proteins, resulting in an increase in the water-absorbing capacity of the dispersed system. The degree of liquefaction, measured 10 minutes after the start of kneading, increases by 9 FE in the sample with the peas of the "The Hangildin memory" variety and by 12 FE in the sample with the peas of the "The Popov Memory" variety when 2.5% pea+water dispersion is added. With an increase in the proportion of pea and water dispersion, the degree of liquefaction decreases, which is due to an increase in the activity of trypsin inhibitors.

Based on the above, the addition of 2.5% pea+water dispersion is not desirable, as the dough becomes weak, which in turn leads to a low volume of bread. Adding 5% and 7.5% pea+water dispersion has a positive effect on the baking properties, increasing the water absorption capacity and stability of the dough. After the flour quality control, the measurement of the properties of gel-sterization and the activity of enzymes when introducing a suspension of pea+water was considered. According to the scheme described above, a dispersion of peas and water was prepared to measure the parameters of gel-sterization and the activity of amylolytic enzymes when adding a pea dispersion. Table 3 shows the indicators of the amylograph when introducing a dispersion of the studied varieties of peas.

Table 3

Amylograph values for the studied pea varieties

Name of the sample	**The beginning of gelatinization**		**Complete gelatinization**	
	Temperature, ℃	Viscosity, BU	Temperature, ℃	Viscosity, BU
Wheat flour (control)	59,3	21	86,4	799
2.5% "The Hangildin memory" variety	59,9	21	84,9	799
5.0% "The Hangildin memory" variety	60,1	21	85	776
7.5% "The Hangildin memory" variety	60	21	84,9	741
2.5% variety "The Popov Memory"	59,6	21	85,4	817
5.0% variety "The Popov Memory"	59,8	21	85,1	785
7,5% variety "The Popov Memory"	60	21	85,1	733

When the dispersion of peas of the variety "The Hangildin memory" is added, there is a slight increase in the temperature of the beginning of gelatinization, a decrease in the

temperature of complete gelatinization, and a decrease in viscosity at complete gelatinization. Earlier gelatinization of starch accelerates the formation of its structure, and the decrease in viscosity facilitates the technological processing of the dough, which leads to a reduction in energy consumption during kneading. When a suspension of the "The Popov Memory" variety peas is added, the temperature at which the starch begins to gel is slightly increased, and the viscosity increases dramatically when 2.5% of the suspension is added, but then decreases when more of the suspension is added. Figure 1 shows the amylograms of wheat flour when the dispersion from the studied pea varieties is added.

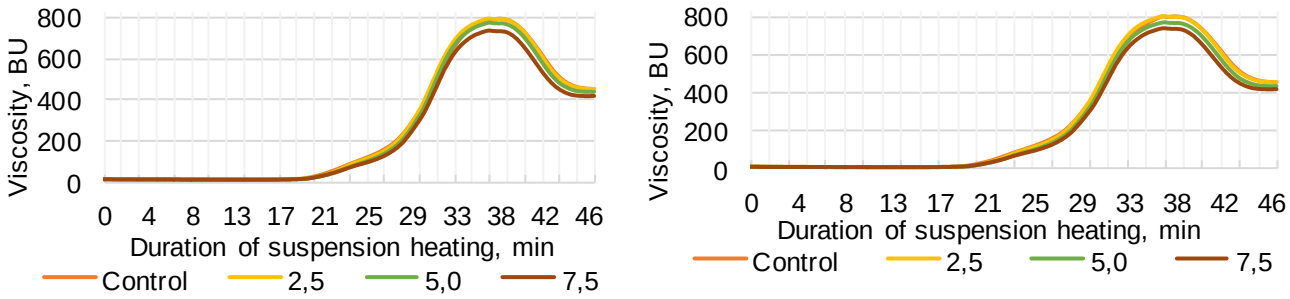


Figure 1. Amylograms of high-grade wheat flour with dispersion: a - from the "The Hangildin memory" variety of peas, b - from the "The Popov Memory" variety of peas

The dramatic increase in viscosity when 2.5% of the suspension is added is due to the hydration of the proteins and the addition of higher concentrations increases the amount of hydrophilic proteins, which absorb water and reduce the viscosity of the starch.

Conclusions. In the course of the work, the data on the biochemical indicators of the two studied varieties of peas were analyzed, and the rheological indicators of the semi-finished products were evaluated during the dough-making process. It is recommended to use a 5% dispersion of water and peas from the analyzed varieties to improve the rheological properties of wheat flour. This concentration helps to facilitate the kneading process and improve the uniformity of the baked product.

REFERENCES

1.Ananskikh V.V., Shleina L.D. To the question of viscosity of the saccharized zator of pea flour // Food industry. - 2021. No. 4. Pp. 42–45.

2.Leonova, S. A. Increasing the nutritional value of bread by using a plant dispersion from sprouted legume grains / S. A. Leonova, A. L. Weber // Food Products: Production, Safety, and Quality : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Ufa, December 25, 2024. – Ufa: Bashkir State Agrarian University, 2025. – P. 141-145. – EDN VBARFI.

3.Weber, A. L. Possibilities of using a plant dispersion from legume grain to improve the properties of wheat bread / A. L. Weber, S. A. Leonova // Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies. – 2024. – Vol. 86, No. 2(100). – Pp. 213-223. – DOI 10.20914/2310-1202-2024-2-213-223. – EDN DBSTXA.

4.Osipova G.A., Koryachkina S.Ya. Use of Protein Isolates in the Production of Pasta // Modern High-Tech Technologies. 2006. No. 7. Pp. 93-95;
URL: https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=23032 (accessed: 21.04.2026).

RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PEA FLOUR DISPERSIONS

N.R. Bayazitova[1]
gubaidullina.naz@yandex.ru
S.A. Leonova[1]
s.leonova@inbox.ru
A.R. Huseynova[2]
aymira.huseynova.94@mail.ru
FSBEI HE Bashkir SAU, Ufa, Russia[1]
Azerbaijan Technological University[2]

The article presents the results of a comparative biochemical analysis of two varieties of peas (Pisum sativum L.) – "Pamyati Khangildina" and "Pamyati Popova" (harvested in 2025). The mass fractions of moisture, ash, protein, phosphorus, calcium, and the mass of 1,000 grains were determined. The effect of aqueous dispersion of crushed peas (2.5%, 5.0%, 7.5%) on rheological properties was studied using a Farinograph and an Amilograph Brabender.
Keywords: peas, biochemical composition, rheological properties, Farinograph, Amilograph.

BİTKİ MƏNŞƏLİ MƏHSULLARIN SAXLANMA TEXNOLOGİYASI

Afiq Ələkbərov[1]
alekberov.afiq@ mail.ru
İham Qocayev[1]
i.qocayev@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Ölkənin ərzaq təhlükəsizliyinin təmin edilməsi və əhalinin ərzaq təminatının gücləndirilməsi baxımından bitki mənşəli məhsullarının xarab olmadan uzun müddət saxlanması ən mühüm məsələlərdən biridir.Bu sahənin inkişafı həm ölkədə qeyri neft sektorunun inkişaf etdirilməsi və ölkənin idxal olunan ərzaq mallarından asılılığının azaldılmasının təmin edilməsi baxımından xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Saxlanma obyekti kimi bütün meyvə-tərəvəz məhsulları dörd qrupa bölünürlər [1].

Birinci qrup. Bu qrupa iki illik meyvə bitgisinin vegetativ (orqnizmlərin böyümə və qidalanması) orqanları aiddir. Bu bitkilərə kökümeyvəlilər, soğanaqlılar, kök yumruları, baş kələmi misal göstərmək olar ki, onların da yetişmə nöqtələrində inkişaf etmə orqanları yaranır. Bu orqanlar inkişaf edərək iki il müddətində toxum verir. Birinci qrupa aid olan yerkökü, çuğundur, soğan, kələm, kartof və başqa meyvələr uzun və az müddətli soyudularaq saxlanılır.

İkinci qrup Bu qrupa tumlu, tropik və subtropik bitkilərin meyvələri və meyvəli tərəvəzlər olan qovaqlar və pomidorlar aiddir. Saxlanma obyekti toxumlu,sulu bitkidir. Çox zaman belə meyvələr yetişməmiş halda saxlanmaya verilir. Ona görə də onların saxlanma müddəti yığımdan sonrakı yetişmə dinamikasından asılıdır. Yetişmə dinamikasına saxlanma rejimi, yetişmə dərəcəsi, növü, tipi və s. göstəriciləri təsir edir .

Üçüncü qrup. Bu qrupa çərtdəkli meyvələr, giləmeyvələr və köbələklər aiddir. Meyvələr və giləmeyvələr tam yetişməmiş vəziyyətdə dərilməlidir. Bu çəyirdəkli meyvələr və giləmeyvələr nazik pərdəli və sulu lət hissəli olduğundan onları çox saxlamaq olmur. Kütləvi sürətdə yığılma zamanı meyvələr tez-tez zədələnirlər.

Bu onlarda mikroorqanizmlərin və bakteriyaların inkişafına şərait yaradır ki, bu da saxlanma şəraitini xeyli qısaldır.

Dördüncü qrup. Bu qrupa yarpaqlı tərəvəzlər olan ispanaqlı – çərəzli salatlar aiddir. Yarpaqlı tərəvəzlər yüksək buxarlanma, nəfəsalma xüsusiyyətlidirlər və tez bir zamanda saralırlar. Ona görə də onların saxlanma müddəti prosesin rejim parametrlərinin yaradılma surətindən asılıdır .

Meyvə tərəvəzlərin bioloji amillərlə saxlanmasına onların yetişmə şəraiti, qalmaq xüsusiyyəti aiddir. Bitki mənşəli məhsulların yetişməsinə təbii şərait, aqrotexniki qaydalar,

torpağın növü əhəmiyyətli dərəcədə təsir edir. Yetişmə şəraitinin düzgün təşkil edilməsi meyvə və tərəvəzlərdə təbii immunitetin yaranmasına və formalaşmasına səbəb olur.

Qalmaq xüsusiyyəti dedikdə meyvə və tərəvəzlərin saxlanma müddəti və itkinin ölçüsü başa düşülür. Saxlanma müddəti və itkinin ölçüsü meyvə və tərəvəzlərin növündən, tipindən, yetişmə dərəcəsindən və nəqletdirilməsindən, zədənin dərəcəsindən və səbəbindən, saxlanma rejimindən və başqa göstəricilərdən asılıdır. Bu zaman saxlanma müddəti dedikdə meyvə və tərəvəzlərin normal şəraitdə istehlak xüsusiyyətini itirmədən minimal itkilərlə qalma müddətimhesab edilir.

Saxlanma müddətinə görə meyvə və tərəvəzlərin üç qrupa bölünür: [2].

1. Uzun müddət saxlanılan meyvə və tərəvəzlər (3 aydan 6...8 aya qədər). Uzun müddət saxlanması nəzərdə tutulan tərəvəzlər vegetativ orqanlı iki illik bitkilər olub ikinci ildə də toxum verir. Belə bitkilərə yerkökü, kartofu, baş kələmi, basıq girdəli soğanı və s. misal göstərmək olar. Saxlanma zamanı bu tərəvəzlər sakit vəziyyətdə qala bilirlər. bu vəziyyətdə onlarda nəsil artırma orqanlarında bioloji proseslər davam edir

2. Orta müddətdə saxlanılan *(1 aydan 3 aya qədər)* meyvə və tərəvəzlər. Orta müddətdə saxlanılan tərəvəzlərə tomatlı və qabıqlı tərəvəzlərin generativ orqanları və toxumların inkişafını təmin edən meyvə içliklər aiddir. Toxumların cücərməsindən sonra içliyin strukturu dağılır və parçalanma prosesi surətlənir. Meyvə tərəvəzlərin saxlanma müddəti yetişmə dərəcəsindən və toxumalarda baş verən biokimyəvi proseslərin intensivliyindən asılıdır .Orta müddətdə saxlanılan meyvələrə orta müddətdə yetişən almanı, armudu və üzümü bundan başqa hayvanı, quşarmudunu, mərsini, quşüzümünü və başqa giləmeyvələri misal göstərmək olar.

3. Qısamüddətə saxlanılan (15...20 gün) meyvə və tərəvəzlər. Qısamüddətə saxlanılan tərəvəzlər bitkilərin yarpaqlarıdır. Bu bitkilərə göy soğan, salat, ispanaq, ədviyyatlı tərəvəzlər aiddir. Belə müddətli saxlanılan məhsullara alma, armud, üzümün tez yetişən növləri, çərdəkli meyvələrin bir çoxları, qarağat və başqa giləmeyvələr aiddir.

Tərəvəzlərin qalma müddəti növün təsərrüfat-botaniki xüsusiyyətlərinə görə müəyyən edilir. Meyvələrin qalma müddəti isə onun növündən, cücərmə şəraitindən, yetişmə şəraitindən və başqa amillərdən asılıdır.

Bitki mənşəli məhsulların saxlanma üsulu iki şəkildə aparılır [2]. Bu üsullar istifadə olunan anbarların tipinə görə təyin edilir. *Birinci üsulda* saxlanma tipik və təkmilləşdirilmiş xəndəklərdə və həm soyudulması olmayan anbarlarda həyata keçirilir. Anbarların otaqları taxtadan, daşdan, torpaqaltı, bir mərtəbəli ola bilər. Stasionar anbarlar (kartof, tərəvəzlər və meyvələr) aşağıdakı göstəricilərinə - təyinatına, tutumuna, inşaat konstruktiv xüsusiyyətlərinə, parametr rejimlərinin tənzimlənməsinə, məhsulun yerləşdirilmə üsuluna və işlərin mexanikləşdirmə dərəcəsinə görə fərqlənir. Ikinci üsulla saxlanılma stasionar anbarlarda süni soyudulma ilə (soyuducularda) birmərtəbəli və ya çox mərtəbəli binalarda aparılır .

Saxlanma rejiminin dayanaqlığını təmin etmək üçün təbii hava ilə havalandırılan, buzlu, soyuq hava ilə soyudulan,ventilyator vasitəsi ilə soyudulan, süni soyudulan anbarlardan istifadə edilir.

Məqalədə bitki mənşəli məhsullarının xüsusiyyətini, növünü, yetişmə dərəcəsini, saxlanma rejiminin dayanaqlılığının təmin edilmə üsullarını öyrənməklə insanları il boyu ekoloji təmiz və yüksək keyfiyyətli meyvə,giləmeyvə və tərəvəzlə təmin edilməsinə imkan yaratmaq olar.

ƏDƏBİYYAT

1.Филиппов В.И., Кременевская М.И., Куцакова В.Е. Технологические основы холодильной технологии пищевых продуктов. Санк-Петербург ГИОРД 2014 -568 с.
2. İsfəndiyarov S.H. Yeyinti məhsullarının soyuduculuq texnikası. Bakı: Maarif, 2008.-248 s.

TECHNOLOGY OF STORAGE OF PLANT PRODUCTS

Afig Alekberov[1]
alekberov.afiq@ mail.ru
Iham Qocayev[1]
i.qocayev@atu.edu.az
Azerbaijan University of Technology[1]

This article examines the positive and negative physiological processes that occur in plant-based products during storage. It covers the classification of plant products, their capacity for ripening, germination, and development, as well as their shelf stability over various durations. Furthermore, the study details different warehouse cooling regimes designed to maintain product durability. The emergence of adverse factors significantly impacts the preservation and overall quality of plant-based products.

Keywords: fruit, vegetable, storage, warehouse, artificial cooling, sprouting, ripening.

STUDY OF THE DEPENDENCE OF THE QUALITY OF LIVER PANCAKES ON THE ADDITION OF NON-TRADITIONAL TYPES OF FLOUR

A.F. Sharipova[1]
alfiya.f.sharipova@gmail.com
V.G. Bainazarov[1]
baynazv@mail.ru
S.V. Fefelova[1]
www.Svet1k@mail.ru
A.A. Gasimova[2]
a.qasimova@atu.edu.az
FSBEI HE Bashkir SAU, Ufa, Russia[1]
Azerbaijan Technological University[2]

Nutrition plays a key role in maintaining human health and well-being. Current trends in the food industry focus on developing products with functional properties that promote health by normalizing metabolic processes in the body. Particular attention is paid to the creation of specialized products enriched with essential nutrients, vitamins, and minerals [2,4,5].

In recent years, there has been a significant increase in interest in products containing non-traditional plant-based ingredients, such as pea, sesame, and flaxseed flour. These flours are characterized by high protein, dietary fiber, vitamins, and microelements, making them promising components for the creation of functional foods.

Liver pancakes are a popular dish widely used in the catering industry. Traditionally, they are made from chicken liver, which is rich in nutrients, but its nutritional value can be significantly enhanced by the addition of plant-based ingredients. The challenge lies in the need to develop optimal recipes that balance the improvement of the product's organoleptic, physicochemical, and microbiological characteristics with the preservation of its functional properties [1, 7].

Research on the impact of non-traditional flours on the quality of liver pancakes is crucial for the food industry. This is driven by the need to expand the range of functional products that contribute to improving public health. Such products can be used in dietary and therapeutic nutrition, as well as to adjust the diets of various age and professional groups [3, 6, 8].

It should be emphasized that modern healthy eating concepts place special emphasis on the development of products containing functional ingredients, which not only enrich the diet with essential elements but also have a beneficial effect on the functioning of various body systems. This requirement is reflected in federal documents, such as the

"Concept of State Policy in the Field of Healthy Nutrition," approved by the Government of the Russian Federation.

The aim of this study was to evaluate the impact of non-traditional flours on the physicochemical properties of liver pancakes. Key objectives:

- Assess the chemical composition of raw materials and semi-finished products. Conduct physicochemical studies to determine the protein, fat, moisture, ash, vitamin, and mineral content of the raw materials and resulting semi-finished products to validate their suitability for the production of liver pancakes using non-traditional flours;

- Analyze the impact of physicochemical properties on the quality and yield of finished products. Study the impact of added plant components on the overall chemical composition of liver pancakes and the yield of the finished product to optimize the recipe and production technology, as well as ensure the high quality and safety of the final product.

Physicochemical tests were conducted to assess the effect of adding different types of flour (pea, sesame, and flaxseed) on the qualitative composition of liver pancakes. The test samples were prepared according to the developed recipes, using the following test sequence: protein content determination using the Kjeldahl method; fat content determination using the Soxhlet method; moisture content determination using the drying method; ash content determination by product mineralization in a muffle furnace; and vitamin and mineral content determination using spectrophotometric methods and atomic absorption.

Test Results. The chemical composition of the pancake samples is presented in the corresponding Table 1.

Table 1

Total chemical composition of the test samples per 100 g of product, %

Name of the indicator	Mass fraction of protein, %, not less than	Mass fraction of fat, % no more than	Ash content, % no more than	Mass fraction of moisture, %, not more than
Control	10,1	10,6	0,3	62,5
Characteristics of a test sample with the addition of 7% pea flour	12,9	11,16	0,2	63,2
Characteristics of a test sample with the addition of 7% sesame flour	11,7	11,2	0,3	62,8
Characteristics of a test sample with the addition of 5% flaxseed meal	11,4	13,05	0,25	63,0

It was found that the inclusion of various types of plant-based flour in the liver pancake recipe leads to increased protein and fat content, along with increased moisture content, which affects the juiciness and tenderness of the finished product. A sample with 7% pea flour showed a 1.01% increase in moisture content relative to the control sample, along with a 1.3% increase in protein and 1.05% increase in fat. A sample with 7% sesame flour showed a 0.48% increase in moisture compared to the control, with a 1.1%

increase in protein and 0.3% increase in fat. A sample with 5% flaxseed flour showed a 1.12% increase in protein, 1.23% increase in fat, and 0.8% increase in moisture.

Furthermore, the vitamin B1 content of the finished product was determined. Partially replacing chicken liver in the liver pancake recipe with pea, sesame, and flaxseed flour further enriches the product with vitamins and minerals from the plant components. Analytical testing revealed that the water-soluble vitamin B1 content in samples obtained with 7% pea flour reached 1.65 mg/g, with 7% sesame flour – 1.58 mg/g, and with 5% flaxseed flour – 1.64 mg/g. The vitamins identified in the analyzed samples play a key role in the body's metabolic processes, and their presence in the product can significantly improve the quality of the finished product. During the research, the optimal dosages for adding various types of flour (pea flour – 7%, sesame flour – 7%, flaxseed flour – 5%) relative to the weight of liver pancakes were determined. Based on this, the vitamin and mineral composition corresponding to these dosages was calculated. The calculation results are presented in Table 2.

Table 2

Vitamin and mineral composition of pancakes with the addition of various types of flour from non-traditional raw materials

Nutrients	Daily intake for an adult *	Control	Pancakes with the addition of 7% pea flour	Pancakes with the addition of 7% sesame flour	Pancakes with the addition of 5% flaxseed flour	Satisfaction of daily requirement, %
Vitamins						
B1, mg	1,5	0,58	1,65	1,58	1,64	84,7
B2, mcg	1,8	0,28	0,35	0,27	0,28	16,64
PP, mg	20,0	2,8	3,5	12,9	7,8	32,1
B6, mg	2,0	0,2	0,4	0,35	0,39	16,25
B5, mg	5,0	0,15	2,3	2,1	2,8	30,3
B9, mcg	400	-	16	25	88	5,12
Minerals						
Potassium, mg	2500	239,6	756	362	458,9	18,1
Magnesium, mg	400	59,4	86,7	159,2	148,2	25,4
Iron, mg	10	1,63	3,8	7,6	4,8	43,4
Calcium, mg	1000	106,8	115,03	113,5	-	11,2
Phosphorus, mg	800	142,9	-	153,1	119,2	18,5
Zinc, mg	12	-	2,29	2,28	-	19,1
Manganese, mg	2,0	0,2	0,9	-	-	27,5
Silicon, mg	30	-	5,6	-	-	18,7
Copper, mcg	1000	94	-	560	760,0	32,7

* - values in accordance with MR 2.3.1.2432-08 Standards of physiological needs for energy and nutrients for various population groups of the Russian Federation; SanPiN 2.3.2.1078-01.

REFERENCES

1.Gil'manov, D. R. Meat productivity of young Black-and-White cattle and its crossbreeds with Salers / D. R. Gil'manov, A. F. Sharipova, Kh. Kh. Tagirov // Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. - 2012. - No. 1. - Pp. 25-27. - EDN OZYVRX.

2.Kashapova, R. A. Mulard cutlets with the addition of oat flakes / R. A. Kashapova, I. R. Gazeev, A. S. Nigmatzyanov // Science of the young - for innovative development of the agro-industrial complex: proceedings of the XV National scientific and practical conference of young scientists, Ufa, November 16-17, 2022 / Ministry Of Agriculture Of The Russian Federation; Federal State Budgetary Educational Institution Of Higher Education "Bashkir State Agrarian University"; Council Of Young Scientists Of The University. Volume Part 2. - Ufa: Bashkir State Agrarian University, 2022. - P. 146-148. – EDN VIWOZY.
3.Determination of the operational reliability of a linear electric drive of a grain cleaning machine / R. B. Yarullin, M. F. Tuktarov, I. D. Badretdinov [et al.] // Bulletin of the Bashkir State Agrarian University. – 2019. – No. 4(52). – P. 140-147. – DOI 10.31563/1684-7628-2019-52-4-140-147. – EDN REDOWR.
4.Using an electromagnetic clutch to improve the reliability of an ECV submersible pump / M. F. Tuktarov, V. G. Bainazarov, A. Sh. Ishemgulov [et al.] // Problems of developing technologies for the creation, maintenance and use of technical equipment in the agro-industrial complex: Proceedings of the international scientific and practical conference, Voronezh, November 15–16, 2017. Volume Part II. – Voronezh: Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, 2017. – Pp. 25–28. – EDN XVZBZB.
5.Productive qualities of adult geese and young animals using the feed additive Lignohumate KD / R. A. Kashapova, R. R. Gadiev, D. D. Khaziev [et al.] // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. – 2025. – No. 3(113). – P. 354-360. – DOI 10.37670/2073-0853-2025-113-3-354-360. – EDN OCGTQF.
6.Sharipova, A. F. Influence of flaxseed flour and nettle on the sensory characteristics of functional chopped semi-finished poultry products / A. F. Sharipova, S. G. Kanareikina, V. I. Kanareikin // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. – 2016. – No. 6(62). – P. 182-184. – EDN XSLBAL.
7.Operational assessment of the reliability of the linear electric drive of a grain cleaning machine / M. F. Tuktarov, S. V. Fefelova, V. G. Bainazarov, F. R. Safin // Modern trends in improving energy efficiency in engineering networks and housing and communal services: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference within the framework of the Spring Forum of Housing and Communal Services and Construction, Ufa, April 16-18, 2019. - Ufa: Bashkir State Agrarian University, 2019. - Pp. 105-109. - EDN XWKRBT.
8.Effect of Phytoadditive and ferments on the physical, chemical and organoleptic properties of fermented milk product / S. Kassymov, S. Amanzholov, A. Sharipova [et al.] // International Journal of Pharmaceutical Research. - 2020. - Vol. 12, No. 3. – P. 501-506. – DOI 10.31838/ijpr/2020.12.03.074. – EDN MPUFER.

STUDY OF THE DEPENDENCE OF THE QUALITY OF LIVER PANCAKES ON THE ADDITION OF NON-TRADITIONAL TYPES OF FLOUR

A.F. Sharipova [1]
alfiya.f.sharipova@gmail.com
V.G. Bainazarov [1]
baynazv@mail.ru
S.V. Fefelova [1]
www.Svet1k@mail.ru
A.A. Gasimova [2]
a.qasimova@atu.edu.az
FSBEI HE Bashkir SAU, Ufa, Russia[1]
Azerbaijan Technological University[2]

The obtained data clearly indicate the high vitamin and mineral content of the developed products. It should be especially emphasized that the inclusion of non-traditional flours (pea, sesame, and flaxseed) further enriches the product with B vitamins, manganese, iron, and potassium. In accordance with the provisions of GOST 52349-2005, the developed product, based on its content of such important nutrients as vitamin B12,

vitamin PP, phosphorus, cobalt, zinc, and manganese, can rightfully be classified as a functional food.

Physicochemical studies revealed that the addition of various flours (pea, sesame, and flaxseed) to the liver pancake recipe leads to positive changes in their chemical composition. Increases in protein, fat, and vitamin content were observed. The optimal amount of added components was 7% pea and sesame flour and 5% flaxseed flour. The developed recipes make it possible to obtain a functional product that meets the requirements of GOST R 52349-2005 for the content of vitamins and minerals.

Keywords: liver pancakes, pea flour, sesame flour, flaxseed flour, physicochemical properties.

UNUN VƏ YARMANIN FİZİKİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏTQİQİ

Afiq Ələkbərov[1]
alekberov.afiq@ mail.ru
Cəmilət Atayeva[1]
jamellia357@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

İnsan qidasının əsasını təşkil edən çörək və çörək məhsullarının keyfiyyətli şəkildə istehsalını təmin etmək un və yarma məhsullarının itkisiz şəkildə emal edilməsi və saxlanması ən mühüm məsələlərdən biridir. Az itki və xərclərlə iri həcmli un və yarma kütləsinin saxlanmasını düzgün təşkil etmək üçün onun fiziki xassələrini bilmək vacibdir Unun və yarmanın saxlanması və nəql etdirilməsi zamanı onun fiziki xüsusiyyətlərini – səpələnməsini,məsaməliyuni,sorbsiya tutumunu və istilik-fiziki xüsusiyyətlərini nəzərə almaq lazımdır [1].Ancaq onu da nəzərə almaq lazımdır ki,un və yarma fiziki xüsusiyyətlərinə görə taxıldan əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir

Səpələnmə. Un müxtəlif sürtünmə əmsalı olan müxtəlif ölçülü və formalı xırda hissəciklərdən ibarətdir.Ona görə də,unun və kəpəyin səpələnməsi taxılın səpələnməsindən xeyli aşağıdır.Nəmliyin artması ilə unuu səpələnməsi aşağı düşür.16% və daha artıq

Yarmanın müxtəlif növlərinin səpələnməsi taxıl kütləsinin səpələnməsindən az və ya çox ola bilər.Belə ki,çəltiyin dənləri ondan alınan yarmadan daha aşagı səpələnmə xüsusiyyətinə malıkdir.Əksinə,buğdanın səpələnməsi darının səpələnməsindən xeyli aşağıdır.

Kövrək strukturlu yarma hissələri öz-özünə axınla yerdəyişmə zamanı parşalanır,ona görə də onları tarada saxlayır və tarada nəql etdirirlər.Yarma hazır məhsul olduğundan ancaq aşbazlıq emalına verildiyinə görə taradan istifadə edilir.

Məsaməlilik. Un və yarmada məsaməlilik çoxdur (40-60%).Taxıl kütləsinin məsaməliliyi unun məsaməlilik quruluşundan əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir.Xırda hissəciklərdan ibarət olan unun məsaməliliyi xırda strukturludur.Bu unun qaz mübadiləsini çətinləşdirir və gənələrin, həşəratların una daxil olmasını məhdudlaşdırır.Ancaq bəzi böcəklərin və kəpənəklərin süfrələri unun daxılı hissələrinə keçə bilərlər .

Unun məsaməliliyi hissəciklərin forma və iriliyindən başqa ,silosun,anbarın nəql edilmə çənindən, kisələrdən,dolma üsulundan da asılıdır.Unun sonrakı məsaməliliyinin azalması onun saxlanması prosesində baş verir.Cərgənin aşağı hissəsində yerləşən kisələr üst cərgənin təsiri nəticəsində unda nəzərə çarpacaq dərəcədə sıxlaşma baş verir. Kifayət qədər nəmlikdə uzun müddət saxlanma zamanı un yaprıxır,səpələnmə xüsusiyyətini itirir və onun bəzi xüsusiyyətləri dəyişir.

Sorbsiya xüsusiyyətləri. Un və yarma su buxarlarını ,başqa buxar və qazları sorbsiya və desorbsiya edməyə qadirdir.Ancaq unun və yarmanın sorbsiya tutumu taxıl kütləsinə nisbətən xeyli aşagıdır.Bu məsaməliyin xassəsindən və taxılın quruluşundan

asılıdır. Taxılın üyüdülməsi və qabıqdan çıxarılması zamanı unda olan kapilyar nəmlik xeyli azalır.Bunun nəticəsində un və yarma ətraf mühitdə olan havanı sürətlə sorbsiya edir.

Laboratoriya şəraitində aparılan təcrübələr göstərmişdir ki,kiçik çəkili unda sorbsiya və desorbsiya prosesi bu çəkidə olan taxıl kütləsindən daha sürətlə gedir.Buradan belə bir təsəvvür yaranır ki ,un və yarma böyük hidroskopliyə malikdir.Ancaq bu təsəvvür yalnışdır.

Vahid kütləyə görə unun aktiv səthinin ümumi böyüklüyü taxılın ümumi böyüklüyündən artıqdır.Bu dənin üyüdülməsi zamanı yaranan hissəciklərin ümumi səthinin artması nəticəsində yaranır.Bunun nəticəsində un taxıl kütləsinə nisbətən havada olan buxarları daha tez udaraq bərabər çəkili nəmliyə nail olur.Ancaq unun bərabər çəkili nəmliyinin böyüklüyü həmişə taxıla nisbətən aşağı olur.Bu da unda kapilyar kondensasiyanın xeyli dərəcədə az getməsi ilə əlaqədardır [2].

İstehsal şəraitində unun kisələrdə saxlanması zamanı nəmliyin sürətlə dəyişməsi kisəyə yaxın (10 sm qədər) qatlarda baş verir.Kisənin daxilində nəmlik demək olar ki,dəyişmır.

Əgər un hissəcikləri nəmlənibsə və ya ətraf mühitlə hiqroskopik tarazlıqdadırsa daha çox nəmlik onun üst səthində olur.Desorbsiya zamanı üst səthdə nəmliyin itməsinə baxmayaraq o eyni vaxtda hissəciyin daxili hissəsindən üst hissəyə yerini dəyişir.

Orta nəmlikdə(14-15,5) unun hər bir hissəciyində nəmliyin qeyri bərabər paylanması hissəciyin üst səthində mikroorqanizmlərin inkişafına şərait yaranır.

İstehsal şəraitində saxlanma zamanı havanın temperaturunun və nisbi nəmliyinin dəyişməsi ilə əlaqədar olaraq unun da ayrı-ayrı qatlarında nəmlik də dəyişir ki,bu da unda aktiv mikrobioloji mənbələrin yaranmasına səbəb olur.

Saxlanılan unun nəmliyi ətraf mühitdən ,unun ilkin vəziyyətindən və onun saxlanma şəraitindən asılıdər.Unun nəmliyi onda baş verən müxtəlif proseslərin inrensivliyinə təsir edən əsas amildir[2].

Unun sorbsiya xüsusiyyəti təkcə hidroskopliyi ilə məhdudlaşmır.Un həm də başqa maddələrin və qazların buxarlarını udaraq onun iyini də ala bilir.Saxlanma, qazlanma və unun nəql etdirilməsi zamanı bu vəziyyət nəzərə alınmalıdır.

Laboratoriya şəraitində yarmanın saxlanma dinamikasına müşahidə etdikdə görünür ki,yarmanın hidroskopliyi taxıl kütləsinə yaxın və ya bir qədər aşağıdır. Rəngli, pərdəli və məsaməli quruluşlu meyvəli qabıqlı taxıldan alınan yarmanın hiqroskopliyi bu dənli bitkinin taxılının hiqroskopliyindən aşağıdır.

Fiziki-istilik xüsusiyyətləri. Taxıl kütləsində olduğu kimi un,kəpək və yarma aşağı istilik keçirmə və temperatur keçirmə xüsusiyyətinə malikdirlər

İstiliyin un kütləsinə havanın konveksiya üsulu ilə verilməsi taxıl kütləsinkindən az olur.Bu onun məsaməliyinin spesifik quruluşu ilə əlaqədardır.

Temperaturun müxtəlifliyi zamanı unun nəmliyinin dəyişməsi nəmliyin kondensasiyasına gətirib çıxarır ki,bu da aktiv mikrobioloji mənbəyin yaranmasına səbəb olur. Beləliklə, unun səpələnmə,məsaməlilik,sorbsiya,fiziki istilik xüsusiyyətlərinin tətbiq edilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir və bu xassələri bilmədən yüksək keyfiyyətli un və yarma istehsal etmək olmaz.

ƏDƏBİYYAT

1.В.В.Ваншин. Хранение зерна и пищевых продуктов.Оренбург: -ОГЧ, -2017, -202 ст.

2.В.Л.Пилипюк. Технология хранение зерна и семян. Москва вузовский учебник -2009, -455ст.

STUDY OF PHYSICAL PROPERTIES OF FLOUR AND CEREALS

Afig Alekberov[1]
alekberov.afiq@ mail.ru
Jamilat Atayeva[1]
jamellia357@gmail.com
Azerbaijan University of Technology[1]

The article emphasizes the significance of studying the physical properties of grain crops to ensure the implementation of proper utilization practices. During the storage and transportation of flour and grits, key physical attributes such as flowability, porosity, sorption capacity, and thermo-physical properties must be considered. Timely monitoring of these indicators and the prevention of adverse factors facilitate the efficient preservation and high-quality utilization of flour and cereal products.

Keywords: flour, grits, flowability, porosity, moisture, sorption.

ZƏNGİNLƏŞDİRİLMİŞ KOLBASA İSTEHSALI VƏ FUNKSİONAL XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN TƏDQİQİ

Sevinc Elməddin Hüseyn[1]
huseynsevinj796@gmail.com
Könül Vüqar Baloğlanova[1]
konul.baloglanova@asoiu.edu.az
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti[1]

Müasir dövrdə istehlakçıların sağlam qidalanmaya olan marağının artması ərzaq sənayesində funksional məhsulların inkişafını sürətləndirmişdir. Ət məhsulları, xüsusilə kolbasa kimi geniş istifadə olunan məhsullar, onların qida dəyərinin artırılması baxımından zənginləşdirilmə üçün əlverişli platforma hesab olunur [1-3].

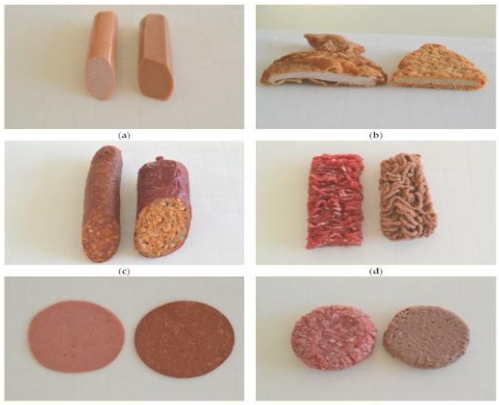
Zənginləşdirilmiş kolbasa məhsulları müxtəlif bioaktiv komponentlərlə — pəhriz lifləri, bitki ekstraktları, vitaminlər və minerallarla zənginləşdirilərək hazırlanır. Bu cür yanaşma yalnız məhsulun qida dəyərini artırmır, eyni zamanda lipid oksidləşməsinin qarşısını alaraq məhsulun saxlanma müddətini də uzadır [4].

Ət məhsullarında zənginləşdirmə həm də funksional xüsusiyyətlərin yaxşılaşdırılmasına xidmət edir [5-6]. Bundan əlavə, təbii antioksidantların istifadəsi sintetik qatqılara alternativ kimi çıxış edir və daha təhlükəsiz məhsulların əldə olunmasına imkan yaradır [6].

Bu tədqiqatın məqsədi zənginləşdirilmiş kolbasa istehsalının texnoloji xüsusiyyətlərini araşdırmaq, onun fiziki-kimyəvi, mikrobioloji və sensor göstəricilərinə təsirini qiymətləndirməkdir.

Material və metod: Tədqiqat işində əsas xammal kimi mal əti və toyuq əti qarışığından istifadə olunmuşdur. Nəzarət nümunəsi klassik kolbasa resepturasına uyğun hazırlanmış, təcrübə nümunələrində isə məhsulun funksional xüsusiyyətlərini artırmaq məqsədilə müxtəlif zənginləşdirici komponentlər əlavə edilmişdir. Zənginləşdirmə üçün bitki mənşəli pəhriz lifi kimi buğda kəpəyi, təbii antioksidant mənbəyi kimi yaşıl çay ekstraktı, həmçinin A və E vitaminlərini əhatə edən vitamin premiksi seçilmişdir.

Kolbasa istehsalı ənənəvi texnoloji mərhələlərə uyğun şəkildə həyata keçirilmişdir. İlk olaraq xammal ət xüsusi üyüdücülər vasitəsilə homogen kütlə halına gətirilmiş, daha sonra digər komponentlərlə birlikdə qarışdırılaraq vahid emulsiyaya çevrilmişdir. Alınmış qarışıq kolbasa qablarına doldurulmuş və istilik emalına məruz qoyulmuşdur. İstilik emalı məhsulun mikrobioloji təhlükəsizliyinin təmin olunması və strukturunun formalaşdırılması məqsədilə aparılmışdır



Şəkil 1. Müxtəlif ət məhsullarının (kolbasa və digər emal olunmuş ət nümunələri) nəzarət və zənginləşdirilmiş variantlarının vizual müqayisəsi: (a) kolbasa nümunələri, (b) panirlənmiş ət məhsulları, (c) qurudulmuş kolbasa, (d) qiymə ət, (e) dilimlənmiş kolbasa, (f) burger tipli məhsullar

Hazırlanmış nümunələr üzərində fiziki-kimyəvi, mikrobioloji və sensor analizlər aparılmışdır. Fiziki-kimyəvi göstəricilərin təyini məqsədilə məhsulun pH səviyyəsi pH-metr vasitəsilə ölçülmüş, rütubət miqdarı qurudulma üsulu ilə müəyyən edilmişdir. Lipid oksidləşməsinin qiymətləndirilməsi üçün TBARS (thiobarbituric acid reactive substances) metodu tətbiq olunmuşdur.

Mikrobioloji analizlər çərçivəsində nümunələrdə ümumi mikroorqanizm sayı müəyyən edilmiş və patogen mikroorqanizmlərin mövcudluğu yoxlanılmışdır. Bundan əlavə, məhsulların istehlak baxımından uyğunluğunu qiymətləndirmək üçün sensor analiz aparılmış, rəng, dad, qoxu və tekstura göstəriciləri 5 ballıq sistem üzrə qiymətləndirilmişdir.

Nəticə: Aparılmış tədqiqat və əldə olunan vizual nəticələr (Şəkil 1) göstərir ki, zənginləşdirilmiş ət məhsulları nəzarət nümunələri ilə müqayisədə struktur, rəng və tekstura baxımından müəyyən fərqlərlə xarakterizə olunur. Müxtəlif məhsul növləri üzrə aparılan müqayisə nəticəsində məlum olmuşdur ki, zənginləşdirici komponentlərin əlavə olunması məhsulun fiziki xüsusiyyətlərinə birbaşa təsir göstərir.

Kolbasa nümunələrində (a və e) zənginləşdirilmiş variantlarda teksturanın daha sıx və kompakt olduğu müşahidə edilmişdir. Bu hal pəhriz liflərinin su tutma qabiliyyətini artırması və məhsulun strukturunun stabilləşməsi ilə izah oluna bilər. Eyni zamanda, rəngin bir qədər tündləşməsi bioaktiv komponentlərin mövcudluğu ilə əlaqələndirilmişdir.

Panirlənmiş ət məhsullarında (b) və burger nümunələrində (f) zənginləşdirilmiş variantların daha heterogen və lifli quruluşa malik olduğu müəyyən edilmişdir. Bu isə bitki mənşəli əlavələrin məhsul daxilində paylanması ilə bağlıdır və tekstura baxımından daha fərqli hissiyat yaradır.

Qurudulmuş kolbasa nümunələrində (c) zənginləşdirilmiş məhsullarda bitki komponentlərinin vizual olaraq seçilməsi məhsulun funksional tərkibinin artdığını göstərir. Qiymə ət nümunələrində (d) isə zənginləşdirmə nəticəsində rəng və strukturda müəyyən dəyişikliklər qeydə alınmışdır ki, bu da əlavə olunan komponentlərin homogen paylanmaması ilə əlaqədar ola bilər.

Cədvəl 1. Müxtəlif ət məhsullarının xüsusiyyətləri

Nümunə	Məhsul növü	Nəzarət xüsusiyyəti	Zənginləşdirilmiş xüsusiyyət
(a)	Kolbasa	Daha hamar tekstura	Daha sıx və lifli struktur
(b)	Panirlənmiş məhsul	Açıq rəng	Daha tünd və heterogen
(c)	Qurudulmuş kolbasa	Klassik struktur	Bitki hissəcikləri görünür
(d)	Qiymə ət	Homogen	Bir qədər dəyişmiş rəng
(e)	Dilimlənmiş kolbasa	Standart tekstura	Daha sıx struktur
(f)	Burger	Yumşaq struktur	Daha kompakt və lifli

Cədvəldə təqdim olunan nəticələr də bu müşahidələri təsdiq edir və göstərir ki, zənginləşdirilmiş məhsullar ümumilikdə daha sıx, lifli və struktur baxımından fərqli xüsusiyyətlərə malikdir. Bununla yanaşı, bu dəyişikliklər məhsulun funksional xüsusiyyətlərinin artması və qida dəyərinin yüksəlməsi ilə əlaqələndirilə bilər.

Beləliklə, əldə olunan nəticələr göstərir ki, zənginləşdirilmiş kolbasa və digər ət məhsullarının istehsalı məhsulun həm texnoloji, həm də funksional keyfiyyətlərini yaxşılaşdırır və bu istiqamət ərzaq sənayesində perspektivli yanaşma kimi qiymətləndirilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1.Toldrá, F., Reig, M. Innovations for healthier processed meats. *Trends in Food Science & Technology*, 22(9), 517–522, 2011.
2.Fernández-Ginés, J. M., et al. Meat products as functional foods. *Journal of Food Science*, 70(2), R37–R43, 2005.
3.Choi, Y. S., et al. Effects of dietary fiber on meat products. *Meat Science*, 84(3), 557–563, 2010.
4.Shahidi, F., Zhong, Y. Lipid oxidation in meat products. *Chemical Society Reviews*, 39(11), 4067–4079, 2010.
5.Jiménez-Colmenero, F. Healthier meat and meat products. *Meat Science*, 74(1), 114–123, 2007.
6.Hygreeva, D., Pandey, M. C., Radhakrishna, K. Potential applications of plant-based ingredients. *Journal of Food Science and Technology*, 51(10), 2056–2063, 2014.
7.Kumar, Y., et al. Functional meat products: A review. *Food Reviews International*, 33(6), 593–614, 2017.

RESEARCH ON THE PRODUCTION AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF ENRICHED SAUSAGE

Sevinj Elmaddin Huseyn[1]
huseynsevinj796@gmail.com
Konul Vugar Baloglanova[1]
konul.baloglanova@asoiu.edu.az
Azerbaijan State Oil and Industry University[1]

The development of functional meat products has gained increasing attention due to rising consumer demand for nutritionally enhanced foods. This study investigates the production of enriched sausage by incorporating functional ingredients such as plant-based fibers, antioxidants, and bioactive compounds. The aim of the research was to evaluate the effect of enrichment on physicochemical, microbiological, and sensory properties of sausage products. Experimental samples were prepared using standard sausage formulations with the addition of selected enrichment components. Analytical methods included moisture content determination, pH measurement, microbiological analysis, and sensory evaluation. Results indicated that enriched sausages exhibited improved nutritional value and acceptable sensory characteristics compared to control samples. Furthermore, the addition of natural antioxidants contributed to extended shelf life and reduced lipid oxidation. These findings suggest that enriched sausage production is a promising approach for developing healthier meat products with enhanced functional properties.

Keywords: Enriched sausage, functional food, meat products, antioxidants, dietary fiber, food safety.

UŞAQ QİDALARININ KEYFİYYƏTİNİN FORMALAŞMASININ NƏZƏRİ ƏSASLARI VƏ GÖSTƏRİCİLƏRİ

Fidan Emin Hüseynova[1]
fidanhuseyynn@gmail.com
Fəridə Akif Əkbərova[1]
farida_akbarova@unec.edu.az
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Giriş. Müasir dövrdə qida təhlükəsizliyi və keyfiyyəti məsələləri xüsusilə uşaq qidaları baxımından daha böyük əhəmiyyət kəsb edir. Uşaqların orqanizmi inkişaf mərhələsində olduğu üçün onların qəbul etdiyi qida məhsullarının keyfiyyəti, təhlükəsizliyi və bioloji dəyəri birbaşa olaraq sağlamlıq vəziyyətinə, fiziki və zehni inkişafına təsir göstərir. Bu baxımdan, uşaq qidalarının keyfiyyətinin formalaşmasının nəzəri əsaslarının öyrənilməsi və əsas göstəricilərinin müəyyən edilməsi həm elmi, həm də praktik əhəmiyyət daşıyır.

Materiallar və metodlar. Uşaq qidalarının keyfiyyətinin formalaşması çoxamilli və kompleks yanaşma tələb edir və müxtəlif elmi istiqamətlərin – qida kimyası, mikrobiologiya, texnologiya və dietologiyanın qarşılıqlı təsiri nəticəsində baş verir. Bu prosesin nəzəri əsasları qida məhsullarının strukturunun, tərkibinin və onların insan orqanizminə təsir mexanizmlərinin öyrənilməsinə əsaslanır. Aşağıdakı cədvəldə uşaq qidalarının əsas keyfiyyət göstəriciləri sistemləşdirilmişdir.

Cədvəl 1. Uşaq qidalarının əsas keyfiyyət göstəriciləri

Göstərici qrupu	**Əsas parametrlər**	**Əhəmiyyəti**
Orqanoleptik	Dad, qoxu, rəng, tekstura	İstehlakçı tərəfindən qəbul edilmə səviyyəsi
Fiziki-kimyəvi	pH, rütubət, quru maddə	Məhsulun sabitliyi və saxlanma müddəti
Mikrobioloji	Bakteriya sayı, pato-genlər	Təhlükəsizlik göstəricisi
Qida dəyəri	Zülal, yağ, vitaminlər, karbohidratlar, mineral maddələr	Bioloji dəyər və inkişaf üçün əhəmiyyəti

Mənbə: [3]

Qablaşdırma və saxlanma şərtləri də məhsulun keyfiyyətinə ciddi təsir göstərir. Uşaq qidalarının qablaşdırılmasında istifadə olunan materiallar məhsulu xarici təsirlərdən qorumalı, onun kimyəvi və mikrobioloji sabitliyini təmin etməlidir. Aşağıdakı cədvəldə uşaq qidalarının keyfiyyətinə təsir edən əsas amillər ümumiləşdirilmişdir.

Uşaq qidalarının keyfiyyətinin qiymətləndirilməsində təhlükəsizlik göstəriciləri xüsusi yer tutur. Bu məhsulların istehlakçıları həssas qrup olduğuna görə onların tərkibində zərərli maddələrin mövcudluğu ciddi risklər yarada bilər.

Cədvəl 2. Uşaq qidalarının keyfiyyətinə təsir edən əsas amillər

Amil	Təsviri	Keyfiyyətə təsiri
Xammal	Təbii və təhlükəsiz tərkib	Qida dəyərinin formalaş-ması
Texnologiya	Emal üsulları	Vitaminlərin qorunması
Qablaşdırma	Aseptik və hermetik şərait	Saxlanma müddəti
Saxlanma	Temperatur və rütubət	Mikroorqanizmlərin inkişafı

Mənbə: [2,s.34]

Uşaq qidalarında istifadə olunan əlavələr yalnız təhlükəsizliyi sübut edilmiş maddələrdən ibarət olmalı və onların miqdarı müəyyən edilmiş limitləri aşmamalıdır. Aşağıdakı cədvəldə uşaq qidalarında əsas təhlükəsizlik göstəriciləri verilmişdir.

Cədvəl 3. Uşaq qidalarında əsas təhlükəsizlik göstəriciləri

Göstərici	Yolverilən səviyyə	Risk
Salmonella	0/25 g	Ağır infeksiyalar
Qurğuşun	≤0.02 mg/kg	Sinir sistemi zədələnməsi
Pestisidlər	Normativ hədlərə uyğun	Zəhərlənmə riski

Mənbə: [4,s.14]

Fiziki-kimyəvi göstəricilər məhsulun texnoloji keyfiyyətini xarakterizə edir. Məsələn, pH göstəricisi məhsulun turşuluq səviyyəsini müəyyən edir və bu, mikroorqanizmlərin inkişafına təsir göstərir. Rütubət isə məhsulun saxlanma müddətinə birbaşa təsir edən əsas amillərdən biridir. Mikrobioloji göstəricilər isə məhsulun təhlükəsizliyinin əsas göstəricisidir. Uşaq qidalarında patogen mikroorqanizmlərin olması qətiyyən yolverilməzdir və bu, ciddi sağlamlıq risklərinə səbəb ola bilər [2,s.38].

Kimyəvi təhlükəsizlik göstəriciləri də mühüm əhəmiyyət daşıyır. Uşaq qidalarında ağır metalların (qurğuşun, kadmium, civə) və pestisid qalıqlarının miqdarı normativ sənədlərlə ciddi şəkildə məhdudlaşdırılmışdır. Azərbaycan Respublikasında bu sahədə AQTA tərəfindən müəyyən olunmuş normativlər tətbiq olunur və bu normativlər beynəlxalq standartlara uyğunlaşdırılmışdır [1].

Uşaq qidalarının keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi kompleks yanaşma tələb edir və müxtəlif metodların tətbiqini nəzərdə tutur. Bu metodlar arasında laborator analizlər, orqanoleptik qiymətləndirmə və risk təhlili xüsusi yer tutur. Laborator analizlər məhsulun fiziki-kimyəvi və mikrobioloji göstəricilərinin müəyyən edilməsinə yönəlmişdir. Bu analizlər standart metodlara əsasən həyata keçirilir və məhsulun normativ tələblərə uyğunluğunu müəyyən etməyə imkan verir [5].

Sensor (orqanoleptik) qiymətləndirmə isə məhsulun dad, qoxu, rəng və tekstura kimi xüsusiyyətlərini qiymətləndirmək üçün istifadə olunur. Bu metod istehlakçı məmnuniyyətinin müəyyən edilməsində mühüm rol oynayır. Risk analizi isə məhsulun təhlükəsizlik səviyyəsini qiymətləndirmək üçün istifadə olunur və HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) sistemi bu sahədə geniş tətbiq olunur [4, s.15].

Nəticə. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, uşaq qidalarının keyfiyyəti çoxşaxəli və mürəkkəb anlayışdır, müxtəlif amillərin qarşılıqlı təsiri nəticəsində formalaşır. Bu amillər arasında xammalın keyfiyyəti, istehsal texnologiyası, mikrobioloji təhlükəsizlik, qida dəyəri və saxlanma şəraiti əsas rol oynayır. Uşaq qidalarının keyfiyyətinin formalaşmasının nəzəri əsasları qida məhsullarının kimyəvi tərkibi, texnoloji emal prosesləri və insan orqanizmi ilə qarşılıqlı təsir mexanizmlərinə əsaslanır. Müasir elmi yanaşmalar göstərir ki, uşaq qidalarının keyfiyyətinin təmin edilməsi üçün kompleks və sistemli yanaşma tələb olunur.

Azərbaycan Respublikasında bu sahədə normativ baza kifayət qədər inkişaf etmişdir və beynəlxalq standartlara uyğunlaşdırılmışdır. Lakin keyfiyyətin daha da yüksəldilməsi üçün xammal bazasının təkmilləşdirilməsi, müasir texnologiyaların tətbiqi və nəzarət mexanizmlərinin gücləndirilməsi zəruridir. Nəticə etibarilə, uşaq qidalarının keyfiyyətinin formalaşması yalnız texnoloji məsələ deyil, həm də sosial və iqtisadi əhəmiyyət kəsb edən mürəkkəb problemdir. Bu sahədə aparılan elmi tədqiqatlar və tətbiq olunan innovativ yanaşmalar gələcəkdə daha təhlükəsiz və keyfiyyətli uşaq qidalarının istehsalına imkan verəcəkdir.

ƏDƏBİYYAT

1.AQTA. (2020). Qida təhlükəsizliyi sahəsində normativ sənədlər. Bakı.

2.Barba F.J.,Esteve M.J.,Frígola A.(2013).High pressure treatment effect on physicochemical and nutritional properties of fluid foods.Food Research International,100, 36–45. https://www.researchgate.net/publication/234800343_High_Pressure_Treatment_Effect_on_Physicochemical_and_Nutritional_Properties_of_Fluid_Foods_During_Storage_A_Review

3.Codex Alimentarius Commission. (2025). General Standard for Contaminants and Toxins in Food and Feed. Rome. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-

proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXS%2B193-1995%252FCXS_193e.pdf
4.FAO/WHO. (2013). Guidelines on formulated complementary foods for older infants and young children. Rome. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/fr/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXG%2B8-1991%252FCXG_008e.pdf
5.WHO. (2023). Infant and young child feeding guidelines. Geneva. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding

THE THEORETICAL FOUNDATIONS OF BABY FOOD QUALITY FORMATION AND ITS MAIN INDICATORS

Fidan Emin Huseynova[1]
fidanhuseyynn@gmail.com
Farida Akif Akbarova[1]
farida_akbarova@unec.edu.az
Azerbaijan State University of Economics[1]

This study investigates the theoretical foundations of quality formation and the main quality indicators of baby food products. The research emphasizes that the quality of baby food is a complex concept determined by the interaction of raw material quality, production technology, hygienic conditions, and storage practices. Special attention is given to the nutritional value of products, including the balanced content of proteins, fats, carbohydrates, vitamins, and minerals, which are essential for the physical and mental development of children. The findings highlight that baby food quality is evaluated through physicochemical, microbiological, organoleptic, and nutritional indicators, with safety parameters playing a critical role due to the vulnerability of the target consumer group. The study also underlines the importance of modern processing technologies, strict regulatory standards, and food safety systems such as HACCP and ISO 22000 in ensuring high-quality and safe products.

Keywords: baby food, quality indicators, nutritional value, food safety, microbiological safety, production technology.

FİLLOKSERAYA DAVAMLI ÜZÜM CALAQALTILARININ *IN-VITRO* İNTRODUKSİYASI VƏ STERİLİZASİYA XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Abbas Hacı oğlu İsmayilov[1]
ahismayilov@gmail.com
Nazəni Mehman qızı Niyazova[2]
niyazovanazeni@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti[2]

Azərbaycanda kənd təsərrüfatının mühüm sahələrindən biri olan üzümçülük həm iqtisadi, həm də sosial baxımdan xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Respublikamızın əlverişli torpaq-iqlim şəraiti müxtəlif üzüm sortlarının becərilməsinə imkan verir [6.s.486]. Son illərdə yüksək məhsuldarlığa malik və xəstəliklərə davamlı ting materialına olan tələbat daha da artmışdır [4.s.102-118]. Azərbaycanda calaq üzüm tinglərinin istehsalı və keyfiyyətli əkin materialının əldə olunması üzümçülüyün inkişafında mühüm amillərdən hesab olunur [1,s.25-31].

Üzüm plantasiyalarında məhsuldarlığın aşağı düşməsinə səbəb olan əsas amillərdən biri filloksera zərərvericisidir. Filloksera üzüm kök sistemini zədələyərək bitkinin zəifləməsinə və nəticədə plantasiyaların məhv olmasına səbəb olur [10,s.89-92]. Bu problemin həllində fillokseraya davamlı calaqaltıların istifadəsi mühüm əhəmiyyət daşıyır [16,s.233-260]. Müxtəlif calaqaltıların torpaq-iqlim şəraitinə uyğun seçilməsi üzüm plantasiyalarının məhsuldarlığına və uzunömürlülüyünə əhəmiyyətli təsir göstərir [5,s.74-96].

Müasir dövrdə sağlam və viruslardan azad əkin materialının alınmasında biotexnoloji üsullar, xüsusilə in-vitro mikroçoxaldılma geniş tətbiq olunur [14,s.85-112]. Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Biotexnologiya Mərkəzində aparılan tədqiqatlarda müxtəlif bağ və tərəvəz bitkilərinin in-vitro şəraitdə mikroklonal çoxaldılmasının yüksək effektivliyə malik olduğu müəyyən edilmişdir [2,s.289-294]. Üzüm sortlarının in-vitro mikroçoxaldılması üzrə aparılmış tədqiqatlar regenerasiya proseslərinin qida mühitindən və sterilizasiya rejimindən əhəmiyyətli dərəcədə asılı olduğunu göstərmişdir [3,s.145-148]. İn-vitro kultura üsulu qısa müddətdə yüksək sayda sağlam ting materialının əldə edilməsinə imkan yaradır [12,s. 521-560]. Müasir tingçilik sistemlərində biotexnoloji üsullar vegetativ çoxaltmanın effektivliyini artıran əsas istiqamətlərdən biri hesab olunur [7,s.112-118].

Bitki toxuma kulturasında əsas problemlərdən biri ilkin mərhələdə yaranan mikrobioloji kontaminasiyadır. Buna görə sterilizasiya mərhələsinin optimallaşdırılması böyük elmi və praktik əhəmiyyət kəsb edir [9,s.145-172]. Tədqiqatçılar qeyd etmişlər ki, sterilizasiya rejiminin düzgün seçilməsi aseptik kultura alınmasının əsas şərtlərindən biridir [9,s.85-112].

Üzüm bitkisinin in-vitro şəraitdə çoxaldılması üzrə aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, qida mühitinin tərkibi, sterilizasiya üsulu və becərilmə şəraiti regenerasiya proseslərinə birbaşa təsir edir [15,s.177-194]. Murashige və Skoog tərəfindən təklif edilmiş qida mühiti hazırda bitki biotexnologiyasında ən geniş istifadə olunan mühitlərdən biridir [13,s.473-497). Bu baxımdan fillokseraya davamlı üzüm calaqaltılarının in-vitro introduksiyası zamanı sterilizasiya üsullarının öyrənilməsi aktual elmi problem hesab olunur.

Material və metodika. Tədqiqat işi Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Biotexnologiya Mərkəzində laboratoriya şəraitində aparılmışdır. Tədqiqat obyekti kimi fillokseraya davamlı Kober 5BB, 41B, 1103 Paulsen SO4 və Teleki 5C calaqaltılarından götürülmüş zoğ seqmentləri istifadə edilmişdir.

Explantların sterilizasiyası məqsədilə müxtəlif dezinfeksiyaedici məhlullardan istifadə edilmişdir. İlkin mərhələdə explantlar 70%-li etanol məhlulunda 30 saniyə saxlanılmış, daha sonra natrium-hipoxlorit (NaOCl) (1,5%) və hidrogen-peroksid (3%) məhlullarında müvafiq olaraq 10 və 5 dəqiqə sterilizasiya olunmuşdur. Sterilizasiyadan sonra explantlar steril distillə olunmuş su ilə 3 dəfə yuyulmuşdur.

İn-vitro kultura üçün Murashige və Skoog (MS) qida mühiti tətbiq edilmişdir. Meyvə və giləmeyvə bitkilərinin in-vitro çoxaldılması zamanı aseptik şəraitin yaradılması və optimal qida mühitinin seçilməsi mikroçoxaldılmanın əsas şərtlərindən hesab edilir [8, s. 45-58]. Kultivasiya 24±2°C temperaturda,16 saat işıq və 8 saat qaranlıq fotoperiod şəraitində aparılmışdır.

Qiymətləndirmə zamanı aşağıdakı göstəricilər müəyyən edilmişdir:

- kontaminasiya faizi;
- aseptik explantların miqdarı;
- yaşama qabiliyyəti;
- nekroz səviyyəsi.

Alınmış nəticələr statistik üsullarla işlənmişdir.

Nəticələr və onların müzakirəsi. Aparılmış tədqiqatlar göstərmişdir ki, sterilizasiya variantları explantların həyatiliyinə müxtəlif təsir göstərmişdir. 70%-li etanol ilə qısamüddətli emal kontaminasiyanı tam aradan qaldırmamışdır. H_2O_2 ilə sterilizasiya zamanı kontaminasiya səviyyəsi aşağı olsa da, explantların yaşama göstəricisi digər variantlarla müqayisədə zəif olmuşdur.

Ən yüksək aseptiklik göstəricisi NaOCl əsaslı variantda qeydə alınmışdır. Bu variantda explantların yaşama faizi daha yüksək olmuşdur.

Cədvəl

Sterilizasiya variantlarının effektivliyi

Variant	Kontaminasiya %	Yaşama %
Etanol	38	72
NaOCl	12	89
H_2O_2	8	54

Aparılmış tədqiqatlar göstərmişdir ki, müxtəlif sterilizasiya variantları explantların həyatiliyinə və kontaminasiya səviyyəsinə fərqli təsir göstərmişdir. Ən yüksək yaşama faizi natrium-hipoxlorit (NaOCl) variantında müşahidə edilmişdir (89%). Hidrogen-peroksid (H_2O_2) variantında kontaminasiya səviyyəsi daha aşağı olsa da, explantların yaşama göstəricisi zəif olmuşdur. 70%-li etanol ilə aparılan sterilizasiya zamanı isə kontaminasiya göstəricisi digər variantlarla müqayisədə yüksək olmuşdur. Nəticələr göstərmişdir ki, NaOCl əsaslı sterilizasiya rejimi üzüm calaqaltılarının in-vitro introduksiyası üçün daha əlverişlidir. Oxşar nəticələr Gray və Benton (1991) tərəfindən üzümün in-vitro mikroçoxaldılması üzrə aparılmış tədqiqatlarda da müşahidə edilmişdir [11,s.311-314].

Fillokseraya davamlı üzüm calaqaltılarının in-vitro introduksiyası üçün effektiv sterilizasiya rejimi müəyyən edilmişdir. NaOCl əsaslı sterilizasiya variantı yüksək aseptiklik və yaşama göstəricisi ilə fərqlənmişdir. İn-vitro mikroçoxaldılmanın ilkin mərhələsində sterilizasiya mühüm rol oynayır.

ƏDƏBİYYAT

1.Cəfərov F.N. Azərbaycanda calaq üzüm tinginin becərilməsi. Dərs vəsaiti. - Gəncə: AKTA, 2009, - s. 125.
2.İsmayılov A.H. Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin Biotexnologiya Mərkəzində bağ və tərəvəz bitkilərinin *in vitro* şəraitdə mikroklonal çoxaldılması / AGRO International Conference on Agriculture, Azerbaijan State Agrar University, ANAS Department of Biology and Medicine, Ege University, Faculty of Agriculture, Institute of Economic Development and Social Research – İKSAD, İKSAD Publications, 2022, s. 289-294.
3.İsmayılov A.H. Üzüm sortlarının *in vitro* şəraitində mikroklonal çoxaldılması / Ümummilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 100 illik yubileyinə həsr olunmuş Heydər Əliyev və aqrar siyasət elmi-praktik konfransın materialları, Bitki Mühafizə və Texniki Bitkilər ET İnstitutu, 2023, s. 145-148.
4.Pənahov T.M., Səlimov V.S., Zari Ə.M. Azərbaycanda üzümçülük**.** Bakı: Müəllim, 2010, 224 s.
5.Səlimov V.S. Üzümün seleksiyası. - Bakı: Müəllim, 2019. - 304 s.
6.Şərifov F.H. Üzümçülük. - Bakı: Şərq-Qərb, 2013. - s. 486
7.Hasan Çelik, Sabit Ağaoğlu, Yılmaz Fidan və b. Genel bağçılıq. - Ankara: Kızılay, 1998. - 254 s.
8.Размножение плодовых растений в культуре in vitro / Н.В.Кухарчик, М.С.Кастрицкая, С.Э.Семенас [и др.], Минск: Беларусская навука, 2016, 208 с.
9.Bhojwani S.S., Razdan M.K. Plant Tissue Culture: Theory and Practice. Elsevier, Amsterdam, 1996, 766 p., pp. 145-172.
10.Bavaresco L., Lovisolo C. Effect of grafting on grapevine chlorosis and hydraulic conductivity // *Vitis,* 2000, Vol. 39, No. 3, pp. 89–92.
11.Gray D.J., Benton C.M. In vitro micropropagation and plant establishment of muscadine grape cultivars // *Plant Cell Reports*, 1991, Vol. 10, pp. 311-314.
12.Hartmann H.T., Kester D.E., Davies F.T. Plant Propagation: Principles and Practices. 8th edition. Prentice Hall, New Jersey, 2011, 915 p., pp. 521–560.
13.Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiologia Plantarum*, 1962, Vol. 15, No. 3, pp. 473-497
14.Pierik R.L.M. In Vitro Culture of Higher Plants. Springer, Netherlands, 1997, 348 p., pp. 85-112.
15.Torregrosa L., Bouquet A., Goussard P.G. In vitro culture and propagation of grapevine // *Methods in Molecular Biology*, 2015, Vol. 1224, pp. 177–194.
16.Roubelakis-Angelakis K.A. Molecular Biology and Biotechnology of Grapevines. Springer, 2001, 440 p., pp. 233–260.

IN VITRO INTRODUCTION AND STERILIZATION FEATURES OF PHYLLOXERA RESISTANT GRAPEVINE ROOTSTOCKS

Abbas Haji oghlu Ismayilov[1]
ahismayilov@gmail.com
Nazani Mehman gizi Niyazova[2]
niyazovanazeni@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]
Azerbaijan State Agrarian University[2]

The present study investigated the effectiveness of different sterilization methods during the in vitro introduction of phylloxera-resistant grapevine rootstocks. Kober 5BB, 41B, 1103 Paulsen SO4 and Teleki 5C rootstocks were used as the research material. The effects of various sterilization treatments on contamination level and explant viability were comparatively evaluated. The results demonstrated that the sodium hypochlorite-based sterilization regime provided higher efficiency in obtaining aseptic cultures. The obtained findings are of practical importance for the biotechnological propagation of grapevine rootstocks.

Keywords: viticulture, phylloxera, rootstock, in vitro culture, sterilization, micropropagation, explant.

ŞƏRAB MƏHSULLARINDA MİKOTOKSİNLƏRİN YARANMASININ NƏZƏRİ ƏSASLARI VƏ TƏSNİFATI

Pərviz Hilal Hilalov[1]
gilalov2002@gmail.com
Mövlud Ərəstun Hüseynov[1]
movlud.huseynaov@unec.ed.az
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Giriş. Şərab – təzə üzüm və ya üzüm şirəsinin mikroorqanizmlərin iştirakı ilə mürəkkəb biokimyəvi dəyişikliklərə məruz qalması nəticəsində əldə olunan spirtli içkidir. Bu proses əsasən maya göbələklərinin təsiri altında gedən fermentasiya mərhələsini əhatə edir və nəticədə şəkərlər etil spirtinə və digər əlavə maddələrə çevrilir. Tarixi mənbələrə əsasən, şərabçılığın yaranması qədim Misir, qədim Yunanıstan və ya Yunanıstanın Krit adası ilə əlaqələndirilir [1,s.468]. Bu fakt şərabın insan sivilizasiyasında çox qədim dövrlərdən mühüm yer tutduğunu göstərir. Beynəlxalq Üzüm və Şərab Təşkilatının (OIV) son məlumatlarına əsasən, dünya üzrə şərab istehsalının həcmi təxminən 26 milyard litr səviyyəsində qiymətləndirilir. Eyni zamanda, şərab bazarında ticarət proseslərinin getdikcə daha çox beynəlmiləlləşdiyi müşahidə olunur. Bu isə o deməkdir ki, şərab istehsalı artıq yalnız yerli bazarlarla məhdudlaşmır, əksinə qlobal ticarət sisteminin mühüm tərkib hissəsinə çevrilmişdir [6]. Şərab məhsulları üzümün fermentasiya yolu ilə emalı nəticəsində əldə edilən kompleks kimyəvi tərkibli məhsullar olub, onların keyfiyyətinə təsir edən əsas amillərdən biri də mikotoksinlərin mövcudluğudur. Xüsusilə ochratoksin A (OTA) şərabda ən çox rast gəlinən mikotoksin kimi qəbul edilir və onun mövcudluğu bir çox beynəlxalq standartlarla tənzimlənir. Bu toksin əsasən Aspergillus carbonarius və digər Aspergillus növləri tərəfindən üzüm gilələrində inkişaf edir və sonradan şərab istehsalı prosesində məhsula keçə bilir [10,s.4].

Materiallar və metodlar. Şərabın orta miqdarda istehlakının insan sağlamlığı üçün faydalı olduğu elmi tədqiqatlarla sübut edilmişdir. Bu, əsasən şərabın tərkibində antioksidant təsirə malik bioloji aktiv maddələrin, müxtəlif mineralların və vitaminlərin mövcudluğu ilə izah olunur. Xüsusilə polifenollar kimi antioksidant birləşmələr ürək-damar xəstəliklərinin qarşısının alınmasında mühüm rol oynayır. Lakin, şərabın tərkibi yalnız faydalı komponentlərlə məhdudlaşmır və onun tərkibində bəzi zərərli maddələr də ola bilər. Bu maddələrə pestisid

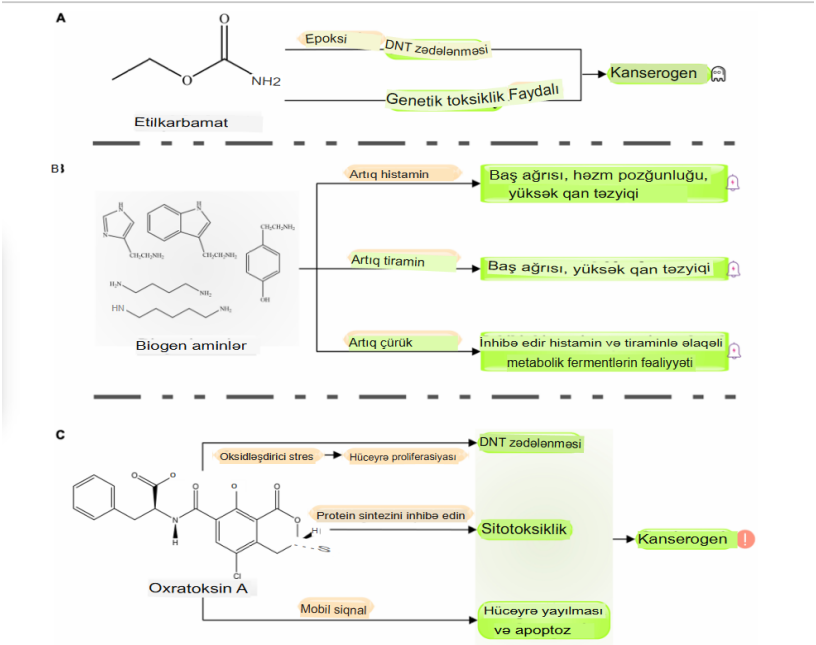
qalıqları, ağır metallar və biotoksinlər daxildir. Bu zərərli komponentlər arasında mikroorqanizmlər tərəfindən sintez olunan biotoksinlər şərab üçün ən mühüm təhlükə mənbələrindən biri hesab olunur.

Ochratoksinlər kimyəvi quruluş baxımından bir-birinə oxşar olan bir neçə birləşmədən ibarət mikotoksinlər qrupudur və bu qrupa OTA, OTB və OTC daxildir. Bu birləşmələr arasında ochratoksin A ən təhlükəli hesab olunur. O, Beynəlxalq Xərçəng Araşdırmaları Agentliyi (IARC) tərəfindən IIB qrupuna daxil edilən kanserogen maddə kimi təsnif edilir. OTA-nın bioloji təsirləri çoxşaxəlidir və o, müxtəlif canlılarda teratogen (dölə zərər verən), nefrotoksik (böyrəklərə zərər verən), hepatotoksik (qaraciyərə zərər verən), neyrotoksik və immunotoksik təsirlər göstərir [7,s.24].

Ochratoksin A (OTA) müxtəlif göbələk növləri tərəfindən sintez olunur və bu növlərə Aspergillus ochraceus, Penicillium verrucosum, Aspergillus niger və Aspergillus carbonarius daxildir. Lakin üzüm məhsullarında OTA-nın əsas mənbələri kimi daha çox Aspergillus carbonarius və Aspergillus niger çıxış edir. Xüsusilə Aspergillus carbonarius üzüm üzərində geniş yayılması və yüksək miqdarda OTA istehsal etmə qabiliyyətinə görə ən mühüm ochratoksin istehsal edən növ hesab olunur.

Şərab istehsalı prosesində fermentasiyadan əvvəl üzüm qabığı və pulpası birlikdə əzilərək maserasiya mərhələsinə məruz qalır. Bu mərhələ OTA-nın üzüm şirəsinə keçməsini asanlaşdırır. Ümumilikdə, OTA-nın miqdarı şərab istehsalının bütün mərhələləri boyunca dəyişkən xarakter daşıyır. İstehsal texnologiyasından asılı olaraq, qırmızı şərablarda OTA səviyyəsi adətən ağ şərablarla müqayisədə daha yüksək olur. Bu da qırmızı şərab istehsalında qabıqla daha uzun müddət təmasın olması ilə izah olunur [9, s.6].

Etil karbamat (EC) kanserogen xüsusiyyətə malik olan bir birləşmədir və onun ağciyər xərçəngi, limfoma, qaraciyər xərçəngi və dəri xərçəngi kimi xəstəliklərlə əlaqəli olduğu müəyyən edilmişdir. Müxtəlif ölkələr və beynəlxalq təşkilatlar spirtli içkilərdə EC-nin icazə verilən səviyyəsi ilə bağlı fərqli normativlər müəyyən etmişdir. Avropa İttifaqında isə bu maddə üçün vahid maksimum limit müəyyən olunmamışdır. Bununla belə, tədqiqatlar göstərir ki, şərab nümunələrinin təxminən 30,6%-ində EC miqdarı BMT-nin Ərzaq və Kənd Təsərrüfatı Təşkilatının (FAO) müəyyən etdiyi 20 μq/L həddini aşır ki, bu da istehlakçı sağlamlığı və şərab sənayesinin davamlı inkişafı üçün risk yaradır [8,s.13].



Şəkil 1: Şərabda bioloji mənşəli zərərli maddələrin (etil karbamat, biogen aminlər və ochratoksin A) yaranma və təsir prosesi.

Mikotoksinlərin yaranma mexanizmini araşdırmaq üçün ilk növbədə onların bioloji mənşəyi və sintez prosesləri təhlil edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, mikotoksinlər göbələklərin metabolik fəaliyyətinin nəticəsi olaraq yaranır və onların istehsalı ətraf mühit şəraitindən asılı olaraq dəyişir. Göbələklər üçün optimal temperatur və rütubət şəraiti yarandıqda toksin sintezi sürətlənir və məhsulda konsentrasiyası artır [5]. Aşağıdakı cədvəldə şərab məhsullarında rast gəlinən əsas mikotoksinlər və onların yaranma mənbələri təqdim olunur [2,s.32].

Cədvəl 1. Şərab məhsullarında əsas mikotoksinlər və onların mənşəyi

Mikotoksin	**İstehsalçı göbələk**	**Mənbə**	**Əsas xüsusiyyət**
Ochratoksin A	Aspergillus, Penicillium	Üzüm	Nefrotoksik, kaserogen
Fumonizinlər	Fusarium	Üzüm və şirə	Qaraciyər və böyrək zədələnməsi
Aflatoksinlər	Aspergillus flavus	Nadir hallarda üzüm	Güclü kanserogen
Patulin	Penicillium expansum	Meyvə məhsulları	Qida təhlükəsi

Mənbə: [3,s.3]

Nəticə. Aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, şərab məhsullarında mikotoksinlərin yaranması mürəkkəb və çoxamilli bir prosesdir. Bu proses üzümün yetişmə mərhələsindən başlayaraq şərabın istehsalı və saxlanması mərhələlərinə qədər davam edir. Xüsusilə üzüm gilələrinin zədələnməsi və yüksək rütubət şəraiti göbələklərin inkişafı üçün əlverişli mühit yaradır. Əldə olunan nəticələrə əsasən, ochratoksin A şərab məhsullarında ən geniş yayılmış mikotoksin hesab olunur. Onun əsas mənbəyi üzüm gilələrində inkişaf edən Aspergillus növləridir. Bu toksin fermentasiya prosesində müəyyən qədər azalsa da, tamamilə yox olmur və son məhsulda qalır [4,s.5].

ƏDƏBİYYAT

1.Alebaki, M., and Koutsouris, A. (2019). "Wine tourism destinations across the life-cycle: a comparison of Northern Greece, Peloponnese and Crete," in Wine Tourism Destination Management and Marketing: Theory and Cases, eds M. Sigala and R. N. S. Robinson (Cham: Springer International Publishing), 463 482.
2.Bennett, J. W., & Klich, M. (2003). Mycotoxins. Clinical Microbiology Reviews.
3.FAO/WHO. (2018). Mycotoxins in food safety.
4.Gil-Serna, J., et al. (2018). Wine contamination with ochratoxins: A review. Beverages, 4(1), 6.
5.Marković, S. (2008). Mycotoxins in wine. Faculty of Agriculture, Serbia.
6.OIV (2020). State of the World Vitivinicultural Sector in 2020. https://www.oiv.int/en/oiv-life/2020-a-year-of-resilience
7. Owolabi, I. O. (2023). Mycotoxins in food systems. Food Control.
8. Puvača, N., et al. (2020). Incidence of ochratoxin A in wine and management methods. Journal of Agricultural Sciences.
9. Richard, J. L. (2007). Some major mycotoxins and their effects. International Journal of Food Microbiology.
10. Zjalic, S. (2024). Biocontrol of occurrence ochratoxin A in wine. Toxins.

THEORETICAL BASIS AND CLASSIFICATION OF MYCOTOXIN FORMATION IN WINE PRODUCTS

Parviz Hilal Hilalov[1]
gilalov2002@gmail.com
Movlud Arastun Huseynov[1]
movlud.huseynaov@unec.ed.az
Azerbaijan State University of Economics[1]

This study comprehensively examines the theoretical foundations of the formation of mycotoxins in wine products and their classification. The article analyzes the formation mechanisms, distribution characteristics, and effects on human health of the main harmful metabolites produced as a result of microbial activity during the wine production process-

ochratoxin A (OTA), ethyl carbamate (EC), and biogenic amines (BAs). It has been determined that the formation of these substances is closely related to grape cultivation, harvesting, storage, and the fermentation stages of wine production, with environmental conditions, microbiological activity, and technological processes playing a decisive role. Within the framework of the study, literature review and comparative analysis methods were applied, and the origin and classification of mycotoxins were systematically presented based on data from international organizations and scientific sources.

Keywords: mycotoxins, ochratoxin A, wine production, biogenic amines, food safety.

QƏNNADI MƏMULATLARININ EKSPERTİZA ÜSULLARI İLƏ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Nüşabə Zəfər Əkbərli[1]
ekberlinusabe@gmail.com
Sənubər Quliyeva[1]
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Məhsulun ekspertizası bir neçə pilləli analizdən ibarətdir. İlk mərhələdə orqanoleptik qiymətləndirmə aparılır ki, bura məhsulun ətri, dadı, daxili strukturu, konsistensiyası və xarici görünüşü daxildir. Lakin daxili keyfiyyəti tam müəyyən etmək üçün fiziki-kimyəvi metodlardan istifadə olunur. Bu zaman məhsulun turşuluğu, yağlılıq dərəcəsi, şəkərin növləri, pH göstəricisi, oksidləşmə indeksi və nəmlik səviyyəsi dəqiq laboratoriya rəqəmləri ilə təyin edilir [1].

Xüsusilə vurğulanmalıdır ki, müasir ekspertiza metodları (xromatoqrafiya, spektrofotometriya, refraktometriya və titrimetrik analiz) məhsulun bakterioloji göstəricilərini yüksək dəqiqliklə müəyyən etməyə imkan verir. Mikrobioloji ekspertiza vasitəsilə məhsulda kif, göbələk, Salmonella və digər patogen mikroorqanizmlərin olub-olmaması yoxlanılır.

Ekspertiza zamanı şəkərin kristallaşması, səthdə nəmin toplanması, ağ ləkələrin yaranması və kiflənmə kimi qüsurlar aşkar edilə bilər. Bu qüsurların qarşısını almaq üçün karamel və digər qənnadı məhsulları 18–20°C temperaturda və 75%-dən yuxarı olmayan nisbi rütubətdə saxlanılmalıdır. Temperatur 30°C-dən yuxarı qalxdıqda mikrob fəaliyyəti ikiqat artır ki, yararlılıq müddətini sürətlə azalır və istehlakçı sağlamlığı üçün ciddi risk yaradır. Saxlanma şəraiti rəf ömrünü 30 gündən 6 aya qədər dəyişə bilər [1,2].

Nəticə etibarı ilə, HACCP prinsipləri və İSO 22000 standartlarının müəssisə daxilində tətbiqi ekspertiza prosesinin şəffaflığını təmin etməklə yanaşı, istehsalı optimallaşdıraraq istehlakçı məmnuniyyətinin yüksəldilməsində həlledici rol oynayır [3].

ƏDƏBİYYAT

1.Əhmədov Ə.İ. Ərzaq malları əmtəəşünaslığı, dərslik. "İqtisad Universiteti" Nəşriyyatı. 2012.
2.Əhmədov Ə.İ., Musayev N.X., Ərzaq məhsullarının keyfiyyətinin ekspertizası, Bakı: 2005.
3. Dimitrios P. Kafetzopulos et al. (2013). "Measuring the effectiveness of the HACCP Food Safety Management System.

EVALUATION OF CONFECTIONERY PRODUCTS USING EXPERTISE METHODS

Nushabe Zafar Akberli[1]
ekberlinusabe@gmail.com
Sanubar Guliyeva[1]
Azerbaijan State University of Economics[1]

Confectionery products represent one of the most dynamic sectors of the food industry, requiring strict sanitary-hygienic control at all production stages to ensure safety. In modern practice, quality assessment has evolved beyond simple organoleptic methods to a comprehensive approach integrating physicochemical and microbiological analyses.

Keywords*:* Modern methods, quality evaluation, expertise, food safety, ISO, HACCP.

AZƏRBAYCAN BAZARINDA ALMA ŞİRƏLƏRİNİN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN KOMPLEKS ANALİZİ VƏ EKSPERTİZASI

Aişə Pirəliyeva Ağamoğlan[1]
aysepireliyeva@gmail.com
Maya Kərimova Cavanşir[1]
maya_karimova@unec.edu.az
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Giriş. Müasir dövrdə sağlam qidalanma vərdişlərinin artması ilə əlaqədar meyvə şirələri, xüsusilə də alma şirəsi istehlak səbətində mühüm yer tutur. Azərbaycan bazarı həm yerli istehsal olan (məsələn, "Jale", "Cappy", "Bizim Tarla"), həm də idxal olunan məhsullarla zəngindir. Lakin məhsulun rəqabət qabiliyyətliliyi və istehlakçı sağlamlığı üçün onun ekspertizası mütləqdir.

Keyfiyyət göstəricilərinin analizi. Alma şirələrinin kompleks ekspertizası üç əsas istiqamətdə həyata keçirilir. İlk olaraq, orqanoleptik qiymətləndirmə zamanı məhsulun dadı, iyinin təmizliyi, rəng çalarları və qablaşdırmanın hermetikliyi yoxlanılır. Fiziki-kimyəvi analizlər mərhələsində şirənin tərkibindəki quru maddə kütlə payının standartlara uyğunluğu (min. 10-12%) və dad balansını təmin edən titrləşən turşuluq dərəcəsi müəyyən edilir. Son olaraq, laborator üsullarla şəkər nisbəti analiz edilərək, təbii fruktoza ilə əlavə olunmuş şəkərin balansı yoxlanılır. Bu kompleks yanaşma məhsulun təbiiliyini və qida təhlükəsizliyini tam təmin etməyə imkan verir.

Mövcud vəziyyət və nəticə. Azərbaycan bazarında aparılan monitorinqlər göstərir ki, yerli istehsalçıların əksəriyyəti müasir texnoloji xətlərdən (Tetra Pak və s.) istifadə etməklə beynəlxalq standartlara cavab verən məhsul istehsal edir. Lakin bəzi idxal məhsullarında etiket məlumatları ilə real tərkib arasında uyğunsuzluqlar (məsələn, şəkərin miqdarının gizlədilməsi) müşahidə oluna bilər.

Nəticə olaraq, istehlakçıların keyfiyyətli məhsulla təmin olunması üçün dövlət nəzarəti ilə yanaşı, müstəqil laboratoriya ekspertizalarının mütəmadi keçirilməsi və istehsalçıların texnoloji prosesdə standartlara (məsələn, pH səviyyəsinin 3.2 - 4.0 aralığında saxlanılması) ciddi əməl etməsi vacibdir.

COMPLEX ANALYSIS AND EXPERTISE OF QUALITY INDICATORS OF APPLE JUICES IN THE AZERBAIJAN MARKET

Aisha Piraliyeva Agamoghlan[1]
aysepireliyeva@gmail.com
Maya Karimova Javanshir[1]
maya_karimova@unec.edu.az
Azerbaijan State University of Economics[1]

This paper examines the quality and safety of apple juices in the Azerbaijani market through organoleptic and physicochemical analyses. Key indicators such as soluble solids (min. 10-12%), titratable acidity, and sugar ratios were evaluated based on AZS and international standards. The study aims to ensure food safety and prevent product adulteration in the local retail network.

Keywords: Apple juice, quality expertise, Azerbaijan market, food safety, physicochemical analysis.

MEYVƏ VƏ TƏRƏVƏZ KONSERVLƏRİN SAXLAMA VƏ DAŞINMA ŞƏRAİTİNİN TƏHLÜKƏSİZLİK GÖSTƏRİCİLƏRİNƏ TƏSİRİ

Türfə Yusif qızı Yusubova[1]
yusubovaturf@gmail.com
Fəridə Rahib qızı Quliyeva[1]
farida-gulieva76@mail.ru
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Müasir dövrdə əhalinin sürətli həyat tərzi və qida məhsullarına olan tələbatın artması uzunömürlü və istifadəyə hazır qida məhsullarına olan tələbatı artırmışdır. Bu baxımdan meyvə və tərəvəz konservləri geniş istehlak olunan məhsullar sırasına daxildir. Müasir qida sənayesində meyvə və tərəvəz konservləri uzunmüddətli saxlanma imkanı və istifadəyə hazır olması ilə seçilir. Konservləşdirmə prosesi mikroorqanizmlərin fəaliyyətini ləngitmək və məhsulun uzun müddət saxlanmasını təmin etmək məqsədi daşıyır. Lakin konserv məhsullarında təhlükəsizliyinin təmin olunması yalnız istehsal mərhələsi ilə məhdudlaşmır. Konserv məhsullarının saxlanması və daşınması mərhələsi də vacib hesab olunur. Saxlanma və daşınma mərhələlərində baş verən dəyişikliklər məhsulun kimyəvi, fiziki və mikrobioloji xüsusiyyətlərinə ciddi təsir göstərə bilər. Bu baxımdan, konservlərin bütün həyat dövrü ərzində düzgün idarə olunması qida təhlükəsizliyi sisteminin ayrılmaz hissəsidir.

Meyvə və tərəvəz konservlərinin istehsalı qida təhlükəsizliyi baxımından yüksək məsuliyyət tələb edən texnoloji proseslərdən biridir. Bu məhsulların istehlakı geniş kütlələri əhatə etdiyinə görə, onların təhlükəsizliyinin təmin edilməsi yalnız texnoloji deyil, həm də ictimai sağlamlıq baxımından prioritet məsələlərdən hesab olunur. Buna görə də istehsalçılar məhsulların konservləşdirilməsində təhlükəsizlik tədbirlərini bilməli və onlara ciddi əməl etməlidirlər.

Qida maddələrinin itkisinin minimuma endirilməsi və məhsulun dad-tam keyfiyyətinin qorunması üçün uyğun konservləşdirmə üsulunun seçilməsi vacibdir. İstifadə olunan əsas və yardımçı xammal mövcud normativ-texniki tələblərə uyğun olmalıdır. Eyni zamanda, konservləşdirmədə istifadə edilən qablaşdırma materialları insan sağlamlığı üçün zərərsiz olmalıdır. Məhsulun keyfiyyətinin saxlanılması və mənfi dəyişikliklərin qarşısının alınması üçün düzgün saxlanma şəraitinə riayət edilməsi də mühüm əhəmiyyət kəsb edir[1].

Konserv məhsullarının təhlükəsizliyi onların fiziki, kimyəvi və mikrobioloji göstəriciləri ilə xarakterizə olunur. Məhsulun fiziki göstəricilərinə onun qoxusu, rəngi, dadı, konsistensiyası və qablaşdırmasının faktiki vəziyyəti daxildir. Kimyəvi göstəricilər arasında pH səviyyəsi, titr olunan turşuluq, quru maddə miqdarı və s. mühüm rol oynayır. Saxlanma zamanı məhsulda gedən kimyəvi reaksiyaların sürətlənməsi məhsulun qida dəyərinin azalmasına səbəb olur. Məsələn yüksək temperatur şəraitində askorbin turşusunun yəni C vitamininin parçalanması daha sürətli baş verir.

Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, göy noxud təbii konservini 100 C temperaturda 2 il saxladıqda onun tərkibində olan C vitamini 9% azalır. Temperatur artdıqca vitaminlərin miqdarı daha da aşağı düşür[2].

Mikrobioloji göstəricilər isə məhsulun təhlükəsizliyinin ən vacib göstəricisidir. Məhsulun sterilizasiya və pasterizasiya prosesi düzgün aparılmadıqda və ya qablaşdırma zədələndikdə məhsulda mikroorqanizmlərin inkşafı üçün əlverişli mühit yaranır. Bu baxımdan botulizm törədiciləri insan sağlamlığı üçün böyük təhlükə yaradır.

Konserv məhsulların yararlılıq müddəti normativ sənədlərə əsasən müəyyən edilsə də, həmin müddət ərzində uyğun saxlanma rejiminə riayət olunması əsas şərtdir. Temperatur və rütubət səviyyəsi konservlərin mikrobioloji sabitliyinə və fiziki-kimyəvi xüsusiyyətlərinə birbaşa təsir göstərir. Adətən konservlərin 0–15°C temperaturda və 70–75% nisbi rütubət şəraitində saxlanılması tövsiyə olunur. Uyğun şərait təmin edilmədikdə

məhsulun keyfiyyəti aşağı düşür, Yüksək temperatur məhsul daxilində kimyəvi reaksiyaları sürətləndirərək rəng və dad dəyişikliklərinə səbəb olur, aşağı temperatur isə donma nəticəsində məhsulun strukturunu pozur. Bundan əlavə, işıq təsiri nəticəsində vitaminlərin parçalanması və piqmentlərin solması müşahidə olunur.

Daşınma zamanı yaranan mexaniki təsirlər – zərbə, titrəmə və təzyiq dəyişiklikləri qablaşdırmanın zədələnməsinə, deformasiyalara və hermetikliyin pozulmasına səbəb ola bilər. Bu isə mikroorqanizmlərin məhsula daxil olması riskini artırır. Buna görə məhsulların düzgün qablaşdırılması və daşınma zamanı sabit yerləşdirilməsi vacibdir. Eyni zamanda temperatur sabitliyinin qorunmaması da təhlükə yaradır. Temperatur dəyişiklikləri kondensasiyaya səbəb olaraq qabın səthində rütubət yaradır və korroziya proseslərini sürətləndirir. Yüksək temperatur isə kimyəvi reaksiyaları intensivləşdirərək məhsulun keyfiyyətini aşağı salır. Bu baxımdan daşınma zamanı uyğun temperatur və şəraitə nəzarət qida təhlükəsizliyinin təmin olunmasında mühüm rol oynayır. Azərbaycanda meyvə və tərəvəz konservlərinin saxlanma və daşınma şəraitinə nəzarət qida təhlükəsizliyi sisteminin mühüm istiqamətlərindən biridir. Bu sahədə əsas nəzarət funksiyasını Azərbaycan Qida Təhlükəsizliyi Agentliyi həyata keçirir. Agentlik tərəfindən istehsal, saxlanma və daşınma mərhələlərində sanitar-gigiyenik qaydalara riayət olunması, məhsulların normativ-texniki sənədlərə uyğunluğu və təhlükəsizlik göstəriciləri mütəmadi şəkildə yoxlanılır.

Azərbaycanda konserv məhsulların saxlanması ilə bağlı tələblər beynəlxalq standartlara uyğun olaraq müəyyən edilir. Lakin praktikada bəzi hallarda saxlanma şəraitinə tam riayət olunmaması müşahidə olunur. Xüsusilə kiçik ticarət obyektlərində və qeyri-rəsmi satış nöqtələrində temperatur və rütubət rejiminin pozulması, məhsulların günəş işığı altında saxlanılması kimi hallar məhsulun keyfiyyətinə mənfi təsir göstərir.

Araşdırmalar göstərir ki, qida təhlükəsizliyi yalnız istehsal mərhələsi ilə məhdudlaşmamalı, məhsulun istehsaldan istehlakçıya qədər bütün mərhələlərində nəzarət sistemi gücləndirilməlidir. Müasir standartların və texnologiyaların tətbiqi bu sahədə risklərin minimuma endirilməsinə imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

1.Azərbaycan Qida Təhlükəsizliyi Agentliyi (AQTA). Qida təhlükəsizliyi ilə bağlı məlumatlar.
2.Ə. İ. Əhmədov Ərzaq məhsullarının konservləşdirilməsi. Bakı 2017.

THE IMPACT OF STORAGE AND TRANSPORTATION CONDITIONS OF CANNED FRUITS AND VEGETABLES ON SAFETY INDICATORS

Turfa Yusif gizi Yusubova[1]
yusubovaturf@gmail.com
Farida Rahib gizi Guliyeva[1]
farida-gulieva76@mail.ru
Azerbaijan State University of Economics[1]

The article examines the impact of storage and transportation conditions of canned fruits and vegetables on food safety. Temperature, humidity, and mechanical factors have a direct effect on the quality and safety of the product. In Azerbaijan, this field is supervised by the Azerbaijan Food Safety Agency.

Keywords: fruits, vegetables, canned food, food safety.

ÇÖRƏKBİŞİRMƏDƏ İSTİFADƏ EDİLƏN BUĞDA UNUNUN KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN NƏZƏRİ ƏSASLARI VƏ QİYMƏTLƏNDİRİLMƏ MEYARLARI

Gülər Habil Quliyeva[1]
guler.quliyeva04@gmail.com
Lalə Vəkil Quliyeva[1]
lala.guliyeva@unec.edu.az
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Giriş. Çörək insan qidasında əsas yer tutan məhsullardan biri olub, onun keyfiyyəti birbaşa istifadə olunan xammalın, xüsusilə də buğda ununun xüsusiyyətlərindən asılıdır. Buğda unu çörəkbişirmə sənayesində ən geniş istifadə olunan əsas xammal olmaqla yanaşı, məhsulun qida dəyərinin və istehlak xüsusiyyətlərinin formalaşmasında mühüm rol oynayır [5].

Müasir dövrdə çörək məhsullarına olan tələblərin artması, onların keyfiyyətinə və təhlükəsizliyinə qoyulan standartların sərtləşməsi bu sahədə elmi yanaşmanın əhəmiyyətini daha da artırmışdır. Bu baxımdan buğda ununun keyfiyyət göstəricilərinin düzgün qiymətləndirilməsi həm istehsal prosesinin optimallaşdırılması, həm də son məhsulun stabil keyfiyyətinin təmin edilməsi üçün vacibdir[4, s.5].

Azərbaycan şəraitində buğda istehsalı və emalı qida təhlükəsizliyi baxımından strateji əhəmiyyət daşıyır. Yerli iqlim və torpaq şəraiti buğdanın kimyəvi tərkibinə təsir göstərdiyindən, unun keyfiyyət göstəricilərinin kompleks şəkildə öyrənilməsi xüsusi aktuallıq kəsb edir[2].

Materiallar və metodlar. Buğda ununun keyfiyyəti çoxkomponentli anlayış olub, onun kimyəvi, fiziki və texnoloji xüsusiyyətlərinin vəhdəti ilə müəyyən olunur. Unun əsas komponentləri nişasta, zülallar (əsasən qluten), lipidlər, mineral maddələr və vitaminlərdən ibarətdir. Bu komponentlərin nisbəti və keyfiyyəti çörəyin strukturuna və orqanoleptik xüsusiyyətlərinə birbaşa təsir göstərir Zülallar buğda ununun ən vacib komponentlərindən hesab olunur. Xüsusilə qluten əmələ gətirən gliadin və qlutenin fraksiyaları xəmirin elastikliyini və qaz saxlamasını təmin edir. Qlutenin keyfiyyəti zəif olduqda çörək həcmi aşağı olur və strukturu sıxlaşır.

Nişasta isə unun əsas enerji mənbəyi olmaqla yanaşı, çörəyin strukturunun formalaşmasında mühüm rol oynayır. Jelatinləşmə prosesi zamanı nişasta su ilə qarşılıqlı təsirə girərək xəmirin strukturunu möhkəmləndirir [9, s.191]. Fermentativ aktivlik, xüsusilə alfa-amilaza aktivliyi də unun keyfiyyətində mühüm yer tutur. Bu göstərici çörəyin qabığının rəngi, dadı və həcminə təsir edir. Həddindən artıq fermentativ aktivlik isə məhsulun keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur.

Buğda ununun keyfiyyəti bir neçə əsas göstərici qrupuna əsasən qiymətləndirilir:

- fiziki-kimyəvi;
- texnoloji;
- mikrobioloji göstəricilər.

Cədvəl 1. Buğda ununun əsas keyfiyyət göstəriciləri və onların təsiri

Göstərici qrupu	Əsas parametrlər	Çörəyə təsiri
Fiziki-kimyəvi	Zülal, rütubət, kül	Qida dəyəri və saxlama müddəti
Texnoloji	Qluten, suudma qabiliyyəti	Xəmirin elastikliyi və həcmi
Fermentativ	Alfa-amilaza aktivliyi	Qabıq rəngi və dad
Mikrobioloji	Bakteriyalar, kiflər	Təhlükəsizlik

Mənbə: [3]; [4]

Fiziki-kimyəvi göstəricilər arasında zülal miqdarı əsas göstərici hesab olunur. Yüksək zülal tərkibli un daha keyfiyyətli çörək istehsalına imkan verir. Rütubət isə saxlanma qabiliyyətinə təsir edir və yüksək olduqda mikrobioloji riskləri artırır. Buğda ununun

texnoloji xüsusiyyətləri çörəkbişirmə prosesində xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Qlutenin miqdarı və keyfiyyəti, suudma qabiliyyəti və xəmirin reoloji xüsusiyyətləri bu qrupa daxildir.

Cədvəl 2. Qluten keyfiyyətinin çörəyə təsiri

Qluten keyfiyyəti	Xəmir xüsusiyyəti	Çörək keyfiyyəti
Zəif	Elastiklik azdır	Həcm kiçik
Orta	Normal elastiklik	Standart keyfiyyət
Yüksək	Yüksək elastiklik	Böyük həcm və yumşaq struktur

Mənbə: [10]

Suudma qabiliyyəti xəmirin hazırlanmasında vacib rol oynayır. Bu göstərici unun su ilə qarşılıqlı təsirini müəyyən edir və xəmirin konsistensiyasına təsir edir. Yüksək suudma qabiliyyətinə malik un daha çox məhsuldarlıq verir.

Fermentativ aktivlik buğda ununun keyfiyyətinin mühüm aspektlərindən biridir. Alfa-amilaza fermenti nişastanı parçalayaraq şəkərlərə çevirir və bu proses çörəyin qabığının rənginə və dadına təsir edir.

Buğda ununun fermentativ aktivliyi, xüsusilə alfa-amilaza fermentinin fəaliyyəti, çörəkbişirmə prosesində mühüm rol oynayır. Alfa-amilaza nişastanı daha sadə şəkərlərə parçalayaraq maya üçün qida mühiti yaradır və fermentasiya prosesini aktivləşdirir. Bu proses nəticəsində karbon qazı əmələ gəlir və bu da xəmirin qalxmasına və çörəyin həcminin artmasına səbəb olur.

Fermentativ aktivliyin optimal səviyyədə olması çörəyin qabıq rənginin düzgün formalaşmasına və xoş dad xüsusiyyətlərinin yaranmasına şərait yaradır. Əgər fermentativ aktivlik aşağıdırsa, çörəyin qabığı solğun olur və məhsulun dadı zəif inkişaf edir. Digər tərəfdən, həddindən artıq yüksək fermentativ aktivlik xəmirin strukturunu zəiflədir və nəticədə yapışqan, formasını saxlamayan çörək əldə olunur.

Buğda ununun mikrobioloji vəziyyəti onun təhlükəsizliyini müəyyən edir. Unun tərkibində bakteriyalar, kif göbələkləri və digər mikroorqanizmlər ola bilər. Bu göstəricilər xüsusilə saxlanma şəraitindən asılıdır [8,s.6]

Buğda ununun mikrobioloji vəziyyəti onun təhlükəsizliyi və saxlanma müddəti baxımından əsas göstəricilərdən biridir. Unun tərkibində müxtəlif mikroorqanizmlər – bakteriyalar, kif göbələkləri və mayalar mövcud ola bilər. Bu mikroorqanizmlər əsasən xammalın yetişdirilməsi, daşınması və saxlanması mərhələlərində unun tərkibinə daxil olur.

Mikrobioloji çirklənmə səviyyəsi yüksək olduqda unun keyfiyyəti aşağı düşür və bu, son məhsulun təhlükəsizliyinə ciddi risk yaradır. Xüsusilə kif göbələklərinin inkişafı mikotoksinlərin yaranmasına səbəb ola bilər ki, bu da insan sağlamlığı üçün təhlükəlidir. Bu səbəbdən unun mikrobioloji göstəriciləri ciddi normativlərə uyğun olaraq qiymətləndirilməlidir[1].

Buğda ununun keyfiyyəti müxtəlif metodlarla qiymətləndirilir. Bu metodlar laborator analizlər, texnoloji testlər və standartlara uyğunluq yoxlamalarını əhatə edir. Ən geniş istifadə olunan metodlardan biri qluten miqdarının və keyfiyyətinin təyinidir. Bunun üçün yuma üsulu və xüsusi cihazlardan istifadə olunur [7].

Buğda ununun keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi kompleks yanaşma tələb edən prosesdir və bu məqsədlə müxtəlif laborator və texnoloji metodlardan istifadə olunur. Ən geniş tətbiq olunan üsullardan biri qlutenin miqdarının və keyfiyyətinin təyin edilməsidir. Bu göstərici xəmirin elastikliyini və qaz saxlamasını müəyyən etdiyi üçün çörək keyfiyyətinin əsas indikatorlarından biri hesab olunur [6].

Nəticə. Aparılan tədqiqat göstərir ki, buğda ununun keyfiyyəti çörək məhsullarının istehsalında həlledici rol oynayır. Onun fiziki-kimyəvi, texnoloji və mikrobioloji göstəriciləri bir-biri ilə sıx bağlı olub, məhsulun son keyfiyyətini müəyyən edir. Unun keyfiyyətinin düzgün qiymətləndirilməsi çörəkbişirmə prosesinin optimallaşdırılmasına və məhsulun stabil keyfiyyətinin təmin olunmasına imkan verir. Müasir şəraitdə beynəlxalq standartlara uyğun keyfiyyət nəzarəti sistemlərinin tətbiqi bu sahədə mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Əlavə olaraq qeyd etmək lazımdır ki, buğda ununun keyfiyyət göstəricilərinin kompleks şəkildə qiymətləndirilməsi yalnız istehsal prosesinin optimallaşdırılması ilə məhdudlaşmır, həm də qida təhlükəsizliyi və istehlakçı məmnuniyyətinin təmin olunmasına birbaşa təsir göstərir. Müasir dövrdə standartlaşdırma, keyfiyyətə nəzarət sistemlərinin tətbiqi və laborator analizlərin dəqiqliyinin artırılması çörəkbişirmə sənayesində rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi üçün vacib amillərdən biridir. Bu baxımdan elmi əsaslara söykənən keyfiyyət qiymətləndirmə yanaşmaları həm yerli istehsalın inkişafına, həm də beynəlxalq bazarlara inteqrasiyaya mühüm töhfə verir.

ƏDƏBİYYAT

1.Azərbaycan Qida Təhlükəsizliyi Agentliyi (AQTA) (2020). Qida məhsullarının mikrobioloji göstəricilərinə dair normativ sənədlər. Bakı.
2.Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi (2021). Taxıl və un məhsulları üzrə statistik göstəricilər. Bakı.
3.Belitz H.D., Grosch W., Schieberle P. (2009). Food Chemistry. Springer.
4.Cauvain S.P. (2015). Breadmaking: Improving Quality. Woodhead Publishing.
5.Əliyev A. (2021). Qida məhsullarının təhlükəsizliyi və keyfiyyətinin idarə edilməsi. Bakı.
6.Hüseynov M. (2019). Ərzaq məhsullarının keyfiyyət ekspertizası. Bakı: İqtisad Universiteti nəşriyyatı.
7.ICC (2010). Standard Methods of Analysis. International Association for Cereal Science and Technology.
8.Jay J.M. (2005). Modern Food Microbiology. Springer.
9.Tester R.F., Karkalas J., Qi X. (2004). Starch structure and digestibility enzyme-substrate relationship. World's Poultry Science Journal, 60(2), 186–195.
10.Wieser H. (2007). Chemistry of gluten proteins. Food Microbiology, 24(2), 115–119.

THEORETICAL BASIS AND EVALUATION CRITERIA OF WHEAT FLOUR QUALITY INDICATORS USED IN BAKING

Guler Habil Guliyeva[1]
guler.guliyeva04@gmail.com
Lala Vakil Guliyeva[1]
lala.guliyeva@unec.edu.az
Azerbaijan State University of Economics[1]

This study examines the theoretical foundations and evaluation criteria of quality indicators of wheat flour used in bread making. Wheat flour is the primary raw material in the baking industry, and its quality significantly influences the nutritional value, structural properties, and overall acceptability of bread products. The research analyzes the main components of wheat flour, including proteins (especially gluten), starch, lipids, and minerals, and evaluates their role in determining dough behavior and final product quality. Particular attention is given to gluten quality, water absorption capacity, and enzymatic activity, which are critical for dough elasticity, gas retention, and bread volume formation.

The study also classifies wheat flour quality indicators into physical-chemical, technological, fermentative, and microbiological groups, highlighting their individual and combined effects on bread characteristics such as texture, crust color, taste, and shelf life. In addition, the importance of microbiological safety and compliance with modern food safety systems such as HACCP and ISO 22000 is emphasized.

Keywords: wheat flour, bread making quality, gluten properties, enzymatic activity, microbiological safety, quality evaluation.

AZƏRBAYCAN SU HÖVZƏLƏRİNDƏ NƏRƏ VƏ SİYƏNƏKKİMİLƏRİN KEYFİYYƏTİ: KEYFİYYƏT ANALİZİ ÜÇÜN FİZİKİ-KİMYƏVİ ANALİZ, AĞIR METALLARIN META-ANALİZİ VƏ MAŞINI ÖYRƏNMƏSI YANAŞMASI

Ülviyyə Fərhad Əliyeva[1]
ulyaaliyeva206@gmail.com
Prof.Gəray Surxay Mirzəyev[1]
garay_mirzayev@unec.edu.az
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Giriş. Azərbaycanın balıqçılıq istehsalı 2023-cü ildə 66 486 tona çatmış və Akvakultura Dövlət Proqramı (2023–2027) istehlakın artırılmasını hədəfləyir. Lakin iki kritik boşluq mövcuddur: heç bir nəşr Azərbaycan bazarlarından balığın fiziki-kimyəvi keyfiyyətini xarakterizə etməmiş [1, 2], Azərbaycan Xəzər sularından ağır metal monitorinq məlumatı da mövcud deyildir [3, 4]. Bu tədqiqat hər iki boşluğu pilot laboratoriya analizi və açıq ədəbiyyatdan meta-analiz vasitəsilə aradan qaldırır.

Materiallar və metodlar. **Pilot analiz.** Bir nərə (N1, ehtimal olunan *A. gueldenstaedtii*, Neftçala akvakulturası) və bir kilka (K1, donmuş, *C. cultriventris caspia*) Bakı bazarlarından alınaraq UNEC laboratoriyasında üç təkrarda analiz edildi. Parametrlər: pH (homojenat), nəmlik (AOAC 950.46), kül (AOAC 942.05), TVB-N (Aİ Reqlemənt 2074/2005). Orqanoleptik qiymətləndirilmə Aİ Təzəlik Skalası, Torri 10-ballıq skalası və QIM sxemi ilə aparıldı [5, 6].

Meta-analiz. Yeddi açıq nəşr (2004–2024) beş növ, üç fəsilə və 10 toxuma tipi üzrə 12 metal üçün 93 dəyər təqdim etdi (μq/q yaş çəki). Kruskal–Wallis *H* testləri ε^2 effekt ölçüləri ilə tətbiq edildi. THQ və HI (ABŞ EPA) iki ssenari üçün hesablandı [3, 7, 8].

Maşın öyrənməsi. Sintetik *S. glanis* verilənləri üzərində altı model (Ridge, RF, XGBoost, LightGBM, SVR, KNN) sklearn Pipeline + StandardScaler ilə 5-qat kross-validasiyada müqayisə edildi. Zero-shot transfer üç nərə növünə (*A. stellatus*, *A. baerii*, *Huso huso*) tətbiq edildi.

Nəticələr.**Tapıntı 1 — İlk baza məlumatları.** Bütün göstəricilər ədəbiyyat aralığına uyğun və Aİ hədlərindən aşağıdır. Nərə: pH = 6,34±0,03 [1], nəmlik 76,8%, kül 1,08%, TVB-N 9,8 mq/100 q (Aİ həddi: 25). Kilka: pH = 6,48, nəmlik 71,2%, kül 3,24% [2], TVB-N 12,4. Nərə Torri balı 9,3/10 (Aİ Əla); kilka 7,0/10 (Aİ A). *Bunlar Azərbaycan bazarlarından balıq üçün ilk nəşr edilmiş məlumatdır.*

Tapıntı 2 — Arsen anomaliyası. Toxuma Hg, Pb, Ni, Zn-ə hökm sürür (ε^2 = 0,50–0,83), lakin arsen *unikal olaraq* növ effekti göstərdi (ε^2 = 0,57, *p* = ,037) — Mugilidae və Acipenseridae arasında fərqli metabolizma [4, 7]. Cd müşahidələrinin 50%-i Aİ limitini aşdı.

Tapıntı 3 — Risk həddi. Azərbaycan istehlakında (~1 kq/il) HI = 0,10. Qlobal ortada (20,7 kq/il) arsen THQ = 1,33, kumulyativ HI = 2,06 [3, 8].

Tapıntı 4 — ML proqnoz. Su keyfiyyəti parametrlərindən (temperatur, pH, O_2, NH_4^+, NO_2^-, NO_3^-, Cl^-, PO_4^{3-}) lipid proqnozunda Ridge regressiyası ən yüksək nəticəni verdi: R^2 = ,91 (CV SD = ,006). Bədən kütləsi R^2 = ,68; zülal R^2 = ,39.

Tapıntı 5 — Zero-shot transfer. *S. glanis* üzərində təlim almış Ridge modeli üç nərə növünə heç bir tənzimləmə olmadan tətbiq edildi (Cədvəl 2). *Huso huso* zülalı üçün xəta cəmi 1,9 % oldu; orta MAPE zülal üçün 15,2 %, lipid üçün 69,3 %. Zülal əlaqəsi qorunan bioloji mexanizmlərə (O_2 retensiyası, NH_4^+ katabolizmi) əsaslanır [5]; lipid isə növspesifik kalibrləmə tələb edir, çünki *A. stellatus* (1,32 %) *S. glanis* təlim diapazonundan kənardadır.

Nəticə. Dörd orijinal töhfə: (a) Azərbaycanda pərakəndə balıq üçün **ilk keyfiyyət bazası**; (b) Xəzər balıqları üçün **ilk açıq metal verilənlər bazası** və arsen anomaliyası; (c) istehlak artımının əhalini təhlükəsiz (HI = 0,10) zonadan risk zonasına (HI = 2,06) keçirə biləcəyini göstərən **ssenari əsaslı risk qiymətləndirilməsi**. (d) *S. glanis* üzərində qurulmuş və nərə növlərinə zero-shot tətbiq olunan su keyfiyyəti → ət tərkibi proqnoz modeli (lipid R^2 = ,91; *Huso huso* zülalı 1,9 % xəta). Məhdudiyyətlər: pilot həcm (N = 1), Azərbaycan sahillərindən sıfır metal müşahidəsi, lipid proqnozunda növspesifik kalibrləmə tələbi.Məhdudiyyətlər: pilot həcm (N = 1), İran sahil məlumatları, 100% bioyaranlılıq fərziyyəsi.

ƏDƏBİYYAT

1.Ghomi, M. R., Nikoo, M., & Babaei, Z. (2013). Proximate composition, pH, total volatile basic nitrogen and sensory evaluation of cultured beluga sturgeon. *Journal of Agricultural Science and Technology, 15*(5), 927–934.
2.Pirestani, S., Sahari, M. A., Barzegar, M., & Nikoopour, H. (2009). Chemical compositions and minerals of some commercially important fish species from the south Caspian Sea. *International Food Research Journal, 16*(1), 39–44.
3.Agusa, T., Kunito, T., Tanabe, S., Pourkazemi, M., & Aubrey, D. G. (2004). *Marine Pollution Bulletin, 49*(9–10), 789–800. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2004.06.008
4.Bakhshalizadeh, S., Mora-Medina, R., Fazio, F., et al. (2022). *Animals, 12*(20), 2819. https://doi.org/10.3390/ani12202819
5.Huss, H. H. (1995). *Quality and quality changes in fresh fish* (FAO Fisheries Technical Paper 348). FAO.
6.Sea Fish Industry Authority. (2007). *Sensory assessment scoresheets for fish and shellfish: Torry & QIM.* Seafish.
7.Bakhshalizadeh, S., Liyafoyi, A. R., Mora-Medina, R., & Ayala-Soldado, N. (2023). *Environmental Geochemistry and Health, 45*(8), 6533–6542. https://doi.org/10.1007/s10653-023-01593-w
8.Amerizadeh, A., Gholizadeh, M., & Karimi, A. A. (2023). *Environmental Monitoring and Assessment, 195*, 457. https://doi.org/10.1007/s10661-023-11076-1

QUALITY OF STURGEONS AND HERRINGS IN AZERBAIJAN WATER RESERVOIRS: PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSIS, META-ANALYSIS OF HEAVY METALS, AND MACHINE LEARNING APPROACH

Ulviyya Farhad Aliyeva[1]
ulyaaliyeva206@gmail.com
Garay Surxay Mirzoyev[1]
garay_mirzayev@unec.edu.az
Azerbaijan State University of Economics[1]

This study provides the first published quality data for retail sturgeon and herring in Azerbaijan combined with the first open-access heavy metal dataset for Caspian fish and a Silurus glanis-based zero-shot transfer learning experiment for sturgeon. Pilot analysis confirmed EU-compliant freshness (sturgeon: Torri 9.3/10; herring: 7.0/10). Meta-analysis of 93 values revealed arsenic's unique species-level bioaccumulation (ε^2 = .57). Ridge regression predicted lipid from water-quality parameters with R^2 = .91; zero-shot protein transfer to Huso huso achieved 1.9 % error. Health risk: HI = 0.10 at current Azerbaijani intake; HI = 2.06 at the global average.

Keywords: sturgeon, herring, fish quality, heavy metals, Caspian Sea, health risk, Azerbaijan, Machine Learning for Food Science.

MEYVƏ TƏRƏVƏZ ƏSASLI SOUSLARIN CEŞİDİNİN ARTIRILMASI MÜMKÜNLÜKLƏRİNİN ARAŞDIRILMASI

Mərdan Məhərrəm oğlu Tağıyev[1]
merdanaztu@mail.ru
İsmayıl Azər oğlu Qədirov[1]
gedirovismayil0810@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Dünyada əhalinin sağlamlığının təmininə və yaşam müddətinin artırılmasına xüsusi qayğı göstərilir. Bu baxımdan qida sənayesi və iaşə müəssisələrində mütəxəssislər tərəfindən müasir dövrdə insan orqanizminə daha faydalı təsirə malik geniş çeşidli funksional məhsullar istehsalına xüsusi diqqət yetirilir.

Bu funksional məhsullar sırasında sousların xüsusi əhəmiyyət kəsb etdiyi nəzər diqqətdən qaçırılmamalıdır. Çünki kütləvi qidalanma müəssisələrində xörəklərin hazırlanmasında və süfrəyə verilməsində souslardan geniş istifadə olunur. Müasir dövrdə iaşə müəssisələrində souslar tərəvəzlərdən, yarmalardan, makaron məmulatlarından,

ətdən, balıqdan və digər məhsullardan hazırlanan geniş çeşidli soyuq və isti xörəklərin tərkib hissəsi hesab edilir. Souslar xörəklərə şirəlilik, xüsusi dad və ətir verməklə, yanaşı, həmdə onların təkibini zənginləşdirir və kaloriliyini yüksəldir. Souslar iştahı artırır, əsas məhsulların orqanizm tərəfindən mənimsənilməsini asanlaşdırır. Bu onların tərkibinin ekstraktiv, ətirli və tamlı maddələrlə zəngin olması ilə izah olunur.

Onu qeyd edək ki, souslar əsas məhsulun, şorbaların və qarnirlərin üzərinə gəzdirilən və yaxud da ayrıca sous qabında xörəyin yanına qoyulan bir məhsuldur. Mövcud souslar hazırlanma xarakterinə, süfrəyə verilmə temperaturuna və s. görə isti və soyuq souslara ayrılır.Sousların hazırlanmasında çoxsaylı qida məhsullarından istifadə olunur. Bu baxımdan meyvə-tərəvəzlərdən hazırlanan souslar nəzər diqqəti cəlb edir.

Meyvə sousları alma, armud, heyva, ərik, şaftalı, gavalı və başqa meyvələrdən hazırlayırlar. Bu məhsullardan istifadə olunmaqla hazırlanan sousların tərkibində sürtgəcdən keçirilmiş meyvə püresi və 10% şəkər olur və tərkibində 21-25% quru maddə qalana qədər bişirilir. Bu souslara ədviyyatlar (darçın, mixək, zəncəfil) əlavə etməklə hazırlayırlar.

Qeyd olunan sousların çeşidinin artırılması və texnologiyasının təkmilləşdirilməsi üçün Respublikamızda bol ehtiyatı olan meyvə-tərəvəz və yabanı bitkilər mövcuddur. Çoxsaylı meyvə-tərəvəz məhsullarının, o cümlədən yabanı bitkilərin bol ehtiyatının olmasına baxmayaraq iaşə müəssisələri üçün sousların yeni reseptura və texnologiyalarının işlənib hazırlanmasına kifayət qədər diqqət yetirilmir.

Bu ehtiyatlardan səmərəli istifadə edilməklə məhsul itkisini qarşısı müəyyən qədər alına bilər. Bu məhsullar təbii olduğundan insan orqanizmində mütabolizm prosesinin gedişində müsbət rol oynamaqla insan sağlamlığına öz müsbət təsirini göstərə bilər.

Onu qeyd edək ki, müasir dövrümüzdə insanlar ərzaq çatışmamazlığından əziyyət çəkir. Gündəlik normalara uyğun qidalanma təmin olunmadığından orqanizmdə, zülal, vitamin, makro- və mikroelement çatışmamazlığı baş verir, nəticədə maddələr mübadiləsi pozulduğundan müxtəlif xəstəliklərin yaranmasına şərait yaranır. Maddələr mübadiləsinin düzgün getməsinin təminində meyvə-tərəvəz məhsullarının rolu çox genişdir.

Belə ki, onlar insan bədənin immunitetini gücləndirən C, A, E vitaminləri, həmçinin kalium və maqnezium kimi vacib minerallarla zəngindir. Bununla yanaşı bu məhsulların tərkibi insan orqanizmi tərəfindən tez və tam mənimsənilir karbohidratlar-xüsusən fruktoza, qlükoza ilə də zəngindir ki, bu da meyvə-tərəvəzlərin qidalanmada əhəmiyyətli rolunu bir daha yüksəldir.

Qeyd olunanlarla yanaşı meyvə və tərəvəzlər hüceyrələri zədələnməkdən qoruyan antioksidantlarla zəngindir. Bu, xərçəng və digər xroniki xəstəliklərin riskini azaldır. Daimi meyvə-tərəvəz qəbulu qan təzyiqini tənzimləməyə və xolesterolu aşağı salmağa kömək edir.

Meyvə tərəvəzlərin kimyəvi tərkib göstəricilərinə nəzər saldıqda onların tərkibində olan suyun rolu da xüsusi ilə qeyd olunmalıdır. Bu su tərkibində həəl olmuş maddələri-karbohidratları, azotlu birləşmələri, vitaminləri, mineral duzları, üzvü turşuları, aromatik maddələri özündə birləşdirməklə hüceyrə şirəsini təmsil edirlər. Bunlar meyvə-tərəvəzlərin orqanizm tərəfindən mənimsənilməsinə və həzm olmasına müsbət təsir göstərir. Bu səbəbdən də meyvə tərəvəzlərdən funksional qidaların hazırlanması günün aktul məsələsinə çevrilir.

Apardığımız araşdırmalardan məlum olmuşdur ki, Rüspublikamızda mövsümdən aslı olaraq dəyişə bilən yabanı və mədəni meyvə-tərəvəz (yaba alça, çiyələm, moruq, alma, bağayarpağı, gicitkən, qanqal, və s.) məhsullarının bol ehtiyatı mövcuddur.

Bütün qeyd olunanları nəzərə alaraq yabanı meyvə-tərəvəzlərdən istifadə edilməklə yeni çeşidlii kombinəedilmiş souslar hazırlanması texnologiyası tərəfimizdən işlənilib hazırlanmışdır. Bu souslar mövcudlardan tərkibində heç bir kimyəvi qatqılar istifadə olinmaması ilə fərqlənir və funksional çeşidli souslar kimi istifadə olunma perspektivlərinə malikdir.

STUDYING POSSIBILITIES FOR INCREASING THE RANGE OF FRUIT AND VEGETABLE SAUCES

Mardan Maharram oglu Tagiyev[1]
merdanaztu@mail.ru
Ismayil Azer oglu Qadirov[1]
qedirovismayil0810@gmail.com
Azerbaijan University of Technology[1]

This article examines sauces, their uses, and nutritional significance. It concludes that the development of a new technology for preparing combined sauces from wild fruits and vegetables, while ensuring efficient use of food resources, allows for an increased diversity of fruit and vegetable sauces. These sauces differ from existing ones in that they do not contain chemical additives and can be used as functional sauces.

Keywords: fruits, vegetables, wild, nutrition, sauce.

DESERT ŞƏRABLARININ KEYFİYYƏT GÖSTƏRİCİLƏRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ VƏ TƏHLÜKƏSİZLİK ASPEKTLƏRİ

Sənubər Quliyeva[1]
sanubar_guliyeva@unec.edu.az
Ziyəddin Məmmədov[1]
zmmdv@yahoo.com
Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti[1]

Desert şərabları yüksək şəkər tərkibi, zəngin aromatik xüsusiyyətləri və xüsusi texnologiya ilə istehsal olunması ilə fərqlənən şərab növlərindən biridir. Bu məhsulların keyfiyyəti yalnız orqanoleptik xüsusiyyətlərlə deyil, həm də fiziki-kimyəvi və mikrobioloji göstəricilərlə müəyyən olunur[1,2].

Desert şərablarının keyfiyyət göstəricilərinə ilk növbədə rəng, dad, qoxu və konsistensiya kimi orqanoleptik xüsusiyyətlər daxildir. Bu göstəricilər məhsulun istehlak dəyərini müəyyən edən əsas amillərdir və üzüm sortu, istehsal texnologiyası və saxlanma şəraitindən birbaşa asılıdır. Fiziki-kimyəvi göstəricilər də desert şərablarının qiymətləndirilməsində mühüm rol oynayır. Bu göstəricilərə spirt miqdarı, ümumi və uçucu turşuluq, şəkər konsentrasiyası və ekstraktiv maddələrin miqdarı daxildir[3].

Beləliklə, desert şərablarının keyfiyyəti və təhlükəsizliyi kompleks şəkildə qiymətləndirilməlidir. Orqanoleptik, fiziki-kimyəvi və mikrobioloji göstəricilərin uyğunluğu məhsulun yüksək səviyyədə olmasını təmin edir. Bu baxımdan istehsal prosesində texnoloji qaydalara riayət olunması və düzgün saxlanma şəraitinin təmin edilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

ƏDƏBİYYAT

1.Pənahov, T. M. (2015). Azərbaycanda istehsal olunan şərabçılıq məhsullarının texnologiyası. Bakı: Elm.
2.Səlimov, V. S. (2014). Üzüm genotiplərinin ampelografik tədqiqat üsulları. Bakı.
3.OIV (International Organisation of Vine and Wine). (2021). International Code of Oenological Practices. OIV.

EVALUATION OF QUALITY INDICATORS AND SAFETY ASPECTS OF DESSERT WINES

Sanubar Guliyeva[1]
sanubar_guliyeva@unec.edu.az
Ziyaddin Mammadov[1]
zmmdv@yahoo.com
Azerbaijan State University of Economics[1]

This thesis examines the quality indicators and safety aspects of dessert wines. It highlights that the quality of dessert wines is determined by organoleptic, physicochemical, and microbiological parameters. The study emphasizes the importance of balanced sugar-acidity levels, proper alcohol content, and the absence of harmful microorganisms.

Keywords: Dessert wine, quality indicators, food safety, physicochemical properties, microbiological safety.

QAYNADILMIŞ KOLBASA MƏMULATLARININ İSTEHSALINDA OKSİDLƏŞMƏ PROSESLƏRİNİN TƏNZİMLƏNMƏSİ VƏ ASKORBİN TURŞUSUNUN TƏTBİQİ

Bahar Sabir qızı Hacıyeva
mirzoyevasevinj@mail.ru
Gəncə Dövlət Universiteti

Ət məhsullarının istehsalı zamanı keyfiyyət göstəricilərinə təsir edən əsas amillərdən biri oksidləşmə prosesləridir. Oksidləşmə istehsalın həm mexaniki emal mərhələsində (xırdalanma, qarışdırma), həm də termiki emal və saxlanma dövründə aktivləşə bilər. Xammalın strukturu pozulduqda yağ hüceyrələri açılır, oksigenlə təmas səthi artır və sərbəst radikal mexanizmi üzrə lipidlərin autooksidləşməsi başlayır [3]. Bu prosesin intensivləşməsi nəticəsində məhsulun rəng göstəriciləri dəyişir, acılaşma yaranır və saxlanma dayanıqlığı azalır. Qaynadılmış kolbasa məmulatlarında oksidləşmə əsasən üç istiqamətdə özünü göstərir: yağ fraksiyasının oksidləşməsi, mioglobinin oksidləşməsi nəticəsində rəng dəyişməsi, zülal-lipid qarşılıqlı təsirinin pozulması [2].

Oksidləşmə proseslərinin qarşısının alınması və ya intensivliyinin azaldılması məqsədilə ət sənayesində müxtəlif texnoloji və kimyəvi tənzimləmə üsullarından istifadə olunur. Bu üsulların ən effektiv istiqamətlərindən biri antioksidant maddələrin resepturaya daxil edilməsidir. Bu antioksidantlar arasında askorbin turşusu mühüm yer tutur. Askorbin turşusu reduksiyaedici xüsusiyyətə malik olub oksidləşmə zəncirini dayandıran mexanizmlə təsir göstərir. O, sərbəst radikallarla reaksiyaya girərək onların aktivliyini azaldır və lipidlərin zəncirvari oksidləşməsini ləngidir. Eyni zamanda nitritli sistemlərdə nitrozomioglobin əmələ gəlməsini sürətləndirərək rəngin stabilləşməsinə kömək edir.

Qaynadılmış kolbasa istehsalında askorbin turşusunun tətbiqi əsasən kutterləmə mərhələsində həyata keçirilir. Bu mərhələdə zülal matrisi formalaşır və su-yağ emulsiyası yaranır. Antioksidantın homogen paylanması emulsiyanın stabilliyinə və yağ damcılarının oksidləşməyə qarşı qorunmasına müsbət təsir göstərir. Texnoloji baxımdan askorbin turşusunun dozalanması reseptura ilə ciddi şəkildə tənzimlənməlidir, çünki normadan artıq istifadə məhsulun dad balansına təsir göstərə bilər. İstehsal prosesində oksidləşmənin idarə olunması yalnız antioksidant əlavə etməklə məhdudlaşmır [1].

Askorbin turşusunun tövsiyə olunan dozası 40–60 q/kq qiymə təşkil edir. Qaynadılmış və hisə verilmiş kolbasa məmulatlarında askorbat və eritrobatın dozası isə 50–70 q/kq qiymə səviyyəsindədir. Dozanın 20–30% artırılması kolbasa məmulatlarının rəng intensivliyinə və sabitliyinə, eləcə də qalıq nitritin miqdarına praktik olaraq əhəmiyyətli təsir göstərmir. Lakin dozanın 2–3 dəfə artırılması prooksidant effektə səbəb ola bilər ki, bu da ət məhsullarının tipik rənginin dəyişməsi, hətta yaşıl çalarların yaranması ilə

müşayiət oluna bilər [4]. Oksidləşmə proseslərinin tənzimlənməsi üçün aşağıdakı texnoloji tədbirlər tətbiq olunur: – xammalın temperaturunun aşağı saxlanması – qarışdırma zamanı oksigenlə təmasın məhdudlaşdırılması – optimal termiki emal rejiminin seçilməsi – antioksidant maddələrin resepturaya daxil edilməsi.

Temperatur rejiminin düzgün seçilməsi mühüm şərtdir. Xırdalanma zamanı temperaturun 12°C-dən yuxarı qalxması yağ fraksiyasının oksidləşmə riskini artırır. Termiki emal zamanı isə zülal koagulyasiyası ilə paralel olaraq lipid fazada dəyişikliklər baş verir. Buna görə istilik rejimi məhsulun tipinə uyğun optimallaşdırılmalıdır. Saxlanma mərhələsində oksidləşmə sürəti qablaşdırma üsulundan asılıdır. Vakuum qablaşdırma və ya qoruyucu qaz mühiti oksigen konsentrasiyasını azaltdığı üçün oksidləşmə proseslərini zəiflədir. Askorbin turşusunun tətbiqi isə bu tədbirlərin effektivliyini artıraraq məhsulun rəng və dad stabilliyini qoruyur.

Aparılmış texnoloji müşahidələr göstərir ki, askorbin turşusunun tətbiqi nəticəsində: – peroksid göstəricilərinin artım tempi azalır – rəng parametrləri daha stabil qalır – saxlanma müddətində orqanoleptik göstəricilər daha uzun müddət qorunur.

Bu isə istehsalçı üçün iki mühüm üstünlük yaradır: məhsulun satış müddətinin uzadılması və keyfiyyət itkilərinin azalması. İqtisadi baxımdan bu, istehsal səmərəliliyinin yüksəlməsi deməkdir.

Beləliklə, ət məhsullarının istehsalında oksidləşmə proseslərinin tənzimlənməsi kompleks yanaşma tələb edir və askorbin turşusunun tətbiqi bu sistemdə effektiv texnoloji alət kimi çıxış edir. Antioksidantın düzgün dozada və texnoloji mərhələyə uyğun şəkildə tətbiqi məhsulun keyfiyyətinin qorunmasına, saxlanma dayanıqlığının artırılmasına və istehsalın stabil idarə olunmasına imkan verir. Müasir ət sənayesində keyfiyyətin təmin olunması məhz bu cür elmi əsaslandırılmış texnoloji qərarlarla mümkündür.

ƏDƏBİYYAT:

1.Məhərrəmov M.Ə. Qida məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. – Bakı: İqtisad Universiteti nəşriyyatı, 2017.

2.Məmmədova S.H. Qida məhsullarının texnologiyası. – Bakı: Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti nəşriyyatı, 2019.

3.Антипова Л.В., Глотова И.А. Технология мяса и мясных продуктов. – СПб.: ГИОРД, 2013.

4.Семенова А. А., Насонова В. В., Гундырева М. И. Применение нанотехнологий при производстве мясных продуктов // Мясная индустрия. – 2011. – № 3. – С. 14–18.

REGULATION OF OXIDATIVE PROCESSES IN THE PRODUCTION OF COOKED SAUSAGE PRODUCTS AND APPLICATION OF ASCORBIC ACID

Bahar Sabir Hajiyeva
mirzoyevasevinj@mail.ru
Ganja State University

The article discusses oxidative processes occurring during cooked sausage production and substantiates the role of ascorbic acid in their regulation. Lipid and pigment oxidation negatively affect color, sensory characteristics, and storage stability. The incorporation of ascorbic acid into the formulation at recommended levels reduces peroxide formation, stabilizes color, and helps maintain product quality during storage. The scientific novelty of the article lies in the systematic technological justification of ascorbic acid application as an effective tool for комплекс oxidative control in meat products.

Keywords: meat products, cooked sausages, lipid oxidation, ascorbic acid, antioxidant, color stability, shelf life, meat technology.

BÖLMƏ. SÜNİ İNTELLEKT, ELEKTRONİKA VƏ İNFORMASİYA TEXNOLOGİYALARI

Sədr: Sakit Verdiyev
Həmsədr: Nino Beraya (Tbilisi Texniki Universiteti, Gürcüstan)

FUNDAMENTAL SCIENCE AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES: INTERACTION MECHANISMS AND CHALLENGES OF

Manapbay Makhambet Bolatuly[1]
mahanbetmanapbaj2@gmail.com
Scientific Supervisor: Abdullaeva Ainur Askarovna[2]
1st year student of the educational program "Industrial Robotics".
Almaty Technological University[1]
Azerbaijan Technological University[2]

Introduction The relevance of the study is driven by a radical change in the ontological obligations and social role of science during the transition to the post-industrial stage of development. In the "knowledge society," science is transforming into a direct productive force, blurring the boundaries between theoretical search and technological design. Modern science operates in the mode of "technoscience," where the cognition of nature is inseparable from its instrumental transformation.

Conceptual Framework: Fundamental and Applied Science According to the methodological structure, fundamental science is oriented towards Truth as an intrinsic value, while applied science seeks practical Utility. The process of scientific knowledge genesis includes four stages: empirical, non-fundamental theoretical, speculative, and fundamental theoretical.

The Phenomenon of "Technoscience" and XXI Century Challenges Modern "technoscience" represents a symbiosis: the "technologization" of fundamental research and the "theoretization" of applied development. A special form of this unity is NBIC-convergence (nano-bio-info-cogno), where interdisciplinary boundaries vanish. The main challenge lies in the transformation of science into a commodity, where the criterion of Truth is replaced by the criterion of efficiency.

Analysis of Interaction Models The evolution of interactions can be represented through models described by E.A. Mamchur:

Linear model (F. Bacon): Pure science → applied development → public welfare.

Market model (A. Smith): Market needs as the primary driver.

Chain model: Design-led process where science is an external resource. An integrative model is **"Pasteur's Quadrant"** by D. Stokes, which identifies research that simultaneously seeks fundamental truth and practical utility.

The Role of Business and State Business is a key actor in innovation. The entrepreneur is a subject with the "mental capacity" to find "errors" in the market situation. In the era of "Big Science," the state must maintain balance, preventing the total displacement of fundamental search by short-term market interests.

Modern Requirements for the Researcher Innovative economy dictates a transition to the principle of "from actions to knowledge." A modern scientist must possess convergent competencies: economic, legal (intellectual property), and managerial. Statistics confirm high risks: only 9% of ideas reach mass production, highlighting the need for management tools.

Conclusion Despite the trend of commercialization, fundamental science remains the ontological foundation of progress. A sustainable innovative breakthrough is possible only by maintaining the dialectical unity between the search for Truth and technological efficiency.

REFERENCES

1.Volkov V. L. Innovative approach in scientific research // Fundamental research. No. 9. 2008. 70-71 pp

2.Klistorin V. I. Fundamental science, technological innovations and business. A brief history of interaction // Science Management: Theory and Practice. Vol. 3. No. 4. 2021. 81-87 pp

3.Kotenko V. P. Science of the XXI century: fundamental or applied (or technoscience)? // Discourse. No. 1. 2016. 14-23 pp

4.Mamchur E. A. Fundamental science and technologies: searching for interaction mechanisms // Epistemology and Philosophy of Science. Vol. XXVII. No. 1. 2011. 33-52 pp

FUNDAMENTAL SCIENCE AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES: INTERACTION MECHANISMS AND CHALLENGES OF

Manapbay Makhambet Bolatuly[1]
mahanbetmanapbaj2@gmail.com
Scientific Supervisor: Abdullaeva Ainur Askarovna[2]
1st year student of the educational program "Industrial Robotics"
Almaty Technological University[1]
Azerbaijan Technological University[2]

This article problematizes the transformation of the epistemological status of scientific knowledge in the 21st century and the mechanisms of its convergence into the phenomenon of "technoscience." A critical analysis of the dichotomy between fundamental and applied knowledge is conducted within the context of the post-industrial "knowledge society." The author explores the dialectics of the "applicabilization" of scientific inquiry, considering the risks of replacing the classical ideal of Truth with criteria of pragmatic efficiency and economic profitability. Special attention is paid to the deconstruction of interaction models between science and the industrial sector — from Francis Bacon's linear schemes to "Pasteur's Quadrant." Based on an analysis of the NBIC-convergence concept and the role of the entrepreneur as a cognitive agent, requirements for the modern researcher are formulated. The goal of the work is to substantiate the necessity of maintaining a balance between fundamental search and commercialization to ensure sustainable technological progress.

Keywords: fundamental science, applied research, technoscience, innovation, Pasteur's Quadrant, commercialization, NBIC-convergence, applicabilization, epistemological status, technologization

BİONİK PROTEZLƏR VƏ ONLARIN İNSAN HƏYATINDA ROLU

Rövşən Qasımov
6292710@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Bionik protezlər itirilmiş ətrafların funksiyalarını qismən və ya tam şəkildə bərpa edən yüksək texnoloji qurğulardır. Bu sistemlər mexanika, elektronika, biologiya və süni intellekt sahələrinin inteqrasiyası nəticəsində yaranmışdır. Onlar istifadəçinin fizioloji siqnallarını - məsələn, əzələ və ya sinir impulslarını - qəbul edərək hərəkətə çevirir. Müasir modellər elektromioqrafiya siqnalları vasitəsilə istifadəçinin niyyətini real vaxt rejimində tanıyaraq dəqiq hərəkətlər icra edir. Bu, insanlara gündəlik fəaliyyətlərdə - əşyaların tutulması, yazı yazmaq, incə manipulyasiyalar aparmaq kimi işlərdə - daha yüksək müstəqillik qazandırır.

Bəs niyə bu texnologiyalara bu qədər ehtiyac var? Çünki insan həyatı müxtəlif risklərlə - istehsalat və avtomobil qəzaları, müharibələr, vəhşi heyvanlar və məişət münaqişələri - doludur. Təəssüf ki, bu hadisələr bəzən əzaların itirilməsinə səbəb olur. Qlobal statistikaya görə, hər dəqiqədə dünyada 7-8 nəfər qəza və iş riskləri nəticəsində həyatını itirir, 700-dən çox insan isə yaralanır və ya zərər çəkir. Daha da ciddisi odur ki, hər il dünyada təxminən 1-3 milyon insan qəza, travma, müharibə, diabet və digər xəstəliklər səbəbindən bir bədən üzvünü amputasiya edir. Bu olduqca böyük rəqəmdir. Bəs respublikamızda vəziyyət necədir? Təəssüflə qeyd etməliyik ki, bu qlobal statistikada ölkəmizin payı təxminən 4-5 faiz təşkil edir.

Bu ehtiyacı daha dərindən dərk etmək üçün gəlin tarixi prizmadan baxaq. Ən qədim protez eramızdan əvvəl 950-710-ci illərə aid edilir. Bu, sadəcə taxta parçasından hazırlanmış barmaq olmuşdur. O, pəncəyə dəri parçası və ip vasitəsilə bərkidilirdi. Lakin bu dövrdən orta əsrlərə qədər hazırlanmış protezlər demək olar ki, heç bir funksionallıq daşımırdı - onlar daha çox estetik vasitə kimi istifadə olunurdu. Əsl dönüş XVI əsrdə, 1536-cı ildə baş verdi. Məhz o zaman fransız cərrahı Ambroise Paré ilk funksional mexaniki protezlərin yaradıcılarından biri oldu. Onun hazırladığı metal əl protezləri yay mexanizmləri və kilidləmə sistemləri ilə təchiz edilmişdi. Maraqlıdır ki, Paré-nin dizayn etdiyi bəzi protezlərdə barmaqların hərəkəti üçün dişli çarxlar və yaylar istifadə olunurdu - bu mexanizm müasir bionik qollarda tətbiq olunan aktuator və idarəetmə sistemlərinin ilkin analoqu hesab edilir. Məhz buna görə də Ambroise Paré müasir protezləşmənin və ortopediyanın atası sayılır. [0]

Sənaye inqilabı dövründə, yəni 18-19-cu əsrlərdə, protez texnologiyasında daha ciddi irəliləyişlər müşahidə olundu. Mexaniki istehsal üsullarının inkişafı daha funksional və davamlı protezlərin hazırlanmasına şərait yaratdı. Məsələn, məşhur ixtiraçı James Potts tərəfindən hazırlanmış "Anqlesey ayağı" protezi taxta, metal və yay mexanizmlərindən ibarət olub, diz və topuq oynaqlarında təbii hərəkətə bənzər funksiyanı təmin edirdi. Bu dövrdə həmçinin protezlərin kütləvi istehsalına başlanıldı və material kimi dəri, ağac və metalın kombinasiyasından geniş istifadə olunurdu. Beləliklə, protezlər tədricən sadə estetik vasitə olmaqdan çıxaraq funksional qurğulara çevrilirdi.

Əsl sıçrayış isə 20-ci əsrdə baş verdi. I və II Dünya müharibələri nəticəsində amputasiya hallarının kəskin artması daha funksional və praktik protezlərə ehtiyacı artırdı. Bu dövrdə yüngül materiallardan - alüminium, plastik - həmçinin daha ergonomik və biomekanik uyğun konstruksiyalardan istifadə olunmağa başlandı. Xüsusilə 1940-1950-ci illərdə ABŞ-da Milli Elmlər Akademiyasının təşəbbüsü ilə genişmiqyaslı protez tədqiqat proqramları başladıldı. Məhz bu proqramlar nəticəsində ilk dəfə elektrik siqnalları ilə idarə olunan - mioelektrik - protezlərin əsasları qoyuldu. Artıq protezlər yalnız mexaniki qurğular deyil, istifadəçinin əzələ siqnallarına cavab verən sistemlərə çevrilməyə başladı.

XX əsrin sonu və XXI əsrin əvvəlləri isə protezləşdirmə sahəsində inqilabi dəyişikliklər gətirdi. Kompüter texnologiyalarının, materialşünaslığın və neyroelmlərin sürətli inkişafı nəticəsində 1993-cü ildə məqsədli əzələ reinnervasiyası - TMR - texnologiyası işlənib hazırlanmışdır. [0] Bu yanaşma protezlərin idarəetmə dəqiqliyini əhəmiyyətli dərəcədə artıraraq istifadəçilərə onları sağlam ətraf kimi daha təbii şəkildə idarə etmək imkanı vermişdir. 2000-ci illərdə mürəkkəb hərəkətləri yerinə yetirə bilən və hətta toxunma hissini qismən ötürən ilk bionik protezlər meydana çıxmışdır. 2010-cu ildə isə təxminən 25 fərqli hərəkəti icra edə bilən ilk tam bionik əl təqdim olunmuşdur.

Bəs bu sistemlər necə işləyir? Beyindən gələn siqnallar əzələ toxumalarında elektrik siqnalları yaradır. Sensorlar vasitəsilə qəbul olunan bu siqnallar idarəetmə sisteminə emal üçün göndərilir. Daha sonra emal olunmuş siqnal pasiyentin niyyətinə uyğun olaraq aktuatorlar vasitəsilə lazımi hərəkətə çevrilir. Bionik qol əsasən dörd komponentdən ibarətdir: elektrod yastıqları, enerji mənbəyi (batareya), idarəetmə sistemi və protezin mexaniki hissələri. Qeyd edim ki, əzələnin aktivləşdirilməsi zamanı yaranan elektrik potensialı çox kiçikdir - təqribən 20-500 mikrovolt. Bu zəif siqnalı yararlı hala gətirmək üçün onu təxminən 1 milyon dəfə gücləndirmək, filtrasiya etmək və sonra idarəetmə sistemi tərəfindən emal etmək lazımdır. Bu prinsip demək olar ki, bütün müasir mioelektrik protez sistemlərinə aiddir. [0]

Sabahın texnologiyalarına nəzər salsaq, 3D çap protezlərin istehsalını daha ucuz və əlçatan etmişdir. Bu yanaşma fərdi ölçülərə uyğunlaşdırılmış, sürətli və iqtisadi cəhətdən səmərəli protezlərin hazırlanmasına imkan verir. Müasir tədqiqatlar iki əsas istiqamət üzrə aparılır: birincisi, neyron interfeyslər - protezlərin birbaşa beyinlə əlaqələndirilməsi; ikincisi, sensor geridönüm - istifadəçiyə toxunma və təzyiq hisslərinin yenidən ötürülməsi. Xüsusilə maraqlı istiqamət isə süni əzələlərin inkişafıdır. Müasir sistemlər əsasən elektrik servo motorları ilə idarə olunsa da, bioloji orqanizmlər lifvari mürəkkəb əzələlərlə fəaliyyət göstərir. MIT Media Lab və İtaliyanın Bari Politexnik İnstitutunun tədqiqatçıları tərəfindən hazırlanmış

yeni yumşaq, çevik süni əzələ məhz təbii əzələni təqlid edir. [0] Bu texnologiya elektrohidrodinamik mühərrik əsasında işləyir və heç bir hərəkətli hissəyə malik deyil. Elektrik sahəsi ilə təzyiq və hərəkət yaradan bu liflər müxtəlif formalarda birləşdirilərək fərqli robotik tətbiqlər üçün optimallaşdırıla bilər. Liflərin paralel inteqrasiyası bir neçə kiloqramlıq yüklərin qaldırılmasını belə mümkün edir.

ƏDƏBİYYAT

1.Paré. A. *Les œuvres d'Ambroise Paré*. Paris: Gabriel Buon. (1536)
2.Kuiken. T. A. et al. "Targeted muscle reinnervation for real-time myoelectric control of multifunction artificial arms." *JAMA*. 291(5). (2004). 619-628 pp
3.Cianchetti. M. & Laschi. C. "Soft robotics: new perspectives for bionic prostheses." *IEEE Robotics & Automation Magazine*. 23(3). (2016). 30-41 pp
4.https://news.mit.edu/2026/new-type-electrically-driven-artificial-muscle-fiber-0409

BİONİC PROSTHESES AND THEİR ROLE İN HUMAN LİFE

Rovshan Gasimov
6292710@mail.ru
Azerbaijan Technological University

Bionic prostheses are high-tech devices that restore lost limb functions by integrating mechanics, electronics, biology, and AI. Using electromyography signals, they detect muscle impulses and convert the user's intention into precise movements, enabling greater independence in daily activities. With 1–3 million amputations occurring annually worldwide due to accidents, wars, and diseases, the need for such technologies is critical. Historically, functional prostheses began with Ambroise Paré in 1536. Major breakthroughs include myoelectric control in the mid-20th century, targeted muscle reinnervation (1993), and fully bionic hands (2010). Future directions focus on neural interfaces, sensory feedback, and soft artificial muscles. Bionic prostheses exemplify technology's ultimate goal: restoring what humans have lost.

Keywords: bionic prostheses, myoelectric control, electromyography, amputation, neural interfaces, artificial muscles, sensory feedback

BEŞİNCİ SƏNAYE İNQİLABI ŞƏRAİTİNDƏ TEXNOLOJİ TRANSFORMASİYA VƏ REAL TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

Elnur Zülfüqar oğlu Əhmədov
e.ehmedov@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

GİRİŞ VƏ MƏQSƏD

Bu gün dünya dərin texnoloji transformasiya mərhələsindədir. Süni intellekt (Sİ), böyük verilənlər və avtomatlaşdırma artıq nəzəri mövzular olmaqdan çıxıb, konkret iqtisadi və sosial nəticələr yaradır. Tədqiqatın əsas məqsədi bu texnologiyaların real sistemlərdə tətbiqi effektivliyini və onların gələcək inkişaf perspektivlərini təhlil etməkdir.

SÜNİ İNTELLEKTİN REAL SEKTORDA TƏTBİQİ

Naviqasiya sistemləri real vaxt trafik məlumatlarını analiz edərək marşrutları optimallaşdırır və vaxt itkisini orta hesabla 20-30% azaldır. Elektron ticarətdə isə Amazon kimi nəhənglərin maşın öyrənməsi modelləri ümumi satışların təxminən 35%-ni təşkil edən fərdiləşdirilmiş təkliflər yaradır.

Səhiyyədə diaqnostikanın keyfiyyəti Sİ sayəsində ciddi şəkildə artmışdır. DeepMind tərəfindən hazırlanan AlphaFold sistemi zülalların quruluşunu proqnozlaşdıraraq dərman kəşfi müddətini aylardan günlərə endirmişdir. Bank sektorunda anomaliyaların aşkar edilməsi və bloklanması isə maliyyə itkilərinin qarşısını saniyələr ərzində alır.

AZƏRBAYCANDA RƏQƏMSAL TRANSFORMASİYA: "AĞALI" NÜMUNƏSİ

Texnoloji transformasiyanın ən uğurlu nümunələrindən biri Azərbaycanda, Qarabağda həyata keçirilən "ağıllı kənd" layihəsidir. Zəngilan rayonunun Ağalı kəndində enerji istehlakının idarə edilməsi, alternativ enerji mənbələri və rəqəmsal kənd təsərrüfatı platformaları inteqrasiya olunmuş şəkildə fəaliyyət göstərir. Bu model texnologiyanın həyat keyfiyyətini necə yüksəldiyini göstərən konkret nümunədir.

NƏTİCƏ

Gələcək artıq bu gün formalaşır. Bu reallıq fonunda analitik düşünmə, məlumatla işləmə və texnologiyaları tətbiq etmə bacarığı müasir dövrün mütləq tələblərinə çevrilmişdir. Tədqiqat göstərir ki, istehsal prosesində süni intellekt və rəqəmsal ekosistemləri effektiv tətbiq edən müəssisələr, resurslardan qənaətlə istifadə edərək qlobal bazarda həlledici rəqabət üstünlüyü qazanırlar. Biz gələcəyi gözləmirik, onu rəqəmsal innovasiyalar vasitəsilə bu gün qururuq.

ƏDƏBİYYAT

1.Schwab.K. "The Fourth Industrial Revolution". World Economic Forum. Geneva. 2016. 184 s
2.Azərbaycan Respublikasının İqtisadiyyat Nazirliyi. "Rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişaf strategiyası". Bakı. 2023

TECHNOLOGICAL TRANSFORMATION AND REAL APPLICATION AREAS IN THE CONDITIONS OF THE FIFTH INDUSTRIAL REVOLUTION

Elnur Zulfugar Ahmadov
e.ehmedov@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University

The research examines the transition to the Fifth Industrial Revolution, focusing on the practical applications of artificial intelligence, big data, and blockchain across various sectors. The paper analyzes real-world examples such as navigation systems, healthcare diagnostics with AlphaFold, and "Smart Village" projects in Azerbaijan. The study highlights that the integration of digital technologies leads to significant efficiency gains, reducing costs by 15-30% and accuracy in decision-making processes.

Keywords: industry 5.0, artificial intelligence, digital transformation, smart village, innovation strategy

QEYRİ-SƏLİS AHP VƏ TOPSIS ÜSULLARININ BİRGƏ TƏTBİQİ İLƏ AVADANLIQ İSTEHSALINDA MATERİAL SEÇİMİ

Tural Qocayev Lətif oğlu
tural.gojayev@au.edu.az
Azərbaycan Universiteti
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti

Müasir sənayedə, xüsusilə maşınqayırma, nəqliyyat və logistika sahələrində avadanlıq istehsalında optimal materialın seçimi məhsulun keyfiyyəti, dayanıqlığı, istehsal xərcləri və dayanıqlı inkişaf prinsiplərinə uyğunluğu baxımından həlledici əhəmiyyət kəsb edir. Material seçimi çoxsaylı, adətən bir-biri ilə ziddiyyət təşkil edən meyarlar (məsələn, möhkəmlik, qiymət, korroziyaya davamlılıq, ekoloji təsir) nəzərə alınmaqla həyata keçirilən çoxkriteriyalı qərar vermə (ÇKQ) problemidir. [1] Bu problemdə qərar qəbuledici tərəfindən meyarların nisbi əhəmiyyətinin qiymətləndirilməsində çox vaxt subyektivlik və qeyri-müəyyənlik yaranır. Bu məqalədə, qeyri-müəyyənliyi və insan mühakiməsinin ifadələrini modelləşdirmək üçün qeyri-səlis AHP (Fuzzy AHP) üsulu ilə alternativlərin sıralanmasında effektiv olan TOPSIS üsulunun inteqrasiyasından istifadə edilərək, avadanlıq istehsalı üçün material seçimi problemi təklif edilir və tətbiqi nümunə ilə təsvir olunur. [3,4]

Tədqiqat aşağıdakı üç əsas mərhələdən ibarətdir:

1. **Meyarlar Sisteminin və Alternativlərin Müəyyən Edilməsi:** Problemin spesifikasından (məsələn, yük daşıyan maşın hissəsi, korroziyaya məruz qalan qurğu) asılı olaraq, material seçimi üçün əhəmiyyətli meyarlar (məs: Mexaniki xüsusiyyətlər (M1), İstehsal Xərci (M2), Korroziyaya Davamlılıq (M3), Ekoloji Uyğunluq (M4), Əməliyyat Xüsusiyyətləri (M5)) və

mümkün material alternativləri (Polad (A1), Alüminium ərintisi (A2), Kompozit material (A3), Titan ərintisi (A4)) müəyyən edilir.

2. **Qeyri-səlis AHP İlə Meyarların Çəkilərinin Hesablanması:** Bu mərhələdə, qərar qəbuledici və mütəxəssislərin "daha vacib", "bərabər vacib", "bir qədər az vacib" kəmi dilsel müqayisələrini əks etdirmək üçün üçbucaqlı qeyr-səlis ədədlərdən (məsələn, (1,1,1) bərabərlik, (2,3,4) zəif üstünlük üçün) istifadə olunur. Qərar qəbuledici tərəfindən doldurulan cütlüklü müqayisə matrisi qurulur. Sonra, matrisin tutarlılığı yoxlanılır, qeyri-səlis arifmetik orta üsulu ilə aqreqasiya edilir və qeyd-şərtsiz dəyərlərdən istifadə edərək çəkilər hesablanır. Defuzifikasiyadan sonra hər bir meyar üçün kəmiyyət (krisp) çəkilər (wj) əldə edilir. [2]

3. **Qeyri-səlis TOPSIS İlə Alternativlərin Sıralanması:** Hər bir alternativin hər bir meyara görə qiymətləndirilməsi yenə də üçbucaqlı qeyri-səlis ədədlərlə (məsələn, "çox yaxşı", "orta") ifadə edilir. Standartlaşdırılmış qeyri-səlis qərarlar matrisi qurulur. Birinci mərhələdə əldə edilən çəkilər bu matrisə vurularaq çəkili standartlaşdırılmış matris əldə edilir. Hər bir meyar üçün qeyri-səlis müsbət ideal (FPIS) və qeyri-səlis mənfi ideal (FNIS) həllər müəyyən edilir (məsələn, xərc meyarı üçün minimum dəyər FPIS-dir). Hər bir alternativin FPIS və FNIS-dən olan məsafələri hesablanır. Nəhayət, hər bir alternativ üçün FPIS-ə yaxınlıq əmsalı (CCi) aşağıdakı düsturla hesablanır: CCi = d_i^- / (d_i^+ + d_i^-), burada d_i^+ və d_i^- müvafiq olaraq FPIS və FNIS-dən olan məsafələrdir. CCi dəyəri 1-ə nə qədər yaxındırsa, alternativ bir o qədər ideal həllə yaxındır. Alternativlər CCi dəyərlərinə görə azalan ardıcıllıqla sıralanır. [3]

Nəticə. Təklif olunan hibrid yanaşmanın tətbiqini göstərmək üçün, yüksək möhkəmlik, orta qiymət və yaxşı korroziya davamlılığı tələb olunan bir nəqliyyat avadanlığı hissəsinin material seçimi problemi nəzərdən keçirilmişdir. Təsvir olunan metodologiyaya uyğun olaraq, hesablamalar aparılmışdır. Nəticələr göstərdi ki, ən yüksək yaxınlıq əmsalı (CCi=0.72) Alüminium ərintisinə (A2), onu Polad (A1, CCi=0.65) və Kompozit material (A3, CCi=0.58) izləmişdir. Titan ərintisi (A4) yüksək qiyməti səbəbindən ən aşağı sırada (CCi=0.41) qərarlaşmışdır. Bu nəticə, tələb olunan texniki xüsusiyyətlər və iqtisadi məqsədəuyğunluq arasında optimal balansın Alüminium ərintisi ilə təmin oluna biləcəyini göstərir. Hesablamaların aparılmasında MS Excel və R dilindən istifadə olunmuşdur.

ƏDƏBİYYAT

1.Əliyev, R. R. (2020). Çoxkriteriyalı qərarvermə üsulları və onların tətbiqi. Bakı: İnformasiya Texnologiyaları Nəşriyyatı.

2.Kahraman, C., Öztayşi, B., Sarı, İ. U., & Turanoğlu, E. (2014). Fuzzy analytic hierarchy process with interval type-2 fuzzy sets. *Knowledge-Based Systems*, 59, 48-57.

3.Wang, Y. M., & Elhag, T. M. S. (2006). Fuzzy TOPSIS method based on alpha level sets with an application to bridge risk assessment. *Expert Systems with Applications*, 31(2), 309-319.

4.Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338–353.

JOINT APPLICATION OF FUZZY AHP AND TOPSIS METHODS FOR MATERIAL SELECTION IN EQUIPMENT MANUFACTURING

Tural Latif Gojayev
tural.gojayev@au.edu.az
Azerbaijan University
Azerbaijan State Oil and Industry University

The selection of appropriate materials in equipment manufacturing is a complex multi-criteria decision-making problem that directly determines technical and economic efficiency. In this thesis, a hybrid approach is proposed that integrates two powerful MCDM methods-fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS-in order to effectively account for uncertainty in decision-makers' judgments. First, the relative weights of material selection criteria (strength, cost, corrosion resistance, etc.) are determined using the fuzzy AHP method. Then, based on these weights, possible material alternatives are ranked using the fuzzy TOPSIS method according to their closeness to the ideal solution. The practical application of the proposed method is

demonstrated with a case study on material selection for a transportation equipment component. The scientific novelty of the work lies in the synthesis of these two methods in the context of equipment manufacturing and in the formation of a more reliable material selection logic under uncertain conditions.

Keywords: Material selection, multi-criteria decision-making, fuzzy AHP method, fuzzy TOPSIS, mechanical engineering, equipment manufacturing.

AQRAR SAHƏDƏ VERİLƏNLƏR BAZASI SİSTEMLƏRİNİN İSTİFADƏ METODLARI

Bahariyyə Məmmədova[1]
Aynur Musayeva [2]
musayevaaynur99@gmail.com
Nailə Həsənova [3]
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti[1,2,3]

Kənd təsərrüfatı iqtisadiyyatın strateji sahələrindən biridir və qida təhlükəsizliyinin təmin olunmasında mühüm rol oynayır. Müasir dövrdə aqrar sektorda istehsal prosesləri getdikcə daha çox rəqəmsallaşır və məlumat əsaslı idarəetmə modelləri tətbiq olunur. Əkin sahələri, torpaq xüsusiyyətləri, iqlim göstəriciləri, məhsuldarlıq statistikası və bazar qiymətləri kimi böyük həcmli məlumatların idarə olunması üçün verilənlər bazası sistemlərinə ehtiyac yaranır.

Verilənlər bazası sistemləri məlumatların strukturlaşdırılmış şəkildə saxlanmasını, emalını və təhlilini təmin edir. Relyasion model əsasında qurulan sistemlər aqrar sahədə planlaşdırma, monitorinq və qərar qəbuletmə proseslərinin səmərəliliyini artırır.

Bu tezisin məqsədi aqrar sektorda verilənlər bazasının istifadə metodlarını araşdırmaq və onların praktik tətbiq istiqamətlərini təhlil etməkdir.

I. AQRAR SAHƏDƏ VERİLƏNLƏRİN İDARƏ OLUNMASININ ƏHƏMİYYƏTİ

1.1 Aqrar məlumatların xüsusiyyətləri

Aqrar sahədə məlumatlar müxtəlif mənbələrdən toplanır:

- Torpaq analiz nəticələri
- Hava və iqlim göstəriciləri
- Suvarma və gübrələmə statistikası
- Məhsuldarlıq və satış məlumatları
- Peyk və sensor məlumatları

Bu məlumatlar heterogen və böyük həcmli olduğundan onların düzgün saxlanması üçün strukturlaşdırılmış verilənlər bazası modelləri tələb olunur.

1.2 Relyasion verilənlər bazası modeli

Relyasion model 1970-ci ildə Edgar F. Codd tərəfindən təklif edilmişdir və verilənlərin cədvəllər şəklində təşkilinə əsaslanır.

Aqrar sistemlərdə aşağıdakı cədvəl strukturları istifadə oluna bilər:

- Fermer
- Torpaq sahəsi
- Bitki növü
- Gübrələmə
- Məhsul

Bu cədvəllər arasında xarici açarlar vasitəsilə əlaqə qurulur və məlumat bütövlüyü təmin edilir.

II. AQRAR SAHƏDƏ VERİLƏNLƏR BAZASININ İSTİFADƏ METODLARI

2.1 Məlumatların toplanması və saxlanması

Məlumatların toplanması IoT sensorları, mobil tətbiqlər və peyk sistemləri vasitəsilə həyata keçirilir. Toplanan məlumatlar verilənlər bazasında saxlanılır və strukturlaşdırılır.

Məsələn:

```
CREATE TABLE Torpaq (
   torpaq_id INT PRIMARY KEY,
   sahə_hektar DECIMAL(5,2),
   ph_seviyesi DECIMAL(3,1),
   nem_seviyesi DECIMAL(4,2)
```

Bu struktur torpaq göstəricilərinin sistemli şəkildə saxlanmasına imkan verir.

2.2 Monitorinq və analiz metodu

Verilənlər bazası sistemləri aqrar monitorinq prosesində istifadə olunur. SQL sorğuları vasitəsilə:

- Məhsuldarlıq dinamikası təhlil edilir
- Gübrələmə effektivliyi ölçülür
- Su sərfiyyatı analiz olunur

Məsələn:

```
SELECT AVG(mehsuldarlıq)
FROM Mehsul
WHERE il = 2025;
```

Bu sorğu müəyyən il üzrə orta məhsuldarlığı göstərir.

2.3 Proqnozlaşdırma və qərar qəbuletmə

Toplanan məlumatlar analitik modellərlə birləşdirilərək proqnozlaşdırma aparılır. Verilənlər bazası bu proses üçün əsas informasiya mənbəyidir.

Məhsul istehsalı, bazar qiymətləri və iqlim dəyişiklikləri ilə bağlı statistik məlumatların saxlanması fermerlərə riskləri azaltmağa və planlaşdırmanı yaxşılaşdırmağa imkan verir.

2.4 Resursların optimallaşdırılması

Verilənlər bazası sistemləri suvarma, gübrələmə və pestisid istifadəsinin optimallaşdırılmasında mühüm rol oynayır.

Məlumatların təhlili nəticəsində:

- Artıq su istifadəsi azaldılır
- Torpaq çirklənməsi minimuma endirilir
- İstehsal xərcləri aşağı salınır

III. AQRAR SAHƏDƏ VERİLƏNLƏR BAZASININ ÜSTÜNLÜKLƏRİ VƏ ÇƏTİNLİKLƏRİ

3.1 Üstünlüklər

- Məlumatların sistemli saxlanması
- Operativ analiz imkanı
- Qərar qəbuletmənin sürətlənməsi
- Resurs səmərəliliyinin artması

3.2 Çətinliklər

- İlkin texniki infrastruktur xərcləri
- Kənd yerlərində internet çatışmazlığı
- Məlumat təhlükəsizliyi problemləri
- İxtisaslı kadr çatışmazlığı

Nəticə: Aparılan tədqiqat göstərir ki, aqrar sahədə verilənlər bazası sistemlərinin tətbiqi istehsal proseslərinin səmərəliliyini artırır və qərar qəbuletmə mexanizmlərini təkmilləşdirir. Relyasion model əsasında qurulan verilənlər bazası strukturları məlumat bütövlüyünü və sistemli idarəetməni təmin edir.

Məlumatların düzgün toplanması, saxlanması və təhlili dayanıqlı aqrar inkişafın əsas elementlərindən biridir. Gələcəkdə rəqəmsal kənd təsərrüfatının inkişafı verilənlər bazası sistemlərinin daha geniş tətbiqini tələb edəcəkdir.

ƏDƏBİYYAT

1.Edgar F. Codd. *A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks.* Communications of the ACM, Vol. 13, No. 6, 1970, pp. 377–387.
2.Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan. *Database System Concepts.* 7th Edition, McGraw-Hill Education, 2019.
3.Raghu Ramakrishnan, Johannes Gehrke. *Database Management Systems.* 3rd Edition, McGraw-Hill, 2003.
4.MySQL Documentation. Oracle Corporation, 2023. Available at: https://dev.mysql.com/doc/
5.PostgreSQL Global Development Group. *PostgreSQL Official Documentation*, 2023. Available at: https://www.postgresql.org/docs/
6.Microsoft SQL Server Documentation. Microsoft Learn, 2023.
7.Fundamentals of Database Systems. Elmasri, R., Navathe, S. 7th Edition, Pearson, 2016.
8.Türkoğlu, H., & Külcü, D.B. (2025). *Gıda Sektöründe Endüstri 4.0 ve Gıda Güvenliği.* Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology.
9.Rishab, R., et al. (2025). *Economic Impacts of AI-Driven Agriculture.* International Journal for Multidisciplinary Research.
10.Dara, R., Hazrati Fard, S.M., & Kaur, J. (2022). *Ethical Use of AI in Digital Agriculture.* Frontiers in Artificial Intelligence.

METHODS OF USING DATABASE SYSTEMS IN AGRICULTURE

Mammadova Bahariyya[1]
Musayeva Aynur[2]
musayevaaynur99@gmail.com
Hasandova Naila[3]
Azerbaijan State Agricultural University[1,2,3]

Abstract: This thesis examines the methods of database usage in the agricultural sector. Modern agriculture increasingly relies on digital technologies and data-driven decision-making. Database systems provide structured storage, management, and analysis of large volumes of heterogeneous agricultural data, including soil characteristics, climate indicators, irrigation and fertilization statistics, crop productivity, and market prices.

The study analyzes relational database structures, normalization principles, and practical methods for data collection, monitoring, and optimization. SQL-based implementation allows for efficient data retrieval, analysis, and forecasting, facilitating resource management and production planning. The research demonstrates that the proper use of database systems in agriculture improves operational efficiency, enhances decision-making, and contributes to sustainable agricultural development.

Keywords: agricultural databases, relational model, SQL, data analysis, resource optimization, crop monitoring.

MÜASİR RABİTƏ VASİTƏLƏRİNİN AZƏRBAYCANDA İNKİŞAF İSTİQAMƏTLƏRİ

Razil Tofiq oğlu Mirzəyev
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Rabitə insan cəmiyyətinin sosial, iqtisadi və mədəni inkişafında mühüm rol oynayan əsas amillərdən biridir. İnformasiya mübadiləsinin sürəti və keyfiyyəti dövlətlərin inkişaf səviyyəsini müəyyən edən əsas göstəricilər sırasındadır. Qloballaşma və rəqəmsallaşma dövründə rabitə sistemləri iqtisadiyyatın bütün sahələrinə inteqrasiya olunmuş və strateji əhəmiyyət kəsb etmişdir.Rabitə vasitələrinin tarixi inkişafı

Rabitə vasitələrinin inkişafı qədim dövrlərdən başlamışdır. İnsanlar ilkin mərhələdə məlumat ötürmək üçün işarə, səs, tüstü və od siqnallarından istifadə etmişlər [4]. Yazının yaranması informasiya mübadiləsində keyfiyyətcə yeni mərhələ açmışdır.

XIX əsrdə Samuel Morse tərəfindən teleqraf sisteminin təkmilləşdirilməsi və Alexander Graham Bell tərəfindən telefonun ixtirası rabitənin operativliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırmışdır. XX əsrdə radio və televiziya geniş kütlələrə informasiya çatdırılmasını təmin etmişdir. İnternetin yaranması isə qlobal informasiya cəmiyyətinin formalaşmasına səbəb olmuşdur.XXI əsrin müasir rabitə vasitələri Müasir dövrdə rabitə sistemləri rəqəmsal texnologiyalara əsaslanır. Mobil rabitə şəbəkələri, xüsusilə 4G və 5G texnologiyaları yüksək sürətli məlumat ötürülməsini təmin edir. International Telecommunication Union məlumatlarına əsasən, mobil internet istifadəçilərinin sayı ildən-ilə artmaqdadır [2].

Fiber-optik rabitə sistemləri işıq siqnalları vasitəsilə böyük həcmli məlumatların yüksək sürətlə və minimal itki ilə ötürülməsini təmin edir. Bu texnologiya elektromaqnit təsirlərə qarşı davamlılığı ilə seçilir və müasir telekommunikasiya infrastrukturunun əsasını təşkil edir.

Peyk rabitəsi isə coğrafi baxımdan çətin və ucqar ərazilərdə internet və televiziya xidmətlərinin göstərilməsində mühüm rol oynayır. Müasir peyk sistemləri qlobal əhatə imkanları yaradır və fövqəladə hallarda alternativ rabitə vasitəsi kimi çıxış edir.

Azərbaycanda müasir rabitə vasitələrinin vəziyyəti

Azərbaycanda rabitə sektorunun inkişafı dövlət siyasətinin prioritet istiqamətlərindən biridir [1]. Azərbaycan Respublikasının Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi tərəfindən həyata keçirilən proqramlar çərçivəsində genişzolaqlı internet şəbəkəsinin əhatə dairəsi artırılır.

Aztelekom və Baktelecom tərəfindən regionlarda fiber-optik xətlərin çəkilməsi rəqəmsal bərabərliyin təmin olunmasına xidmət edir. Elektron hökumət xidmətləri, onlayn təhsil platformaları və rəqəmsal ödəniş sistemləri müasir rabitə infrastrukturunun tətbiqi nəticəsində geniş yayılmışdır.

Hazırda ölkədə 4G şəbəkəsi geniş istifadə olunur, 5G texnologiyasının tətbiqi isə mərhələli şəkildə həyata keçirilir. Bu proses rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafına mühüm töhfə verir.

Azərbaycanda rabitə sektorunun daha da inkişafı üçün aşağıdakı təkliflər irəli sürülür:

1.Fiber-optik şəbəkənin bütün yaşayış məntəqələrini əhatə etməsinin təmin olunması;

2. 5G texnologiyasının tətbiqinin sürətləndirilməsi və sənaye sahələrinə inteqrasiyası;

3.Kibertəhlükəsizlik sistemlərinin gücləndirilməsi və milli məlumat mərkəzlərinin yaradılması;

4.Rəqəmsal savadlılığın artırılması məqsədilə təhsil proqramlarının genişləndirilməsi;

5.Yerli innovativ startapların və texnoloji təşəbbüslərin dövlət tərəfindən dəstəklən-məsi.

Müasir rabitə vasitələri informasiya cəmiyyətinin əsas infrastrukturu kimi çıxış edir. Qədim dövrlərdən başlayaraq rabitə vasitələrinin təkamülü insan həyatının bütün

sahələrinə təsir göstərmişdir [5]. XXI əsrdə rəqəmsal və simsiz texnologiyalar qlobal inteqrasiyanı sürətləndirərək iqtisadi və sosial inkişafın əsas hərəkətverici qüvvəsinə çevrilmişdir. Azərbaycanda rabitə sektorunun inkişafı davamlı iqtisadi artım və rəqəmsal transformasiya baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır.

ƏDƏBİYYAT

1.International Telecommunication Union (ITU). Measuring Digital Development:Facts and Figures. Geneva, 2023.
2.Stallings, W. Data and Computer Communications. Pearson Education, 2019.
3.Tanenbaum, A. S., Wetherall, D. J. Computer Networks. Pearson, 2021.
4.Azərbaycan Respublikasının Rəqəmsal İnkişaf və Nəqliyyat Nazirliyi. Rəsmi hesabatlar və statistik məlumatlar, Bakı, 2024.
5.Glover, I., Grant, P. Digital Communications. Pearson Education, 2018.

DEVELOPMENT DIRECTIONS OF MODERN COMMUNICATIONS IN AZERBAIJAN

Razil Tofig Mirzayev
Azerbaijan Technological University

This thesis analyzes the historical development stages of communication means, modern telecommunications systems formed in the 21st century, and the current state of the communication sector in Azerbaijan on a scientific basis. The development process from ancient communication methods to digital technologies is examined. At the modern stage, mobile communications, fiber-optic lines, satellite communications, and internet infrastructure act as the mainstay of the information society. Projects implemented in the field of communications in Azerbaijan, the application of 5G technology, and digital transformation processes are evaluated, and scientific and practical proposals for development are put forward.

Keywords: Communication, telecommunications, internet, 5G, fiber-optic cable, satellite communication, digital transformation, cybersecurity.

СОСТОЯНИЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

Нариман Джаббар оглы Гаджиев
narimangd@yahoo.com
Доктор философии (PhD) по экономике
Азербайджанский государственный экономический университет (UNEC)

XXI век вошёл в историю человечества как век информационных технологий и перехода к информационному обществу. Именно в обществе информационной цивилизации «информация, являющаяся мерой изменения структурного разнообразия систем во времени и пространстве» (А. С. Проскурин), наряду с сырьём и энергией, служит важнейшим ресурсом социально-экономического развития.

В настоящее время человеческое общество переживает переход от индустриальной эпохи к информационному обществу, и уровень прогресса каждой страны в данной сфере во многом определяется степенью информатизации общества.

Сегодня не вызывает сомнений тот факт, что информация является одним из ключевых элементов современной экономики. Основной характеристикой информационного общества выступает признание информации главным продуктом, а ведущими сферами деятельности становятся её производство, обработка, распространение и иные формы использования.

В современном обществе осуществляется непрерывный процесс сбора, обработки и распространения информации с применением информационно-

коммуникационных технологий (ИКТ). Проникая в повседневную жизнь людей, данные процессы трансформируют традиционные модели поведения и образ жизни, способствуя формированию и развитию информационного общества.

В последние годы в Азербайджане ведётся масштабная работа по переходу к цифровой экономике. Эффективность реализации данного направления во многом зависит от уровня информационного обеспечения (информатизации) общества. В этой связи для оценки состояния информатизации общества нами был проведён SWOT-анализ. С использованием математических методов, представленных в таблице 1, осуществлялся расчёт и балльная оценка показателей, характеризующих сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы.

Таблица 1

Оценка матрицы SWOT-анализа

Сильные стороны	**Значимость**	**Оценка**	**Доля**	**Возможности**	**Значимость**	**Оценка**	**Доля**
1	Z^s_1	N^s_1	$Z^s_1 N^s_1$ $F_1 = \frac{}{\sum Z^s_i N^s_i}$	1	Z^0_1	N^o_1	$Z^o_1 N^o_1$ $V_1 = \frac{}{\sum Z^0_i N^o_i}$
2	Z^s_2	N^s_2	$Z^s_2 N^s_2$ $F_1 = \frac{}{\sum Z^s_i N^s_i}$	2	Z^o_2	N^o_2	$Z^o_2 N^o_2$ $V_1 = \frac{}{\sum Z^0_i N^o_i}$
…				…			
Слабые стороны	**Значимость**	**Оценка**	**Доля**	**Угрозы**	**Значимость**	**Оценка**	**Доля**
1	Z^w_1	N^w_1	$Z^w_1 N^w_1$ $G_1 = \frac{}{\sum Z^w_i N^w_i}$	1	Z^t_1	N^t_1	$Z^t_1 N^t_1$ $U_1 = \frac{}{\sum Z^t_i N^t_i}$
2	Z^w_2	N^w_2	$Z^w_2 N^w_2$ $G_1 = \frac{}{\sum Z^w_2 N^w_2}$	2	Z^t_2	N^t_2	$Z^t_2 N^t_2$ $U_1 = \frac{}{\sum Z^t_2 N^o_2}$
…							

Полученные результаты приведены в таблице № 2.

Таблица 2

Результаты информатизации общества на основе SWOT-анализа

Сильные стороны	**Значимость**	**Оценка**	**Оценка в баллах**	**Доля**
рост интереса населения к цифровым данным и электронным услугам	4	4	16	0,0952
наличие доступа предприятий к интернету и высокая обеспеченность предприятий компьютерами	5	5	25	0,1488
доступ и высокий интерес к коммерческим электронным услугам (банковские услуги, туризм, торговля, развлечения)	5	5	25	0,1488

высокие навыки молодого поколения в области ИКТ	5	5	25	0,1488
высокая активность в информатизации образования	4	5	20	0,119
последовательная политика в области информатики в образовании	3	4	12	0,0714
увеличение количества компьютеров в домашних хозяйствах	4	5	20	0,119
Растущий интерес государства к сфере ИКТ	5	5	25	0,1488
Итого:			**168**	**1**
Слабые стороны	**Значимость**	**Оценка**	**Оценка в баллах**	**Доля**
отсутствие или снижение интереса к использованию интернета у определенной части населения	4	4	16	0,16
низкое использование ИКТ-ресурсов на ряде предприятий	4	4	16	0,16
отсутствие доступа к интернету среди среднего и пожилого населения	4	3	12	0,12
относительно низкий уровень информатизации образования	4	5	20	0,2
различия в доступе регионов к интернету и обеспеченности компьютерами	5	4	20	0,2
отсутствие программ непрерывного образования по информатике	4	4	16	0,16
Итого:			**100**	**1**
Возможности	**Значимость**	**Оценка**	**Оценка в баллах**	**Доля**
интерес бизнеса к электронным услугам	4	5	20	0,16
высокий интерес к интернет-торговле (порталы, магазины)	4	4	16	0,128
переход на цифровое телевидение	5	5	25	0,2
высокий интерес к удаленной работе	4	4	16	0,128
повышение доверия людей и коммерческих организаций к цифровой информации	4	3	12	0,096
Наличие национальных кадров в сфере ИКТ	4	4	16	0,128
наличие достаточной инфраструктуры для доступа	4	5	20	0,16
Итого:			125	1
Угрозы	**Значимость**	**Оценка**	**Оценка в баллах**	**Доля**
озабоченность общества безопасностью беспроводной сети	4	4	16	0,128
страх, что дети смотрят вредные вещи в интернете	5	5	25	0,2
важность защиты конфиденциальности и безопасности данных	4	5	20	0,16
Рост спроса на специальные услуги по охране национальной и гражданской безопасности при использовании ИКТ	4	4	16	0,128
повышенная в обществе угроза потери иммунитета личной жизни	5	5	25	0,2
важность соблюдения авторских прав	4	4	16	0,128
Итого:			**125**	**1**

Полученные результаты свидетельствуют о том, что процесс информатизации общества в нашей стране в значительной степени способствует переходу к цифровому электронному правительству и формированию цифровой экономики. Таким образом, суммарная оценка сильных сторон и возможностей (293 балла) превышает совокупную оценку слабых сторон и угроз (225 баллов).

Вместе с тем сохраняющаяся цифровая дифференциация населения, недостаточный уровень заинтересованности значительной части пожилых граждан в освоении новых технологий, а также их ограниченное участие в процессах формирования электронного правительства продолжают выступать существенными факторами, сдерживающими развитие информатизации общества.

THE STATE OF INFORMATIZATION OF SOCIETY UNDER DIGITALIZATION IN AZERBAIJAN

Nariman Jabbar oglu Hajiyev
narimangd@yahoo.com
Azerbaijan State University of Economics (UNEC)

The rapid development of ICT (information and communication technologies) in the conditions of the information society has led to the transformation of economic and social relations. The widespread use of digital technologies accelerates the formation of a model of the digital economy, allowing the emergence of new business models and innovative services. In this context, SWOT analysis is conducive to identifying the strengths and weaknesses of the digital economy, as well as its opportunities and threats. In the information society, Information Resources Act as the main strategic capital and become the main determinant of competitiveness. ICT infrastructure contributes to increasing economic efficiency, reducing operating costs and expanding access to markets. At the same time, challenges such as cybersecurity risks and digital inequality create challenges for the sustainable development of the digital economy. Via the SWOT approach, directions for improving public policy and institutional mechanisms can be determined. Consequently, in the information society, digital transformation is becoming the main driving force of long-term economic growth and innovative development.

Keywords: Information society, SWOT, ICT, digital economy

6G ŞƏBƏKƏLƏRINDƏ SÜNI INTELLEKT ƏSASLI ADAPTIV KVADRAT AMPLITUDA MODULYASIYASI MEXANIZMININ SƏMƏRƏLILIYININ TƏHLILI

Zaur Zəkəryəyev
zaur6622@mail.ru
Heydər Əliyev adına Hərbi İnstitut

Mobil rabitə texnologiyaları son illərdə sürətlə inkişaf etmişdir. 5G şəbəkələri yüksək sürətli məlumat ötürülməsini təmin etsə də, artan IoT ((Internet of Things)) cihazları, holoqrafik kommunikasiya və genişləndirilmiş reallıq tətbiqləri daha yüksək ötürmə səmərəliliyi və etibarlılıq tələb edir. Bu səbəbdən 6G texnologiyası gündəmə gəlmişdir və 6G şəbəkələrində modulasiya texnikalarının adaptiv və ağıllı olması xüsusilə vacibdir. [1]

Süni intellekt əsaslı adaptiv kvadrat amplituda modulyasiyası (QAM) ötürücü tərəfdə kanal parametrlərini real vaxt rejimində qiymətləndirərək optimal modulyasiya səviyyəsini seçir və spektral səmərəliliyi artırır. 6G şəbəkələrinin əsas xüsusiyyətlərinə Terahers (THz) diapazonunda işləmə, 1 Tbps-ə qədər məlumat sürəti, Ultra aşağı gecikmə (<1 ms), native şəbəkə arxitekturası aiddir. Belə yüksək sürətli və dəyişkən mühitdə yüksək dərəcəli QAM

zəif kanal şəraitində bit səhv ehtimalını artırır. Buna görə kanal parametrlərinə uyğun adaptiv modulyasiya mexanizminin tətbiqi vacibdir. [2]

QAM məlumatı daşımaq üçün həm amplituda, həm də faza dəyişikliklərindən istifadə edən çoxsəviyyəli modulyasiya üsuludur. M-QAM sistemində hər simvol $k=\log_2(M)$ bit informasiya daşıyır. Məsələn: 16-QAM → 4 bit/simvol, 64-QAM → 6 bit/simvol, 256-QAM → 8 bit/simvol, 1024-QAM → 10 bit/simvol. M səviyyəsi artdıqca spektral səmərəlilik yüksəlir, lakin bit səhv ehtimalı (BER) da artır.

Adaptiv modulyasiya sistemlərində modulyasiya ötürücü kanalın SNR (Signal-to-Noise Ratio) dəyərinə əsaslanaraq səviyyəsini dinamik dəyişir. Ənənəvi sistemlərdə isə SNR diapazonuna uyğun QAM səviyyəsi belə seçilir: SNR < 10 dB → 16-QAM, 10–20 dB → 64-QAM, SNR > 20 dB → 256-QAM. [3]

Lakin 6G mühitində kanal dəyişkənliyi daha yüksək olduğundan klassik threshold əsaslı yanaşmalar kifayət qədər effektiv olmaya bilər. Bu səbəbdən süni intellekt əsaslı mexanizmlər kanal şəraitini daha dəqiq qiymətləndirərək optimal modulyasiya səviyyəsinin seçilməsini təmin edir. Təklif olunan adaptiv QAM mexanizmi kanal parametrlərinin real vaxt rejimində qiymətləndirilməsi əsasında optimal modulyasiya səviyyəsini seçir. [4] Sistem aşağıdakı mərhələlərdən ibarətdir:

1. Kanal parametrlərinin toplanması (SNR, interferensiya, fading səviyyəsi).
2. Toplanmış parametrlərin maşın öyrənməsi (ML) modelinə daxil edilməsi.
3. Model tərəfindən optimal QAM səviyyəsinin seçilməsi.
4. Real vaxt rejimində modulyasiyanın tətbiqi.

Model kimi Decision Tree, Random Forest və sadə neyron şəbəkələri istifadə oluna bilər. Təklif olunan yanaşma klassik threshold əsaslı sistemlərlə müqayisədə daha çevik və dinamik qərar qəbul etməyə imkan verir.

Simulyasiya qeyd olunan əsas parametrlərdən (Kanal modeli: Rayleigh fading; SNR diapazonu: 0–30 dB; Modulyasiya səviyyələri: 16-, 64-, 256- və 1024-QAM; Paket ölçüsü: 10^5 bit) istifadə edilərək MATLAB və Python mühitində aparılmışdır. Bu parametrlər vasitəsilə süni intellekt əsaslı adaptiv QAM mexanizminin performansı göstərilən meyarlar üzrə qiymətləndirilmişdir: Bit səhv ehtimalı (BER), Spektral səmərəlilik (bit/s/Hz), Ötürmə məhsuldarlığı (throughput). Bu meyarlar vasitəsilə sistemin sabit və adaptiv modulyasiya sxemləri ilə müqayisəli analizi aparılmışdır. [5]

Nəticə. Aparılmış tədqiqat göstərmişdir ki, 6G şəbəkələrində adaptiv modulyasiya mexanizmlərinin tətbiqi spektral səmərəliliyin artırılması və ötürmə etibarlılığının yüksəldilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Təklif olunan süni intellekt əsaslı adaptiv kvadrat amplituda modulyasiyası (QAM) mexanizmi kanal parametrlərini real vaxt rejimində qiymətləndirərək optimal modulyasiya səviyyəsinin seçilməsini təmin edir. Aşağı SNR şəraitində sistem aşağı səviyyəli QAM istifadə edərək bit səhv ehtimalını (BER) azaldır, yüksək SNR şəraitində isə 1024-QAM seçilərək spektral səmərəlilik artır. Orta hesabla, ötürmə məhsuldarlığı 18–25% yüksəlmiş, BER sabit 256-QAM ilə müqayisədə təxminən 30% azalmışdır. Praktiki baxımdan, təklif olunan yanaşma gələcək 6G baza stansiyalarında proqram təminatı səviyyəsində implementasiya edilə bilər, xüsusilə proqramla idarə olunan radio (SDR) və bulud əsaslı radio giriş şəbəkələri (Cloud-RAN) üçün perspektivlidir.

Beləliklə, aparılmış araşdırma göstərir ki, süni intellekt əsaslı adaptiv QAM mexanizmi 6G şəbəkələrinin performansının artırılması üçün perspektivli və elmi cəhətdən əsaslandırılmış yanaşmadır.

ƏDƏBİYYAT

1. Saad W. Bennis M. Chen M. A Vision of 6G Wireless Systems: Applications, Trends, Technologies, and Open Research Problems // IEEE Network. Vol. 34. No. 3. 2020. 134-142 pp
2.Dang S. Amin O. Shihada B. Alouini M.-S. What Should 6G Be? // Nature Electronics. -Vol. 3. 2020. 20-29 pp
3.Rappaport T. S. Xing Y. Kanhere O. et al. Wireless Communications and Applications Above 100 GHz: Opportunities and Challenges for 6G and Beyond // IEEE Access. Vol. 7. 2019. 229-257 pp
4.Proakis J. G. Salehi M. Digital Communications. -5th ed. New York: McGraw-Hill. 2008. 1150 p
5. Sun S. Rappaport T. S. Shafi M. Hybrid Beamforming for 5G and Beyond Millimeter-Wave Systems // IEEE Communications Magazine. Vol. 56. No. 12. 2018. 76-83 pp

ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED ADAPTIVE QUADRATURE AMPLITUDE MODULATION MECHANISM IN 6G NETWORKS

Zaur Zakaryayev
zaur6622@mail.ru
Military Institute named after Heydar Aliyev

6G networks demand ultra-high data rates, ultra-low latency, and high spectral efficiency. To meet these requirements, the application of adaptive modulation techniques is of particular importance. This paper proposes an artificial intelligence-based adaptive quadrature amplitude modulation (QAM) mechanism for 6G environments and analyzes its performance. The proposed approach dynamically selects the modulation level based on real-time evaluation of channel parameters. Comparative simulation results demonstrate that the artificial intelligence-based adaptive QAM outperforms fixed modulation schemes, providing higher spectral efficiency and lower bit error rate (BER).

Keywords: 6G networks, quadrature amplitude modulation, adaptive modulation, spectral efficiency, bit error rate

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS EXPANDING APPLICATIONS IN MODERN INDUSTRY

Gunel Huseynova
gunel.huseynova13@mail.ru
Azerbaijan Technological University

Artificial Intelligence (AI) has existed for several decades, but recent technological progress has significantly increased its importance in many fields. [Russell & Norvig, 2021] The development of powerful computers, the availability of large volumes of data, and advances in algorithm design have enabled AI systems to perform complex tasks such as prediction, decision-making, and data analysis. Today, AI technologies are widely applied in various sectors including transportation, industry, energy management, and digital services.

Main Applications of Artificial Intelligence. Artificial intelligence currently includes several important types of applications. One of the most common is **data mining**, which involves analyzing large datasets in order to identify patterns and extract meaningful information. This technology is widely used in the modern digital economy.

Another important area is **machine learning**, particularly supervised learning, which allows systems to make predictions based on previously collected data.[Bishop, 2006; Murphy, 2012].These technologies are widely applied in fields such as computer vision and automated recognition systems.

A third important area concerns **decision-support systems**. These systems use optimization models and data analysis techniques to help organizations choose the most efficient solutions to complex problems.

Operations Research as a Decision-Support Tool. Operations research plays a key role in many artificial intelligence applications. This discipline combines applied mathematics and computer science to help organizations optimize the use of their resources. For example, it can be used to improve supply chain planning, energy management, and transportation systems. [Hillier & Lieberman, 2015].

In the aviation industry, optimization algorithms can be used to design efficient flight schedules for aircraft and crews. Such models help airlines reduce operational costs while maintaining efficient service. These problems are often highly complex, and their solution requires advanced mathematical models and powerful algorithms.

Advances in Algorithms. The rapid progress of artificial intelligence is closely linked to improvements in algorithmic methods. Algorithms represent structured sequences of mathematical operations that enable computers to process information and make decisions.

Recent developments in areas such as **deep learning** have significantly improved the ability of machines to analyze complex data. These advances have made possible technologies such as automatic image recognition, intelligent data analysis, and autonomous systems. Modern AI algorithms can process large amounts of data much more efficiently than earlier computational models.

Industrial Applications. Artificial intelligence technologies are now used in a wide variety of industries. In transportation, they contribute to the development of autonomous vehicles and intelligent traffic systems. In energy management, optimization algorithms help manage electrical networks more efficiently. AI is also widely applied in industrial production, logistics, and digital services.

Many industrial companies collaborate with research institutions in order to develop reliable AI-based technologies. Such cooperation ensures both scientific rigor and practical applicability of the developed solutions.

Artificial intelligence has become an essential tool for solving complex problems in modern society. Advances in algorithms, computing power, and data availability have significantly expanded the scope of AI applications in many sectors. Interdisciplinary research and collaboration between academic institutions and industry play a crucial role in the development of effective AI technologies. Continued research in this field will further strengthen both theoretical knowledge and practical innovations.

Keywords: Artificial intelligence, data mining, machine learning, operations research, optimization algorithms, decision support systems.

REFERENCES

1.Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

2.Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

3.Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.

4.Murphy, K. P. (2012). *Machine Learning: A Probabilistic Perspective*. MIT Press.

5.Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2015). *Introduction to Operations Research* (10th ed.). McGraw-Hill.

6.Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ITS EXPANDING APPLICATIONS IN MODERN INDUSTRY

Gunel Huseynova
gunel.huseynova13@mail.ru
Azerbaijan Technological University

Artificial Intelligence (AI) has become one of the most influential technological developments of the modern era. Advances in computing power, the availability of large datasets, and the development of more efficient algorithms have significantly expanded the range of AI applications across numerous sectors. This paper examines the main fields of artificial intelligence, including data mining, machine learning, and decision-support systems based on optimization models. Particular attention is given to the role of operations research in improving resource allocation and decision-making in complex industrial systems. The study also highlights the importance of interdisciplinary research and cooperation between academic institutions and industry in the development of reliable and efficient AI solutions.

Keywords: Artificial intelligence, data mining, machine learning, operations research, optimization algorithms, decision support systems.

SUNİ İNTELLEKT VƏ EMOSİONAL İNTELLEKT SİNTEZİ: HÜQUQ-MÜHAFİZƏ ORQANLARININ QƏRARLARINDA PSİXOLOJİ FAKTORLAR

Əsədova Nəzrin Mirdamət
asadova.nazrin94@gmail.com
Dövlət Təhlükəsizliyi Xidmətinin Heydər Əliyev adına Akademiyası

Müasir dövrdə texnologiyanın sürətli inkişafı cəmiyyətin bütün sahələrinə, xüsusilə də təhlükəsizlik və hüquq-mühafizə sisteminə ciddi təsir göstərmişdir. İnformasiya texnologiyalarının, böyük məlumatların (Big Data) və süni intellekt sistemlərinin geniş tətbiqi hüquq-mühafizə fəaliyyətində qərar qəbuletmə prosesini daha çevik və effektiv etməyə yönəlmişdir. Bununla yanaşı, texnoloji vasitələrin inkişafı insan amilinin rolunu tamamilə aradan qaldırmır. Əksinə, insanın psixoloji xüsusiyyətləri, emosional reaksiyaları və sosial davranış mexanizmləri hüquq-mühafizə qərarlarının keyfiyyətinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərir.

Məlumdur ki, süni intellekt sistemləri böyük həcmli məlumatları qısa müddətdə emal etmək, riskləri analiz etmək və müəyyən proqnozlar vermək baxımından yüksək effektivlik nümayiş etdirir. Lakin bu sistemlər hələ də insan davranışının incə psixoloji və emosional tərəflərini tam şəkildə dərk etmək qabiliyyətinə malik deyil. Hüquq-mühafizə fəaliyyəti isə yalnız faktların və məlumatların analizindən ibarət deyil, eyni zamanda insanların emosional vəziyyət- lərinin qiymətləndirilməsi, davranış motivlərinin müəyyənləşdirilməsi və mürəkkəb sosial münasibətlərin idarə olunmasını tələb edir.

Bu kontekstdə emosional intellekt anlayışı xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Emosional intellekt insanın öz emosiyalarını və başqalarının emosiyalarını dərk etmə, onları idarə etmə və sosial münasibətlərdə səmərəli istifadə etmə bacarığı kimi xarakterizə olunur. Hüquq-mühafizə əməkdaşlarının peşə fəaliyyətində emosional intellekt xüsusilə vacibdir, çünki onlar tez-tez stressli və qeyri-müəyyən vəziyyətlərdə qərar qəbul etməli olurlar. Bu baxımdan da süni intellekt və emosional intellekt arasında qarşılıqlı əlaqənin araşdırılması hüquq-mühafizə sistemində yeni elmi yanaşmaların formalaşmasına səbəb olmuşdur. Bu yanaşmaya əsasən, texnoloji sistemlərin analitik imkanları ilə insanın psixoloji və emosional bacarıqları birləşdirildikdə daha effektiv qərar mexanizmləri formalaşır.

Süni intellekt müasir elmi-texniki inkişafın ən mühüm istiqamətlərindən biri hesab olunur. Bu anlayış kompüter sistemlərinin insan intellektinə xas olan funksiyaları – öyrənmə, məntiqi nəticə çıxarma, problemlərin həlli və qərar qəbul etmə proseslərini imitasiyaetmə qabiliyyətini ifadə edir. Bilirik ki, son illərdə süni intellekt texnologiyalarının tətbiq sahələri sürətlə genişlənmişdir. Tibb, iqtisadiyyat, nəqliyyat, təhsil və təhlükəsizlik kimi müxtəlif sahələrdə bu texnologiyalar səmərəliliyin artırılmasına xidmət edir. Hüquq-mühafizə fəaliyyətində isə süni intellekt əsasən məlumatların analizi, risklərin proqnozlaşdırılması, cinayətkarlığın qarşısının alınması və əməliyyat fəaliyyətinin planlaşdırılması məqsədləri ilə istifadə olunur.

Süni intellekt sistemləri böyük həcmli məlumat bazalarını analiz etməklə müəyyən davranış modellərini müəyyənləşdirə bilir. Məsələn, kriminal statistika, sosial şəbəkə məlumatları və digər informasiya mənbələrinin analizi əsasında potensial risklər haqqında proqnozlar hazırlanır. Bu isə hüquq-mühafizə orqanlarına profilaktik tədbirlərin daha effektiv planlaşdırılmasına imkan yaradır.

Bununla belə, süni intellekt sistemlərinin istifadəsi yalnız texnoloji imkanlarla məhdudlaşmır. Bu sistemlərin tətbiqi həm də etik, hüquqi və psixoloji məsələləri gündəmə gətirir. İnsan davranışının çoxşaxəli və mürəkkəb olması süni intellekt sistemlərinin tam obyektiv qərar qəbul etməsini çətinləşdirə bilər. Bu səbəbdən müasir tədqiqatlarda süni intellekt sistemlərinin insan faktorunu əvəz etməsi deyil, əksinə, onun fəaliyyətini dəstəkləməsi prinsipi əsas götürülür [1]. Hüquq-mühafizə əməkdaşlarının analitik düşüncə qabiliyyəti, intuisiya və emosional bacarıqları texnoloji sistemlərin təqdim etdiyi məlumatlarla birlikdə istifadə olunduqda daha effektiv nəticələr əldə olunur.

Məhz bu kontekstdə emosional intellekt anlayışı xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Psixologiya elmində nisbətən yeni, lakin olduqca aktual istiqamətlərdən biri hesab olunan emosional intellekt XX əsrin sonlarında psixoloqlar tərəfindən geniş şəkildə araşdırılmış və insan davranışının sosial-psixoloji mexanizmlərini izah edən mühüm konsepsiyalardan birinə çevrilmişdir. Bu anlayış insanın həm öz emosiyalarını, həm də digər insanların emosional vəziyyətini dərk etmə və idarə etmə

bacarığını ifadə etməklə hüquq-mühafizə fəaliyyətində qəbul edilən qərarların daha balanslı və əsaslandırılmış olmasına mühüm təsir göstərir.

Məlumdur ki, emosional intellekt insanın emosiyaları tanımaq, onları düzgün qiymətləndirmək və idarə etmək qabiliyyətini ifadə edir. Bu bacarıq yalnız fərdin öz daxili emosional vəziyyətini anlamaqla məhdudlaşmır; eyni zamanda digər insanların emosiyalarını anlamaq və sosial münasibətlərdə uyğun davranış strategiyaları seçmək imkanını da təmin edir.

Bu istiqamətdə aparılan psixoloji tədqiqatlar göstərir ki, emosional intellekti yüksək olan insanlar stresli vəziyyətlərdə daha balanslı qərarlar qəbul edə bilirlər. Onlar emosional reaksiyalarını nəzarətdə saxlayaraq rasional düşünmə qabiliyyətini qoruyurlar. Bu xüsusiyyət xüsusilə hüquq-mühafizə fəaliyyəti üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Hüquq-mühafizə əməkdaşları tez-tez mürəkkəb sosial və psixoloji situasiyalarla qarşılaşırlar. Şübhəli şəxslərlə ünsiyyət, gərgin əməliyyat şəraiti və ictimai təhlükəsizliklə bağlı məsuliyyət onların emosional sabitliyini ciddi şəkildə sınağa çəkir. Belə şəraitdə emosional intellekt əməkdaşların peşəkar fəaliyyətinin effektivliyini artıran əsas amillərdən biri kimi çıxış edir. Emosional intellekt həm də effektiv kommunikasiya bacarıqlarının formalaşmasına kömək edir. İnsanların emosional vəziyyətini düzgün qiymətləndirən əməkdaşlar münaqişəli situasiyalarda daha konstruktiv yanaşma nümayiş etdirə bilir və qarşı tərəfin davranış motivlərini daha dəqiq müəyyənləşdirirlər [3].

Süni intellekt və emosional intellekt mahiyyət etibarilə fərqli anlayışlar olsa da, onların qarşılıqlı əlaqəsi müasir elmi tədqiqatlarda geniş müzakirə olunur. Süni intellekt əsasən analitik və hesablama qabiliyyətlərinə əsaslandığı halda, emosional intellekt insanın psixoloji və sosial bacarıqlarını əks etdirir. Bu iki konsepsiyanın sintezi hüquq-mühafizə fəaliyyətində yeni imkanlar yarada bilər. Süni intellekt sistemləri böyük həcmli məlumatları analiz edərək potensial riskləri müəyyənləşdirə bilər, emosional intellekt isə bu məlumatların interpretasiyası və sosial kontekstdə qiymətləndirilməsi üçün zəruri olan psixoloji mexanizmləri təmin edir. Məsələn, süni intellekt texnologiyaları vasitəsilə müəyyən şəxslərin davranış modelləri analiz oluna bilər. Lakin bu məlumatların düzgün interpretasiyası üçün insan psixologiyasını dərindən anlamaq tələb olunur. Emosional intellektə malik hüquq-mühafizə əməkdaşları bu məlumatları sosial və psixoloji kontekst çərçivəsində daha dəqiq qiymətləndirə bilirlər.

Hüquq-mühafizə fəaliyyətində qərar qəbuletmə prosesi yalnız hüquqi normaların tətbiqi ilə məhdudlaşmır. Bu proses eyni zamanda psixoloji faktorların təsiri altında formalaşır. İnsan davranışının mürəkkəbliyi və sosial münasibətlərin çoxşaxəliliyi hüquq-mühafizə əməkdaşlarının qərarlarının psixoloji aspektlərini xüsusi əhəmiyyətli edir.

Psixoloji faktorlar arasında stress, emosional vəziyyət, motivasiya və şəxsi təcrübə mühüm rol oynayır. Gərgin və riskli situasiyalarda əməkdaşların emosional reaksiyaları onların qərarlarının obyektivliyinə təsir göstərə bilər. Bu baxımdan emosional intellektin yüksək səviyyədə olması qərarların daha rasional və balanslı qəbul edilməsinə şərait yaradır. Süni intellekt sistemləri isə bu prosesdə analitik dəstək rolunu oynaya bilər. Lakin bu sistemlərin təqdim etdiyi məlumatların interpretasiyası və tətbiqi yenə də insanın psixoloji bacarıqlarından asılıdır. Buna görə də müasir yanaşmalar hüquq-mühafizə fəaliyyətində texnoloji və psixoloji amillərin qarşılıqlı inteqrasiyasını vacib hesab edir.

ƏDƏBİYYAT:

1.Əliyeva, K. Süni intellekt (Dərs vəsaiti). Bakı: ADNSU., 2024.
2.Baltaş A., Baltaş Z. *Duygusal Zeka.* İstanbul: Remzi Kitabevi, 2019.
3.Goleman D. *Duygusal Zeka: Neden IQ'dan Daha Önemlidir?* İstanbul: Varlık Yayınları, 2017.
4.Бостром Н. *Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии.* Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2016.
5.Russell S., Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach.* 4th ed. Pearson, 2021.
6.West D., Allen J. *How Artificial Intelligence Is Transforming the World.* Washington: Brookings Institution, 2018.

SYNTHESIS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND EMOTIONAL INTELLIGENCE: PSYCHOLOGICAL FACTORS IN THE DECISIONS OF LAW ENFORCEMENT AGENCIES

Asadova Nazrin Mirdamet
asadova.nazrin94@gmail.com
State Security Service Heydar Aliyev Academy, Baku

The article analyzes the relationship between artificial intelligence and emotional intelligence from the perspective of the psychological aspects of decision-making in law enforcement activities. Within the framework of the research, it is substantiated that the analytical capabilities of artificial intelligence technologies and the emotional and psychological abilities of humans have a complementary character. The scientific novelty of the study lies in the psychological justification of the necessity of integrating artificial intelligence systems with emotional intelligence skills in order to increase the effectiveness of decision-making in law enforcement activities.

The practical significance of the research is related to identifying the importance of developing emotional intelligence skills in the professional training of law enforcement personnel and applying artificial intelligence technologies as an analytical support tool in the decision-making process. This approach can contribute to making more substantiated and effective decisions in complex and stressful situations.

Keywords: artificial intelligence, emotional intelligence, law enforcement activity, decision-making, psychological factors.

TƏHSİL VƏ SƏHİYYƏDƏ SÜNİ İNTELLEKT ƏSASLI İNTELLEKTUAL İNFORMASİYA SİSTEMLƏRİNİN TƏTBİQİ VƏ ETİK PERSPEKTİVLƏRİ

Elçin Məhəmməd oğlu Cavadov[1]
elcin.cavadov@gdu.edu.az
Samirə Şöhrəddin qızı Əhmədova[1]
samire.ahmedova@gdu.edu.az
Gəncə Dövlət Universiteti[1]

Müasir dövrdə süni intellekt (Sİ) texnologiyaları təhsil və səhiyyə sahələrində xidmət keyfiyyətini artırmaq, qərar qəbuletmə proseslərini optimallaşdırmaq və fərdiləşdirilmiş yanaşmaları mümkün etmək üçün geniş istifadə olunur. [5] İnsan-mərkəzli yanaşma bu sistemlərin sosial qəbulunu və effektivliyini təmin edən əsas prinsip kimi çıxış edir. Sİ əsaslı intellektual informasiya sistemləri ənənəvi proqram təminatından fərqli olaraq öyrənmə, adaptasiya və proqnozlaşdırma qabiliyyətinə malikdir və xidmətlərin şəffaf, obyektiv və ədalətli aparılmasını təmin edir. [3]

Təhsil sahəsində adaptiv öyrənmə sistemləri tələbələrin fərdi bacarıqlarını, öyrənmə tempini və maraqlarını analiz edərək onlara uyğun dərs materialları təqdim edir. Bu yanaşma ənənəvi təhsil modelindən fərqli olaraq hər bir tələbənin fərdi inkişaf trayektoriyasını nəzərə alır və motivasiyanı artırır. [4] Müəllimlər üçün isə bu sistemlər analitik alət rolunu oynayaraq tələbələrin zəif tərəflərini müəyyən etməyə və onların üzərində fokuslanmağa imkan verir. Məsələn, adaptiv öyrənmə platforması tələbənin əvvəlki test nəticələrini, tapşırıqlara verdiyi cavab vaxtını və diqqət səviyyəsini izləyərək növbəti dərs materialını optimallaşdırır. Bu yanaşma tələbələrin öyrənmə tempini artırmaqla yanaşı, müəllimlərin iş yükünü də azaldır, nəticədə təhsil sistemi daha effektiv və fərdiləşdirilmiş olur.

Səhiyyə sahəsində Sİ əsaslı sistemlər diaqnostika, müalicə planlaşdırması və xəstə məlumatlarının idarə olunmasını təkmilləşdirir. Tibbi təsvirlərin avtomatlaşdırılmış analizi, xəstəliklərin erkən aşkarlanması və fərdiləşdirilmiş müalicə yanaşmaları həkimlərin qərar qəbuletməsinə dəstək olur. Sadə formada diaqnostik qərar aşağıdakı kimi ifadə oluna bilər:

$$\text{Qərar} = f(\text{Məlumatlar, Alqoritm})$$

Burada "Alqoritm" əvvəlcədən öyrədilmiş model və "Məlumatlar" xəstənin klinik və bioloji göstəricilərini ifadə edir. Sistemlər zamanla yeni məlumatlar əsasında öz dəqiqliyini artırır və daha etibarlı nəticələr təqdim edir. [5] Fərdiləşdirilmiş müalicə yanaşması xəstənin genetik və bioloji xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq optimal müalicə planının hazırlanmasını mümkün edir. Məsələn, onkoloji xəstələrdə Sİ əsaslı sistemlər fərqli dərman kombinasiyalarını analiz edərək ən optimal müalicə variantını təqdim edə bilir və beləliklə xəstənin sağ qalma şansını artırır.

Süni intellektin tətbiqində etik və sosial məsələlər xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Təhsil və səhiyyə sahəsində istifadə olunan məlumatlar həssas xarakter daşıdığından onların qorunması prioritetdir. [2] İnsan-mərkəzli yanaşma, şəffaflıq və izah edilə bilən qərar mexanizmləri istifadəçilərin etimadını artırır. Etik prinsiplər əsasən aşağıdakı sahələri əhatə edir: şəffaflıq, ədalətlilik, məsuliyyətlilik və təhlükəsizlik. Sistemlərin necə işlədiyi və hansı əsaslarla qərar verdiyi açıq şəkildə izah edilməli, sosial qruplar arasında qərəzsizlik təmin olunmalı, nəticələrə görə məsuliyyət müəyyən edilməli və məlumatların qorunması təmin edilməlidir.

Sosial təsirlər də geniş müzakirə mövzusudur. Avtomatlaşdırılmış öyrənmə və diaqnostika bəzi ənənəvi rolları dəyişdirsə də, yeni peşə sahələrinin yaranmasına şərait yaradır. Bu, işçi qüvvəsinin və təhsil proqramlarının yenidən qurulmasını tələb edir. Eyni zamanda texnologiyaya çıxışda bərabərsizlik rəqəmsal uçurum riskini artırır. [1] Tələbələr və xəstələr üçün belə sistemlərdən istifadə zamanı texnoloji savad və təlim də vacib faktor kimi ortaya çıxır. Belə ki, istifadəçilər texnologiyanın imkanlarını və məhdudiyyətlərini başa düşdükdə, Sİ əsaslı sistemlərdən maksimum fayda əldə etmək mümkündür.

Rəqəmsal idarəetmə və inteqrasiya kontekstində Sİ əsaslı platformalar xidmətlərin səmərəliliyini artırır, resursların idarə olunmasını optimallaşdırır və vaxt və maliyyə qənaətini təmin edir. Təhsil və səhiyyə sistemlərinin inteqrasiyası məlumatların daha effektiv istifadəsinə, xidmət keyfiyyətinin artırılmasına və idarəetmə proseslərinin optimallaşdırılmasına imkan yaradır. Bu yanaşma həm dövlət, həm də özəl sektor üçün strateji əhəmiyyət kəsb edir, çünki resursların optimallaşdırılması həm xidmət keyfiyyətini yüksəldir, həm də xərcləri azaldır.

Minimal riyazi nümunə olaraq, sistemin nəticələrinin keyfiyyəti və istifadə olunan verilənlərin keyfiyyəti arasındakı asılılıq aşağıdakı kimi göstərilə bilər:

$$\text{Nəticə keyfiyyəti} \sim \text{Verilənlərin keyfiyyəti}$$

Bu düstur göstərir ki, məlumatların dəqiqliyi sistemin çıxışının doğruluğuna birbaşa təsir edir. [3]

Gələcək perspektivlər baxımından generativ süni intellekt, multimodal sistemlər və insan-maşın əməkdaşlığı təhsil və səhiyyə sahələrində yeni imkanlar yaradacaq. Virtual köməkçilər, ağıllı tədris platformaları, ağıllı laboratoriyalar və avtomatlaşdırılmış diaqnostika alətləri bu sahələrin inkişafında əsas rol oynayacaq. Bu proseslər həm istifadəçi təcrübəsini yaxşılaşdırır, həm də qərar qəbuletmənin dəqiqliyini artırır. Etik və hüquqi tənzimləmələrin təkmilləşdirilməsi isə sistemlərin davamlı və təhlükəsiz inkişafı üçün vacibdir. [4]

Nəticə olaraq, süni intellekt əsaslı intellektual informasiya sistemləri təhsil və səhiyyədə xidmət keyfiyyətini artırır, fərdiləşdirilmiş yanaşmanı mümkün edir və resursların səmərəli istifadəsinə imkan verir. Lakin texnoloji inkişafla yanaşı etik, sosial və təhlükəsizlik məsələlərinin də nəzərə alınması davamlı inkişafın əsas şərtidir.

ƏDƏBİYYAT

1.Brynjolfsson E. Machine platform crowd. Norton: 2017
2.Floridi L. AI4People-An ethical framework. Minds and Machines. London: 2018
3.Goodfellow I. Deep learning. MIT Press. Paris: 2016
4.Holmes W. Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. UNESCO: 2019
5.Russell S. Artificial intelligence: A modern approach. London: 2021

APPLICATION AND ETHICAL PERSPECTIVES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED INTELLECTUAL INFORMATION SYSTEMS IN EDUCATION AND HEALTHCARE

Elchin Mahammad Javadov[1]
elcin.cavadov@gdu.edu.az
Samira Shohraddin Ahmadova[1]
samire.ahmedova@gdu.edu.az
Gəncə Dövlət Universiteti[1]

This paper examines the application of artificial intelligence-based intelligent information systems in education and healthcare. In education, AI facilitates personalized learning, adaptive instruction, and performance monitoring, while in healthcare it enhances diagnostics, treatment processes, and clinical decision-making. The study highlights key ethical considerations, including transparency, fairness, accountability, and data privacy, alongside broader social implications such as digital literacy and workforce transformation. The findings demonstrate that AI-driven systems improve efficiency, accessibility, and service quality. Future developments emphasize generative AI, multimodal technologies, and human-AI collaboration. The paper concludes that robust ethical and legal frameworks are essential for the effective and responsible integration of AI in these domains.

Keywords: Artificial intelligence, intelligent information systems, education technology, healthcare, ethical approach

SMART GRIDS AS A TOOL FOR ENHANCING ENERGY SUPPLY RESILIENCE

Sergo Tevdoradze
sergo.tevdoradze@atsu.edu.ge
Akaki Tsereteli State University

Modern energy systems are undergoing a significant transformation driven by climate change, decentralization of energy production, and digital innovation. In this context, resilience - the system's ability to recover from and adapt to disturbances - becomes a critical quality. Smart grids, as a next - generation technological framework, offer tools and architecture to enhance this resilience.

A smart grid is an electricity network that uses digital technology, automation, and two-way communication to manage electricity generation, distribution, and consumption. Its architecture includes sensors, smart meters, distributed energy resources (DER), and centralized platforms for data analysis and system control.

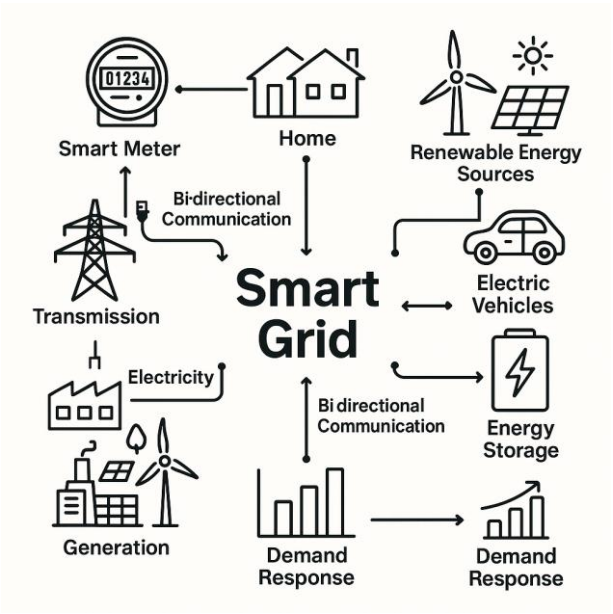


Figure 1: General Structure of a Smart Grid

Energy supply resilience refers to the ability of an energy system to resist, absorb, and recover from disruptions, such as natural disasters, cyberattacks, or technical failures. Metrics for assessing resilience include redundancy, flexibility, speed of recovery, and system stability under stress.

Smart grids rely on advanced technologies to enhance resilience:

- Artificial Intelligence (AI): Enables demand forecasting, fault detection, and optimization; [1]
- Model Predictive Control (MPC): Helps predict system behavior and respond preemptively; [2]
- Virtual Power Plants (VPP): Integrate DERs into a coordinated energy unit to balance supply and demand. [4]

The digital nature of smart grids introduces new vulnerabilities, particularly to cyberattacks. Protecting ICT infrastructure, using blockchain for transaction security, and implementing anomaly detection systems are key strategies for maintaining digital resilience. [5]

Germany: VPPs combine household solar systems, batteries, and EVs to stabilize the grid.

China: AI dispatch systems optimize load balancing in response to urban demand, which allowed to reduce accidents by 25%. [6]

USA: Battery storage and smart inverters are used to enhance system response in wildfires. [7]

Future research should focus on:

- Standardized metrics and frameworks for resilience evaluation.
- Integration of decentralized AI agents.
- Economic analysis of smart grid investments.
- Improved human-machine collaboration interfaces.

Smart grids offer a paradigm shift in electricity systems by integrating flexibility, automation, and intelligence. Their ability to handle diverse energy sources, respond rapidly to system stress, and withstand disruptions makes them a key solution for building resilient energy infrastructure.

REFERENCES

1.Liu Y. et al. Cyber-resilience in DER-oriented smart grids. https://arxiv.org/abs/2305.05338
2.Model Predictive Control in DER. IJEPES. 2023. DOI: 10.1016/j.ijepes.2023.108830
3.The Rise of Virtual Power Plants. Financial Times.
4.Cybersecurity and Grid Resilience. Axios. 2018
5.Dhanapal R. et al. Smart grid resilience. Nano Progress. № 1. 2025
6.Jayawardene I. AI and Smart Grid Resilience. Clemson University. 2020

SMART GRIDS AS A TOOL FOR ENHANCING ENERGY SUPPLY RESILIENCE

Sergo Tevdoradze
sergo.tevdoradze@atsu.edu.ge
Akaki Tsereteli State University

With the increasing integration of renewable energy sources (RES), growing digitalization, and climate-related challenges, the resilience of energy systems has become a critical issue. This paper explores how smart grids improve the adaptability, reliability, and efficiency of energy networks, focusing on the role of technologies such as artificial intelligence (AI), model predictive control (MPC), and virtual power plants (VPP).

Keywords: Smart grids, energy systems, artificial Intelligence, power plants

ŞTRİX KOD SİSTEMLƏRİNİN İNFORMASİYA EMALINDA EFFEKTİVLİYİ

Tamam Əhməd qızı Tağıyeva[1]
Şəhla Ramiz qızı Musazadə[1]
Nihad Mehdi oğlu İsmayılov[1]
razil-mirze@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

İnformasiya emalının sürətlənməsi və optimallaşdırılması müasir idarəetmə sistemlərinin əsas prioritetlərindəndir. Ştrix kod texnologiyası məhsulların və obyektlərin unikal identifikasiyasını təmin edərək məlumatların avtomatik oxunmasına imkan yaradır. Bu texnologiya bu gün qlobal standartlara əsaslanaraq geniş tətbiq edilir. [1]

1D ştrix kod sistemləri (məsələn, EAN-13) əsasən pərakəndə ticarətdə istifadə olunur və məhsulun ölkə kodu, istehsalçı kodu və məhsul nömrəsini əhatə edir. 2D ştrix kod sistemləri (məsələn, QR kod) isə daha çox informasiya tutumuna malikdir və həm üfüqi, həm də şaquli istiqamətdə məlumat saxlayır. [2]

Ştrix kod sistemlərinin informasiya emalında effektivliyi aşağıdakı göstəricilərlə müəyyən olunur: Sürətlilik – məlumatların saniyələr ərzində oxunması; Dəqiqlik – əl ilə daxil etmə zamanı yaranan səhvlərin azalması; Avtomatlaşdırma – ERP və anbar idarəetmə sistemləri ilə inteqrasiya; Xərclərin azalması – işçi qüvvəsinə və vaxt itkisinə qənaət; Real vaxt nəzarəti – anbar və satış məlumatlarının dərhal yenilənməsi. [3]

Bu tədqiqatda ştrix kod sistemlərinin informasiya emalındakı effektivliyi texniki və iqtisadi baxımdan kompleks şəkildə təhlil edilmişdir. 1D və 2D sistemlərin müqayisəli tətbiq modeli hazırlanmış və müəssisələr üçün optimallaşdırılmış istifadə tövsiyə edilmişdir.

Parça toplarının ştrix kodla skaner edilməsi prosesi tikiş və tekstil müəssisələrində materialların uçotunu və nəzarətini asanlaşdırmaq üçün istifadə olunur. Bu üsul anbar və istehsalat prosesində səhvlərin azalmasına kömək edir.

Proses qısa şəkildə belə həyata keçirilir:

1. Ştrix kodun vurulması – Parça fabrikinə və ya anbara daxil olan hər parça topuna xüsusi ştrix kod etiketi yapışdırılır. Bu kodda parça haqqında məlumat (növü, rəngi, uzunluğu, partiya nömrəsi və s.) olur.
2. Skaner vasitəsilə oxunması – İşçi xüsusi ştrix-kod skaneri ilə parça topunun üzərindəki kodu oxudur. Skaner kodu oxuyaraq məlumatı kompüter sisteminə ötürür.
3. Məlumatın sistemə düşməsi – Oxunan məlumat avtomatik olaraq müəssisənin anbar proqramına daxil olur və parça topunun qeydiyyatı aparılır.
4. Nəzarət və uçot – Bu üsulla parça toplarının sayı, qalığı, hansı sexə verilməsi və istifadə miqdarı asanlıqla izlənilir. [4,5]

Ştrix kodla skanerləmə prosesi parça toplarının sürətli qeydiyyatını, dəqiq uçotunu və anbar idarəetməsini təmin edir. Bu da tikiş müəssisələrində işin daha səmərəli təşkil olunmasına kömək edir.

Araşdırma göstərir ki, ştrix kod sistemləri informasiya emalında yüksək effektivliyə malikdir və rəqəmsal iqtisadiyyatın mühüm elementidir. Gələcəkdə süni intellekt və IoT texnologiyaları ilə inteqrasiya bu sistemlərin imkanlarını daha da genişləndirəcəkdir.

ƏDƏBİYYAT

1.GS1 General Specifications. GS1 International. 2023.
2.Palmer R. C. The Bar Code Book. Trafford Publishing. 2007.
3.Nelson B. Automatic Identification and Data Capture Technologies. Wiley. 2019.
4.Qurbanov R. İnformasiya sistemləri və texnologiyaları. Bakı. 2020.
5.Əliyev T. Rəqəmsal logistika və avtomatlaşdırma sistemləri. Bakı. 2022.

THE EFFICIENCY OF BARCODE SYSTEMS IN INFORMATION PROCESSING

Tamam Ahmed Tagiyeva[1]
Shahla Ramiz Musazade[1]
Nihad Mehdi Ismayilov[1]
razil-mirze@mail.ru
Azerbaijan Technological University[1]

In the modern information society, the rapid collection, processing, and transmission of data are among the main conditions for economic and technological development. Barcode systems are one of the effective technologies widely used in the automation of product identification and accounting. This study examines the role of barcode systems in information processing and analyzes their advantages in terms of speed, accuracy, and reliability. The results of the research show that barcode technology minimizes errors caused by the human factor, enables real-time data processing, and reduces operational costs in logistics, trade, healthcare, and manufacturing sectors.

Keywords: Barcode, information processing, automation, logistics, identification, 2D code, QR code, database, digital technology

ELEKTRİK ŞƏBƏKƏLƏRİNİN STATİSTİK MƏLUMATLARI ƏSASINDA TEXNİKİ İTKİLƏRİN HESABLANMASI ÜÇÜN RİYAZİ MODELLƏRİN VƏ ALQORİTMLƏRİN İŞLƏNMƏSİ

Leyla Nəsrəddin qızı Hüseynova[1]
leylahuseynova852@gmail.com
Rza Elxan oğlu Məmmədov[2]
rzamemmedov3777@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti [2]

Müasir elektrik enerjisinin paylanması sistemlərində ən vacib məsələlərdən biri elektrik enerjisinin texniki itkilərinin minimuma endirilməsi və onların dəqiq proqnozlaşdırılmasıdır. 10/0,4 kV-luq şəbəkələrdə itkilər bir çox amillərdən (xəttin uzunluğu, transformatorların sayı, qoyuluş gücü və s.) asılıdır. [1] Əvvəlcə xəttin parametrləri və elektrik enerjisinin texniki itkiləri kəmiyyəti arasında olan qarşılıqlı münasibət müəyyənləşdirilmişdir (10/0,4 kV TM sayı, 10 kV xəttin uzunluğu, 10/0,4 kV TM-də transformatorların qoyuluş gücü və s.).

Bu asılılıqlar birbaşa riyazi funksiyalarla ifadə oluna bilmir; onlar stoxastik xarakterli olduğundan, tədqiqatda statistik metodlardan və reqressiya analizindən istifadə edilməsi vacibdir. Əgər hər hansı bir kəmiyyətlərin stoxastik asılılığı varsa və onlardan birinin dəyişməsi başqalarının şərti riyazi gözləməsi də dəyişirsə, onda bu kəmiyyətlər arasında korrelyasiya asılılığı müşahidə olunur.

Tədqiqatda Şəmkir elektrik şəbəkəsinin 122 ədəd 10 kV-luq xətti üzrə statistik məlumatlar analiz edilmişdir. Analiz zamanı iki əsas yanaşmadan istifadə olunub:

Birinci dərəcəli polinom (Xətti reqressiya): İtkilərin parametrlərdən xətti asılılığı araşdırılır.

İkinci dərəcəli polinom (Qeyri-xətti reqressiya): Enerji sərfiyyatının kvadratik təsiri nəzərə alınmaqla daha dəqiq modellər qurulur. [2,3]

Reqressiya tənliklərinin naməlum parametrləri (a, b, c, d) Ən Kiçik Kvadratlar Üsulu (ƏKKÜ) ilə təyin edilir. Bu üsul, faktiki itkilərlə model tərəfindən hesablanmış itkilər arasındakı fərqlərin kvadratları cəmini minimumlaşdırır. [6]

Reqressiya modellərində əsas dəyişənlər kimi aşağıdakılar qəbul edilmişdir:

$$F(\hat{a},\hat{b},\hat{c},\hat{d}) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(\Delta W_{m.i} - \Delta W_m)^2 \to \min$$

W ə,l– Xəttə buraxılan elektrik enerjisi (min kVt-saat);

l– Xəttin uzunluğu (km);

Nı– Transformatorların sayı (ədəd);

Sc,qoy,l – Transformatorların cəmi qoyuluş gücü (kVA).

Tədqiqat göstərir ki, reqressiya tənliyinə hər yeni dəyişən daxil edildikdə modelin dəqiqliyi artır. [4,5] Məsələn, xətti modeldə tənliyi həm sərfiyyatı, həm uzunluğu, həm də transformator sayını nəzərə alaraq itkiləri belə ifadə edir:

$$\Delta Wm = 0{,}07We,l + 5{,}358l_l - 3{,}312N_i - 99{,}072$$

10/0,4 kV-luq şəbəkələrdə texniki itkilərlə əsas istismar parametrləri (xəttə buraxılan enerji, xəttin uzunluğu və transformatorların qoyuluş gücü) arasında yüksək dərəcəli stoxastik asılılıq müəyyən edilmişdir. Tədqiqat göstərir ki, xəttə daxil olan enerji miqdarı (Wə,l) itkilərin formalaşmasında həlledici faktordur.

Müəyyən edilmişdir ki, transformatorların yüklənmə dərəcəsi artdıqca (35%-dən 100%-ə qədər), xətti reqressiya modelləri öz effektivliyini itirir. Bu hallarda ikinci dərəcəli polinomlar (kvadratik modellər) real itkiləri **10-15%** daha dəqiq proqnozlaşdırmağa imkan verir.

Hesablamalar nəticəsində məlum olmuşdur ki, tənliklərdə transformatorların sayı (Ni) əvəzinə cəmi qoyuluş gücünün (Sc,qoy,l) dəyişən kimi qəbul edilməsi, modelin determinasiya əmsalını yüksəldir və hesablama xətalarını minimuma endirir.

İşlənmiş riyazi modellər və Ən Kiçik Kvadratlar Üsulu (ƏKKÜ) əsasında qurulmuş alqoritmlər, paylayıcı şəbəkələrdə texniki itkilərin operativ monitorinqi və gələcək inkişaf planlarının hazırlanması üçün effektiv alət kimi istifadə oluna bilər

ƏDƏBİYYAT

1.Məmmədov.S.Z Elektrik enerjisinin istehsalı. Gəncə. 2017
2.Məmmədov.S.Z Elektrik enerjisinin ötürülməsi və paylanması (Dərs vəsaiti). Gəncə. 2020
3.Qasımov V.Ə. Elm və Təhsilin informasiya təminatı sistemləri. Bakı. Elm 2005 (Monoqrafiya / Qasımov red. Abbasov Ə.M.)
4.Əliquliyev.R, Əliyev.Ə "İqtisadi proseslərdə informasiya texnologiyaları". Bakı. 2001
5.Tağıyev N.F.,Quliyev.R.M.,Mirzəyev.F.Ə. İqtisadi proseslərin riyazi modelləşməsi. Adiloğlu. Bakı. 2012.
6.Макаров.А.А Методические основы разработки перспектив развития. Томск.ИНЭИ Ран. 2014

ANALYSIS AND FORECASTING OF TECHNICAL LOSSES IN 10/0.4 KV ELECTRICAL NETWORKS USING STATISTICAL METHODS

Leyla Nasraddin Huseynova[1]
leylahuseynova852@gmail.com
Rza Elkhan Mammadov[2]
rzamemmedov3777@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]
Azerbaijan State Agricultural University[2]

The research investigates the minimization and accurate forecasting of technical losses in modern distribution electrical networks. Stochastic dependencies were analyzed based on statistical data from 122 units of 10 kV lines of the Shamkir electrical network. During the analysis, first-order (linear) and second-order (quadratic) polynomials were used, and the parameters of the regression equations were determined by the Least Squares Method (LSM**)**.

Energy input to the line, line length, number of transformers, and total installed capacity were accepted as the main variables. The research results show that as the load degree of transformers increases (from 35% to 100%), second-order models demonstrate higher accuracy. It was determined that including network parameters (especially total installed capacity) in the equation significantly reduces forecasting errors.

Keywords: electrical networks, technical losses, regression analysis, Least Squares Method, stochastic dependence, forecasting

ESTABLISHMENT OF AN AUTOMATION SCHEME FOR CONTROL OF ACTIVE ELEMENTS OF THE PRODUCTION PROCESS OF THE TECHNOPARK

Yusif Hüseynov[1]
yusif.guseynov.99@bk.ru
Jose Ramon Trillo Vilchez[2]
jrtrillo@unizar.com
Azerbaijan Technological University[1]
University of Zaragoza, Zaragoza city[2]

In the modern industrial and innovation environment, technoparks act as important production platforms for the development, testing and commercialization of high-tech products. [1] In this environment, the complexity, multi-component structure and dynamic nature of production processes necessitate precise and continuous control of active elements - equipment, technological lines, energy and information flows. [2] It is from this perspective that automation of the production process has become an integral part of engineering systems.[3] In particular, the correct selection, design and operation of information-measuring elements are one of the main factors increasing the sustainability and competitiveness of production and research processes in technoparks. [4]

Unlike classical management approaches, the establishment of an automation scheme for the control of active elements of the production process of a technopark requires the integration of systematic engineering analysis, functional modeling and real-time decision-making mechanisms. [3] For this reason, the automated design of information-measuring elements comes to the fore as an urgent scientific and practical problem.

In order to control the technological operations of the agile manufacturing area and the quality of the manufactured product, an accurate selection of technical control tools is ensured by analyzing each production area. Since the application object has multi-functional, complex technological features and structure, the following technological control issues must be ensured in the product preparation process: [4]

Cutting raw materials to standard sizes:

$$\begin{cases} if\ \ P_1, then\ \ a_1 \times b_1 \times \delta_1\ (mm) \\ if\ \ P_2, then\ \ a_2 \times b_2 \times \delta_2\ \ (mm) \\ if\ \ P_3, then\ \ a_3 \times b_3 \times \delta_3\ \ (mm) \end{cases} \quad (1)$$

where P_i – parameters reflecting the perimeter dimensions of the *i*-th product; a_i - the length of the *i*-th board; b_i - the width of the *i*-th board; δ_i - the thickness of the *i*-th board.

Manipulation zones are defined in the production modules of the FMS for industrial robots (IRi) and machines (M_i):

X, Y, Z coordinates for *IR*

$$\begin{cases} if\ \ IR_{Xi},\ then\ -0{,}1 \le \Delta X_i \le +0{,}1\ (m) \\ if\ \ IR_{Yi},\ then\ -0{,}15 \le \Delta Y_i \le +0{,}15\ (m) \\ if\ \ IR_{Zi},\ then\ -0{,}05 \le \Delta Z_i \le +0{,}05\ (m) \end{cases} \quad (2)$$

X, Y, Z coordinates for *M*

$$\begin{cases} if\ \ M_{Xi},\ then\ \Delta x_i \approx 0{,}15(m) \\ if\ \ M_{Yi},\ then\ \Delta y_i \approx 0{,}15(m) \\ if\ \ M_{Zi},\ then\ \Delta z_i \approx 0{,}35(m) \end{cases} \quad (3)$$

The proposed SCADA system for the automation of mechanical cutting and heating operations measures the technical control instruments in real time with the help of the FMS control system drivers, and the data transmitted via GPRS is visualized at the input/output point of the dispatcher. The real-time processing of current information about

the staged preparation of the product is provided by the PLC, and the output information is displayed in an understandable form on the operator's monitor screen (Fig.).

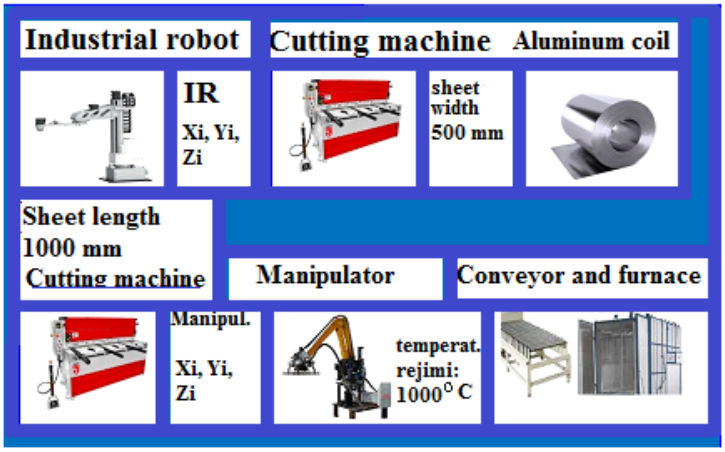


Fig. The block diagram of the real technical control system of each production module of the FMS is displayed on the screen of the operator's monitor

Based on the solution of the considered issues, the following results were obtained in the article:

1. The structure of the stages of designing the management and control system of the flexible production system of the technological park of a higher educational institution (on the example of Sumgayit State University) is proposed.

2. The composition of the production areas of the FMS of the higher educational institution is determined and the architecture of the automated control system is proposed.

3. In order to control the quality of the product manufactured in the FMS of the technological park of a higher educational institution, the production area is analyzed and a mathematical model is developed for the selection of technical control blocks.

4. The technical, information and software tools of the automated management system of the FMS of the technological park are selected and applied on the basis of SCADA.

5. A framework model is built to ensure a reliable automated management process with the FMS SCADA system.

REFERENCES

1. Pérez-Canto S. Albahari A. Barge-Gil A 2017. Technology Parks versus Science Parks: Does the university make the difference? Technological Forecasting and Social Change.13-28 pp https://www.mendeley.com/catalogue/8fc5e1af-e84b-3171-ab84-ae372c7f35ec/

2. Fernández-Olmos M. Diez-Vial I 2017. The effect of science and technology parks on a firm's performance: a dynamic approach over time Journal of Evolutionary Economics 27(3) 413-434 pp

3. Gulshan Orujova. Ulduz Agayev. Gulnara Genjeliyeva. Ahmad Ahmadzada. Yusif Huseynov. Metanet Ahmadova. Modeling of the innovation construction mobile industrial robot applied in technology park // 2025 International Conference Automatics and Informatics (ICAI). Varna. Bulgaria

4. Almaamory. A. T. & Al Slik. G. 2021 March.Science and Technology Park as an Urban Element Towards Society Scientific Innovation Evolution. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 1090. No. 1. p. 012119). IOP Publishing

ESTABLISHMENT OF AN AUTOMATION SCHEME FOR CONTROL OF ACTIVE ELEMENTS OF THE PRODUCTION PROCESS OF THE TECHNOPARK

Yusif Huseynov[1]
yusif.guseynov.99@bk.ru
Jose Ramon Trillo Vilchez[2]
jrtrillo@unizar.com
Azerbaijan Technological University[1]
University of Zaragoza[2]

The article analyzes the principles, functional structure and impact on efficiency of automated design of information-measuring elements in the technopark environment based on modern technologies, and justifies it in terms of making optimal design decisions, increasing reliability and supporting innovative production processes.

Keywords: automated design, technopark, information-measuring systems, measuring elements, digital technologies, reliability, innovation, efficiency

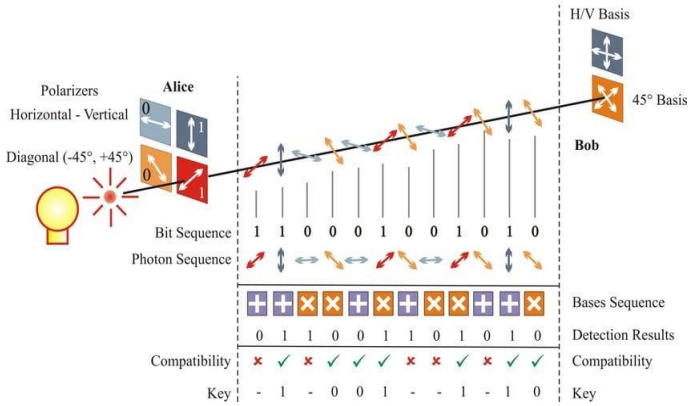
POST-KVANT DÖVRÜNDƏ İNFORMASİYA TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİNATINDA BB84 PROTOKOLUNUN ROLU VƏ ŞƏBƏKƏ İNFRASTRUKTURUNA İNTEQRASİYASI

Nicat Kamal oğlu Məmmədov [1]
n.memmedov@atu.edu.az
Gültəkin İmdad qızı Seyidova [1]
gulseyidova99@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Texnoloji tərəqqi, xüsusilə kvant hesablamaları və Şor alqoritmi RSA kimi klassik asimmetrik şifrələmə üsullarını təhlükə altına qoyur. Bu real təhdid fonunda 1984-cü ildə irəli sürülən BB84 protokolu kvant açarlarının paylanması (QKD) sahəsində ən etibarlı həll yolu hesab edilir. [0] Protokolun əsas üstünlüyü təhlükəsizliyin riyazi mürəkkəbliklərə deyil, birbaşa kvant mexanikasının fundamental qanunlarına əsaslanmasıdır.

BB84 protokolunun işləmə mexanizmini dərindən analiz etdikdə, onun tək fotonların polyarizasiya vəziyyətlərində kodlaşdırılmasına əsaslandığını görürük . [2] Göndərici tərəf olan Alisa hər bir bit informasiyanı (0 və ya 1) ötürmək üçün təsadüfi olaraq iki fərqli bazadan - düzxətli və ya diaqonal bazadan birini seçir. Bu seçim prosesi tamamilə stoxastik xarakter daşıyır ki, bu da kənar müşahidəçinin hansı bazanın istifadə olunduğunu əvvəlcədən təxmin etməsini qeyri-mümkün edir. Qəbul edici tərəf olan Bob isə gələn fotonları Alisanın seçdiyi bazadan xəbərsiz olaraq, yenə təsadüfi şəkildə seçilmiş bazalarda ölçür. Kvant fizikasının qeyri-müəyyənlik prinsipinə görə, əgər Bob Alisa ilə eyni bazanı seçibsə, o, fotonun vəziyyətini tam dəqiqliklə təyin edə bilir. Lakin bazalar fərqli olduqda, ölçmə nəticəsi 50% ehtimalla tamamilə təsadüfi xarakter alır. Bu mərhələdən sonra tərəflər klassik və açıq bir rabitə kanalı vasitəsilə istifadə etdikləri bazaların siyahısını müqayisə edirlər. Yalnız bazaların üst-üstə düşdüyü bitlər saxlanılır ki, bu da "sifting" (ələmə) prosesi nəticəsində "xam açar"ın formalaşmasına gətirib çıxarır. [0]

Şəkil 1- də təsvir olunan BB84 protokolunun işləmə arxitekturası bu sistemin sadəcə bir proqram alqoritmi deyil, mürəkkəb kvant və klassik aparat təminatı zəncirinin sinxron fəaliyyəti olduğunu sübut edir. Sxemdə Alisanın fotonları təsadüfi bazalarda kodlaşdırması, kvant kanalı vasitəsilə ötürülməsi və Bobun apardığı ölçmə prosesləri ilə yanaşı, "sifting" (ələmə) mərhələsində tərəflərin kənar şəxsə məlumat sızdırmadan ortaq bazaları müəyyən etməsi vizuallaşdırılmışdır. Kvant mexanikasının "klonlaşdırmama" (No-cloning) teoreminə əsaslanan bu vizual model, kənar müdaxilələrin (Eve) aşkarlanması üçün zəruri olan xəta yoxlanışı mərhələlərini ardıcıllıqla təqdim edərək, elmi mənbələrdə vurğulanan "fiziki təhlükəsizlik" anlayışının praktik təzahürünü və məlumatın mütləq gizliliyini nümayiş etdirir [2].



Şəkil 1. BB84 protokolunun işləmə arxitekturası

Protokolun ən kritik üstünlüyü onun kənar müdaxilələrə (eavesdropping) qarşı olan fiziki reaksiyasıdır. Kvant sistemlərində "klonlaşdırmama" (No-cloning) teoremi sübut edir ki, naməlum bir kvant vəziyyətinin dəqiq surətini çıxarmaq mümkün deyil. [3] Kənar müdaxiləçi olan Yeva kanaldakı fotonu ələ keçirib ölçməyə çalışdıqda, o, qaçılmaz olaraq fotonun ilkin vəziyyətini pozur. Bu pozuntu Alisa və Bobun sonrakı mərhələdə açarların müəyyən bir hissəsini müqayisə edərkən xəta faizinin, yəni QBER (Quantum Bit Error Rate) göstəricisinin artması ilə özünü büruzə verir. Əgər sistemdəki xəta dərəcəsi 11-15% kritik həddini keçərsə, bu, təbii səs-küydən daha çox kənar müdaxilənin varlığını sübut edir. Belə olan halda açar dərhal ləğv edilir və heç bir informasiya sızması baş vermir. Bu, klassik kriptoqrafiyadan fərqli olaraq, dinləmənin faktiki olaraq iz buraxdığı yeganə sistemdir. [0]

Buna baxmayaraq, BB84 protokolunun real dünya tətbiqlərində bir sıra texnoloji maneələr mövcuddur. Optik liflərin daxilində fotonların udulması və detektorların "qaranlıq sayım" (dark counts) adlanan daxili səs-küyü məsafəni məhdudlaşdıran əsas amillərdir. [2]

Hal-hazırda yerüstü optik kanallar vasitəsilə təhlükəsiz açar ötürülməsi bir neçə yüz kilometrlə məhdudlaşır. Bu məsafə səddini aşmaq üçün elmi tədqiqatlar iki əsas istiqamətdə davam edir: kvant təkrarlayıcıları (repeaters) və peyk əsaslı kvant rabitəsi. Peyk rabitəsi vakuum mühitində fotonların daha az itkiyə məruz qalması səbəbindən qitələrarası miqyasda BB84 protokolunu tətbiq etməyə imkan verir. [4] Çinin "Micius" peyki ilə həyata keçirdiyi uğurlu sınaqlar bu texnologiyanın artıq laboratoriya divarlarından çıxdığını sübut edir. Digər bir tərəfdən, "foton sayı parçalanması" (PNS) kimi tanınan hücum növü BB84-ün zəif nöqtəsi hesab edilə bilər. Real lazer mənbələri bəzən eyni polyarizasiyada birdən çox foton göndərir ki, bu da Yevaya bir fotonu götürüb digərini bildirmədən ötürməyə şərait yaradır. Bu təhlükəni aradan qaldırmaq üçün "decoy state" (tələ vəziyyəti) metodu tətbiq olunur. Bu metodda Alisa bilərəkdən fərqli intensivlikdə foton impulsları göndərir ki, bu da Yevanın hərəkətlərini statistik olaraq qeyri-mümkün edir [4]. Beləliklə, BB84 protokolu həm nəzəri, həm də alqoritmik əlavələrlə praktiki cəhətdən yüksək səviyyədə təhlükəsiz hesab olunur. Yekun olaraq qeyd etmək lazımdır ki, BB84 protokolu sadəcə bir şifrələmə üsulu deyil, gələcək "Kvant İnterneti"nin və qlobal təhlükəsizlik infrastrukturunun təməl daşıdır. Mətn boyu analiz edilən dörd fərqli elmi mənbənin sintezi göstərir ki, texnoloji çətinliklərə baxmayaraq, bu protokolun vəd etdiyi fiziki təhlükəsizlik gələcəkdə dövlət sirlərinin, maliyyə əməliyyatlarının və fərdi məlumatların qorunmasında yeganə çıxış yolu olacaqdır. Akademik araşdırmalar göstərir ki, sənaye miqyasında tətbiq üçün həm yüksək həssaslıqlı tək foton detektorlarının, həm də dayanıqlı kvant yaddaş vahidlərinin inkişafı zəruridir.

ƏDƏBİYYAT

1.Bennett. C.H. & Brassard. G. Quantum cryptography: Public key distribution and coin tossing. Proceedings of IEEE International Conference on Computers. Systems and Signal Processing. 1984. pp. 175-179

2.Gisin. N. Ribordy. G. Tittel. W. & Zbinden. H Quantum cryptography. Reviews of Modern Physics. 74(1). 2002. pp. 145-195

3.Shor. P. W. & Preskill. JSimple proof of security of the BB84 protocol. Physical Review Letters. 85(2). 2000. pp. 441-444
4.Kumar. R. Singh. V. & Patel. A. Satellite-assisted quantum key distribution: Recent advances and future prospects. npj Quantum Information. 11(1). 2025. p. 45

THE ROLE OF THE BB84 PROTOCOL IN ENSURING INFORMATION SECURITY IN THE POST-QUANTUM ERA AND ITS INTEGRATION INTO NETWORK INFRASTRUCTURE

Nicat Kamal Mammadov [1]
n.memmedov@atu.edu.az
Gultekin Imdad Seyidova [1]
gulseyidova99@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

This thesis investigates the theoretical framework, practical operational phases, and physical robustness of the BB84 protocol against external interferences. The application of fundamental laws of quantum mechanics (Heisenberg's uncertainty rinciple, no-cloning theorem) in cryptography is analyzed, and potential solutions for existing technical constraints are reviewed.

Keywords: Quantum Key Distribution (QKD), BB84, Photon Polarization, QBER, No-cloning theorem, Decoy State, Post-quantum cryptography.

SÜNİ İNTELLEKT TEXNOLOGİYALARININ FƏRDİLƏŞDİRİLMİŞ TƏHSİLİN İNKİŞAFINDA ROLU VƏ PEDAQOJİ TƏSİRLƏRİ

Nicat Kamal oğlu Məmmədov[1]
n.memmedov@atu.edu.az
Nazilə Allahverdi qızı Qorçiyeva[1]
qorcuyevanazil@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]



Texnologiyaların sürətli inkişafı cəmiyyətin bütün sahələrində olduğu kimi təhsil sistemində də ciddi dəyişikliklərə səbəb olmuşdur. Süni intellekt artıq yalnız texniki sahələrdə deyil, eyni zamanda təhsil, səhiyyə və idarəetmə kimi sahələrdə geniş tətbiq olunur. [7] Ənənəvi təhsil modelləri bütün şagirdlərə eyni yanaşmanı tətbiq etdiyi üçün fərdi fərqləri tam nəzərə ala bilmir. Bu isə bəzi şagirdlərin geri qalmasına, bəzilərinin isə potensialını tam reallaşdıra bilməməsinə səbəb olur. Süni intellekt isə bu problemi aradan qaldıraraq fərdiləşdirilmiş təhsil mühitinin yaradılmasına imkan verir. [1]

Süni intellekt insan zəkasını təqlid edən və böyük həcmdə məlumatları analiz edərək qərar verə bilən sistemlər toplusudur. [2] Təhsil sahəsində bu texnologiyalar tələbələrin

davranışlarını, öyrənmə tempini və bilik səviyyəsini analiz edərək fərdi yanaşma tətbiq etməyə imkan yaradır. Fərdiləşdirilmiş təhsil isə hər bir şagirdin fərdi xüsusiyyətlərinə uyğun olaraq təlim prosesinin təşkil edilməsini nəzərdə tutur. Bu yanaşma şagirdlərin maraqlarını, qabiliyyətlərini və öyrənmə sürətini nəzərə alır. [4] Süni intellekt vasitəsilə yaradılan adaptiv sistemlər hər bir tələbə üçün fərqli öyrənmə yolu müəyyən edir, onların zəif tərəflərini inkişaf
etdirməyə və güclü tərəflərini daha da möhkəmləndirməyə kömək edir. [5]

Süni intellekt texnologiyaları təhsildə müxtəlif formalarda tətbiq olunur. Adaptiv öyrənmə platformaları tələbələrin cavablarına əsasən tədris materiallarını dəyişdirir və fərdi yanaşma təmin edir. [8] İntellektual repetitor sistemləri tələbəyə əlavə izahlar təqdim edir və onun çətinlik çəkdiyi mövzuları müəyyənləşdirir. Avtomatlaşdırılmış qiymətləndirmə sistemləri isə dərhal nəticə təqdim edərək tələbələrin öz səhvlərini anlamağa imkan yaradır. [2] Bundan əlavə, öyrənmə analitikası vasitəsilə tələbələrin inkişaf dinamikası izlənilir və gələcək nəticələr proqnozlaşdırılır. Bu texnologiyalar tədris prosesini daha çevik və effektiv edir. [9]

Süni intellektin təhsildə tətbiqi pedaqoji yanaşmalara da ciddi təsir göstərir. Əvvəla, təhsil daha çox şagird mərkəzli xarakter alır. Hər bir şagird öz tempində öyrənə bilir və bu da onların motivasiyasını artırır. [4] Digər tərəfdən, müəllimlərin rolu dəyişir. Onlar artıq yalnız bilik verən deyil, həm də öyrənmə prosesini idarə edən və istiqamətləndirən şəxsə çevrilir. [3] Bu isə müəllimlərin daha kreativ və analitik fəaliyyətlə məşğul olmasına şərait yaradır. Qiymətləndirmə prosesi də təkmilləşir. Süni intellekt real vaxtda əks əlaqə təqdim edərək şagirdlərin öz bilik səviyyəsini dərhal görməsinə imkan yaradır. [5] Bundan əlavə, tədris proqramları daha çevik olur və tələbənin ehtiyaclarına uyğun şəkildə dəyişdirilə bilir.

Süni intellektin təhsildə tətbiqi bir sıra üstünlüklərlə yanaşı müəyyən çətinliklər də yaradır. Üstünlüklərə fərdi yanaşmanın təmin olunması, motivasiyanın artması, müəllimlərin iş yükünün azalması və öyrənmə prosesinin optimallaşdırılması daxildir. [1] Bununla yanaşı, məlumatların məxfiliyi, texnoloji infrastrukturun qeyri-bərabərliyi və müəllimlərin bu texnologiyalara uyğunlaşma problemi kimi məsələlər də mövcuddur. Eyni zamanda, süni intellektdən həddindən artıq istifadə şagirdlərin müstəqil düşünmə bacarıqlarına mənfi təsir göstərə bilər. [6]

Süni intellekt texnologiyaları təhsilin gələcəyində mühüm rol oynayır və fərdiləşdirilmiş təhsilin inkişafına güclü təkan verir. Bu texnologiyalar vasitəsilə təhsil daha effektiv, çevik və tələbə yönümlü olur. Lakin bu prosesin uğurlu olması üçün texnoloji imkanlarla yanaşı pedaqoji yanaşmaların da inkişaf etdirilməsi vacibdir. Müəllimlərin hazırlanması, etik normaların müəyyən edilməsi və texnoloji bərabərliyin təmin olunması bu sahədə əsas prioritetlərdən biri olmalıdır.

ƏDƏBİYYAT

1.AHMAD. S. F. RAHMAT. K. MUBARİK. M. S. ALAM. M. M. HYDER. S. I. (2021). "Artificial Intelligence And Its Role In Education". Sustainability. Vol: XIII (No: XXII)
2.ARSLAN. K. (2020). "Eğitimde Yapay Zeka ve Uygulamaları". Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi. Vol: XI (No: I). 71-88 s
3.FELIX. C. (2020). "The Role of The Teacher and AI in Education". International perspectives on the role of technology in humanizing higher education. Vol: 33. pp.33-48
4.GÖÇEN. A. & AYDEMİR. F. (2020). "Artificial Intelligence in Education and Schools". Research on Education and Media.
5.Holmes. W. Bialik. M. & Fadel. C. (2019). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Center for Curriculum Redesign.
6.HUMBLE, N., & MOZELIUS, P. (2019). "Artificial Intelligence in Education – a Promise, a Threat or a Hype?". European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics 2019. pp. 149-156
7.https://lawels.com/t%C9%99hsild%C9%99-suni-intellekt-v%C9%99-onun-inkisafi/
8.https://irt.shodhsagar.com/index.php/j/article/view/1572/1628
9.https://theaspd.com/index.php/ijes/article/view/2968/2270

AI TECHNOLOGIES ROLE AND PEDAGOGICAL IMPACT ON PERSONALIZED EDUCATION

Nicat Kamal Mammadov[1]
n.memmedov@atu.edu.az
Nazila Allahverdi Gorchiyeva[1]
gorcuyevanazil@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

This research analyzes the role of artificial intelligence (AI) technologies in creating personalized learning environments and its impact on optimizing the educational process. Along with the positive effects of AI on academic achievement and teacher-student relationships, ethical and technological challenges are also investigated. The study concludes by substantiating effective ways to implement artificial intelligence to enhance the quality of education.

Keywords: artificial intelligence, personalized education, adaptive learning, pedagogical impact, educational technologies, learning analytics.

MÜASIR EKOLOJI YÖNÜMLÜ MÜHƏNDISLIK LAYIHƏLƏRININ HAZIRLANMASINDA AUTOCAD TEXNOLOGIYASININ ISTIFADƏSI

Tamaşa Şahəddin qızı Əliyeva
tamashaaliyeva1@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Müasir dövrdə ətraf mühitin mühafizəsi və davamlı inkişaf prinsipləri mühəndisliyin əsas prioritetinə çevrilmişdir. Sənaye və tikinti sektorlarında layihələrin ətraf mühitə təsirini minimuma endirmək üçün yeni texnologiyalardan istifadə vacib hesab olunur. Bu baxımdan, mühəndislik layihələrinin hazırlanmasında kompüter dəstəkli dizayn sistemləri, xüsusilə AutoCAD proqram təminatı əsas rol oynayır.

AutoCAD proqramı mühəndislərə layihələri daha dəqiq, tez və səmərəli şəkildə inkişaf etdirməyə imkan verir. Bu, həm resurslardan səmərəli istifadəni təmin edir, həm də ekoloji riskləri azaldır. Dayanıqlı dizaynda AutoCAD texnologiyasının istifadəsi enerji səmərəliliyinin artırılması, material tullantılarının azaldılması və dayanıqlı infrastrukturun yaradılması üçün xüsusilə vacibdir.

Ekoloji cəhətdən təmiz mühəndislik layihələrinin inkişafı müasir dövrdə mühəndisliyin əsas istiqamətinə çevrilmişdir. Bu cür layihələr ətraf mühitin mühafizəsi, təbii ehtiyatlardan səmərəli istifadə və davamlı inkişaf prinsiplərinə əsaslanır. [5] Bu baxımdan, layihənin hazırlanmasında yüksək dəqiqlik, düzgün planlaşdırma və optimallaşdırma vacibdir. Buna görə də kompüter dəstəkli dizayn sistemləri, xüsusən də AutoCAD mühəndislikdə geniş istifadə olunur.

AutoCAD texnologiyası dizayn prosesini asanlaşdırır və mühəndislərə daha səmərəli işləməyə imkan verir. Bu proqram layihələri həm 2D, həm də 3D formatlarında hazırlamağa və vizual olaraq təqdim etməyə imkan verir. Bu, layihənin ilkin təhlilinə və potensial problemlərin müəyyənləşdirilməsinə imkan verir. Bu, dizayn mərhələsində buraxılan səhvləri minimuma endirir və sonrakı mərhələlərdə yarana biləcək əlavə xərclərin qarşısını alır.

AutoCAD-in əsas üstünlüklərindən biri onun yüksək dəqiqliyidir. Mühəndislər bu proqramdan istifadə edərək hər bir detalı millimetr dəqiqliyi ilə dizayn edə bilərlər. Bu xüsusiyyət tikinti və memarlıqda xüsusilə vacibdir, çünki ən kiçik bir səhv belə əhəmiyyətli maliyyə və vaxt itkilərinə səbəb ola bilər. [4] Dəqiq hesablamalar sayəsində layihədə istifadə olunan materialların miqdarı da dəqiq müəyyən edilir və artıq materialların istifadəsinin qarşısı alınır.

AutoCAD texnologiyasından istifadə ətraf mühit baxımından xüsusilə vacibdir. Materialların optimallaşdırılması və tullantıların azaldılması layihənin inkişafı zamanı

mühüm məqsədlərdir. AutoCAD ilə mühəndislər material sərfiyyatını əvvəlcədən hesablaya və minimum resurs itkisi ilə layihəni həyata keçirə bilərlər. Bu, həm təbii ehtiyatların qorunmasına, həm də ətraf mühitə təsirin azaldılmasına kömək edir.

AutoCAD həm də enerjiyə qənaət edən sistemlərin layihələndirilməsində geniş istifadə olunur. Məsələn, pəncərələrin yerləşdirilməsi, divarın oriyentasiyası və ümumi tərtibatı binalarda günəş işığını maksimum dərəcədə artırmaq üçün AutoCAD istifadə edərək optimallaşdırılır. Bu yanaşma enerji istehlakını azaltmağa və daha dayanıqlı binalar yaratmağa kömək edir. Eyni zamanda, günəş panelləri və külək turbinləri kimi alternativ enerji mənbələrinin yerləşdirilməsi də AutoCAD proqramından istifadə etməklə daha səmərəli həyata keçirilir. [2]

AutoCAD texnologiyası ətraf mühit layihələrində ilkin risklərin qiymətləndirilməsinə də imkan verir. Layihələndirmə mərhələsində ətraf mühit amilləri - torpağın strukturu, su axını, iqlim şəraiti və digər amillər təhlil edilir və nəzərə alınır. Bu təhlillər layihənin ətraf mühitə potensial təsirlərini əvvəlcədən müəyyən etməyə və müvafiq tədbirlər görməyə imkan verir. Bu, layihənin icrası zamanı yarana biləcək potensial ekoloji problemlərin qarşısını almağa kömək edir.

Eyni zamanda, AutoCAD ilə rəqəmsal mühitdə işləmək sənədləşdirmə prosesini asanlaşdırır. Layihələr elektron şəkildə saxlanılır və kağızdan istifadəni azaldır. Bu yanaşma ekoloji cəhətdən təmizdir və məlumat mübadiləsini daha sürətli və səmərəli edir. Layihə sənədləri asanlıqla redaktə olunur və müxtəlif istifadəçilər arasında paylaşılır.

Müasir dövrdə AutoCAD texnologiyası digər proqram təminatı ilə inteqrasiya edərək getdikcə genişlənən imkanlar açır. Məsələn, BIM (bina məlumatlarının modelləşdirilməsi) sistemləri ilə birlikdə istifadə edildikdə, layihənin daha əhatəli və ətraflı idarə edilməsi mümkün olur. Bu inteqrasiya layihənin planlaşdırılmasından icrasına qədər bütün mərhələlərində yüksək səviyyədə nəzarəti təmin edir və ekoloji göstəricilərin optimallaşdırılmasına kömək edir. [3]

Nəticədə, davamlı mühəndislik layihələrində AutoCAD texnologiyasının istifadəsi həm texniki, həm də ekoloji baxımdan əhəmiyyətli üstünlüklər təqdim edir. Bu texnologiya layihənin daha dəqiq, daha sürətli və daha səmərəli hazırlanmasına imkan verməklə yanaşı, həm də təbii ehtiyatların qorunmasına və ətraf mühitin mühafizəsinə mühüm töhfə verir. Müasir mühəndislikdə davamlı inkişaf prinsiplərinin tətbiqində AutoCAD kimi proqram təminatının rolu durmadan artır.

Digər tərəfdən, AutoCAD texnologiyasının inkişafı mühəndislikdə innovativ yanaşmaların istifadəsini genişləndirir. Süni intellekt, avtomatlaşdırma və məlumatların təhlili kimi müasir texnologiyalarla inteqrasiya olunmuş AutoCAD sistemləri gələcəkdə daha ağıllı və adaptiv dizayn mühiti yaratmağa imkan verəcək. Bu, ekoloji cəhətdən təmiz layihələrin daha yüksək səviyyədə həyata keçirilməsinə şərait yaradacaq. [1]

Beləliklə, AutoCAD texnologiyasının istifadəsi müasir mühəndislik tələblərinə cavab verməklə yanaşı, gələcəkdə daha davamlı, səmərəli və ekoloji cəhətdən təmiz layihələrin əsasını qoyur. Buna görə də onun istifadəsinin genişləndirilməsi və təkmilləşdirilməsi müasir mühəndislikdə əsas prioritet hesab olunur.

ƏDƏBİYYAT

1.AutoCAD istifadəçi təlimatı. - Autodesk Inc. 2022. 300 s
2.Əliyev. R. Mühəndis qrafiki və AutoCAD. - Bakı. 2020. 250 s
3.İbrahim. D. AutoCAD ilə Mühəndislik Dizaynı. Nyu York: McGraw-Hill. 2018. 420 s
4.Məmmədov. A. Ekoloji mühəndislik əsasları. - Bakı: Elm və Təhsil. 2019. 180 s
5.Eastman. C. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling. - Hoboken: Wiley. 2020. 650 s

THE USE OF AUTOCAD TECHNOLOGY IN THE PREPARATION OF MODERN ENVIRONMENTALLY ORIENTED ENGINEERING PROJECTS

Tamasha Shaheddin Aliyeva
tamashaaliyeva1@gmail.com
Azerbaijan Technological University

The use of AutoCAD technology in the development of modern environmentally friendly engineering projects is becoming increasingly important. This program allows you to design, visualize and optimize projects with high accuracy, improve technical quality and minimize errors. AutoCAD allows engineers to plan projects more systematically and select the most optimal solution from various options. At the same time, this technology offers significant environmental benefits. Efficient use of materials, reduction of waste and increase in energy efficiency are achieved more precisely with AutoCAD. This helps to preserve natural resources and reduce environmental impacts. In addition, the digital nature of AutoCAD simplifies project management and facilitates more convenient storage and exchange of information. Its integration with modern technologies opens up wider opportunities in this area. Thus, AutoCAD technology is considered an indispensable tool for achieving both technical and environmental goals in modern mechanical engineering, and its applications are expected to expand in the future.

Keywords: AutoCAD, computer-aided design (CAD), 2D and 3D modeling, environmentally friendly design, energy efficiency, sustainable development

SÜNİ İNTELLEKT ƏSASLI PROQRAM TƏMİNATI SİSTEMLƏRİNİN TESTLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ OPTİMALLAŞDIRILMASI

Fatimə Ramil qızı Əsgərzadə[1]
aynur1199@mail.ru
Emin Mahmud oğlu Namazov[1]
e.namazov@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

İnformasiya texnologiyalarının sürətli inkişafı nəticəsində proqram təminatı sistemləri cəmiyyətin demək olar ki, bütün sahələrində geniş tətbiq olunur. Bankçılıq, səhiyyə, sənaye, nəqliyyat və elektron hökumət sistemlərində proqram təminatının etibarlı və fasiləsiz fəaliyyəti kritik əhəmiyyət daşıyır. Bu isə proqram məhsullarının yüksək keyfiyyətlə hazırlanmasını və effektiv testləşdirilməsini zəruri edir.

Ənənəvi testləşdirmə metodları əsasən əvvəlcədən müəyyən edilmiş ssenarilərə və manual müdaxiləyə əsaslandığından, mürəkkəb və tez-tez dəyişən proqram sistemlərində effektivliyini itirir. Bu səbəbdən son illərdə süni intellekt texnologiyalarının proqram testləşdirməsinə tətbiqi elmi tədqiqatların əsas istiqamətlərindən birinə çevrilmişdir.

Müasir dövrdə informasiya cəmiyyətinin formalaşması və rəqəmsal transformasiya proseslərinin sürətlənməsi proqram təminatı sistemlərinin cəmiyyətin bütün sahələrində həlledici rol oynamasına səbəb olmuşdur. Bank-maliyyə sektorundan səhiyyə və təhsilə, sənaye avtomatlaşdırmasından elektron hökumət və müdafiə sistemlərinə qədər geniş bir spektrdə proqram təminatının etibarlı, təhlükəsiz və fasiləsiz fəaliyyəti strateji əhəmiyyət daşıyır. Bu səbəbdən proqram məhsullarının keyfiyyətinin təmin edilməsi müasir proqram mühəndisliyinin əsas problemlərindən biri kimi çıxış edir. [2]

Proqram təminatının keyfiyyəti onun funksional düzgünlüyü, etibarlılığı, performansı, təhlükəsizliyi və istifadə rahatlığı kimi göstəricilərlə müəyyən olunur. Bu göstəricilərin təmin edilməsində testləşdirmə prosesi mühüm rol oynayır və proqram təminatının həyat dövrünün bütün mərhələlərində tətbiq edilir. Lakin proqram sistemlərinin mürəkkəbləşməsi, paylanmış arxitekturaların, mikroservis yanaşmasının, bulud texnologiyalarının və davamlı inteqrasiya/davamlı çatdırılma modellərinin geniş yayılması ənənəvi testləşdirmə metodlarının imkanlarını xeyli məhdudlaşdırmışdır.

Ənənəvi testləşdirmə yanaşmaları əsasən statik test ssenarilərinə, əl ilə müdaxiləyə və əvvəlcədən müəyyən edilmiş qaydalara əsaslandığından dinamik dəyişikliklərə zəif adaptasiya olunur. Nəticədə testlərin tez köhnəlməsi, test əhatə dairəsinin azalması, insan faktorundan asılılığın artması və resursların qeyri-səmərəli istifadəsi kimi problemlər meydana çıxır. Bu cür çatışmazlıqlar xüsusilə böyükhəcmli və mürəkkəb proqram təminatı sistemlərində daha qabarıq şəkildə özünü göstərir.

Süni intellekt əsaslı proqram təminatı sistemlərinin keyfiyyətini və etibarlılığını təmin etmək üçün sistemli test yanaşmaları vacibdir. Kombinator testləşdirmə həm "Machine Learning" alqoritmlərinin konfiqurasiyalarında, həm də neyron şəbəkələrin şəkil girişlərində xətaların tapılması üçün güclü vasitədir. Gələcək tədqiqatlar bu metodların təbii dilin emalı və tibbi görüntüləmə kimi digər sahələrə tətbiqini, həmçinin modellərin sazlanması üçün XAI feedback-lərinin istifadəsini əhatə etməlidir. [1]

Təklif edilən model test prosesini aşağıdakı mərhələlər üzrə həyata keçirir:

1.Test məlumatlarının toplanması
2.Maşın öyrənməsi ilə test ssenarilərinin generasiyası
3.Avtomatik testlərin icrası
4.Nəticələrin analizi
5.Test strategiyasının optimallaşdırılması

Eksperimentin məqsədi Süni intellekt əsaslı testləşdirmənin:

- Tapılan səhvlərin sayına
- Test icra müddətinə
- Testlərin aktuallıq səviyyəsinə

təsirlərini müəyyən etməkdir.

Eksperiment iki mərhələdə aparılmışdır:

I mərhələ – Ənənəvi avtomatik testləşdirmə

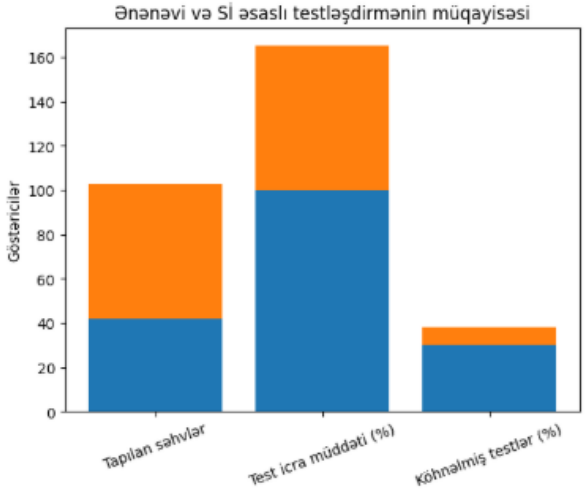
- Selenium əsaslı statik test skriptləri
- Əllə yazılmış test ssenariləri
- Dəyişikliklər zamanı skriptlərin yenilənməsi tələb olunur

II mərhələ – Sİ əsaslı avtomatik testləşdirmə

- Maşın öyrənməsi ilə avtomatik test generasiyası
- Keçmiş səhvlərə əsaslanan prioritet testlər
- Özünü optimallaşdıran test strategiyası

Cədvəl 1. Ənənəvi avtomatik testləşdirmə ilə süni intellekt əsaslı testləşdirmənin müqayisəsi

Göstərici	**Ənənəvi test**	**Sİ əsaslı test**
Tapılan səhvlərin sayı	42	61
Test icra müddəti	100%	65%
Köhnəlmiş testlərin faizi	30%	8%
İnsan müdaxiləsi	Yüksək	Aşağı



Şəkil 1. Ənənəvi avtomatik testləşdirmə ilə süni intellekt əsaslı testləşdirmənin eksperimental müqayisəsi

Şəkildən göründüyü kimi:

- Tapılan səhvlərin sayı Sİ əsaslı testləşdirmədə daha yüksəkdir

Bu, test ssenarilərinin adaptiv və risk-yönümlü seçilməsi ilə izah olunur.

- Test icra müddəti süni intellekt əsaslı yanaşmada əhəmiyyətli dərəcədə azalmışdır

Prioritetləşdirilmiş testlərin icrası vaxt itkisini minimuma endirir.

- Köhnəlmiş testlərin faizi Sİ əsaslı sistemdə xeyli aşağıdır

Özünü öyrənən mexanizm testlərin aktual saxlanmasını təmin edir.

Nəticə. Aparılmış tədqiqat süni intellekt əsaslı avtomatik testləşdirmə yanaşmalarının müasir proqram təminatı sistemlərinin keyfiyyətinin artırılmasında mühüm rol oynadığını göstərmişdir. Eksperimental nəticələr əsasında müəyyən edilmişdir ki, ənənəvi avtomatik testləşdirmə üsulları statik struktura malik olduqları üçün proqram təminatında baş verən dəyişikliklərə çevik reaksiya verə bilmir və bu da testlərin tez köhnəlməsinə, əlavə vaxt və resurs itkilərinə səbəb olur.

Təklif olunan süni intellekt əsaslı testləşdirmə modeli test ssenarilərinin dinamik generasiyasını, testlərin prioritetləşdirilməsini və nəticələr əsasında özünü optimallaşdıran mexanizmi təmin etməklə mövcud məhdudiyyətləri əhəmiyyətli dərəcədə aradan qaldırır. Aparılan müqayisəli təhlil süni intellekt əsaslı testləşdirmə sisteminin daha çox kritik səhv aşkar etdiyini, test icra müddətini azaltdığını və insan faktorundan asılılığı minimuma endirdiyini sübut etmişdir.

Tədqiqat nəticələri göstərir ki, süni intellekt texnologiyalarının testləşdirmə prosesinə inteqrasiyası proqram təminatının etibarlılığını və funksional uyğunluğunu artırmaqla yanaşı, proqram mühəndisliyi proseslərinin optimallaşdırılmasına da şərait yaradır. Bu yanaşma xüsusilə mürəkkəb, tez-tez yenilənən və geniş miqyaslı proqram sistemləri üçün daha effektiv hesab edilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1.Russell S. Norvig P. Artificial Intelligence:A Modern Approach.Pearson.2021. pp.145-149
2.Goodfellow I. Bengio Y. Courville A. Deep Learning. MIT Press. 2016. pp. 188-206

TESTING AND OPTIMIZATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED SOFTWARE SYSTEMS

Fatima Ramil Askarzada[1]
aynur1199@mail.ru
Emin Mahmud Namazov[1]
e.namazov@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University[1]

This thesis is based on the presented sources and research in the field of testing of artificial intelligence-based software systems. In modern times, artificial intelligence technologies are widely used in critical areas such as industry, medicine and transportation. Unlike traditional software, artificial intelligence systems form decision-

making logic based on data. This article examines combinatorial testing, database reduction and explainable artificial intelligence methods used to ensure the reliability of artificial intelligence-based systems.

Keywords: artificial intelligence, automated testing, software quality, optimization, machine learning.

CHALLENGES OF THE FIFTH INDUSTRIAL REVOLUTION AND THE 'THIRD MISSION' OF SAMTSKHE-JAVAKHETI STATE UNIVERSITY IN THE CONTEXT OF REGIONAL DEVELOPMENT

Tea Tatenashvili[1]
teatatenashvili@gmail.com
Irakli Khachidze[1]
irakli.khachidze3@gmail.com
Samtskhe-Javakheti State University, Akhaltsikhe, Georgia[1]

Research Objective: The primary objective of the study is to analyse challenges and best practices identified in international scholarly discourse and to integrate them into the strategic development of Samtskhe-Javakheti State University (SJSU). Specifically, the research focuses on examining the role of a regional higher education institution in societal transformation, the formation of the "Third Mission," and the exploration of its implementation pathways within the context of the Fifth Industrial Revolution (Industry 5.0).

Methodology: The research is based on a case study methodology, with SJSU as the unit of analysis. It employs the analysis of strategic documents and examines the impact of international projects (RURD, EPIIC, PRODIGE, ReGrow) on institutional development.

Results: The findings reveal that the "Third Mission" serves as an effective instrument for achieving the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs). Through international cooperation and partnerships (EPIIC, Erasmus+ RURD, PRODIGE, ReGrow), the university has adopted best practices from the United States and Europe in the areas of digital learning, innovative approaches, and the implementation of Green Deal priorities. At this stage of institutional development, an Innovation and Entrepreneurship Laboratory was established, along with a dedicated acceleration program. These initiatives have had a direct socio-economic impact on the region, as reflected in the generation of student startup ideas and the qualitative enhancement of collaboration with the local business sector.

Conclusion: The study concludes that, within the framework of Industry 5.0, the university is transforming into a human-centred ecosystem where technological progress is integrated with social responsibility. SJSU's strategic orientation-aimed at fostering regional economic dynamics and civic integration-represents a successful model for the development of a knowledge-based economy.

CHALLENGES OF THE FIFTH INDUSTRIAL REVOLUTION AND THE 'THIRD MISSION' OF SAMTSKHE-JAVAKHETI STATE UNIVERSITY IN THE CONTEXT OF REGIONAL DEVELOPMENT

Tea Tatenashvili[1]
teatatenashvili@gmail.com
Irakli Khachidze[1]
irakli.khachidze3@gmail.com
Samtskhe-Javakheti State University, Akhaltsikhe, Georgia[1]

In the context of contemporary globalisation and the Fifth Industrial Revolution (Industry 5.0), the role of higher education institutions is undergoing a fundamental transformation. This study examines the transformation process of Samtskhe-Javakheti State University (SJSU) as a regional institution responding to global challenges. The research aims to analyse best practices within the international scientific discourse and

integrate them into the university's strategic development, particularly in the context of shaping the "Third Mission."

Keywords: Industry 5.0, Third Mission, SJSU, regional development, digital transformation

İT TƏHLÜKƏSİZLİK İNFRASTRUKTURUNUN İNKİŞAFI VƏ YÜKSƏK RİSKLİ DÜNYADA QORUMA STRATEGİYALARI

Aysel Afiq qızı Həsənova[1]
ahsnova105@gmail.com
Ülvi Rauf oğlu Rəfizadə[2]
u.refizade@atu.edu.az
Nazəni Mehman qızı Ədilova[1]
nazaniadilova@gmail.com
Odlar Yurdu Universiteti[1]
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[2]

Müasir dövrdə informasiya texnologiyaları (İT) həyatın bütün sahələrinə geniş şəkildə tətbiq olunur. Rəqəmsallaşmanın artması ilə yanaşı kibertəhlükələr də sürətlə çoxalmaqdadır. Bu səbəbdən informasiya sistemlərinin qorunması və təhlükəsizliyin təmin olunması əsas məsələlərdən birinə çevrilmişdir. Bu baxımdan İT təhlükəsizlik infrastrukturu müasir cəmiyyət üçün vacib əhəmiyyət daşıyır.

İT təhlükəsizlik infrastrukturu informasiya sistemlərini qorumaq üçün istifadə olunan texniki vasitələr, proqram təminatı və idarəetmə mexanizmlərinin məcmusudur. Bu sistemin əsas məqsədi məlumatların məxfiliyini, bütövlüyünü və əlçatanlığını təmin etməkdir. Təhlükəsizlik düzgün qurulmadıqda məlumat itkisi, sistemlərin sıradan çıxması və maliyyə zərərləri baş verə bilər..

Sahə	İT Təhlükəsizlik Tətbiqi
Kibertəhlükəsizlik	Hücumların aşkarlanması, kriptoqrafiya
Şəbəkə texnologiyaları	Trafikin monitorinqi, firewall sistemləri
Bulud texnologiyaları	Məlumatların qorunması, giriş nəzarəti
Süni intellekt	Təhlükələrin avtomatik aşkarlanması
Verilənlər bazasI	Məlumatların şifrələnməsi və qorunması

İT təhlükəsizlik infrastrukturu müxtəlif sahələrdə geniş tətbiq olunur. Bu sistemlər vasitəsilə şəbəkələr qorunur, məlumatlar təhlükəsiz saxlanılır və istifadəçi fəaliyyətləri nəzarətdə saxlanılır. Bu yanaşma təhlükələrin qarşısını almağa və sistemlərin stabil işləməsinə kömək edir. [1]

İT təhlükəsizlik infrastrukturunun əsas prinsipləri

1. **Proaktivlik prinsipi** [2]

Təhlükələrin qarşısı əvvəlcədən alınmalıdır. Hücum baş verdikdən sonra deyil, ondan əvvəl tədbirlər görülməlidir.

2. **Çoxsəviyyəli qoruma prinsipi**

Bir neçə təhlükəsizlik mexanizmi birlikdə işləməlidir. Bu, sistemin daha etibarlı olmasını təmin edir.

3. **Risklərin idarə olunması prinsipi**

Təşkilat qarşılaşa biləcək təhlükələri müəyyən edir, qiymətləndirir və onları minimuma endirəcək tədbirlər görür. Bu, həm texnologiya, həm də insan faktorunu əhatə edir.

4. **Monitorinq və nəzarət prinsipi**

Sistemlər daimi izlənilməli və şübhəli fəaliyyətlər vaxtında aşkar edilməlidir.
Bu, hücumlara sürətli reaksiya verməyə və riskləri minimuma endirməyə imkan yaradır.

5. **Adaptivlik prinsipi**

Təhlükələrə çevik cavab verir və yeni risklərə uyğun təhlükəsizlik tədbirlərini sürətlə tətbiq edir.
Bu, sistemin dəyişən mühitdə dayanıqlığını təmin edir.

6. **Qoruma strategiyaları**

İT təhlükəsizliyinin təmin olunması üçün müxtəlif üsullardan istifadə olunur. Bunlara məlumatların şifrələnməsi, firewall sistemləri, antivirus proqramları və ehtiyat nüsxələmə daxildir. Xüsusilə iki faktorlu autentifikasiya istifadəçi hesablarının qorunmasında mühüm rol oynayır.
Bundan əlavə, istifadəçilərin maarifləndirilməsi də vacibdir. Çünki bir çox kibertəhlükələr insan səhvləri nəticəsində baş verir. Təlim və məlumatlandırma bu riskləri azaltmağa kömək edir.

ƏDƏBİYYAT

1.Azərbaycan Respublikası Rabitə və Yüksək Texnologiyalar Nazirliyi. Kibertəhlükəsizlik üzrə illik hesabat. Bakı. 2022
2.Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti (ADİU). İnformasiya Təhlükəsizliyi Dərslikləri. Bakı. 2020

DEVELOPMENT OF IT SECURITY INFRASTRUCTURE AND PROTECTION STRATEGIES IN A HIGH-RISK WORLD

Aysel Afig Hasanova[1]
ahsnova105@gmail.com
Ulvi Rauf Rafizada[2]
u.refizade@atu.edu.az
Nazani Mehman Adilova[1]
nazaniadilova@gmail.com
Odlar Yurdu University[1]
Azerbaijan Technological University[2]

Analyses show that in the modern era, IT security infrastructure is of vital importance for organizations. Alongside the rapid development of technologies, complex forms of cybercrime- such as ransomware, phishing, DDoS attacks, and social engineering- continuously put organizational data and systems at risk. Therefore, the implementation of technical tools alone is insufficient; the optimization of management processes, proactive risk management, and user awareness are also essential components. Security infrastructure must cover all organizational levels – network, application, and data layers- and operate based on principles of multi-layered protection, monitoring and control, and adaptability. This approach enables early detection of potential attacks, ensures the uninterrupted operation of critical systems, and allows flexible responses to emerging risks. Effective IT security infrastructure depends not only on technology but also on the integration of human factors, management strategies, and organizational processes. Such an approach minimizes the risks of data breaches, system failures, and cyber threats, enhances the digital resilience of the organization, and ensures long-term reliability. At the same time, the implementation of security strategies increases employee responsibility, improves process efficiency, and facilitates risk management through new technological solutions.

Keywords: IT security, cyber threat, encryption, firewall, risk management

PREDICTIVE STOCHASTIC LOAD BALANCING IN HETEROGENEOUS 6G NETWORKS USING MACHINE LEARNING-BASED TRAFFIC FORECASTING

Maksym Illarionov
Maksym.illarionov@nure.ua
Kharkiv National University of Radioelectronics

The rapid advancement of sixth-generation (6G) networks is driving the integration of intelligent and data-driven mechanisms into wireless system management. In such environments, traffic demand exhibits highly dynamic and stochastic behavior, leading to frequent local congestion and inefficient resource utilization. Existing stochastic load balancing models provide a theoretical foundation for handling traffic randomness; however, they primarily operate reactively and do not account for future traffic variations. To address these challenges, there is a growing need for predictive and intelligent resource management frameworks that integrate stochastic modeling with machine learning-based traffic forecasting. Such approaches enable proactive adaptation to traffic dynamics, improving load distribution, enhancing quality of service, and ensuring network stability. [2]

This study introduces a predictive stochastic framework for load balancing in heterogeneous 6G networks, leveraging machine learning-based traffic forecasting to enable anticipatory resource allocation under dynamically varying traffic conditions.

We consider a two-tier heterogeneous 6G network including macro-cell and small-cell segments operating within a unified resource pool. Segment-wise traffic load is modeled as a time-varying stochastic process.

To support predictive load balancing, a machine learning-based forecasting function is introduced to estimate future traffic demand over a predefined time horizon. [3]

The predicted traffic load for each network segment is considered as:

$$\widehat{\lambda_i}(t+\Delta t) = f_{ML}(\lambda_i(t), \mathcal{H}_i), \quad i \in \{m, s\} \tag{1}$$

where $\widehat{\lambda_i}(t+\Delta t)$ denotes the forecasted traffic intensity, $f_{ML}(\cdot)$ represents a ML model developed using past observations, and $\mathcal{H}_i$ is the segment's past traffic records i.

In contrast to traditional stochastic methods, the developed model integrates machine learning-based traffic forecasting, allowing proactive rather than reactive load balancing.

Segment capacity is computed using the Shannon expression, taking into account the estimated SINR per cell:

$$C_i = B_i \log_2(1 + SINR_i) \tag{2}$$

where B_i is the segment-specific bandwidth and $SINR_i$ is the signal-to-interference-plus-noise ratio.

The load factor is determined from the forecasted traffic as:

$$\widehat{\rho_i}(t+\Delta t) = \frac{\widehat{\lambda_i}(t+\Delta t)}{C_i} \tag{3}$$

The stability condition for each segment is given by:

$$\widehat{\rho_i}(t+\Delta t) < 1 \tag{4}$$

To maintain efficient operation of the system and prevent future congestion, load balancing is performed based on predicted traffic conditions. Assuming a shared resource pool, the total available resource satisfies:

$$R_m(t) + R_s(t) = R_{total} \tag{5}$$

To achieve efficient load balancing and avoid overload in individual segments, the forecasted traffic should be distributed uniformly, ensuring comparable load factors between macro-cell and small-cell layers. [1]

Thus, the criterion for load balancing is expressed as:

$$\widehat{p_m}(t+\Delta t) = \widehat{p_s}(t+\Delta t) \quad (6)$$

With the load factor formulas substituted, we obtain the predictive load balancing criterion:

$$\frac{\widehat{\lambda_m}(t+\Delta t)}{C_m} = \frac{\widehat{\lambda_s}(t+\Delta t)}{C_s} \quad (7)$$

Considering the system's resource limitations, the adaptive allocation of resources is defined as:

$$\frac{R_m(t)}{R_s(t)} = \frac{\widehat{\lambda_m}(t+\Delta t)C_s}{\widehat{\lambda_s}(t+\Delta t)C_m} \quad (8)$$

The proposed predictive stochastic load balancing model enables proactive resource allocation in heterogeneous 6G networks by incorporating machine learning-based traffic forecasting. Unlike conventional reactive approaches, the developed framework anticipates traffic fluctuations and adjusts resource distribution in advance.

By doing so, it helps prevent congestion at specific network segments and ensures a more uniform load across network segments under variable traffic conditions. Consequently, the method enhances overall network performance, strengthens quality of service (QoS), and maintains stable system operation.

Furthermore, the model provides a flexible foundation for integration with advanced artificial intelligence techniques, facilitating the creation of fully autonomous and adaptive resource management systems for future 6G networks. This strategy can be extended to additional scenarios, including multi-tier and integrated terrestrial-satellite network architectures.

REFERENCES

1.J.Ochoa-Aldeán. C. Silva-Cárdenas. R. Torres. J. I. Gonzalez and S. Fortes. "Algorithms for load balancing in next-generation mobile networks: a systematic literature review " *Future Internet*. vol. 17. no. 7. art. 290. 2025. doi:10.3390/fi17070290

2.M.Owais and T. Shongwe. "Machine learning-enabled 5G and 6G networks: methods, challenges, and opportunities " *Applied Sciences*. vol. 16. no. 4. art. 2071. 2026. doi:10.3390/app16042071

3.A.Alekseeva. N. Stepanov. A. Veprev. et al. "Machine learning techniques for spatiotemporal traffic prediction in 5G cellular networks " *Discover Applied Sciences*. vol. 1. no. 1. Article 1. 2025. doi:10.1007/s42452-025-06746-3

PREDICTIVE STOCHASTIC LOAD BALANCING IN HETEROGENEOUS 6G NETWORKS USING MACHINE LEARNING-BASED TRAFFIC FORECASTING

Maksym Illarionov
Maksym.illarionov@nure.ua
Kharkiv National University of Radioelectronics

This work introduces a predictive stochastic load balancing model for heterogeneous 6G networks, integrating machine learning-based traffic forecasting. The proposed approach enables proactive resource allocation, mitigates local congestion, and improves load distribution between macro- and small-cell segments. The scientific novelty lies in combining stochastic modeling with predictive AI techniques for anticipatory load management. Results demonstrate enhanced network stability, increased quality of service (QoS), and a foundation for autonomous resource management in next-generation 6G networks.

Keywords: 6G networks, heterogeneous networks, load balancing, stochastic modeling, machine learning, traffic forecasting

LAYİHƏLƏRİN İDARƏ EDİLMƏSİNDƏ SCRUM YANAŞMASININ ÜSTÜNLÜKLƏRİ VƏ ÇATIŞMAZLIQLARI

Nərmin Yaqub qızı Məmmədzadə
nerminmemmedzade25@gmail.com
Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti

Scrum yanaşmasının layihələrin idarə edilməsində əsas üstünlüyü onun empirik proses nəzarəti (empiricism) və Lean düşüncə üzərində qurulmasıdır. Biliklərin təcrübədən əldə edilməsi, qərarların müşahidə olunan faktlara əsaslanması və israfın azaldılması Scrum-un idarəetmə fəlsəfəsini təşkil edir. Bu yanaşma klassik "əvvəlcədən tam planla – sonra icra et" məntiqindən fərqli olaraq layihəni dinamik sistem kimi qəbul edir və dəyişən tələblər, bazar qeyri-müəyyənliyi, texnoloji risklər şəraitində idarəetməni daha adaptiv edir. Scrum-un iterativ və inkremental işləmə mexanizmi layihə komandasına məhsulun/layihə nəticəsinin dəyər yaradan hissələrini mərhələli şəkildə hazırlamağa imkan verir.

Bununla da həm proqnozlaşdırıla bilməyən risklər erkən görünür, həm də qərarvermə sonda yox, proses boyunca optimallaşdırılır. Scrum Guide açıq şəkildə vurğulayır ki, Scrum iterativ-inkremental yanaşma vasitəsilə proqnozlaşdırmanı optimallaşdırır və riski nəzarətdə saxlamağa xidmət edir; eyni zamanda Sprint çərçivəsində şəffaflıq–yoxlama–adaptasiya sütunları (transparency, inspection, adaptation) qurularaq müntəzəm düzəlişlər üçün struktur yaradır. [1]

Scrum-un layihə idarəetməsinə verdiyi praktiki fayda, əslində, bu strukturun idarəetmə nəticələrinə çevrilməsidir. Dəyişən prioritetlərin idarə edilməsi və məhsul görünürlüğünün artması — Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review və Sprint Retrospective kimi rəsmi tədbirlər sayəsində işin cari vəziyyəti, maneələr və növbəti addımlar davamlı görünən olur. Maraqlı tərəflərlə (stakeholder) erkən və davamlı uyğunlaşma — Sprint Review formatı dəyərin və gözləntilərin tez-tez yoxlanmasına şərait yaradır. Daha sürətli dəyər çatdırılması (time-to-market) — dəyər yaradan inkrementlərin təkrarlı şəkildə təqdim edilməsi nəticəsində məhsulun bazara çıxma vaxtı və ya daxili biznes dəyəri daha tez reallaşa bilir. Risklərin erkən aşkarlanması — hər Sprint-in sonunda nəticələrin yoxlanması və növbəti Sprint üçün adaptasiya edilməsi "gecikmiş sürprizləri" azaldır. [2]

Qlobal təşkilat təcrübələrini toplayan State of Agile hesabatında Agile qəbulunun ən çox qeyd olunan faydalarının sürət və adaptivlik teması ətrafında cəmləndiyi göstərilir: dəyişən prioritetləri idarə etmək, layihə görünürlüğü, çatdırılma sürəti/time-to-market, komanda mənəviyyatı və məhsuldarlıq kimi göstəricilər ən üst sıralarda verilir; eyni hesabatda Scrum və variantlarının ən geniş istifadə olunan metodlar sırasında olduğu ayrıca qeyd olunur.

Scrum-un tətbiqində ən çox rast gəlinən məhdudiyyətlər onun çərçivə (framework) təbiətindən doğur: Scrum nə tam metodologiya, nə də bütün situasiyalar üçün detal səviyyəsində prosedurlar toplusudur; o, empirik nəzarət üçün minimal qaydalar verir və praktiki nəticə komandanın bacarığına, təşkilati kontekstə və düzgün uyğunlaşdırmaya (tailoring) həddən artıq bağlı olur. Buna görə də Scrum-un uğursuzluğu çox vaxt Scrum işləmədi kimi şərh edilsə də, səbəb adətən çərçivənin tələb etdiyi şəffaflıq–yoxlama–adaptasiya dövrünün real təşkilati şəraitdə bloklanmasıdır. [3]

Sprint zamanı kənar müdaxilələr, komandanın fokusunun qorunmaması, Sprint Məqsədinin formal xarakter daşıması, Definition of Done-un zəif olması və ya retrospektivlərin rituala çevrilməsi kimi anti-patternlər empirik idarəetməni sönümləndirir və Scrum-u "ad dəyişmiş waterfall" praktikası kimi işlətməyə gətirir. Scrum Guide-da Sprint-in dəyişiklikləri udacaq struktur olması, eyni zamanda Sprint boyunca Sprint Məqsədini təhlükəyə atan dəyişikliklərin edilməməsi kimi məntiq, praktiki mühitdə (xüsusilə çoxlu

paralel prioriteti olan təşkilatlarda) tez-tez pozulur və nəticədə planlaşdırma intizamı ilə çeviklik arasında balans itir.

Empirik tədqiqatlar PO rolunun həm kommunikator, həm prioritetləndirici, həm də təşkilatla komanda arasında tərcüməçi olduğunu, lakin məhz bu səbəbdən rolda qeyri-müəyyənlik, səlahiyyət çatışmazlığı, mövcudluq problemi (availability) və paylanmış mühitlərdə paylaşılan PO ehtiyacı kimi çətinliklərin yarandığını göstərir; nəticədə qərarlar gecikir, geribildirim dövrü uzanır və Sprint-lər dəyər deyil, aktivlik istehsalına çevrilə bilir. [4]

ƏDƏBİYYAT

1.Abbasov. A.B. Layihələrin idarə edilməsinin müasir metodları və çevik yanaşmalar. İqtisad Universiteti Nəşriyyatı. Bakı. 2021
2.Əliyev. R.H. Çevik idarəetmə metodlarının təşkilati performansa təsiri. Azərbaycan İqtisadiyyatı və İdarəetmə Jurnalı. 2022
3.Məmmədov. T.N. Layihələrin idarə edilməsində innovativ yanaşmalar və Scrum modelinin tətbiqi xüsusiyyətləri. Elm və İnnovasiya. 2020
4.Schwaber. K., Sutherland. J. The Scrum Guide: The definitive guide to Scrum: The rules of the game. 2020

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF THE SCRUM APPROACH IN PROJECT MANAGEMENT

Narmin Yagub Mammadzada
nerminmemmedzade25@gmail.com
Azerbaijan University of Architecture and Construction

This article analyzes the advantages and limitations of the Scrum approach in project management within dynamic and uncertain environments. The study conceptualizes Scrum as an empirical control framework grounded in iterative–incremental delivery and continuous inspection and adaptation, and evaluates how these mechanisms affect project predictability, stakeholder alignment, value delivery speed, and risk visibility.

The scientific results indicate that Scrum strengthens managerial transparency and feedback loops by institutionalizing regular planning, synchronization, review, and retrospective practices, which in turn enables earlier identification of requirement volatility, process bottlenecks, and quality gaps. At the same time, the findings show that Scrum outcomes are highly contingent on organizational maturity: weak product ownership, unstable prioritization, insufficient Definition of Done discipline, and frequent sprint disruptions reduce Scrum to a formal ritual and increase coordination overhead-especially in large-scale and distributed settings.

The scientific novelty of the work lies in the integrated framing of Scrum's benefits and constraints through a single managerial lens: value delivery and risk control are treated as a coupled system shaped by role authority (Product Owner), governance culture, and dependency structure. The article concludes that Scrum yields the highest efficiency when supported by empowered decision-making, stable product backlog management, and intentionally designed coordination mechanisms for scaling.

Keywords: project management; Agile; sprint; empirical process control; Product Owner; stakeholder alignment

THE IMPACT OF UX DESIGN ON USER SATISFACTION

Aladdin Fariz oglu Velimetov [1]
aladdin.valimatov@oyu.edu.az
Aytac Ibrahim qizi Sultanli [2]
aytac.sultanli@oyu.edu.az
Ulvi Rauf oglu Rafizade [3]
u.refizade@atu.edu.az
Odlar Yurdu University[1,2]
Azerbaijan Technological University[3]

Introduction

Today, information technologies are deeply integrated into every aspect of daily life. Users interact with dozens of digital interfaces daily — from mobile banking applications to e-commerce platforms. In this rapidly evolving environment, the quality of User Experience (UX) design directly determines whether a product succeeds or fails in the marketplace.

UX design refers to the process of creating products that provide meaningful, relevant, and enjoyable experiences to users. It encompasses the entire journey of interaction — from first contact to task completion. Poor UX design leads to user frustration, high abandonment rates, and significant financial losses for organizations. On the contrary, well-designed interfaces increase user satisfaction, boost retention, and strengthen brand loyalty.[3]

Effective UX design is grounded in a set of fundamental principles that guide the development of user-centered products. These principles ensure that digital interfaces are not only functional but also enjoyable and accessible to all users.[4]

Table 1. Core UX Design Principles and Their Descriptions

Principle	Description
Usability	Interface must be easy to learn and efficient to use
Accessibility	Design must be inclusive for all users, including those with disabilities
Consistency	Visual and functional elements must remain uniform throughout
Feedback	System must provide clear responses to user actions
Simplicity	Unnecessary complexity must be eliminated to reduce cognitive load

Key Factors Influencing User Satisfaction

Research consistently demonstrates that multiple design factors contribute to overall user satisfaction. Understanding these factors enables teams to prioritize their design efforts and allocate resources effectively.[2]

7. Usability and Intuitiveness

An interface that users can navigate without prior instructions reduces friction and increases confidence. When users achieve their goals quickly and without confusion, satisfaction levels rise significantly. Usability testing and iterative refinement are essential tools for achieving this..

8. Visual Design and Aesthetics

Research indicates that users form an impression of a digital product within the first 50 milliseconds of viewing it. Attractive, clean, and modern visual design positively

influences perceived quality and trustworthiness. Consistent use of color, typography, and spacing signals professionalism and builds user confidence.

9. **Performance and Responsiveness**

Slow loading times and unresponsive interfaces are among the top reasons users abandon applications. A seamless, fast experience is a fundamental requirement for satisfaction. According to industry data, a 1-second delay in page response time can result in a 7% reduction in conversions.

10. **Personalization**

Tailoring content and interface elements to individual user preferences increases engagement and creates a sense of value. Modern UX leverages data analytics and machine learning to deliver personalized experiences at scale, making each user feel uniquely understood.

11. **Error Prevention and Recovery**

Well-designed systems anticipate user mistakes and provide clear, helpful error messages. This reduces frustration and empowers users to correct issues without external assistance. Thoughtful error handling transforms a potentially negative experience into a positive demonstration of system reliability.

UX Design Strategies for Organizations

Implementing effective UX design requires a structured, user-centered approach. The following strategies represent industry best practices for organizations seeking to improve digital product quality and user satisfaction.[1]

- **User Research:** Conduct qualitative and quantitative research at every stage of product development. Interviews, surveys, and usability testing provide direct insight into user needs and pain points, ensuring decisions are data-driven rather than assumption-based.
- **Iterative Design:** Use prototyping and continuous testing cycles to refine solutions before full development. This approach reduces costs, minimizes risk, and ensures the final product aligns with real user expectations.
- **Cross-Functional Collaboration:** Integrate designers, developers, product managers, and stakeholders early in the process. UX considerations embedded into every decision produce more cohesive and effective outcomes.
- **Accessibility Standards:** Follow WCAG guidelines to ensure products are usable by people with diverse abilities. Inclusive design expands the user base and demonstrates organizational responsibility.
- **Continuous Monitoring:** Use analytics tools and user feedback loops to identify post-launch problems. Regular review cycles enable organizations to maintain and improve satisfaction over the product lifecycle.

REFERENCES

1.Nielsen, J. (2012). Usability Engineering. Morgan Kaufmann Publishers.
2.Norman, D. (2013). The Design of Everyday Things. Basic Books.
3.ISO 9241-210:2019. Ergonomics of Human-System Interaction — Human-Centred Design for Interactive Systems.
4.Garrett, J.J. (2010). The Elements of User Experience. New Riders Press.

THE IMPACT OF UX DESIGN ON USER SATISFACTION

Aladdin Fariz oglu Velimetov [1]
aladdin.valimatov@oyu.edu.az
Aytac Ibrahim qizi Sultanli [2]
aytac.sultanli@oyu.edu.az
Ulvi Rauf oglu Rafizade [3]
u.refizade@atu.edu.az
Odlar Yurdu University[1,2]
Azerbaijan Technological University[3]

In the modern digital era, User Experience (UX) design has become a critical factor in determining the success of software products, websites, and mobile applications. As competition in the digital market intensifies, organizations that invest in high-quality UX design gain a significant advantage in retaining users and increasing engagement. This article examines the core principles of UX design, its direct and indirect impact on user satisfaction, and the strategic approaches organizations can adopt to improve their digital products.

Keywords: UX design, user satisfaction, usability, human-computer interaction, digital experience

DATASET PREPARATION AND PREPROCESSING FOR IOT INTRUSION DETECTION SYSTEMS

Farid Vidadi Guluzada[1]
farid.guluzada.03@gmail.com
Tamara Shakir Alakbarova[2]
t.elekberova@atu.edu.az
Azerbaijan Technical University[1],
Azerbaijan Technological University[2]

The rapid proliferation of Internet of Things (IoT) devices has significantly expanded the attack surface of modern network infrastructures. Due to their limited computational capabilities and heterogeneous nature, IoT environments are particularly vulnerable to cyber threats. Intrusion Detection Systems (IDS) have emerged as essential mechanisms for detecting malicious activities in such environments. However, the performance of these systems is highly dependent on the quality and structure of input data. This paper investigates dataset preparation and preprocessing techniques for IoT-based intrusion detection systems. Key processes, including data cleaning, feature scaling, feature selection, and class imbalance handling, are systematically analyzed. A structured preprocessing pipeline is proposed based on commonly used benchmark datasets such as *CICIoT2023*. Special attention is given to preventing data leakage and ensuring reproducibility. The results highlight that proper preprocessing significantly enhances model robustness and detection reliability.

The increasing integration of IoT devices into critical infrastructures has introduced significant cybersecurity challenges. Unlike traditional computing systems, IoT devices often lack sufficient security mechanisms due to resource constraints, making them attractive targets for cyberattacks [3]. To address these challenges, machine learning-based intrusion detection systems have become widely adopted. However, their effectiveness is strongly influenced by the quality of the underlying dataset [1]. Raw network traffic data is often noisy, incomplete, and imbalanced, which can degrade model

performance. Therefore, dataset preparation and preprocessing are crucial to ensure reliable detection outcomes.

IoT network traffic exhibits unique characteristics, such as periodic communication patterns and device-specific behavior. These patterns can be analyzed using statistical features, including packet size, inter-arrival time, and protocol distribution [1]. In this study, publicly available benchmark datasets such as CICIoT2023 are used, which are representative of real-world IoT traffic scenarios. These datasets provide flow-based features and cover multiple attack categories, making them suitable for intrusion detection research. However, they also present challenges, such as missing or incomplete values, redundant features, high dimensionality, and class imbalance between benign and attack traffic.

To address these issues, systematic preprocessing techniques are applied before model training. Data cleaning involves removing duplicate records and eliminating irrelevant attributes such as identifiers that may lead to overfitting. Missing values are handled using statistical imputation techniques, such as median substitution for numerical features and mode substitution for categorical features [4]. Feature scaling ensures that all variables contribute equally to the model. Standardization (Z-score normalization) is defined as:

$$z = \frac{(x - \mu)}{\sigma}$$

Alternatively, Min-Max normalization is applied:

$$x' = \frac{(x - x_{min})}{(x_{max} - x_{min})}$$

These techniques improve model convergence and stability during training [4]. High-dimensional datasets can negatively impact model performance, therefore feature selection techniques, such as L1 regularization, are applied to identify the most relevant attributes:

$$min_{\{w\}} \ (L + \lambda \sum_{i} |w_i|$$

This method reduces overfitting and improves model interpretability [3]. IoT intrusion detection datasets are typically imbalanced, where benign traffic significantly outnumbers attack samples. To address this issue, the *SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique)* method is applied [5]:

$$x_{\{new\}} = x_i + \lambda \ (x_{\{nn\}} - x_i)$$

This technique generates synthetic samples for minority classes, improving model generalization. The overall preprocessing workflow is structured as follows:

Dataset → Cleaning → Splitting → Scaling → Feature Selection → Balancing

To prevent data leakage, preprocessing steps such as scaling and SMOTE are applied only to the training set after dataset splitting. This ensures that the evaluation results remain unbiased and realistic. This pipeline provides a reproducible and systematic framework for preparing IoT datasets for intrusion detection tasks.

This study emphasizes the critical role of dataset preparation and preprocessing in IoT intrusion detection systems. The findings indicate that properly structured preprocessing pipelines significantly improve data quality, model stability, and detection accuracy. Future work may focus on integrating these preprocessing techniques with hybrid deep learning models to further enhance detection performance in real-world IoT environments.

REFERENCES

1.Nguyen, T.T., Armitage, G., A survey of techniques for Internet traffic classification using machine learning, IEEE Communications Surveys & Tutorials, Vol. 10, No. 4, pp. 56–76, 2008.
2.Hussain, M., Al-Shabi, M.Y., Hossain, M., Deep learning and hybrid models for IoT botnet detection: A review, Security and Communication Networks, Article ID 5557821, 2021.
3.Neshenko, N., Bou-Harb, E., Crichigno, J., Kaddoum, G., Ghani, N., Demystifying IoT Security: An Analysis of Threats, Network Vulnerabilities, and Security Control, IEEE Communications Surveys & Tutorials, Vol. 22, No. 1, pp. 402–441, 2020.
4.Géron, A., Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, O'Reilly Media, California, 2019.
5.Chawla, N.V., Bowyer, K.W., Hall, L.O., Kegelmeyer, W.P., SMOTE: Synthetic Minority Over-sampling Technique, Journal of Artificial Intelligence Research, Vol. 16, pp. 321–357, 2002.

DATASET PREPARATION AND PREPROCESSING FOR IOT INTRUSION DETECTION SYSTEMS

Farid Vidadi Guluzada [1]
farid.guluzada.03@gmail.com
Tamara Shakir Alakbarova[2]
t.elekberova@atu.edu.az
Azerbaijan Technical University[1],
Azerbaijan Technological University[2]

The rapid proliferation of Internet of Things (IoT) devices has significantly expanded the attack surface of modern network infrastructures. Due to their limited computational capabilities and heterogeneous nature, IoT environments are particularly vulnerable to cyber threats. Intrusion Detection Systems (IDS) have emerged as essential mechanisms for detecting malicious activities in such environments. However, the performance of these systems is highly dependent on the quality and structure of input data. This paper investigates dataset preparation and preprocessing techniques for IoT-based intrusion detection systems. Key processes, including data cleaning, feature scaling, feature selection, and class imbalance handling, are systematically analyzed. A structured preprocessing pipeline is proposed based on commonly used benchmark datasets such as *CICIoT2023*. Special attention is given to preventing data leakage and ensuring reproducibility. The results highlight that proper preprocessing significantly enhances model robustness and detection reliability.

Keywords: IoT Security, Intrusion Detection Systems, Data Preprocessing, Feature Selection, Class Imbalance, CICIoT2023

CHALLENGES AND OPPORTUNITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER EDUCATION FOR INDUSTRY 5.0

Irada Ibrahim qizi Imanova[1]
irada.imanova@oyu.edu.az
Ulvi Rauf oglu Rafizada[2]
u.refizade@atu.edu.az
Odlar Yurdu University[1]
Azerbaijan Technological University[2]

The emergence of Industry 5.0 marks a shift from automation-focused production to a more human-centered and sustainable approach. Unlike previous industrial revolutions, Industry 5.0 emphasizes collaboration between humans and intelligent machines. Artificial intelligence (AI) plays a central role in this transformation, influencing various sectors, including education.

Higher education institutions are at the forefront of knowledge creation and dissemination. As such, they are responsible for integrating AI technologies into teaching,

learning, and research processes. However, the adoption of AI in higher education presents both opportunities and challenges that must be carefully addressed.

AI technologies are increasingly being integrated into higher education systems. Applications include intelligent tutoring systems, automated grading, virtual assistants, and predictive analytics. These tools enhance the efficiency and effectiveness of teaching and administrative processes. [1]

AI also supports data-driven decision-making, enabling universities to improve student outcomes and institutional performance. Moreover, AI fosters interdisciplinary research and innovation, which are essential for addressing complex global challenges in the era of Industry 5.0.

AI enables the development of adaptive learning systems that tailor educational content to individual student needs. This improves learning outcomes and increases student engagement.

AI accelerates research processes by analyzing large datasets, identifying patterns, and generating insights. This is particularly valuable in scientific and technological fields. Automation of administrative tasks such as admissions, scheduling, and student support reduces workload and operational costs. AI-powered platforms facilitate collaboration among universities, researchers, and industries worldwide, promoting knowledge exchange and innovation.

The integration of AI into education helps students develop critical skills such as problem-solving, creativity, and digital literacy, which are essential for Industry 5.0. The use of AI raises issues related to data privacy, surveillance, and algorithmic bias. Universities must ensure ethical standards and data protection.

Implementing AI technologies requires significant investment in infrastructure, software, and technical expertise, which may not be accessible to all institutions. Faculty and staff often lack the necessary skills to effectively use AI tools. Continuous professional development is essential.

Traditional educational systems may resist the adoption of new technologies due to cultural and institutional barriers.Over-reliance on AI may reduce human interaction and critical thinking if not properly managed.

To maximize the benefits of AI in higher education, universities should adopt the following strategies[2]:

- Develop clear policies and ethical guidelines for AI use
- Invest in digital infrastructure and technological resources
- Provide training programs for educators and staff
- Foster partnerships with industry and technology providers
- Encourage interdisciplinary research and innovation

Artificial intelligence has the potential to transform higher education and support the goals of Industry 5.0. While significant challenges exist, the opportunities offered by AI far outweigh the risks when properly managed. Universities must take proactive steps to integrate AI technologies in a responsible and strategic manner. By doing so, they can enhance educational quality, promote innovation, and prepare students for the demands of a rapidly evolving technological landscape.

REFERENCES

1.Bearman, M., Ryan, J., & Ajjawi, R. (2023). Discourses of artificial intelligence in higher education: A critical literature review. Higher Education, 86, 369–385.
2.Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20(22).

CHALLENGES AND OPPORTUNITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER EDUCATION FOR INDUSTRY 5.0

Irada Ibrahim qizi Imanova[1]
irada.imanova@oyu.edu.az
Ulvi Rauf oglu Rafizada[2]
u.refizade@atu.edu.az
Odlar Yurdu University[1]
Azerbaijan Technological University[2]

The transition towards Industry 5.0 emphasizes human-centric innovation, sustainability, and the integration of advanced technologies such as artificial intelligence (AI). Higher education institutions play a critical role in preparing future professionals and fostering technological advancements. This paper explores the challenges and opportunities associated with the implementation of AI in higher education within the context of Industry 5.0. It highlights key issues such as ethical concerns, infrastructure limitations, and skill gaps, while also examining opportunities including personalized learning, research innovation, and enhanced collaboration. The study concludes that universities must adopt adaptive strategies to fully leverage AI technologies and contribute effectively to the Industry 5.0 paradigm.

Keywords: Artificial Intelligence, Industry 5.0, Higher Education, Digital Transformation, Innovation, Smart Learning

TELEKOMMUNİKASİYA İNFRASTRUKTURUNDA ALTERNATİV ENERJİ MƏNBƏLƏRİNİN TƏTBİQİ VƏ ENERJİ SƏMƏRƏLİLİYİNİN ARTIRILMASI YOLLARI

Tamaşa Şahəddin qızı Əliyeva
tamashaaliyeva1@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Alternativ enerji mənbələri arasında günəş enerjisi telekommunikasiya sektorunda ən çox istifadə edilən texnologiyadır. Günəş panelləri tərəfindən istehsal olunan enerji, xüsusən də şəbəkədən uzaq ərazilərdə baza stansiyalarının enerji ilə təmin edilməsində əsas rol oynayır. Bu sistemlər təkcə ətraf mühit üçün deyil, həm də uzunmüddətli iqtisadi fayda təmin edir. Günəş enerjisindən istifadə yanacaq xərclərini azaldır və texniki xidmətə ehtiyacı azaldır. [5] Lakin bu sistemlərin əsas çatışmazlığı onların hava şəraitindən asılı olmasıdır ki, bu da enerji istehsalında qeyri-sabitliyə səbəb ola bilər.

Telekommunikasiya qurğularının enerji təchizatı alternativ enerji mənbələrinin inkişafından asılıdır. Regional enerji sistemlərini effektiv şəkildə izləmək üçün spesifik birləşdirilmiş istifadə potensiallarından istifadə olunur. Müasir bərpa olunan enerji təchizatının əsas komponenti məhdud gücü olan stansiyalarda enerji istehlakını azaltmaq üçün kooperativ turbinlərin istifadəsidir. Enerji mənbələrini birləşdirməklə həm bərpa olunan, həm də kömürlə işləyən enerji istehsal etmək olar. Sadə dillə desək, enerji blokundakı istilik enerjisi daha səmərəli olduqda, birləşdirilmiş istifadə enerjisi daha sabit enerji istehlakına gətirib çıxarır.

Hibrid enerji sistemləri bu baxımdan xüsusilə vacibdir. Hibrid sistemlər günəş, külək və bəzən dizel generatorlarının birgə istifadəsinə əsaslanır. Bu cür sistemlər fasiləsiz enerji təchizatını təmin edir və birdən çox enerji mənbəyinin üstünlüklərini birləşdirir. Hibrid sistem-lərin istifadəsi ilə elektrik kəsintilərinin qarşısı alına, istismar xərcləri azala və sistemin etibarlılığı artırıla bilər. Bu cür sistemlər telekommunikasiya şəbəkələrinin fasiləsiz işləməsi üçün xüsusilə vacibdir.

Enerji səmərəliliyinin artırılması yalnız alternativ enerji mənbələrindən istifadə ilə məhdudlaşmır. Enerjiyə qənaət edən avadanlıqlar müasir telekommunikasiya sistemlərində mühüm rol oynayır. Yeni nəsil avadanlıqlar daha az enerji istehlakı ilə eyni

və ya daha yaxşı performans təmin edir. Enerjiyə qənaət edən gücləndiricilər, optimallaşdırılmış ötürmə sistemləri və aşağı enerjili serverlər bu sahədə geniş istifadə olunur.

Bundan əlavə, ağıllı enerji idarəetmə sistemləri enerji səmərəliliyinin artırılmasında mühüm rol oynayır. Süni intellekt və avtomatlaşdırma texnologiyalarına əsaslanan bu sistemlər şəbəkə yükünə əsasən enerji istehlakını tənzimləyir. Məsələn, aşağı yüklərdə bəzi baza stansiyası modulları avtomatik olaraq bağlana və ya enerji istehlakı minimuma endirilə bilər. Bu yanaşma enerji israfının qarşısını alır və bütün sistemin səmərəliliyini artırır.

Telekommunikasiya sistemlərində soyutma sistemləri enerji istehlakının əhəmiyyətli bir hissəsini təşkil edir. Avadanlıqların fasiləsiz işləməsi nəticəsində yaranan istilik xüsusi soyutma sistemləri tərəfindən idarə olunur. Buna görə də, enerjiyə qənaət edən soyutma texnologiyalarının istifadəsi vacibdir. [1]

Şəbəkə optimallaşdırması və virtuallaşdırma texnologiyaları da enerji səmərəliliyinin artırılmasında mühüm rol oynayır. Virtuallaşdırma birdən çox fiziki cihazın funksiyalarını vahid sistemdə birləşdirir və enerji istehlakını azaldır. Bulud hesablamaları daha səmərəli resurslardan istifadəyə imkan verir və enerji itkisini minimuma endirir.

Alternativ enerji mənbələrindən istifadə həm iqtisadi, həm də ekoloji cəhətdən əhəmiyyətli faydalar təqdim edir. İqtisadi baxımdan əsas üstünlüklər enerji xərclərinin azaldılması, yanacaq istehlakının minimuma endirilməsi və texniki xidmət xərclərinin azaldıl-masıdır. Ətraf mühit baxımından bu yanaşmanın əsas üstünlüklərinə karbon emissiyalarının azaldılması, ətraf mühitin qorunması və davamlı inkişaf daxildir.

Tədqiqat və təhlillər göstərir ki, telekommunikasiya infrastrukturunda alternativ enerji mənbələrinin tətbiqi və enerji səmərəliliyinin artırılması müasir dövrdə təkcə texnoloji seçim deyil, həm də iqtisadi və ekoloji zərurətdir. Telekommunikasiya şəbəkələrinin genişləndirilməsi, 5G və yeni nəsil texnologiyaların tətbiqi enerji tələbatını əhəmiyyətli dərəcədə artırıb. Bu, ənənəvi enerji mənbələrindən asılılığın azaldılmasını və daha dayanıqlı enerji həllərinin tətbiqini zəruri edir. [4]

Təhlillər göstərir ki, günəş və külək enerjisi kimi alternativ mənbələrin telekommunikasiya sistemlərinə inteqrasiyası, xüsusən də ucqar və infrastruktur baxımından zəif ərazilərdə daha səmərəli nəticələr verir. Bu yanaşma həm enerji təchizatı müstəqilliyini yaradır, həm də uzunmüddətli istismar xərclərini azaldır. Hibrid enerji sistemlərinin tətbiqi, təchizatın davamlılığını təmin etməklə yanaşı, müxtəlif enerji mənbələrinin bir-birini kompensasiya etməsinə imkan verir. Bu xüsusiyyət telekommunikasiya şəbəkələrinin etibarlılığını və sabitliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırır.

Enerji səmərəliliyinin artırılmasına yönəlmiş tədqiqatlar göstərir ki, yalnız alternativ enerji mənbələrindən istifadə kifayət deyil. Enerjiyə qənaət edən avadanlıqların, ağıllı idarəetmə sistemlərinin, optimallaşdırılmış soyutma texnologiyalarının və təkmilləşdirilmiş şəbəkə arxitekturasının istifadəsi də vacibdir. Xüsusilə, süni intellektə əsaslanan enerji idarəetmə sistemləri enerji istehlakını real vaxt rejimində tənzimləməklə resurslardan ən səmərəli istifadəni təmin edir. Bu, enerji itkisinin qarşısını alır və əməliyyat xərclərini minimuma endirir. [5]

Eyni zamanda, telekommunikasiya infrastrukturunun enerji səmərəliliyinin artırılması təkcə texniki deyil, həm də idarəetmə problemidir. Rəqəmsal idarəetmə sistemlərinin istifadəsi enerji istehlakının düzgün monitorinqində, optimallaşdırılmasında və proqnozlaşdırılmasında əsas rol oynayır. Bu sistemlər enerji istehlakı haqqında analitik məlumatlar təqdim edir və gələcək planların daha effektiv şəkildə həyata keçirilməsinə imkan verir.

İqtisadi baxımdan, yüksək ilkin investisiya xərclərinə baxmayaraq, alternativ enerji sistemləri uzunmüddətli perspektivdə daha sərfəli olduğunu sübut etmişdir. Bu sahədə

əsas üstünlüklər əməliyyat və yanacaq xərclərinin azaldılması, texniki xidmət tələblərinin minimuma endirilməsi və enerji qiymətlərindən asılılığın azaldılmasıdır.

Gələcəkdə telekommunikasiya infrastrukturunun enerji təchizatının "yaşıl" enerjiyə əsaslanan sistemlərə tam keçidi mümkün hesab olunur. Xüsusilə, enerji saxlama texnologiyalarının (batareya sistemləri), ağıllı şəbəkələrin və süni intellektin inkişafı bu prosesi daha da sürətləndirəcək. Eyni zamanda, 6G və gələcək rabitə texnologiyalarının inkişafı ilə enerji səmərəliliyi məsələsi daha da aktuallaşacaq. [3]

Sonda qeyd etmək olar ki, telekommunikasiya infrastrukturunda alternativ enerji mənbələrindən istifadə və enerji səmərəliliyinin artırılması həm iqtisadi səmərəliliyin artırılması, həm də ekoloji tarazlığın qorunması baxımından böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu istiqamətdə atılan addımlar gələcəkdə daha dayanıqlı, etibarlı və ekoloji cəhətdən təmiz telekommunikasiya sistemlərinin inkişafı üçün təməl qoyacaq.

ƏDƏBİYYAT

1.Beynəlxalq Telekommunikasiya İttifaqı (BTİ). Yaşıl İKT Standartları və Təlimatları. - Cenevrə: BTİ. 2016. 150 s
2.Goldsmith A. Simsiz Rabitə. - Kembric: Kembric Universiteti Nəşriyyatı. 2005. 584 s
3.Hasan Z. Boostanimehr H. Bhargava V.K. Yaşıl mobil şəbəkələr: Bir araşdırma. // IEEE Rabitə Sorğuları və Dərslikləri. 2011. Cild 13. № 4. 524-540 s
4.Hossain E. Hasan M. 5G mobil: Əsas imkan verən texnologiyalar və tədqiqat problemləri. // IEEE Instrumentation & Measurement Jurnalı. 2015. Cild 18. № 3. 11-21 s
5.Lund H. Bərpa Olunan Enerji Sistemləri: Ağıllı Enerji Sistemləri Yanaşması. - London: Academic Press. 2014. 372 s

APPLICATION OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN TELECOMMUNICATIONS INFRASTRUCTURE AND WAYS TO INCREASE ENERGY EFFICIENCY

Tamasha Shaheddin Aliyeva
tamashaaliyeva1@gmail.com
Azerbaijan Technological University

Currently, telecommunications infrastructure is developing rapidly as one of the main pillars of the information society. With the expansion of mobile communication networks, the increase in the number of Internet users and the improvement of data transmission technologies, energy consumption in this sector has increased significantly. In particular, base stations, data centers and transmission systems require a large amount of electricity due to their continuous operation. This leads to increased costs from an economic point of view and deepening environmental problems. The use of traditional energy sources has a negative impact on the environment through carbon emissions. In this regard, the use of alternative energy sources and increasing energy efficiency are considered one of the main development directions of the telecommunications sector.

Keywords: telecommunications infrastructure, alternative energy, energy efficiency, solar energy, hybrid systems

QUASIPOLARITY ALONG AN ELEMENT

Sait Halıcıoğlu[1]
saithalicioglu@gmail.com
Javid Guluzada[2]
javidgulizade2021@gmail.com
Ankara University[1,2]

In ring theory, generalized inverses play a central role in understanding the structure and behavior of elements, and investigating their properties has been an active area of research. These inverses extend the classical notion of invertibility and provide a framework for analyzing elements that are not necessarily invertible in the usual sense. In particular, various types of generalized inverses, such as the Drazin inverse and the generalized Drazin inverse, have been widely studied due to their applications in algebra and related areas. It is well known that many properties of pseudo-inverses can be effectively examined through the concept of polarity, which offers a useful algebraic perspective.

In 2002, Koliha and Patricio [1] introduced the notion of polar elements in a ring and established a fundamental connection between polarity and generalized invertibility. Specifically, they proved that an element in a ring is Drazin invertible if and only if it is polar. This result provided a new characterization of Drazin invertibility and contributed to a deeper understanding of the structure of such elements. In the same work, they also introduced quasipolar elements and demonstrated that an element is generalized Drazin invertible if and only if it is quasipolar. These results highlighted the significance of polarity-based approaches in the study of generalized inverses.

In 2011, an inverse along an element in a semigroup was introduced by Mary in his celebrated paper [3]. In [2], the concept of polarity along an element was intro-duced, generalizing the original notion of polarity. It was shown that an element is polar along a given element d if and only if it is invertible along d, thereby linking polarity with another important generalization of invertibility. This perspective allows for a more flexible framework in which invertibility can be studied relative to a fixed element. Building on these ideas, in 2012 Z.Wang and J.Chen introduced [4] another quite similar property, calling $a \in R$ pseudopolar if there exists $p \in R$ such that $p^2 = p \in comm^2(a)$, , $a + p \in U(R)$ and $a^k p \in J(R)$ for some $k \in \mathbb{N}$ where $J(R)$ denotes the Jacobson radical of R.

Motivated by these developments, the aim of this paper is to extend the theory of polarity by introducing the notion of quasipolarity along an element. In addition, we define and investigate quasi-invertible elements within this framework. These concepts provide a natural generalization of existing results and offer new tools for studying generalized inverses in rings.

In this paper R^{nil} , $U(R)$ stand for set of nilpotent elements and set of the invertible elements respectively. Also note that $comm(a) = \{x \in R : ax = xa\}$, $comm^2(a) = \{x \in R : yx = xy \; for \; all \; y \in comm(a)\}$ and $R^{qnil} = \{a \in R : 1 + xa \in U(R) \; for \; all \; x \in comm(a)\}$.

Keywords: Ring , the inverse along an element, quasinilpotent elements, the polarity along an element, the quasipolarity along an element, simply polar, well supported elements.

Definition 1: Let $a \in R$. Then *a* is polar if there exists an idempotent p ∈ R such that

$$p^2 = p \in comm^2(a) \; , \; ap \in R^{nil} \; , \; a + p \in U(R).$$

This p is unique and is called the spectral idempotent of a.

Definition 2: Let $a \in R$. Then *a* is quasipolar if there exists $p \in R$ such that

$$p^2 = p \in comm^2(a),\ ap \in R^{qnil},\ a + p \in U(R).$$

Now we introduce the definiton of quasipolarity along an element .

Definition 3: Let $a, d \in R$. Then *a* is quasipolar along *d* if and only if there exists $p \in R$ such that

$$p^2 = p \in comm^2(da), \quad pda \in R^{qnil}, \quad da + p \in U(R)$$

Such p is called the quasi-spectral idempotent of *a* along *d*.

Now we give an important result to link the quasipolarity along an element to the quasipolarity.

Theorem 1: Let $a, d \in R$. Then *a* is quasipolar if and only if *a* is quasipolar along 1.

Note that simply polar elemts, polar elements and well-supported elements are special cases to the polarity along an element in rings. Theorem 1 demonstrates that the quasipolarity along an element generalizes quasipolarity.

Theorem 2: Let $a, d \in R$. If *a* is quasipolar along *d* then a has unique spectral idempotent.

Proof: Suppose that $p, q \in R$ satisfy following conditions:

$p^2 = p \in comm^2(da),\ pda \in R^{qnil},\quad da + p \in U(R)$

$q^2 = q \in comm^2(da),\ qda \in R^{qnil},\quad da + q \in U(R)$

First we have

$1 - (1-p)q = 1 - (1-p)(da+p)(da+p)^{-1}q$

$= 1 - (1-p)da(da+p)^{-1}q$

$= 1 - (1-p)(da+p)^{-1}daq$

Since $p \in comm^2(da)$ we have $p \in comm(da)$, therefore $1-p$ commutes with da. Also since $q \in comm^2(da)$, q commutes with $1-p$. Then $1-p \in comm(daq)$. Clearly $da \in comm(daq)$ and $p \in comm(daq)$. Then $(da+p)^{-1} \in comm(daq)$. Having $(1-p)(da+p)^{-1} \in comm(daq)$ and $daq \in R^{qnil}$, $1-(1-p)q \in U(R)$. Since $1 - (1-p)q = 1 - [(1-p)q]^2$ we have

$1-(1-p)q = (1-(1-p)q)(1+(1-p)q)$

$\Rightarrow [1-(1-p)q]^{-1}[1-(1-p)q] = [1-(1-p)q]^{-1}[1-(1-p)q](1+(1-p)q)$

$\Rightarrow 1 = 1 + (1-p)q$

$\Rightarrow q = pq$

On the other hand

$1 - (1-q)p = 1 - (1-q)(da+q)(da+p)^{-1}p$

$= 1 - (1-q)da(da+p)^{-1}p$

$= 1 - (1-q)(da+p)^{-1}dap$

Similarly it can be shown that $p = qp$. Now we have $q = pq$ and $p = qp$. $p \in comm^2(da)$ implies $p \in comm(da)$ and since $q \in comm^2(da)$, p and q commute with each other. Then $p = qp = pq = q$.

■

Now we introduce the quasi-invertibility along an element in rings. Later it will be shown that an element is quasi-invertible along d if and only if it is quasipolar along d.

Definition 4: Let $a, d \in R$. If there exists $x \in R$ such that

$$xax = x, \quad xa \in daR \cap Rda \cap comm^2(da), \quad da - xada \in R^{qnil}$$

Then *a* is quasi-invertible along *d* and *x* is called the quasi inverse of *a* along *d*.

Theorem 3: Let $a, d \in R$. Then a is quasipolar along d if and only if a is quasi invertible along d.

In this case $x = (da + p)^{-1}(1 - p)d$ and $p = 1 - xa$.

REFERENCES

1.J.J. Koliha, P. Patr´ıcio, Elements of rings with equal spectral idempotents, J. Aust. Math. Soc. 2 (2002) 137-152.

2.Y. Y. Song, H. H. Zhu and D. Mosi´c, The polarity along an element in rings, Rocky Mountain J. Math. 53(3) (2023) 937–949.

3.X. Mary, On generalized inverses and Green's relations, *Linear Algebra Appl.* **434** (2011) 1836–1844.

4.Z.Wang, J.Chen, Pseudo Drazin inverses in associative rings and Banach algebras, Linear Algebra Appl. 437(2012)1332 – 1345.

QUASIPOLARITY ALONG AN ELEMENT

Sait Halıcıoğlu[1]
saithalicioglu@gmail.com
Javid Guluzada[2]
javidgulizade2021@gmail.com
Ankara University[1,2]

In ring theory, generalized inverses play a central role in understanding the structure and behavior of elements, and investigating their properties has been an active area of research. These inverses extend the classical notion of invertibility and provide a framework for analyzing elements that are not necessarily invertible in the usual sense. In particular, various types of generalized inverses, such as the Drazin inverse and the generalized Drazin inverse, have been widely studied due to their applications in algebra and related areas. It is well known that many properties of pseudo-inverses can be effectively examined through the concept of polarity, which offers a useful algebraic perspective.

In 2002, Koliha and Patricio [1] introduced the notion of polar elements in a ring and established a fundamental connection between polarity and generalized invertibility. Specifically, they proved that an element in a ring is Drazin invertible if and only if it is polar. This result provided a new characterization of Drazin invertibility and contributed to a deeper understanding of the structure of such elements. In the same work, they also introduced quasipolar elements and demonstrated that an element is generalized Drazin invertible if and only if it is quasipolar. These results highlighted the significance of polarity-based approaches in the study of generalized inverses.

In 2011, an inverse along an element in a semigroup was introduced by Mary in his celebrated paper [3]. In [2], the concept of polarity along an element was intro-duced, generalizing the original notion of polarity. It was shown that an element is polar along a given element d if and only if it is invertible along d, thereby linking polarity with another important generalization of invertibility. This perspective allows for a more flexible framework in which invertibility can be studied relative to a fixed element. Building on these ideas, in 2012 Z.Wang and J.Chen introduced [4] another quite similar property, calling $a \in R$ pseudopolar if there exists $p \in R$ such that $p^2 = p \in comm^2(a)$, , $a + p \in U(R)$ and $a^k p \in J(R)$ for some $k \in \mathbb{N}$ where $J(R)$ denotes the Jacobson radical of R.

Motivated by these developments, the aim of this paper is to extend the theory of polarity by introducing the notion of quasipolarity along an element. In addition, we define and investigate quasi-invertible elements within this framework. These concepts provide a natural generalization of existing results and offer new tools for studying generalized inverses in rings.

In this paper R^{nil} , $U(R)$ stand for set of nilpotent elements and set of the invertible elements respectively. Also note that $comm(a) = \{x \in R : ax = xa\}$, $comm^2(a) = \{x \in R : yx = xy \; for \; all \; y \in comm(a)\}$ and $R^{qnil} = \{a \in R : 1 + xa \in U(R) \; for \; all \; x \in comm(a)\}$.

Keywords: Ring , the inverse along an element, quasinilpotent elements, the polarity along an element, the quasipolarity along an element, simply polar, well supported elements.

I2C (INTER-INTEGRATED CIRCUIT) PROTOKOLUNUN İŞ PRİNSİPİ

Ayşən Əli qızı Aslanova
aysheneli14@gmail.com
Aysel Mahir qızı Vəliyeva
ayselvaliyeva.1822@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Müasir elektron sistemlərdə müxtəlif qurğular arasında etibarlı və effektiv məlumat mübadiləsinin təşkili mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Bu məqsədlə istifadə olunan rabitə protokollarından biri I2C protokoludur. I2C 1980-ci illərdə hazırlanmış və bu gün mikrokontroller əsaslı sistemlərdə geniş tətbiq olunur. Protokol xüsusilə sadəliyi və çoxsaylı cihazları eyni xətt üzərindən idarə etmək imkanı ilə seçilir.I2C protokolu iki əsas siqnal xətti vasitəsilə işləyir [1]:

Serial Data (SDA) - məlumat xətti

Serial Clock (SCL) - saat xətti

Protokol sinxron rabitə növünə aiddir və məlumat ötürülməsi saat siqnalı ilə sinxronlaşdırılır. Sistem master - slave prinsipi əsasında qurulur və məlumat mübadiləsi master cihaz tərəfindən idarə olunur. Məlumat ötürülməsi aşağıdakı ardıcıllıqla həyata keçirilir
(Şəkil1.) [2]:

1. **Başlanma şərti (Start condition)**

Master cihaz məlumat ötürməyə başlamaq üçün SDA xəttini HIGH-dan LOW-a keçirir, SCL isə HIGH qalır.

2. **Slave ünvanının göndərilməsi və oxu/yazma biti**

Master qurğu slave cihazın unikal ünvanını və əməliyyat rejimini (oxu/yazma) göndərir.

3. **ACK (təsdiq biti)**

Slave cihaz məlumatı qəbul etdiyini təsdiq etmək üçün "ACK" siqnalı göndərir.

4. **Məlumat ötürülməsi (Data frame)**

Məlumatlar 8 bitlik paketlər (baytlar) şəklində ötürülür.

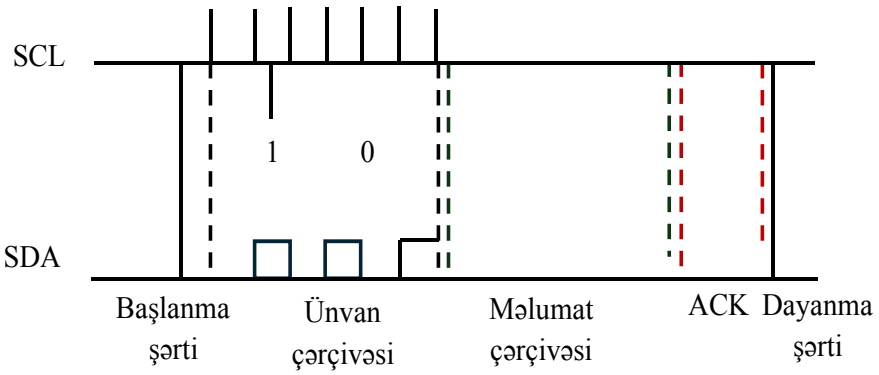
Hər baytdan sonra qəbul edən qurğu tərəfindən təsdiq biti (ACK) göndərilir. Bu mexanizm məlumatın düzgün qəbul edilməsini təmin edir.

Proses bir neçə bayt ardıcıllığında davam edə bilər.

5. **Dayanma şərti (Stop condition)**

Məlumat ötürülməsi tamamlandıqda master cihaz SDA xəttini LOW-dan HIGH-a keçirir, SCL isə HIGH qalır.

Bu siqnal məlumat ötürülməsinin sona çatdığını bildirir.



Hər bir slave cihaz unikal ünvana malikdir.Ən çox istifadə olunan üsul 7-bit ünvanlamadır, lakin bəzi hallarda 10-bit ünvanlama da tətbiq olunur.Master cihaz bu ünvan vasitəsilə konkret qurğu ilə əlaqə yaradır. Bir neçə cihazı eyni xətt üzərindən idarə etmək mümkündür. Enerji sərfiyyatı azdır. Mikrokontroller əsaslı sistemlərdə rahat tətbiq olunur.

Nəticə

I2C protokolu az naqil ilə işləyən, sadə, sinxron və çox cihazlı kommunikasiya üsuludur. Onun sadəliyi, effektivliyi və çoxsaylı cihazları idarə etmək imkanı bu protokolu müasir elektron və mikrokontroller sistemləri üçün ideal seçim edir. Lakin, sürət və məsafə məhdudiyyətləri nəzərə alınmalı və sistem dizaynında bu faktorlar balanslaşdırılmalıdır [3].

ƏDƏBİYYAT

1.Joseph Wu - A Basic Guide to I2C - 2022
https://www.ti.com/lit/an/sbaa565/sbaa565.pdf?ts=1774002337553&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.bing.com%252F
2.NXP Semiconductors -I2C-bus specification and user manual - 2021
https://www.nxp.com/docs/en/user-guide/UM10204.pdf
3.Mary Iva Rosario Salimbao - "I2C Communications with Hardware Protocol Acceleration on 8-Bit PIC® Microcontrollers - 2017
4.https://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/Microchip-TB3159-8-bit-PIC-MCU-i2c-communication-hardware-protocol-acceleration-TechnicalBrief-900003159B.pdf

WORKİNG PRİNCİPLE OF THE I2C (INTER-INTEGRATED CİRCUİT) PROTOCOL

Aslanova Ayshan Ali
ayshenelı14@gmail.com
Valiyeva Aysel Mahir
ayselvaliyeva.1822@gmail.com
Azerbaijan Technological University

This thesis investigates the working principle, fundamental characteristics, and application areas of the I2C (Inter-Integrated Circuit) protocol. The I2C protocol is a synchronous serial communication method that facilitates data exchange between a microprocessor and peripheral devices. Its simple architecture and minimal wiring requirements have made it a widely used communication interface in modern electronic systems. The study presents the operational principles of the protocol, the sequence of data transmission, and its application domains using a scientific and academic approach.

Keywords: I2C, synchronous communication, serial communication, microcontroller, SDA, SCL, ACK, Start/Stop condition

MONOLİT VƏ MİKRO NÜVƏ ƏMƏLİYYAT SİSTEMLƏRİNİN STRUKTUR VƏ FUNKSİONAL XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Pərvin Abbasova
p.abbasova@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Əməliyyat sisteminin arxitekturası dedikdə, müəyyən proqram modulları toplusu əsasında ƏS-nin struktur və funksional təşkili başa düşülür. ƏS-in tərkibinə bu sistem üçün standart formatlarda icra olunan və obyekt modulları, xüsusi formatlı proqram modulları (məsələn, ƏS yükləyicisi, giriş-çıxış sürücüləri), konfiqurasiya faylları, sənədləşmə faylları, köməkçi sistem modulları və s. daxildir.

Erkən əməliyyat sistemlərinin arxitekturasına az diqqət yetirilirdi: birincisi, böyük proqram sistemlərinin hazırlanması üzrə təcrübə yox idi, ikincisi isə modulların qarşılıqlı asılılığı və qarşılıqlı əlaqəsi problemi yetərincə qiymətləndirilmirdi[1]. Belə monolit ƏS-lərdə demək olar ki, bütün prosedurlar bir-birini çağıra bilirdi. Bu cür strukturun olmaması əməliyyat sistemlərinin genişlənməsi ilə uyğun gəlmirdi. OS/360 əməliyyat sisteminin ilk versiyası 5000 nəfərlik kollektiv tərəfindən 5 il ərzində hazırlanmış və 1 milyondan çox kod sətri ehtiva etmişdir. Bir qədər sonra hazırlanmış Mastics əməliyyat sistemi isə 1975-ci ilə qədər artıq 20 milyon sətir koddan ibarət idi. Aydın oldu ki, bu cür sistemlərin hazırlanması modul proqramlaşdırma prinsipləri əsasında aparılmalıdır.

Müasir əməliyyat sistemlərinin əksəriyyəti yaxşı strukturlaşdırılmış, inkişaf etdirilə, genişləndirilə və yeni platformalara köçürülə bilən modul sistemlərdir. Əməliyyat sistemləri üçün vahid, universal arxitektura mövcud deyil, lakin onların strukturlaşdırılması üçün ümumi yanaşmalar məlumdur[2]. ƏS arxitekturasının hazırlanmasında prinsipial əhəmiyyət kəsb edən ümumi yanaşmalar aşağıdakılardır:

- modul təşkilatlanma;
- funksional seçicilik;
- parametrik universallıq;
- çoxsəviyyəli iyerarxik hesablama sistemi konsepsiyası, hansı ki, ƏS-i çoxlaylı struktur kimi təqdim edir;
- modulların funksiyalarına görə iki qrupa bölünməsi: nüvə (ƏS-in əsas funksiyalarını yerinə yetirən modullar) və köməkçi funksiyaları yerinə yetirən modullar;
- ƏS modullarının yaddaşda yerləşməsinə görə iki qrupa bölünməsi: rezident modullar və tranzit modullar;
- hesablama sisteminin iki iş rejiminin həyata keçirilməsi: imtiyazlı rejim (nüvə rejimi – Kernel mode və ya supervisor mode) və istifadəçi rejimi (user mode və ya task mode);
- nüvənin funksiyalarının (və deməli, nüvə modullarının sayının) minimum zəruri və ən vacib funksiyalarla məhdudlaşdırılması.

Monolit əməliyyat sistemi (monolithic operating system) — nüvəsi əməliyyat sisteminin bütün komponentlərini özündə birləşdirən əməliyyat sistemidir. Belə sistemlərdə nüvə, adətən, kompüter sisteminin resurslarına məhdudiyyətsiz çıxış imkanına malik olur.

İlk əməliyyat sistemləri aydın struktur olmadan monolit sistemlər kimi hazırlanırdı. Monolit sistem yaratmaq üçün bütün ayrı-ayrı prosedurlar kompilyasiya edilərək, kompozitor (linker) vasitəsilə vahid obyekt faylına birləşdirilir (məsələn, UNIX nüvəsinin erkən versiyaları və ya Novell NetWare). Hər prosedur digər bütün prosedurları görə bilir (modullu strukturlardan fərqli olaraq, burada məlumatların böyük hissəsi lokal deyil və modul prosedurları yalnız xüsusi giriş nöqtələrindən çağırıla bilir).

Buna baxmayaraq, belə monolit sistemlər də müəyyən qədər strukturlaşdırıla bilər. Əməliyyat sisteminə daxil olan sistem çağırışlarında parametrlər dəqiq müəyyən edilmiş yerlərə (məsələn, registrlərə və ya stekə) yerləşdirilir, sonra nüvə çağırışı və ya supervisor çağırışı kimi

tanınan xüsusi kəsilmə (interrupt) əmri icra olunur[3]. Bu əmr istifadəçi rejimindən nüvə rejiminə keçidi təmin edir və idarəetməni ƏS-ə verir.

Daha sonra ƏS çağırış parametrlərini yoxlayır, hansı sistem çağırışının icra olunacağını müəyyənləşdirir, prosedurlara istinad saxlayan cədvələ müraciət edir və uyğun proseduru çağırır.

Belə əməliyyat sistemi aşağıdakı strukturu nəzərdə tutur:

- Əsas proqram, tələb olunan servis prosedurlarını çağırır;
- Sistem çağırışlarını yerinə yetirən servis prosedurları dəsti;
- Servis prosedurlarını dəstəkləyən utilitlər toplusu.

Mikro nüvə arxitekturasının mahiyyəti ondan ibarətdir ki, üstünlük verilən rejimdə yalnız əməliyyat sisteminin çox kiçik hissəsi — mikro nüvə işləyir. Mikro nüvə əməliyyat sisteminin digər hissələrindən və proqramlardan qorunur. Mikro nüvəyə adətən maşına bağlı modullar və nüvənin əsas funksiyalarını icra edən modullar daxildir; bunlara proseslərin idarə olunması, kəsilmələrin işlənməsi, virtual yaddaşın idarə olunması, mesajlaşmanın təmin olunması və giriş-çıxış qurğularının idarə olunması (məsələn, qurğu registrlərinin yüklənməsi və oxunması) kimi funksiyalar aiddir. Mikro nüvənin funksiyaları ənənəvi nüvənin əsas mexanizmləri səviyyəsinə uyğun gəlir. Bu funksiyaları istifadəçi rejimində yerinə yetirmək çətin və ya mümkünsüzdür.

Nüvənin digər, daha yüksək səviyyəli funksiyaları isə istifadəçi rejimində işləyən proqramlar — modullar şəklində təşkil olunur. Hansı sistem funksiyalarının üstünlük verilən rejimdə qalması, hansılarının istifadəçi rejiminə keçirilməsi məsələsində yekun qərar yoxdur[4]. Ümumilikdə, fayl sistemi, virtual yaddaş və proseslərin idarə olunması, təhlükəsizlik meneceri kimi resurs menecerləri mikro nüvənin xarici modulları kimi istifadəçi rejimində işləyir.

İstifadəçi rejimində çalışan resurs menecerləri ənənəvi əməliyyat sistemi utilitlərindən və xidmət proqramlarından fərqlənir, baxmayaraq ki, mikro nüvə arxitekturasında bütün bu proqram komponentləri proqramlar formasındadır. Utilitlər və xidmət proqramları əsasən istifadəçilər tərəfindən çağırılır.

ƏDƏBİYYAT

1.Qasımov R.F. Əməliyyat sistyemlərinin əsasları. ATU. 2025. -500s.
2.Назаров С.В. Современные операционные системы: учебное пособие / С.В. Назаров, А.И. Широков. – М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2012. – 367 с.: ил., табл. — (Основы информационных технологий).
3.Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы. –СПб: Питер. 2001. – 544 с.:ил.
4.Таненбаум Э. Современные операционные системы. 4–е изд. –СПб.: Питер, 2006. – 1040 с.

STRUCTURAL AND FUNCTİONAL CHARACTERİSTİCS OF MONOLİTHİC AND MİCROKERNEL OPERATİNG SYSTEMS

Parvin Abbasova
p.abbasova@atu.edu.az
Azerbaijan University of Technology

The architecture of operating systems is structured and functionally organized based on the interaction of various software modules. Early monolithic operating systems contained large codebases, but the increasing interdependency of modules necessitated a shift to modular programming principles. Modern operating systems are well-structured modular systems that are easy to develop, extend, and port to new platforms. The microkernel architecture provides a more secure and flexible system by dividing the kernel's core functions into a small, protected part (the microkernel) while running other functions in user mode.

Keywords: monolithic OS, microkernel OS, user mode, privileged mode

FİŞİNQ HÜCUMLARI VƏ MÜASİR KİBER TƏHLÜKƏSİZLİKDƏ ONLARIN TƏSİRİ

Tamara Ələkbərova [1]
t.elekberova@atu.edu.az
Elbrus Əhmədov [2]
helbrus79@gmail.com
Aysel Fərzəlizadə[3]
ayselferzelizade@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti[2,3]

Giriş -Fişinq hücumları onlayn xidmətlərdən və rəqəmsal platformalardan geniş istifadə edən təşkilatlar üçün ən mürəkkəb sosial mühəndislik əsaslı kiberhücum növlərindən biri hesab olunur. Bu tip hücumlarda təcavüzkarlar legitim veb-saytların vizual və funksional cəhətdən oxşar surətlərini yaradaraq istifadəçiləri aldadır və onların giriş məlumatlarını, eləcə də digər həssas informasiyalarını ələ keçirməyə çalışırlar. Adətən, istifadəçilər saxta giriş formaları vasitəsilə daxil etdikləri məlumatların zərərli serverlərə ötürüldüyündən xəbərsiz olurlar [1].

Fişinq, hücumçuların istifadəçi adı, parol və kredit kartı məlumatları kimi məxfi informasiyaları saxta veb-saytlar və real görünüşlü elektron məktublar vasitəsilə əldə etdiyi sosial mühəndislik hücumudur. Hücumçular bəzən legitim istifadəçi kimi çıxış edərək sosial şəbəkələr üzərindən saxta URL-lər ehtiva edən mesajlar yayır və bu yolla digər istifadəçiləri də hədəfə alırlar. Bu məqsədlə müxtəlif psixoloji təsir və manipulyasiya üsullarından istifadə olunur. Məsələn, istifadəçiyə onun şəxsi məlumatlarının və ya şəkillərinin təhlükə altında olduğu barədə xəbərdarlıq mesajları göndərilə bilər.[2]

Fişinq hücumlarının böyük əksəriyyətində istifadəçiləri müəyyən veb-saytlara yönləndirən URL-lər əsas rol oynadığından, bu veb-resurslar hücumların son nöqtəsi kimi qiymətləndirilir. Anti-Phishing Working Group (APWG) tərəfindən təqdim olunan məlumatlara əsasən, 2020-ci ilin son rübündə 611 877 unikal fişinq veb-saytı qeydə alınmışdır. Hücumların əsas hədəfləri sırasında maliyyə institutları (24,9%), sosial media platformaları (23,6%), SaaS və veb-e-poçt xidmətləri (19,6%) və ödəniş sistemləri (8,5%) yer alır. Bu cür hücumlar ciddi iqtisadi nəticələr doğurur və yalnız şirkətlər üçün deyil, həm də fərdi istifadəçilər üçün milyonlarla dollar dəyərində maliyyə itkisinə səbəb olur.[1,2]

Praktiki nümunə olaraq, universitet domenini təqlid edən saxta e-poçt kampaniyalarını göstərmək olar. Məsələn, istifadəçilərə parollarının müddətinin bitmək üzrə olduğu barədə bildiriş göndərilir və onları qısa müddət ərzində şifrələrini yeniləməyə təşviq edən saxta keçidlər təqdim olunur. İstifadəçi bu keçidə daxil olduqda, o, real səhifəyə bənzər, lakin əslində saxta olan interfeysə yönləndirilir və burada daxil etdiyi məlumatlar birbaşa hücumçunun nəzarətində olan sistemlərə ötürülür.

Bəzi hallarda isə istifadəçi real səhifəyə yönləndirilsə belə, arxa planda işləyən zərərli skriptlər vasitəsilə sessiya məlumatları (cookie) ələ keçirilir. Bu isə əks olunan XSS (Cross-Site Scripting) hücumu ilə nəticələnərək hücumçulara sistem daxilində imtiyazlı giriş imkanları yaradır.[1]

E-poçt fişinqi+E-poçt fişinqi ən geniş yayılmış hücum üsullarından biridir və kütləvi şəkildə göndərilən saxta mesajlara əsaslanır. Bu yanaşmada hücumçular minlərlə istifadəçiyə eyni məzmunlu e-poçtlar göndərir və yalnız kiçik bir hissənin belə tələyə düşməsi ciddi məlumat və maliyyə qazancı ilə nəticələnə bilər.

Hücumların effektivliyini artırmaq üçün təcavüzkarlar fişinq mesajlarını mümkün qədər real göstərməyə çalışırlar. Bunun üçün onlar rəsmi təşkilatların istifadə etdiyi dil üslubunu, loqoları, şriftləri və imzaları təqlid edirlər. Bundan əlavə, domen adlarında kiçik dəyişikliklər etməklə istifadəçilərdə etibarlı bağlantı təəssüratı yaradırlar (məsələn, oxşar, lakin fərqli URL strukturları). Bu cür vizual oxşarlıqlar istifadəçilərin təhlükəni vaxtında aşkar etmə ehtimalını əhəmiyyətli dərəcədə azaldır.[1,3]

Spear fişinq - Spear fişinq ümumi kütləyə yönəlmiş hücumlardan fərqli olaraq konkret bir fərdi və ya təşkilatı hədəf alan daha məqsədyönlü və təkmilləşdirilmiş fişinq növüdür. Bu tip hücumların həyata keçirilməsi üçün hücumçular hədəf haqqında əvvəlcədən ətraflı məlumat toplayır və mesajlarını bu məlumatlara uyğun fərdiləşdirirlər.[3]

Bu hücumlar nəticəsində əldə edilə bilən əsas həssas məlumatlara aşağıdakılar daxildir:

- sosial identifikasiya nömrələri
- bank hesab məlumatları
- kredit kartı məlumatları
- e-poçt ünvanları
- tibbi məlumatlar
- telefon nömrələri

Nəticə: Aparılan təhlillər göstərir ki, fişinq hücumları həm texnoloji, həm də insan amilindən istifadə edən kompleks kiber təhdidlər sırasına daxildir və onların təsir dairəsi ildən-ilə genişlənir. Hücumların uğur qazanmasında əsas amillərdən biri istifadəçilərin məlumatlılıq səviyyəsinin aşağı olması və sosial mühəndislik üsullarına qarşı zəif müdafiə mexanizmləridir.Bu baxımdan, fişinq hücumlarına qarşı effektiv mübarizə yalnız texniki həllərlə məhdudlaşmamalı, eyni zamanda istifadəçilərin maarifləndirilməsi, təhlükəsizlik siyasətlərinin gücləndirilməsi və çoxsəviyyəli müdafiə strategiyalarının tətbiqi ilə təmin olunmalıdır. Xüsusilə təşkilatlar daxilində təhlükəsizlik təlimlərinin keçirilməsi, çoxfaktorlu autentifikasiyanın tətbiqi və şübhəli fəaliyyətlərin erkən aşkarlanması mexanizmləri bu hücumların qarşısının alınmasında mühüm rol oynayır. Nəticə etibarilə, fişinq hücumlarına qarşı davamlı və proaktiv yanaşma həm fərdi, həm də institusional səviyyədə informasiya təhlükəsizliyinin təmin edilməsində əsas prioritetlərdən biri kimi çıxış etməlidir.

ƏDƏBİYYAT

1.Aljofey A., Jiang Q., Qu Q., Huang M., Niyigena J.P. An effective phishing detection model based on character level convolutional neural network // Journal of Information Security and Applications. – 2020. – Vol. 52. – 102439.

2.Parsons K., McCormac A., Butavicius M., Pattinson M., Jerram C. The human aspects of information security questionnaire (HAIS-Q): Two further validation studies // Computers & Security. – 2017. – Vol. 66. – P. 40–51.

3.Jain A.K., Gupta B.B. Phishing detection: Analysis of visual similarity based approaches // Security and Communication Networks. – 2017. – Vol. 2017. – P. 1–20.

PHISHING ATTACKS AND THEIR IMPACT ON MODERN CYBERSECURITY

Tamara Alekberova [1]
t.elekberova@atu.edu.az
Elbrus Ahmedov [2]
helbrus79@gmail.com
Aysel Farzelizade[3]
ayselferzelizade@gmail.com
Azerbaijan Technology University[1]
Azerbaijan State Oil and Industry University[2,3]

This research paper analyzes phishing attacks as one of the most prevalent social engineering-based threats in the modern cybersecurity environment. In particular, the process of capturing sensitive data through fake websites, manipulated URLs, and realistic-looking email messages is extensively investigated. In addition, subcategories such as email phishing and spear phishing, a targeted attack type, are analyzed in a comparative manner, and the risks they pose to organizations and individual users are assessed. **Keywords:** Phishing attack, cybersecurity, social engineering, email phishing, spear phishing, data security, identity theft

KİBERTƏHLÜKƏSİZLİKDƏ NÜFUZ ETMƏ ÜSULLARININ TƏDQİQİ

Rövşən Hacıyev[1]
r.hajiyev@atu.edu.az
Pərvin Abbasova[1]
p.abbasova@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Kibertəhlükəsizlik, internet kimi geniş bir şəbəkədə bir-birinə bağlı müxtəlif cihazların təhlükəsiz şəkildə ünsiyyət qurmasını və məlumat paylaşmasını təmin etmək üçün lazım olan qaydalar və tədbirlər toplusudur. Şəbəkəyə bağlı cihazlar qanunsuz üsullarla hücuma məruz qala və zərər görə bilər. Məsələn, bir kiberhücüm edən şəxs, bir cihazın təhlükəsizlik boşluğunu taparaq o cihaza giriş edə bilər və cihazın funksiyasını poza bilər və ya cihazda saxlanılan məlumatları oğurlaya bilər. Bu vəziyyət, cihaz sahibinə və ya məlumat sahibinə həm maddi, həm də mənəvi ziyan gətirə bilər.

Kiber hücumçular hər gün yeni təhlükəsizlik boşluqları axtarırlar və bunları tapmaq üçün müxtəlif proqramlar istifadə edirlər. Tapdıqları təhlükəsizlik boşluqlarını, istədikləri cihaza sızmaq və cihazı və ya cihazdakı məlumatları öz məqsədləri üçün istifadə etmək üçün tətbiq edirlər. Bu səbəbdən, kiber sahədə təhlükəsizliyi təmin etmək üçün, şəbəkəyə bağlı cihazların davamlı yenilənməsi, təhlükəsizlik proqramlarının istifadəsi, şifrələrin güclü olması və məlumatların ehtiyat nüsxəsinin çıxarılması kimi tədbirlər görülməlidir.

Təhlükəsizlik boşluqlarının səbəbləri aşağıda verilmişdir:

-Layihələndirmə və inkişafetdirmə xətaları – kompüterlərin, şəbəkə qurğularının, proqram təminatlarının və internet protokollarının uyğun və təhlükəsiz şəkildə işləməsini təmin etmək üçün aparılan layihələndirmə və inkişafetdirmə proseslərində buraxılan səhvlərdən qaynaqlanır.

-İnsan xətaları – sistem və proqramlardan istifadə etmək üçün lazım olan bilik, bacarıq və ya səlahiyyətə malik olmayan şəxslərin səhv və ya şüursuz davranışları nəticəsində yaranır.

-Təlim çatışmazlığı – işçi heyətinə istifadə olunan proqramlar haqqında kifayət qədər təlim verilməməsi nəticəsində yaranır.

Şifrələr – işçi heyətinə verilmiş şifrələrin düzgün istifadə edilməməsi nəticəsində meydana çıxır.

-Bağlantı problemləri – təhlükəsiz olmayan şəbəkələrdən istifadə edilməsindən qaynaqlanır.Məsələn, personalın açıq və ya şifrəsiz simsiz şəbəkələrə qoşulması, təhlükəsiz olmayan veb-saytlara daxil olması, şifrələnməmiş məlumat ötürməsi həyata keçirməsi, VPN kimi təhlükəsiz bağlantı vasitələrindən istifadə etməməsi kimi hallar təhlükəsizlik boşluqlarına səbəb ola bilər.

-Mürəkkəblik – istifadə olunan şəbəkə infrastrukturunun mürəkkəb olmasından qaynaqlanır. Bu xətalar sistemin sabitliyini poza, performans problemlərinə və ya kəsintilərə səbəb ola, təhlükəsizlik zəifliklərinə və ya uyğunsuzluqlara yol açа, hücum edənlərin sistemə daxil olmasını və ya zərər verməsini asanlaşdıra bilər.

Nüfuz etmə testi, bir təşkilatın kompüter və şəbəkə sistemlərinin təhlükəsizlik səviyyəsini ölçmək məqsədilə həyata keçirilən bir təhlükəsizlik təlimidir. Nüfuz etmə testi, bir hücumçunun sistemə hansı yollarla nüfuz edə biləcəyini və hansı zəifliklərdən istifadə edə biləcəyini müəyyən etmək üçün aparılır. Bu test təşkilatın icazəsi ilə kibertəhlükəsizlik mütəxəssisləri tərəfindən həyata keçirilir. Testi aparan mütəxəssislərə **pentester (**penetration tester) deyilir. Pentester sistemə hücum etmək üçün müxtəlif alət və texnikalardan istifadə edir. O, sistemdə aşkar etdiyi boşluqları və zəifikləri hesabat şəklində təqdim edir və onların necə aradan qaldırıla biləcəyi ilə bağlı tövsiyələr verir. Bu test təşkilatın təhlükəsizlik səviyyəsini artırmaq, məlumat itkisinin qarşısını almaq və

hüquqi uyğunluğu təmin etmək baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır.

İnformasiya texnologiyaları sahəsində təhlükəsizlik mütəxəssislərinin istifadə etdiyi üç növ penetrasiya testi mövcuddur:

- Ağ qutu testləri (White Box Testing)
- Qara qutu testləri (Black Box Testing)
- Boz qutu testləri (Gray Box Testing)

Ağ qutu testi, bir sistemin təhlükəsizliyini və performansını artırmaq üçün həyata keçirilən test növüdür. Sistemin daxili strukturunu, kodlarını və dizaynını araşdıraraq aparılan bir testdir. Testi həyata keçirən təhlükəsizlik mütəxəssisi, sistemə tam giriş imkanına malikdir.
Ağ qutu testi həm proqram təminatı inkişaf etdiricilər, həm də təhlükəsizlik mütəxəssisləri tərəfindən istifadə oluna bilər.

Boz qutu testi veb tətbiqinin təhlükəsizliyini qiymətləndirmək üçün istifadə olunan bir metoddur. Bu metodda test aparan tətbiqin daxili strukturu haqqında qismən məlumata malikdir. Buna görə də tətbiqi həm qara qutu, həm də ağ qutu testi üsullarından istifadə edərək test edir.

Qara qutu testi, proqram təminatının və ya sistemlərin daxili strukturunu və ya kodunu bilmədən, yalnız giriş və çıxışlardan istifadə edərək sınaqdan keçirilməsi üsuludur. Bu üsul test edənlərə proqram təminatının funksionallığını, performansını, təhlükəsizliyini və istifadəyə yararlılığını qiymətləndirməyə imkan verir. Qara qutu testi, proqram təminatını proqram təminatı tərtibatçısının deyil, istifadəçinin baxış bucağından sınaqdan keçirməyi hədəfləyir.

ƏDƏBİYYAT

1.Gürel A., Yalçınkaya M.A. Siber Güvenlik (Offensive Security). Dikeyeksen Yayın Dağıtım, 2021. – 424 s.
2.Ertuğrul İ. Ofansif ve Defansif Siber Güvenlik. M&Y Bilişim / Dikeyeksen, 2022. – ~280 s.
3.Stallings W. Network Security Essentials: Applications and Standards. 7th ed. – Boston: Pearson, 2023. – 832 s.
4.Kim D., Solomon M.G. Fundamentals of Information Systems Security. 4th ed. – Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2023. – 650 s.

INVESTIGATION OF PENETRATION METHODS IN CYBERSECURITY

Rovshan Hajiyev[1]
r.hajiyev@atu.edu.az
Parvin Abbasova[1]
p.abbasova@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University[1]

Cybersecurity is of great importance in the modern era for protecting information systems and requires strong defense measures against various threats. Identifying and eliminating system vulnerabilities in a timely manner is one of the primary goals in this field. Penetration testing serves this purpose by enabling the evaluation of system security levels. Through these tests, potential attack paths can be identified and risks can be mitigated. Overall, ensuring cybersecurity requires a comprehensive approach and continuous monitoring.

Keywords: White Box Testing, Black Box Testing, Gray Box Testing.

BULUD TEXNOLOGİYALARINDA TƏHLÜKƏSİZLİYİN ÜSUL VƏ VASİTƏLƏRİ

Zeynəb Həsənli[1]
z.hesenli@atu.edu.az
Pərvin Abbasova[1]
p.abbasova@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Son illərdə bulud texnologiyalarının (Cloud Computing) sürətli inkişafı informasiya-kommunikasiya texnologiyalarında (İKT) mühüm dönüş yaratmışdır. Müəssisələr və fərdi istifadəçilər məlumatların saxlanması, emalı və paylaşılması üçün bulud mühitindən geniş istifadə edirlər. Bu yanaşma çeviklik, miqyaslana bilmə və iqtisadi səmərəlilik baxımından üstünlüklər təqdim etsə də, təhlükəsizlik məsələlərini daha da aktuallaşdırır[2].

Bulud mühitində məlumatların uzaq serverlərdə saxlanılması və internet vasitəsilə əlçatan olması müxtəlif kibertəhlükələrin yaranmasına səbəb olur. Buna görə də bulud texnologiyalarında təhlükəsizliyin təmin olunması üçün müasir üsul və vasitələrin tətbiqi zəruridir [3].

Bulud Təhlükəsizliyinin Əsas Prinsipləri

Bulud texnologiyalarında təhlükəsizliyin təmin edilməsi aşağıdakı əsas prinsiplərə əsaslanır:

-Məxfilik (Confidentiality) – Məlumatların icazəsiz şəxslərdən qorunması [1].
-Bütövlük (Integrity) – Məlumatların dəyişdirilmədən və pozulmadan saxlanılması [2].
-Əlçatanlıq (Availability)İstifadəçilərin məlumatlara fasiləsiz çıxışının təmin edilməsi [3].

Bu prinsiplər bulud təhlükəsizliyinin əsasını təşkil edir və sistemlərin etibarlılığını təmin edir.

Təhlükəsizlik Üsulları və Vasitələri

Bulud texnologiyalarında təhlükəsizliyin təmin edilməsi üçün müxtəlif üsul və vasitələr tətbiq olunur:

- Şifrələmə (Encryption) – Məlumatların həm saxlanma, həm də ötürülmə zamanı qorunması [1].
- Çoxfaktorlu autentifikasiya (MFA) – İstifadəçi girişlərinin əlavə təhlükəsizlik səviyyəsi ilə qorunması [2].
- Firewall və şəbəkə təhlükəsizliyi – Şəbəkə trafikinin monitorinqi və icazəsiz girişlərin qarşısının alınması.
- Ehtiyat nüsxələmə (Backup) və bərpa sistemləri – Məlumat itkisi hallarında sürətli bərpa imkanının təmin edilməsi.
- Monitorinq və audit sistemləri – Real zaman rejimində təhlükəsizlik hadisələrinin izlənməsi və təhlili [3].

Bu vasitələrin kompleks tətbiqi bulud mühitində təhlükəsizlik səviyyəsini əhəmiyyətli dərəcədə artırır.

Tətbiq Sahələri və Nümunələr

Bulud təhlükəsizliyi müxtəlif sahələrdə geniş tətbiq olunur:

- Bank və maliyyə sektoru: Onlayn əməliyyatların və müştəri məlumatlarının qorunması [3]
- Səhiyyə: Elektron tibbi məlumatların məxfiliyinin və təhlükəsizliyinin təmin edilməsi [2].
- Təhsil: Onlayn təhsil platformalarında istifadəçi məlumatlarının qorunması [1].
- Dövlət sektoru: Elektron hökumət sistemlərinin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi [3].
- Biznes və korporativ mühit: Müəssisə məlumatlarının təhlükəsiz saxlanılması və paylaşılması [2].

Bu sahələrdə tətbiq olunan təhlükəsizlik mexanizmləri məlumatların qorunmasını və sistemlərin davamlılığını təmin edir.

Çətinliklər və Perspektivlər

Bulud texnologiyalarında təhlükəsizliyin təmin olunması zamanı bir sıra problemlər mövcuddur:

- Məlumat sızmaları və hücumlar – Bulud mühitində məlumatların hədəfə çevrilməsi [1].
- Paylaşılan məsuliyyət modeli – Təhlükəsizlik məsuliyyətinin provayder və istifadəçi arasında bölüşdürülməsi [2].
- Uyğunluq və hüquqi məsələlər – Məlumatların saxlanması və ötürülməsi ilə bağlı normativ tələblər [3].

Gələcəkdə bulud təhlükəsizliyi sahəsində süni intellekt əsaslı monitorinq sistemləri, avtomatlaşdırılmış müdafiə mexanizmləri və "Zero Trust" modellərinin geniş tətbiqi gözlənilir [2].

Bulud texnologiyalarında təhlükəsizliyin təmin olunması müasir İKT sistemlərinin əsas tələblərindən biridir. Müasir üsul və vasitələrin tətbiqi məlumatların qorunmasını, sistemlərin dayanıqlığını və istifadəçi etimadını təmin edir[2].

Eyni zamanda, təhlükəsizlik risklərinin azaldılması üçün kompleks yanaşma, müasir texnologiyaların inteqrasiyası və istifadəçilərin məlumatlandırılması vacibdir. Gələcəkdə daha təhlükəsiz və etibarlı bulud mühitlərinin yaradılması üçün bu sahədə tədqiqatların davam etdirilməsi zəruridir[3].

ƏDƏBİYYAT

1.Mell, P., & Grance, T. — 2011 The NIST Definition of Cloud Computing
2.Whitman, M., & Mattord, H. — 2019 Principles of Information Security
3.Cloud Security Alliance — 2017 Security Guidance for Critical Areas of Focus in Cloud Computing, v4.0

METHODS AND TOOLS OF SECURITY IN CLOUD TECHNOLOGIES

Zeynab Hasanli[1]
z.hesenli@atu.edu.az
Parvin Abbasova[1]
p.abbasova@atu.edu.az
Azerbaijan University of Technology[1]

Cloud computing has become a key component of modern information systems, offering scalability, flexibility, and efficiency. However, it introduces significant security challenges due to remote data storage and internet-based access.This study examines essential methods and tools for ensuring security in cloud environments, including encryption, multi-factor authentication, network protection, and monitoring systems. It also emphasizes the importance of identity and access management and backup strategies.

Keywords: Cloud Computing, Cloud Security, Encryption, Data Protection, Cybersecurity

İNFORMASİYA TEXNOLOGİYALARININ RƏQƏMSAL TRANSFORMASİYADA ROLU

Limon İsrəfilova[1]
l.israfılova@atu.edu.az
Arzu Məmmədova[1]
a.mammadova@atu.edu.az
Rasimə Quliyeva[1]
r.quliyeva@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

XXI əsr informasiya cəmiyyəti dövrü kimi xarakterizə olunur. İnformasiyanın sürətli şəkildə toplanması, emalı və ötürülməsi cəmiyyətin inkişaf tempini əhəmiyyətli dərəcədə artırmışdır. Bu prosesin əsas hərəkətverici qüvvəsi informasiya texnologiyalarıdır.

Rəqəmsal transformasiya yalnız texnoloji yenilənmə deyil, eyni zamanda idarəetmə, biznes və xidmət yanaşmalarının köklü şəkildə dəyişməsidir. Məqalənin əsas məqsədi informasiya texnologiyalarının rəqəmsal transformasiya prosesində tutduğu yeri elmi baxımdan təhlil etməkdir [0].

Rəqəmsallaşma və rəqəmsal transformasiya. Rəqəmsallaşma mövcud məlumatların və proseslərin elektron mühitə keçirilməsini ifadə edir [0]. Rəqəmsal transformasiya isə daha geniş anlayışdır və yalnız texniki dəyişiklikləri deyil, eyni zamanda təşkilati strukturun, biznes modellərinin və iş mədəniyyətinin dəyişməsini əhatə edir.

Rəqəmsallaşma mövcud məlumat, sənəd və proseslərin rəqəmsal mühitə keçirilməsi deməkdir. Bu proses təşkilatlara və fərdlərə informasiya axınını sürətləndirmək, əməliyyatların dəqiqliyini artırmaq və insan faktoruna olan asılılığı azaltmaq imkanı verir. Rəqəmsallaşmanın əsas üstünlükləri:əməliyyatlar sürətlənir,resurslardan istifadə optimallaşır,qərarvermə prosesləri daha çevik olur.

Rəqəmsal transformasiya daha geniş və strateji anlayışdır. Bu proses yalnız texnologiyanın tətbiqini deyil, həm də təşkilati strukturların, iş proseslərinin və idarəetmə yanaşmalarının dəyişməsini əhatə edir [0].

Rəqəmsal transformasiyanın əsas məqsədlərinə aşağıdakılar daxildir: xidmət keyfiyyətinin yüksəldilməsi, xərclərin azaldılması, şəffaflığın və nəzarətin gücləndirilməsi, innovativ həllərin tətbiqi.

Rəqəmsal transformasiya təşkilatlarda ənənəvi iş üsullarının rəqəmsal texnologiyalarla əvəz olunması prosesidir. Onun əsas məqsədləri bir neçə istiqamətdə cəmləşir və bu məqsədlər həm təşkilatın effektivliyini, həm də müştəri təcrübəsini artırmaq üçün nəzərdə tutulub [0].

Rəqəmsal transformasiya vasitəsilə təşkilatlar müştərilərə daha sürətli, dəqiq və fərdiləşdirilmiş xidmət göstərə bilirlər. Məsələn, onlayn platformalar və mobil tətbiqlər vasitəsilə müştərilər 24/7 xidmət ala bilir, məlumatların emalı avtomatlaşdırıldığı üçün səhv ehtimalı azalır, və interaktiv kanallar müştəri sorğularına operativ cavab verməyə imkan yaradır. Bu, həm müştəri məmnuniyyətini artırır, həm də brendin etibarını gücləndirir.

Rəqəmsal texnologiyalar insan resursları, vaxt və digər maddi xərclərin optimallaşdırılmasına imkan verir [0]. Məsələn, avtomatlaşdırılmış proseslər (RPA – Robotic Process Automation) rutin əməliyyatları insan iştirakı olmadan həyata keçirir, bulud texnologiyaları fiziki serverlərin saxlanmasına çəkilən xərcləri azaldır, eyni zamanda daha çevik və miqyaslana bilən infrastruktur təmin edir.

Rəqəmsal sistemlərdə əməliyyatlar real vaxt rejimində izlənə bilir. Bu, idarəetmədə şəffaflığı artırır, riskləri azaldır və qərar qəbul etmə prosesini daha məlumatlı edir [0]. Məsələn, ERP və CRM sistemləri vasitəsilə maliyyə axınları, resurs istifadəsi və müştəri əlaqələri daim monitorinq edilir, bu da həm daxili audit, həm də hüquqi tələblərə uyğunluğu təmin edir.

Rəqəmsal transformasiya təşkilatları yeni texnologiyaları tətbiq etməyə təşviq edir. Süni intellekt, data analitikası, IoT (Əşyaların İnterneti) və böyük verilənlərin təhlili kimi innovativ həllər müəssisələrin rəqabət qabiliyyətini artırır. Bu texnologiyalar bazar trendlərini əvvəlcədən

görməyə, məhsul və xidmətləri optimallaşdırmağa və yeni biznes modelləri yaratmağa imkan verir

Rəqəmsal transformasiyanın əsasını müasir kompüter sistemləri və proqram təminatı təşkil edir. Serverlər, fərdi kompüterlər, mobil qurğular və proqram platformaları informasiya mübadiləsinin texniki bazasını yaradır [0].

Rəqəmsal transformasiyanın uğurlu həyata keçirilməsi üçün müasir kompüter sistemləri və proqram təminatı əsas təməl rolunu oynayır. Bu texnoloji baza təşkilatların bütün iş proseslərini rəqəmsallaşdırmağa, avtomatlaşdırmağa və daha çevik idarə etməyə imkan verir. Rəqəmsal transformasiya yalnız proqramlarla məhdudlaşmır, həm də onları dəstəkləyən hardware infrastrukturu ilə sıx bağlıdır. Buraya aşağıdakılar daxildir:

Rəqəmsal transformasiyada informasiya texnologiyaları (İT) əsas rol oynayır, çünki onlar iş proseslərinin avtomatlaşdırılmasını təmin edir. İT vasitəsilə məlumatların toplanması, saxlanması və emalı daha sürətli və dəqiq həyata keçirilir. Müasir proqram təminatı və platformalar təşkilatlara real vaxt rejimində idarəetmə və nəzarət imkanı verir. İnformasiya texnologiyaları həmçinin müştəri xidmətlərini fərdiləşdirməyə və innovativ həllər tətbiq etməyə imkan yaradır. Nəticədə, İT rəqəmsal transformasiyanın effektivliyini artırır və təşkilatların rəqabət qabiliyyətini gücləndirir [0].

İnformasiya texnologiyaları rəqəmsal transformasiyanın əsasını təşkil edir və bu prosesin uğurla həyata keçirilməsində həlledici rol oynayır. Rəqəmsal transformasiya yalnız texniki yenilənmə deyil, eyni zamanda düşüncə tərzinin və idarəetmə mədəniyyətinin dəyişməsidir. İnformasiya texnologiyalarının düzgün və səmərəli tətbiqi iqtisadi inkişafı sürətləndirir, xidmət keyfiyyətini artırır və cəmiyyətin rifahına müsbət təsir göstərir.

ƏDƏBİYYAT

1.Laudon, K. C., Laudon, J. P**.** Management Information Systems: Managing the Digital Firm. Pearson Education, 2020.
2.Stair, R., Reynolds, G. Information Systems. Cengage Learning, 2018.
3.Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation. Harvard Business Review Press.
4.Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). How Smart, Connected Products Are Transforming Companies. Harvard Business Review, 93(10), 96–114.

THE ROLE OF İNFORMATİON TECHNOLOGİES İN DİGİTAL TRANSFORMATİON

Limon Israfilova[1]
l.israfılova@atu.edu.az
Rasima Guliyeva[1]
r.guliyeva@atu.edu.az
Arzu Mammadova[1]
a.mammadova@atu.edu.az
Azerbaijan University of Technology[1]

In modern times, digital transformation is one of the main development trends covering all areas of society. The article analyzes the role of information technologies in the digital transformation process, its main components, application areas and emerging problems. It also examines the impact of digital transformation on the economy, education and public administration.

Keywords: information technologies, digital transformation, digitalization, innovation, cloud technologies, artificial intelligence.

IOT-ENABLED MICROCLIMATE MONITORING AND CONTROL FOR GREENHOUSE CROP PRODUCTION

Kamran Gasimov[1]
kamran.gasimov@deirvlon.com
Rovshan Gasimov[1]
6292710@mail.ru
Azerbaijan Technological University[1]

IoT-based monitoring and closed-loop control enable data-driven greenhouse management by maintaining temperature, humidity, CO_2, light, and root-zone moisture within crop-specific ranges. The proposed architecture integrates distributed sensors, edge computing, and cloud analytics to coordinate climate, lighting, and irrigation, using indicators such as vapor pressure deficit (VPD) to enhance time-in-target performance and resource efficiency.

Keywords: Internet of Things (IoT); greenhouse microclimate; vapor pressure deficit (VPD); closed-loop control; edge computing; precision horticulture.

Motivation and Problem Statement. Commercial greenhouse production can deliver high and stable yields, yet the microclimate remains strongly coupled, time-varying, and spatially heterogeneous due to solar loading, ventilation patterns, and canopy structure. Gradients in temperature and humidity, dilution of CO_2 under air exchange, and nonuniform root-zone water status can induce short stress episodes that degrade yield and quality. Conventional automation typically relies on sparse sensing and simple on/off logic, which fails to capture heterogeneity, ignores thermal and moisture inertia, and cannot robustly coordinate actuators whose effects are inherently cross-coupled. Accordingly, the literature emphasizes dense sensing and inte¬grated control as prerequisites for performance-oriented greenhouse operation, particularly under rising resource costs [2, 3, 1].

Aim and Objectives. The aim of this thesis is to articulate and justify an IoT-based architecture for greenhouse microclimate monitoring and control with an emphasis on agronomic outcomes and resource efficiency.

This aim is addressed by defining an agronomically meaningful measurement set, motivating zoning and sensor placement that resolve spatial gradients, and describing an end-to-end IoT stack from field devices to dashboards with explicit attention to reliability and graceful degradation. The work further outlines control concepts that couple classical regulation with supervisory coordination and short-horizon prediction, and it frames evaluation in terms that connect climate quality to resource intensity and yield stability [3, 4].

Monitored Variables and the Sensing Layer. An effective IoT sensing layer prioritizes canopy-level air temperature T and relative hu¬midity RH together with CO_2 concentration, since these variables jointly determine photo¬synthetic conditions and respond strongly to ventilation and heating. PPFD measurements enable lighting control against daily light targets, while leaf temperature provides a plant-proximal proxy for transpiration and incipient water stress. Because production outcomes are mediated by the root zone, substrate moisture and root-zone temperature are required for irrigation and fertigation decisions, and outdoor conditions are incorporated as exogenous disturbances for forecasting and feed-forward compensation. To address the spatial heterogeneity that dominates greenhouse operation, measurements should be distributed across zones rather than concentrated at a single point, enabling actionable microclimate mapping and more reliable zone-based actuation [4].

Actuation and Controllable Inputs. The control system acts through ventilation, heating, humidification, CO_2 enrichment, dimmable lighting, and irrigation/fertigation. Because these actuators are strongly crosscoupled (e.g., ventilation affects temperature, humidity, and CO_2 simultaneously), effective operation requires supervisory coordination to prevent conflicting actions and to reduce energy-wasting oscillations [2].

IoT System Architecture. The architecture links zoned devices to a secure communication layer, a resilient edge gateway, and a cloud/server backend. The gateway

aggregates and validates telemetry, computes derived indicators such as VPD, and preserves safety-critical control under con¬nectivity loss, while the backend provides time-series storage, configuration, dashboards, and model-based analytics for optimization and reporting [1, 3].

Monitoring and Control Algorithms. Microclimate management can be implemented hierarchically, with regulatory loops tracking T, RH, and CO_2, supervisory logic coordinating actuators and priorities, and short-horizon prediction (15-60 minutes) exploiting greenhouse inertia and outdoor disturbances to reduce overshoot and switching. Agronomic supervision adapts setpoints to crop and phenological stage so that control objectives reflect physiology rather than solely engineering constraints [2, 3]. To couple temperature and humidity control in a plant-relevant manner, vapor pressure deficit (VPD) can be used as an integrated indicator:

$$VPD = e_s(T)(1 - RH/100),$$

where $e_s(T)$ denotes saturation vapor pressure at temperature T. Maintaining VPD within crop-specific ranges can reduce leaf wetness risk, mitigate fungal disease pressure, and stabilize transpiration-driven nutrient transport.

For irrigation and fertigation, root-zone moisture enables event-driven scheduling (thresholds or demand-based prediction) that reduces under- and over-watering and stabilizes root-zone conditions.

Data Analytics and Decision Support. Beyond real-time regulation, time-series data support spatial diagnosis of persistent "hot spots," anomaly detection for sensors and actuators, and evaluation of strategies via time- in-target and resource-use metrics, while duty-cycle signatures enable predictive maintenance [1]. Stakeholders benefit from dashboards, event logs, and notifications that reduce response time and provide traceability of interventions and outcomes [1].

Conclusion. IoT-enabled microclimate monitoring and control enables a shift from reactive regulation to coordinated, data-driven greenhouse operation, improving time-in-target performance while reducing resource intensity. Continued progress is expected to come from tighter integration of predictive models and plant-state indicators with zone-level actuation.

REFERENCES

1.Zhang, Y., Wang, G., & Wang, J. (2016). A review of key technologies for the Internet of Things in smart agriculture. Agricultural Sciences.

2.Shamshiri, R. R., Kalantari, F., Ting, K. C., Thorp, K. R., Hameed, I. A., Weltzien, C., Ahmad, D., & Shad, Z. M. (2018). Advances in greenhouse automation and controlled environment agriculture: A transition to plant factories and urban agriculture. International Journal of Agricultural and Biological Engineering.

3.Li, M., Guo, S., & Guo, X. (2021). Internet of Things-enabled greenhouse monitoring and control: Architectures, technologies, and challenges. Computers and Electronics in Agriculture.

4.Stanghellini, C., & van Henten, E. (2019). Greenhouse climate control: An integrated approach. Acta Horticulturae.

NEYRON ŞƏBƏKƏLƏRİNDƏN İSTİFADƏ EDƏRƏK VİDEO GÖRÜNTÜDƏN KÜYLƏRİN AZALDILMASI METODLARININ İCMALI

Rövşən Qasımov[1]
Teymur Xudatov[1]
6292710@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

1 Giriş. Video görüntüdən küyün azaldılması rəqəmsal təsvir və video emalı sahəsində əsas problemlərdən biridir. Video məlumatlarında küy müxtəlif mənbələrdən yarana bilər; bunlara zəif işıqlandırma şəraitində çəkiliş, sensor qüsurları, ötürmə xətaları, sıxılma artefaktları və təsvirləmə avadanlığının məhdudiyyətləri daxildir. Küyün mövcudluğu yalnız videonun vizual keyfiyyətini azaltmaqla kifayətlənmir, eyni zamanda obyektlərin aşkarlanması, izlənməsi, seqmentasiya, fəaliyyətin tanınması və səhnənin analizi kimi sonrakı emal mərhələlərinin effektivliyinə də mənfi təsir göstərir. Videonun müşahidə sistemlərində, tibbi görüntüləmədə, avtonom sistemlərdə, mobil qurğularda və multimedia tətbiqlərində geniş istifadə olunması səbəbindən etibarlı küyləşsizdirilməsi üsullarının işlənib hazırlanması böyük praktik əhəmiyyət kəsb edir [1].

2 Videoların küyləşsizdirilməsi probleminin xüsusiyyətləri. Video küyləşsizdirmənin təsvir küyləşsizdirilməsi ilə müqayisədə daha mürəkkəbdir, çünki video ardıcıllığı həm məkan (spatial), həm də zaman (temporal) məlumatlarını özündə birləşdirir. Tək bir təsvir üçün məsələ yalnız bir kadr daxilində faydalı strukturların təsadüfi pozuntulardan ayrılmasından ibarətdir. Lakin video halında model əlavə olaraq qonşu kadrlar arasında zaman uyğunluğunu qoruyub saxlamalıdır. Əgər hər bir kadr müstəqil şəkildə emal olunarsa, nəticə etibarilə alınan video ardıcıllığında titrəmə (flickering), qeyri-sabit teksturalar və süni zaman artefaktları müşahidə oluna bilər. Buna görə də effektiv video küysüzləşdirmə üsulları kadrlararası əlaqələrdən istifadə etməklə yanaşı, incə məkan detallarını da qoruyub saxlamalıdır. Digər mühüm amil küy növlərinin müxtəlifliyidir. Video məlumatları əlavə küyü, Puasson küyü, impuls küyü, sıxılma küyü, sabit struktur (fixed-pattern) sensor küyü və ya bir neçə pozuntunun kombinasiyası ilə zədələnə bilər. Bundan əlavə, hərəkət, örtülmə (oklüziya), işıqlandırma dəyişiklikləri və dinamik fon kimi amillər də məsələnin mürəkkəbliyini artırır [2,3].

3 Neyron şəbəkələrə əsaslanan yanaşmalar. 3.1 Konvolyusion neyron şəbəkələri. Konvolyusion neyron şəbəkələri (CNN-lər) küyləşsizdirmə problemlərinə uğurla tətbiq olunan ilk dərin öyrənmə modellərindən olmuşdur. Onların əsas üstünlüyü kənarlar, teksturalar və təkrarlanan strukturlar kimi lokal məkan xüsusiyyətlərini öyrənmək qabiliyyətindədir. Video küyləşsizdirməsində CNN əsaslı metodlar adətən ya tək bir kadrı, ya da qonşu kadrların qısa ardıcıllığını emal edir və təmiz çıxışı və ya qalıq küy komponentini proqnozlaşdırmağı öyrənir. DnCNN kimi modellərdə geniş yayılmış qalıq öyrənmə (residual learning) yanaşması xüsusilə effektiv hesab olunur, çünki optimallaşdırma məqsədini sadələşdirir və şəbəkənin birbaşa səs-küyün qiymətləndirilməsinə fokuslanmasına imkan verir [1].

3.2 Rekurrent modellər. Rekurrent modellər ardıcıl video məlumatları üçün xüsusilə uyğundur, çünki onlar zaman ardıcıllığını açıq şəkildə modelləşdirirlər. Bu modellər hərəkət nümunələrini öyrənə və əvvəlki müşahidələrdən istifadə edərək cari kadrdakı qeyri-müəyyən və ya küylü sahələri daha dəqiq bərpa edə bilirlər. Bununla yanaşı, uzun ardıcıllıqlar üzərində təlim zamanı sönən qradientlər (vanishing gradients), yaddaş məhdudiyyətləri və yığılan səhvlərin yayılması kimi problemlər səbəbindən rekurrent arxitekturaların öyrədilməsi çətinləşə bilər. Onların praktik effektivliyi çox vaxt zaman modelləşdirmə qabiliyyəti ilə hesablama səmərəliliyi arasında düzgün balansın qurulmasından asılı olur [2].

3.3 3D konvolyusiya və həcmli emal. Alternativ yanaşmalardan biri qısa video fraqmentini ayrı-ayrı kadrlar toplusu kimi deyil, məkan-zaman (spatiotemporal) həcmi kimi nəzərdən keçirməkdir. 3D konvolyusion arxitekturalar vahid təqdimatda bir neçə kadr üzrə kontekstual məlumatı inteqrasiya etdiyinə görə dinamik səhnələrdə yüksək nəticələr göstərə bilir. Onlar xüsusilə qonşu kadrların təmiz tekstura və strukturların bərpası üçün tamamlayıcı məlumatlar təqdim etdiyi hallarda effektivdir. Bununla belə, bu modellər yüksək hesablama resursları tələb edir, 2D CNN-lərlə müqayisədə daha çox yaddaş sərf edir və overfitting probleminin qarşısını almaq üçün geniş təlim verilənlərinə ehtiyac duyur. Yüksək ayırdetməli və ya uzun video ardıcıllıqları üçün onların hesablama dəyəri ciddi məhdudiyyətə çevrilə bilər [3].

3.4 Diqqət mexanizmləri və transformer əsaslı modellər. Son dövrlərdə diqqət mexanizmləri (attention mechanisms) və transformer əsaslı arxitekturalar təsvir və video bərpası sahəsində getdikcə daha böyük əhəmiyyət qazanmışdır. Yalnız lokal konvolyusiyalara əsaslanmaq əvəzinə, diqqət modulları modelə ən informativ sahələrə, kadrlara və ya xüsusiyyətlərə selektiv şəkildə fokuslanmağa imkan verir. Transformer əsaslı metodlar bir çox ənənəvi arxitekturalarla müqayisədə uzunmüddətli asılılıqları daha effektiv modelləşdirə bilir. Onlar mürəkkəb hərəkət, örtülmə (oklüziya), səhnə deformasiyası və qeyri-bircins səs-küy paylanmaları ilə xarakterizə olunan hallarda daha dayanıqlı nəticələr təqdim edir. Bundan əlavə, özünə-diqqət (self-attention) mexanizmi ardıcıllıq üzrə mühüm məlumatları adaptiv şəkildə çəkiləndirərək xüsusiyyətlərin daha effektiv aqreqasiyasını təmin edir. Bu səbəbdən səmərəli transformer əsaslı küyləşsizdirmə sistemlərinin layihələndirilməsi hazırda aktiv tədqiqat istiqamətlərindən biri olaraq qalmaqdadır [4,5].

5 Nəticə. Neyron şəbəkələrə əsaslanan metodlar videonun küyləşsizdirilmə sahəsini köklü şəkildə dəyişdirərək klassik bərpa üsullarına güclü, verilənlərə əsaslanan alternativlər təqdim etmişdir. Konvolyusion neyron şəbəkələri (CNN), rekurrent arxitekturalar, 3D konvolyusion modellər və transformer əsaslı yanaşmaların hər biri özünəməxsus üstünlüklər təqdim edir. Bu yanaşmaların inkişafı bərpa olunmuş videoların keyfiyyətini əhəmiyyətli dərəcədə artırmış və küyləşsizdirmə sistemlərinin praktik tətbiq imkanlarını genişləndirmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1.K. Zhang, W. Zuo, Y. Chen, D. Meng, and L. Zhang, "Beyond a Gaussian denoiser: Residual learning of deep CNN for image denoising," *IEEE Transactions on Image Processing,* vol. 26, no. 7, pp. 3142-3155, 2017.

2.M. Tassano, J. Delon, and T. Veit, "DVDnet: A fast network for deep video denoising," in *Proceedings of the IEEE International Conference on Image Processing*, 2020.

3.K. Ehret, M. Davy, J.-M. Morel, and T. Facciolo, "Model-blind video denoising via frame- to-frame training," in *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition,* 2019.

4.A. Dosovitskiy et al., "An image is worth 16x16 words: Transformers for image recognition at scale," in *International Conference on Learning Representations,* 2021.

5.S. Zamir et al., "Restormer: Efficient transformer for high-resolution image restoration," in *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition,* 2022.

A REVIEW OF VIDEO DENOISING METHODS USING NEURAL NETWORKS

Rovshan Gasimov[1]
Teymur Xudatov[1]
6292710@mail.ru
Azerbaijan Technological University[1]

Video denoising is a key task in image and video processing, as noise reduces perceptual quality and the performance of computer vision systems. This paper reviews main neural-network-based approaches for video denoising, focusing on challenges such as temporal consistency, real-world noise, and computational efficiency. It covers CNNs, recurrent models, 3D convolutional networks, and Transformer-based methods, discussing their advantages, limitations, and trade-offs. The review concludes that neural networks dominate modern video denoising and remain a promising direction for future research.

Keywords: Video denoising, neural networks, deep learning, convolutional neural networks (CNN), recurrent neural networks (RNN), ConvLSTM, 3D convolution, Transformer models, attention mechanisms, noise removal.

ƏMƏLİYYAT GÜCLƏNDİRİCİLƏRİ VƏ ONLARIN SXEMATİK TƏTBİQLƏRİ

Quliyeva Rasimə[1]
rasime-quliyeva@mail.ru
İsrəfilova Limon[1]
lemanisrafilov@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Müasir elektronika və avtomatika sistemlərinin əsas elementlərindən biri əməliyyat gücləndiriciləridir (Operational Amplifier – Op-Amp). Əməliyyat gücləndiriciləri analoq siqnalların gücləndirilməsi, filtrasiya olunması, inteqrasiya və diferensiallaşdırılması kimi riyazi əməliyyatların yerinə yetirilməsi üçün istifadə olunan yüksək qazanc əmsallı elektron qurğulardır. İlk dövrlərdə analoq hesablama maşınlarında tətbiq edilən bu qurğular sonradan geniş şəkildə ölçü sistemlərində, tibbi avadanlıqlarda, rabitə qurğularında və sənaye avtomatlaşdırmasında istifadə olunmağa başlanmışdır.

Əməliyyat gücləndiricilərinin geniş yayılmasında inteqral sxem texnologiyasının inkişafı mühüm rol oynamışdır. Xüsusilə LM741 tipli inteqral əməliyyat gücləndiricisi klassik və tədris məqsədli sxemlərdə ən çox istifadə olunan modellərdən biridir [0].

Bu tezisdə əməliyyat gücləndiricilərinin quruluşu, əsas parametrləri və tipik sxematik tətbiqləri araşdırılır.

Əməliyyat gücləndiricisi iki girişə (invertəedici "–" və qeyri-invertəedici "+") və bir çıxışa malik diferensial gücləndiricidir. Onun əsas məqsədi giriş siqnalları arasındakıı fərqi gücləndirməkdir.

Çıxış gərginliyi aşağıdakı ifadə ilə təyin olunur:

$$U_{cix} = A\left(U_{+} - U_{-}\right)$$

Burada:

A – açıq dövrə gücləndirmə əmsalıdır (çox böyük qiymətə malikdir).

Praktiki sxemlərdə bu parametrlər məhdud olsa da, real inteqral sxemlər yüksək dəqiqlik təmin edir [2].

Əməliyyat gücləndiricisinin daxili quruluşu əsasən üç hissədən ibarətdir:

1. Diferensial giriş mərhələsi.
2. Gərginlik gücləndirmə mərhələsi.
3. Çıxış gücləndirici mərhələsi.

İnvertəedici gücləndirici. Bu sxemdə giriş siqnalı invertəedici girişə verilir, qeyri-invertəedici giriş isə torpaqlanır. Çıxış siqnalı faza üzrə 180° çevrilmiş olur [0].

Gücləndirmə əmsalı:

$$K = \frac{R_2}{R}$$

Burada: R_1 – giriş müqaviməti;

R_2 – əks əlaqə müqavimətidir.

Üstünlükləri:

- Dəqiq və sabit gücləndirmə;
- Sadə sxem quruluşu.

Qeyri-invertəedici gücləndirici. Bu sxemdə giriş siqnalı qeyri-invertəedici girişə qoşulur. Çıxış siqnalı girişlə eyni fazada olur.

Gücləndirmə əmsalı:

$$K = 1 + \frac{R_2}{R}$$

Bu tip sxem yüksək giriş müqavimətinə malikdir və sensor siqnallarının gücləndirilməsində geniş istifadə olunur.

Əməliyyat gücləndiricisinin digər tətbiqləri:

1. Toplayıcı (Summator) sxem. Bir neçə giriş siqnalının cəmini almaq üçün istifadə olunur. Səs texnikasında və siqnal qarışdırıcı qurğularda tətbiq edilir.
2. Diferensial gücləndirici sxem. İki siqnal arasındakı fərqi dəqiq ölçmək üçün istifadə edilir. Ölçü və tibbi cihazlarda (EKQ, EEG sistemləri) tətbiq sahəsi genişdir.
3. İntegrator və diferensiator sxemləri. Integrator – giriş siqnalının inteqralını çıxışda formalaşdırır. Diferensiator – siqnalın törəməsini yaradır. Bu sxemlər analoq hesablama sistemlərində və impuls formalaşdırma qurğularında istifadə olunur.
4. Komparator sxemi. Əməliyyat gücləndiricisi komparator kimi istifadə edilərək iki gərginliyi müqayisə edir və çıxışda məntiq səviyyəsi formalaşdırır. Rəqəmsal sistemlərdə geniş tətbiq olunur.

Əməliyyat gücləndiricilərinin üstünlükləri və çatışmazlıqları:

Üstünlüklər:

- Yüksək gücləndirmə əmsalı;
- Kiçik ölçü və inteqral icra;
- Aşağı enerji sərfiyyatı;
- Çoxfunksiyalı tətbiq imkanları

Çatışmazlıqlar:

- Tezlik məhdudiyyəti;
- Çıxış doyma gərginliyi;
- Temperatur asılılığı [0].

Nəticə. Əməliyyat gücləndiriciləri müasir elektronikanın əsas elementlərindən biridir və analoq sxemlərin layihələndirilməsində mühüm rol oynayır. Onların köməyi ilə gücləndirmə, toplama, çıxma, inteqrasiya və diferensiallaşdırma kimi müxtəlif riyazi əməliyyatları yerinə yetirmək mümkündür. İnvertəedici və qeyri-invertəedici sxemlər ən geniş istifadə olunan tətbiq formalarıdır.

ƏDƏBİYYAT

1.Авдеев, В.А. Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, рограммирование / В.А. Авдеев. - М.: ДМК, 2016. - 848 с.

2.Амосов, В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств / В. Амосов. - СПб.: BHV, 2012. - 560 с.

3.Валь, Г. Минишпионы. Схемотехника / Г. Валь. - СПб.: КОРОНА-Век, 2016. - 464 с.
4.Волонович, Г.И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств / Г.И. Волонович. - М.: ДМК, 2015. - 528 с.

OPERATIONAL AMPLIFIERS AND THEIR SCHEMATIC APPLICATIONS

Guliyeva Rasima[1]
rasime-guliyeva@mail.ru
Israfilova Limon[1]
lemanisrafilov@gmail.com
Azerbaijan University of Technology[1]

Operational amplifiers are one of the basic elements of modern electronics and play an important role in the design of analog circuits. With their help, it is possible to perform various mathematical operations such as amplification, addition, subtraction, integration and differentiation. Inverting and non-inverting circuits are the most widely used applications.

Keywords: LM741, operational amplifier, amplification factor, integral implementation, input resistance, ECG, EEG

KONTEYNER TEXNOLOGİYALARINDAN İSTİFADƏ ETMƏKLƏ HESABLAMALARIN OPTİMALLAŞDIRILMASI

Rövşən Qasımov[1]
Səfərli Elvin[1]
6292710@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Rəqəmsal transformasiya prosesinin sürətlənməsi nəticəsində böyük həcmli verilənlərin emalı və yüksək performanslı tətbiqlərin idarə olunması müasir hesablama sistemləri qarşısında yeni tələblər qoyur. Xüsusilə bulud infrastrukturu və mikroservis əsaslı sistemlərdə elastiklik, miqyaslana bilənlik və yüksək əlçatanlıq əsas prioritetlərdəndir.

Ənənəvi virtual maşın əsaslı arxitekturalarda hər tətbiq ayrıca əməliyyat sistemi mühitində işlədiyindən əlavə yaddaş və CPU yükü yaranır. Konteyner texnologiyaları isə əməliyyat sisteminin nüvəsini paylaşaraq tətbiqlərin izolyasiyasını təmin edir və bu da daha az resurs sərfiyyatı ilə daha yüksək performans əldə etməyə imkan verir.

Konteyner texnologiyalarının arxitekturası əməliyyat sistemi səviyyəsində virtualizasiya prinsipinə əsaslanır və tətbiqlərin eyni kernel-i paylaşaraq izolyasiya olunmuş mühitdə işləməsini təmin edir. Ənənəvi virtual maşınlardan fərqli olaraq ayrıca hipervizor və hər instansiya üçün tam əməliyyat sistemi tələb olunmur ki, bu da resurs sərfiyyatını azaldır və işə düşmə müddətini sürətləndirir [1]. İzolyasiya Linux kernel mexanizmləri – namespaces və cgroups vasitəsilə həyata keçirilir. Namespaces proses, şəbəkə və fayl sistemi səviyyəsində məntiqi ayrılmanı təmin edir, cgroups isə CPU, yaddaş və digər resursların limitlənməsini və monitorinqini həyata keçirir [2].

Konteynerlərin yaradılması və idarə olunması üçün geniş istifadə olunan platforma Docker sistemidir (şəkil 1). Docker tətbiqin bütün asılılıqlarını özündə birləşdirən laylı image strukturu təqdim edir ki, bu da yaddaşdan səmərəli istifadə və sürətli deployment imkanı yaradır. Paylanmış və böyük miqyaslı mühitlərdə isə konteynerlərin avtomatik yerləşdirilməsi, miqyaslanması və monitorinqi üçün Kubernetes platforması tətbiq olunur [3]. Bu arxitektura idarəedici və icraedici qovşaqlardan ibarət olub yüksək əlçatanlıq və avtomatik bərpa mexanizmləri təmin edir.

Konteyner arxitekturasında şəbəkə infrastrukturu da mühüm yer tutur. Konteynerlər arasında əlaqə virtual şəbəkə interfeysləri vasitəsilə qurulur və bu interfeyslər host şəbəkə

stack-i üzərində formalaşdırılır. Müxtəlif şəbəkə modelləri – bridge, host və overlay – tətbiqin yerləşdiyi mühitə uyğun olaraq seçilə bilər. Overlay şəbəkələr xüsusilə paylanmış klaster mühitlərində istifadə olunur və müxtəlif fiziki serverlər üzərində yerləşən konteynerlər arasında vahid virtual şəbəkə yaradır. Bununla belə, əlavə kapsulyasiya mexanizmi səbəbindən şəbəkə gecikməsi müəyyən qədər arta bilər ki, bu da performans optimallaşdırılması baxımından nəzərə alınmalıdır.

Saxlama arxitekturası konteynerlərin davamlılığını və verilənlərin qorunmasını təmin edən digər vacib komponentdir. Konteynerlər mahiyyət etibarilə müvəqqəti (ephemeral) icra mühitləri olduğundan, onların daxilində saxlanılan məlumat konteyner silindikdə itə bilər. Bu problemi aradan qaldırmaq üçün persistent storage mexanizmləri tətbiq olunur. Klaster əsaslı mühitlərdə saxlamanın idarə olunması və resursların paylanması orkestrasiya platforması vasitəsilə həyata keçirilir [4]. Ümumilikdə, konteyner arxitekturası modul, elastik və yüksək performanslı hesablama mühiti formalaşdıraraq müasir bulud və mikroservis əsaslı sistemlərin texnoloji bazasını təşkil edir.

Tədqiqat işində konteyner texnologiyalarının arxitektur prinsipləri, resurs izolyasiya mexanizmləri (cgroups, namespaces), orkestrasiya alqoritmləri və autoscaling strategiyaları təhlil edilmişdir. CPU, operativ yaddaş, disk I/O və şəbəkə resurslarının paylanmasının riyazi modelləri qurulmuş, resurs itkisini minimuma endirən optimallaşdırma yanaşmaları işlənmişdir.

Konteyner klasterində ümumi resurs istifadəsi aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$U_{ümumi} = \sum_{i=1}^{n} U_i$$

burada Ui– i-ci konteynerin resurs istifadəsi, n – aktiv konteynerlərin sayıdır.

Optimallaşdırma məqsədi ayrılmış və faktiki istifadə olunan resurslar arasındakı fərqin minimumlaşdırılmasıdır:

$$\min\left(R_{waste}\right) = \min\left(R_{allocated} - R_{used}\right)$$

Tədqiqat nəticələri göstərir ki, konteyner əsaslı arxitektura düzgün resurs limitləri və dinamik miqyaslama tətbiq edildikdə ənənəvi virtual maşınlarla müqayisədə daha yüksək məhsuldarlıq və daha aşağı gecikmə təmin edir.

Bu iş bulud hesablama, mikroservis arxitekturası, IoT sistemləri və yüksək yüklü paylanmış platformalar üçün praktiki tətbiq imkanlarına malikdir.

ƏDƏBİYYAT

1.Smith J., Nair R. Virtual Machines: Versatile Platforms for Systems and Processes. Morgan Kaufmann, 2005.
2.Merkel D. Docker: Lightweight Linux Containers for Consistent Development and Deployment. Linux Journal, 2014(239), 2.
3.Burns B., Grant B., Oppenheimer D., Brewer E., Wilkes J. Borg, Omega, and Kubernetes. Communications of the ACM, 2016, 59(5), pp. 50–57.
4.Pahl C. Containerization and the PaaS Cloud. IEEE Cloud Computing, 2015, 2(3), pp. 24–31.

OPTIMIZATION OF COMPUTING USING CONTAINER TECHNOLOGIES

Rovshan Gasimov[1]
Safarli Elvin[1]
6292710@mail.ru
Azerbaijan Technological University[1]

In modern information and communication systems, efficient management of computing resources is of strategic importance in terms of high performance and energy efficiency. Although traditional virtualization approaches (virtual machines) provide a high level of isolation, the additional hypervisor layer increases resource consumption and reduces system flexibility. In this context, container-based virtualization technologies – particularly Docker and orchestration platforms such as Kubernetes – are considered effective alternatives for optimizing computing environments.

Keywords: Container technologies, computing optimization, Docker, Kubernetes, orchestration, autoscaling, microservices architecture, cloud computing, resource management, performance analysis, virtualization, cgroups, namespace mechanism, load balancing.

BİONİK PROTEZLƏR VƏ ONLARIN PROQRAMLA İDARƏ OLUNMASI

Ayidə Məmmədova[1]
a_memmedova@atu.edu.az
Limon İsrəfilova[1]
l.israfılova@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Müasir dövrdə bionik protezlərin inkişafı tibbi texnologiyaların ən mühüm nailiyyətlərindən biri hesab olunur. Ənənəvi mexaniki protezlər yalnız məhdud funksional imkanlar təqdim etdiyi halda, proqramla idarə olunan bionik protezlər insanın təbii hərəkətlərini daha dəqiq təkrarlamağa və gündəlik həyat keyfiyyətini yüksəltməyə imkan verir. Bu texnologiyalar süni intellekt, neyron interfeyslər və əksəlaqəli sensor sistemlərinin inteqrasiyası sayəsində sürətlə inkişaf edir.

Bionik protezlərin idarə olunması sahəsində müxtəlif yanaşmalar mövcuddur. Ənənəvi myoelektrik sistemlər əzələ siqnallarını protezə ötürərək hərəkətlərin idarəsini təmin edir. Bu üsul uzun illər əsas metod kimi istifadə olunsa da, siqnalların qeyri-sabitliyi və məhdud funksionallığı səbəbindən müasir tədqiqatçılar daha inkişaf etmiş yanaşmalara yönəlmişlər.

Myoelektrik idarəetmə prinsipi insanın qalan əzələlərindən yaranan elektrik siqnallarına əsaslanır. Əzələ yığılarkən kiçik bioelektrik impulslar əmələ gəlir. Bu impulslar protezin səthinə yerləşdirilmiş elektrodlar vasitəsilə qeydə alınır və xüsusi elektron blok tərəfindən emal olunur. Daha sonra həmin siqnallar proqram təminatı vasitəsilə protezin hərəkət mexanizmlərinə ötürülür.

Beləliklə, istifadəçi sadəcə əzələsini yığmaqla protezin müəyyən hərəkətini idarə edə bilir. Məsələn, ön qol əzələsinin yığılması protezin barmaqlarının açılmasına və ya bağlanmasına səbəb ola bilər.

Son illərdə süni intellekt və neyron şəbəkələr əsasında idarəetmə sistemləri geniş yayılmışdır. Bu texnologiyalar protezin istifadəçinin niyyətini öyrənməsinə və gündəlik vərdişlərə uyğunlaşmasına imkan verir. Məsələn, Silva 2022 il bionik protezlərin neyron şəbəkələr vasitəsilə idarə olunmasının daha intuitiv və dəqiq nəticələr verdiyini göstərmişdir [0].

Voß və həmkarlarının 2024 ildə tədqiqatında volitional control - yəni istifadəçinin iradəsinə uyğun idarəetmə - bionik ayaqların daha təbii hərəkət etməsinə şərait yaratmışdır. Markin və Rozhkin 2023 ildə isə protezlərin hardware-software inteqrasiyası üzərində dayanaraq, insan əlinin funksiyalarını təkrarlayan sistemlər hazırlamışlar [0].

Bu sahədə son illərdə bir sıra mühüm yeniliklər müşahidə olunur.

Neyron interfeyslər: Beyin siqnallarının birbaşa protezə ötürülməsi ilə daha təbii idarəetmə təmin olunur. Bu texnologiya istifadəçinin düşüncələrini hərəkətə çevirməklə protezin insan orqanizminin davamı kimi qəbul edilməsinə imkan yaradır [0].

Əksəlaqəli sensor: İstifadəçiyə toxunuş və təzyiq hissini qaytaran sistemlər hazırlanır. Bu, protezin yalnız hərəkət etməsi deyil, həm də hiss etməsi deməkdir.

Avtomatik öyrənən protezlər: Süni intellekt əsaslı idarəetmə sistemləri protezin istifadəçinin gündəlik vərdişlərinə uyğunlaşmasına imkan verir. Bu, protezin daha rahat və effektiv istifadəsini təmin edir.

Yüngül materiallar: Karbon lifli və biouyğun titan konstruksiyalar protezlərin həm davamlılığını, həm də rahatlığını artırır [0].

Nəticə**.** Bionik protezlərin proqramla idarə olunması tibbi texnologiyaların inkişafında yeni mərhələdir. Bu sistemlər amputasiya olunmuş insanların həyat keyfiyyətini yüksəltməklə yanaşı, onların sosial adaptasiyasını da asanlaşdırır. Süni intellekt, neyron interfeyslər və sensor geribildirim texnologiyaları sayəsində protezlər artıq sadəcə "əvəzləyici" deyil, insanın təbii funksiyalarının davamı kimi qəbul olunur.

ƏDƏBİYYAT

1.Voß, M.V., Koelewijn, A.D., Beckerle, P. *Intuitive and versatile bionic legs: a perspective on volitional control*. Frontiers in Neurorobotics, 2024.
2.Silva, C. *Control of Bionic Prosthesis using Neural Networks*. Academia.edu, 2022.
3.Markin, K., Rozhkin, P., Platunov, A. *Development of a Hardware-Software System for a Bionic Prosthesis of a Human Hand*. CEUR-WS.org, 2023.
4.Amarel, T. *The Cutting Edge of Bionics: Neural Interfaces, AI, and the Future of Prosthetic Limbs*. 2025.

BİONİC PROSTHETİCS AND THEİR SOFTWARE CONTROL

Ayida Mammadova[1]
a_memmedova@atu.edu.az
Limon Israfilova[1]
l.israfilova@atu.edu.az
Azerbaijan University of Technology[1]

The relevance of the topic lies in the fact that software-controlled bionic prosthetics open up new opportunities for the social adaptation and rehabilitation of amputees. Research conducted in this field shows that intuitive control of prosthetics, adaptation to the user's intentions, and sensor feedback mechanisms will, in the future, allow prosthetics to be perceived not merely as "substitutes," but as functional continuations of the human body.

Keywords: Bionic prosthetics, software control, artificial intelligence, neural interfaces, sensor feedback, rehabilitation, medical technologies.

LAZER VƏ ONUN TƏTBİQ SAHƏLƏRİ

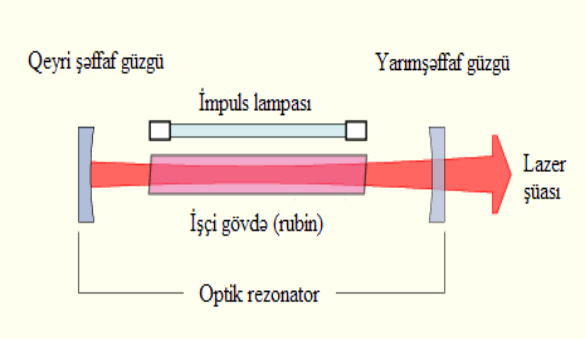
Faiq Musayev [1]
musayevfaiq07@gmail.com
Yalçın Nəsibov [1]
yalcinnasibov@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Lazer – (ing. Laser – "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" – "Məcburi şüalanma ilə işığın gücləndirilməsi"). Bu söz 1957-ci ildə Amerika alimi Qordon Quld (Gordon Gould) tərəfindən istifadəyə daxil edilmişdir. Fiziki mahiyyəti məcburi şüalanmanın kvant mexaniki effektindən istifadə etməklə koherent işıq axınının alınmasından ibarətdir.

Lazer şüaları sabit amplitudalı fasiləsiz və ya olduqca böyük gücə sahib olan impuls xarakterli ola bilər. Bir çox konstruksiyalarda lazer qurğusunun elementləri başqa mənbədən yayılan şüaları optik gücləndirmə vasitəsi kimi istifadə edilir. Gücləndirilmiş siqnal dalğa uzunluğuna (tezliyinə), fazasına və polyarlaşmasına görə ilkin siqnalla üst-üstə düşür. Bu rabitə qurğuları üçün çox vacibdir. Adi işıq mənbələri, məsələn, közərmə lampası işığı müxtəlif istiqamətlərdə, böyük dalğa diapazonunda səpələyir. Onların çoxu koherent deyillər və bundan əlavə qeyri-lazer mənbələrdən buraxılan işıq şüaları dəqiq polyarlaşmaya da malik deyil. Lazerdə isə bunların əksinə olaraq monoxromatik dağılma bucağı kiçik olan çox dar koherent və güclü şüalanma baş verir. [4]

Lazer əsasən 3 elementdən ibarətdir:

- Enerji mənbəyi
- İşçi gövdə
- Optik hissə (güzgülər).



Lazer rezonatorlar qurğuya daxil olmuş şüanı gücləndirilmiş mediumda müxtəlif istiqamətlərdə hərəkət etdirərək onların öz-özünə həyəcanlanmasını təmin etmək üçün tətbiq edilirlər. Rezonatorsuz qurğudan yalnız vurulmuş şüanı gücləndirici kimi istifadə etmək olur. Lazer rezonatorunda əsasən iki güzgüdən istifadə edilir. Məcburi şüalanma - həyəcanlanmış atomların onların üzərinə düşən işığın təsiri altında şüalanmasıdır. Məcburi şüalanma zamanı meydana çıxan işıq dalğası tezliyinə, fazasına və polyarlaşmasına görə atomun üzərini düşən dalğadan fərqlənmir. Bu güzgülər vurulan işıq şüasını yol boyu refleksiya etdirir və beləliklə şüanın yolu böyüyür. Bununla foton gücləndirilərək emmissiyaya uğradılır. [4]

İlk bərk cisim impulslu yaqut lazerinin meydana çıxmasından bəri lazerlərin inkişafı çox sürətlə getdi və müxtəlif iş materialları və iş rejimləri olan lazerlər görünməyə davam etdi. Lazerlər müxtəlif yollarla təsnif edilir:

1. İş rejiminə görə o, bölünür: fasiləsiz lazer, kvazifasiləsiz lazer, impuls lazer və ultra qısa impuls lazer.
2. İşçi zolağına görə o, bölünür: infraqırmızı lazer, görünən işıq lazeri, ultrabənövşəyi lazer və rentgen lazeri.
3. İşçi mühitinə görə o, bölünür: qaz lazeri, lifli lazer, bərk lazer, yarımkeçirici lazer və s. [5]

Lazer texnologiyaları yüksək dəqiqliyi, sürəti və təmassız təbiətinə görə geniş istifadə olunur. Əsas sahələrə aşağıdakılar daxildir:sənaye materiallarının emalı (kəsmə, qaynaq, işarələmə), tibb (cərrahiyyə, kosmetologiya, diaqnostika), elektronika (litoqrafiya), rabitə, elmi tədqiqat və hərbi işlərLazerlər mikroproseslərdən tutmuş metal kəsməyə və dəqiq oftalmoloji əməliyyatların aparılmasına qədər hər şeydə istifadə olunur. [6]

Yarımkeçirici lazerlər, həmçinin lazer diodları kimi də tanınır, əhəmiyyətli üstünlüklər təklif edir. Buna görə də, aşağı güclü lazer diodları gündəlik tətbiqlərdə, məsələn, lazer göstəricilərində, lazer printerlərində və CD/DVD pleyerlərində istifadə olunur . İnformasiya texnologiyaları lazer işığının fiber optik kabellər vasitəsilə asanlıqla ötürülməsindən faydalanır.

2024-cü ilin ən həyəcanverici trendlərindən biri ***ultraqısa impulslu (USP) lazerlərin*** inkişafıdır. Pikosaniyə və femtosaniyə impulslu lazerlər materialların emalında misli görünməmiş dəqiqlik təklif edir. Bu lazerlər ətraf ərazilərə dəyən ziyanı minimuma endirərək, həddindən artıq istiləşmədən sərt materialların (metallar, şüşə, keramika) mikroskopik kəsilməsinə və qazılmasına imkan verir:

- Yarımkeçiricilərin və elektron komponentlərin istehsalı.
- Mikromekanika və biomaterialların emalı.
- Tibbdə implantların və cərrahi alətlərin yaradılması. [7]

2024-cü il ortaya çıxan ***adaptiv lazer texnologiyası*** lazer dalğa uzunluğu dəyişikliklərini real vaxt rejimində həyata keçirməyə imkan verir. Bu, tək bir sistemin geniş çeşiddə materiallarla işləməsinə imkan verir və istehsal proseslərində elastikliyi artırır.

Əsas üstünlüklər:

- Avadanlıqların yenidən konfiqurasiyasına ehtiyacı azaltmaqla istehsal səmərəliliyini artırmaq.
- Bir quraşdırmada materialların çoxmərhələli emalı imkanı.
- Müxtəlif sıxlıq və strukturlu materiallarla işləyərkən dəqiqliyin artırılması. [7]

Lazer əsaslı 3D çap bir müddətdir ki, mövcuddur, lakin 2024-cü ildə yeni nəsil lazer əlavə istehsal sistemləri təqdim edildi. Bu sistemlər yüksək möhkəmlikli metal hissələrin əvvəlki texnologiyalardan daha yüksək qətnamə ilə çap edilməsinə imkan verir. Bu irəliləyiş təkmilləşdirilmiş temperatur nəzarəti və daha dəqiq lazer şüası fokuslanması sayəsində mümkün olmuşdur.






Tətbiq:

- Aviasiya və kosmik sənaye.
- Tibbi implantlar və protezlər.
- Avtomobil sənayesi üçün mürəkkəb formalı hissələrin istehsalı.

2024-cü il ***kvant rabitəsinin*** inkişafında əhəmiyyətli bir mərhələni qeyd edir və burada lazerlər əsas rol oynayır. Yeni lazer sistemləri təhlükəsiz məlumat mübadiləsi üçün kvant açarlarının daha səmərəli generasiyasına və ötürülməsinə imkan verir. Bu texnologiyalar bankçılıq, dövlət qurumları və yüksək məlumatların qorunması tələb edən digər sektorlarda məlumat ötürülməsinin təhlükəsizliyini əhəmiyyətli dərəcədə artıracağına söz verir.

Tibbi lazerlər də bu templə irəliləyir. 2024-cü ildə ***ultraqısa impulslu lazerlər*** lazer cərrahiyyəsində geniş istifadə olunmağa başladı. Onlar daha da yüksək dəqiqliyə imkan verir, toxuma zədələnməsini minimuma endirir və xəstələrin sağalmasını sürətləndirir.

Tətbiq:

- Oftalmologiya (məsələn, görmə korreksiyası).
- Dermatologiya və kosmetologiya (şişlərin, çapıqların aradan qaldırılması).
- Neyrocərrahiyyə və beyin cərrahiyyəsi.
- Böyük səthlərin işlənməsi üçün lazer sistemləri






Səth təmizləyici lazerlər populyarlıq qazanmağa davam edir. 2024-cü ildə kimyəvi maddələrdən istifadə

etmədən pas, kir, boya və digər örtükləri effektiv şəkildə təmizləyə bilən kompakt, lakin güclü lazer sistemləri bazara daxil oldu. [7]

Nəticə

2024-cü il lazer texnologiyasının inkişafında əhəmiyyətli bir mərhələdir. Ultra dəqiq materialların emalından tutmuş inqilabi məlumat ötürülməsi metodlarına qədər lazerlər müxtəlif sənaye sahələrini dəyişdirməyə davam edir. Bu texnologiyalardakı irəliləyişlər istehsaldan tibbə qədər geniş sahələrdə məhsuldarlığın, təhlükəsizliyin və dəqiqliyin artmasına imkan verir.

Gələcək lazerlərə məxsusdur və hər yeni irəliləyiş bu çox yönlü vasitələrdən ən gözlənilməz sahələrdə istifadə etmək üçün daha çox imkanlar açır.

ƏDƏBİYYAT

1.A.H. Kazımzadə, V.M. Salmanov, A.A. Salmanova, L.H. Həsənova "Yarımkeçirici opto və fotoelektronika" 256 səh, Bakı- 2013.
2.Малышев В.А. Основы квантовой электроники и лазерной техники. М.: Высшая школа. 2005. 543 с
3.https://az.wikipedia.org/wiki/Lazer
4.https://az.box-laser.com/news-show-1027932.html
5.https://www.photonics-expo.ru/ru/articles/lazernye-tekhnologii/
6.https://irobs.ru/blog/promyshlennyy-vestnik/novinki-lazernykh-tekhnologiy-2024-goda-proryvnye-resheniya-dlya-promyshlennosti-i-meditsiny/

MODERN AUTOMATION

Yalchin Nasibov[1]
yalcinnasibov@gmail.com
Faiq Musayev[1]
musayevfaiq07@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

The article provides general information about lasers. It is shown which substances the lasers are made of. Laser - (Laser – "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" - "Light intensity with forced radiation"). Information is provided on the structure of lasers and their applications in various industries, as well as the most innovative laser technologies.

Keywords: Source, lamp, beam, resonators, medical lasers, 3D printing, ultrashort pulse lasers.

АРХИТЕКТУРА БУДУЩЕГО: ГЛОБАЛЬНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Ялчин Насибов[1]
yalcinnasibov@gmail.com
Фаиг Мусаев[1]
musayevfaiq07@gmail.com
Азербайджанский Технологический Университет[1]

Создание глобальной компьютерной системы нового поколения — это не просто появление более быстрых ноутбуков или серверов. Это гигантская экосистема, в которой воедино сливаются искусственный интеллект, квантовые вычисления и децентрализованные сети.

Современная цифровая экосистема, построенная на доминировании гигантских дата-центров (AWS, Azure, Google Cloud), в 2024–2025 годах столкнулась с «тройным кризисом»: энергетическим, логистическим и архитектурным. Согласно отчету International Energy Agency (IEA), потребление электроэнергии центрами обработки данных (ЦОД) к 2026 году может удвоиться, достигнув 1000 ТВтч, что эквивалентно энергопотреблению всей Японии [1].

Централизация стала «бутылочным горлышком» для систем реального времени. Передача данных от датчика на периферии (например, беспилотного автомобиля) до центрального сервера и обратно создает задержку (latency), недопустимую для критически важных процессов. Это обуславливает переход от модели Cloud Computing к модели Edge Computing (периферийных вычислений).

Вместо изолированных облачных хранилищ архитектура нового поколения предлагает создание единой «вычислительной ткани». Это концепция, при которой любое устройство в сети - от умного датчика до суперкомпьютера - является активным узлом обработки данных.

Аналитики Gartner называют это «демократизацией вычислений». В рамках этой парадигмы интернет перестает быть каналом передачи контента и становится «Мировым компьютером» (World Computer). Основным протоколом здесь выступает не просто HTTP, а протоколы распределенного консенсуса, позволяющие объединять свободные мощности миллионов частных устройств.

Технологический переход невозможен без радикального изменения физического уровня связи.

Спутниковые созвездия: Проекты вроде Starlink (SpaceX) и Kuiper (Amazon) обеспечивают глобальное покрытие, устраняя «цифровой разрыв» между городами и труднодоступными регионами.

Эра 6G: По прогнозам ITU (International Telecommunication Union), коммерческое внедрение 6G начнется к 2030 году, но стандарты закладываются уже сейчас. Ожидается, что 6G обеспечит скорость до 1 Тбит/с и станет «сенсорной сетью», способной не только передавать данные, но и определять положение объектов с точностью до сантиметра без GPS [2].

Кризис текущей парадигмы также связан с потерей контроля над персональными данными. Модель «данные в обмен на сервис», характерная для Web 2.0, заменяется моделью суверенного владения. Это стимулирует развитие технологий Self-Sovereign Identity (SSI) и систем локального хранения данных, где обработка происходит непосредственно на устройстве пользователя, а в сеть передаются лишь результаты вычислений (Federated Learning).

Если в предыдущем поколении систем ИИ был лишь инструментом для обработки запросов, то в глобальной системе нового поколения он становится основным «процессором» сетевой логики. Согласно прогнозам OpenAI и Anthropic (2025), индустрия переходит от простых чат-ботов к автономным ИИ-агентам.

Вместо традиционного API-взаимодействия узлы системы общаются на естественном или формализованном «языке агентов». Это позволяет системе самоорганизовываться: если один узел перегружен, ИИ-агент автоматически перераспределяет вычислительную нагрузку на свободные кластеры в другой части планеты, оптимизируя затраты энергии и времени.

Одной из главных инноваций 2024–2026 годов стал концепт DePIN (Decentralized Physical Infrastructure Networks). Это ответ на монополию гиперскейлеров (Amazon, Google). Суть в том, что глобальная система объединяет миллионы графических процессоров (GPU) и накопителей данных, принадлежащих частным лицам и малым компаниям, в единый виртуальный суперкомпьютер.

Исследования Messari (2024–2025) показывают, что использование децентрализованных сетей для рендеринга и обучения ИИ обходится на 70–90% дешевле, чем аренда мощностей у централизованных провайдеров [3]. Это создает основу для «демократичного ИИ», доступного не только корпорациям, но и независимым разработчикам.

С приближением «Дня Q» (момента, когда квантовые компьютеры смогут взломать классическое шифрование RSA), архитектура новой системы строится на принципах Пост квантовой криптографии (PQC).

Глобальная компьютерная система нового поколения оперирует не абстрактными файлами, а цифровыми двойниками реальных объектов. По данным NVIDIA (2025), использование платформы Omniverse для создания точных копий заводов и городов внутри вычислительной сети позволяет тестировать изменения в виртуальной среде перед их внедрением в физическую реальность. Это превращает глобальную сеть в гигантский симулятор физического мира.

По оценкам UNESCO (2025), страны, не имеющие доступа к квантовым мощностям и суверенным ИИ-стекам, рискуют оказаться в технологической зависимости нового типа. Глобальная система должна включать протоколы открытого доступа (Open Source Infrastructure), чтобы избежать тотальной монополии технологических империй [5].

Создание глобальной компьютерной системы нового поколения - это переход от «интернета информации» к «интернету ценности и интеллекта». К 2030 году мы увидим не просто сеть серверов, а глобальный экзокортекс человечества - распределенную среду, которая предсказывает потребности, оптимизирует ресурсы планеты и защищает данные на квантовом уровне. Главный вопрос смещается из области «как это построить» в область «как этим управлять», чтобы технология оставалась инструментом развития, а не средством тотального контроля.

ЛИТЕРАТУРА

1.IEA (2024), Electricity 2024. *Analysis and forecast to 2026*. Отчет подчеркивает критический рост энергопотребления ИИ и ЦОД.
2.ITU-R M.2160 (2023). *Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2030 and beyond*. Официальный документ Международного союза электросвязи, описывающий концепцию 6G.
3.Messari Report (2024/25). State of DePIN. Глубокий анализ того, как децентрализованные сети физической инфраструктуры меняют рынок облачных вычислений.
4.NIST (2024). Post-Quantum Cryptography Standardization. Официальные спецификации новых алгоритмов шифрования, устойчивых к квантовым атакам.
5.UNESCO Digital Strategy 2026. Closing the AI Gap: Ethical Infrastructure for All. Документ, призывающий к равноправному доступу к глобальным вычислительным ресурсам.

ARCHİTECTURE OF THE FUTURE: GLOBAL COMPUTER SYSTEM

Yalchin Nasibov[1]
yalcinnasibov@gmail.com
Faiq Musayev[1]
musayevfaiq07@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

Creating a new generation of global computing is not just about faster laptops or servers. It is a huge ecosystem where artificial intelligence, quantum computing, and decentralized networks come together. If in previous generations of systems, artificial intelligence was only a tool for processing requests, in the new generation of global systems it becomes the main "processor" of network logic.

Keywords: global computing, artificial intelligence, network, internet, digital ecosystem.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА I²S В СИСТЕМАХ ЦИФРОВОЙ АУДИООБРАБОТКИ

Айсель Махир кызы Валиева[1]
ayselvaliyeva.1822@gmail.com
Айшан Али кызы Асланова[1]
aysheneli14@gmail.com
Азербайджанский Технологический Университет[1]

I2S (Inter-IC Sound protocol) – последовательная шина для соединения цифровых аудиоустройств, используемая для передачи и приема аудио данных по синхронному последовательному порту между двумя устройствами. Находит достаточно широкое применение в современной электронике [1].

Данный протокол был разработан компанией Philips Semiconductor (сейчас NXP Semiconductors) и он находит широкое применение в микроконтроллерах, кодеках, аудио модулях, микрофонах и т.п.

Протокол I2S использует 3 провода для соединения.

Провод Word Select (WS) или Frame Select (FS)

Поскольку протокол I2S позволяет передавать звук в формате стерео, то левый или правый каналы в нем могут быть выбраны с помощью контакта WS или Word Select (выбор слова). Если контакт WP находится в состоянии Low, то выбран канал 1 (левый канал, left channel). Если контакт WP находится в состоянии High, то выбран канал 2 (правый канал, right channel).

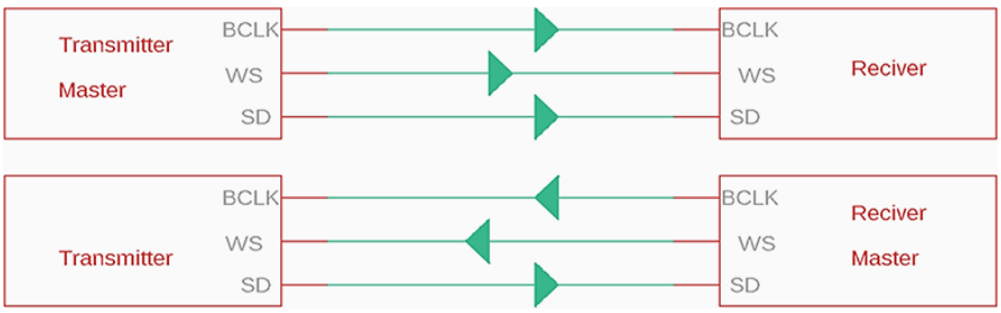
Контакт Serial Data или SD

Контакт Serial Data (или SD) в протоколе I2S используется для передачи данных, которые передаются в два приема. При передаче данных в протоколе I2S сначала передаются наиболее значимые биты (most significant bit, MSB). Для этого есть объективная причина – в протоколе I2S данные от передатчика к приемнику могут передаваться словами различной длины [2].

Таким образом, если сначала передаются наиболее значимые биты (MSB), для передатчика или приемника нет необходимости знать сколько бит передается или принимается. Но это порождает новую проблему – поскольку передатчик и приемник не знают длину слова, достаточно сложно определить были ли потеряны биты в процессе передачи в результате воздействия шумов или каких либо других факторов. Эта проблема решается с помощью контакта (линии) WS [3].

Линия Bit clock или BCLK

Линия Bit clock (или BCLK, bit clock line) представляет собой линию, по которой передаются тактовые импульсы – это необходимо для процессов синхронизации. Линия синхронизации играет важную роль во всех последовательных протоколах передачи данных. Она необходима чтобы все компоненты работали в одном и том же цикле. Частота линии BCLK зависит от частоты дискретизации (sample rate), количества бит на канал (Bits per channel) и числа используемых каналов (Number of channels) [4].



ЛИТЕРАТУРА

1.Philips — I²S Bus Specification (Inter-IC Sound Bus Standard)
2.NXP Semiconductors — I²S Interface and Application Notes
3.Texas Instruments — I2S Audio Interface Technical Documentation and Application Reports
4.STMicroelectronics — STM32 Audio and I²S Peripheral Reference Manual

RESEARCH OF THE I²S İNTERFACE İN DİGİTAL AUDİO PROCESSİNG SYSTEMS

Aysel Mahir Valiyeva[1]
ayselvaliyeva.1822@gmail.com
Ayshan Ali Aslanova[1]
aysheneli14@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

I2S (Inter-IC Sound protocol) is a serial bus used to connect digital audio devices, enabling the transmission and reception of audio data through a synchronous serial interface between two devices. It is widely used in modern electronics.

Keywords: serial communication, digital audio, synchronous interface, audio data transmission, microcontroller.

AVTOMATİK İŞIQ İZLƏYƏN 360° SERVO SİSTEMLƏRİNİN ANALİZİ VƏ SİMULYASİYASI

Aslanova Ayşən Əli qızı[1]
aysheneli14@gmail.com
Vəliyeva Aysel Mahir qızı[1]
ayselvaliyeva.1822@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Müasir avtomatik işıq izləmə sistemləri günəş panellərinin maksimal enerji toplamasını təmin etmək, robotik platformalarda və sensor əsaslı idarəetmədə dəqiqlik yaratmaq məqsədilə istifadə olunur. Ənənəvi 180° servolardan fərqli olaraq 360° servo sistemlər sürət əsaslı idarəetmə prinsipinə malikdir.

İki LDR sensoru (Light Dependent Resistor) istifadə olunur. Sensor fərqi:

$$e(t) = S_1(t) - S_2(t)$$

burada S_1 və S_2 — hər iki sensorun analog oxuma dəyərləridir. Deadband M tətbiq edilərək kiçik səs-küy və fərqlərin servo hərəkətinə səbəb olmaması təmin edilir:

$$u(t) = \begin{cases} 0, & |e(t) < M \\ K_p e(t), & |e(t)| \geq M \end{cases}$$

Servo sürətini təyin etmək üçün proporsional diferensial idarəetmə prinsipi istifadə olunur:

$$u(t) = K_p e(t)$$

Diferensial idarəetmə servo hərəkətinin həm sürətini, həm də istiqamətini müəyyənləşdirir.PWM siqnalı servo sürətini müəyyən edir:

$$t_p = 1500 + u(t)$$

$t_p = 1500\ \mu s \rightarrow$ dayanma

$t_p > 1500\ \mu s \rightarrow$ saat istiqamətində fırlanma

$t_p < 1500\ \mu s \rightarrow$ saat əksinə fırlanma

Sürət modeli:

$$\omega(t) = K_8(t_p - 1500)$$

Mövqe inteqrasiyası:

$$\theta(t) = \int \omega(t)dt$$

Maksimum hədd mexanizmi:

$$\theta_{min} \leq \theta(t) \leq \theta_{max}$$

Kiçik sensor fərqləri zamanı servo hərəkəti dayandırılır:

$$|e(t)| < M \Rightarrow \omega = 0$$

Bu mexanizm titrəməni azaldır və enerji sərfini optimallaşdırır.

Təklif olunan modelin praktiki tətbiqi zamanı sistemin dayanıqlığını təmin etmək üçün diskret zamanlı idarəetmə alqoritmindən istifadə olunur. Belə ki, LDR sensorlarından gələn analog siqnallar müəyyən bir diskretləşmə addımı (Δt) ilə nümunələnir. Bu halda mövqe inteqrasiyası aşağıdakı kimi rəqəmsallaşdırılır:

$$\theta(n) = \theta(n-1) + \omega(n) \cdot (\Delta t)$$

Burada $\theta(n)$ cari zaman addımındakı bucağı təmsil edir. Proporsional (P) tənzimləmənin əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, işıq mənbəyi ilə sensorlar arasındakı bucaq fərqi (error) böyük olduqda servo daha sürətlə hərəkət edir, mənbəyə yaxınlaşdıqca isə sürət tədricən azalır. Bu, sistemin hədəf nöqtəsini "aşmamasını" (overshoot) və daha yumşaq bir dayanma icra etməsini təmin edir.

Sistemin səmərəliliyini artırmaq üçün alqoritmə iki əlavə funksional mərhələ əlavə edilir:

1. **Gecə Rejimi (Sleep Mode):** Əgər hər iki sensorun cəmi ($S_1 + S_2$) müəyyən bir kritik aşağı həddən (L_{min}) azdırsa, sistem ətraf mühitdə kifayət qədər işıq olmadığını (gecə vaxtı) qəbul edir və servonu enerjiyə qənaət rejiminə keçirərək hərəkəti tamamilə dayandırır.
2. **Histerezis və Adaptiv Deadband:** Sensor fərqləri (e(t)) ətraf mühitdəki işıq intensivliyindən asılı olaraq dəyişə bildiyi üçün, M (deadband) parametri dinamik olaraq tənzimlənə bilər. Bu, buludlu hava şəraitində və ya süni işıq titrəmələrində sistemin lüzumsuz reaksiyalarının qarşısını alır.

Nəticə: 360° dərəcəli servonun sürət əsaslı idarəetməsi, ənənəvi servoların məhdud bucaq diapazonunu aradan qaldıraraq günəş panelinin bütün gün ərzində fasiləsiz izləmə həyata keçirməsinə imkan verir. Riyazi modeldə tətbiq olunan maksimum hədd mexanizmi (θ_{min}, θ_{max}) mexaniki aşınmaların və kabellərin burulmasının qarşısını alır. Nəticədə, təklif olunan sistem həm dəqiqlik, həm də enerji effektivliyi baxımından optimallaşdırılmış bir avtomatik izləmə həlli təqdim edir.

ƏDƏBİYYAT

1.Ogata,K. Modern Control Engineering, 6th Edition, Pearson, 2010. https://mechfamilyju.com/storage/images/files/file_17314308026pQTy.pdf
2.Dorf, R.C., Bishop, R.H. Modern Control Systems, 13th Edition, Pearson, 2017.- https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2021/Dorf_Modern_control_systems_2017_1106.pdf
3.Microchip, PIC MCU I²C Communication Technical Brief, 2020. https://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/Microchip-TB3159-8-bit-PIC-MCU-i2c-communication-hardware-protocol-acceleration-TechnicalBrief-900003159B.pdf

ANALYSİS AND SİMULATİON OF AUTOMATİC LİGHT-TRACKİNG 360° SERVO SYSTEMS

Aslanova Ayshan Ali[1]
aysheneli14@gmail.com
Valiyeva Aysel Mahir[1]
ayselvaliyeva.1822@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

This study presents the design, mathematical modeling, differential control principles, and stability analysis of an automatic light-tracking system based on continuous rotation 360° servo motors. The system measures light intensity differences using two LDR sensors and controls servo motion through deadband and saturation (maximum limit) mechanisms. The PWM signal determines the servo speed, while a position integrator calculates the actual positional values. The system is analyzed both theoretically in terms of stability and through simulation results. The findings demonstrate that the incorporation of deadband and virtual limit mechanisms ensures stable operation without oscillations and provides mechanical safety.

Keywords: 360° servo, light tracking system, LDR sensor, differential control, PWM signal, deadband, stability analysis

STRUKTURLAŞDIRILMIŞ KABEL SİSTEMLƏRİNİN MÜASİR İNFORMASİYA ŞƏBƏKƏLƏRİNDƏ TƏTBİQİ VƏ SƏMƏRƏLİLİYİ

Rövşən Qasımov[1]
Qabil Abbasov[1]
6292710@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

1. Giriş

İnformasiya texnologiyalarının sürətli inkişafı müasir təşkilat və müəssisələrdə yüksək sürətli və etibarlı məlumat mübadiləsi tələbini artırmışdır. Bu tələblərin ödənilməsi üçün informasiya şəbəkələrinin fiziki infrastrukturu xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Strukturlaşdırılmış kabel sistemləri (Structured Cabling System – SCS) müxtəlif telekommunikasiya xidmətlərini vahid standartlara əsaslanan kabel infrastrukturu vasitəsilə təşkil etməyə imkan verən kompleks texnoloji sistemdir. Bu sistemlər kompüter şəbəkələrinin, telefon rabitəsinin, video müşahidə sistemlərinin və digər kommunikasiya xidmətlərinin inteqrasiyalı şəkildə fəaliyyətini təmin edir [0].

Strukturlaşdırılmış kabel sistemlərinin əsas məqsədi informasiya ötürülməsi üçün universal, standartlaşdırılmış və genişləndirilə bilən kabel infrastrukturu yaratmaqdır. Belə sistemlərin tətbiqi nəticəsində şəbəkə avadanlıqlarının idarə olunması sadələşir, texniki xidmət xərcləri azalır və şəbəkə sistemlərinin etibarlılığı artır [0].

2. Strukturlaşdırılmış kabel sisteminin ümumi arxitekturası

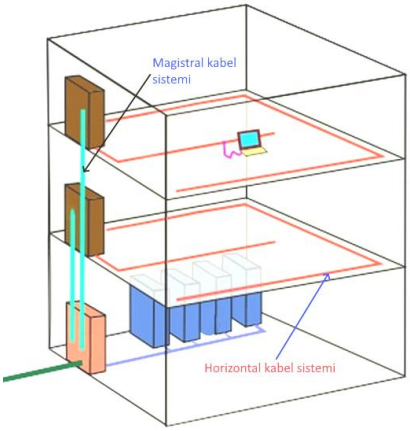
Strukturlaşdırılmış kabel sisteminin arxitekturasında kabel infrastrukturu iyerarxik şəkildə təşkil olunur. Bu iyerarxiya şəbəkənin mərkəzi paylayıcı qovşağından başlayaraq müxtəlif mərtəbələr və işçi zonaları üzrə paylanmasını təmin edir. Mərkəzi paylayıcı qovşaq şəbəkənin əsas idarəetmə nöqtəsi kimi çıxış edir və bütün şəbəkə avadanlıqları bu nöqtə vasitəsilə bir-biri ilə əlaqələndirilir.

Bu arxitektura sayəsində şəbəkədə yeni istifadəçilərin və ya avadanlıqların əlavə edilməsi minimal struktur dəyişiklikləri ilə həyata keçirilə bilir. Belə yanaşma informasiya sistemlərinin uzunmüddətli inkişafı və genişləndirilməsi üçün əlverişli şərait yaradır [0].

3. Strukturlaşdırılmış kabel sisteminin əsas komponentləri

Strukturlaşdırılmış kabel sistemi müxtəlif texniki komponentlərin qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində fəaliyyət göstərir. Bu komponentlərin hər biri informasiya ötürülməsi prosesində müəyyən funksiyanı yerinə yetirir.

Magistral kabel sistemi bina daxilində və ya bir neçə bina arasında əsas informasiya ötürmə xəttini təşkil edir. Bu kabel infrastrukturu əsas paylayıcı qovşaqları bir-biri ilə əlaqələndirərək şəbəkənin mərkəzi hissəsini formalaşdırır. Horizontal kabel sistemi paylayıcı qovşaqdan işçi zonalarına qədər olan kabel infrastrukturu hissəsini əhatə edir. Bu kabel xətti vasitəsilə istifadəçi avadanlıqları şəbəkəyə qoşulur. Horizontal kabel sisteminin uzunluğu beynəlxalq standartlara uyğun olaraq adətən 90 metr ilə məhdudlaşdırılır. Bu məhdudiyyət siqnalın keyfiyyətinin qorunması və elektromaqnit müdaxilələrinin minimuma endirilməsi məqsədilə tətbiq edilir [0]. İşçi zonası istifadəçi avadanlıqlarının birbaşa şəbəkəyə qoşulduğu sahəni ifadə edir. Bu zonada kompüterlər, telefon aparatları, printerlər və digər şəbəkə avadanlıqları yerləşir. İşçi zonasında istifadə olunan rozetkalar və patch kabellər məlumatın istifadəçi avadanlığı ilə kabel infrastrukturu arasında ötürülməsini təmin edir.



4. Strukturlaşdırılmış kabel sisteminin funksional üstünlükləri

Strukturlaşdırılmış kabel sistemlərinin tətbiqi təşkilatların informasiya infrastrukturu üçün bir sıra mühüm üstünlüklər yaradır.

Bu sistemlər ilk növbədə şəbəkənin modul və genişləndirilə bilən strukturunu təmin edir. Belə ki, yeni avadanlıqların və istifadəçilərin şəbəkəyə qoşulması mövcud kabel infrastrukturu üzərində asanlıqla həyata keçirilə bilir.

Digər mühüm üstünlük sistemin standartlaşdırılmış quruluşa malik olmasıdır. Standartlara uyğun layihələndirilmiş kabel infrastrukturu müxtəlif istehsalçıların avadanlıqları ilə uyğunluq təmin edir və texniki xidmət prosesini sadələşdirir.

Bundan əlavə, strukturlaşdırılmış kabel sistemləri şəbəkənin idarə olunmasını və monitorinqini asanlaşdırır. Mərkəzləşdirilmiş kabel infrastrukturu vasitəsilə nasazlıqların aşkarlanması və aradan qaldırılması daha sürətli həyata keçirilir.

5. Strukturlaşdırılmış kabel sisteminin layihələndirilməsi prinsipləri

Strukturlaşdırılmış kabel sisteminin layihələndirilməsi zamanı bir sıra mühüm texniki və təşkilati prinsiplər nəzərə alınmalıdır.

Bu prinsiplərdən biri kabel marşrutlarının optimal planlaşdırılmasıdır. Kabel xətlərinin yerləşdirilməsi zamanı elektromaqnit müdaxilələrinin minimuma endirilməsi və texniki xidmət imkanlarının təmin edilməsi nəzərə alınmalıdır.

Digər mühüm prinsip kabel infrastrukturu üçün beynəlxalq standartların tətbiq edilməsidir. TIA/EIA və ISO/IEC standartları strukturlaşdırılmış kabel sistemlərinin layihələndirilməsi və quraşdırılması üçün əsas texniki tələbləri müəyyən edir [0].

Həmçinin kabel sisteminin ehtiyat resurslarla layihələndirilməsi də vacib hesab olunur. Bu yanaşma gələcəkdə şəbəkənin genişləndirilməsi və yeni texnologiyaların inteqrasiyası üçün əlavə imkanlar yaradır.

6. Nəticə

Aparılan təhlil göstərir ki, strukturlaşdırılmış kabel sistemləri müasir informasiya və telekommunikasiya infrastrukturlarının əsas elementlərindən biridir. Bu sistemlər vahid kabel mühiti vasitəsilə müxtəlif kommunikasiya xidmətlərinin inteqrasiyasını təmin etməklə şəbəkələrin etibarlılığını və səmərəliliyini artırır.

Strukturlaşdırılmış kabel infrastrukturu müəssisələrin informasiya sistemlərinin inkişafı üçün çevik və genişləndirilə bilən platforma yaradır. Standartlaşdırılmış arxitektura

və modul quruluş şəbəkələrin idarə olunmasını sadələşdirir və texniki xidmət xərclərini azaldır. Bu səbəbdən strukturlaşdırılmış kabel sistemlərinin tətbiqi müasir rəqəmsal infrastrukturların formalaşdırılmasında mühüm rol oynayır.

ƏDƏBİYYAT

1.Black U. Structured Cabling Design Manual. CRC Press, 2016.
2.Comer D. Computer Networks and Internets. Pearson, 2015.
3.Stallings W. Data and Computer Communications. Pearson Education, 2014.
4.TIA/EIA-568. Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Telecommunications Industry Association, 2018.

DESİGN AND IMPLEMENTATİON PRİNCİPLES OF STRUCTURED CABLİNG SYSTEMS İN MODERN NETWORK INFRASTRUCTURE

Rovshan Gasimov[1]
Gabil Abbasov[1]
6292710@mail.ru
Azerbaijan Technological University[1]

Structured cabling systems play an important role in the reliable and efficient operation of modern information and communication infrastructures. These systems provide a unified physical platform for integrating various services such as data transmission, telephony, and multimedia networks. This article examines the architecture, main components, and functional characteristics of structured cabling systems, as well as their role in enterprise network infrastructure. The study shows that structured cabling improves network reliability, scalability, and management efficiency.

Keywords: structured cabling system, network infrastructure, data transmission, telecommunications networks, enterprise networks.

KİBERTƏHLÜKƏSİZLİKDƏ AKTİV VƏ PASSİV MƏLUMAT TOPLAMA ÜSULLARI

Pərvin Abbasova[1]
p.abbasova@atu.edu.az
Rövşən Hacıyev[1]
r.haciyev@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Rəqəmsal dövrdə informasiya təhlükəsizliyi təşkilatların və fərdlərin qarşılaşdığı ən əsas problemlərdən birinə çevrilmişdir. Kibertəhlükəsizliyin effektiv şəkildə təmin olunması üçün potensial təhdidlərin vaxtında aşkarlanması və düzgün qiymətləndirilməsi xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Bu baxımdan, aktiv və passiv məlumat toplama üsulları mühüm rol oynayır. Aktiv metodlar sistemlə birbaşa qarşılıqlı əlaqə quraraq zəifliklər üzə çıxarmağa imkan verərkən, passiv metodlar daha gizli şəkildə məlumat toplayaraq risklərin erkən mərhələdə müəyyən edilməsinə kömək edir. Hər iki yanaşmanın birlikdə tətbiqi isə daha güclü və dayanıqlı kibermüdafiə strategiyasının formalaşdırılmasına şərait yaradır.

Aktiv və passiv kəşfiyyat arasındakı fərqləri anlamaq təhlükəsizlik mütəxəssisləri və şəbəkə inzibatçıları üçün həyati əhəmiyyət daşıyır. Məlumat toplamağa yönəlmiş bu iki əsas yanaşma fərqli məqsədlərə xidmət edir və öz qiymətləndirmə parametrləri ilə birlikdə gəlir. Adətən "recon" olaraq qısaldılan kəşfiyyat, hədəf sistemlər, şəbəkələr və ya təşkilatlar haqqında məlumatların toplandığı təhlükəsizlik qiymətləndirməsinin ilkin mərhələsidir. Bu məlumatlar mümkün təhlükəsizlik boşluqlarını, təhlükəsizlik vəziyyətini və sistem arxitekturasını anlamaq üçün təməl yaradır.

Pasiv informasiya toplama üsulları, hədəf şəbəkə və ya sistemlə birbaşa əlaqəyə girmədən internet mənbələrindən istifadə etməklə məlumat əldə etməyə imkan verir. Bu üsullar hədəf sistemdə loq qeydi yaratmadan və ya iz buraxmadan səthi məlumatlar toplamaq üçün istifadə oluna bilər. Pasiv informasiya toplama üsullarına müxtəlif üsullar daxildir:

- IP ünvanları üzərindən
- domenlər üzərindən
- veb səhifələrdən məlumat toplama və s.

IP ünvanları üzərindən məlumat toplama üsulunda ICANN, Whois, SHODAN CLI və RIPE NCC kimi alətlərdən istifadə oluna bilər. Bu alətlər IP ünvanı və ya domen sahibinə aid əlaqə məlumatlarını, domen serverini, IP aralığını, açıq portları, əməliyyat sistemini, servisləri və coğrafi mövqeni əks etdirən texniki məlumatları təqdim edir. Məsələn, *Whois*, bir IP ünvanı və ya domen haqqında məlumat əldə etmək üçün istifadə olunan bir alətdir. Whois sorğusu edərək, IP ünvanı və ya domen sahibini, əlaqə məlumatlarını, domen serverini, IP aralığını və digər texniki məlumatları öyrənmək mümkündür. *Whois* sorğusu qanuni çərçivədə aparılır və məlumatlar ICANN tərəfindən qeyd olunur.

Bəzi IP ünvanı və ya domen sahibləri isə məlumatlarının whois sorğusu zamanı görünməsini istəməyə bilər. Bu halda, whois gizlətmə xidmətini aktiv edərək məlumatlarını gizlədə bilərlər. Whois gizlətmə xidməti ICANN tərəfindən təmin edilir və adətən ödənişlidir. Whois gizlətmə xidməti aktiv olduqda, whois sorğusu edən şəxslər domen və ya IP sahibinin əsl məlumatlarını deyil, anonim məlumatları görür. Whois sorğusu üçün müxtəlif veb saytlar və alətlər istifadə edilə bilər.

Domenlər üzərindən məlumat toplama üsulunda DNS (Domain Name System) serverlərindən istifadə edilir. DNS serverləri domen adlarını IP ünvanlarına çevirən və internet trafikini yönləndirən sistemlərdir. DNS serverlərindən əldə edilə bilən məlumatlara NS (Name Server), MX (Mail Exchange), A (Address), CNAME (Canonical Name), TXT (Text) kimi qeyd növləri daxildir.

Veb səhifələrdən məlumat toplama üsulunda isə hədəf veb saytın mənbə kodu, meta məlumatları, şərh sətirləri, robots.txt faylı və sitemap.xml faylı kimi elementlərdən istifadə olunur. Bu elementlər veb saytın strukturu, istifadə etdiyi texnologiyalar, tərtibatçıları, e-poçt ünvanları və alt səhifələri haqqında məlumatlar ehtiva edə bilər.

Aktiv məlumat toplama üsulları tətbiqləri, bir hədəf şəbəkə və ya sistemə hücum etmək və ya onu müdafiə etmək məqsədilə mühüm məlumatlar əldə etmək üçün istifadə olunan texnikalardır. Bu texnikalarda hədəflə birbaşa əlaqə qurulur və hədəfin xüsusiyyətləri, servisləri, zəiflikləri və veb tətbiqləri kimi məlumatlar öyrənilir. Bu texnikalar sızma testlərində sistemin təhlükəsizliyini ölçmək üçün istifadə olunur. Lakin bu texnikalar risklidir, çünki hədəfin loq qeydlərində hücumçunun izi qalır və aşkar edilə bilər. Buna görə də hücumçunun və ya kibertəhlükəsizlik mütəxəssisinin bu texnikalardan diqqətli və şüurlu şəkildə istifadə etməsi tələb olunur.

Aktiv məlumat toplama üsulu hədəf sistemin təhlükəsizlik boşluqlarını tapmaq və hücum vektorlarını müəyyən etmək üçün istifadə olunur. Bu üsul hücumçuya və ya kibertəhlükəsizlik mütəxəssisinə hədəf sistem üzərində daha dərin analiz aparmaq imkanı yaradır. Lakin bu üsul eyni zamanda hədəf sistemin hücumçunun mövcudluğunu hiss etməsinə də səbəb ola bilər. Buna görə də aktiv məlumat toplama üsulu hücumdan əvvəl və ya müdafiə zamanı diqqətlə tətbiq edilməlidir.

Aktiv məlumat toplama üsulları hədəf sistemlə birbaşa əlaqə quraraq və ya paketlər göndərərək məlumat əldə etmək üçün istifadə olunan texnikalardır. Bu texnikalar hədəf sistemin portları, servisləri, versiyaları, zəiflikləri, veb tətbiqləri kimi xüsusiyyətlərini üzə çıxarmağa xidmət edir. Aktiv məlumat toplama üsullarına aşağıdakılar daxildir:

- Port skan etmə
- Servis və versiya təyini
- Veb tətbiq skan edilməsi
- Şəbəkə xəritələndirmə

Beləliklə, aktiv və passiv məlumat toplama üsulları kibertəhlükəsizliyin təmin olunmasında bir-birini tamamlayan əsas yanaşmalardır. Passiv üsullar sistem haqqında ilkin və gizli məlumatların toplanmasına imkan verərkən, aktiv üsullar daha dərin analiz apararaq mövcud

zəifliklər üzə çıxarır. Bu iki metodun düzgün və balanslı şəkildə tətbiqi effektiv və dayanıqlı kibermüdafiə sisteminin qurulmasına şərait yaradır.

ƏDƏBİYYAT

1.Gürel A., Yalçınkaya M.A. Siber Güvenlik (Offensive Security). Dikeyeksen Yayın Dağıtım, 2021. – 424 s.
2.Ertuğrul İ. Ofansif ve Defansif Siber Güvenlik. M&Y Bilişim / Dikeyeksen, 2022. – ~280 s.
3.Stallings W. Network Security Essentials: Applications and Standards. 7th ed. – Boston: Pearson, 2023. – 832 s.
4.Kim D., Solomon M.G. Fundamentals of Information Systems Security. 4th ed. – Burlington: Jones & Bartlett Learning, 2023. – 650 s.

CYBERSECURITY ACTIVE AND PASSIVE INFORMATION GATHERING METHODS

Parvin Abbasova[1]
p.abbasova@atu.edu.az
Rovshan Hajiyev[1]
r.haciyev@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University[1]

Information gathering processes in cybersecurity are carried out based on active and passive approaches, and these methods play a crucial role in assessing the security level of systems. Passive information gathering methods provide a more discreet and secure approach by collecting preliminary data from open sources without direct interaction with the target system. In contrast, active information gathering methods establish direct interaction with the system, enabling more detailed and in-depth analysis, but they carry a risk of detection. Modern cyber defense strategies are based on the balanced application of these two approaches, creating a more effective and resilient security environment.

Keywords: cybersecurity, active information, passive information, DNS.

VAXTIN İDARƏ EDİLMƏSİ XİDMƏTİNDƏ MÜASİR TEXNOLOGİYALARININ TƏHLİLİ

Ələkbərova Tamara[1]
t.elekberova@atu.edu.az
Rzayev Rövşən Rizvan oğlu[2]
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti[2]

Giriş. Təşkilat rəhbərləri işçilərə nəzarət etmək, əmək məhsuldarlığını artırmaq və idarəetmə qərarlarını qəbul etmək üçün iş saatları haqqında verilənlərdan istifadə edirlər. Vaxt izləmə xidmətinin tətbiqi üçün mövcud və ən əlçatan üsulların təhlili göstərir ki, ən etibarlısı NFC verilənlər ötürmə texnologiyasıdır [1] və NFC oxuyucusu ilə ən çox yayılmış və əlçatan terminal Android əməliyyat sisteminə əsaslanan smartfondur.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Bu işin əsas məqsədi iş vaxtının qeydə alınması və işçilərin nizam-intizamına nəzarət üçün Zap-Taymer xidmətinin qurulmasıdır.

Tədqiqatın material və metodikası. Vaxt izləmə xidməti Workly. Workly [2] bulud xidməti iş vaxtını izləmək üçün TimePad mobil terminalından istifadə etməyi təklif edir. TimePad terminalı QR kodları və ya PİN kodlarından istifadə etməklə [3] ofis ərazisinə işçilərin gəlişini və getməsini qeyd etməyə imkan verir. İşçilərin müəyyənləşdirilməsinin bu üsullarının bir sıra ciddi çatışmazlıqları var:

- PİN-kodların və QR-kodların istifadəsi təhlükəlidir, çünki onlar asanlıqla təkrarlana, çoxaldıla, evdə diqqətsizlik nəticəsində unudula, başqa işçinin istifadəsinə verilə, itirilə bilər;
- QR kodlarının istifadəsi sistemə verilənlərin oxunmasında müəyyən mürəkkəbliyə səbəb olur məsələn kameranı müəyyən bucaqla yönləndirmək ehtiyacı.

TIMEDOCK vaxt izləmə xidməti. TIMEDOCK xidməti [4] QR ştrix-kodlu printerdə çap edilmiş sadə nişanlardan işçi kartı kimi istifadə etməyi təklif edir və videokameraya malik və QR kodları tanıya bilən demək olar ki, istənilən cihaz kart oxuyucusu kimi istifadə edilə bilər.

TIMEDOCK xidmətində [5] "vaxt izləmə" termini iş tapşırıqlarının və proseslərin yerinə yetirilməsinə sərf olunan vaxta nəzarət deməkdir. TIMEDOCK xidməti ilə işləməyə cəhd etdikdən sonra daha bir əhəmiyyətli çatışmazlıq vurğulandı - onunla işləmə bölgəsindən asılı olaraq sistemi dəqiq tənzimləmək mümkün deyil.

NFC təxminən 10 santimetr məsafədə yerləşən cihazlar arasında verilənlər mübadiləsinə imkan verən qısa məsafəli simsiz yüksək tezlikli rabitə texnologiyasıdır [6]. NFC açarları işçinin şəxsi mülkiyyəti olduğundan və onun üçün müəyyən dəyər verdiyindən, onların itirilməsi, unudulması və ya istifadə üçün başqa işçiyə ötürülməsi ehtimalı azdır. NFC kartı, PIN və ya QR kodundan fərqli olaraq, fiziki açardır, ona görə də NFC açar identifikatoru təkrarlana bilməz.

Alınmış nəticələrin müzakirəsi. Mayaklar Bluetooth Low Energy (BLE) texnologiyası ilə təchiz edilmiş kiçik sensorlardır, mobil cihaz müəyyən məsafəyə yaxınlaşdıqda (əlli metrdən çox olmayan radiusda) siqnal ötürür və mobil proqram istifadəçiyə mesaj barədə verilənlər verir. Mayak vaxtaşırı, bir saniyədən bir neçə saniyəyə qədər fasilələrlə, başlığa əlavə olaraq, aşağıdakı faydalı yükü ehtiva edən bağlantı quraşdırma paketlərini (bağlantının özünü qurmadan) ötürür:

- UUID - onların növünü və ya bir təşkilata aid olmasını müəyyən edən mayaklar qrupunun 128 bitlik unikal identifikatoru;
- Major - eyni UUID ilə mayakları qruplaşdırmaq üçün istifadə edilə bilən 16 bitlik işarəsiz qiymət;
- Minor - eyni UUID və Major ilə mayakları qruplaşdırmaq üçün istifadə edilə bilən 16 bitlik işarəsiz qiymət;
- Measured Power - 8 bitlik işarəli tam ədəd - Qəbuledici Siqnal (RSSI) dəyəri, qəbuledicidən 1 m məsafədə kalibrlənmiş, mayakın qəbulediciyə (mobil cihaz) yaxınlığını müəyyən etmək üçün istifadə olunur.

Bluetooth Low Energy texnologiyası qısa məsafələrə siqnal ötürülməsi üçün istifadə olunur və az batareya sərfiyyatı, dəyəri (60-80% ucuz) və tətbiqi ilə Bluetooth-dan fərqlənir. BLE texnologiyası kiçik dövri verilənlər ötürülməsi tələb edən sadə proqramlarda istifadə üçün uyğundur. iBeacon iOS7-də quraşdırılmış Apple standartıdır. Bu, iPhone və iPad-ə yaxınlıqdakı Bluetooth cihazlarını daim skan etməyə və onların siqnallarına cavab verməyə imkan verən sistemdir.EddyStone mayaklar üçün alternativ iBeacon protokoludur, həmçinin Google tərəfindən hazırlanmış Bluetooth LE-yə əsaslanır. İBeacon protokolundan fərqli olaraq, EddyStone daha açıq protokoldur. Bu daxili yerləşdirmə texnologiyalarının istifadəsi vaxt izləmə xidmətinin inkişafında da istifadə edilə bilər.

Nəticə. Analoji xidmətlərin nəzərdən keçirilən rəqabətli həlləri əsasında onların üstünlükləri və çatışmazlıqları müqayisə edilərək, vaxt izləmə xidmətinin həyata keçirilməsi üçün alətlər seçilib. Vaxt izləmə xidmətini həyata keçirmək üçün NFC kontaktsız verilənlər ötürmə texnologiyasından istifadə etmək və xidmətin özünü buludda yerləşdirmək, onu dünyanın istənilən yerindən istifadəçilər üçün mümkün qədər əlçatan etmək mümkündür.

ƏDƏBİYYAT

1.NFC Sənədləri: Android üçün NFC tətbiqini necə qurmaq olar. [Elektron resurs] URL: http://www.nxp.com/documents/application_note/AN11367.pdf (giriş tarixi 02/12/2024).
2.Biznesiniz üçün vaxt və davamiyyət həlli. [Elektron resurs] URL: http://workly.io (giriş tarixi: 05/12/2024).

3.Google Play-də TimePad Check-In proqramı. [Elektron resurs]. URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.timepad.timepa d (giriş tarixi 28/12/2024).
4.TimeDock - Android və iOS üçün mobil vaxtın izlənməsi. [Elektron resurs] URL: http://timedock.com (giriş tarixi: 20.01.2025).
5.Google Play-də "TIMEDOCK" tətbiqi. [Elektron resurs] URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.MobileTimeCloc k.mtcPhone&hl=ruid576917425 (Giriş tarixi 22/01/2025).
6.Android İnkişafı: Yaxın Sahə Rabitəsi. [Elektron resurs] URL: http://developer.android.com/intl/ru/guide/topics/connectivit y/nfc/index.html (giriş tarixi: 23/02/2025).

ANALYSIS OF MODERN TIME MANAGEMENT SERVICE TECHNOLOGIES

Alakbarova Tamara[1]
t.elekberova@atu.edu.az
Rzayev Rovshan[2]
Azerbaijan Technological University[1]
Azerbaijan State Agrarian University[2]

This study analyzes modern technologies for time tracking and employee discipline control within organizations. A comparative evaluation of existing approaches indicates that Near Field Communication (NFC) technology is a more reliable and secure solution. Within the scope of the research, the implementation of the ZapTimer time tracking system based on Android smartphones is proposed. The system enables employee identification via NFC cards and performs automatic time registration by transmitting data to a server in real time. Compared to alternative methods, this approach is considered more secure and user-friendly. As a result, the proposed model contributes to efficient time management and enhances overall organizational productivity.

Keywords: contactless data transfer, working time accounting service, Zap-Timer service, NFC technology, Android operating system

MÜASİR İKT SİSTEMLƏRİNDƏ KİBERTƏHLÜKƏSİZLİK TƏHDİDLƏRİNİN ANALİZİ VƏ MÜDAFİƏ MEXANİZMLƏRİ

Zeynəb Həsənli[1]
z.hesenli@atu.edu.az
Pərvin Abbasova[1]
p.abbasova@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Müasir dövrdə informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının (İKT) sürətli inkişafı və rəqəmsallaşmanın genişlənməsi müxtəlif sahələrdə informasiya sistemlərinin rolunu əhəmiyyətli dərəcədə artırmışdır [1]. Bununla yanaşı, kiberhücumların sayının və mürəkkəbliyinin artması informasiya təhlükəsizliyi məsələlərini ön plana çıxarmışdır [2].Ənənəvi təhlükəsizlik yanaşmaları müasir kibertəhdidlərə qarşı kifayət qədər effektiv olmaya bilər. Bu səbəbdən, kibertəhlükəsizlik təhdidlərinin dərindən təhlili və effektiv müdafiə mexanizmlərinin hazırlanması zəruri hesab olunur.

Kibertəhlükəsizlik Təhdidlərinin Növləri

Müasir İKT sistemlərində rast gəlinən əsas kibertəhdid növləri aşağıdakılardır:

- Zərərli proqram təminatları (Malware) – Viruslar, trojanlar və ransomware kimi proqramlar vasitəsilə sistemlərə zərər vurulur və məlumatlar ələ keçirilir [2].
- Fişinq hücumları (Phishing) – İstifadəçilərin şəxsi məlumatlarının əldə olunması məqsədilə saxta mesaj və saytlar vasitəsilə həyata keçirilir [3].
- DDoS hücumları (Distributed Denial of Service) – Şəbəkə və serverlərin fəaliyyətini dayandırmaq üçün çoxsaylı sorğular göndərilir [1].
- İcazəsiz giriş (Unauthorized Access) – Sistemlərə qanunsuz daxil olma və məlumatların oğurlanması ilə nəticələnir [2].

Bu təhdidlər İKT sistemlərinin dayanıqlığını zəiflədir və ciddi maliyyə və informasiya itkilərinə səbəb ola bilər.

Müdafiə Mexanizmləri və Texnologiyalar

Kibertəhlükəsizlik təhdidlərinə qarşı effektiv müdafiə mexanizmləri aşağıdakı əsas istiqamətləri əhatə edir:

- Şəbəkə təhlükəsizliyi sistemləri – Firewall, IDS və IPS sistemləri vasitəsilə şəbəkə trafikinə nəzarət və hücumların qarşısının alınması [1].
- Kriptoqrafik metodlar – Məlumatların şifrələnməsi və autentifikasiya mexanizmləri vasitəsilə məxfiliyin təmin edilməsi [2].
- Süni intellekt və maşın öyrənməsi – Anomaliyaların aşkarlanması və hücumların proqnozlaşdırılması üçün istifadə olunur [3].
- Təhlükəsizlik siyasətləri və standartlar – ISO/IEC 27001 kimi standartların tətbiqi ilə təhlükəsizlik idarəetməsinin təkmilləşdirilməsi [1].

Bu mexanizmlər kompleks şəkildə tətbiq olunduqda kibertəhlükəsizlik səviyyəsi əhəmiyyətli dərəcədə yüksəlir.

Tətbiq Sahələri və Nümunələr

Kibertəhlükəsizlik mexanizmləri müxtəlif sahələrdə geniş istifadə olunur:

- Bank və maliyyə sektoru: Onlayn bankçılıq sistemlərinin qorunması və fırıldaqçılığın qarşısının alınması [3].
- Dövlət sektoru: Milli informasiya sistemlərinin və kritik infrastrukturun qorunması [1].
- Təhsil: Onlayn təhsil platformalarının və istifadəçi məlumatlarının təhlükəsizliyi [2].
- Sənaye və IoT sistemləri: Ağıllı cihazların və istehsal sistemlərinin kiberhücumlara qarşı qorunması [3].

Bu sahələrdə tətbiq olunan müdafiə mexanizmləri sistemlərin təhlükəsizliyini və davamlılığını təmin edir.

Çətinliklər və Perspektivlər

Kibertəhlükəsizlik sahəsində aşağıdakı əsas çətinliklər mövcuddur:

- Kiberhücumların dinamik inkişafı – Hücum metodları daim yenilənir və daha mürəkkəb olur [1].
- İnsan faktoru – İstifadəçilərin məlumatlılığının aşağı olması təhlükəsizlik risklərini artırır [2].
- Texnoloji məhdudiyyətlər – Yüksək səviyyəli təhlükəsizlik sistemlərinin qurulması böyük resurslar tələb edir [3].

Gələcəkdə kibertəhlükəsizlik sistemlərinin daha çox süni intellekt əsaslı, avtomatlaşdırılmış və proaktiv müdafiə mexanizmlərinə əsaslanacağı gözlənilir. Bu isə kibertəhdidlərin qarşısının daha effektiv alınmasına imkan verəcəkdir [2], [3].

Müasir İKT sistemlərində kibertəhlükəsizlik təhdidlərinin analizi və müdafiə mexanizmlərinin inkişafı informasiya təhlükəsizliyinin təmin olunmasında mühüm rol oynayır . Effektiv müdafiə strategiyalarının tətbiqi kiberhücumların təsirini minimuma endirir və sistemlərin dayanıqlığını artırır [2].Eyni zamanda, texnoloji yeniliklərin tətbiqi, istifadəçilərin maarifləndirilməsi və beynəlxalq standartların tətbiqi kibertəhlükəsizlik sahəsində əsas inkişaf istiqamətlərini təşkil edir.

ƏDƏBİYYAT

1.Stallings, W. (2018). Effective Cybersecurity. Addison-Wesley.
2.Whitman, M., & Mattord, H. (2019). Principles of Information Security. Cengage Learning.
3.Kaspersky Lab Reports. (2022). Cybersecurity Trends and Threats.

ANALYSIS OF CYBERSECURITY THREATS AND DEFENSE MECHANISMS IN MODERN ICT SYSTEMS

Zeynab Hasanli[1]
z.hesenli@atu.edu.az
Parvin Abbasova[1]
p.abbasova@atu.edu.az
Azerbaijan University of Technology[1]

The rapid development of information and communication technologies (ICT) has significantly increased reliance on digital systems, while simultaneously exposing them to a wide range of cybersecurity threats. This study analyzes major cybersecurity threats in modern ICT systems, including malware, phishing, DDoS attacks, and social engineering.The paper also explores various defense mechanisms such as network security systems, cryptographic techniques, multi-factor authentication, and artificial intelligence-based solutions.

Keywords: Cybersecurity, ICT Systems, Threat Analysis, Network Security, Information Security, Defense Mechanisms.

SÜNİ İNTELLEKTİN ƏMƏK BAZARINA TƏSİRİ: İŞ YERLƏRİNİN TRANSFORMASİYASI VƏ YENİ PEŞƏ SAHƏLƏRİNİN YARANMASI

Limon İsrəfilova[1]
l.israfılova@atu.edu.az
Rasimə Quliyeva[1]
r.quliyeva@atu.edu.az
Ayidə Məmmədova[1]
a_memmedova@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Süni intellekt (Sİ) texnologiyalarının, xüsusən də generativ Sİ-nin sürətli inkişafı, qlobal əmək bazarında dərin struktur dəyişikliklərinə səbəb olur [0]. Bu dəyişikliklər iş yerlərinin sadəcə avtomatlaşdırılaraq yox edilməsi kimi dar çərçivədən çıxaraq, daha mürəkkəb bir transformasiya prosesini əhatə edir.

Harvard Business School-un araşdırması göstərir ki, ChatGPT kimi alətlərin ictimaiyyətə təqdim edilməsindən sonra, strukturlaşmış və təkrarlanan tapşırıqlardan ibarət peşələr üzrə iş elanlarında 13% azalma müşahidə olunub. Eyni dövrdə analitik, texniki və yaradıcı bacarıqlar tələb edən, yəni Sİ ilə gücləndirilə bilən işlərə tələbat isə 20% artıb [0].

Süni intellektin əsas təsiri iş yerlərini tamamilə aradan qaldırmaqdan daha çox, onların daxili strukturunu, tələb olunan bacarıqları və işçilərin rollarını dəyişdirmək istiqamətindədir. Bu prosesi "transformasiya" və ya "gücləndirmə" (augmentation) adlandırmaq olar [0]. Beynəlxalq Valyuta Fondu (IMF) və Avstraliya İş və Bacarıqlar Agentliyi kimi qurumların hesabatları da bu fikri dəstəkləyir: texnoloji inkişaf bulud hesablama, məlumatların vizuallaşdırılması və böyük verilənlər analizi kimi sahələrdə yeni bacarıqlara tələbatı artırır [0].

Bu transformasiyanı anlamaq üçün "hibrid peşə" anlayışı ön plana çıxır. Bu peşələr texniki biliklərlə ənənəvi biznes anlayışını birləşdirir . Məsələn, hüquq sektorunda iş elanlarının ümumi tendensiyadan təxminən 30% daha çox artması gözlənilir.

İş yerlərinin transformasiyası, həmçinin peşələr daxilində və peşələrarası uyğunlaşma (vertical və horizontal adaptation) ilə də özünü göstərir. Avstraliya hökumətinin araşdırmasına görə, Sİ müxtəlif peşələr üçün ümumi olan rutin tapşırıqları avtomatlaşdırdıqca, qalan tapşırıqlar bu peşələri bir-birinə daha çox bənzədə bilər (hibridləşmə). Digər tərəfdən, Sİ müəyyən ixtisaslaşmış tapşırıqları gücləndirdikcə, yeni ixtisaslaşmalar da yaranır. Məsələn, İncəsənət və Media mütəxəssisləri arasında sosial media, rəqəmsal məzmun və Sİ savadlılığı kimi bacarıqlara tələbat artmaqdadır [0].

Süni intellekt təkcə mövcud işləri dəyişdirmir, eyni zamanda tamamilə yeni peşə sahələrinin və iş rollarının yaranmasına da səbəb olur. Bu yeni peşələrin formalaşmasında əsas amil dəyişən bacarıq tələbləridir. Harvard araşdırması, avtomatlaşdırmaya meyilli peşələrdə tələb olunan bacarıqların sayının azaldığını, eyni zamanda bu bacarıqların getdikcə daha az əhəmiyyətli olduğunu ortaya qoyur. Buna qarşılıq, Sİ ilə gücləndirilə bilən peşələrdə isə daha çox Sİ ilə əlaqəli bacarıqlar (məsələn, prompt yazmaq, Sİ alətlərindən istifadə) tələb olunmağa başlayır .

Yaranan yeni peşə sahələrini aşağıdakı kateqoriyalara ayırmaq olar:

- **Sİ mütəxəssisləri:** Süni intellekt sistemlərini inkişaf etdirən, öyrədən və tətbiq edən mühəndislər, alimlər və texniklər.
- **Hibrid peşələr:** Öz sahəsinin dərin biliyinə malik olmaqla yanaşı, Sİ alətlərindən istifadə edə bilən, məlumatları təhlil edə bilən və Sİ sistemlərinin nəticələrini şərh edə bilən mütəxəssislər (məsələn, Sİ etikası üzrə hüquqşünas, Sİ ilə işləyən marketoloq, Sİ təhlili edən maliyyə analitiki).
- **Tamamilə yeni ixtisaslar:** Sİ sistemlərinin idarəçiliyi, onların yaratdığı yeni risklərin (məlumat təhlükəsizliyi, etik problemlər) qarşısının alınması üzrə çalışan mütəxəssislər. Məsələn, "Sİ Etikası Mütəxəssisi", "Alqoritmik Qərəz Analitiki" kimi peşələr getdikcə aktuallaşır .

Süni intellektin əmək bazarına təsiri təkcə iş yerlərinin transformasiyası və yeni peşələrin yaranması ilə məhdudlaşmır. Nature Scientific Reports jurnalında dərc edilən bir araşdırma, Sİ-kapitalının əməyə nisbətindəki orta səviyyəli artımın belə, 2050-ci ilə qədər əmək ehtiyatlarının tam istifadə edilməməsini (underutilisation) iki qat artıra biləcəyini, adambaşına düşən gəliri 26%, istehlak indeksini isə 21% azalda biləcəyini göstərir. Bu azalmanın qarşısını almaq üçün yeni iş yerlərinin yaradılma sürəti ən azı 10.8 dəfə artırılmalıdır [0].

Süni intellektin əmək bazarına təsiri qaçılmaz və dərindir. Bu təsir, əsasən, iş yerlərinin transformasiyası, yeni peşə sahələrinin yaranması və bacarıq tələblərinin köklü şəkildə dəyişməsi şəklində özünü göstərir. "Kalkulyator müəllimləri əvəz etmədi, təhsili dəyişdirdi" [0] misalında olduğu kimi, Sİ də insanları əvəz etməkdən daha çox, onların potensialını artırmaq və daha dəyərli işlərə fokuslanmasını təmin etmək üçün bir vasitə kimi görülməlidir.

Açar sözlər: Süni intellekt, iş yerlərinin transformasiyası, avtomatlaşdırma, hibrid peşələr, ixtisasartırma, Sİ etikası, əmək iqtisadiyyatı, texnoloji inkişaf.

Xülasə: Bu məqalə süni intellektin əmək bazarına təsirini üç əsas aspektdən təhlil edir: iş yerlərinin transformasiyası, yeni peşə sahələrinin yaranması və dəyişən bacarıq tələbləri. Araşdırmalar göstərir ki, süni intellekt iş yerlərini tamamilə aradan qaldırmaqdansa, onların daxili strukturunu və tələb olunan bacarıqları dəyişdirərək transformasiya edir.

ƏDƏBİYYAT

1.Azərbaycan Mühəndislik Akademiyasının Xəbərləri 2025, cild 17 (4), s. 81-86.
2.Harvard Business School. (2024). *AI and the Future of Work: Job Displacement and Augmentation in the Post-ChatGPT Era*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
3.Beynəlxalq Valyuta Fondu (IMF). (2023). Digitalization and the Future of Work: Implications for Skills and Inequality. Washington, D.C.: IMF Publishing.
4.Nature Scientific Reports. (2024). The Macroeconomic Impact of Artificial Intelligence: Labor Underutilisation and Income Inequality Projections to 2050. London: Springer Nature.

THE İMPACT OF ARTİFİCİAL İNTELLİGENCE ON THE LABOR MARKET: TRANSFORMATİON OF WORKPLACES AND THE EMERGENCE OF NEW PROFESSİONAL FİELDS

Limon Israfilova[1]
l.israfılova@atu.edu.az
Rasima Guliyeva[1]
r.guliyeva@atu.edu.az
Ayida Mammadova[1]
a_memmedova@atu.edu.az
Azerbaijan University of Technology[1]

This article analyzes the impact of artificial intelligence on the labor market from three main aspects: the transformation of jobs, the emergence of new professional fields, and changing skill requirements. Research shows that artificial intelligence is transforming jobs, changing their internal structure and the skills required, rather than completely eliminating them.

Keywords: Artificial intelligence, workplace transformation, automation, hybrid professions, upskilling, AI ethics, labor economics, technological development.

BULUD TEXNOLOGİYALARI VƏ ŞƏBƏKƏ İNFRASTRUKTURU

Quliyeva Rasimə[1]
rasime-quliyeva@mail.ru
İsrafilova Limon[1]
lemanisrafilov@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Müasir informasiya texnologiyalarının inkişafı nəticəsində məlumatların saxlanılması, emalı və ötürülməsi sahəsində yeni yanaşmalar formalaşmışdır. Bu yanaşmalardan ən mühümü bulud texnologiyalarıdır. Cloud Computing istifadəçilərə hesablama resurslarını (server, yaddaş, proqram təminatı və s.) internet üzərindən xidmət kimi təqdim etməyə imkan verir.

Bulud infrastrukturu ənənəvi lokal şəbəkə modellərindən fərqli olaraq mərkəzləşdirilmiş məlumat mərkəzlərinə və virtual resurslara əsaslanır. Bu texnologiya müəssisələr üçün xərclərin azaldılması, elastiklik və yüksək əlçatanlıq baxımından mühüm üstünlüklər yaradır.

Bu tezisdə bulud texnologiyalarının mahiyyəti, xidmət modelləri və şəbəkə infrastrukturu ilə qarşılıqlı əlaqəsi araşdırılır [0].

Bulud texnologiyalarının mahiyyəti və əsas xüsusiyyətləri. Bulud texnologiyası – hesablama resurslarının internet vasitəsilə uzaq serverlər üzərindən təqdim edilməsidir. İstifadəçi fiziki avadanlıq almadan, tələb etdiyi qədər resursdan istifadə edir.

Bulud texnologiyalarının əsas xüsusiyyətləri aşağıdakılardır:

- Özünəxidmət prinsipi (On-demand self-service);
- Geniş şəbəkə əlçatanlığı;
- Resursların birgə istifadəsi;
- Elastiklik və miqyaslana bilmə;
- Ölçülə bilən xidmət modeli [0].

Bu xüsusiyyətlər müəssisələrə dinamik inkişaf və çevik idarəetmə imkanı yaradır.

Bulud xidmət modelləri. Bulud texnologiyalarında üç əsas xidmət modeli mövcuddur:

IaaS (Infrastructure as a Service). Bu modeldə istifadəçiyə virtual serverlər, yaddaş və şəbəkə infrastrukturu təqdim olunur. İstifadəçi əməliyyat sistemini və tətbiqləri özü idarə edir.

PaaS (Platform as a Service). Proqram təminatının hazırlanması üçün platforma təqdim edilir. İnfrastruktur idarəetməsi xidmət təminatçısına məxsusdur.

SaaS (Software as a Service). Hazır proqram təminatı internet üzərindən istifadəçiyə təqdim olunur. Məsələn, ofis proqramları və elektron poçt xidmətləri. Müasir dövrdə Amazon Web Services, Microsoft Azure və Google Cloud kimi platformalar geniş istifadə olunur.

Bulud şəbəkə infrastrukturu. Bulud sistemlərinin əsasını güclü məlumat mərkəzləri (Data Center) təşkil edir. Bu mərkəzlər aşağıdakı komponentlərdən ibarətdir:

- Serverlər;
- Şəbəkə avadanlıqları (router, switch);
- Saxlama sistemləri;
- Virtualizasiya platformaları.

Virtualizasiya texnologiyası bir fiziki server üzərində bir neçə virtual maşının yaradılmasına imkan verir. Bu isə resursların səmərəli istifadəsini təmin edir. Bulud infrastrukturu yüksək sürətli fiber-optik şəbəkələr və ehtiyat enerji sistemləri ilə təchiz olunur. Şəbəkə sabitliyi və təhlükəsizliyi əsas prioritetlərdəndir [0].

Bulud texnologiyalarının üstünlükləri və problemləri.

Üstünlüklər:

- Avadanlıq xərclərinin azalması;
- Yüksək miqyaslana bilmə;
- Məlumatların ehtiyat nüsxələnməsi;
- Qlobal əlçatanlıq.

Problemlər:

- Məlumat təhlükəsizliyi riski;
- İnternet asılılığı;
- Hüquqi və məxfilik məsələləri.

Kiber təhlükəsizlik mexanizmləri, şifrələmə və çoxsəviyyəli autentifikasiya bu problemlərin həllində mühüm rol oynayır.

Nəticə. Bulud texnologiyaları müasir şəbəkə infrastrukturunun ayrılmaz hissəsinə çevrilmişdir. Onlar müəssisələrə çeviklik, qənaət və yüksək məhsuldarlıq imkanı verir. IaaS, PaaS və SaaS modelləri müxtəlif istifadəçi ehtiyaclarını qarşılayır. Şəbəkə infrastrukturu ilə sıx inteqrasiya nəticəsində bulud sistemləri qlobal informasiya mühitinin əsas dayaqlarından biri olmuşdur. Gələcəkdə süni intellekt, böyük verilənlər (Big Data) və IoT texnologiyalarının inkişafı ilə bulud sistemlərinin rolu daha da artacaqdır.

ƏDƏBİYYAT

1.Dr. Ing. Senan Jafarov (ASEIU), Dr. Ing Ulduz Agayev (SUS), Dr. Ing Elchin Gezalov (AzTU). Mühazirələr konspekti "Kommunikasiya texnikasının əsasları və şin sistemləri" Baku 2015 – 119 s.
2.Gündüz O.B., Əfəndiyev Q.V., Rüstəmov N.E., Kompüter və İKT-nin əsasları. - Bakı: Maarif, 2006. -304 s.
3.İbayev Zabil - Kompüter Şəbəkələri. Bakı: Maarif, 2008.-108s.
4.Quliyeva A.N., Məmmədova V.K. "Mikroprosessor sistemləri" Bakı 2020 – 90 s.

Cloud technologies and network infrastructure

Quliyeva Rasimə[1]
rasime-quliyeva@mail.ru
İsrafilova Limon[1]
lemanisrafilov@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Cloud technologies have become an integral part of modern network infrastructure. They provide enterprises with flexibility, cost savings and high productivity. IaaS, PaaS and SaaS models meet different user needs. In the future, the role of cloud systems will increase even more with the development of artificial intelligence, big data and IoT technologies.

Keywords: Cloud infrastructure, server, network equipment, router, switch, local area network.

VM VƏ KONTEYNER ARXİTEKTURASININ MÜQAYİSƏSİ

Rövşən Fazil oğlu Qasımov[1]
Elvin Ənvər oğlu Səfərli[1]
6292710@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafı ilə paralel olaraq hesablama infrastrukturlarında elastiklik, təhlükəsizlik və yüksək performans əsas prioritetlərə çevrilmişdir. Server resurslarının optimallaşdırılması və tətbiqlərin izolyasiyası məqsədilə virtualizasiya texnologiyaları geniş tətbiq olunur. Virtual maşın konsepsiyası hipervizor vasitəsilə fiziki server üzərində bir neçə müstəqil əməliyyat sisteminin işləməsini təmin edir və bu yanaşma uzun müddət korporativ infrastrukturların əsasını təşkil etmişdir. [1] Lakin hər bir VM ayrıca əməliyyat sistemi nüvəsinə malik olduğundan əlavə yaddaş və CPU sərfiyyatı yaranır.

Bunun alternativi kimi əməliyyat sistemi səviyyəsində virtualizasiya – yəni konteyner texnologiyası – meydana çıxmışdır. Bu yanaşmada bütün tətbiqlər eyni kernel-i paylaşır və izolyasiya mexanizmi Linux namespaces və cgroups vasitəsilə təmin olunur. [2] Konteynerlərin praktik tətbiqi xüsusilə Docker platformasının inkişafı ilə genişlənmiş, daha sonra isə klaster əsaslı idarəetmə üçün Kubernetes sisteminin tətbiqi ilə sənaye standartına çevrilmişdir. [3,5]
VM və konteyner arxitekturalarının müqayisəsi yalnız struktur fərqlərin müəyyənləşdirilməsi ilə məhdudlaşmır; burada performans, enerji effektivliyi, miqyaslanma sürəti və təhlükəsizlik aspektləri də nəzərə alınmalıdır. Bu baxımdan, hər iki texnologiyanın funksional xüsusiyyətlərinin sistemli şəkildə təhlili müasir bulud və paylanmış sistemlərin layihələndirilməsi üçün mühüm elmi və praktik əhəmiyyət daşıyır. [4]

Virtual maşın arxitekturasında fiziki avadanlıq üzərində hipervizor yerləşir və hər VM ayrıca guest əməliyyat sisteminə malik olur. Bu struktur aşağıdakı kimi ifadə oluna bilər: *Hardware→Hypervisor→Guest OS→Application*.

Konteyner arxitekturasında isə hipervizor mövcud deyil və tətbiqlər birbaşa host əməliyyat sisteminin kernel-i üzərində yerləşir: *Hardware→Host OS→Container Runtime→Application*.

Göstərilmiş bu fərqlər resurs istifadəsində əsas determinant rolunu oynayır.

VM-lərdə hər bir instansiya ayrıca əməliyyat sistemi ilə birlikdə yükləndiyindən başlanğıc vaxtı dəqiqələrlə ölçülə bilər, konteynerlər isə saniyələr ərzində işə düşür. VM-lərdə yaddaş istifadəsi aşağıdakı kimi ifadə oluna bilər:

$$M_{total}^{VM} = \sum_{i=1}^{n} \left(M_{OS_i} + M_{app_i} \right).$$

Konteynerlərdə isə əməliyyat sistemi paylaşıldığından:

$$M_{total}^{Container} = M_{HostOS} + \sum_{i=1}^{n} M_{app_i} .$$

Bu model göstərir ki, konteyner mühitində əlavə əməliyyat sistemi xərci aradan qalxır və nəticədə yaddaş effektivliyi artır.

Aşağıdakı cədvəldə əsas müqayisə parametrləri verilmişdir:

Parametr	Virtual Maşın	Konteyner
Virtualizasiya növü	Aparat səviyyəli	OS səviyyəli
Kernel	Ayrı	Paylaşılan
Başlanğıc vaxtı	Dəqiqələrlə	Saniyələrlə
Resurs sərfiyyatı	Yüksək	Aşağı
Təhlükəsizlik izolyasiyası	Daha yüksək	Kernel əsaslı
Miqyaslanma sürəti	Orta	Yüksək
Enerji effektivliyi	Nisbətən aşağı	Yüksək

Performans baxımından konteynerlərin CPU gecikməsi daha aşağıdır, çünki əlavə hipervizor qatı mövcud deyil. Lakin təhlükəsizlik aspektində VM-lər daha sərt izolyasiya təmin edir, çünki hər instansiya müstəqil əməliyyat sistemi ilə işləyir. [1]

Aparılan müqayisə göstərir ki, VM və konteyner texnologiyaları fərqli məqsədlər üçün optimallaşdırılmışdır. VM-lər yüksək təhlükəsizlik və fərqli əməliyyat sistemlərinin paralel istifadəsi tələb olunan mühitlər üçün uyğun hesab olunur. Konteynerlər isə mikroservis arxitekturası, DevOps yanaşması və bulud əsaslı dinamik sistemlər üçün daha səmərəli və çevik həll təqdim edir. Müasir infrastrukturlarda hibrid yanaşma – yəni VM üzərində konteyner klasterlərinin yerləşdirilməsi – geniş tətbiq olunur və hər iki texnologiyanın üstünlüklərini birləşdirir.

ƏDƏBİYYAT

1.Smith J., Nair R. Virtual Machines: Versatile Platforms for Systems and Processes. Morgan Kaufmann. 2005
2.Merkel D. Docker: Lightweight Linux Containers for Consistent Development and Deployment. Linux Journal. 2014(239). 2
3.Burns B., Grant B., Oppenheimer D., Brewer E., Wilkes J. Borg, Omega, and Kubernetes. Communications of the ACM. 2016. 59(5). pp. 50-57
4.Pahl C. Containerization and the PaaS Cloud. IEEE Cloud Computing. 2015. 2(3). pp. 24-31
5.Morabito R. Virtualization on Internet of Things Edge Devices. IEEE Cloud Computing. 2017. 4(1). pp. 16-23

COMPARISON OF VM AND CONTAINER ARCHITECTURES

Rovshan Fazil Gasimov[1]
Elvin Enver Safarli[1]
6292710@mail.ru
Azerbaijan Technological University[1]

In modern computing systems, virtualization technologies play a crucial role in efficient resource utilization, application isolation, and scalability. Traditional Virtual Machine (VM) architecture has long been the primary solution for server consolidation and secure isolation. However, container technologies based on operating system–level virtualization provide lower resource consumption and greater flexibility, forming an alternative approach. This study comparatively analyzes the structural differences, performance indicators, resource efficiency, security mechanisms, and scalability features of VM and container architectures. The results show that container-based systems are more efficient in dynamic environments and microservices architectures, while VMs remain preferable when strong isolation and multiple operating systems are required.

Keywords: Virtual machine, container technology, Docker, Kubernetes, hypervisor, OS-level virtualization, performance analysis, resource optimization.

MÜASİR AVTOMATİKA

Faiq Cəlal oğlu Musayev[1]
musayevfaiq07@gmail.com
Yalçın Vaqif oğlu Nəsibov[1]
yalcinnasibov@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Avtomatika, sənaye proseslərinin avtomatlaşdırılmasını təmin edən bir mühəndislik sahəsidir. Geniş bir tətbiq sahəsinə malik olan avtomatika, istehsalatdan enerjiyə, nəqliyyatdan səhiyyə sektoruna qədər bir çox sahədə istifadə olunur. Avtomatika, maşınların və sistemlərin insan müdaxiləsi olmadan işləməsini təmin edən texnologiyaları ifadə edir. Bu texnologiyalar, adətən sensorlar, idarəetmə sistemləri və proqramlar istifadə edilərək həyata keçirilir. Avtomatika, sənaye avtomatlaşdırmasının əsas komponentlərindən biridir və məhsuldarlığı artırmaq, xərcləri azaltmaq və insan səhvlərini minimuma endirmək məqsədi ilə istifadə olunur.

Avtomatikanın Əsas Komponentləri:

Sensorlar: Ətraf mühit dəyişikliklərini algılayan və bu məlumatı idarəetmə sistemlərinə ötürən cihazlardır. Məsələn, temperatur sensorları, təzyiq sensorları və optik sensorlar kimi müxtəlif sensor növləri mövcuddur.

İdarəetmə sistemləri: Sensorlardan gələn məlumatları işləyərək uyğun reaksiya verən sistemlərdir. Proqramlaşdırılabilən məntiqi kontrollerlər (PMK) və Paylanmış idarəetmə sistemləri tez-tez istifadə edilən idarəetmə sistemlərindəndir.

Aktuatorlar: İdarəetmə sistemlərindən gələn siqnalları fiziki hərəkətə çevirən cihazlardır. Motorlar, valflar və pnevmatik aktuatorlar bunlara misaldır.

Proqram təminatı: Bütün sistemi idarə etmək və izləmək üçün istifadə olunan proqramlardır. SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) sistemləri, sənaye avtomatlaşdırmasında geniş yayılmış proqram təminatındandır. [1]

İnnovasiya və texnologiya dövründə **sənaye avtomatlaşdırılması** istehsal proseslərində inqilab etməklə böyük səs-küyə çevrilmişdir. Əl əməyindən fərqli olaraq, sənaye avtomatlaşdırılması maşınlara tapşırıqları dəqiq və ardıcıllıqla yerinə yetirməyə imkan verir ki, bu da səmərəliliyin artmasına, xərclərə qənaət edilməsinə və məhsuldarlığın artmasına səbəb olur.

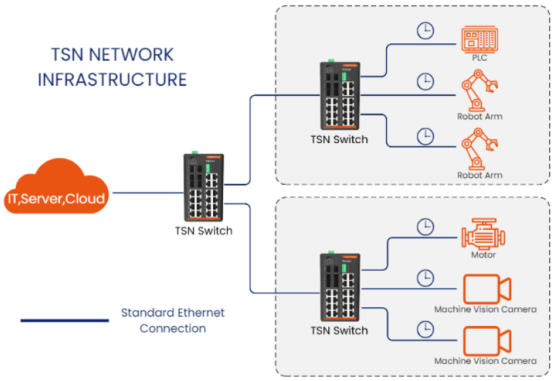


Avtomatlaşdırılmış sistemlər fabriklərin fasiləsiz və fasiləsiz işləməsini təmin etməklə istehsal proseslərində inqilab etdi. Bu o deməkdir ki, istehsal sutka ərzində davam edə bilər və bu, istehsal gücünün eksponensial artmasına səbəb olur. Nəticədə sənayelər indi əvvəlkindən daha sürətli və səmərəli şəkildə müştəri tələbatını ödəyə bilirlər.

Avtomatlaşdırma həmçinin bir çox sənaye mühitlərində təhlükəsizlik standartlarının artmasına səbəb olmuşdur. Ağır yüklərin qaldırılması və ya təhlükəli materialların daşınması kimi təhlükəli işlərdən insan səhvini aradan qaldıraraq, iş yerləri indi işçilər üçün daha təhlükəsiz olur və eyni zamanda şirkətlər üçün məsuliyyət risklərini azaldır.

Bundan əlavə, avtomatlaşdırma istehsal proseslərinə daha dəqiq nəzarət etməyə imkan verir ki, bu da istehsal dövrlərində daha az tullantı ilə daha yüksək keyfiyyətli məhsulların istehsalına gətirib çıxarır – bu həm istehsalçılar, həm də istehlakçılar üçün faydalıdır. [2]

Zamana Həssas Şəbəkə (TSN) sənaye avtomatlaşdırma sistemlərində real vaxt rejimində əlaqə yaratmağa imkan verən texnologiyadır. O, kritik məlumatların ciddi vaxt məhdudiyyətləri daxilində çatdırılmasını təmin edir ki, bu da gecikməni azaltmağa və səmərəliliyi artırmağa kömək edir. TSN hərəkətə nəzarət və ya prosesin avtomatlaşdırılması kimi vaxtın kritik olduğu tətbiqlər üçün vacibdir.



TSN-nin əsas üstünlüklərindən biri, bütün komponentlərin birlikdə problemsiz işləməsini təmin edərək, bütün şəbəkə üzrə cihazları sinxronizasiya etmək qabiliyyətidir. Bu sinxronizasiya gecikmələri aradan qaldırır və proseslərin lazım olduqda dəqiq baş verməsini təmin edir.

TSN həmçinin deterministik rabitə təmin edir, yəni mesajlar şəbəkədəki digər trafikdən heç bir müdaxilə olmadan proqnozlaşdırıla bilən şəkildə çatdırılır. Bu, toqquşma və təkrar ötürmə ehtimalını azaldır ki, bu da gecikmələrə səbəb ola bilər və sistemin ümumi performansını azaldır.

Zamana həssas şəbəkələşmə müasir sənaye mühitlərində getdikcə daha çox əhəmiyyət kəsb edir, çünki o, müxtəlif maşınlar arasında dəqiq sinxronizasiyaya imkan verir, eyni zamanda deterministik rabitə protokolları vasitəsilə gecikmələri azaltmaqla sistemin etibarlılığını artırır. 3]

TSN, şəbəkədəki bütün qovşaqların ümumi vaxt görünüşünə malik olmasını təmin etmək üçün Precision Time Protocol (PTP) kimi vaxt sinxronizasiya mexanizmindən istifadə edir. TSN bizə paketləri əvvəlcədən planlaşdırmağa imkan verir ki, onlar vaxtında çatsınlar. O, həmçinin standart trafikdən daha çox real vaxt trafikinə üstünlük verərək, trafik axınına və tıxaclara nəzarət edir. TSN itirilmiş və ya zədələnmiş paketləri də idarə edə bilər. [3]

Nəticə

Avtomatika, müasir sənaye dünyasında əvəzedilməz bir elementdir. Texnologiyanın irəliləməsi ilə birlikdə, avtomatik sistemlər daha da inkişaf etməkdə və yayılmaqdadır. Məhsuldarlığı artıran, xərcləri azaldan və təhlükəsizliyi təmin edən avtomatika, gələcəkdə də sənaye proseslərinin əvəzolunmaz bir hissəsi olmağa davam edəcəkdir.

Sənaye avtomatlaşdırmasının gələcəyi həyəcanverici və potensialla doludur. Texnologiyanın inkişafı ilə avtomatlaşdırma vasitəsilə əldə edilə biləcək şeylər üçün sonsuz imkanlar var. Robototexnika və süni intellekt (AI) sənaye avtomatlaşdırılmasının gələcəyinin formalaşmasında böyük rol oynayacaq.

Üstəlik, süni intellekt alqoritmləri zaman keçdikcə təkmilləşməyə davam edəcək və maşınlara insan müdaxiləsi olmadan müstəqil olaraq daha mürəkkəb qərarlar qəbul etməyə imkan verəcək. Bu, bizim hələ təsəvvür etmədiyimiz daha təkmil avtomatlaşdırma formalarına gətirib çıxara bilər.

ƏDƏBİYYAT

1.https://technocare.az/bloq/avtomatika-n%C9%99dir.html
2.https://fiberroad.com/az/resources/new-trends/what-is-industrial-automation-a-comprehensive-overview/
3.https://fiberroad.com/az/time-sensitive-network-tsn/

MODERN AUTOMATION

Faig Jalal Musayev[1]
musayevfaiq07@gmail.com
Yalchin Vagif Nasibov[1]
yalcinnasibov@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

Automation is an engineering field that provides automation of industrial processes. Automation, which has a wide range of applications, is used in many fields, from manufacturing to energy, from transportation to the healthcare sector. Automation refers to technologies that ensure the operation of machines and systems without human intervention. This article has conducted a small study in the context of the role of automation in industry and the application of the most modern technologies.

Keywords: automation, technologies, manufacturing, processing, sensor, actuator, PLC.

TƏHSİL MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ LOKAL KOMPÜTER ŞƏBƏKƏSİNİN TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN TƏMİN EDİLMƏSİ SİSTEMİNİN LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ

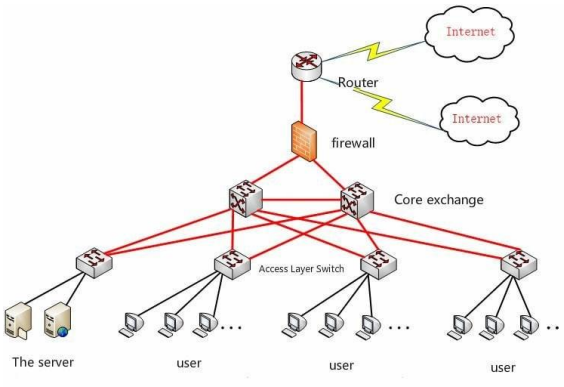
Rövşən Fazil oğlu Qasımov[1]
Pərviz Tahir oğlu Nəsirli[1]
6292710@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Müasir təhsil müəssisələrində informasiya texnologiyalarının geniş tətbiqi nəticəsində lokal kompüter şəbəkələri tədris, elmi-tədqiqat və idarəetmə proseslərinin əsas informasiya platformasına çevrilmişdir. Universitetlərdə və digər təhsil müəssisələrində elektron təhsil sistemləri, tələbə məlumat bazaları, elmi məlumat resursları və idarəetmə sistemləri lokal şəbəkələr üzərindən fəaliyyət göstərir. Bu səbəbdən şəbəkə infrastrukturu üçün təhlükəsizlik tədbirlərinin həyata keçirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. [0]

Lokal kompüter şəbəkələrinin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi yalnız texniki vasitələrin tətbiqi ilə məhdudlaşmır. Bu proses kompleks yanaşma tələb edir və şəbəkə arxitekturasının düzgün layihələndirilməsi, təhlükəsizlik siyasətinin hazırlanması, istifadəçi hüquqlarının idarə olunması və şəbəkə trafikinin monitorinqi kimi müxtəlif tədbirləri əhatə edir. Bu tədbirlərin sistemli şəkildə həyata keçirilməsi nəticəsində şəbəkənin dayanıqlığı artır və kiberhücumların qarşısı effektiv şəkildə alınır. [1]

2. Təhsil müəssisəsinin lokal şəbəkə arxitekturası

Təhsil müəssisələrində istifadə olunan lokal kompüter şəbəkələri adətən iyerarxik struktura malik olur. Bu şəbəkə strukturu müxtəlif serverlər, istifadəçi kompüterləri və şəbəkə avadanlıqları arasında əlaqəni təmin edən kommunikasiya infrastrukturundan ibarətdir.



Lokal şəbəkənin arxitekturası

Lokal şəbəkə arxitekturasında mərkəzi serverlər şəbəkə resurslarının idarə olunmasını təmin edir. Bu serverlərdə istifadəçi məlumatları, elektron tədris platformaları və digər informasiya sistemləri yerləşdirilir. Şəbəkə kommutatorları və marşrutlaşdırıcılar isə məlumat paketlərinin optimal marşrut üzrə ötürülməsini təmin edir.

Təhsil müəssisələrində şəbəkə infrastrukturu adətən bir neçə funksional alt şəbəkədən ibarət olur. Bu alt şəbəkələr inzibati şöbələr, tədris auditoriyaları və laboratoriyalar üzrə təşkil edilir. Belə struktur şəbəkə trafikinin səmərəli idarə olunmasına və təhlükəsizlik səviyyəsinin artırılmasına imkan yaradır. [0]

3. Şəbəkə təhlükəsizliyinin əsas prinsipləri

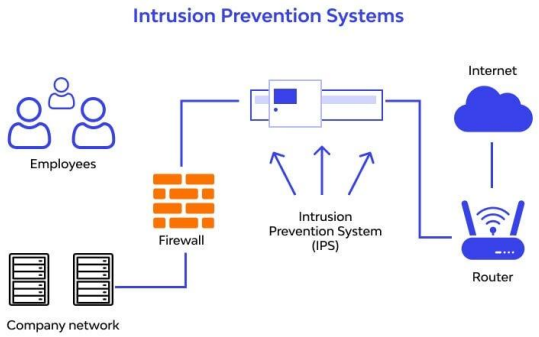
Lokal kompüter şəbəkəsinin mühafizəsi informasiya təhlükəsizliyinin əsas prinsiplərinə əsaslanır. Bu prinsiplər məlumatların məxfiliyinin qorunmasını, onların bütövlüyünün təmin edilməsini və şəbəkə resurslarının fasiləsiz əlçatanlığını əhatə edir.

Məxfilik prinsipi şəbəkədə saxlanılan məlumatların yalnız səlahiyyətli istifadəçilər tərəfindən əldə edilməsini təmin edir. Bu məqsədlə istifadəçi identifikasiyası, autentifikasiya mexanizmləri və məlumatların şifrələnməsi texnologiyalarından istifadə olunur.

Bütövlük prinsipi məlumatların icazəsiz dəyişdirilməsinin qarşısını almağa yönəlib. Bu məqsədlə kriptoqrafik yoxlama mexanizmləri və məlumatların doğrulanması metodları tətbiq edilir.

Əlçatanlıq prinsipi isə şəbəkə resurslarının istifadəçilər üçün fasiləsiz fəaliyyətini təmin edir. Bu məqsədlə ehtiyat serverlər, şəbəkə monitorinq sistemləri və hücumların qarşısını alan texnologiyalar tətbiq olunur. [0]

4. Lokal şəbəkənin təhlükəsizlik infrastrukturu



Şəbəkə təhlükəsizlik mexanizmləri

Lokal kompüter şəbəkəsinin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi üçün müxtəlif proqram və aparat vasitələrindən istifadə olunur. Bu vasitələr şəbəkə trafikinin monitorinqini həyata keçirərək icazəsiz girişlərin qarşısını alır və potensial təhlükələri aşkar edir. Şəbəkə təhlükəsizlik infrastrukturu adətən firewall sistemləri, intrusion detection system (IDS), intrusion prevention system (IPS), antivirus proqramları və virtual private network (VPN) texnologiyalarını əhatə edir.

Firewall şəbəkə trafikini filtrasiya edərək şəbəkəyə daxil olan və çıxan məlumat paketlərinin təhlükəsizlik qaydalarına uyğunluğunu yoxlayır. IDS və IPS sistemləri isə şəbəkədə baş verən şübhəli fəaliyyətləri aşkar edərək kiberhücumların qarşısının alınmasına kömək edir. Bu texnologiyaların kompleks tətbiqi şəbəkənin təhlükəsizlik səviyyəsini əhəmiyyətli dərəcədə artırır.

5. Lokal şəbəkə təhlükəsizlik layihəsinin hazırlanması mərhələləri

Lokal kompüter şəbəkəsinin təhlükəsizlik layihəsinin hazırlanması bir neçə mərhələdən ibarət sistemli prosesdir. İlkin mərhələdə mövcud şəbəkə infrastrukturu təhlil olunur və təhlükəsizlik riskləri müəyyən edilir. Bu təhlil nəticəsində şəbəkənin zəif nöqtələri və potensial təhlükələr müəyyənləşdirilir. Növbəti mərhələdə təhlükəsizlik strategiyası hazırlanır və uyğun texniki vasitələr seçilir. Daha sonra firewall, antivirus proqramları və digər təhlükəsizlik sistemləri şəbəkə infrastrukturu ilə inteqrasiya edilir. Son mərhələdə isə sistemin test edilməsi və monitorinqi həyata keçirilir. [0]

6. Nəticə

Təhsil müəssisələrinin lokal kompüter şəbəkələrinin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi informasiya resurslarının qorunması baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Şəbəkə təhlükəsizliyinin düzgün layihələndirilməsi nəticəsində məlumatların məxfiliyi və bütövlüyü qorunur, şəbəkə resurslarının fasiləsiz fəaliyyəti təmin edilir. Müasir təhlükəsizlik texnologiyalarının tətbiqi təhsil müəssisələrinin informasiya infrastrukturunun etibarlılığını artırır.

ƏDƏBİYYAT

1.Kurose J., Ross K. Computer Networking: A Top-Down Approach. Pearson. 2021
2.Stallings W. Network Security Essentials: Applications and Standards. Pearson. 2017
3.Tanenbaum A., Wetherall D. Computer Networks. Pearson Education. 2019
4.Whitman M., Mattord H. Principles of Information Security. Cengage Learning. 2020

DESIGN OF A SECURITY SYSTEM FOR LOCAL COMPUTER NETWORKS IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Rovshan Fazil Gasimov[1]
Parviz Tahir Nasirli[1]
6292710@mail.ru
Azerbaijan Technological University[1]

Ensuring the security of local computer networks in educational institutions is essential for protecting information resources and maintaining reliable communication. This study examines the design of a comprehensive security system for a local area network in an educational environment. The architecture of the network, security mechanisms, and modern cybersecurity technologies are analyzed. The results indicate that a properly designed network protection system significantly improves data security and operational stability.

Keywords: network security, local area network, cybersecurity, information protection, educational networks.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ СОВРЕМЕННОГО ПРОТИВОСТОЯНИЯ СПАМЕРОВ И СИСТЕМ ЗАЩИТЫ

Ялчин Вагиф Насибов[1]
yalcinnasibov@gmail.com
Фаиг Джалал Мусаев[1]
musayevfaiq07@gmail.com
Азербайджанский Технологический Университет[1]

Спам - это массовая рассылка нежелательных, незапрошенных сообщений рекламного или мошеннического характера по электронной почте, в мессенджерах, соцсетях или SMS. Это навязчивая коммуникация, отправляемая без согласия получателя, часто содержащая фишинговые ссылки, вирусы или агрессивную рекламу и используемая для получения прибыли или кражи данных.

Спам может принимать разные формы и встречаться в самых разных каналах коммуникации. Самыми распространенными из них являются спамы в мессенджерах и SMS, спам-звонки и автообзвон роботом, в социальных сетях и комментариях, а самые опасные это мошеннические спамы: фишинг, вирусы и ссылки. С развитием технологий появились более изощренные виды спама. Теперь его создают не вручную, а с помощью автоматических скриптов, нейросетей и даже генераторов текста на базе ИИ.

Современное противостояние спамеров и систем защиты — это технологическая гонка, в которой обе стороны постоянно совершенствуют методы и инструменты. Спамеры ищут способы обхода защитных механизмов, а разработчики систем безопасности адаптируют алгоритмы и методы обнаружения с учётом новых угроз. [1]

С помощью ИИ злоумышленники корректируют стратегию атаки в реальном времени, убеждая жертву в подлинности писем, а также генерируют тысячи персонализированных текстов одновременно. Это значительно повышает эффективность атак и позволяет обходить традиционные системы обнаружения в более чем 15% случаев. Для сравнения, стандартные фишинговые атаки успешны лишь в 0,3%. [2]

Технологии искусственного интеллекта не только развивают цифровые решения, но и дают импульс разработчикам вредоносных схем. Хакеры активно используют дипфейки -сгенерированные голос, видео и фото для обмана и вымогательства. Согласно результату опроса международной компании по

кибербезопасности McAfee, в 2023-м 25% опрошенных лично сталкивались с голосовым ИИ-мошенничеством. Причем 77% из этой группы лишились средств из-за сгенерированного голоса. [3]

Дипфейк — это технология, представляющая собой фотореалистичное объединение изображений с помощью ИИ: алгоритм анализирует большое количество снимков и учится тому, как может выглядеть и двигаться конкретный человек. Нейросеть собирает из интернета фотографии человека с разными выражениями лица и создает из них новое изображение или видео. Сам термин deepfake демонстрирует смысл технологии через объединение двух понятий: *глубокое обучение [нейросетей] (deep learning) и фальшивка (fake).* [3]

В борьбе с дипфейками помогает сам ИИ: нейросети обучают на специальных датасетах, чтобы они могли анализировать видео или голосовые сообщения на подлинность по миллионам параметров.

По прогнозам Gartner, в 2025 году 85% организаций перейдут на стратегию cloud-first. Тренд начал оформляться несколько лет назад и показывает впечатляющую динамику: в 2021 по всему миру только 30% цифровых рабочих нагрузок разворачивались в облаке, а в 2025 году цифра может достигнуть 95%. [4]

Рассмотрим некоторые статистические данные по отчету лаборатории Касперского на 2023 год:

- 45,60% писем по всему миру и 46,59% писем в Рунете были спамом
- 31,45% всех спамовых писем были отправлены из России
- Наш почтовый антивирус заблокировал 135 980 457 вредоносных почтовых вложений
- Система «Антифишинг» предотвратила 709 590 011 попыток перехода по фишинговым ссылкам
- Компонент «Защита чатов» мобильных решений «Лаборатории Касперского» предотвратил более 62 тысяч переходов по фишинговым ссылкам из Telegram

По данным «Лаборатории Касперского», в первые восемь месяцев 2023 года количество кибератак на пользователей мобильных устройств в Азербайджане составило 224 тысячи, что почти в три раза больше по сравнению с аналогичным периодом в 2022 году. Об этом рассказали на пресс-конференцию Kaspersky Cyber Knowledge Day, прошедшей первого сентября 2023 года в Баку.

За первые 8 месяцев 2024 года по сравнению с аналогичным периодом 2023 года число атак с использованием стилеров в Азербайджане выросло на 51% (20 991 попыток против 13 874).

Стилеры – это вид вредоносного ПО, предназначенный для кражи паролей и другой учетной информации. [5]

Технологии бессильны, пока человеческий фактор продолжает оставаться главным источником угроз. В 2024 году 44% представителей российского бизнеса назвали причиной утечек неумышленные действия сотрудников вроде открытия фишинговых ссылок, а 37% - спланированные операции персонала. [4]

На самом деле технология ИИ нужно рассматривать не только в контексте злоумышленников, но она очень сильно помогает защищаться от киберпреступников и создавать некий кибершит от современных ухищренных нападений злоумышленников.

Человек даже при высоком уровне квалификации не способен обработать столько данных, чтобы вовремя предотвращать атаки, зато ИИ это по силам.

Машинное обучение стало золотым стандартом в анти спам-технологиях. Эффективность таких систем достигает 99,5% при корректной настройке, но требует постоянного обучения на актуальных данных.

Поведенческий анализ отслеживает не только контент, но и действия пользователя: скорость ввода текста, последовательность кликов, время, проведённое на странице. Системы, анализирующие поведение, отсекают до 85% автоматизированных атак ещё на этапе взаимодействия с формой.

Гибридные системы комбинируют несколько подходов: машинное обучение + поведенческий анализ + репутационные базы. Такой комплексный метод показывает лучшие результаты, но требует грамотной интеграции и настройки. По данным исследований 2024 года, платформы с гибридной защитой фиксируют на 92% меньше успешных спам атак по сравнению с использованием одного инструмента.

Репутационные системы оценивают источники трафика, IP-адреса, домены и пользовательские аккаунты по истории активности. Эффективность метода — около 75%, но с высоким риском ложных срабатываний при использовании публичных VPN или общих сетей.

Анти спам - фильтры анализируют контент в режиме реального времени, сравнивая его с базами известного спама и применяя эвристические алгоритмы. Современные фильтры используют не только текстовый анализ, но и проверку вложений, ссылок, метаданных. Популярные решения — Spam Assassin, Akismet, CleanTalk — показывают эффективность от 95% до 99%. [5]

Метод защиты	Эффективность блокировки спама	Уровень ложных срабатываний	Требования к ресурсам
Машинное обучение	99,5%	0,1–0,3%	Высокие
Поведенческий анализ	85%	1–2%	Средние
Чёрные списки IP	60–70%	5–8%	Низкие
Фильтры по ключевым словам	40–50%	10–15%	Низкие
Капча (классическая)	70–75%	2–4%	Низкие

Таким образом, технологическое противостояние спамеров и систем защиты - это динамичный процесс, в котором каждая сторона постоянно адаптируется к новым методам и инструментам. Ключевую роль в этой гонке играют искусственный интеллект, машинное обучение и поведенческий анализ, но успех защиты также зависит от своевременного обновления систем и комплексного подхода к безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1.https://hi-tech.mail.ru/review/129426-spam/#anchor175102485953752899
2.https://trends.rbc.ru/trends/industry/6756bcfb9a7947690bdc259a
3.https://trends.rbc.ru/trends/industry/637738a09a79478e6797b557?from=copy
4.https://trends.rbc.ru/trends/industry/678f84c69a79478682c0120b
5.https://skyeng.ru/it-industry/marketing/effektivnye-metody-borby-so-spamom-v-internete/

THE TECHNOLOGİCAL ASPECT OF THE MODERN CONFLİCT BETWEEN SPAMMERS AND SECURİTY SYSTEMS

Yalchin Vagif Nasibov[1]
yalcinnasibov@gmail.com
Faiq Jalal Musayev[1]
musayevfaiq07@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

The modern confrontation between spammers and security systems is a technological race, with both sides constantly improving their methods and tools. Spammers are looking for ways to bypass defense mechanisms, while security system developers are adapting algorithms and detection methods to take into account new threats. The article examines how fraudsters use Artificial Intelligence (AI), and at the same time, the role of AI in protecting against spam and threats from malicious people, using statistical data.

Keywords: spam, cyberthreat, cyber defense, attacker, information security, phishing, AI, machine learning

АРХИТЕКТУРА И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ SPI В МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫХ УСТРОЙСТВАХ

Айсель Махир кызы Валиева[1]
ayselvaliyeva.1822@gmail.com
Айшан Али кызы Асланова[1]
aysheneli14@gmail.com
Азербайджанский Технологический Университет[1]

Последовательный периферийный интерфейс (SPI) – это синхронный протокол последовательной передачи данных, разработанный компанией Motorola и ставший стандартом для высокоскоростной связи между микроконтроллерами и периферийными устройствами на коротких расстояниях. [1]

Архитектурные основы SPI

Архитектура SPI построена на принципе сдвигового регистра и характеризуется следующими ключевыми особенностями:

1.*Синхронная передача:* В отличие от UART, протокол SPI является *синхронным*. Это означает, что для координации передачи каждого бита используется отдельная тактовая линия. Ведущее устройство генерирует тактовый сигнал, и оба устройства – ведущее и ведомое – используют фронты этого сигнала для синхронной отправки и приема битов данных.

2.*Парадигма "Ведущий-Ведомый" (Master-Slave):* Как и в I2C, коммуникация в SPI имеет строгую иерархию.

– *Ведущий (Master):* Обычно микроконтроллер (например, на Repka Pi). Он инициирует все транзакции, генерирует тактовый сигнал (SCLK) и управляет выбором ведомого устройства с помощью линий CS.

– *Ведомый (Slave):* Периферийное устройство (дисплей, АЦП, память). Оно пассивно и отвечает только тогда, когда ведущий активирует его через его персональную линию CS.

3.*Четырехпроводная шина:* Стандартная конфигурация SPI требует как минимум четырех сигнальных линий, что обеспечивает высокую пропускную способность:

– SCLK (Serial Clock): Линия тактового сигнала, генерируемая ведущим.

– MOSI (Master Out -> Slave In): Линия для передачи данных от ведущего к ведомому.

- MISO (Master In -> Slave Out): Линия для передачи данных от ведомого к ведущему.
- CS (Chip Select) / SS (Slave Select): Линия выбора ведомого. Для каждого ведомого устройства на шине требуется своя отдельная линия CS.

Принцип синхронной передачи

В SPI нет необходимости в сложной системе стартовых, стоповых битов и битов четности для каждого байта. Вместо этого вся передача подчиняется ритму, задаваемому ведущим устройством на линии SCLK. [2]

1.*Общий тактовый сигнал:* Ведущий генерирует непрерывную последовательность тактовых импульсов на линии SCLK на все время транзакции.

2.*Синхронная работа:* Оба устройства, ведущее и ведомое, используют один и тот же сигнал SCLK как "метроном". По каждому тактовому импульсу (точнее, по его нарастающему или спадающему фронту, в зависимости от настроек) происходит одно элементарное действие:

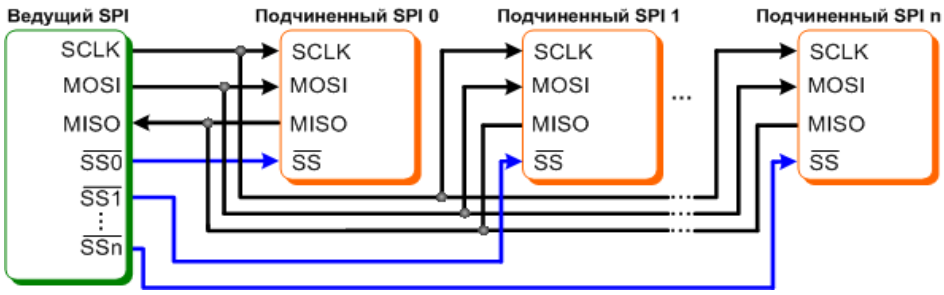
- Передатчик выставляет на свою линию данных (MOSI или MISO) следующий бит.
- Приемник считывает (сэмплирует) бит с соответствующей линии данных. [3]

Ключевые преимущества, вытекающие из синхронности

1.*Высокая скорость:* Отсутствие служебных битов (старт/стоп/четность) внутри каждого байта означает, что *каждый тактовый импульс передает один бит полезной информации*. Так как генерация тактового сигнала происходит аппаратно, его частота может достигать десятков и даже сотен мегагерц (МГц), что обеспечивает пропускную способность, недостижимую для стандартного UART.

2.*Простота протокола:* Логика передачи предельно проста: "один такт — один бит". Это упрощает аппаратную реализацию SPI-контроллеров, делая их компактными и энергоэффективными.

3.*Полнодуплексный обмен:* Архитектура с двумя раздельными линиями данных (MOSI и MISO) позволяет ведущему и ведомому *одновременно* отправлять и получать данные. [4]



ЛИТЕРАТУРА

1.Muhammad Ali Mazidi. Janice Gillispie Mazidi. Rolin D. McKinlay - The 8051 Microcontroller and Embedded Systems
2.Joseph Yiu - The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors
3.Motorola - SPI Block Guide
4.STMicroelectronics - STM32 Reference Manual (SPI section)

ANALYSIS OF THE SPI PROTOCOL FOR HIGH-SPEED DATA TRANSMISSION

Aysel Mahir Valiyeva[1]
ayselvaliyeva.1822@gmail.com
Ayshan Ali Aslanova[1]
aysheneli14@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

SPI (Serial Peripheral Interface) is a synchronous serial communication protocol used for high-speed data transfer between a microcontroller and peripheral devices over short distances. It operates using a master-slave architecture and supports full-duplex communication through dedicated lines such as SCK, MOSI, MISO, and SS/CS.

Keywords: Synchronous communication, serial data transmission, microcontroller, and peripheral devices are key concepts in SPI communication

ENERJİ SƏMƏRƏLİ ELEKTRON SİSTEMLƏRİN YARADILMASINDA İNNOVATİV YANAŞMALARIN KONSEPTUAL VƏ TEXNOLOJİ ƏSASLARI

Tamaşa Şahəddin qızı Əliyeva
tamashaaliyeva1@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Müasir dövrdə qlobal enerji tələbatının artması və ekoloji problemlərin pisləşməsi enerji səmərəliliyinin artırılmasını vacib elmi və texniki problemə çevirib. Elektron sistemlər bu prosesdə əsas rol oynayır, çünki sənayedə, telekommunikasiyada, nəqliyyatda və gündəlik həyatda geniş istifadə olunan elektron cihazlar ümumi enerji istehlakının əhəmiyyətli bir hissəsini təşkil edir. Buna görə də, enerjiyə qənaət edən elektron sistemlərin yaradılması təkcə texniki bir problem deyil, həm də iqtisadi və ekoloji təsirləri olan mürəkkəb bir tədqiqat sahəsidir.

Enerjiyə qənaət edən elektron sistemlərin hazırlanması ənənəvi yanaşmalardan fərqli olaraq çoxsəviyyəli optimallaşdırma tələb edir. Bu optimallaşdırma komponent səviyyəsindən sistem və şəbəkə səviyyələrinə qədər geniş aspektləri əhatə edir. Müasir yanaşmalardan biri aşağı güclü yarımkeçirici texnologiyaların istifadəsidir. [1] Xüsusilə, CMOS texnologiyası enerji istehlakını azaltmaq üçün effektiv həll yolu kimi geniş istifadə olunur. Bundan əlavə, GaN (qallium nitrid) və SiC (silikon karbid) kimi yeni nəsil materiallar yüksək səmərəlilik və aşağı enerji itkisi ilə xarakterizə olunur.

Enerji səmərəliliyinin artırılması üçün vacib innovativ yanaşmalardan biri dinamik enerji idarəetmə sistemlərinin tətbiqidir. Bu sistemlər yükdən asılı olaraq gərginliyi və tezliyi real vaxt rejimində tənzimləyir. Dinamik gərginlik və tezlik tənzimlənməsi (DVFS) bu sahədə geniş istifadə olunur və mikroprosessor sistemlərində enerji istehlakını əhəmiyyətli dərəcədə azaldır. Bundan əlavə, enerji idarəetməsi və saat idarəetmə texnologiyaları istifadə olunmayan qurğuları söndürməklə enerji itkisini minimuma endirir. [4]

Digər mühüm innovativ sahə enerji yığımı texnologiyalarının istifadəsidir. Bu yanaşma ətraf mühitdən - günəş radiasiyasından, titrəmələrdən, temperatur dalğalanmalarından və radio dalğalarından enerji yığmağı əhatə edir. [3] Bu cür sistemlər,

xüsusən də uzaqdan idarəetmə sensor şəbəkələrində və IoT tətbiqlərində enerji mənbəyindən asılılığı azaltmaqla uzunmüddətli işləməyi təmin edir.

Süni intellekt və maşın öyrənməsinin enerji idarəetmə sistemlərinə inteqrasiyası da son illərdə geniş yayılmış innovativ bir yanaşmadır. Bu texnologiyalar sistemin iş şəraitini təhlil edərək optimal enerji istehlakını avtomatik olaraq tənzimləyir. Məsələn, proqnozlaşdırıcı alqoritmlər yükləri əvvəlcədən proqnozlaşdıraraq enerji resurslarından daha səmərəli istifadəni təmin edir.

Enerjiyə qənaət edən elektron sistemlərin tətbiq sahələri olduqca genişdir. Enerji optimallaşdırılması telekommunikasiya şəbəkələrində, xüsusən də 5G və gələcək 6G texnologiyalarında əsas problemdir. Baza stansiyalarının enerji səmərəliliyini artırmaq üçün innovativ elektron həllərdən istifadə olunur. Eyni zamanda, "ağıllı şəhər" konsepsiyası çərçivəsində enerjiyə qənaət edən işıqlandırma, nəqliyyatın idarə edilməsi və sensor şəbəkələri geniş istifadə olunur.

Sənaye sektorunda "Sənaye 4.0" konsepsiyası çərçivəsində enerjiyə qənaət edən avtomatlaşdırma sistemlərinin inkişafı xüsusilə vacibdir. Bu sistemlər real vaxt monitorinqi və adaptiv nəzarət vasitəsilə enerji istehlakını optimallaşdırır. Bu, həm istehsal xərclərini, həm də ətraf mühitə təsirini azaldır.

Eyni zamanda, enerjiyə qənaət edən sistemlərin yaradılması çətinliklərlə doludur. Bu çətinliklərə yüksək ilkin investisiya tələbləri, texnoloji mürəkkəblik və müxtəlif sistem komponentlərinin uyğunluğunun təmin edilməsi daxildir. Lakin innovativ texnologiyaların sürətli inkişafı bu çətinliklərin tədricən aradan qaldırılması üçün şərait yaradır.

Enerjiyə qənaət edən elektron sistemlərin inkişafı sürətlənməyə davam edəcək. Xüsusilə, kvant texnologiyaları, nanomateriallar və bio-ilhamlı elektronika bu sahədə yeni imkanlar açacaq. Eyni zamanda, tam muxtar və özünü optimallaşdıran sistemlərin yaradılması enerji səmərəliliyini yeni səviyyəyə qaldıracaq. [5]

Bu kontekstdə qeyd etmək vacibdir ki, gələcək enerjiyə qənaət edən elektron sistemlər yalnız passiv optimallaşdırma prinsiplərinə əsaslanmayacaq, həm də adaptiv və kontekstə uyğun idarəetmə mexanizmləri ilə təchiz olunacaq. Bu cür sistemlər istifadəçi davranışını, ətraf mühit şəraitini və sistem yükünü real vaxt rejimində təhlil edərək enerji istehlakını dinamik şəkildə tənzimləyəcək. Bu yanaşma, xüsusən də böyük məlumatlar və süni intellekt texnologiyalarının inteqrasiyası ilə daha səmərəli şəkildə tətbiq olunacaq.

Bundan əlavə, "kənar hesablama" konsepsiyasının inkişafı enerji səmərəliliyinə yeni yanaşmalar açır. Məlumatların mərkəzi serverlərdə deyil, yerli cihazlarda işlənməsi ötürülmə zamanı enerji itkisini azaldır və ümumi sistem səmərəliliyini artırır. Bu, xüsusən də real vaxt rejimində işləmə tələb edən IoT sistemlərində və tətbiqlərində əhəmiyyətli bir üstünlük yaradır.

Heterogen arxitekturaların istifadəsi enerjiyə qənaət edən elektron sistemlərin gələcək inkişafında da xüsusilə vacibdir. Müxtəlif növ prosessorların və sürətləndirici modulların (GPU, TPU və s.) birgə işləməsi müəyyən tapşırıqlar üçün optimal enerji istifadəsini təmin edir. [2] Bu yanaşma yüksək performanslı tətbiqlərdə enerji istehlakını minimuma endirməyə kömək edir.

Eyni zamanda, dəyişkən olmayan yaddaş sistemləri kimi yeni nəsil enerji saxlama texnologiyaları enerji səmərəliliyinin artırılmasında əsas rol oynayır. Bu texnologiyalar

məlumatları saxlamaq üçün daimi enerji mənbəyi tələb etmədiyindən, ümumi enerji istehlakını əhəmiyyətli dərəcədə azaldır. Bu, xüsusən də mobil və portativ cihazlarda geniş tətbiq imkanları açır.

Digər perspektivli sahə çevik və elastik elektronikanın inkişafıdır. Bu sistemlər yalnız aşağı enerji istehlakı ilə deyil, həm də yeni tətbiq sahələri ilə fərqlənir. Məsələn, ağıllı tekstil, implantasiya edilə bilən tibbi cihazlar və digər bioelektron sistemlər enerji səmərəliliyi ilə yanaşı funksional yeniliklər təklif edir.

Beləliklə, enerjiyə qənaət edən elektron sistemlərin gələcək inkişafı fənlərarası və hərtərəfli yanaşma tələb edir. Bu sahədə texnoloji yeniliklərin davamlı tətbiqi təkcə enerjiyə qənaət üçün deyil, həm də yeni nəsil ağıllı və dayanıqlı sistemlərin inkişafı üçün şərait yaradacaqdır. Bu da öz növbəsində rəqəmsal transformasiya proseslərini sürətləndirəcək və qlobal texnoloji inkişafın yeni bir dövrünə qədəm qoyacaq.

ƏDƏBİYYAT

1.IEEE Transactions on Sustainable Electronics. IEEE Publishing. 2020. 250 p
2.Rabaey J. Low Power Design Essentials. Springer. 2009. 350 p
3.Rashid M. H. Power Electronics Handbook. Academic Press. 2011. 1360 p
4.Twidell J. Weir T. Renewable Energy Resources. Routledge. 2015. 816 p
5.Weste N. Harris D. CMOS VLSI Design: A Circuits and Systems Perspective. Pearson. 2015. 1024 p

CONCEPTUAL AND TECHNOLOGICAL FOUNDATIONS OF INNOVATIVE APPROACHES IN THE CREATION OF ENERGY-EFFICIENT ELECTRONIC SYSTEMS

Tamasha Shaheddin Aliyeva
tamashaaliyeva1@gmail.com
Azerbaijan Technological University

In modern times, the increase in global energy demand and the worsening of environmental problems have made increasing energy efficiency an important scientific and technical problem. Electronic systems play a key role in this process, since electronic devices widely used in industry, telecommunications, transportation and daily life account for a significant part of the total energy consumption. Therefore, the creation of energy-efficient electronic systems is not only a technical problem, but also a complex research area with economic and environmental implications.

Keywords: Energy efficiency, electronic systems, innovative technologies, DVFS, IoT, artificial intelligence

PAYLANMIŞ HESABLAMA SİSTEMLƏRİNDƏ SƏMƏRƏLİ PROQRAMLAŞDIRMA VƏ ENERJİ QƏNAƏT STRATEGİYALARI

Arzu Şahəddin oğlu Məmmədov
arzu.memmedov090@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Müasir dövrdə rəqəmsal transformasiya proseslərinin sürətlənməsi nəticəsində böyük həcmli məlumatların (Big Data) emalı, saxlanması və təhlili üçün yüksək məhsuldarlıqlı hesablama sistemlərinə tələbat xeyli artmışdır. Paylanmış hesablama sistemləri bu ehtiyacı ödəmək üçün geniş istifadə olunmağa başlamışdır. Bu cür sistemlər müxtəlif

coğrafi məkanlarda yerləşən hesablama resurslarının vahid platforma kimi fəaliyyət göstərməsinə imkan verir.

Lakin, paylanmış sistemlərin geniş yayılması ilə yanaşı, onların enerji istehlakı da ciddi problemə çevrilmişdir. Böyük məlumat mərkəzlərinin (məlumat mərkəzlərinin) işləməsi yüksək səviyyədə elektrik enerjisi tələb edir ki, bu da həm iqtisadi, həm də ekoloji baxımdan mənfi təsirlərə səbəb olur. [2] Buna görə də, paylanmış hesablama sistemlərində enerji səmərəliliyinin artırılması və səmərəli proqramlaşdırma metodlarının tətbiqi müvafiq tədqiqat istiqamətləridir.

Tədqiqatın əsas məqsədi paylanmış hesablama sistemlərində proqram təminatının səmərəliliyini artırarkən enerji istehlakını minimuma endirən strategiyaları araşdırmaqdır. Mövcud sistemlərdə resursların səmərəsiz istifadəsi, qeyri-bərabər yük paylanması və enerji idarəetmə mexanizmlərinin qeyri-kafi optimallaşdırılması problemləri müşahidə olunur.

Bu baxımdan, əsas vəzifələr aşağıdakılardır:

- paylanmış sistemlərdə proqramlaşdırma modellərinin təhlili;
- enerjiyə qənaət strategiyalarının araşdırılması;
- performans və enerji balansını optimallaşdırma yollarının müəyyən edilməsi.

Paylanmış hesablama sistemlərində proqramlaşdırma mürəkkəb bir quruluşa malikdir və xüsusi yanaşmalar tələb edir. Bu sahədə ən çox istifadə edilən modellər aşağıdakılardır:

Paralel proqramlaşdırma. Paralel proqramlaşdırma tapşırıqları bir neçə hissəyə bölməyi və eyni zamanda yerinə yetirməyi əhatə edir. Bu yanaşma sistemin ümumi məhsuldarlığını artırır və vaxt itkisini minimuma endirir.

MapReduce modeli. Böyük məlumatların emalı üçün geniş istifadə olunan MapReduce modeli, məlumatları hissələrə bölməklə paralel emal etməyə imkan verir. Bu model xüsusilə bulud mühitində təsirli hesab olunur.

Mikroservis arxitekturası. Bu yanaşmada tətbiqlər kiçik, müstəqil xidmətlərə bölünür. Bu, həm elastikliyi artırır, həm də enerji baxımından daha səmərəli idarəetməyə imkan verir. [1]

Səmərəli Proqramlaşdırma Prinsipləri

Paylanmış sistemlərdə yüksək səmərəliliyə nail olmaq üçün bir sıra prinsiplərə əməl edilməlidir:

- Yük Balansı – Tapşırıqların qovşaqlar arasında düzgün paylanması sistemin sabitliyini təmin edir.
- Məlumatların Lokallaşdırılması – Məlumatların emal olunduğu yerə yaxın saxlanılması şəbəkə gecikməsini azaldır.
- Asinxron əməliyyatlar – Gecikmənin minimuma endirilməsi ümumi performansı artırır.
- Keşləmə – Təkrar istifadə olunmuş məlumatların saxlanması hesablama yükünü azaldır.

Enerjiyə qənaət strategiyaları. Paylanmış sistemlərdə enerji səmərəliliyinin artırılması üçün müxtəlif yanaşmalar mövcuddur:

Dinamik resursların idarə edilməsi. Sistemdəki yükə uyğun olaraq resursların avtomatik tənzimlənməsi enerji istehlakını azaldır.

DVFS texnologiyası (Dinamik Gərginlik və Tezlik Ölçüsü). Prosessorun gərginliyi və tezliyi yükə uyğun olaraq dəyişdirilir və enerji istehlakını optimallaşdırır.

Virtuallaşdırma və konteynerlər. Virtual maşınlar və konteynerlər fiziki resurslardan daha səmərəli istifadə edir.

Yaşıl Hesablama. Enerjiyə qənaət edən texnologiyaların və ekoloji yanaşmaların tətbiqi müasir dövrdə xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Performans və enerji arasında balans. Paylanmış sistemlərdə əsas problemlərdən biri yüksək performans və aşağı enerji istehlakı arasında balansı təmin etməkdir. Yüksək performans adətən daha çox enerji tələb edir. Buna görə də optimallaşdırma alqoritmləri həm vaxt, həm də enerji parametrlərini nəzərə almalıdır. [3]

Son tədqiqatlar göstərir ki, maşın öyrənməsi və süni intellekt əsaslı yanaşmalar daha effektiv resurs idarəçiliyinə imkan verir. Bu tezisdə proqramlaşdırma səviyyəsində tətbiq olunan optimallaşdırma metodlarının enerji istehlakına təsiri sistematik şəkildə təhlil edilmişdir. Həmçinin, adaptiv və ağıllı idarəetmə mexanizmlərinin tətbiqi perspektivli bir istiqamət kimi əsaslandırılmışdır.

Aparılan təhlillər göstərir ki, paylanmış hesablama sistemlərində səmərəli proqramlaşdırma və enerjiyə qənaət bir-biri ilə sıx bağlıdır. Müasir yanaşmaların tətbiqi nəticəsində həm sistem məhsuldarlığını artırmaq, həm də enerji istehlakını azaltmaq mümkündür. Bu sahədə gələcək tədqiqatlar həm iqtisadi səmərəliliyi artıracaq, həm də mənfi ətraf mühit təsirlərini minimuma endirəcək daha ağıllı, özünü tənzimləyən və enerji optimallaşdırılmış sistemlərin yaradılmasına yönəlməlidir.

ƏDƏBİYYAT

1.Garcia M. Lee S. Optimizing Distributed Systems for Performance and Energy Efficiency. Journal of Parallel and Distributed Computing. Elsevier. 2023. 78-102 pp

2. Kumar R. Singh P. Energy Efficient Distributed Computing Systems. Springer. 2021. 45-98 pp

3.Zhang Y. Wang L. Chen X. Energy-Aware Task Scheduling in Cloud Computing. IEEE Transactions on Cloud Computing 2022. 120-145 pp

EFFICIENT PROGRAMMING AND ENERGY SAVING STRATEGIES IN DISTRIBUTED COMPUTING SYSTEMS

Arzu Shaheddin Mammadov

arzu.memmedov090@gmail.com

Azerbaijan Technological University

In this thesis, efficient programming approaches and energy saving strategies in distributed computing systems have been comprehensively investigated. The need for big data processing and high computing power in modern information technologies has led to the widespread application of distributed systems. In addition to increasing performance in these systems, reducing energy consumption is an important scientific and practical issue. Parallel programming models, load balancing mechanisms, data localization and asynchronous approaches have been analyzed within the framework of the study. At the same time, dynamic resource management, virtualization technologies and energy-oriented planning methods have been investigated to increase energy efficiency. The

results show that optimizations at the software level have a significant impact on energy consumption and increase the overall productivity of the system. In this regard, the application of intelligent and adaptive control mechanisms in the future will allow the creation of more efficient distributed systems.

Keywords: distributed computing systems, efficient programming, energy saving, parallel computing, load balancing, data localization, virtualization, resource management, cloud technologies, energy efficiency

HEYVANDARLIQ MÜƏSSİSƏLƏRİNDƏ MİKROİQLİM PARAMETRLƏRİNİN OPTİMALLAŞDIRILMASI

Qahirə Müzəffər qızı Allahverdiyeva[1]
qahire63@mail.ru
Cavid Ceyhun oğlu Həmidov[1]
cavidhemidov5678@icloud.com
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti[1]

Heyvandarlıq kənd təsərrüfatının ən enerji tutumlu sahələrindən biridir. Son illərdə əsas texnoloji əməliyyatların səmərəliliyini artırmaq üçün heyvanların intensiv üsullarla saxlanması geniş tətbiq olunur. Heyvandarlığın intensivləşdirilməsi ölkənin ərzaq proqramının həyata keçirilməsində mühüm rol oynayır.

Ekspertlərin qiymətləndirmələrinə görə, heyvanların məhsuldarlığı 50–60 % yemin keyfiyyətindən, 20 % qulluq şərtlərindən və 30 % isə heyvanlar saxlanılan binanın mikroiqlimindən asılıdır. [1,2] Mikroiqlimin təmin olunması heyvandarlıq üzrə ümumi enerji sərfiyyatının 15–20 %-ni təşkil edir. Optimal mikroiqlim şəraitində heyvanların genetik potensialı tam şəkildə üzə çıxır, buna görə də fiziki ehtiyacları və mühitin xüsusiyyətlərini nəzərə alan rasional mikroiqlim sistemlərinin işlənməsi vacibdir.

İstilik, ventilyasiya və kondisioner sistemləri ölkədə istifadə olunan yanacağın 40 %-ə qədərini və elektrik enerjisinin təxminən 10 %-ni istehlak edir. Mikroiqlim parametrlərini enerji qənaətli saxlamaq üçün havanın tənzimlənməsi prosesi tövlə daxilində parametrlərin bərabər paylanmasını nəzərə alan istilik dəyişmənin riyazi modeli əsasında həyata keçirilməlidir. [3]

Tədqiqatın materialları və metodları. Binada mikroiqlimi standart üsulla təmin edilir, bütün parametrlər ciddi nəzarət altında olur. [4,5]

Havanın parametri olan temperatur $T(x,t)$ üçün istilik keçiriciliyi tənliyindən istifadə olunur:

$$\frac{\partial T(x,t)}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 T(x,t)}{\partial x^2} + f_T(x,t),$$

burada a^2 – konveksiyanı nəzərə alan havanın istilik keçiriciliyi əmsalıdır,

$f_T(x,t)$ – x koordinatlı nöqtədə və t zamanında istilik mənbələrinin sıxlığıdır.

Sərhəd şərtlərini yazdıqda alırıq:

$$T(0,t) = q(t), \frac{\partial T(x,t)}{\partial x}\Big|_{x=l} = 0,$$

burada $q(t)$ – verilmiş zaman funksiyası,

l – tövlənin uzunluğudur.

Bu şərt o vəziyyətə uyğundur ki, tövlənin bir ucu temperaturu tənzimləyən qurğu ilə təmin edilmişdir və əks divarla istilik mübadiləsi yoxdur.

Tək tərəfli Laplas çevrilməsini tətbiq edərək alırıq: [6,7]

$$s\tilde{T}(x,s) = a^2 \frac{d^2\tilde{T}(x,s)}{dx^2} + \tilde{f}_T(x,s),$$

və sərhəd şərtləri nəzərə alıdqda:

$$\tilde{T}(0,s) = \tilde{q}(s), \frac{d\tilde{T}(x,s)}{dx} |_{x=l} = 0.$$

Temperatura nəzarət ötürmə funksiyası:

$$W_{qT}(x,s) = \frac{\partial\tilde{T}(x,s)}{\partial\tilde{q}(s)}.$$

$$W_{qT}(x,s) = Ae^{asx} + Be^{-asx},$$

burada *A* və *B* sərhəd şərtləri ilə müəyyən edilir.

Bu ötürmə funksiya temperatur sensorlarının optimal yerləşdirilməsini və mikroiqlim təminatı vasitələrinin tənzimlənməsini hesablamaq üçün istifadə oluna bilər.

Sadələşdirmək üçün funksiya mərkəzləşdirilmiş parametrlərə malik obyekt kimi göstərilə bilər:

$$W_{qT}(\chi,s) = \prod_{k=0}^{n} \frac{1+v_k s}{1+z_k s} e^{-s\theta_n},$$

parametrlər *v_k, z_k* və θ_n modelləşdirmə şərtlərinə uyğun olaraq seçilir, *n* və θ_n isə sistemin nəqli gecikmə tələblərinə əsasən müəyyən edilir. [8,9]

Nəticələr və müzakirələr. Ötürmə funksiyanın tətbiqi mikroiqlim təminatı vasitələrinin optimal tənzimlənmə parametrlərini hesablamağa imkan verir. Yay dövründə temperaturun azaldılması üçün su buxarlanması ilə məcburi ventilyasiya təklif olunur, bu isə nisbi rütubət 65 %-ə qədər olduqda 2–8 °C temperatur düşməsini təmin edir. Daha yüksək rütubətdə effektivlik azalır və normativ göstəricilərin artması riski yaranır.

Heyvanların istilik stresinin qiymətləndirilməsi üçün ən vacib mikroiqlim parametrləri temperatur, nəmlik və havanın hərəkət sürətidir. [10,11] Elmi ədəbiyyatda THI (Temperature Humidity Index) və TNS (inteqral istilik yükü indeksi) istifadə olunur və bunlar mikroiqlimin heyvan orqanizminə təsirini kompleks şəkildə qiymətləndirir.

Nəticə. Praktik hesablamalar üçün inteqrasiya olunmuş istilik yükü indikatorlarından istifadə etmək məsləhətdir. İşlənib hazırlanmış ötürmə funksiyası, inteqrasiya olunmuş mikroiqlim parametrlərinə əsaslanan idarəetmə alqoritmlərindən istifadə etmək şərti ilə, tövlədə temperatur, nəmlik və havanın hərəkət sürəti sensorlarının optimal yerləşdirilməsini müəyyən etməyə imkan verir.

ƏDƏBİYYAT

1.Литвиненко В.В. Ширяев Ю.В. Тепломассообмен в животноводческих помещениях // Журнал сельской энергетики. - 2019. №5. 12-23 с
2.Иванов Ю.Г. Петров С.А. Интенсивные технологии содержания скота // Сельское хозяйство. 2020. - Т.12. №3. 45-57 с
3.Zanin G. Dalla Marta A. Dal Prà A. Ventilation and heat stress in dairy cows: a review // Biosystems Engineering. 2019. Vol. 181. pp. 65-83
4.Hahn G.L. Environmental management for improved livestock performance // Journal of Animal Science. 2020. Vol. 98. No. 6. pp. skaa101
5.Buffington D.E. Collazo-Arocho A. Canton G.H. Pitt D. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows // Transactions of the ASAE. 2018. Vol. 31. No. 3. pp. 711-714
6.Gvozdev I.I. Popov A.I. Системы микроклимата в животноводческих помещениях // Вестник агротехнических наук. 2021. №9. 77-88 с

7.Белов М.К. Ермоленко Н.В. Математическое моделирование теплообмена в коровниках // Инженерное дело в АПК. 2022. №11. 33-47 с
8.Кузнецов А.В. Дмитриева Ю.П. Регуляторы микроклимата: теория и практика // Промышленная теплоэнергетика. 2020. №7. 50-61 с
9.Buffington D.E. Collier R.J. Dairy cattle heat stress: thermal indices and their application // International Journal of Biometeorology. 2018. Vol. 62. pp. 1839-1850
10.West J.W. Effects of heat stress on production in dairy cattle // Journal of Dairy Science. 2020. Vol. 86. No. 6. pp. 2131-2144
11.Armstrong D.V. Heat stress interaction with shade and cooling // Journal of Dairy Science. 2019. Vol. 87. No. Suppl E. pp. E52-E63

OPTIMIZATION OF MICROCLIMATE PARAMETERS IN LIVESTOCK ENTERPRISES

Gahira Muzaffar Allahverdiyeva[1]
gahire63@mail.ru
Javid Jeyhun Hamidov[1]
cavidhemidov5678@icloud.com
Azerbaijan State Agrarian University[1]

The article presents studies on microclimate management and temperature optimization in livestock facilities. The developed transfer function describes the dynamics of heat transfer processes and enables the calculation of optimal sensor placement as well as the adjustment of technical equipment. In summer conditions, the use of forced ventilation with water evaporation to reduce temperature is considered. The assessment of animal heat stress is carried out using THI and TNS indices. The results provide a basis for developing energy-efficient and effective microclimate management strategies.

Keywords: microclimate, temperature optimization, energy efficiency, heat transfer, transfer function, ventilation, THI index, TNS index, livestock farming.

PEYİN TƏMİZLƏYƏN QURĞUDA PAZIN SƏTHİNDƏ PEYİNİN SÜRÜŞMƏ SÜRƏTİNİN TƏYİNİ

Rövşən Mustafa oğlu Hacıyev[1]
rovshanhajiyev@mail.ru
Şahlar Asif oğlu Muxtarov[2]
sahlarmuxtarov99@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti[2]

Qoyunçuluq heyvandarlığın əsas sahələrindən biri hesab olunur və kənd təsərrüfatında mühüm rol oynayır. Qoyunçuluğun inkişafı əsasən regionun təbii-iqlim şəraiti və sahə xüsusiyyətləri ilə müəyyən edilir. Şimal və mülayim-kontinental zonalarda uzun və sərt qış şəraitində qoyunların yaylaqlarda saxlanılması mümkün olmur, çünki qar örtüyü qalın və temperatur aşağı olur. Belə şəraitdə təsərrüfatlar adətən heyvanların otlaq və tövlədə saxlanma üsullarından istifadə edirlər. [1,2]

Tövlədə saxlanma sistemi yüksək heyvan sıxlığına malik təsərrüfatlar üçün daha səmərəlidir. Bu sistem avadanlıqların rasional istifadəsinə, az enerji sərf edən texnologiyaların tətbiqinə və məhsuldarlığın artırılmasına imkan verir. Tövlədə saxlanma dövründə qoyunlar yarıqlı döşəmələrdə və ya dərin dəyişməz döşənək üzərində saxlanıla bilər.

Dərin döşənəkədən istifadə gündəlik təmizlik işlərinin aradan qaldırılmasına və ekoloji cəhətdən təmiz gübrənin əmələ gəlməsinə şərait yaradır. Döşənək xırdalanmış saman, torf və kəpək qarışığından ibarətdir və müntəzəm olaraq yenilənir. İstifadə zamanı döşənək heyvanların həyat fəaliyyətinin tullantıları və yem qalıqları ilə qarışaraq sıxlaşır və

həcmi artır. Əldə olunan kütlənin sıxlığı 800 kq/m³-ə çatır, təmizləmə zamanı döşənək materialının qalınlığı 70 sm-dən çox ola bilər.

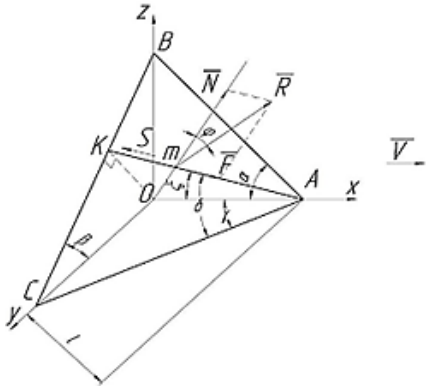
Döşənəkdən alınan peyin həm üzvi gübrə kimi, həm də biokütlə xammalı kimi istifadə oluna bilər. Lakin sıxlaşmış döşənəyin təmizlənməsi əmək və enerji tutumludur və xüsusi texniki vasitələr tələb edir.

Təcrübədə tez-tez buldozer asqılı traktorlardan istifadə olunur, lakin qoyunçuluq şəraitində onların səmərəliliyi məhduddur. Daha perspektivli həll yolu xüsusi maşınlardan, məsələn, döşənək peyinini qarışdırıb xırdalayan qurğulardan istifadədir.

Belə qurğunun işçi elementi bir neçə üçbucaq formalı pazdan ibarətdir. Bu pazlar döşənək materialını yumşaldır və onu traktora asılmış nəqliyyat vasitəsinə ötürür. Materialın yumşaldılması prosesin enerji sərfiyyatını azaldır və kəltənlərin əmələ gəlməsinin qarşısını alır, bu da təmizləməni asanlaşdırır.

Tədqiqatın materialları və metodları. Döşənək peyininin çıxarılma prosesi belə təsvir oluna bilər. Paz formalı işçi element qurğunun hərəkəti zamanı döşənək materialını döşəmədən ayırır və yumşaldır. Döşənək materialı pazın səthində hərəkət edir təmas sahəsinin artması və sıxlaşması sayəsində xırdalanır. Yumşaldılmış material vintli konveyerə daxil olur, burada əlavə xırdalama baş verir və material nəqliyyat vasitəsinə ötürülür. [3,4,5]

Pazın əsas həndəsi parametrləri aşağıdakılardır: qəlpələnmə bucağı α; yerdəyişmə bucağı γ; işçi elementin hərəkət istiqamətində uzunluğu *l* (şəkil 1).



Şəkil 1. Pazın döşəmə materialı ilə təmas sxemi.

Təhlilin ilkin mərhələsində materialın pazın səthinə daxil olma bucağı ð müəyyən edilməlidir. Bu bucaq pazın həndəsi bucaqlarından və döşənəyin xüsusiyyətlərindən asılıdır.

Döşənək hissəciklərinin pazın səthində hərəkət trayektoriyası sürtünmə qüvvələri və normal reaksiya qüvvəsi ilə müəyyən olunur. [6,7] Materialın kəltənsiz sərbəst sürüşmə şərti:

$$\xi < 90° - \varphi,$$

burada φ – döşənək kütləsinin pazın səthinə sürtünmə bucağıdır.

Hissəcik OX oxuna görə ξ bucaq altında AK xətti üzrə hərəkət edir. t zaman ərzində agregat AA_1 məsafəsini, hissəcik isə AK yolunu keçir. Trayektoriyanın sonunda (K nöqtəsi) material pazın səthindən ayrılır.

Hissəciyin sürəti belə hesablanır:

$$v = \frac{AK}{t},$$

burada AK – pazın səthində hissəciyin yolu;

t – hərəkət müddəti.

Nəticələr və müzakirələr. Təhlil göstərir ki, γ bucağı material trayektoriyasına ən böyük təsir göstərir. Pazın bucaqlarını seçərkən hissəciklərin səthdə yığılmaması təmin olunmalıdır.

Təcrübə nəticələri göstərir ki, optimal paz forması təmizləmə prosesinin enerji sərfiyyatını azaldır; sıxılmış kütlənin əmələ gəlməsinin qarşısını alır; qarışdırıb xırdalayann qurğunun sabit işləməsini təmin edir.

Hissəciklərə təsir edən sürtünmə qüvvəsi *R* normal qüvvə *N* və sürtünmə qüvvəsi F-nin nəticəsidir. Bu qüvvələr materialın hərəkət istiqamətini və pazın səthində sürətlənməsini müəyyən edir. [8]

Üçbucaq pzların optimal bucaq altında istifadəsi döşənəyi yekcins axına çevirməyə imkan verir ki, bu da onun daşınmasını və utilizasiyasını xeyli asanlaşdırır.

Nəticə. Döşənək hissəciklərinin pazın səthində hərəkət sürətinin müəyyən edilməsi üçbucaq pazın optimal həndəsi parametrlərini əsaslandırmağa imkan verir. Məlum oldu ki, γ bucağı səthdə kütlənin yığılmasının qarşısını almaqda əsas amildir. Optimal bucaqlara malik qarışdırıb xırdalayan qurğunun tətbiqi enerjiyə qənaəti təmin edən, səmərəli və fasiləsiz döşənək peyininin təmizlənməsini mümkün edir.

ƏDƏBİYYAT

1.Барулько В.Г. Иванов Ю.Г. Понизовкин Д.А. Интенсификация технологических процессов в животноводстве // Сельское хозяйство России. 2021. №4. 32-45 с

2.Костамахин Н.М. Шлычкова Н.А. Моделирование и оптимизация рабочих органов сельскохозяйственных машин // Механизация сельского хозяйства.2020.№11. 15-27 с

3.Huang Y. Zhang X. Li L. Design and performance analysis of bedding manure handling equipment // Biosystems Engineering. 2019. Vol. 182. pp. 100-112

4.Boguzas V. Zavadskas E.K. Adamovas V. Optimization of agricultural machine parameters using mathematical modeling // Journal of Agricultural Engineering. 2020. Vol. 51. Issue 4. pp. 89-98

5.Джанабаев Р.Б. Умаров Ш.Д. Сельскохозяйственные машины для уборки подстилки // Техника и сельское хозяйство. 2021. №7. 58-69 с

6.Хайруллин М.Р. Гусейнов А.И. Исследование трения сыпучих материалов по наклонным поверхностям // Журнал прикладной механики. 2019. №10. 23-33 с

7.Sabau A. Popa I. Muntean F. Bedding material properties and handling efficiency in sheep barns // Agricultural Engineering International: CIGR Journal. 2020. Vol. 22. No. 1. pp. 12-25

8.Леонов В.А. Кузнецов А.В. Расчёт энергоёмкости уборочных машин // Энергосбережение в АПК. 2022. №3. 44-55 с

DETERMINATION OF THE SLIDING SPEED OF MANURE OVER THE SURFACE OF A WEDGE IN A MANURE CLEANING DEVICE

Rovshan Mustafa Hajiyev[1]
rovshanhajiev@mail.ru
Shahlar Asif Mukhtarov[2]
sahlarmuxtarov99@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]
Azerbaijan State Agrarian University[2]

The article investigates the determination of the sliding velocity of bedding material along the surface of a wedge-shaped working element during sheep manure cleaning. Under barn conditions, the use of deep bedding leads to the formation of a dense and voluminous mass, the removal of which is labor- and energy-intensive, making

mechanization of this process essential. The study analyzes the influence of the main geometric parameters of the wedge (angles α, γ and length) on the trajectory of material movement, friction conditions, and the grinding process. It is established that the γ angle is the key factor preventing particle accumulation on the surface. The optimally selected wedge shape ensures uniform and continuous material flow, reduces energy consumption, and improves the overall efficiency of the cleaning process.

Keywords: sheep farming, bedding manure, wedge-shaped working body, sliding velocity, friction, mechanization, energy consumption.

YEMLƏRİN HAZIRLANMASINDA EKSTRUZİYA PROSESİNİN TƏDQİQİ

Qabil Balakişi oğlu Məmmədov[1]
gabilmammadov66@adau.edu.az
Səid Saleh oğlu Salahov[1]
salahovseid13@gmail.com
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti[1]

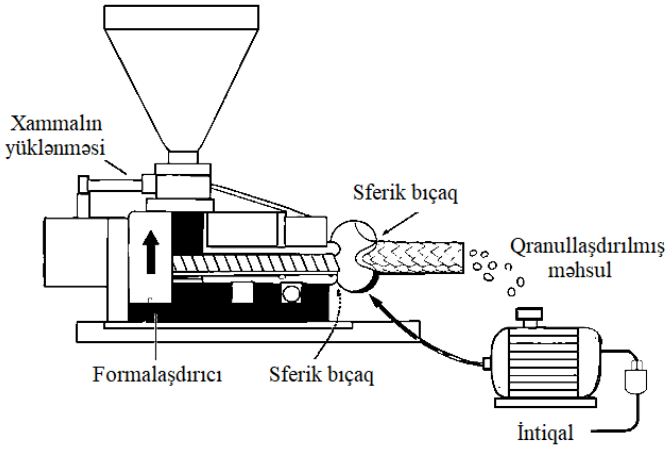
Ölkənin ərzaq təchizatı mal-qaranın yüksək qidalılıq dəyəri olan balanslaşdırılmış yemlərlə təmin edilməsindən asılıdır ki, bu da vitamin və minerallarla zəngin xammaldan istifadəni tələb edir.

İstehsal olunan yemin maya dəyərini azaltmaq üçün bahalı yemin bir hissəsini əvəz etmək və yekcins, asanlıqla həzm olunan eləcə də mikrobioloji cəhətdən təhlükəsiz preslənmiş məhsul əldə etmək üçün taxıl materialını ekstruziya etmək məsləhətdir. [1]

Tədqiqatın materialları və metodları. Ekstruziya olunmuş yem hazırlama texnologiyasında əsas əməliyyatlardan biri onun tələb olunan standart qiymətlərə, ölçülərə, yekcinsliliyə, qida maddələrinin, mineralların və vitaminlərin miqdarının normaya uyğun olaraq gətirilməsi və xırdalanmasıdır.

Ekstruziya prosesinin bütün əməliyyatlarını, o cümlədən xırdalama mərhələsini bir qurğuda birləşdirmək, konstruksiyaya sferik bıçaq əlavə etmək və bu prosesin həyata keçirilməsi üçün tələb olunan enerji xərclərinin nəzəri qiymətləndirilməsini yerinə yetirmək gərəkdir.

Nəticələr və müzakirələr. Pres-ekstruderdən çıxan ekstruziya borusu elə ölçülərə və fiziki-mexaniki xassələrə malikdir ki, bu onun heyvanların birbaşa yemləndirilməsində istifadəsini çətinləşdirir və bu səbəbdən də həmin məhsulun parçalanması lazım gəlir (şəkil 1).



Şəkil 1. Sferik bıçağı olmayan pres-ekstruderin işləmə sxemi.

Ekstruziya olunacaq məhsulu xırdalamaq üçün ekstruder borusunun çıxışında quraşdırılmış iti ülgücləri olan sferik bıçaqdan istifadə etmək tövsiyə olunur. [2,3,4]. Bu, bir növ "kömək" kimi fəaliyyət göstərir: qəlibdən çıxan və dəyişən addımlı buruqları olan vintlə hərəkət etdirilən ekstrudat kəsicilərə və bıçağın ülgüclərinə verilir və orada parçalanır (şəkil 2).



Şəkil 2. Pres- ekstruderdə quraşdırılmış sferik bıçaq.

Bir-birinə diametral olaraq əks istiqamətdə yerləşdirilmiş iki itilənmiş sferik bıçaq lövhələri, fırlandıqca ekstrudat təbəqəsinin parçalanmasına səbəb olur. Bu halda, ayrılan materialın (ekstrudat) sürəti aşağıdakı düsturla müəyyən edilir:

$$v = \sqrt{\left(\frac{Q}{\pi\rho(R_1-R_2)^2}\right)^2 + (\omega(R_2+R_1)R_2)^2} \quad (1)$$

burada Q – ekstruderin məhsuldarlığı, kq/san;

ρ – boru materialının sıxlığı, kq/m^3;

R_2 – borunun xarici diametri, m;

R_1 – borunun daxili diametri, m;

ω – lövhələrin fırlanma bucaq sürəti, rad/san.

Ekstrudat kütləsinin kinetik enerjisi aşağıdakı kimi olacaq:

$$E_k = \frac{1}{2}dmv^2 \text{ , J} \quad (2)$$

Nəticədə, qəlpələnməyə və xırdalanmaya sərf olunan güc aşağıdakı şəkil alır:

$$N = \frac{dE_k}{dt} \text{ , Vt} \quad (3)$$

Qəlpələnməyə və xırdalanmaya tələb olunan qüvvə:

$$F = \frac{N}{v} \quad (4)$$

Sferik bıçağın yaratdığı təzyiqi tapırıq:

$$P = \frac{F}{\pi(R_2^2-R_1^2)} \quad (5)$$

Əldə edilən qiymətləri nəzərə aldıqda ekstrudatın xırdalanması üçün enerji sərfiyyatı təyin olunur ki, bu da N=340W təşkil edir.

Sferik bıçağı tətbiq etdikdə və tətbiq etmədikdə sərf olunan gücü müqayisə edərkən vattmetrdən istifadə etməklə əldə edilən tədqiqatın nəticələri nəzəri nəticələri təsdiqləyir. [5]

Nəticə. Beləliklə, ekstruderin sferik bıçaqla təchiz edilməsi, ekstrudatın xırdalanması üçün minimal əlavə enerji xərcləri ilə qranulometrik tərkibinə və yekcinslik tələblərinə cavab verən yüksək keyfiyyətli məhsulun əldə olunmasına imkan verir. Bu halda ekstruziya edilmiş yemlərinin istehsalında əlavə xırdalama avadanlıqlarına olan ehtiyac aradan qaldırılır.

ƏDƏBİYYAT

1.Гаганов А. Планирование кормовой базы в скотоводстве / А.Гаганов // Эффективное животноводство. 2016. № 3 (124). 13-17 с

2.Результаты экспериментальных исследований экструдера для производства сапропелезернового корма / В.В.Морозов. К.А.Богданов. В.Г.Игнатенков. М.А.Фомичев. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2020. № 9 (191). 134-140 с

3.Анализ физико-механических характеристик многокомпонентных гранул, получаемых на дисковом пресс-грануляторе (сапропель+комбикорм) / В.В.Морозов

[и др.] // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: сборник докладов XIV Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Великие Луки. 2019. 244-255 с
4.Живая масса цыплят-бройлеров при введении в рацион экструдированной пшеницы отдельно и в смеси с сапропелем / М.И. Васильева. К.В.Бычкова. Ю.В.Аржанкова [и др.] // Известия Великолукской ГСХА. 2020. № 1. 2-8 с
5. Пепеляева Е. В. Повышение эффективности процесса экструдирования зерна озимой ржи путем оптимизации технологических параметров и режимов работы экструдера: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Е. В. Пепеляева. – Пермь. 2016. 158 с

STUDY OF THE EXTRUSION PROCESS IN FEED PREPARATION

Gabil Balakishi Mamedov[1]
gabilmammadov66@adau.edu.az
Said Saleh Salahov[1]
salahovseid13@gmail.com
Azerbaijan State Agrarian University[1]

Extrusion technology allows transforming cereal and cereal-legume feed mixtures into a high-quality and homogeneous product. The article investigates the design of a press extruder with a spherical knife and analyzes the granulometry, energy consumption, and grinding characteristics of the extruded product. Experiments have shown that the use of a spherical knife provides additional grinding of the extradite, improving product quality and eliminating the need for external equipment. The obtained results provide practical recommendations for optimizing energy and labor costs in animal feed production.

Keywords: extrusion, press, energy consumption, grinding, product, feed.

TEXNİKANIN İŞLƏMƏ QABİLİYYƏTİNİN İDARƏ EDİLMƏSİNİN MÜASİR METODLARININ TƏHLİLİ

Nuridə Məhəmmədəli qızı Bayramova[1]
nuridabayramova0@gmail.com
Hüseyn Vüqar oğlu Bağırov[2]
huseyinbaqirov200471@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti[2]

Müasir texnika mürəkkəb quruluşa malikdir və onların işçi qabiliyyətinin effektiv idarə edilməsi tələb olunur. Avtomatlaşdırma yüksək səviyyədə olsa da, insan faktoru hələ də vacibdir - operator yalnız maşını idarə etmir, həm də onun işlək vəziyyətinin qorunmasına cavabdehdir.

Texniki sistemlərin effektiv işləməsi əsasən seçilmiş texniki xidmət və təmir strategiyasından, həmçinin diaqnostika və nəzarət vasitələrindən asılıdır. Müasir praktikada texniki servis və təmir (TST) üzrə üç əsas strategiya istifadə olunur: [1,2]

S1 – nasazlıq baş verdikdən sonra xidmət (reaktiv);

S2 – planlı texniki xidmət (reglamentə əsaslanan);

S3 – texniki vəziyyətə əsaslanan xidmət (monitorinq ilə).

Ən çox yayılmış strategiya S2-dir, yəni planlı və preventiv xidmətlərdir. Son illərdə isə S3 strategiyasına keçid müşahidə olunur, bu, sensor texnologiyalarının və məlumat emal vasitələrinin inkişafı ilə əlaqədardır.

Bu yanaşmanın həyata keçirilməsi üçün aşağıdakılar tələb olunur:

- məlumatların toplanması və emalı sistemləri;

- analiz üçün proqram təminatı;
- statistik metodlar.

Toplanmış məlumatlar əsasında TST qrafiklərinin tənzimlənməsi; istismar rejimlərinin dəyişdirilməsi; modernizasiya işlərinin aparılması; optimal xidmət strategiyasının seçilməsi kimi qərarlar qəbul olunur.

Rəqəmsal texnologiyaların inkişafı İndustriya 4.0 konsepsiyası ilə bağlıdır və məhsulların həyat (fəaliyyət) tsiklinin rəqəmsallaşdırılmasını nəzərdə tutur. Əsas alətlərdən biri obyektin virtual modeli olan rəqəmsal əkizdir, hansı ki layihələndirmə mərhələsində yaradılır, bütün həyat tsiklində istifadə olunur, etibarlılığı və sistemin davranışını proqnozlaşdırmağa imkan verir.

Bunun ən sadə forması SCADA sistemləridir ki, bunlar real vaxtda məlumat toplayır, parametrləri vizuallaşdırır, uzaqdan idarəetməni təmin edir. [3,4,5]

Müasir kənd təsərrüfatı texnikası belə sistemlərlə təchiz olunub, bu da maşın parametrlərini izləməyə, mobil şəbəkələr vasitəsilə məlumat ötürməyə və uzaqdan diaqnostika aparmağa imkan verir.

Tədqiqatın materialları və metodları. Müasir texniki obyektlərin işləmə qabiliyyətinin idarə edilməsində ixtisaslaşmış informasiya sistemləri tətbiq olunur. Bunlar CSDB – istismar sənədləri bazası, EAM – əsas fondların idarə olunması, TST planlaşdırılması, dayanma vaxtının azaldılması və xərclərin optimallaşdırılması, MRO – texnika təmir və xidmət idarəçiliyi, istehsalçı ilə inteqrasiya, CMMS – avadanlığın uçotu, təmirin planlaşdırılması və ehtiyatların idarə olunmasıdır.

Ən effektiv olan EAM-sistemlərdir, çünki CMMS funksionallığını birləşdirir və avadanlığın həyat tsiklini bütövlükdə idarə edir. [5,6,7]

Müasir idarəetmə sistemləri aşağıdakıları əhatə edən prosesə əsaslanan yanaşmaya əsaslanır:

- layihələndirmə;
- planlaşdırma;
- uçot;
- nəzarət;
- analiz.

Bunlar ERP sistemləri, TST idarəetmə platformaları və inteqrasiya olunmuş informasiya həlləri vasitəsilə həyata keçirilir. [8]

Nəticələr və müzakirələr. İnformasiya sistemlərinin tətbiqi nəticəsində iş məhsuldarlığı artır, texnikanın hazırlıq göstəricisi yüksəlir, nasazlıqlar 30 %-ə qədər azalır, təmir xərcləri 20 %-dən çox azalır, ehtiyat hissələrinin saxlanma vaxtı və həcmi azalır. [9,10]

Rəqəmsal əkiz və bənzər sistemlər reaktiv və planlı strategiyalardan ağıllı idarəetməyə keçidə imkan yaradır. Bu yanaşma diaqnostika və məlumat təhlili vasitəsilə etibarlılığı proqnozlaşdırmağa imkan verir.

Nəticə. Texniki obyektlərin işləmə qabiliyyətinin idarə olunmasında ən effektiv metod kompleks yanaşmadır ki, bu da bort monitoringi sistemlərini, rəqəmsal əkizləri, ixtisaslaşmış proqram təminatını nəzərdə tutur.

Rəqəmsal texnologiyaların inkişafı texniki xidmət və təmir strategiyalarını modernləşdirir, müəssisələrdə proqnozlaşdırıcı, məlumat əsaslı idarəetmə imkanlarını artırır və resurslara qənaət edir.

ƏDƏBİYYAT

1.Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: КноРус. 2020. 664 с
2.Капур К. Ламберсон Л. Надежность и проектирование систем. -М.: Мир. 2019. 604 с
3.Гусев А.А. Управление техническим обслуживанием оборудования. – СПб.: Питер. 2021. 320 с
4.Гаврилов Д.А. ERP-системы в управлении предприятием. – М.: Юрайт. 2022. 412 с

5.Иванов В.В. Информационные системы управления производством. – М.: Инфра-М. 2021. 256 с
6.Lee J. Bagheri B. Kao H. A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0 // Manufacturing Letters. 2015. Vol. 3. pp. 18-23
7.Monostori L. Cyber-physical production systems: Roots, expectations and R&D challenges // Procedia CIRP. 2014. Vol. 17. pp. 9-13
8.Tao F. Zhang M. Digital Twin Shop-Floor: A New Shop-Floor Paradigm // IEEE Access. 2017. Vol. 5. pp. 20418-20427
9.Jardine A.K.S. Lin D. Banjevic D. A review on machinery diagnostics and prognostics // Mechanical Systems and Signal Processing. 2006. Vol. 20. pp. 1483-1510
10.Mobley R.K. Maintenance Engineering Handbook. - New York: McGraw-Hill. 2019. pp. 1240

ANALYSIS OF MODERN METHODS FOR MANAGING THE OPERABILITY OF TECHNICAL SYSTEMS

Nurida Muhammadali Bayramova[1]
nuridabayramova0@gmail.com
Huseyn Vugar Bagirov[2]
huseyinbagarov200471@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]
Azerbaijan State Agrarian University[2]

The article analyzes modern approaches to managing the operability of technical systems. Particular attention is given to maintenance and repair strategies, the role of digital twins, and the application of information systems such as SCADA, EAM, CMMS, and MRO. The use of digital twins and real-time monitoring enables the prediction of the reliability of technical systems. Modern approaches facilitate the transition from reactive and scheduled strategies to intelligent, data-driven management. The integration of EAM and CMMS systems improves operational efficiency, reduces failures, and optimizes maintenance costs. As a result, a comprehensive approach ensures reliable and sustainable operation of technical systems.

Keywords: maintenance, reliability, digital twin, SCADA, EAM, CMMS, diagnostics, operation.

РОБОТЫ-ПЫЛЕСОСЫ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ОПРЕДЕЛЕНИЕМ УРОВНЯ ЗАПЫЛЁННОСТИ ПОМЕЩЕНИЯ

Айида Мухаммедия Мамедова[1]
a_memmedova@atu.edu.az
Арзу Натиг Мамедова[1]
a.mammadova@atu.edu.az
Азербайджанский Технологический Университет[1]

Введение. Современные роботы-пылесосы стремительно развиваются, предлагая пользователям всё более интеллектуальные функции. Одной из инноваций последних лет стало автоматическое определение уровня запылённости помещения, позволяющее более эффективно планировать уборку. [0]

Технологии определения запылённости. Для оценки степени загрязнения воздуха и пола роботы используют следующие технологии:

- Лазерные и оптические сенсоры — фиксируют количество пыли в воздухе и на полу
- Датчики частиц (PM2.5, PM10) — измеряют концентрацию мелкодисперсных частиц. [0]

Анализ сопротивления всасыванию — некоторые модели оценивают сопротивление воздуха при уборке, чтобы определить загрязнённые участки. Камеры и алгоритмы компьютерного зрения — определяют визуальные загрязнения на полу.

Преимущества функции робота-пылесоса:

- Оптимизация маршрута уборки (больше внимания грязным участкам)
- Экономия заряда аккумулятора
- Меньше износа щёток и фильтров
- Возможность отчётов о чистоте помещений. [0]

Заключение. Функция автоматического определения запылённости — важный шаг к созданию по-настоящему «умного» уборочного устройства. Эти технологии делают роботов более автономными, адаптивными и эффективными в реальных условиях эксплуатации. Данная функция обеспечивает ряд преимуществ, позволяет более рационально строить маршрут уборки, снижает расход энергии аккумулятора, уменьшает износ рабочих элементов — щёток и фильтров, а также предоставляет возможность формировать отчёты о состоянии чистоты помещений. Внедрение подобных решений рассматривается как значимый этап на пути к созданию действительно интеллектуальных и полностью автономных уборочных систем.

ЛИТЕРАТУРА

1.Shen. J. & Wang. L. Smart vacuum cleaning robots: Sensor technologies and autonomous navigation. Journal of Intelligent & Robotic Systems. 102(3). 2021. 45-58 pp
2.Kim. H. Park. S. & Lee. J. Application of particulate matter sensors (PM2.5. PM10) in indoor cleaning robots. Sensors and Actuators A: Physical. 315. 2020. 112-120 pp
3.Zhou. Y. & Chen. M. Computer vision algorithms for household cleaning robots: Detecting dust and debris. IEEE Transactions on Consumer Electronics. 68(2). 2022. 150-160 pp

ROBOT VACUUM CLEANERS WITH AUTOMATIC DUST LEVEL DETECTION IN INDOOR ENVIRONMENTS

Aida Muhammadiya Mammadova[1]
a_memmedova@atu.edu.az
Arzu Natiq Mammadova[1]
a.mammadova@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University[1]

This study examines modern technologies of robot vacuum cleaners equipped with automatic indoor dust level detection. Methods for assessing both air and surface contamination are described, including the use of laser and optical sensors, particulate matter sensors, suction resistance analysis, and computer vision algorithms. The advantages of this functionality are demonstrated, such as optimization of cleaning paths, reduction of battery consumption, decreased wear of brushes and filters, and the ability to generate cleanliness reports for indoor environments. It is concluded that the integration of such technologies represents a significant step toward the development of truly intelligent and autonomous cleaning systems.

Keywords: robot vacuum cleaners, automatic dust level detection, laser and optical sensors, particulate matter sensors (PM2.5, PM10), computer vision, energy efficiency, smart devices

MULTİMEDİA VƏ KOMPÜTER VİDEO TEXNOLOGİYALARI

Nəhayət Aqranom qızı Sadıxova[1]
nehayet_2000@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Müasir dövrdə informasiya texnologiyalarının sürətli inkişafı multimedia və kompüter video texnologiyalarının geniş yayılmasına səbəb olmuşdur. Multimedia anlayışı müxtəlif informasiya növlərinin - mətn,səs,şəkil,animasiya və videonun bir sistem daxilində birləşdirilməsini ifadə edir. Xüsusilə video texnologiyaları bu sahədə mühüm yer tutur, çünki vizual və eşidilən informasiyanın birlikdə təqdim edilməsi istifadəçilərə məlumatı daha effektiv şəkildə qəbul etməyə imkan yaradır.

Kompüter video texnologiyaları təhsil, tibb, əyləncə, reklam, kino sənayesi və sosial media kimi bir çox sahədə tətbiq olunur. Bu texnologiyalar sayəsində informasiyanın yaradılması, saxlanması, emalı və ötürülməsi daha sürətli və keyfiyyətli şəkildə həyata keçirilir. Müasir dövrdə 4K, 8K, virtual reallıq (VR) və artırılmış reallıq (AR) kimi texnologiyaların inkişafı multimedia sahəsini daha da zənginləşdirir.

Multimedia anlayışı və tərkib hissələri

Multimedia – müxtəlif informasiya növlərinin inteqrasiyasıdır.[1] Onun əsas komponentləri aşağıdakılardır:

- Mətn (text)
- Qrafika və şəkillər
- Səs (audio)
- Video
- Animasiya (animation)

Bu komponentlərin birlikdə istifadəsi istifadəçiyə daha zəngin və interaktiv mühit təqdim edir. Məsələn, təhsil sahəsində multimedia dərsləri tələbələrin mövzunu daha yaxşı mənimsəməsinə kömək edir.

Kompüter video texnologiyalarının əsasları

Video texnologiyaları rəqəmsal verilənlərin xüsusi üsullarla emalını və göstərilməsini təmin edir. Video fayllar əsasən iki əsas hissədən ibarətdir:

- **Kodek (codec)** – məlumatların sıxılması və açılması üçün istifadə olunur
- **Konteyner (container)** – video, audio və digər məlumatları bir faylda birləşdirir

Məşhur video formatlarına MP4, AVI, MKV və MOV daxildir. Bu formatlar müxtəlif kodeklərlə (H.264, H.265 və s.) işləyərək fərqli keyfiyyət və fayl ölçüsü təmin edir.[2]

Video sıxılma texnologiyaları

Video fayllar çox böyük həcmə malik olduğundan onların sıxılması vacibdir. Sıxılma iki növə bölünür:

- **İtkili sıxılma (lossy)** – fayl ölçüsünü azaltmaq üçün bəzi məlumatlar silinir.
- **İtkisiz sıxılma (lossless)** – keyfiyyət qorunur, lakin fayl ölçüsü böyük olur.

Müasir dövrdə H.264 və H.265 kimi kodeklər geniş istifadə olunur. Xüsusilə H.265 daha yüksək sıxılmanı təmin edərək daha az yaddaş tələb edir.

Video texnologiyalarının tətbiq sahələri

Kompüter video texnologiyaları müxtəlif sahələrdə geniş istifadə olunur:

- **Təhsil** – onlayn dərslər, video mühazirələr
- **Tibb** – diaqnostika və cərrahi simulyasiyalar
- **Kino və televiziya** – filmlərin çəkilişi və montajı
- **Oyun sənayesi** – realistik qrafika və animasiya
- **Reklam və marketinq** – vizual kontentin hazırlanması
- **Sosial media** – video paylaşım platformaları

Müasir inkişaf tendensiyaları

Son illərdə multimedia və video texnologiyaları aşağıdakı istiqamətlərdə inkişaf edir:

- **4K və 8K video keyfiyyəti**
- **Virtual reallıq (VR)** və **artırılmış reallıq (AR)**
- **Süni intellekt (AI)** ilə video emalı
- **Bulud texnologiyaları** vasitəsilə video saxlanması və yayımı
- **Canlı yayım (streaming)** xidmətlərinin genişlənməsi

Bu texnologiyalar istifadəçi təcrübəsini daha interaktiv və realistik edir.

Nəticə

Multimedia və kompüter video texnologiyaları müasir informasiya cəmiyyətinin ayrılmaz hissəsinə çevrilmişdir. Bu texnologiyalar informasiyanın daha effektiv təqdim olunmasını təmin edir və müxtəlif sahələrdə innovativ həllərin yaranmasına şərait yaradır.

Video texnologiyalarının inkişafı nəticəsində yüksək keyfiyyətli kontent yaratmaq və onu geniş auditoriyaya çatdırmaq mümkün olmuşdur. Eyni zamanda sıxılma texnologiyaları və yeni formatlar sayəsində yaddaş və ötürmə problemləri minimuma endirilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1.Старовойтов В. В. Голуб Ю. И. Получение и обработка изображений на ЭВМ. Учебно-методическое пособие. БНТУ Минск. 2018. 207 с
2.Молочков В.П. Цифровое фото на 100%. СПб.: Питер. 2006. 219 с

MULTIMEDIA AND COMPUTER VIDEO TECHNOLOGIES

Nahayat Agronom Sadigova
nehayet_2000@mail.ru
Azerbaijan Technological University

This thesis provides a comprehensive explanation of the essence, main components, and application areas of multimedia and computer video technologies. Multimedia creates a more effective and interactive environment for users by integrating various types of information-text, audio, images, animation, and video. In particular, video technologies play a significant role in presenting information in both visual and auditory forms.

The thesis explains the structure of video files, as well as the concepts of codecs and containers, and the characteristics of compression technologies (lossy and lossless). The differences and advantages of modern video formats (MP4, AVI, MKV, etc.) and codecs (H.264, H.265) are also discussed.

In addition, the application of multimedia and video technologies in various fields such as education, medicine, cinema, the gaming industry, and social media is presented. It is emphasized that recent innovations such as 4K and 8K video, virtual and augmented reality, artificial intelligence, and cloud technologies have had a significant impact on the development of this field.

Keywords: data, multimedia, codec, container, video file, live streaming, lossy compression, lossless compression, virtual reality

MODELING INFORMATION SYSTEMS IN MATLAB

Aygun Elman Mammadova[1]
aygunn.mamedova.2005@gmail.com
Ulvi Rauf Rafizada[2]
u.refizade@atu.edu.az
Odlar Yurdu University[1]
Azerbaijan Technological University[2]

An Information System is a combination of elements that are used together to manage and store information within an organization. This technology is widely used in different fields of the modern world, including education, healthcare, banking and digital services. It involves the combined work of hardware, software, networking services and users that store, produce and distribute information.

From an IT perspective, software plays an essential role, because it is responsible for data processing, storage, transmission within the system, and controlling hardware resources. These software functions are integrated into a unified workflow that defines how an information system operates. Data is first collected from users or external sources, then processed by software components using predefined algorithms. Data that has been processed and stored in databases, can later be transmitted to users or other systems as output, ensuring efficient and continuous information flow.

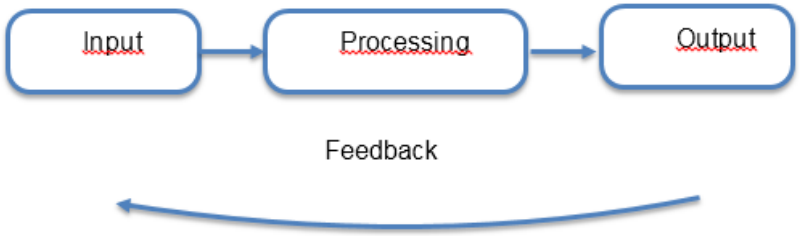


Figure 1. Efficient and continuous information flow

Software in information systems (IS) is generally divided into two types: system software and application software. The first type is used for managing hardware devices and ensuring the stable operation of the system, while the latter type is designed to perform specific tasks such as data processing, analysis, and visualization. MATLAB belongs to application software and is widely used in engineering and scientific fields for numerical computation, modeling, and simulation of complex systems. It provides a powerful environment for modeling and analyzing information systems in computer engineering.

Through built-in functions and toolboxes, MATLAB supports data processing, visualization, and performance evaluation of complex systems. It allows testing and optimization of system designs before real-world implementation, which reduces development time and improves system reliability. [1]

MATLAB helps IT and engineering work together to deliver tangible results. This is how it works, step by step:

- Develop: Domain experts develop innovative algorithms and models using MATLAB and Simulink with IT providing access to tools and data.
- Built & Test: Testing the simulation and correcting any errors that arise
- Deploy: IT assistance is critically required to deploy these innovations into enterprise production systems.
- Operate: The operationalized innovations result in new digital products and services providing tangible value.

By following these steps, developers can build an efficient information system without wasting material recourses and focus on improving the simulation first.

MATLAB Information Systems are used in many different areas including some systems that are used in real life. Here are some examples of them: [2]

Table 1.

Types	Examples
Industrial monitoring Information System	Siemens, General Electric
Traffic Control Information System	UK Highway Agency, TU Dresden
Medical Diagnostic Information System	ECG monitoring system

MATLAB is used to process data from various sources: from machine sensors in industrial systems, from traffic cameras and GPS sensors for traffic systems, and from ECG, EEG, and patient monitors for medical systems. Then collected information is used for visualization with graphs, charts or dashboards for better analysis by users. It also can be transformed into simulation models; very useful tool to test something in theory without harming environment or real people. Also, MATLAB makes possible to predict future problems and optimize performance by using its algorithms, for example, predictive maintenance in factories, traffic light timing optimization, and early disease detection support. Overall, this application software plays a crucial role in designing, maintaining, and developing Information Systems. By using functions that were listed before, developers save a lot of time and money. [3]

REFERENCES

1.Modeling and Simulation of Systems Using MATLAB and Simulink - Devendra K. Chaturvedi
2.Chaturvedi. D.K. Modeling and Simulation of Systems Using MATLAB and Simulink
3.Developing an Autonomous Traffic Simulation Framework for Functional Safety Testing

MODELING INFORMATION SYSTEMS IN MATLAB

Aygun Elman Mammadova [1]
aygunn.mamedova.2005@gmail.com
Ulvi Rauf Rafizada[2]
u.refizade@atu.edu.az
Odlar Yurdu University[1]
Azerbaijan Technological University[2]

This paper explores the role of MATLAB in modeling and simulating information systems, particularly within the domains of engineering and IT. An Information System (IS) is a complex integration of hardware, software, and networking components designed to manage, store, and transmit information across various sectors, including education, healthcare, banking, and digital services. MATLAB, as an application software, plays a pivotal role in the development, testing, and deployment of these systems by offering a powerful environment for data processing, visualization, and performance evaluation. The paper highlights the distinct roles of system software and application software within IS and demonstrates MATLAB's capabilities in addressing the unique challenges of real-world information systems. Through practical examples in industrial monitoring, traffic control, and medical diagnostics, the paper illustrates how MATLAB can optimize system performance, reduce development time, and enhance system reliability. By leveraging MATLAB's built-in functions and toolboxes, developers can simulate, test, and improve their system designs, ensuring effective, resource-efficient solutions in both theoretical and real-world applications.

Keywords: Information System, MATLAB, Modeling, Simulation, Data Processing, System Software, Application Software

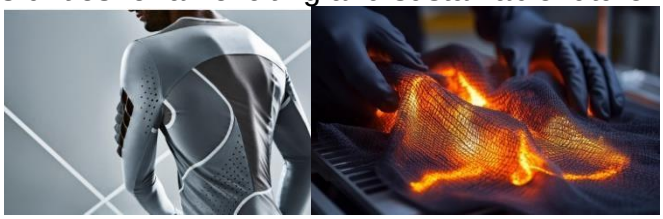
APPLICATION AND CAPABILITIES OF ELECTRONIC WEAVING FOR SOLAR ENERGY COLLECTION

Djalolova Dilafruz Fattoxovna
djalolovadf@mail.ru
Bukhara State Technical University, Uzbekistan

Modern automation tools allow for the integration of design and technological preparation of production, equipment design and process control, as well as all production activities of the enterprise into a single complex. The use of computers in any field requires a review of existing processes and production stages in order to further formalize the design process. A similar situation is typical for automated clothing design. To answer the question of how to consistently implement automated design, it is necessary to develop a detailed methodology for this process. Currently, two different, yet equally important, approaches to the problem of automating design processes in the light industry have been developed and are being successfully implemented.

The analysis is conducted in human-computer interaction mode, using information display based on a catalog of typical artistic, design, and technological solutions stored in computer memory, and an analysis algorithm. The selected artistic, design, and technological solutions are considered preliminary in the development of the main technical proposals for future RAS models, using the principle generalization, well-known in quantum mechanical calculations.

Imagine clothing that monitors your temperature, controls your movements, or adjusts to your comfort level without the need for an external power source. All this and more is quickly becoming a reality thanks to research and development at the intersection of technology and clothing. Technological advances have transformed our lives, making our phones and home appliances "smart." Now, our clothing is becoming "smart," opening up possibilities for an exciting and sustainable future. [1]



Energy harvesting is the conversion of ambient energy into electrical energy to power autonomous electronic devices. This energy can be obtained from various sources, including mechanical and thermal. To create energy-efficient fabrics, active materials are typically added, woven into, or applied to the fabric's surface.

Such "smart fabrics" could potentially be used as an alternative to batteries that require charging or periodic replacement, as they only contain a limited amount of energy.In portable textiles, batteries are typically rigid and bulky components that must be removed before washing, so they require improvement.



One of the most recent and impressive achievements was achieved by researchers from the University of Waterloo, in collaboration with the leading Institute of Textile Science and Technology at Jiangnan University. They developed a "smart" fabric that converts body heat and sunlight into electricity. The Canadian scientists created a fabric

made of polymer nanoparticles. When exposed to light, the material heats up to over 30°C within 10 minutes. This "smart" fabric is capable of generating electricity, tracking health indicators, and monitoring physical activity. [2]

These sensors allow the fabric to detect temperature changes and monitor pressure, tension, and chemical composition. A promising application for this fabric is smart face masks that can monitor temperature and respiratory rate, as well as detect chemicals that could aid in the diagnosis of diseases such as lung cancer and viral infections.

"We have developed a fabric material with multifunctional sensing capabilities and the potential for autonomous power supply, bringing us closer to practical applications of smart fabrics," said Yuning Li, director of the Printed Electronics Materials Lab at the University of Waterloo and a professor in the Department of Chemical Engineering. The new fabric is not only more economical, durable, and environmentally friendly than other fabrics on the market, but, unlike modern wearable devices that require frequent charging, it can operate without an external power source.





While this innovative fabric has achieved significant success in applications such as these, researchers are currently focusing on further improving its performance and integrating it with electronic systems. In the future, a smartphone app may be developed that will track and transmit network data for real-time monitoring outside of healthcare. Design and physics researchers from Alto University in Finland have joined forces to create clothing with hidden solar cells. As part of the "Solar-Powered Textiles" project, their goal was to develop an energy-efficient product capable of powering wearable sensors without compromising the garment's appearance. Instead of attaching the cells to the outer surface of the fabric, the team hid them underneath the garment. Scientists have ensured that sufficient sunlight penetrates the fabric to power devices. The researchers believe this technology will be particularly useful for creating sportswear and work gear: using it will eliminate the need to charge batteries or replace wearable devices. Scientists from the National University of Technology in Singapore have also successfully developed a "fabric" that converts body movements into electricity. [3]

To create this elastic and waterproof fabric, scientists used a polymer that converts mechanical force, such as pressure or compression, into electrical energy. It has a base layer of fabric and also contains a rubber-like material, making it flexible, durable, and waterproof. Today, the demand for energy resources is growing. Therefore, the efficient use of renewable energy sources is becoming increasingly important. One such source is solar energy. New methods for harvesting solar energy using modern technologies are being developed. One such method is electronic textiles (e-textiles). E-textiles are a technology that integrates electronic components, sensors, and energy harvesting elements into fabric or clothing. This technology allows clothing to harvest solar energy and power various electronic devices. E-textiles are innovative materials that combine traditional fabrics with modern electronic components. These fabrics are embedded with microchips, conductive fibers, sensors, and energy harvesting elements. Key characteristics of e-textiles:

- Flexibility and lightness;

- Energy harvesting capability;
- Compatibility with sensor systems;
- Convenient to wear as clothing.

This technology is used not only in energy production but also in health monitoring, sports tracking, and the military. Solar energy harvesting technology. Solar energy harvesting using e- textiles is typically accomplished using solar panels integrated into the fabric. These panels are very thin and flexible and are placed on the surface of clothing or other fabrics.This technology is used not only in energy production but also in health monitoring, sports tracking, and the military. Solar energy harvesting technology. Solar energy harvesting using e-textiles is typically accomplished using solar panels integrated into the fabric. These panels are very thin and flexible and are placed on the surface of clothing or other fabrics.

Solar-powered e-textile technology offers several advantages:

- Using renewable energy sources is an environmentally friendly energy source.
- Mobile energy source – energy can be collected even while a person is moving.
- Lightweight and convenient – the devices are integrated into clothing.
- Energy efficiency – it produces enough energy to power small electronic devices.

Solar energy harvesting systems based on e-textiles can be used in the following areas:

- Military – powering soldiers' communications equipment.
- Sports and tourism – charging mobile devices while traveling.
- Medical – powering health monitoring sensors.
- Consumer use – manufacturing smart clothing.

New materials and nanotechnology can contribute to the development of more efficient and affordable electronic textiles. In recent years, rapid advances in science and technology have led to significant changes in the traditional textile industry. One such innovative area is electronic textiles. Electronic textiles are modern materials created by integrating electronic elements, sensors, and conductive fibers into fabric or clothing. This technology plays a vital role in improving human comfort, creating new opportunities in various fields, and developing smart clothing. Electronic textiles have broad potential for application in healthcare, sports, the military, and energy. Electronic textiles (e-textiles) are fabrics or clothing infused with electronic components capable of performing various electronic functions. Such materials may include the following elements:

conductive fibers and threads; sensors; microchips; power sources; and communication modules.

The main goal of e-textiles is to enable clothing and other textile products to function not only as protective or aesthetic devices, but also as functional electronic systems. [4] E-textile technology has several important features:

- Flexibility – the fabric retains its flexibility, like regular clothing.
- Lightweight – electronic components become extremely small and lightweight.
- Multifunctionality – sensors, energy harvesting systems, and communication systems are integrated.
- Comfort – designed with the human body in mind. Applications of electronic

textiles.

1. Medicine — Electronic textiles have great potential in the medical field. For example, specialized clothing with sensors can continuously monitor heart rate, body temperature, or other physiological indicators. This allows for remote monitoring of patients' health.
2. Sports and Fitness – Smart clothing designed for athletes tracks physical activity, heart rate, and energy expenditure. This information helps improve athletic performance.
3. Military - The use of electronic textiles in military clothing allows for monitoring of soldiers' status, integration of communication systems, and improvement of energy supply.
4. Energy – Using e-textile technology, clothing can be created that harvests solar energy or generates energy from human movement. This could serve as a mobile power source.
5. Household and Everyday Use – In the future, smart clothing could be integrated with mobile phones, music devices, or other electronic systems. This will make people's lives more convenient. Although e-textile technology is still in its infancy, it holds great promise for the future.

In the future, smart clothing based on e-textiles could become an integral part of people's lives.

REFERENCES

1.X.X. Saidova. D.F. Djalolova. Individual Embodiment of Objects in Fashion Design. Journal Miasto Przyszłości. 2023. 218-220 pp

2.D.D.Fattoxovna. Heuristic modeling in solving geometric problems of clothing design. International Journal of Contemporary Scientific and Technical Research.2022.267-270 p

3.Djalolova D.F. Jalilova R.J. Theoretical basis of the form of students of the specialized secondary school. Analysis of Education and Development. Online scientific journal. 2021

4.Djalolova D.F. Djalolova R.J. Creative methods used in clothing design. Eurasian journal of academic research. İnnovative Academy Research Support Center. 2022

APPLICATION AND CAPABILITIES OF ELECTRONIC WEAVING FOR SOLAR ENERGY COLLECTION

Djalolova Dilafruz Fattoxovna
djalolovadf@mail.ru
Bukhara State Technical University, Uzbekistan

The article discusses information about solar energy harvesting technologies and methods, smart fabrics, smartphone applications, advantages, applications and capabilities of electronic textiles.

Keywords: technology, computer science, communication, constructive, design, gnostic, intuition, portative, smartphone

PLC ƏSASLI SƏNAYE AVTOMATLAŞDIRMA SİSTEMLƏRİNİN LAYİHƏLƏNDİRİLMƏSİ VƏ PROQRAM TƏMİNATININ OPTİMALLAŞDIRILMASI

Nəsibova Sahibə[1]
nesibovasahibe@atu.edu.az
Quliyeva Rasimə[1]
rasime-quliyeva@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Müasir sənaye müəssisələrində istehsal proseslərinin avtomatlaşdırılması böyük əhəmiyyət kəsb edir. Avtomatlaşdırma sistemləri əsasən istehsalın səmərəliliyini artırmaqla yanaşı insan faktorundan yaranan səhvlərin azalmasına və təhlükəsizliyin yüksəlməsinə səbəb olur. Bu sahədə ən geniş istifadə olunan texnologiyalardan biri PLC (Programmable Logic Controller) əsaslı idarəetmə sistemləridir. PLC qurğuları sənaye mühitində işləmək üçün xüsusi olaraq hazırlanmış mikroprosessor əsaslı idarəetmə cihazlarıdır. Proqramlaşdırılan Məntiq Kontrollerləri (PMK) müxtəlif texnoloji proseslərin avtomatlaşdırması üçün istifadə olunan və proqramlaşdırılma imkanı olan xüsusiləşdirilmiş elektron tərkibli qurğulardır. Bu tip qurğuları PMK-lar kompüterlərdən fərqli olaraq giriş siqnallarından asılı olmaqla icra mexanizmlərinə siqnal ötürürlər. Müasir dövrümüzdən əvvəl məntiq kontrollerləri kontaktlar və relelər müəyyən məntiq qaydalarına əsasən öz aralarında birləşdirilərək xüsusi bir şkafda yığılmış formada mövcud olmuşdur. İlk məntiq kontrollerləri 1968-ci ildə yaddaşı 4 kB olan Modicon-084 tipli (modular digital controller) olmuşdur. [0]

Bəzi firmaların istehsal etdikləri PMK-lar və Proqramlaşdırılan İntrllektual Relelərin (PİR) adları aşağıda verilmişdir:

- Simens firmasının Simatic S5 və S7 tipli PMK-ları;
- Schneider Electric firmasının Modicon və Twido Suite və Zelio Logic tipli PMK-ları;
- Simens firmasının LOGO tipli PİR-i;
- Moeller firmasının EASY tipli PİR-i.

PİR və PMK-da aşağıdakı istifadə olunan proqramlaşdırma dilləri mövcuddur:
Qrafiki dillər:

- LD (Ladder Diaqram) – rele, kontakt elektrk sxem dili;
- FBD (Function Block Diaqram) – funksional bloklar dili;
- SFC (Sequential Function Chart) – vəziyyət diaqramları dili(ardıcıl – funksional diaqram);

[**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]

Bu qurğular müxtəlif sensorlardan daxil olan məlumatları qəbul edir, proqram vasitəsilə emal edir və aktuatorlara idarəetmə siqnalları göndərir. PLC sistemləri konveyer xətləri, nasos stansiyaları, enerji sistemləri, istilik və soyutma prosesləri kimi bir çox sənaye sahələrində istifadə olunur. PLC əsaslı avtomatlaşdırma sistemlərinin layihələndirilməsi və proqram təminatının optimallaşdırılması sənaye proseslərinin daha səmərəli idarə olunmasına imkan yaradır. Proqram təminatının düzgün qurulması sistemin sürətini artırır, enerji sərfiyyatını azaldır və idarəetmənin etibarlılığını yüksəldir. [0] PLC qurğusu əsasən bir neçə əsas komponentdən ibarətdir: Mərkəzi prosessor (CPU), Giriş modulları, Çıxış modulları, Enerji təchizatı,Kommunikasiya interfeysləri. PLC proqramlaşdırılması beynəlxalq IEC 61131-3 standartına uyğun olaraq həyata keçirilir. Bu dillərdən Ladder Diagram sənaye müəssisələrində daha geniş istifadə olunur. PLC əsaslı avtomatlaşdırma sisteminin layihələndirilməsi bir neçə mərhələdən ibarətdir. İlk mərhələdə avtomatlaşdırılacaq proses müəyyən edilir və sistemin funksional tələbləri analiz olunur. Daha sonra istifadə ediləcək sensorlar, aktuatorlar və PLC modulları seçilir. Bu tədqiqat işində konveyer tipli istehsal xəttinin avtomatlaşdırılması nümunə kimi götürülmüşdür. PLC proqram təminatının optimallaşdırılması avtomatlaşdırma sistemlərinin daha effektiv işləməsinə imkan yaradır. Optimallaşdırma prosesində proqram kodunun strukturu sadələşdirilir və lazımsız əməliyyatlar aradan qaldırılır. Optimallaşdırmanın əsas üsulları aşağıdakılardır: Proqram strukturunun sadələşdirilməsi, Modul proqramlaşdırma prinsipinin tətbiqi, Funksiya bloklarından istifadə,

Təkrarlanan əməliyyatların azaldılması. Bu üsullar proqramın icra müddətini azaldır və sistemin ümumi performansını artırır. Nəticədə PLC sistemi daha stabil və sürətli işləyir.

Nəticə. Bu tədqiqat işində müasir sənaye müəssisələrində istehsalın səmərəliliyini artıran PLC əsaslı avtomatlaşdırma sistemlərinin layihələndirilməsi və optimallaşdırılması araşdırılmışdır. PLC qurğuları mikroprosessor əsaslı idarəetmə cihazları olaraq, müxtəlif sensorlardan daxil olan məlumatları emal edir və aktuatorlara siqnallar göndərir. İş çərçivəsində konveyer tipli istehsal xətti nümunə götürülərək, Ladder Diagram (LD) dili vasitəsilə idarəetmə proqramı qurulmuşdur. Tətbiq olunan modul proqramlaşdırma və strukturun sadələşdirilməsi kimi optimallaşdırma üsulları sistemin iş sürətini artırmış, enerji sərfiyyatını azaltmış və idarəetmənin sabitliyini təmin etmişdir. Nəticə etibarilə, proqram təminatının düzgün qurulması sənaye proseslərinin daha effektiv və təhlükəsiz idarə olunmasına imkan yaradır.

ƏDƏBİYYAT

1.Frank D. Petruzella - Programmable Logic Controllers
https://openlibrary.org/books/OL21700081M/Programmable_logic_controllers. 2005 - McGraw-Hill Ali Təhsili. Boston. Massachusetts
2.M Ramanjaneyulu-Pls systems
https://mrcet.com/downloads/digital_notes/EEE/31082020/PLC%20Systems.pdf 2020.82
3.Zakir Həsənov. Samirə Xanəhmədova -"Proqramlaşdırılan Məntİq Kontrollerləri"- Bakı. ADNSU-nun nəşri. 2021. 139 s

DESIGN OF PLC-BASED INDUSTRIAL AUTOMATION SYSTEMS AND SOFTWARE OPTIMIZATION

Nasibova Sahiba[1]
nesibovasahibe@atu.edu.az
Guliyeva Rasima[1]
rasime-guliyeva@mail.ru
Azerbaijan Technological University[1]

This thesis investigates the design of PLC-based industrial automation systems and the optimization of their software. Within the scope of the research, the structure, operating principles, and programming languages of PLC devices are analyzed. A conveyor-type production system is modeled, and a control program is developed using the Ladder programming language. In addition, software optimization techniques are applied and the main system performance indicators are analyzed. The results of the study show that software optimization has a positive impact on system speed, stability, and energy efficiency.In conclusion, this work demonstrates the effectiveness of PLC-based automation systems in industrial applications and identifies their future development prospects.

Keywords: PLC, industrial automation, control systems, programming, Ladder Diagram, optimization, automatic control, industrial processes, conveyor system, real-time control

SÜNI İNTELLEKT ƏSASLI AĞILLI NƏQLiYYAT SiSTEMLƏRİNİN TƏTBİQİ VƏ LOGİSTİK EFFEKTLƏRİNİN TƏHLİLİ

Nəsibova Sahibə[1]
nesibovasahibe@atu.edu.az
Məmmədova Arzu[1]
a.mammadova@atu.edu.az
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Müasir dövrdə şəhərlərin sürətli inkişafı və nəqliyyat vasitələrinin sayının artması nəqliyyat sistemlərinin daha effektiv idarə olunmasını tələb edir. Ənənəvi nəqliyyat sistemləri artan tələbatı qarşılamaqda çətinlik çəkir və bu da tıxacların yaranmasına, vaxt itkilərinə və ekoloji problemlərə səbəb olur [0]. Problemlərin həlli üçün süni intellekt (SI) əsaslı ağıllı nəqliyyat sistemlərinin tətbiqi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Ağıllı nəqliyyat sistemləri (ANS) informasiya və kommunikasiya texnologiyalarından istifadə edərək nəqliyyatın idarə

olunmasını optimallaşdıran sistemlərdir. Bu sistemlər real vaxt rejimində məlumatların toplanması, emalı və analizini həyata keçirərək nəqliyyat axınının səmərəli idarə olunmasına imkan yaradır. Süni intellekt texnologiyaları böyük həcmli məlumatların analizini apararaq optimal qərarların qəbul edilməsini təmin edir [0].

SI əsaslı sistemlər nəqliyyat axınını proqnozlaşdırır, alternativ marşrutlar təklif edir və tıxacların qarşısını almağa kömək edir. Bu texnologiyalar xüsusilə böyük şəhərlərdə nəqliyyat problemlərinin həllində geniş tətbiq olunur. Bəzi ağıllı nəqliyyat sistemləri və texnologiyalar: *Ağıllı işıqfor sistemləri, GPS və sensor əsaslı nəqliyyat izləmə sistemləri, Avtonom (sürücüsüz) nəqliyyat vasitələri, Real vaxt trafik monitorinq sistemləri.* Süni intellekt əsaslı nəqliyyat sistemlərində Qrafiki və analitik texnologiyalardan istifadə edilir: Maşın öyrənməsi (Machine Learning), Dərin öyrənmə (Deep Learning), Böyük verilənlər (Big Data) analizi, Kompüter görməsi (Computer Vision). Bu texnologiyalar vasitəsilə sistemlər müxtəlif mənbələrdən daxil olan məlumatları emal edir və idarəetmə qərarları qəbul edir. Ağıllı nəqliyyat sistemləri logistika sahəsində də geniş tətbiq olunur. Bu sistemlər yük daşımalarının optimallaşdırılmasına, marşrutların daha səmərəli planlaşdırılmasına və çatdırılma müddətinin azalmasına imkan yaradır [0].

Ağıllı nəqliyyat sistemlərinin tətbiqi bir neçə mərhələdən ibarətdir. İlk mərhələdə mövcud nəqliyyat sistemi analiz edilir və problemlər müəyyən olunur. Daha sonra məlumat toplama sistemləri (sensorlar, kameralar və s.) qurulur və süni intellekt alqoritmləri tətbiq edilir. Sistem vasitəsilə nəqliyyat axını analiz olunur və optimal marşrutlar müəyyən edilir. Optimallaşdırmada Proqnozlaşdırma modellərinin qurulması, Real vaxt məlumatların analizi, Marşrut optimallaşdırılması, Avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemlərinin tətbiqinə diqqət edilməlidir. Bu üsullar nəqliyyat sisteminin səmərəliliyini artırır, vaxt itkisini azaldır və logistika proseslərini optimallaşdırır.

Nəticə. Müasir dövrdə nəqliyyat vasitələrinin sayının artması ilə yaranan tıxac və vaxt itkisi kimi problemlərin həlli üçün süni intellekt (Sİ) əsaslı ağıllı nəqliyyat sistemlərinin tətbiqi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Bu sistemlər maşın öyrənməsi, dərin öyrənmə və böyük verilənlər analizi kimi texnologiyalardan istifadə edərək real vaxt rejimində məlumatları toplayır və nəqliyyat axınını optimallaşdırır. Logistika sahəsində tətbiq olunan Sİ alqoritmləri yük daşımalarının səmərəli planlaşdırılmasına və çatdırılma müddətinin azalmasına imkan yaradır. Tədqiqat nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, ağıllı idarəetmə mexanizmləri nəqliyyatın səmərəliliyini artırır, resurs itkilərini azaldır və şəhər nəqliyyat sisteminin daha stabil işləməsini təmin edir.

ƏDƏBİYYAT

1.Əliyeva K.R. Süni intellekt Bakı, 2024.
https://www.preslib.az/az/book/1OZWGAzwlCXVP7H
2.Süni intellekt: nəzəriyyədən praktikaya. Elmi konfrans materialları. Naxçıvan, 2024. https://www.preslib.az/az/book/UT6cWJw40Vvs935
3.Süni intellekt və robot texnikası: elmi məqalələr toplusu. Bakı, 2020. https://retk.copat.gov.az/az/library/suni-intellekt-ve-robot-texnikasi-insan-huquqlari-kontekstinde-elmi-meqaleler-to

ARTİFİCİAL INTELLİGENCE-BASED INTELLİGENT TRANSPORTATİON SYSTEMS AND THEİR LOGİSTİCS IMPACT ANALYSİS

Nəsibova Sahibə[1]
nesibovasahibe@atu.edu.az
Mammadova Arzu[1]
a.mammadova@atu.edu.az
Azerbaijan Technological University[1]

This thesis investigates artificial intelligence-based intelligent transportation systems and their impact on logistics. The study analyzes the structure, operating principles, and application areas of intelligent transportation systems. A model for optimizing urban transportation systems is developed using artificial intelligence algorithms. Optimization techniques are applied, and system

performance indicators are evaluated. The results show that artificial intelligence improves transportation efficiency, reduces time loss, and enhances logistics processes. This work highlights the future development prospects of intelligent transportation systems.

Keywords: artificial intelligence, intelligent transportation systems, logistics, machine learning, optimization, real-time control, traffic flow, big data

AZƏRBAYCAN, TÜRKIYƏ VƏ QAZAXISTANDA SÜNİ İNTELLEKT TEXNOLOGİYALARININ İQTİSADİ TƏSİRLƏRİNİN MÜQAYİSƏLİ TƏHLİLİ

Emin Məmmədzadə[1]
Nicat Rəşidov[1]
nicatrshdv@gmail.com
Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi İqtisadiyyat İnstitut[1]

Müasir dövrdə süni intellekt texnologiyalarının iqtisadi sistemlərə təsiri getdikcə daha aydın şəkildə müşahidə olunmaqdadır. Bir sıra beynəlxalq araşdırmalarda qeyd olunur ki, yaxın onillikdə bu texnologiyalar qlobal iqtisadi artımın əsas hərəkətverici qüvvələrindən birinə çevrilə bilər [6]. Bu baxımdan, inkişaf etməkdə olan ölkələr üçün süni intellektin tətbiqi yalnız texnoloji yenilik deyil, həm də iqtisadi inkişafın yeni mərhələsinə keçid kimi qiymətləndirilə bilər.

Türk Dövlətləri Təşkilatına daxil olan ölkələr arasında Azərbaycan, Türkiyə və Qazaxıstan son illərdə rəqəmsal transformasiya istiqamətində müəyyən addımlar atmışdır. Bununla belə, bu proseslərin sürəti və effektivliyi ölkələr üzrə fərqlənir. Tədqiqatın məqsədi məhz bu fərqlilikləri nəzərə alaraq, süni intellekt texnologiyalarının iqtisadi təsirlərini müqayisəli şəkildə təhlil etməkdən ibarətdir.

Süni intellekt texnologiyalarının iqtisadi təsir mexanizmləri

Müşahidələr göstərir ki, süni intellekt texnologiyalarının iqtisadi sistemlərə təsiri bir neçə istiqamətdə özünü göstərir. İlk növbədə, bu texnologiyalar əmək məhsuldarlığının artmasına səbəb olur. Bəzi beynəlxalq hesabatlarda qeyd edilir ki, süni intellektin tətbiqi nəticəsində məhsuldarlıq göstəricilərində 20–30% arası artım mümkündür [7].

Bununla yanaşı, müasir iqtisadiyyatın texnoloji transformasiyası kontekstində süni intellekt texnologiyaları istehsal və xidmət sahələrində struktur dəyişikliklərə səbəb olur və iqtisadi sistemin daha çevik, məlumat əsaslı modelə keçidini sürətləndirir [3]. Bu isə qərar qəbuletmə proseslərinin daha sürətli və dəqiq həyata keçirilməsinə imkan yaradır. Xüsusilə böyük həcmli məlumatların emalı zamanı bu texnologiyalar ciddi üstünlüklər təqdim edir. Nəticədə, iqtisadi fəaliyyətin ümumi effektivliyində artım müşahidə olunur.

Lakin qeyd etmək lazımdır ki, süni intellekt texnologiyalarının tətbiqi yalnız müsbət təsirlərlə məhdudlaşmır. Bu texnologiyalarla bağlı potensial risklər də mövcuddur. Xüsusilə əmək bazarında struktur dəyişikliklər baş verir və bəzi peşələrin avtomatlaşdırılması nəticəsində iş yerlərinin azalması ehtimalı artır. Bu isə qısamüddətli dövrdə işsizlik səviyyəsinə təsir göstərə bilər.

Beynəlxalq səviyyədə bu risklər nəzərə alınaraq süni intellektin tənzimlənməsi məsələsi aktuallaşmışdır. 2024-cü ildə BMT çərçivəsində qəbul edilmiş yanaşmalarda qeyd olunur ki, süni intellekt texnologiyalarının inkişafı insan hüquqlarına hörmət, təhlükəsizlik və etik prinsiplər əsasında həyata keçirilməlidir. Eyni zamanda vurğulanır ki, bu texnologiyaların tətbiqi inklüziv iqtisadi inkişafı dəstəkləməli və sosial bərabərsizliyi dərinləşdirməməlidir [8].

Bu yanaşma göstərir ki, süni intellektin inkişafı yalnız texnoloji deyil, həm də sosial-iqtisadi və institusional çərçivədə qiymətləndirilməlidir.

Azərbaycan, Türkiyə və Qazaxıstanda süni intellektin inkişaf səviyyəsi

Azərbaycan Respublikasında rəqəmsal iqtisadiyyatın formalaşması istiqamətində son illərdə müəyyən irəliləyişlər müşahidə olunur. Statistik məlumatlara əsasən, informasiya və kommunikasiya texnologiyaları sektorunun ÜDM-də payı təxminən 2,5% səviyyəsindədir [1]. Bununla yanaşı, son dövrlərdə dövlət səviyyəsində rəqəmsal transformasiyanın sürətləndirilməsi məqsədilə mühüm institusional addımlar atılmışdır.

Eyni zamanda, ölkədə süni intellekt texnologiyalarının inkişafını sistemli şəkildə təmin etmək məqsədilə "2025–2028-ci illər üçün Azərbaycan Respublikasının Süni İntellekt Strategiyası" qəbul edilmişdir [4]. Bu strategiya çərçivəsində dövlət idarəçiliyində rəqəmsallaşmanın genişləndirilməsi, məlumat əsaslı qərar qəbuletmə mexanizmlərinin tətbiqi və insan kapitalının inkişafı əsas prioritet istiqamətlər kimi müəyyən edilmişdir. Bu yanaşmalar göstərir ki, süni intellekt artıq yalnız texnoloji yenilik kimi deyil, həm də milli iqtisadiyyatın rəqabət qabiliyyətinin artırılması və rəqəmsal transformasiyanın dərinləşdirilməsi baxımından strateji alət kimi qiymətləndirilir.

Türkiyə Respublikasında isə vəziyyət nisbətən fərqlidir. Ölkədə qəbul edilmiş süni intellekt strategiyası bu sahənin inkişafına sistemli yanaşmanı təmin edir. Müvafiq sənədlərdə göstərilir ki, yaxın illərdə süni intellektin iqtisadiyyata töhfəsinin əhəmiyyətli dərəcədə artırılması planlaşdırılır [2]. Bundan əlavə, startap mühitinin aktivliyi də bu prosesi sürətləndirən amillərdən biri kimi çıxış edir.

Qazaxıstanda süni intellekt texnologiyalarının tətbiqi daha çox dövlət proqramları çərçivəsində həyata keçirilir. "Digital Kazakhstan" proqramı bu istiqamətdə əsas platforma rolunu oynayır. Mövcud məlumatlar göstərir ki, rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi nəticəsində bəzi sahələrdə məhsuldarlıq artımı müşahidə edilmişdir [5].

Müqayisəli təhlil və qiymətləndirmə

Aparılan təhlillər əsasında demək olar ki, Türkiyə süni intellekt texnologiyalarının tətbiqi baxımından digər iki ölkədən müəyyən üstünlüyə malikdir. Bu üstünlük əsasən inkişaf etmiş texnoloji mühit və innovasiya ekosistemi ilə bağlıdır.

Azərbaycan və Qazaxıstanda isə süni intellektin inkişafı daha çox dövlət təşəbbüsləri ilə əlaqələndirilir. Bu yanaşma müəyyən nəticələr versə də, özəl sektorun daha aktiv iştirakı olmadan prosesin sürətlənməsi məhdud qalır.

Digər tərəfdən, hər üç ölkə üçün oxşar problemlər mövcuddur. Xüsusilə ixtisaslı kadr çatışmazlığı və elmi-tədqiqat fəaliyyətinin məhdudluğu bu sahənin inkişafına təsir göstərən əsas amillərdən hesab edilir.

Nəticə

Aparılmış tədqiqat əsasında belə qənaətə gəlmək olar ki, süni intellekt texnologiyaları Azərbaycan, Türkiyə və Qazaxıstan iqtisadiyyatları üçün mühüm potensiala malikdir. Hər üç ölkədə bu sahədə müəyyən irəliləyişlər müşahidə olunsa da, inkişaf səviyyəsi eyni deyil.

Tədqiqatın elmi yeniliyi ondan ibarətdir ki, seçilmiş ölkələr üzrə süni intellekt texnologiyalarının iqtisadi təsirləri müqayisəli şəkildə təhlil edilmiş və əsas inkişaf meyilləri müəyyənləşdirilmişdir. Eyni zamanda, nəticələr göstərir ki, bu texnologiyaların daha effektiv tətbiqi üçün insan kapitalının inkişafı, innovasiya mühitinin gücləndirilməsi və institusional yanaşmanın təkmilləşdirilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

ƏDƏBİYYAT

1.Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsi. Rəqəmsal iqtisadiyyat göstəriciləri. Bakı, 2023.

2.Azərbaycan Respublikası. "2025–2028-ci illər üçün Azərbaycan Respublikasının Süni İntellekt Strategiyası". https://e-qanun.az/framework/59218

3.Məmmədov Z. Müasir iqtisadiyyat və texnoloji transformasiya. Bakı, 2019.

4.Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı. Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi 2021–2025. Ankara, 2021.

5.Government of Kazakhstan. Digital Kazakhstan Program. Astana, 2018.
6.PwC. The Global Impact of Artificial Intelligence. 2017.
7.OECD. Artificial Intelligence in Society. Paris, 2019.
8.United Nations. Governing AI for Humanity: Final Report of the High-Level Advisory Body on Artificial Intelligence. New York, 2024.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ECONOMIC IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN AZERBAIJAN, TURKEY, AND KAZAKHSTAN

INSTITUTE OF ECONOMICS, MINISTRY OF SCIENCE AND EDUCATION OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN
Emin Məmmədzadə[1]
Nicat Rəşidov[1]
nicatrshdv@gmail.com

This paper presents a comparative analysis of the economic impact of artificial intelligence technologies in Azerbaijan, Turkey and Kazakhstan. The study examines key mechanisms through which artificial intelligence influences economic systems, including productivity growth, digital transformation and structural changes in labor markets. Alongside the positive effects, particular attention is given to potential risks, especially those related to employment and the need for regulatory frameworks.

The findings indicate that Turkey demonstrates a relatively higher level of artificial intelligence integration due to its developed innovation ecosystem and strategic policy approach, while Azerbaijan and Kazakhstan rely more on state-driven initiatives. The study also highlights the growing importance of national strategies, including the recently adopted artificial intelligence strategy in Azerbaijan, in shaping digital economic transformation.

The scientific novelty of the research lies in the comparative evaluation of artificial intelligence-driven economic processes across selected Turkic countries and in identifying key development trends and policy implications.

Keywords: Artificial Intelligence, Economic Growth, Digital Economy, Turkic States, Innovation, Labor Market, AI Regulation

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО IT-СПЕЦИАЛИСТА: ОТ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА К СИСТЕМЕ ДУАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Г.М. Шамсудинова
Университет «Болашак» (г. Кызылорда)
nur_gul8387@bk.ru

Современный процесс глобальной технологической трансформации коренным образом изменил архитектуру рынка труда. Сегодняшние востребованные профессии завтра обретут новый облик, а традиционные навыки вытесняются высокотехнологичными компетенциями. Сфера информационных технологий (ИТ) больше не ограничивается одним лишь программированием (написанием кода), а стала системообразующим ядром экономики, образования, медицины и производства. Поэтому выбор направления для будущего ИТ-специалиста — это не просто поиск работы, а интеллектуальная стратегия, основанная на парадигме «обучение в течение всей жизни» (Lifelong learning) [1].

Формируя свою профессиональную траекторию, будущим специалистам стоит отдавать приоритет следующим инновационным сегментам:

- Искусственный интеллект (ИИ) и Машинное обучение (МО): Это направление требует от специалистов не только написания алгоритмического кода, но и умения

управлять большими данными (Big Data), обучать модели и применять нейронные сети, такие как Gemini, Sora, ChatGPT, в производственных целях [2]. Специалист будущего — это тот, кто умеет работать с искусственным интеллектом как с «партнером» и владеет промпт-инжинирингом.

- Кибербезопасность и Защита информации: По мере расширения цифровых экосистем конфиденциальность и целостность данных становятся главной ценностью [4]. Будущий специалист должен не просто знать антивирусные системы, но и владеть криптографией, технологиями блокчейн и стратегиями предотвращения кибератак.
- Облачные технологии и Инфраструктура (Cloud Computing): Переход от физических серверов к облачной архитектуре (AWS, Azure, Google Cloud) — это глобальный тренд. Специалисты в этом направлении должны обладать навыками удаленного управления системами, виртуализации и создания масштабируемых инфраструктур.

Конкурентоспособность современного ИТ-специалиста измеряется не только мастерством написания кода, но и гармоничным синтезом двух типов навыков — Hard Skills (технические навыки) и Soft Skills (личностно-социальные навыки). Эта модель обеспечивает устойчивость специалиста в цифровой экосистеме.

1. Системное и Инженерное мышление (фундамент Hard Skills). Эта компетенция — способность разбивать любую сложную архитектурную проблему на маленькие, логически выполнимые задачи (декомпозиция).

Дополнение: Будущий специалист должен не просто предлагать алгоритмические решения, но и уметь оценивать их оптимальность (Онотация), масштабируемость и безопасность. Это главный интеллектуальный капитал специалиста, позволяющий довести техническую концепцию проекта от нуля до готового продукта (до уровня Full-stack).

2. Адаптивность и Когнитивная гибкость (Self-Management). В эпоху, когда «жизненный цикл» технологий экспоненциально сокращается, место вчерашних актуальных инструментов сегодня занимают новые фреймворки и платформы.

Дополнение: Когнитивная гибкость — это не просто изучение новой программы, а способность отказываться от устаревших методов (unlearning) и быстро переходить к новым парадигмам (например, от традиционного кодирования к low-code платформам или совместной работе с нейронными сетями). Это гарантия того, что специалист не столкнется с профессиональным застоем.

3. Креативность и Творческое проектирование (Innovation Skills). Креативность в ИТ — это искусство генерировать нестандартные, уникальные решения.

Дополнение: Эта компетенция играет решающую роль именно на стыке образования и производства, а именно: при создании интерактивных учебных пособий, виртуальных симуляторов сложных производственных процессов (Digital Twins) или автоматизированных систем оценки на основе искусственного интеллекта [3]. Сочетание технических знаний с дизайн мышлением (Design Thinking) позволяет создавать качественный, ориентированный на пользователя (User-centric) продукт.

4. Коммуникация и Командная работа (Collaborative Skills). Современные ИТ-проекты — это плод работы не отдельных людей, а команд.

Дополнение: Будущий специалист должен уметь доносить свою идею как на техническом языке (для коллег), так и на простом бизнес языке (для заказчика или студентов). Работа в кросс функциональных командах, распределение ответственности и владение методологиями Agile/Scrum — неотъемлемая часть современного специалиста.

Симбиоз теоретических знаний и производственной практики в подготовке ИТ-специалистов — это основной индикатор качества образования. В настоящее время учебные заведения должны стать не просто академическими центрами, а инновационными полигонами высокотехнологичного производства.

1. Роль иммерсионных технологий (VR/AR/MR). Использование технологий VR (виртуальная реальность) и AR (дополненная реальность) в технических колледжах и вузах открывает путь к безопасному и эффективному освоению сложных технических процессов.
2. Формирование Т-образных специалистов (T-Shaped). Главная цель интеграции — подготовка не узкопрофильных специалистов, а Т-образных. Это означает, что специалист наряду с глубокими знаниями в одной сфере (например, в ИТ) понимает и смежные области (железнодорожные перевозки, логистику, производственную безопасность). В условиях цифровизации будущий ИТ-специалист должен не просто писать код, но и хорошо знать внутренние алгоритмы производства (например, принцип работы маневровых сигналов или управление буровыми установками).
3. Искусственный интеллект и персонализация обучения (Adaptive Learning). Платформы искусственного интеллекта (например, Gemini, Adaptive Learning Systems) трансформируют образовательный процесс, предоставляя следующие возможности [5]:

- Анализ профиля студента: Определение успеваемости и «пробелов» (gaps) в знаниях в режиме реального времени и построение индивидуальной траектории развития.
- Автоматизированное оценивание: Сокращение рутинной работы преподавателя и оценка знаний студентов по объективным критериям (Learning Analytics).
- Обратная связь: Интерактивные чат боты и виртуальные ассистенты консультируют студентов в режиме 24/7, помогая глубже освоить учебный материал.

4. Дуальное обучение и профессиональные стандарты. Вершина интеграции с производством — это система дуального обучения. В этой системе образовательные программы адаптируются под запросы конкретных работодателей (например, национальных железнодорожных компаний или ИТ-хабов). Студент профессионально закаляется, проверяя полученные в аудитории знания в тот же день в производственном цехе или серверном центре.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог, путь будущего ИТ-специалиста — это не просто освоение технологических инструментов, а процесс формирования новой профессиональной идентичности в постоянно меняющемся мире. Сегодня ИТ-сфера превратилась из самостоятельного направления в движущую силу всех отраслей. Поэтому главный приоритет при выборе специальности должен быть направлен не только на технические навыки, но и на создание эффективного симбиоза человека и технологии.

Ключевые слова: IT-профессия, цифровые технологии, искусственный интеллект, профессиональная компетентность, рынок труда.

ЛИТЕРАТУРА

1.Концепция развития образования и науки в Республике Казахстан на 2023–2029 годы. Постановление Правительства РК.
2.Туктыбаева Л.У. «Мультимедийный ИИ и платформа Gemini: Персонализация обучения и оценки». Материалы международной научно-практической конференции. 2026.

3.Туктыбаева Л.У. «Методические основы использования инструментов искусственного интеллекта (Sora, PixVerse, Suno AI) в образовательном процессе». Журнал профессионального образования. — 2025.
4.Байжуманов М.К., Жапсарбаева Л.К. Информационные технологии: Учебник. — Алматы, 2022.
5.Бернард Марр. Искусственный интеллект в образовании: Новые формы обучения и будущее (перевод). — 2024.

RƏQƏMSAL TƏDRIS MODELLƏRININ PILOT DƏRSLƏRDƏ SINAQDAN KEÇIRILMƏSI: SÜNI INTELLEKT, ELEKTRONIKA VƏ INFORMASIYA TEXNOLOGIYALARI KONTEKSTINDƏ YANAŞMA

Nəsirova Elmira Əliş qızı
elmira.nasirova@sdu.edu.az
Sumqayıt Dövlət Universiteti

Son illərdə Süni intellekt (Sİ), elektronika və informasiya texnologiyalarının sürətli inkişafı ali təhsil müəssisələrində tədris modellərinin yenidən qurulmasını zəruri etmişdir. Klassik auditoriya mərkəzli tədris formaları müasir tələbələrin öyrənmə tələblərini tam şəkildə ödəyə bilmir. Xüsusilə mühəndislik və texnologiya yönümlü ixtisaslarda praktiki bacarıqların, analitik düşüncənin və problemlərin həlli qabiliyyətinin inkişafı üçün rəqəmsal tədris modelləri mühüm rol oynayır [1].

Pilot dərslər yeni tədris yanaşmalarının real akademik mühitdə sınaqdan keçirilməsi üçün effektiv mexanizm hesab olunur. Bu dərslər vasitəsilə həm texnoloji həllərin funksionallığı, həm də pedaqoji təsiri qiymətləndirilə bilər. Məqalədə təqdim olunan tədqiqat məhz bu məqsədlə hazırlanmış pilot dərslərin nəticələrinə əsaslanır və rəqəmsal tədris modellərinin tətbiq perspektivlərini təhlil edir [3].

Rəqəmsal tədris modeli təlim prosesinin informasiya-kommunikasiya texnologiyaları vasitəsilə planlaşdırılması, icrası və qiymətləndirilməsini əhatə edir. Bu modelə adaptiv öyrənmə sistemləri, elektron laboratoriyalar və simulyasiyalar, rəqəmsal qiymətləndirmə mexanizmləri, həmçinin hibrid və çevrilmiş sinif yanaşmaları daxildir. Süni intellektin tətbiqi isə tələbələrin öyrənmə davranışlarını analiz edərək risk qrupunda olanların əvvəlcədən müəyyənləşdirilməsinə imkan yaradır [2].

Tədqiqat çərçivəsində süni intellekt və informasiya texnologiyaları istiqamətində tədris olunan seçilmiş fənlər üzrə pilot dərslər təşkil edilmişdir. Pilot mərhələdə mövcud dərs materialları interaktiv təqdimatlar, video dərslər və onlayn tapşırıqlar formasında rəqəmsallaşdırılmış, eyni zamanda avtomatik test yoxlama sistemləri və öyrənmə analitikası modulları kimi süni intellekt əsaslı alətlər tədris prosesinə inteqrasiya olunmuşdur [5]. Bununla yanaşı, elektronika fənləri üzrə virtual sxem yığma və simulyasiya proqramlarından ibarət elektron laboratoriya mühiti tətbiq edilmişdir. Qiymətləndirmə mərhələsində tələbələrdən davamlı rəy toplanmış və əldə olunan nəticələr statistik üsullarla təhlil edilmişdir [4].

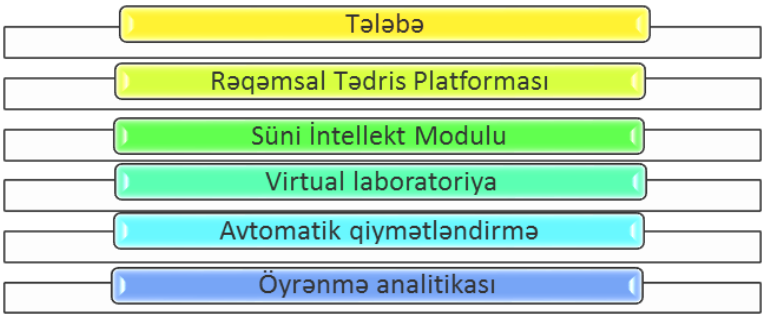
Pilot dərslərdə iştirak edən tələbələr nəzarət və eksperimental qruplara bölünmüş, nəticələr müqayisəli şəkildə qiymətləndirilmişdir və cədvəldə göstərilmişdir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1.

Mərhələ	**Tədris fəaliyyəti**	**Rəqəmsal model / alət**	**Sİ / İT komponenti**	**Qiymətləndirmə göstəricisi**
I mərhələ	Mövzuya giriş və ilkin biliklərin yoxlanması	Onlayn öyrənmə idarəetmə sistemi, diaqnostik test	Sİ əsaslı adaptiv test	İlkin bilik səviyyəsi (%)

II mərhələ	Nəzəri materialın təqdimatı	Video-dərslər, interaktiv təqdimat	Tövsiyə sistemi (AI)	Baxış müddəti, aktivlik
III mərhələ	Praktiki tətbiq	Elektronika simulyatoru (virtual lab)	Modelləşdirmə və analiz alqoritmləri	Tapşırıq düzgünlüyü
IV mərhələ	Müstəqil iş	Rəqəmsal tapşırıqlar, avtomatik yoxlama	Avtomatik qiymətləndirmə (AI)	Düzgün cavab faizi
V mərhələ	Nəticə və analiz	Öyrənmə analitikası paneli	Məlumat analizi	Fərdi inkişaf göstəricisi

Bu şəkil rəqəmsal tədris mühitində tələbənin mərkəzdə olduğu və rəqəmsal platforma, süni intellekt modulu, virtual laboratoriya, avtomatik qiymətləndirmə və öyrənmə analitikası kimi komponentlərin inteqrasiya olunduğu sistem modelini əks etdirir (Şəkil 1).



Şəkil 1.

Aparılan sınaqlar göstərmişdir ki, rəqəmsal tədris modellərinin tətbiq olunduğu qrupda tələbələrin dərsə davamiyyəti və fəallığı artmış, praktiki tapşırıqların yerinə yetirilmə keyfiyyəti yüksəlmişdir. Eyni zamanda, qiymətləndirmə nəticələri daha şəffaf və obyektiv xarakter almış, həmçinin tələbələrin fərdi öyrənmə tempinə uyğunlaşma imkanları əhəmiyyətli dərəcədə genişlənmişdir.Xüsusilə elektronika və informasiya texnologiyaları fənlərində simulyasiya əsaslı laboratoriyaların tətbiqi real avadanlıq çatışmazlığı problemini qismən aradan qaldırmışdır. Süni intellekt əsaslı analiz alətləri isə müəllimlərə tədris strategiyalarını operativ şəkildə tənzimləməyə şərait yaratmışdır [6].

Tədqiqatın nəticələri sübut edir ki, rəqəmsal tədris modellərinin pilot dərslərdə sınaqdan keçirilməsi ali təhsildə innovativ yanaşmaların effektivliyini qiymətləndirmək üçün mühüm vasitədir. Bu modellər həm tədris keyfiyyətinin yüksəldilməsinə, həm də müasir əmək bazarının tələblərinə uyğun mütəxəssislərin hazırlanmasına xidmət edir. Gələcək tədqiqatlarda daha geniş miqyaslı pilot proqramların həyata keçirilməsi və uzunmüddətli təsirlərin araşdırılması tövsiyə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1.Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. EDUCAUSE Review, 46(5), 30-40.
2.Selwyn, N. (2016). Education and Technology: Key Issues and Debates. Bloomsbury Publishing.
3.Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Center for Curriculum Redesign.
4.Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. Pearson
5.Ferguson, R. (2012). Learning analytics: Drivers, developments and challenges. International Journal of Technology Enhanced Learning, 4(5-6), 304-317.

6.Papamitsiou, Z., & Economides, A. A. (2014). Learning analytics and educational data mining in practice: A systematic literature review. Educational Technology & Society,17(4),49-64

TESTING DIGITAL TEACHING MODELS IN PILOT LESSONS: AN APPROACH IN THE CONTEXT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE, ELECTRONICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES

Nasirova Elmira Alish gizi
elmira.nasirova@sdu.edu.az
Sumgayit State University

Digital transformation in modern higher education systems has emerged as a key driver for improving the quality of the teaching and learning process [1],[2]. This study systematically investigates the implementation of digital teaching models within pilot classes, and the preliminary outcomes are analyzed in alignment with the contemporary requirements of artificial intelligence, electronics, and information technology domains. The primary objective of the research is to evaluate the impact of digital models on instructional effectiveness, student engagement, and measurable learning outcomes. During the pilot phase, adaptive learning platforms, AI-based assessment tools, and virtual laboratory simulations were employed. The findings indicate that well-designed digital teaching models create a more flexible, personalized, and outcome-oriented learning environment compared to traditional approaches.

Keywords: digital teaching, pilot classes, artificial intelligence, electronics education, information technology, adaptive learning.

BULUD TEXNOLOGİYALARI YERLƏŞDİRMƏ MODELLƏRİNİN SAHƏLƏRİNİN OPTİMALLAŞDIRMA ALQORİTMLƏRİ

Akif Qələndərov[1]
akifqalandarov@gmail.com
Pərvin İmranlı[1]
pervinqelenderova@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Məqalədə bulud texnologiyalarının müasir vəziyyəti, modelləri və xidmətləri təhlil edilmişdir.Bulud texnologiyaları əsasında həlli nəzərdə tutulan bir sıra mürəkkəb məsələlər müəyyən edilmiş, hesablama və yaddaş resurslarından səmərəli istifadə problemləri tədqiq edilmişdir.

Bulud texnologiyaları – istifadəçiyə xidmət şəklində İnternet və ya lokal şəbəkə vasitəsilə əlyetərli olan proqram-aparat təminatıdır. Bulud texnologiyaları müəyyən resurslara (hesablama resurslarına, proqram və məlumatlara) uzaq məsafədən müraciət etmək üçün rahat interfeysdən istifadə etməyə imkan verir. İstifadəçi kompüteri, bu halda, şəbəkəyə qoşulmuş adi terminal rolunu oynayır[1].*Bulud texnologiyaları* konsepsiyası kompüter texnologiyalarının infrastrukturunun və proqram təminatının bilavasitə şəbəkə mühitində yaradılmasını və istifadə edilməsini təmin edir. Bu texnologiyanın köməyi ilə istifadəçinin məlumatları bulud sistemlərində saxlanılır, emal edilir və eyni zamanda brauzerlərin köməyilə, emal proqramlarının işə salınması və nəticələrə baxılması təmin edilir. Bulud texnologiyaları sisteminin infrastrukturu, kompüterlərin hesablama və yaddaş resurslarının klasterləşməsi və virtuallaşdırılmasından geniş istifadə etməklə, verilənlərin emal və yadda saxlanması mərkəzlərinin yaradılmasını təmin edir.

Bulud texnologiyası internet texnologiya xidmətləri üçün əsası internet protokollarına əsaslanan yeni bir xidmət servisi olaraq xarakterizə olunur. Bu sistem sayəsində proqramlarla həyata keçirilən bir çox texnoloji əməliyyat artıq internet üzərindən virtual olaraq həyata keçirilir. Bu İnternetlə birlikdə məsafədən asılı olmayaraq öz fayl və ya informasiyalarımızla əldə etmək və onlarla işləməyə bilməkçün bir texnikadır. Onlayn qurulan şəbəkə bazalı vasitələr və üsullar vasitəsiylə şəbəkə fliterləri bir çox proqramın bir

yerə yığıldığı və kompüterlər arası əməliyyat edilə bilən bir sahəyə çevrilmişdir.

Yerləşdirmə Modelləri:

Şəxsi bulud. Bulud infrastrukturu, birdən çox istehlakçıdan (məsələn, biznes bölmələrindən) ibarət tək bir təşkilat tərəfindən eksklüziv istifadə üçün təmin edilir. Təşkilat, üçüncü tərəf və ya onların birləşməsi tərəfindən mülkiyyətində, idarəsində və idarəsində ola bilər və yerində və ya xaricində mövcud ola bilər.

İcma buludu. Bulud infrastrukturu, ortaq narahatlıqları (məsələn, missiya,

təhlükəsizlik tələbləri, siyasət və uyğunluq mülahizələri) olan təşkilatlardan olan müəyyən bir istehlakçı icması tərəfindən eksklüziv istifadə üçün təmin edilir. İcmadakı bir və ya bir neçə təşkilat, üçüncü tərəf və ya onların birləşməsi tərəfindən mülkiyyətində, idarəsində və ya xaricində mövcud ola bilər.

İctimai bulud. Bulud infrastrukturu geniş ictimaiyyət tərəfindən açıq istifadə üçün təmin edilir. Bir biznes, akademik və ya dövlət təşkilatı və ya onların birləşməsi tərəfindən mülkiyyətində, idarəsində və idarəsində ola bilər. Bulud provayderinin ərazisində mövcuddur.

Hibrid bulud. Bulud infrastrukturu, unikal varlıqlar olaraq qalan, lakin məlumatların və tətbiqlərin daşınmasını təmin edən standartlaşdırılmış və ya xüsusi texnologiya ilə bir-birinə bağlı olan iki və ya daha çox fərqli bulud infrastrukturunun (özəl, icma və ya ictimai) tərkib hissəsidir (məsələn, buludlar arasında yük balanslaşdırması üçün bulud partlaması). Bulud texnologiyasının tətbiqinə dair real nümunələr, bundan necə faydalanıldığını və müxtəlif sektorlarda necə dəyər yaratdığını göstərir. Aşağıda nümunələr göstərilib: Tibbi Məlumatların Saxlanılması və Təhlili: Xəstəxanalar və tibbi mərkəzlər bulud xidmətlərindən istifadə edərək, xəstələrin məlumatlarını təhlükəsiz şəkildə saxlayır və analiz edir. Bu, həm tibbi tədqiqatları asanlaşdırır, həm də xəstələrin müalicəsinə daha sürətli və effektiv cavab verməyə imkan verir.

Miqyaslanabilir İnfrastruktur: E-ticarət platformaları, müştəri tələbatının dəyişkənliyini idarə etmək üçün bulud texnologiyalarından yararlanır. Pik saatlar və tətil mövsümlərində, bulud xidmətləri vasitəsilə lazımi qədər server gücünü və resursları əldə edərək, sayt performansını optimallaşdırırlar.

Resurslar: Pandemiya dövründə bulud texnologiyaları təhsil müəssisələrinə sinif otaqlarını virtual mühitə köçürməyə imkan verdi. Müəllimlər və tələbələr, dərsləri və tədris materiallarını bulud platformalarında asanlıqla paylaşa və əldə edə bildilər.

ƏDƏBİYYAT

1.Облачные вычисления: 10 изменений, которые произойдут с ними к 2020 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.tadviser.ru/ index.php/Статья:Облачные_вычисления:_10_изменений,_которые произойдут _с_ними_к_2020_г. –

2.Национальный институт стандартов и технологий [Электронный ресурс]// NIST: сайт.URL. http://www.csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/ index.html (дата обращения:2014)

3.Обзор: ИТ в органах государственной власти// CNews: издание о высоких технологиях: интернет-изд. URL.http:// www.cnews.ru /reviews/free /gov2013/ (дата обращения: 2014)

4.ИТ - бизнес // В облаке: сайт. URL.http://www.crn. ru (дата обращения: 18.09.2014)

OPTIMIZATION ALGORITHMS OF CLOUD TECHNOLOGY DEPLOYMENT MODELS

Akif Qalandarov
akifqalandarov@gmail.com
Parvin Imranli
pervinqelenderova@gmail.com
Azerbaijan University of Technology

Optimization Algorithms for Cloud Computing Deployment Models**.** The article analyzes the current state, service models, and infrastructure of modern cloud technologies. It identifies complex problems that can be solved through cloud-based solutions and investigates the efficient use of computing and storage resources. The study defines cloud computing as a software-hardware framework accessible via the Internet or local networks, which allows users to • sremote resources through a convenient in. face, effectively turning a standard terminal into a powerful workstation.

Keywords: Cloud computing, deployment models, private cloud, public cloud, hybrid cloud, virtualization, resource optimization.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ОЗОНИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

У. Умбетов[1]
umu2005@mail.ru
Ш.М. Умбетова[2]
umbetova-37@mail.ru
Г.Б. Курманбаев[3]
gkurmanbayev@mail.ru
З.А. Баймаханова[4]
baksy65@mail.ru
Р.Д. Митин[5]
romanmmitin@gmail.com
Кызылординский университет «Болашак», г. Кызылорда, Казахстан[1,5]
Кызылординский университет им. Коркыт Ата, г. Кызылорда, Казахстан[2,4]
Кызылординский открытый университет, г. Кызылорда, Казахстан[3]

ВВЕДЕНИЕ: Озонирование занимает особое место среди технологий водоподготовки благодаря высокой окислительной способности озона и возможности уменьшения количества стойких хлорорганических побочных продуктов. Одновременно процесс озонирования относится к сложным многопараметрическим объектам управления: его эффективность зависит от состава исходной воды, температуры, кислотности среды, гидравлического времени контакта и интенсивности перемешивания[2].

Цель статьи состоит в разработке единой концепции гибридной интеллектуальной системы озонирования воды, в которой физико-химическая модель, цифровой двойник и методы машинного обучения рассматриваются как взаимосвязанные элементы одного решения.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ И СТРУКТУРА ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

В качестве базовой модели принят идеально перемешанный контактный реактор. Динамика концентрации загрязнителя C(t) и растворённого озона O(t) описывается материальными балансами:

$$dC/dt = (Q/V) \cdot (C_in - C) - k_oz(T,pH) \cdot O \cdot C - k_nat \cdot C,$$

$$dO/dt = (Q/V) \cdot (O_in - O) + \eta(u, N_mix) - k_oz(T, pH) \cdot O \cdot C - k_decay(T, pH) \cdot O.$$

Здесь Q — расход воды, V — объём реактора, Cin — входная концентрация загрязнений, η(u, Nmix) — эффективный ввод озона в жидкую фазу. Гибридизация модели выполняется по принципу residual learning, при котором нейросетевая подсистема вычисляет поправку к физическому прогнозу:

$$\hat{y}(t+1) = F_{phys}(x(t), u(t), d(t)) + \Delta_{AI}(z(t-L:t)).$$

Здесь $Fphys$ — прогноз базовой модели, а ΔAI — поправка, формируемая сетью LSTM на основе окна наблюдений. Предлагаемый цифровой двойник регулярно синхронизируется с полевой телеметрией и оценивает скрытые состояния процесса с использованием расширенного фильтра Калмана (EKF).

РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проверка предложенного подхода проводилась на основе вычислительных экспериментов и материалов лабораторной установки. Оценивание состояния с помощью EKF позволило существенно снизить влияние шумов измерений и обеспечить согласование между модельными и экспериментальными траекториями.

Практически значимым результатом является снижение удельного расхода озона на 18–25 % при сохранении нормативного качества воды. Кроме того, время адаптации системы управления к изменению состава исходной воды сокращалось в 3,2 раза по сравнению с традиционными ПИД-подходами. Наибольший выигрыш обеспечивался за счёт совместного применения цифрового двойника и нейросетевой корректировки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная модель процесса озонирования воды объединяет кинетические зависимости и методы искусственного интеллекта. Предложенный подход обеспечивает физическую интерпретируемость, возможность прогноза скрытых состояний и адаптивную оптимизацию дозирования озона.

ЛИТЕРАТУРА

1.Алексеев Л. С. Контроль качества воды. — М.: Инфра-М, 2020.
2.Кульский Л. А. Теоретические основы и технология кондиционирования воды. — Киев: Наукова думка, 1971.
3.Astrom K. J., Murray R. M. Feedback Systems. — Princeton: Princeton University Press, 2008.
4.Beltran F. J. Ozone Reaction Kinetics for Water and Wastewater Systems. — Boca Raton: CRC Press, 2003.
5.Camacho E. F., Bordons C. Model Predictive Control. — London: Springer, 2007.
6.Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. — Cambridge: MIT Press, 2016.
7.Haykin S. Neural Networks and Learning Machines. — Upper Saddle River: Pearson, 2009.
8.ISO 10396. Water quality — Determination of ozone.
9.Rice R. G., Netzer A. Practical Ozone Technology for Water and Wastewater Treatment. — Chelsea: Lewis Publishers, 1984.
10.Staehelin J., Hoigne J. Decomposition of ozone in water // Environmental Science & Technology. — 1985. — Vol. 19, No. 12. — P. 1206–1213.
11.Von Gunten U. Ozonation of drinking water: Part I. Oxidation kinetics and product formation // Water Research. — 2003. — Vol. 37, No. 7. — P. 1443–1467.
12.on Gunten U. Ozonation of drinking water: Part II. Disinfection and by-product formation // Water Research. — 2003. — Vol. 37, No. 7. — P. 1469–1487.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ОЗОНИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

У. Умбетов[1]
umu2005@mail.ru
Ш.М. Умбетова[2]
umbetova-37@mail.ru
Г.Б. Курманбаев[3]
gkurmanbayev@mail.ru
З.А. Баймаханова[4]
baksy65@mail.ru
Р.Д. Митин[5]
romanmmitin@gmail.com
Кызылординский университет «Болашак», г. Кызылорда, Казахстан[1,5]
Кызылординский университет им. Коркыт Ата, г. Кызылорда, Казахстан[2,4]
Кызылординский открытый университет, г. Кызылорда, Казахстан[3]

A mathematical model of the water ozonation process is presented, integrating physicochemical kinetic relationships, a digital twin of a water treatment system, and artificial intelligence methods for predicting water quality and optimizing ozone dosing. A mass balance model is used as the interpretable core. Based on experimental data, it is shown that the use of a hybrid approach improves prediction accuracy and reduces specific ozone consumption by 18–25% while maintaining regulatory quality of the treated water [1].

Keywords: water ozonation, mathematical model, digital twin, artificial intelligence, neuro-fuzzy control.

SÜNİ İNTELLEKTİN UŞAQLARDA ƏXLAQİ DAVRANIŞ MODELLƏRİNİN FORMALAŞMASINA TƏSİRİ

Nuridə Rafiq qızı Quliyeva
nuridquliyeva123@gmail.com
Bakı Dövlət Universitetinin Qazax Filialı

Süni intellekt (SI) son illərdə inanılmaz sürətlə inkişaf edərək həyatımızın hər sahəsinə nüfuz edir. Bu texnologiya sadəcə bir moda deyildir; əksinə, gündəlik həyatımızı asanlaşdırmaq, iş proseslərini optimallaşdırmaq və ümumilikdə insanlara böyük faydalar gətirmək məqsədi daşıyır. Süni intellektin təhsildə istifadəsi, bəzən etik problemləri gündəmə gətirir. Məsələn, tələbə məlumatlarının təhlükəsizliyi və məxfiliyi məsələləri vacibdir. Həmçinin, Sİ alətlərinin qeyri-obyektiv qərarlar verməsi və ya ziddiyyətli nəticələr təqdim etməsi ehtimalı var. Əxlaqi davranış modelləri uşağın şəxsiyyət kimi formalaşmasında əsas göstəricilərdən biridir. Bu modellər cəmiyyətdə qəbul olunmuş davranış normalarına uyğun hərəkət etmə, məsuliyyət daşıma, empati və vicdanlı münasibət qurma bacarıqlarını əhatə edir. Rəqəmsal texnologiyaların, xüsusilə süni intellektin uşaqların həyatına geniş şəkildə daxil olması bu davranış modellərinin formalaşmasına yeni təsir mexanizmləri yaratmışdır. Bu baxımdan mövzunun elmi təhlili aktual pedaqoji problem kimi çıxış edir.

Əxlaqi davranış modelləri anlayışı və pedaqoji mahiyyəti: "Əxlaq - insanın mənəvi, dərin keyfiyyətləri, cəmiyyətə və başqalarına qarşı münasibətləri müəyyən edən normaları davranış qaydalarını özündə birləşdirir". Doğruluq, dürüstlük, hörmət, sevgi, ədalət, vicdan, imkansıza və gücsüzə kömək etmək kimi dəyərlər əxlaq anlayışının əsas xüsusiyyətləridir. Əxlaqi dəyərləri olan nəsil yetişdirmək bir cəmiyyətin ən müqəddəs vəzifələrindəndir.Əxlaqi tərəfi əksik təlim-tərbiyə və təhsil, yarımçıq və yetərsizdir. Çünki əxlaqi dəyərlər sağlam bir cəmiyyətin əsaslarındandır. Məktəbdə təhsil alan şagirdlərin hamısı ali təhsil almaya bilər. Amma hər şagird gələcək nəslin bir üzvüdür və gələcəyin formalaşmasında mütləq bir təsiri var. Əxlaqın olmadığı bir yerdə qanunlar yetərsiz qalır. Əgər bir şəxs öz mənafeyini bir kənara qoyaraq, mənfi davranışlardan uzaq durub yaxşılığa və doğruluğa yönəlirsə onun əxlaq inkişafı tamdır.

Əxlaqi davranış modeli uşağın sosial mühitdə necə davrandığını, qərar qəbul edərkən hansı dəyərlərə əsaslandığını və öz davranışının nəticələrini necə dərk etdiyini əks etdirir. Pedaqogikada bu modellər tərbiyə prosesinin əsas nəticəsi hesab olunur və ailə, məktəb, sosial mühitin qarşılıqlı təsiri ilə formalaşır. [1]

Süni intellektin əxlaqi davranış modellərinin formalaşmasına təsiri: Süni intellekt texnika və texnologiyaların insanları təqlid etməsinə imkan verən sahədir. Süni intellektin əsas məqsədi insanlar tərəfindən görülə bilməyən, görülməsi çətin və ya çox vaxt aparan işlərin avtomatlaşdırılmasıdır.

Süni intellekt əsaslı təlim platformaları və rəqəmsal tətbiqlər uşaqlara müxtəlif davranış nümunələri təqdim edir. Etik məzmunlu proqramlar uşaqlarda:

- düzgün davranış seçimi,
- sosial normalara riayət,
- başqalarının hisslərinə hörmət

kimi keyfiyyətlərin inkişafına şərait yarada bilər.

Interaktiv situasiya modelləri və süni intellekt tərəfindən təqdim olunan geribildirimlər uşaqlarda əxlaqi qərarvermə bacarıqlarını formalaşdırır və davranışlarının nəticələrini dərk etməyə kömək edir. [3]

Süni intellektin yaratdığı əxlaqi risklər: Bununla yanaşı, süni intellektin nəzarətsiz istifadəsi uşaqların əxlaqi davranış modellərində mənfi tendensiyalar yarada bilər. Hazır cavab və qərarların təqdim edilməsi uşaqlarda müstəqil düşünmə və məsuliyyət hissini zəiflədə bilər. Eyni zamanda, süni intellekt sistemlərinin milli-mənəvi dəyərləri nəzərə almaması uşağın əxlaqi davranışlarında uyğunsuzluqlara səbəb ola bilər. [2]

Müəllim və valideyn nəzarətinin rolu.Uşaqlarda əxlaqi davranış modellərinin formalaşmasında müəllim və valideynlər əsas istiqamətverici subyektlərdir. Süni intellekt onların rolunu əvəz etməməli, pedaqoji prosesi dəstəkləyən vasitə kimi çıxış etməlidir. UNESCO-nun tövsiyələrinə əsasən, süni intellektin təhsil mühitində tətbiqi etik prinsiplərə və insan dəyərlərinə əsaslanmalıdır. [4]

Nəticə: Araşdırma göstərir ki, süni intellekt uşaqlarda əxlaqi davranış modellərinin formalaşmasına həm müsbət, həm də mənfi təsir göstərə bilər. Pedaqoji nəzarət, etik çərçivə və milli-mənəvi dəyərlərə uyğun tətbiq şəraitində süni intellekt uşaqların əxlaqi inkişafını dəstəkləyən effektiv vasitəyə çevrilə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1.Əliyev. A.A. *Pedaqogikanın əsasları*. Elm. Bakı. 2020
2.Hüseynov. F.M. Uşaqların əxlaqi tərbiyəsində müasir yanaşmalar. *Pedaqoji araşdırmalar*. №2. 2019. 45-52 s
3.Floridi. L. *Ethics of Artificial Intelligence*. Oxford University Press. 2019
4.UNESCO. *Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-makers*. Paris. 2021

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE FORMATION OF MORAL BEHAVIOR MODELS IN CHILDREN

Nurida Rafig Guliyeva
nuridguliyeva123@gmail.com
Gazakh Branch of Baku State University

In the modern era, the integration of artificial intelligence technologies into the education and upbringing process has a significant impact on the formation of children's moral behavior models. The article analyzes the impact of artificial intelligence on the development of moral behavior in children from a pedagogical and ethical perspective, identifies positive opportunities and existing risks. The research substantiates that artificial intelligence can make a positive contribution to the formation of children's moral behavior under proper pedagogical control.

Keywords: artificial intelligence, moral behavior, children, moral education, pedagogical control.

EVOLUTION OF PHYSICAL AI IN HUMANOID ROBOTICS: FROM ATLAS LOCOMOTION TO OPTIMUS NEURAL NETWORKS

Igor Nevliudov[1]
Shakhin Omarov[1]
Svitlana Sotnik[1]
svetlana.sotnik@nure.ua
Kharkiv National University of Radio Electronics[1]

Modern robotics is transforming from an experimental field into a fundamental part of industry and everyday life. [1,3] The key driver of these changes is Physical AI, which allows machines not only to perceive the world but also to interact with it safely. We stand on the threshold of the mass deployment of anthropomorphic robots and intelligent assistants capable of radically changing the landscape of human activity.

The relevance of this research is driven by the need to bridge the gap between theoretical AI models and their practical implementation in unstructured environments. Despite successes in machine learning, a critical challenge remains: creating platforms capable of high-precision manipulations and the autonomous resolution of complex household tasks. Expanding robot functionality-from overcoming physical barriers to performing surgical operations-requires a reimagining of control system architectures and the implementation of simulation-based learning methods. Analyzing these approaches is decisive for realizing the "Zero Labor" concept and the sustainable development of the high-tech economic sector.

The objective of this work is to conduct a comprehensive study of how robotics is transforming from highly specialized tools into a full-fledged component of human daily life.

The process of integrating robots into everyday existence is driven by the development of Embodied AI, which undergoes training in high-precision virtual simulators before entering the physical world. This approach achieves an unprecedented level of reliability and accuracy-qualities essential for performing complex surgical interventions or navigating urban streets safely.

Analysis of cutting-edge platforms, such as the Boston Dynamics Atlas (Fig. 1, a), AGIBOT G2 (Fig. 1, b), and Tesla Optimus Gen 3 (Fig. 1, c), demonstrates a synergy of mechanical excellence and multimodal artificial intelligence. [4,5,6] This enables machines to transform from executors of rigid algorithms into adaptive agents capable of understanding the context of human commands and navigating unstructured environments.

Specifically, the electric version of Atlas utilizes Large Behavior Models (LBM), which integrate complex locomotion with manipulation tasks in real-time. In parallel, the AGIBOT G2 wheeled platform provides sub-millimeter precision and energy efficiency for industrial logistics, while Tesla Optimus implements End-to-End neural learning methods, mimicking human motor skills to perform delicate household operations. Consequently, combining a high degree of freedom (DoF) in joints with the computational power of modern neural processing units is a key factor in realizing autonomous physical labor.



a) b) c)

Figure 1. Latest humanoid robots

Despite the common goal – automation of industrial and service processes-the studied works demonstrate significant differences in architecture, accuracy, payload capacity, and training approaches. (Table 1)

Table 1 – Comparison of three latest industrial robots

Characteristic	Boston Dynamics Atlas	AGIBOT G2 (Industrial)	Tesla Optimus Gen 3
Type of movement	Bipedal	Wheeled (4-wheel system with zero turning radius)	Bipedal
Height / Weight	1.9 m / 90 kg	1.2 to 1.8 meters (variable height)	185 kg
Degrees of Freedom (DoF)	56 (joint flexibility at 360°)	26 (overall) / 7 DoF in hands, up to 19 DoF in OmniHand manipulators	22 (in hands)

A study of the key players in the modern robotics market confirms a differentiation in their technological development paths. Boston Dynamics Atlas remains the benchmark for mobility, demonstrating the ultimate capabilities of bipedal locomotion and adaptability to complex terrains. In contrast, the AGIBOT G2 represents a more pragmatic approach to automating the real business sector: the use of a hybrid wheeled platform, combined with sub-millimeter precision in manipulation, ensures high energy efficiency and immediate readiness for integration into industrial logistics.

Meanwhile, the Tesla Optimus strategy focuses on creating a universal mass-market product, prioritizing the development of the most sophisticated "Physical Artificial Intelligence" (End-to-End AI) and minimizing production costs. Thus, the synergy of these approaches – ranging from mechanical excellence to neural network control – lays the foundation for the transition to the "Zero Labor" era and the complete automation of the anthropogenic environment.

REFERENCES

1.Nevliudov. I. S. Design of the structure and motion control system of a stationary robot manipulator for construction work / I. S. Nevliudov. et al. // Novi tekhnolohii v budivnytstvi. №47. 2025. 37-45 pp

2.Sotnik. S. V. Support systems for robotics: principles, algorithms and development prospects / S. V. Sotnik // Journal of natural sciences and technologies. 4(2). 2025. 419-430 pp

3.Yakimenko. A. Robotics in Logistics – From Autonomous Trucks to Amazon's Picking Robots / A. Yakimenko. et al. // All-Ukrainian Conference "Intelligent Civil Safety Technologies and Robotic Systems for Emergency and Rescue Operations" (ICSTRO-2026) February 12-13. 2026. 86-90 pp

4.Durmus Senyapar. H. N. Humanoids and public sentiment: a multi-model framework for understanding the hidden emotions shaping human-robot interaction / H. N. Durmus Senyapar. R. Bayindir // AI & SOCIETY. 2026. 1-26 pp
5.Yin. C. Genie Sim 3.0: A High-Fidelity Comprehensive Simulation Platform for Humanoid Robot / C. Yin. D. Huang. et al. // arXiv preprint arXiv:2601.02078. 2026. 1-10 pp
6.Tan. X. Robust and interpretable prediction of gene markers and cell types from spatial transcriptomics data / X. Tan. O. Mulay. et al. // Nature Communications. 2026

EVOLUTION OF PHYSICAL AI IN HUMANOID ROBOTICS: FROM ATLAS LOCOMOTION TO OPTIMUS NEURAL NETWORKS

Igor Nevliudov[1]
Shakhin Omarov[1]
Svitlana Sotnik[1]
svetlana.sotnik@nure.ua
Kharkiv National University of Radio Electronics[1]

The study examines the transformation of robotics under the influence of Physical AI using the example of three leading platforms: Boston Dynamics Atlas, AGIBOT G2, and Tesla Optimus Gen 3. A comparative analysis of their architectural approaches, technical specifications, and training methods was conducted. It was determined that the synergy of mechanical perfection, manipulation precision, and neural network control lies the foundation for the implementation of the 'Zero Labor' concept.

Keywords: humanoid robotics, comparative analysis, Boston Dynamics Atlas, AGIBOT G2, Tesla Optimus Gen 3

ГЕЙМИФИКАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ УЧЕБНОЙ МОТИВАЦИИ И ВОВЛЕЧЕННОСТИ СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Мырзанова Алия Калдыбаевна
alena02_02_84@mail.ru
докторант Евразийского национального университета имени Л.Н. Гумилева. Республика Казахстан. Астана

Современные цифровые технологии активно интегрируются в сферу образования, изменяя подходы к обучению и восприятию учебного процесса студентами. Одним из перспективных методов повышения вовлеченности является геймификация - внедрение игровых элементов (баллы, уровни, бейджи, миссии и т.п.) в образовательную среду. Этот подход направлен на усиление мотивации, развитие интереса к обучению и формирование устойчивой учебной активности.

Исследования показали, что при избыточной ориентации на внешние стимулы может происходить ослабление внутренней мотивации - когда интерес к обучению существует только при наличии игровых элементов. В таких условиях учащиеся могут сосредотачиваться не на содержании курса, а на механическом выполнении заданий ради награды, что снижает образовательную ценность и глубину усвоения материала. [1]

Механизмы, лежащие в основе геймификации, связаны с системой вознаграждения в мозге, в частности, с дофаминовым откликом, который формируется в ответ на положительный результат. Это объясняет, почему геймификация может быть столь эффективной: она активирует зоны удовольствия, тем самым усиливая желание продолжать участие в учебном процессе. Однако

именно этот эффект требует педагогического контроля, чтобы не допустить смещения акцента с цели обучения на «игру ради игры».

В педагогике подчёркивается необходимость сбалансированного подхода: игровые элементы должны использоваться как вспомогательное средство, направленное на поддержание интереса и вовлеченности, а не как единственный источник мотивации. Важно, чтобы в процессе обучения формировалась внутренняя учебная мотивация - интерес к знаниям, самостоятельность, стремление к профессиональному развитию.

В образовательной среде наблюдается активный рост интереса к использованию геймификации как метода повышения вовлеченности студентов. Однако при этом важно учитывать, что чрезмерное или нецелевое использование игровых элементов может привести к неадаптивному поведению учащихся. Современные исследования в области педагогики и психологии фиксируют, что чрезмерная увлечённость игрой - особенно в цифровом формате — может вызывать проявления, схожие с компульсивным стремлением к внешней стимуляции, что снижает критическое мышление и самостоятельную мотивацию к обучению. Помимо широко исследуемого феномена увлечённости азартными играми, в образовательной практике отмечаются также формы проблемного использования цифровых технологий, которые могут сопровождать внедрение геймификации. Среди них — чрезмерное использование интернета , увлечённость игровыми приложениями, постоянное взаимодействие со смартфонами и высокая активность в социальных сетях. Эти явления могут оказывать влияние на когнитивную нагрузку, внимание и качество усвоения информации студентами. [2]

Грамотное проектирование геймифицированной среды требует учёта как мотивационных, так и психологических факторов, обеспечивая развитие устойчивой, а не ситуативной вовлечённости студентов.

Исследования Alsawaier выделяют ключевые аспекты положительного воздействия геймификации: [3]

1.Привлечение внимания и повышение концентрации;
2.Формирование устойчивого интереса к учебным заданиям;
3.Стимулирование внутренней мотивации к обучению;
4.Развитие навыков целеполагания и самоконтроля**;**
5.Поддержание позитивного настроя во время учёбы;
6.Укрепление чувства прогресса и достижений.

Геймификация становится не просто вспомогательным инструментом, а стратегическим подходом к обучению**,** способным повысить его качество, эмоциональную окраску и результативность. При правильной педагогической реализации она способствует формированию ответственности, инициативности и устойчивой познавательной мотивации у студентов.

Наблюдаемые психологические реакции на геймифицированную образовательную среду можно описать с точки зрения следующих аспектов: [4]

Таблица 1. Аспекты вовлечённости студентов при использовании геймификации в образовательной среде

Аспект	Педагогическое значение
Когнитивная вовлеченность	Студент проявляет устойчивый интерес к учебному контенту через игровые механизмы.
Эмоциональный отклик	Вовлечение в игру вызывает позитивные эмоции, усиливает удовлетворённость учебным процессом.
Увеличение времени активности	Желание учащихся тратить больше времени на образовательные задачи в игровой форме.

Осознанное участие	Способность регулировать своё поведение в рамках игровых правил и целей.
Стремление к преодолению трудностей	Готовность студентов продолжать выполнение заданий, несмотря на сложности.
Замещение пассивной активности	Игровая форма замещает скучные, неэффективные методы обучения на более продуктивные.
Фокус на образовательных целях	Студенты используют игровые стратегии для достижения конкретных учебных результатов.
Социальная вовлеченность	Вовлечение в групповую игру способствует коммуникации, кооперации и развитию soft skills.
Приоритет на развитие	Стремление к саморазвитию через участие в значимых образовательных игровых активностях.

Геймификация, как педагогическая стратегия, основанная на применении игровых элементов в неигровом контексте, зарекомендовала себя как мощный инструмент повышения мотивации, вовлечённости и эффективности обучения.

Геймификация является мощным инструментом повышения мотивации и вовлечённости студентов при условии её правильного и педагогически обоснованного использования. Она помогает сделать процесс обучения более интересным, интерактивным и значимым для учащихся, что в конечном счёте способствует повышению качества образования.

ЛИТЕРАТУРА

1.Z. Zulpykhar. K. Kariyeva. A. Sadvakassova. R. Zhilmagambetova. and S. Nariman. "Assessing the effectiveness of personalized adaptive learning in teaching mathematics at the college level." International Journal of Engineering Pedagogy. vol. 15. no. 4. 2025. 4-22 pp https://doi.org/10.3991/ijep.v15i4.52797

2.Y.-W. Jeong. Y.-R. Han. S.-K. Kim. and H.-S. Jeong. "The frequency of impairments in everyday activities due to the overuse of the internet, gaming, or smartphone, and its relationship to health-related quality of life in Korea." BMC Public Health. vol. 20. 2020. 1-16 pp

3.R. S. Alsawaier. "The effect of gamification on motivation and engagement." The International Journal of Information and Learning Technology. vol. 35. no. 1. 2018. 56-79 pp

4.G. Gregory and M. Kaufeldt. The motivated brain: Improving student attention, engagement, and perseverance. Alexandria. VA: ASCD. 2015

GAMIFICATION AS A TOOL TO INCREASE STUDENTS' LEARNING MOTIVATION AND INVOLVEMENT IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Myrzanova Aliya Kaldybaevna

alena02_02_84@mail.ru

PhD student at L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan

This study aims to provide an in-depth study of the influence of gamification on students' motivation and the degree of their involvement in the learning process. In addition, in the context of rapid technological advancements, it is crucial to recognize the potential of gaming approaches in enhancing academic performance and fostering key competencies. As a result, educational institutions can develop effective gamification strategies adapted to the digital habits of students and focused on achieving sustainable educational outcomes.

Keywords: Education, Gamification, Computer science education, Digital competencies of future teachers, Perception of competence

SÜNİ İNTELLEKTİN MAKETLƏŞDİRMƏDƏ ROLU

Hümbətova Maya Hüseyinqulu qızı[1]
m.humbetova@atu.edu.az
Məmmədov Elçin Paşa oğlu[1]
elcin1983elgun@gmail.com
Hüseynova Aysun Röya[1]
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Bu tezisdə süni intellekt texnologiyalarının maketləşdirmə prosesində rolu və əhəmiyyəti təhlil edilir. Süni intellektin layihələndirmə, modelləşdirmə və prototipləşdirmə mərhələlərində tətbiqi nəticəsində vaxt itkisi azalır, dəqiqlik artır və innovativ həllər əldə olunur. Tədqiqatda ənənəvi maketləşdirmə üsulları ilə müasir süni intellekt əsaslı yanaşmalar müqayisə edilir və onların üstünlükləri göstərilir. Nəticə olaraq, süni intellektin tətbiqi ilə maketləşdirmə prosesinin optimallaşdırılması və sənaye sahələrində rəqabət qabiliyyətinin artırılması əsaslandırılır.

Süni intellekt, maketləşdirmə, modelləşdirmə, prototipləşdirmə, rəqəmsal dizayn, optimallaşdırma, innovasiya.

Süni intellekt (SI) insanın düşünmə, öyrənmə və qərarvermə qabiliyyətlərini kompüter sistemləri vasitəsilə təqlid edən texnologiyalar toplusudur. Bu sahənin əsas istiqamətlərinə maşın öyrənməsi, dərin öyrənmə, neyron şəbəkələr və ekspert sistemləri daxildir. Süni intellekt böyük həcmli məlumatları analiz etmək, nümunələri müəyyənləşdirmək və proqnozlar vermək imkanına malikdir. Müasir dövrdə sənaye, tibb, nəqliyyat, maliyyə və mühəndislik sahələrində geniş tətbiq olunur.

Maketləşdirmə layihələndirilən obyektin, qurğunun və ya sistemin ilkin modelinin hazırlanması prosesidir. Bu proses memarlıq, mühəndislik, tekstil, maşınqayırma və digər sahələrdə geniş istifadə olunur. Maketləşdirmə vasitəsilə ideyanın vizual və funksional cəhətləri əvvəlcədən qiymətləndirilir, mümkün səhvlər aşkar edilir və təkmilləşdirmələr aparılır. Ənənəvi olaraq maketlər əl əməyinə əsaslanan üsullarla və ya sadə kompüter proqramları ilə hazırlanırdı.

Süni intellekt tətbiq olunmazdan əvvəl maketləşdirmə prosesi əsasən insan təcrübəsinə və fiziki modellərə əsaslanırdı. Bu zaman:

Layihələrin hazırlanması uzun müddət tələb edirdi.

Səhvlərin aşkar olunması üçün çoxsaylı sınaqlar aparılırdı.

Material itkisi və əlavə maliyyə xərcləri yaranırdı. Alternativ variantların müqayisəsi məhdud olurdu.

Kompüter dəstəkli dizayn (CAD) proqramlarının tətbiqi müəyyən qədər prosesi sürətləndirsə də, qərarvermə və optimallaşdırma hələ də əsasən insan faktorundan asılı idi.

Süni intellekt texnologiyalarının maketləşdirməyə inteqrasiyası prosesi köklü şəkildə dəyişdirmişdir. Hazırda: Avtomatik modelləşdirmə və generativ dizayn üsulları tətbiq olunur.

Minlərlə dizayn variantı qısa müddətdə analiz edilir Material sərfiyyatı optimallaşdırılır Səhvlər əvvəlcədən proqnozlaşdırılırş.

Virtual simulyasiya vasitəsilə real şərait təqlid edilir.

Bu yanaşma nəticəsində vaxt və maliyyə resurslarına qənaət edilir, məhsulun keyfiyyəti artır və innovativ həllər əldə olunur. Xüsusilə mühəndislik və sənaye sahələrində rəqəmsal əkiz (digital twin) texnologiyası maketləşdirmənin yeni mərhələsini formalaşdırmışdır.

Bizim təklifimiz maketləşdirmə prosesində süni intellekt əsaslı adaptiv analiz sisteminin yaradılmasıdır. Bu sistem layihə parametrlərini real vaxt rejimində analiz edərək optimal konstruksiya variantını avtomatik seçə bilər. Bundan əlavə, yerli sənaye müəssisələrində süni intellekt inteqrasiyalı maket laboratoriyalarının yaradılması məqsədəuyğundur.

Yenilik ondan ibarətdir ki, sistem yalnız dizaynı deyil, həm də istehsal mərhələsinin enerji sərfiyyatını və ekoloji təsirini əvvəlcədən hesablayaraq ən səmərəli variantı təqdim edir. Bu yanaşma davam inkişaf prinsipinə uyğun olaraq sənayedə rəqabət üstünlüyü yarada bilər.

ƏDƏBİYYAT

1.Russell, S., Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. Pearson Education, 2021.
2.Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. Deep Learning. MIT Press, 2016.
3.Ulrich, K., Eppinger, S. Product Design and Development. McGraw-Hill Education, 2019.
4.Pahl, G., Beitz, W. Engineering Design: A Systematic Approach. Springer, 2013.

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MARKETING

Humbatova Maya Huseyingulu[1]
m.humbetova@atu.edu.az
Mammadov Elchin Pasha[1]
elcin1983elgun@gmail.com
Huseyinova Aysun Roya[1]
Azerbaijan Technological University[1]

This thesis analyzes the role and importance of artificial intelligence technologies in the modeling process. As a result of the application of artificial intelligence in the design, modeling and prototyping stages, time loss is reduced, accuracy is increased, and innovative solutions are obtained. The study compares traditional modeling methods with modern artificial intelligence-based approaches and shows their advantages. As a result, the optimization of the modeling process and increasing competitiveness in industrial sectors through the application of artificial intelligence are justified.

Keywords: Artificial intelligence, mockup, modeling, prototyping, digital design, optimization, innovation.

CNN-TRANSFORMER AUTOENCODER FOR PREDICTIVE MAINTENANCE OF INDUSTRIAL EQUIPMENT BASED ON IoT SENSOR DATA

G.A.Amirkhanova [1]
N.Abdulkhamit [1]
N.A.Toiganbayeva [1]
B.Amirkhanov [1]
M.Zh.Sakypbekova [1]
nazargozua@gmail.com
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan[1]

The emergence of the Fifth Industrial Revolution (Industry 5.0) emphasizes human-centric manufacturing, sustainability, and resilient production systems where intelligent technologies augment human decision-making. [1] Within this paradigm, predictive maintenance (PdM) represents a critical enabler: unplanned equipment downtime accounts for 5-20% of total production costs in food processing and heavy industry, and AI-driven failure prediction allows maintenance engineers to make informed, timely decisions -a quintessential Industry 5.0 use case.

This paper presents a hybrid CNN-Transformer Autoencoder architecture for real-time anomaly detection in industrial equipment, extending the digital twin framework developed for a bakery production enterprise. [2] The system was deployed at a food manufacturing facility equipped with 19 ESP32-based IoT energy monitoring devices communicating via a secure AES-GCM encrypted MQTT pipeline. [3] Each device collects 20 electrical parameters -three-phase voltage, current, active and reactive power, apparent power, power factor (cos φ), grid frequency, and cumulative energy -at one-minute intervals from industrial ovens, dough mixers, refrigeration compressors, and packaging lines.

The proposed encoder architecture combines two one-dimensional convolutional layers (Conv1D with 128 and 64 filters, kernel size 3) for local temporal pattern extraction,

followed by sinusoidal positional encoding and a two-layer Transformer encoder with 4 attention heads (d_model=64, d_ff=256) that captures long-range dependencies across 60-minute observation windows. [4] The latent representation is compressed to 128 dimensions via adaptive average pooling. The decoder expands the latent vector through a fully connected layer, processes it through a Transformer decoder, and applies convolutional layers with sigmoid activation to reconstruct the original input tensor. The model contains approximately 2.1 million trainable parameters.

Anomaly detection is performed by computing the mean squared error (MSE) between the original input window and its reconstruction, with the detection threshold set using the 3σ method (μ + 3σ) on validation data. [5] Three baseline models were evaluated for comparison: an MLP Autoencoder (24.9M params), an LSTM Autoencoder (600K params), and an Isolation Forest (100 estimators). Training employed Adam optimizer (lr=10^{-3}), ReduceLROnPlateau scheduler, gradient clipping, mixed-precision training on NVIDIA RTX 4070 Ti SUPER, and early stopping. Data was stored in InfluxDB, selected based on the comparative evaluation of time-series databases for IIoT applications. [6]

Preliminary evaluation on production data demonstrated that the CNN-Transformer consistently outperformed all baselines, achieving validation MSE approximately 2.3× lower than the LSTM Autoencoder and 4.1× lower than the MLP Autoencoder. The model detected anomaly events with over 94% precision, while the LSTM missed a significant portion of confirmed degradation events. A gradient-based SHAP explainability module computes feature attributions to identify the top contributing sensors per anomaly event and generate actionable diagnostic recommendations for maintenance engineers. [7]

A Remaining Useful Life (RUL) module extends the system to temporal failure prediction by fitting exponential trends on historical anomaly scores per device. In a case study, the system predicted an impending failure of an industrial oven approximately 18 hours before thermal element burnout. The production architecture integrates with the closed-loop digital twin framework for energy-efficient scheduling, [8] comprising a FastAPI/PyTorch GPU inference server, Server-Sent Events for real-time streaming, a Next.js monitoring dashboard, and Telegram alert notifications.

The results confirm that hybrid CNN-Transformer architectures provide superior anomaly detection for multivariate industrial IoT time series. The integration of explainable AI and RUL prediction transforms raw anomaly scores into actionable maintenance intelligence, aligning with the Industry 5.0 vision of human-centric smart manufacturing. This work demonstrates the potential for university-industry collaboration in developing applied AI solutions, contributing to the digital twin ecosystem for food manufacturing enterprises. [9] Future work will target federated learning across production sites and ERP integration for automated spare parts procurement.

Acknowledgments. This research has been funded by the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. BR24992975, "Development of a Digital Twin for the Food Industry Enterprise Using Artificial Intelligence and IIoT Technologies").

REFERENCES

1.Xu X. et al. Industry 5.0: A survey on enabling technologies and solutions // IEEE Transactions on Industrial Informatics. 2021. Vol. 17. No. 12. 8238-8246 pp

2.Amirkhanov B. Kunelbayev M. Amirkhanova G. et al. Development of a Digital Twin for a Bakery Line With Predictive Analytics and Adaptive Control Functions // IET Collaborative Intelligent Manufacturing. 2026. DOI: 10.1049/cim2.70056
3.Amirkhanova G. Ismailov S. Amirkhanov A. et al. A Lightweight, End-to-End Encrypted Data Pipeline for IIoT: An AES-GCM Implementation for ESP32, MQTT, and Raspberry Pi // Information. 2026. Vol. 17(1). 33 p. DOI: 10.3390/info17010033.
4.Vaswani A. Shazeer N. et al. Attention Is All You Need // Advances in Neural Information Processing Systems. 2017. Vol. 30. 5998-6008 pp
5.Adilzhanova S. Aidynuly A. Amirkhanova G. et al. A Comparative Analysis of Machine Learning Models for Anomaly Detection in Industrial Smart Meter Time-Series Data // Information. 2026. Vol. 17(2). 131 p. DOI: 10.3390/info17020131.
6.Amirkhanov B. Ishmurzin T. Kunelbayev M. Amirkhanova G. et al. Digital twins and IIoT: comparison of Prometheus and InfluxDB // Bulletin of Electrical Engineering and Informatics. 2025. Vol. 14(5). DOI: 10.11591/eei.v14i5.9687.
7.Lundberg S.M. Lee S.I. A Unified Approach to Interpreting Model Predictions // Advances in Neural Information Processing Systems. 2017. Vol. 30. 4765-4774 pp
8.Amirkhanova G. Yusubova N. Amirkhanov B. Sakypbekova M. Chen S. Closed-Loop Digital Twin for Energy-Efficient Scheduling in Food Manufacturing Systems // Information. 2026. Vol. 17(2). 195 p. DOI: 10.3390/info17020195.
9.Amirkhanova G. Amirkhanov B. Tokhtassyn M. et al. Edge-Based Digital Twin Architecture for SME Energy Monitoring: A Hypothesis-Driven Empirical Validation in Food Manufacturing // Chinese Science Bulletin. 2026. Vol. 71(2). DOI: 10.1360/csb-2026.

CNN-TRANSFORMER AUTOENCODER FOR PREDICTIVE MAINTENANCE OF INDUSTRIAL EQUIPMENT BASED ON IoT SENSOR DATA

G.A.Amirkhanova [1]
N.Abdulkhamit [1]
Toiganbayeva N.A.[1]
B. Amirkhanov [1]
M.Zh.Sakypbekova [1]
nazargozua@gmail.com
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan[1]

This paper presents a hybrid CNN-Transformer Autoencoder for predictive maintenance of industrial equipment using IoT sensor data from a food production facility. The scientific novelty consists in combining convolutional feature extraction with Transformer self-attention in a single autoencoder framework, augmented by gradient-based explainability and exponential-trend remaining useful life prediction, within a digital twin ecosystem. Evaluation on production data from 19 devices (20 features each) demonstrates superior anomaly detection compared to MLP, LSTM, and Isolation Forest baselines, with validated failure prediction approximately 18 hours before equipment breakdown.

Keywords: predictive maintenance, CNN-Transformer autoencoder, anomaly detection, IoT, Industry 5.0, digital twin, SHAP explainability

BEŞİNCİ SƏNAYE İNQİLABINA KEÇİD PERSPEKTİVLƏRİNDƏ ELEKTRONİKA VƏ TELEKOMMUNİKASİYA SAHƏSİNDƏ SÜNİ İNTELLEKTİN TƏTBİQİ

Tamaşa Şahəddin qızı Əliyeva[1]
tamashaaliyeva1@gmail.com
Arzu Şahəddin oğlu Məmmədov[1]
arzu.memmedov090@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Müasir texnoloji inkişafın əsas trendlərindən biri olan Beşinci Sənaye İnqilabı sənaye və informasiya sistemlərinin yeni mərhələyə keçidini təmsil edir. Bu mərhələ yalnız istehsal proseslərinin avtomatlaşdırılması ilə məhdudlaşmır, həm də insanların, süni intellekt və rəqəmsal sistemlərin inteqrasiyasına əsaslanan yeni bir ekosistemin formalaşmasını əhatə edir. Bu kontekstdə elektronika və telekommunikasiya ən strateji sahələr arasındadır, çünki bütün rəqəmsal transformasiya prosesləri bu sektorlar üzərində qurulur.

Telekommunikasiya sistemlərinin inkişafı informasiya cəmiyyətinin formalaşmasında əsas rol oynayır. Ənənəvi rabitə sistemləri artıq müasir tələblərə cavab vermədiyindən, onlar yüksək sürətli, ağıllı idarə olunan və adaptiv şəbəkələrlə əvəz olunur. [4] Süni intellekt texnologiyaları bu şəbəkələrin idarə olunmasında mühüm rol oynayır. Süni intellektin tətbiqi ilə şəbəkə strukturları statik modellərdən dinamik və özünü optimallaşdıran sistemlərə çevrilir.

Süni intellektin telekommunikasiyada əsas tətbiqlərindən biri şəbəkə resurslarının optimallaşdırılmasıdır. Müasir mobil rabitə sistemləri (xüsusilə 4G, 5G və qarşıdan gələn 6G texnologiyaları) böyük məlumat axınları yaradır və bu axının səmərəli idarə olunması vacibdir. Süni intellekt əsaslı alqoritmlər şəbəkə yükünü real vaxt rejimində təhlil edir və trafik balansını tənzimləyir, gecikməni azaldır və məlumat ötürülməsi keyfiyyətini yaxşılaşdırır. Bu, istifadəçilərə daha sabit və daha sürətli rabitə xidmətlərinin göstərilməsinə imkan verir. [1]

Süni intellektin elektronikada tətbiqi əsasən siqnalların emalı, avtomatlaşdırılmış idarəetmə və ağıllı cihazların inkişafı ilə bağlıdır. Müasir elektron sistemlərdə siqnalların düzgün emalı və interpretasiyası yüksək dəqiqlik tələb edir. Süni intellekt əsaslı sistemlər səs-küyü azaltmaq, məlumatları təmizləmək və düzgün interpretasiyanı təmin etmək üçün siqnalları təhlil edir. Bu, xüsusilə radar sistemləri, peyk rabitəsi və tibbi elektronika kimi sahələrdə vacibdir.

Bundan əlavə, süni intellekt proqnozlaşdırıcı texniki xidmətdə geniş istifadə olunur. Avadanlıqların davamlı monitorinqi telekommunikasiya infrastrukturunun rahat işləməsi üçün vacibdir. Süni intellekt sistemləri sensorlardan toplanan məlumatları təhlil edir və potensial nasazlıqları proaktiv şəkildə müəyyən edir. Bu yanaşma reaktivdən proaktiv və proqnozlaşdırıcı texniki xidmətə keçidi təmin edir və sistemin etibarlılığını əhəmiyyətli dərəcədə artırır.

Beşinci Sənaye İnqilabında xüsusi maraq doğuran sahələrdən biri 5G və 6G texnologiyalarıdır. Bu texnologiyalar təkcə yüksək sürətli internet təmin etmir, həm də son dərəcə aşağı gecikmə və yüksək etibarlılıq təklif edən rabitə mühiti təmin edir. Süni intellekt bu sistemlərdə şəbəkə arxitekturasının optimallaşdırılması, resurs bölgüsü və istifadəçi davranışının təhlili kimi funksiyaları yerinə yetirir. Nəticədə daha səmərəli, çevik və ağıllı rabitə infrastrukturu yaranır. [3]

Əşyaların İnterneti (IoT) texnologiyaları da bu inkişafın ayrılmaz hissəsidir. Milyonlarla cihazın bir-biri ilə əlaqəli işləməsi çoxlu miqdarda məlumat yaradır və bu məlumatlar süni intellekt tərəfindən emal olunur və idarə olunur. Bu texnologiyaların sintezi "ağıllı evlər", "ağıllı şəhərlər" və sənaye avtomatlaşdırma sistemlərinin inkişafına gətirib çıxarır. Məsələn, "ağıllı şəhər" konsepsiyası çərçivəsində nəqliyyat sistemləri, enerji paylama sistemləri və təhlükəsizlik mexanizmləri süni intellekt tərəfindən idarə olunur.

Eyni zamanda, süni intellektin geniş istifadəsi bir sıra texnoloji və sosial çətinliklərə səbəb olur. Ən vaciblərindən biri yüksək hesablama gücünə ehtiyacdır. Süni intellekt modellərinin effektiv işləməsi üçün onlar böyük həcmdə məlumatları emal etməlidirlər ki, bu da yüksək performanslı serverlər və bulud infrastrukturu tələb edir. [2] Kibertəhlükəsizlik digər vacib məsələdir. Ağıllı sistemlərin sayı artdıqca məlumatların qorunması getdikcə daha vacib hala gəlir və kibertəhlükəsizlik riskləri artır.

Eyni zamanda, ixtisaslı kadrların çatışmazlığı da bu sahənin inkişafına təsir edən əsas amildir. Süni intellekt, elektronika və telekommunikasiyanın inteqrasiyası fənlərarası biliklər tələb edir. Bu səbəbdən universitetlərin rolu çox vacibdir. Ali təhsil müəssisələri yalnız nəzəri biliklər verməklə məhdudlaşmamalı, həm də praktik laboratoriyalar, innovasiya mərkəzləri və sənaye ilə əməkdaşlıq layihələri vasitəsilə tələbələri real dünya sistemləri ilə işləməyə hazırlamalıdırlar. [5]

Gələcəkdə süni intellektin telekommunikasiya və elektronikada rolu genişlənəcək. Tam muxtar şəbəkə idarəetmə sistemlərinin yaradılması, 6G texnologiyalarında ağıllı real vaxt optimallaşdırması, kvant rabitə sistemlərinin inkişafı və daha yüksək səviyyəli insan-maşın inteqrasiyasına nail olmaq bu sahədə əsas inkişaf sahələridir. Nəticədə, rabitə sistemləri təkcə məlumat ötürən strukturlara deyil, həm də qərar qəbuletmə sistemlərinə və özünüidarə edən ağıllı ekosistemlərə çevriləcək.

ƏDƏBİYYAT

1.Əliyev R. Rəqəmsal Texnologiyalar və Telekommunikasiya Sistemləri. Elm nəşriyyatı. Bakı. 2022. 55-110 s
2.Haykin S. Rabitə Sistemləri. Wiley. 5-ci nəşr. 2013. 110-165 s
3.IEEE Rabitə Cəmiyyəti.IEEE Communications Surveys & Tutorials. Vol.25.2023. 33-72 s
4.ITU (Beynəlxalq Telekommunikasiya İttifaqı). Gələcək Şəbəkələr və 5G Təkamül Hesabatı. Cenevrə. 2023. 15-60 s
5.Russell S. Norvig P. Süni intellekt: Müasir yanaşma. Pearson Education. 4-cü nəşr. 2021. 25-78 s

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FIELD OF ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS IN THE PROSPECTS OF TRANSITION TO THE FIFTH INDUSTRIAL REVOLUTION

Tamasha Shaheddin Aliyeva[1]
tamashaaliyeva1@gmail.com
Arzu Shaheddin Mammadov[1]
arzu.memmedov090@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

The Fifth Industrial Revolution is a new stage of development in which human-centered, intelligent and highly adaptive technologies emerge. At this stage, artificial intelligence has become the main driving force in electronics and telecommunications. Modern communication systems are no longer limited to simply transmitting information, but also become intelligent structures that analyze information and make decisions. This article presents a scientific analysis of the application of artificial intelligence in telecommunications and electronics, including its role in network optimization, signal processing, 5G/6G technologies and intelligent systems. The current challenges and future development prospects are also explored.

Keywords: Fifth Industrial Revolution, artificial intelligence, telecommunications, electronics, 5G, 6G, IoT, smart systems.

YÜK BALANSLAŞDIRMA PROBLEMLƏRİ VƏ OPTİMALİZASİYA YANAŞMALARI

Arzu Şahəddin oğlu Məmmədov
arzu.memmedov090@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Müasir informasiya texnologiyalarının inkişafı ilə yük balanslaşdırılması paylanmış hesablama sistemlərində, bulud hesablamalarında və böyük məlumatların emalında əhəmiyyətli əhəmiyyət kəsb etmişdir. Yük balanslaşdırılması səmərəli sistem resurslarının idarə edilməsi üçün əsas mexanizmlərdən biridir. Bu yanaşma serverlər, şəbəkə qovşaqları və hesablama resursları arasında optimal iş yükü paylanmasını təmin edir.

Yük balanslaşdırılmasının əsas məqsədi sistemin performansını yaxşılaşdırmaq, gecikməni azaltmaq, resurs istifadəsini maksimum dərəcədə artırmaq və sistemin etibarlılığını artırmaqdır [2]. Lakin, real sistemlərdə qeyri-bərabər yük paylanması, resurs çatışmazlığı və dinamik olaraq dəyişən əməliyyat mühitləri optimallaşdırmanı çətinləşdirir.Paylanmış sistemlərdə istifadəçilərin sayı artdıqca və tətbiqlər daha mürəkkəbləşdikcə, sistemlərdə düzgün olmayan yük idarəetməsi ciddi problemlərə səbəb olur. Bu problemlərə aşağıdakılar daxildir:

- Serverin həddindən artıq yüklənməsi;
- Müəyyən resursların az istifadə edilməsi;
- Gecikmə və cavab müddətinin artması;
- Enerji istehlakının artması;
- Sistem nasazlıqlarının və dayanma vaxtının artması.

Bu səbəbdən, yük balanslaşdırma alqoritmlərinin optimallaşdırılması və adaptiv yanaşmaların tətbiqi tədqiqatın vacib sahələridir.

Yük Balansının Növləri:

1. Statik Yük Balansı-Statik yanaşmada tapşırıqlar əvvəlcədən müəyyən edilmiş qaydalara uyğun olaraq paylanır. Bu metod sadədir və aşağı hesablama xərclərinə malikdir. Lakin, mövcud sistem vəziyyətini nəzərə almadığı üçün dinamik mühitlərdə effektivliyi aşağıdır.
2. Dinamik Yük Balansı-Dinamik yanaşmada real vaxt sistem vəziyyəti nəzərə alınır. Resurs yük səviyyələri, şəbəkə trafiki və digər parametrlər təhlil edilir və tapşırıqlar paylanır. Bu metod daha səmərəli olsa da, əlavə hesablama xərcləri tələb edir [1].

Mərkəzləşdirilmiş və Paylanmış Yanaşmalar:

- Mərkəzləşdirilmiş sistemlərdə bütün qərarlar tək bir idarəetmə nöqtəsində qəbul edilir.
- Paylanmış sistemlərdə hər bir qovşaq müstəqil qərarlar qəbul edə bilər. Bu, daha çevik və etibarlı sistemlərə imkan verir.

Müxtəlif sistemlər fərqli alqoritmlərdən istifadə edir:

- Round Robin– tapşırıqlar növbə ilə serverlər arasında paylanır.
- Least Connection – ən az yüklənmiş server seçilir.
- Weighted Load Balancing– paylama server tutumuna əsaslanır.
- Hash-based Metodlar – sabit server istifadəçi və ya sorğu əsasında seçilir.

Bu alqoritmlər sadə sistemlərdə təsirli olsa da, mürəkkəb və dəyişən mühitlərdə daha inkişaf etmiş metodlara ehtiyac var.

Yük Balansı Çətinlikləri

- Resurs Heterogenliyi - Paylanmış sistemlərdə müxtəlif tutumlu serverlər var. Bu, yükün bərabər paylanmasını çətinləşdirir.
- Şəbəkə Gecikməsi - Məlumat ötürülməsində gecikmələr sistemin işinə mənfi təsir göstərir.

- Dinamik İş Yükü - İstifadəçi sorğularındakı dəyişkənlik sistem yükünü proqnozlaşdırmağı çətinləşdirir.
- Enerji Səmərəliliyi Çətinlikləri - Bəzi hallarda yük balansı yalnız işinə yönəlir və enerji istehlakını nəzərə almır [3].

Optimallaşdırma Yanaşmaları

- Metaevristik Alqoritmlər - Optimal həllər tapmaq üçün genetik alqoritmlər, qarışqa koloniyasının optimallaşdırılması və hissəcik sürüsünün optimallaşdırılması kimi metodlardan istifadə olunur.
- Maşın Öyrənmə Yanaşmaları - Süni intellekt və maşın öyrənmə metodları sistemin davranışını təhlil edərək daha optimal qərarlar qəbul etməyə imkan verir. Bu yanaşma xüsusilə proqnozlaşdırma və adaptiv nəzarət üçün təsirlidir.
- Enerji Əsaslı Optimallaşdırma - Resursların konsolidasiyası, boş serverlərin bağlanması və enerjiyə qənaət edən cədvəlləşdirmə kimi metodlardan istifadə olunur.
- Bulud və Konteyner Texnologiyaları - Kubernetes kimi platformalar avtomatik yük balanslaşdırması və miqyaslandırma təmin edir. Bu, sistemin elastikliyini artırır.

Yük balanslaşdırma sistemlərinin effektivliyini qiymətləndirmək üçün aşağıdakı metrikalardan istifadə olunur:

- Cavab müddəti;
- Məhsuldarlıq;
- Resurslardan istifadə;
- Enerji istehlakı;
- Sistem sabitliyi.

Müasir tədqiqatlar göstərir ki, ənənəvi alqoritmlər artıq kifayət deyil və daha ağıllı sistemlərə ehtiyac var [4]. Süni intellekt əsaslı yük balanslaşdırma modelləri əsas gələcək trendlərindən biri hesab olunur.

Yük balanslaşdırması paylanmış sistemlərin səmərəli işləməsi üçün əsas tələblərdən biridir. Tədqiqatlar göstərib ki, düzgün seçilmiş və optimallaşdırılmış yük balanslaşdırma strategiyaları sistem performansını əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırır və enerjiyə qənaət edir.

ƏDƏBİYYAT

1.Chen X., Li Y., Zhang H. Load Balancing Techniques in Distributed Systems. IEEE Communications Surveys & Tutorials, 2021, s. 210-245.
2.Garcia M., Lee S. Optimizing Distributed Systems for Performance and Energy Efficiency. Journal of Parallel and Distributed Computing, Elsevier, 2023, s. 78-102.
3.Kumar R., Singh P. Energy Efficient Distributed Computing Systems. Springer, 2021, s. 45-98.
4.Zhang Y., Wang L., Chen X. Energy-Aware Task Scheduling in Cloud Computing. IEEE Transactions on Cloud Computing, 2022, s. 120-145.

LOAD BALANCING PROBLEMS AND OPTIMIZATION APPROACHES

Arzu Shaheddin oglu Mammadov
arzu.memmedov090@gmail.com
Azerbaijan University of Technology

This thesis extensively analyzes the problems of load balancing in distributed computing systems and their optimization methods. The increasing user demands and the need to process large volumes of data in modern information systems have further increased the importance of load balancing. Within the framework of the study, static and dynamic load balancing approaches, as well as centralized and distributed management models, were comparatively investigated.

At the same time, various load balancing algorithms - Round Robin, Least Connection and Weighted methods - were analyzed, and their advantages and disadvantages were identified. The work also examined key problems such as resource heterogeneity, network delays and dynamic workload.The possibilities of applying metaheuristic algorithms, machine learning methods and

energy-oriented approaches in the direction of optimization were shown. As a result of the conducted analysis, it was determined that adaptive and intelligent load balancing strategies can not only increase system performance, but also significantly reduce energy consumption.

Keywords: load balancing, distributed systems, optimization, parallel computing, dynamic load balancing, machine learning, energy efficiency, cloud technologies, resource management, performance analysis

BEŞİNCİ SƏNAYE İNQİLABI ŞƏRAİTİNDƏ TELEKOMMUNİKASİYA TƏHSİLİNDƏ YENİ ÇAĞIRIŞLAR VƏ İNNOVATİV HƏLLƏR

Tamaşa Şahəddin qızı Əliyeva
tamashaaliyeva1@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti

Müasir dövrdə sürətli texnoloji inkişaf və rəqəmsallaşmanın genişlənməsi yeni sənaye inqilabları dövrünün başlanğıcını qoyub. Beşinci sənaye inqilabı (Sənaye 5.0) insan mərkəzli yanaşma, süni intellekt texnologiyalarının geniş istifadəsi və davamlı inkişaf prinsipləri ilə xarakterizə olunur [4]. Bu inqilab təkcə istehsal və sənaye sektorlarına deyil, həm də təhsil sisteminə, xüsusən də texniki sahələrə əhəmiyyətli təsir göstərir. Telekommunikasiya mühəndisliyi bu baxımdan strateji əhəmiyyətli bir sahədir.

Telekommunikasiya sistemləri müasir cəmiyyətdə informasiya mübadiləsinin əsasını təşkil edir. Mobil rabitə, fiber-optik xətlər, peyk rabitəsi və internet infrastrukturu kimi texnologiyalar sürətlə inkişaf edir və bu sahədə çalışan mütəxəssislərdən daha yüksək səviyyəli bilik və bacarıqlar tələb edir [2]. Bu səbəbdən telekommunikasiya təhsilinə ənənəvi yanaşmalar artıq kifayət deyil və yeni çağırışlara cavab vermək üçün yenilənməlidir.

Beşinci sənaye inqilabı kontekstində telekommunikasiya təhsilinin üzləşdiyi əsas çətinliklərdən biri texnologiyanın sürətli inkişafıdır. Müasir dövrdə süni intellekt, maşın öyrənməsi, böyük verilənlər analitikası və Əşyaların İnterneti (IoT) kimi texnologiyalar telekommunikasiya sistemlərinin ayrılmaz hissəsinə çevrilib. Lakin bu texnologiyaların təhsil proqramlarına sürətli inteqrasiyası müəyyən çətinliklər yaradır. Köhnəlmiş tədris planları, müəllim heyətinin yeni texnologiyalar üzrə yetərli səviyyədə hazırlığı və məhdud texniki resurslar bu problemləri daha da ağırlaşdırır.

Digər əhəmiyyətli çətinlik isə praktik biliklərin olmamasıdır. Ənənəvi təhsil sistemi əsasən nəzəri biliklərin verilməsinə yönəlib. Lakin müasir əmək bazarı məzunların real dünya problemlərini həll edə bilməsini tələb edir. Bu, təcrübəyə yönəlmiş tədris metodlarının istifadəsini zəruri edir. Bu baxımdan laboratoriya işləri, simulyasiya mühitləri və layihə əsaslı təlim modelləri böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Telekommunikasiya təhsilindəki digər bir çətinlik universitetlər və sənaye arasında zəif əlaqədir. Sənaye ilə kifayət qədər əməkdaşlıq tələbələrin real iş mühitləri ilə tanış olmasına mane olur. Bu, onların peşəkar bacarıqlarının inkişafına mənfi təsir göstərir. Müasir əmək bazarında yalnız nəzəri biliklərə deyil, həm də praktik təcrübəyə malik mütəxəssislərə üstünlük verilir.

Bu çətinliklərin öhdəsindən gəlmək üçün innovativ həllərə ehtiyac var. Hər şeydən əvvəl, tədris planlarını müasir texnologiyalara uyğunlaşdırmaq vacibdir. Süni intellekt, Əşyaların İnterneti, bulud texnologiyaları və böyük məlumatlar kimi sahələrin tədris planlarına daxil edilməsi tələbələrin biliklərini artırmaqla yanaşı, həm də gələcək karyeraları üçün mühüm təməl yaradır.

İkinci vacib sahə layihə əsaslı və təcrübəyə yönəlmiş təhsilin inkişafıdır. Tələbələrin real dünya problemləri üzərində işləməsi, startap layihələrində iştirakı və innovativ həllərin

hazırlanması onların yaradıcı və analitik düşüncəsini inkişaf etdirir [3]. Bu yanaşma tələbələrə təkcə bilik deyil, həm də praktik bacarıqlar verir.

Digər vacib innovativ həll yolu virtual laboratoriyaların və simulyasiya texnologiyalarının istifadəsidir. Bu texnologiyalar vasitəsilə tələbələr real şəbəkə sistemlərini simulyasiya edə və müxtəlif ssenariləri təhlil edə bilərlər. Bu, daha effektiv və interaktiv təhsil prosesi üçün şərait yaradır.

Universitetin sənaye ilə əməkdaşlığının gücləndirilməsi də əsas həll yoludur. Telekommunikasiya şirkətləri ilə birgə layihələr, təcrübə proqramları və ikili təhsil modeli tələbələrin praktik biliklərini artırır və onların əmək bazarına inteqrasiyasını asanlaşdırır [1].

Bundan əlavə, müəllim heyətinin peşəkar inkişafı mühüm rol oynayır. Müəllim heyətinin yeni texnologiyalar barədə məlumatlılığının artırılması və müasir tədris metodlarının istifadəsi təhsilin keyfiyyətinə birbaşa təsir göstərir. Müasir müəllimlər təkcə bilik vermir, həm də mentor kimi çıxış edir, tələbələrə istiqamət verir və onların inkişafını dəstəkləyir.

Beşinci Sənaye İnqilabı həmçinin etik və sosial məsuliyyəti ön plana çıxarır. Telekommunikasiya mütəxəssisləri informasiya təhlükəsizliyi, məlumatların qorunması və ətraf mühitin davamlılığı kimi məsələlərə diqqət yetirməlidirlər. Buna görə də, bu mövzuların təhsil proqramlarına daxil edilməsi vacibdir.

Buna görə də, telekommunikasiya təhsilində yeni çağırışlar və innovativ həllər hərtərəfli yanaşma tələb edir. Təhsil sisteminin müasir texnologiyalarla inteqrasiyası, təcrübəyə yönəlmiş tədris metodlarının tətbiqi və sənaye ilə əməkdaşlığın gücləndirilməsi bu sahədə inkişaf üçün əsas sahələrdir [5].

Təhlil göstərir ki, beşinci sənaye inqilabı kontekstində telekommunikasiya təhsili yenilənməlidir. Bu sahədə əsas prioritetlər müasir texnologiyaların təhsil prosesinə inteqrasiyası, praktik biliklərin təkmilləşdirilməsi və innovativ tədris metodlarının tətbiqidir. Bu yanaşma gələcəkdə rəqabətədavamlı və yüksək ixtisaslı mütəxəssislərin hazırlanmasına imkan verəcək.

ƏDƏBİYYAT

1.Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi. *Ali təhsilin inkişafı Dövlət Strategiyası*. Bakı,2022,45 s.
2.Beynəlxalq Telekommunikasiya Birliyi. Rəqəmsal İnkişafın Ölçülməsi*:* Faktlar və Rəqəmlər. Cenevrə, 2022, 50 s*.*
3.Cisco Şəbəkə Akademiyası. Şəbəkə Akademiyası Proqramına Baxış*.* Cisco Systems,2021,30 s.
4.Öztemel E., Gursev S. Sənaye 5.0 və onun tətbiqlərinə dair ədəbiyyat icmalı*.* Springer Intelligent Manufacturing Journal, 2020, s.127–137.
5.Schwab K.Dördüncü Sənaye İnqilabı. Cenevrə: Dünya İqtisadi Forumu, 2016, 192 s.

NEW CHALLENGES AND INNOVATIVE SOLUTIONS IN TELECOMMUNICATIONS EDUCATION IN THE CONDITIONS OF THE FIFTH INDUSTRIAL REVOLUTION

Tamasha Shaheddin gizi Aliyeva
tamashaaliyeva1@gmail.com
Azerbaijan University of Technology

In the context of the fifth industrial revolution, new :challenges and innovative solutions in telecommunications education are becoming increasingly important. This article analyzes current issues in the education system, the application of modern technologies, practical training and university-industry cooperation. The application of innovative approaches allows for the training of highly qualified telecommunications specialists.

Keywords: Industry 5.0, Fourth Industrial Revolution, Telecommunication Education, Digitalization, Artificial Intelligence, Machine Learning, Big Data, Internet of Things (IoT)

SECRET SHARING VƏ SİMMETRIK ŞİFRƏLƏMƏ METODLARININ BiRLƏŞDiRiLMƏSİ İLƏ MƏLUMAT TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN ARTIRILMASI

Abdullayev Kənan Rövşən[1]
kenan.abdulllayev98@gmail.com
Bayramova Vusalə Nuru[1]
vusalabairamova@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Giriş. Kriptoqrafik sistemlərdə əsas zəiflik açarların saxlanması və idarə olunmasıdır. Simmetrik şifrələmə sürətli olsa da, açarın bir yerdə saxlanması risk yaradır. Secret sharing bu problemi açarı paylamaqla həll edir.

Sistem modeli

Təklif olunan hibrid model 2 mərhələdən ibarətdir:

Mərhələ 1: Şifrələmə

C=EAES(M,K)C = E_{AES}(M, K)C=EAES(M,K)

Burada:

M — orijinal məlumat , K — şifrələmə açarı, C — şifrələnmiş məlumat

Mərhələ 2: Secret Sharing

K→{K1,K2,...,Kn},t-of-n modelK \rightarrow \{K_1, K_2, ..., K_n\}, \quad \text{t-of-n model}K→{K1,K2,...,Kn},t-of-n model

Açar n hissəyə bölünür və yalnız t hissə ilə bərpa olunur.

Təhlükəsizlik analizi

Hibrid model aşağıdakı üstünlüklərə malikdir:

- Açarın tək nöqtədə saxlanmaması
- Brute-force hücumlara qarşı yüksək dayanıqlılıq
- Paylanmış sistemlərdə daha etibarlı idarəetmə

Müqayisə

Model	Açar təhlükəsizliyi	Sistem performansı	Hücum dayanıqlığı
AES	Orta	Yüksək	Orta
Secret Sharing	Yüksək	Orta	Yüksək
Hibrid model	Çox yüksək	Orta	Çox yüksək

Nəticə. Hibrid kriptoqrafik yanaşma həm təhlükəsizlik, həm də praktik tətbiq baxımından daha effektivdir. Bu model xüsusilə bulud sistemləri və paylanmış verilənlər bazaları üçün uyğundur.

ƏDƏBİYYAT

1.Joan Daemen, Vincent Rijmen. FSE 2001, Lecture Notes in Computer Science, vol. 1978: 1-20. Springer, 2001. The Design of Rijndael: AES – The Advanced Encryption Standard

2.William Stallings. Pearson Education, 2017. Cryptography and Network Security: Principles and Practice

3.Adi Shamir. Communications of the ACM, 22(11):612-613. ACM, 1979. How to Share a

ENHANCİNG INFORMATİON SECURİTY THROUGH THE INTEGRATİON OF SECRET SHARİNG AND SYMMETRİC ENCRYPTİON METHODS

Abdullayev Kanan Rovshan[1]
kenan.abdulllayev98@gmail.com
Bayramova Vusala Nuru[1]
vusalabairamova@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

This paper proposes a hybrid cryptographic model that integrates secret sharing and symmetric encryption techniques. In the proposed approach, the original data is first encrypted using a symmetric encryption algorithm such as AES, and then the encryption key is divided into multiple shares using a secret sharing scheme. This hybrid design eliminates the single point of failure in key management and significantly improves overall system security. The security analysis demonstrates that the proposed model provides stronger resistance against brute-force and key

compromise attacks compared to traditional encryption or standalone secret sharing methods. The results indicate that the hybrid approach is particularly suitable for distributed systems and cloud-based environments.

Keywords: Secret Sharing, AES, Symmetric Encryption, Hybrid Cryptography, Key Management, Information Security

SECRET SHARING ALQORİTMLƏRİNİN TƏHLÜKƏSİZLİK VƏ HESABLAMA EFFEKTİVLİYİNİN MÜQAYİSƏLİ ANALİZİ

Abdullayev Kənan Rövşən[1]
kenan.abdulllayev98@gmail.com
Verdiyev Sakit Qambay[1]
info_tel@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Giriş.Müasir informasiya təhlükəsizliyi sistemlərində məlumatın qorunması və paylanmış şəkildə saxlanması əsas problemlərdən biridir. Secret sharing yanaşması bir sirri bir neçə hissəyə bölərək yalnız müəyyən sayda hissə birləşdirildikdə məlumatın bərpasını təmin edir. Bu metod bulud sistemləri, blokçeyn və təhlükəsiz autentifikasiya sistemlərində geniş istifadə olunur.

Nəzəri əsaslar

Shamir Secret Sharing

Shamir modeli polinom interpolasiyasına əsaslanır. Secret tərtib olunur və n iştirakçıya paylanır. Minimum t iştirakçı olmadan sirr bərpa edilə bilməz [1].

Additive Secret Sharing

Bu modeldə secret təsadüfi hissələrə bölünür və hissələrin cəmi secret-i verir. Hesablama baxımından daha sadədir.

Metodologiya

Tədqiqat aşağıdakı meyarlar üzrə aparılmışdır:

- Hesablama mürəkkəbliyi (time complexity)
- Rekonstruksiya dəqiqliyi
- Təhlükəsizlik səviyyəsi (threshold security)
- Hücum modellərinə davamlılıq

Test ssenariləri:

- n = 5, 10, 20 iştirakçı
- t = 3, 5 threshold dəyərləri

Nəticələr

Model	Təhlükəsizlik	Hesablama sürəti	Kompleksik
Shamir	Yüksək	Orta	O(n log n)
Additive	Orta	Yüksək	O(n)

Shamir modeli daha yüksək kriptoqrafik təhlükəsizlik təmin edir, lakin böyük sistemlərdə hesablama yükü artır. Additive model isə real-time sistemlər üçün daha uyğundur, lakin təhlükəsizlik zəifdir [2].

Nəticə. Secret sharing alqoritmlərinin seçimi sistemin məqsədindən asılıdır. Yüksək təhlükəsizlik tələb edən sistemlərdə Shamir modeli, yüksək performans tələb edən sistemlərdə isə additive model üstünlük təşkil edir.

ƏDƏBİYYAT

1.Adi Shamir. Communications of the ACM, 22(11):612–613. Association for Computing Machinery, 1979. How to Share a Secret

2.George R. Blakley. Proceedings of the National Computer Conference, 48:313–317. AFIPS Press, 1979. Safeguarding Cryptographic Keys

COMPARATİVE ANALYSİS OF SECURİTY AND COMPUTATİONAL EFFİCİENCY OF SECRET SHARİNG ALGORİTHMS

Abdullayev Kanan Rovshan[1]
kenan.abdulllayev98@gmail.com
prof. Verdiyev Sakit Qambay[1]
info_tel@mail.ru
Azerbaijan Technological University[1]

This study presents a comparative analysis of secret sharing algorithms in terms of security and computational efficiency. In particular, Shamir Secret Sharing and additive secret sharing schemes are examined. The main objective of the research is to evaluate the performance of these algorithms under different numbers of participants and threshold parametersThe results demonstrate that while the Shamir scheme provides a higher level of security, it introduces greater computational overhead compared to additive sharing..

Keywords: Secret Sharing, Shamir Scheme, Cryptography, Information Security, Distributed Systems, Computational Efficiency

BLOK ŞIFRƏLƏRININ KRIPTOANALIZI VƏ DAYANIQLIĞI

Kənan Rövşən Abdullayev [1]
kenan.abdulllayev98@gmail.com
Ababil Fəxrəddin Nağıyeva [1]
ababil.nagiyeva@mail.ru
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Giriş. Kriptoqrafiya müasir informasiya sistemlərində məlumatların qorunmasını təmin edən əsas texnologiyalardan biridir. Blok şifrələri sabit ölçülü verilənlər bloklarını müəyyən açar vasitəsilə şifrələyərək məlumatın məxfiliyini qoruyur.

Blok şifrələrinin geniş tətbiqi onların təhlükəsizliyinin qiymətləndirilməsini vacib edir. Bu baxımdan kriptoanaliz metodları və statistik analiz yanaşmaları mühüm rol oynayır. Məqalənin məqsədi blok şifrələrinin dayanıqlıq xüsusiyyətlərini ümumi şəkildə araşdırmaqdır.

Kriptoanaliz metodları

Blok şifrələrinin təhlükəsizliyini yoxlamaq üçün müxtəlif kriptoanalitik metodlardan istifadə olunur:

- **Diferensial kriptoanaliz** – girişdəki dəyişikliklərin çıxışa təsirini analiz edir
- **Xətti kriptoanaliz** – giriş və çıxış arasında xətti əlaqələri müəyyən edir
- **Brute-force hücumu** – açarın bütün mümkün variantlarının yoxlanmasına əsaslanır

Bu metodlar şifrələmə alqoritmlərinin zəif tərəflərini aşkar etməyə imkan verir və onların dayanıqlığını qiymətləndirmək üçün istifadə olunur.

Statistik qiymətləndirmə meyarları

Blok şifrələrinin təhlükəsizliyini müəyyən etmək üçün statistik göstəricilər geniş istifadə olunur:

- **Entropiya** – məlumatın təsadüfilik səviyyəsini göstərir
- **Avtokorrelyasiya** – verilənlər arasında asılılığın olub-olmadığını müəyyən edir
- **Tezlik analizi** – simvolların paylanmasının bərabərliyini qiymətləndirir
- **Avalanche effekti** – girişdəki kiçik dəyişikliklərin çıxışa təsirini ölçür
- **Hamming məsafəsi** – iki verilən arasında fərqliliyi müəyyən edir

Bu parametrlər şifrələnmiş məlumatın statistik baxımdan təhlükəsiz olub-olmadığını göstərir.

Dayanıqlıq xüsusiyyətləri

Blok şifrələrinin təhlükəsizliyi əsasən aşağıdakı xüsusiyyətlərlə müəyyən olunur:

- **Konfuziya (confusion)** – açar ilə çıxış arasındakı əlaqənin mürəkkəb olması
- **Diffuziya (diffusion)** – girişdəki dəyişikliklərin bütün çıxışa yayılması

- **Təsadüfilik (randomness)** – şifrələnmiş məlumatın təsadüfi görünməsi

Bu xüsusiyyətlərin təmin olunması kriptoqrafik sistemlərin müxtəlif hücumlara qarşı dayanıqlığını artırır.

Nəticə. Kriptoanaliz metodlarının və statistik analiz yanaşmalarının birgə tətbiqi blok şifrələrinin təhlükəsizliyinin daha dəqiq qiymətləndirilməsinə imkan verir. Gələcək tədqiqatlarda yeni kriptoqrafik metodların işlənməsi və mövcud alqoritmlərin optimallaşdırılması mühüm istiqamət kimi qalır.

ƏDƏBİYYAT

1.Claude E. Shannon. Bell System Technical Journal, 27(3):379–423, 1948. A Mathematical Theory of Communication

2.George R. Blakley. Proceedings of the National Computer Conference, 48:313–317. AFIPS Press, 1979. Safeguarding Cryptographic Keys

3.William Stallings. Prentice Hall, 7th Edition, 2017. Cryptography and Network Security: Principles and Practice

CRYPTANALYSİS AND ROBUSTNESS OF BLOCK CİPHERS

Kanan Rovshan Abdullayev [1]
kenan.abdulllayev98@gmail.com
Ababil Faxraddin Nagiyeva [1]
ababil.nagiyeva@mail.ru
Azerbaijan Tıechnological University[1]

In this work, both theoretical and statistical approaches to evaluating the security of block ciphers are discussed. Key evaluation criteria such as entropy, autocorrelation, frequency distribution, avalanche effect, and Hamming distance are reviewed as important indicators of randomness and resistance to attacks.

Keywords: block ciphers, cryptanalysis, cryptography, security, entropy, randomness, diffusion, confusion, avalanche effect, autocorrelation

DÖRDÖLÇÜLÜ REALLIĞIN TƏDQİQİ VƏ İNTERPRETASİYASI

Ayidə Məmmədova[1]
a_memmedova@atu.edu.az
Rəşad Həsənov[1]
romanqasanov2006@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Müasir dövrdə bizə 1, 2 və 3 ölçülü mühitlər yaxşı məlumdur. Lakin dördölçülü obyektlər haqqında məlumatın az olduğu düşünülsə də, riyaziyyat və fizika elmi bu anlayışın elmi əsaslara malik olduğunu göstərir. Bu tədqiqatda dördölçülü reallığın mahiyyəti, onun hansı səbəbdən müşahidə edilə bilmədiyi və sonsuz ölçülərin mövcudluğu izah olunur.

Ölçülər sadə şəkildə belə təsvir olunur:

1D – yalnız bir koordinat oxu (X), düz xətt;

2D – müstəvi (X, Y), həndəsi fiqurlar;

3D – fəza (X, Y, Z), həcmli obyektlər.

Halhazırda üçölçü mühiti əsas hesab edirlər, digər ölçülər isə riyazi abstraksiya kimi özünü təqdim edir. Nəzəri olaraq sonsuz sayda ölçü yaratmaq mümkündür.

Sonsuz ölçülər və riyazi əsas. Riyaziyyatda sonsuz ölçülü fəzalar mövcuddur və funksional analizdə istifadə olunur. Bu fəzalarda vektorlar sonsuz sayda koordinata malik ola bilər. Hər ölçü müstəqil və sabit parametr kimi qəbul olunmalıdır.

Bu prinsip Kaluza–Klein nəzəriyyəsində də öz əksini tapır. Bu modeldə əlavə ölçülərin sabit və müstəqil olması tələb olunur, əks halda fiziki qanunlar pozula bilər.

Zamanın ölçü kimi problemi. Zaman çox vaxt 4-cü ölçü kimi təqdim olunsa da, Albert Einsteinin Nisbilik nəzəriyyəsinə görə o sabit deyil: sürət və cazibə sahəsindən asılı olaraq dəyişir. Məkan ölçüləri isə sabit qalır. Buna görə zaman müstəqil məkan ölçüsü deyil, prosesləri təsvir edən parametrdir.

İnsanın ölçüləri qavraması. İnsan 3D dünyanı birbaşa deyil, 2D görüntülər və beynin interpretasiyası vasitəsilə qəbul edir. Bu səbəbdən 4D obyektlərin birbaşa müşahidəsi mümkün deyil.

4D obyektlər və tesserakt. Riyazi baxımdan 4 ölçülü obyektlər mövcuddur və ən məşhuru tesseraktdır. O, R^4 fəzasında (x, y, z, w) koordinatları ilə təyin olunur. İnsan yalnız onun üçölçülü proyeksiyasını təsəvvür edə bilir.

Bu hal superpozisiya prinsipi ilə müqayisə edilir: müşahidə olunmayan sistem bir neçə mümkün vəziyyətin qarışığı kimi təsvir olunur.

Yüksək ölçülü obyektlərə nümunələr:

4D – Tesseract
5D – Penteract
6D – Hexeract
7D – Hepteract
8D – Okteract
9D – Enneract
10D – Dekeract

Ölçülərin qavranılması mürəkkəb sahədir və onun tam anlaşılması üçün həndəsə, riyaziyyat, fizika və biologiya kimi elmlərin birlikdə öyrənilməsi vacibdir. Həndəsə formal strukturu, riyaziyyat modelləşdirməni, fizika reallıqla əlaqəni, biologiya isə insanın qavrayış mexanizmini izah edir.

Dördölçülü reallığın elmi tədqiqi göstərir ki, yüksək ölçülü obyektlər riyazi olaraq mövcud olsa da, onların fiziki müşahidəsi insanın bioloji və optik imkanları ilə məhdudlaşır. Bu baxımdan, 4D obyektlər və hiperölçülü fəza anlayışları reallığın daha geniş modellərlə izah olunmasına və gələcək elmi nəzəriyyələrin inkişafına şərait yaradır.

ƏDƏBIYYAT

1.Einstein, A. Relativity: The Special and the General Theory. Crown Publishers, 1961.
2.Carroll, S.M. Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity. Cambridge University Press, 2019.
3.Wesson, P.S. Space-Time-Matter: Modern Higher-Dimensional Cosmology. World Scientific Publishing, 2007.
4.Rucker, R. The Fourth Dimension: Toward a Geometry of Higher Reality. Dover Publications, 2014.
5.Natário, J. An Introduction to Mathematical Relativity. Springer, 2021.

RESEARCH AND INTERPRETATION OF FOUR-DIMENSIONAL REALITY

Ayida Mammadova[1]
a_memmedova@atu.edu.az
Rashad Hasanov[1]
romanqasanov2006@gmail.com
Azerbaijan University of Technology[1]

The relevance of this topic lies in the fact that the concept of higher-dimensional space plays a fundamental role in modern mathematics and physics, allowing for a deeper understanding of the structure of reality. The nature of the fourth dimension, the reasons why it cannot be directly observed, and the limitations of human perception are key issues in this field. Research shows that although higher-dimensional objects exist mathematically, their physical observation is limited by biological and optical constraints of the human visual system.

Therefore, the study of 4D objects and higher-dimensional spaces contributes to the development of more comprehensive models of reality and supports the advancement of future scientific theories.

Keywords: 4D dimension, higher-dimensional space, tesseract, mathematical models, relativity theory, spacetime, superposition, human perception.

GPON ŞƏBƏKƏSİNİN BAZA ARXİTEKTURASI

Leyla Nəsrəddin qızı Hüseynova[1]
leylahuseynova852@gmail.com
Səbinə Azər qızı Hüseynova[1]
huss3ynva@gmail.com
Azərbaycan Texnologiya Universiteti[1]

Rəqəmsal texnologiyaların sürətli inkişaf dövründə aparıcı qüvvələrdən biri yüksək sürətli və etibarlı məlumat ötürülməsidir. Bu kontekstdə Gigabit Passiv Optik Şəbəkə (GPON) texnologiyası müasir rabitə şəbəkələrinin artan ehtiyaclarını qarşılamaq üçün qabaqcıl həllər təqdim edən əsas texnologiya kimi seçilir.

GPON ənənəvi optik şəbəkələrin təkamülüdür və optik lif üzərindən yüksək sürətli məlumat ötürülməsini mümkün edir. GPON-un fərqləndirici xüsusiyyəti passiv optik düyünlərin istifadəsidir ki, bu da məlumat ötürülməsinin hər mərhələsində aktiv avadanlığa ehtiyacı azaldır. Bu texnologiya növbəti nəsil şəbəkələrin təməl daşına çevrilib, artan məlumat həcmi və artan ötürmə sürəti tələbləri ilə bağlı problemləri həll edir.

GPON arxitekturası klassik üçsəviyyəli Ethernet dizaynını (nüvə, paylanma və giriş) yalnız iki səviyyəli optik strukturla əvəz edir. Giriş kommutatorları və çox vaxt paylayıcı kommutatorlar enerji istehlak etməyən optik bölücülərlə əvəz olunur.

Sadələşdirilmiş sxemdə operator tərəfində əsas marşrutlaşdırıcılar (L3) mövcuddur, lakin oradan müştəriyə qədər olan giriş səviyyəsi optik lif, OLT, splitterlər və ONT vasitəsilə qurulur. OLT və ONT arasındakı bütün sahə passiv elementlər üzərində qurulub. Bu, şkaflara, texniki otaqlara, mis naqillərə və elektrik enerjisinə çəkilən xərcləri azaltmağa imkan verir.

Tipik bir GPON şəbəkəsi, sistemin istifadəçi üçün şəffaf işləməsini təmin edən, hər birinin öz rolu olan çox aydın təyin edilmiş bloklardan ibarətdir[1]:

1. **OLT (Optical Line Terminal - Optik Xətt Terminalı):** Operatorun mərkəzi ofisində və ya obyektində yerləşən aktiv avadanlıqdır. OLT-nin hər bir PON portundan optik paylayıcı şəbəkəyə optik kabel çəkilir. O, bütün ONT-lərdən gələn trafiki birləşdirir, zolaq genişliyini paylayır, QoS tətbiq edir, kadrları şifrələyir və IP/MPLS aqreqasiya şəbəkəsinə dekapsulyasiya edir.
2. **ODN (Optical Distribution Network - Optik Paylayıcı Şəbəkə):** Bu, liflər, kasetlər, paylayıcılar, birləşdirici qutular və hər şeydən əvvəl siqnalı "bölən" passiv optik splitterlər toplusudur. ODN-in enerji mənbəyi yoxdur və OLT-yə cavab vermir; o, yalnız optik itkilər yaradır ki, bu da güc büdcəsi hesablanarkən nəzərə alınmalıdır.
3. **Optik Splitterlər (Bölücülər):** Bir lifi bir neçə hissəyə (1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, 1:64, 1:128) bölməyə imkan verən passiv cihazlardır. Onlar siqnalın "surətçıxaranı" kimi çıxış edirlər. Daxil olan hər şey bütün çıxışlara kopyalanır. Məhz buna görə məxfiliyi qorumaq üçün məlumatların etibarlı şifrələnməsi zəruridir.
4. **ONT/ONU (Optical Network Terminal/Unit):** Müştərinin evində və ya ofisində quraşdırılan avadanlıqdır. O, optik kabeli qoşur, optik siqnalı elektrik siqnalına çevirir və istifadəçi cihazlarına Ethernet, WiFi, RJ11, CATV və digər interfeysləri təqdim edir. Bir çox

müasir ONT-lər daxili Wi-Fi marşrutlaşdırıcı, səs portları və uzaqdan idarəetmə (TR-069 və ya OMCI) funksiyalarını birləşdirir[2].

OLT və ONT arasında aktiv kommutatorlar və ya təkrarlayıcılar (repiterlər) yoxdur. Bütün idarəetmə, multipleksləşdirmə və sinxronizasiya işləri OLT tərəfindən yerinə yetirilir. Bu, topologiyanı əhəmiyyətli dərəcədə sadələşdirir, lakin mərkəzi tərəfdə böyük intellektual imkanlar tələb edir.

GPON tək bir naqil üzərindən hər iki istiqamətdə trafik ötürmək üçün təkmodlu optik lifdən və Dalğa Uzunluğuna görə Multipleksləşdirmə (WDM) texnologiyasından istifadə edir. Tipik dalğa uzunluqları aşağı istiqamət (Downstream) üçün 1490 nm, yuxarı istiqamət (Upstream) üçün isə 1310 nm (≈1290–1330 nm) təşkil edir. Radio Tezlikli (RF) video əlavə edildikdə, adətən əlavə olaraq 1550 nm dalğa uzunluğundan istifadə olunur.

ƏDƏBİYYAT

1.Yuanqiu Luo, Frank Effenberger. "Next-Generation PON Technologies". Fundamentals and Applications. Elsevier, 2020.
2.Chinlon Lin. "FTTX Concepts and Applications". Wiley-IEEE Press, 2006.
3.ITU-T G.984.1 (03/2008) Standard: "Gigabit-capable passive optical networks (GPON): General characteristics".

FUNDAMENTAL ARCHITECTURE OF THE GPON NETWORK

Leyla Nasraddin gizi Huseynova[1]
leylahuseynova852@gmail.com
Sabina Azar gizi Huseynova[1]
huss3ynva@gmail.com
Azerbaijan Technological University[1]

This research focuses on the analysis of Gigabit Passive Optical Network (GPON) technology, the backbone of modern communication systems. The study examines GPON's two-tier optical structure, the functions of OLT and ONT devices, and the implementation of passive splitters. The transmission of data via WDM at 1490/1310 nm wavelengths and AES encryption methods are analyzed. In conclusion, it is demonstrated that GPON provides high energy efficiency and economic advantages by reducing reliance on active equipment, making it the most optimal solution for broadband FTTH infrastructure.

Keywords: GPON, OLT, ONT, passive splitter, FTTH, WDM.

STATISTICAL AND MACHINE LEARNING METHODS IN DATA ANALYSIS AND INTERPRETATION

Daniel Park
danielparl121@yahoo.com
USC Rossier School of Education USA

1. Introduction

The rapid expansion of data in the digital age has transformed how organizations and researchers approach decision-making. From business analytics to scientific research, data-driven insights have become central to understanding complex phenomena. Traditional statistical methods have long provided tools for analyzing data, focusing on inference, hypothesis testing, and uncertainty quantification.

In contrast, machine learning emphasizes prediction and pattern recognition, often handling large and high-dimensional datasets more effectively. According to IBM, the combination of statistical analysis and machine learning enables organizations to derive actionable insights from big data. This paper aims to explore the complementary roles of statistical and machine learning methods in data analysis and interpretation.

2. Literature Review

Statistical methods form the foundation of data analysis. Classical approaches such as linear regression, hypothesis testing, and Bayesian inference provide structured frameworks for understanding relationships within data (Wasserman, 2013). These methods emphasize interpretability and theoretical grounding.

Machine learning, on the other hand, focuses on algorithmic approaches to learning patterns from data. The Google research community has significantly contributed to advancements in deep learning and large-scale data analysis. Techniques such as decision trees, support vector machines, and neural networks have become essential tools in modern analytics (Hastie et al., 2009).

Recent studies highlight the importance of integrating statistical and machine learning approaches. Hybrid models combine the strengths of both paradigms, improving predictive accuracy while maintaining interpretability (Murphy, 2012).

3. Statistical Methods in Data Analysis

3.1 Regression Analysis

Regression models are widely used to examine relationships between variables. Linear and logistic regression provide interpretable results and are essential for predictive modeling and hypothesis testing.

3.2 Hypothesis Testing and Inference

Statistical inference enables researchers to draw conclusions from sample data. Techniques such as t-tests, ANOVA, and confidence intervals are fundamental for validating research findings.

3.3 Bayesian Methods

Bayesian approaches incorporate prior knowledge into analysis, providing flexible frameworks for updating beliefs based on new data.

4. Machine Learning Methods

4.1 Supervised Learning

Supervised learning algorithms, including classification and regression models, are used to predict outcomes based on labeled data. Examples include decision trees, random forests, and neural networks.

4.2 Unsupervised Learning

Unsupervised methods such as clustering and dimensionality reduction identify patterns in unlabeled data. These techniques are useful for exploratory data analysis.

4.3 Deep Learning

Deep learning models, particularly neural networks, have demonstrated exceptional performance in tasks such as image recognition and natural language processing.

5. Integration of Statistical and Machine Learning Methods

The integration of statistical and machine learning methods offers several advantages:

- Improved predictive accuracy through advanced algorithms
- Enhanced interpretability using statistical frameworks
- Scalability for handling large datasets
- Robust decision-making based on combined insights

Hybrid approaches such as regularized regression, ensemble methods, and Bayesian machine learning exemplify this integration.

6. Challenges and Limitations

Despite their benefits, these methods face several challenges:

- Model interpretability, especially in complex machine learning models
- Data quality issues, including missing or biased data
- Overfitting and generalization problems
- Ethical concerns, such as data privacy and algorithmic bias

Addressing these challenges requires careful model selection, validation, and ethical considerations.

7. Proposed Analytical Framework

This paper proposes a unified framework for data analysis:

1. Data Preparation: Cleaning and preprocessing data
2. Exploratory Analysis: Applying statistical methods to understand data
3. Model Development: Using machine learning algorithms for prediction
4. Model Evaluation: Assessing performance and validity
5. Interpretation: Combining statistical insights with model outputs

This framework ensures a balanced approach to data analysis and interpretation.

8. Conclusion

Statistical and machine learning methods are essential components of modern data analysis. While statistical approaches provide interpretability and theoretical rigor, machine learning offers scalability and predictive power. Their integration enables more effective data interpretation and decision-making. Future research should focus on improving model transparency, developing ethical guidelines, and exploring new hybrid methodologies.

REFERENCES

1.Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning*. Springer.
2.Murphy, K. (2012). *Machine Learning: A Probabilistic Perspective*. MIT Press.
3.Wasserman, L. (2013). *All of Statistics: A Concise Course in Statistical Inference*. Springer.
4.James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). *An Introduction to Statistical Learning*. Springer.
5.IBM (2021). *What is Data Analytics?*
6.Google AI (2022). *Machine Learning Research and Applications*.

STATISTICAL AND MACHINE LEARNING METHODS IN DATA ANALYSIS AND INTERPRETATION

Daniel Park
danielparl121@yahoo.com
USC Rossier School of Education USA

The exponential growth of data across scientific, industrial, and social domains has necessitated the development of advanced analytical methods for effective data interpretation. This paper examines the integration of statistical techniques and machine learning approaches in modern data analysis. While traditional statistical methods provide rigorous frameworks for inference and hypothesis testing, machine learning methods enable scalable, data-driven pattern recognition and predictive modeling. Drawing on recent literature, this study explores key methodologies including regression analysis, clustering, classification algorithms, and deep learning models. The findings suggest that hybrid approaches combining statistical rigor with machine learning flexibility yield more accurate and interpretable results. However, challenges such as model interpretability, data quality, and ethical considerations remain critical. The paper proposes a unified framework for integrating statistical and machine learning methods to enhance data analysis and decision-making processes. The study concludes that interdisciplinary approaches are essential for extracting meaningful insights from complex datasets.

Keywords: data analysis, machine learning, statistical methods, predictive modeling, data mining, artificial intelligence, big data, interpretation

QEYRİ-SƏLİS NEYRON ŞƏBƏKƏ ALQORİTMİ İLƏ HƏQİQİ VAXT ƏRZİNDƏ NƏQLİYYAT AXINI PROQNOZU

Səbinə İlqar qızı Qurbanova
sabina.qurbanova@sdu.edu.az
Sumqayıt Dövlət Universiteti

Şəhər yollarında tıxaclar və sürücülərin optimal yol seçimindəki çətinliklər nəqliyyat idarəetmə sistemlərinin səmərəliliyini azaltmışdır. Ənənəvi statistika və xətti modellər böyük həcmdə məlumatın işlənməsində və dəyişkən şəraitdə adekvat proqnoz verməkdə çətinlik çəkir. Qeyri-səlis neyron şəbəkələr bu problemlərin həllində üstünlük təşkil edir, çünki onlar həm qeyri-dəqiq məlumatları idarə edə bilir, həm də dəyişən yol şəraitinə adaptiv uyğunlaşa bilir [1].

Tədqiqatın məqsədi real vaxt yol hərəkəti proqnozu üçün qeyri-səlis neyron şəbəkə modelinin uyğunluğunu göstərmək və şəhər yollarında onun səmərəliliyini təhlil etməkdir.

Qeyri-səlis neyron şəbəkələr iki əsas komponentdən ibarətdir:

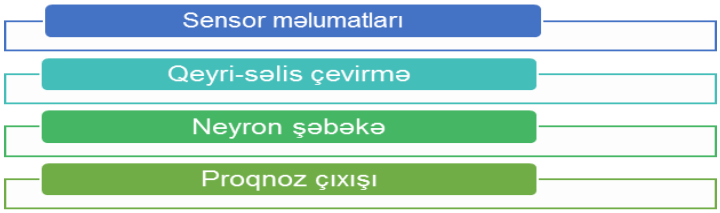
1. Qeyri-səlis məntiq**:** məlumatların dəqiqlik səviyyəsi aşağı olduqda belə nəticə çıxarmağa imkan verir.
2. Neyron şəbəkə**:** mürəkkəb nümunələri öyrənərək yeni məlumatlar əsasında proqnozlar verir.

Bu yanaşma, xüsusilə şəhər yollarında qeyri-müntəzəm trafik axını və qəfil dəyişikliklər zamanı effektivdir. Qeyri-səlis dəstələr "aşağı", "orta", "yüksək" kimi təsnif edilir, neyron təbəqə isə gələcək sürət və sıxlığı qiymətləndirir [2].

Modelin quruluşu aşağıdakı kimidir:

- ✓ Giriş təbəqəsi: Yol qovşaqlarından sensorlar vasitəsilə toplanan sürət, sıxlıq və keçid sayı məlumatları
- ✓ Qeyri-səlis təbəqə**:** Məlumatları qeyri-səlis dəstələrə çevirir.
- ✓ Neyron təbəqəsi: Adaptiv öyrənmə ilə gələcək trafik axınını proqnozlaşdırır.
- ✓ Çıxış təbəqəsi: Növbəti 5 dəqiqə üçün orta sürət və sıxlıq [3].

Modelin işləmə sxemi aşağıdakı sxemdə təsvir olunmuşdur:



Şəkil 1. Modelin işləmə sxemi

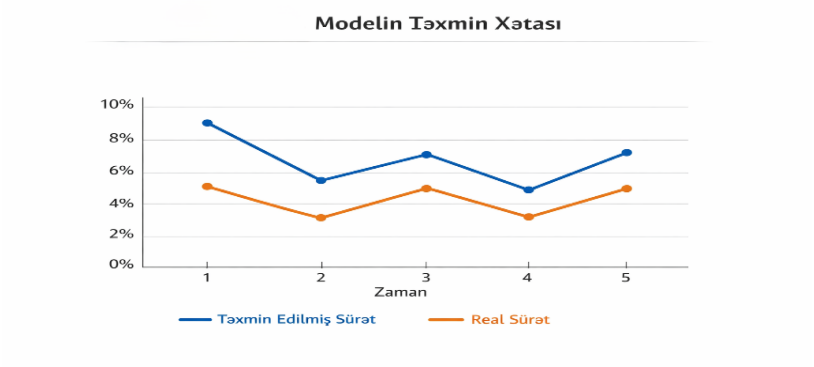
Verilən sxemə əsasən, sensorlardan əldə olunan məlumatlar əvvəlcə qeyri-səlis çevirmədən keçirilir, daha sonra neyron şəbəkə vasitəsilə emal olunur və nəticədə çıxışda nəqliyyat axınının təxmini əldə edilir [4]. Bu ardıcıllıq məlumatların mərhələli işlənməsini təmin edərək sistemin daha dəqiq nəticə verməsinə imkan yaradır (Şəkil 1).

Cədvəl 1. Modelin təxmini xətası üzrə verilənlər

Zaman (dəq. ilə)	Təxmin Edilmiş Sürət (%)	Həqiqi Sürət (%)	Xəta (%)
1	9,0	5,0	4,0
2	5,5	3,0	2,5
3	7,0	5,0	2,0
4	4,8	3,0	1,8
5	7,2	5,0	2,2

Cədvəldə müxtəlif zaman anları üzrə təxmin edilmiş və həqiqi sürət göstəriciləri, həmçinin onlar arasındakı fərq təqdim olunmuşdur [6]. Göründüyü kimi, xəta göstəricisi bütün hallarda aşağı səviyyədə qalaraq 0–4% intervalında dəyişir ki, bu da tətbiq olunan

qeyri-səlis neyron şəbəkə metodunun kifayət qədər dəqiq nəticələr verdiyini göstərir (Cədvəl 1).



Şəkil 2. Modelin proqnoz xətası

Qrafikdə təxmin edilmiş sürət və real sürət arasındakı fərq göstərilir, səhv aralığı 0–10% arasında dəyişir (Şəkil 2).

Model məlumat dəsti üzərində iterativ öyrənir, səhv dəyərinə əsasən ağırlıqları tənzimləyir və gələcək proqnozların dəqiqliyini artırır [5].

Nəticə

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, qeyri-səlis neyron şəbəkə strukturu real vaxt şəraitində nəqliyyat axınının təxmini üçün uyğun və səmərəli yanaşmadır. Təcrübə nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, əldə olunan xəta səviyyəsi minimal olub, istifadəçilər üçün kifayət qədər dəqiq məlumatın təqdim olunmasına imkan verir. Bu isə sistemin şəhər yollarının idarə olunmasında və tıxacların azaldılmasında praktik əhəmiyyətini daha da artırır. Bununla yanaşı, gələcək tədqiqatlarda modelin daha çox yol qovşaqları və müxtəlif məlumat mənbələri ilə genişləndirilməsi onun tətbiq imkanlarını daha da inkişaf etdirə bilər.

ƏDƏBİYYAT

1.Babu, G. S., Zhao, P., & Li, X. L. (2020). Deep learning for traffic flow prediction. *Knowledge-Based Systems, 197*, 105864.
2.Chen, C., Li, K., & Teo, S. G. (2023). Hybrid fuzzy neural network for urban traffic prediction. *Applied Soft Computing, 131*, 109720.
3.Huang, W., Song, G., Hong, H., & Xie, K. (2021). Deep architecture for traffic flow prediction. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 22*(2), 674–682.
4.Kumar, N., & Vanajakshi, L. (2022). Short-term traffic flow prediction using neuro-fuzzy models. *Journal of Intelligent Transportation Systems, 26*(3), 245–258.
5.Ma, X., Tao, Z., Wang, Y., Yu, H., & Wang, Y. (2020). Long short-term memory neural network for traffic speed prediction. *Transportation Research Part C, 54*, 187–197.
6.Wang, J., Li, Y., & Chen, Z. (2024). Real-time traffic prediction using hybrid neuro-fuzzy systems. *Expert Systems with Applications, 235*, 120102.

REAL-TİME TRAFFİC FLOW PREDİCTİON USİNG FUZZY NEURAL NETWORK ALGORİTHM

Sabina Ilgar gizi Gurbanova
sabina.qurbanova@sdu.edu.az
Sumgayit State University

This study investigates the application of fuzzy neural networks for real-time traffic flow prediction on urban roads. The rapid adaptability and complex pattern learning capability of fuzzy models enhance the accuracy and efficiency of traffic flow forecasting at intersections. The model predicts future speed and density values over a 5-minute horizon based on sensor data. Experiments demonstrate that the proposed model performs with minimal prediction error. The results highlight the practical applicability of the model in urban traffic management.

Keywords: fuzzy neural network, real-time, traffic flow prediction, adaptive learning, urban traffic

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В СФЕРЕ КИБЕРПРЕСТУПНОСТИ В СТРАНАХ СНГ

Лисовская Диана Вячеславовна[1]
dianalisovskaa65@gmail.com
Жданович Ольга Владимировна[1]
Olga9920@gmail.com
Факультет международных отношений,
Белорусский государственный университет[1]

По мере развития ИТ-индустрии в государствах-участниках СНГ, как и в других странах, наблюдается рост киберпреступности. Целью исследования является выявление основных тенденций развития киберпреступности в государствах-участниках СНГ, а также анализ эффективности механизма противодействия цифровым угрозам. Основная проблема заключается в том, что данные виды преступлений стремительно растут, а вот механизмы межгосударственного сотрудничества развиваются медленнее, что снижает эффективность оперативного реагирования.

К числу уголовно наказуемых деяний в цифровой среде относятся противоправные действия, осуществляемые с использованием информационно-коммуникационных технологий. К ним, в частности, можно отнести мошеннические схемы, реализуемые посредством сети Интернет; создание, распространение и публичное размещение материалов порнографического характера с участием несовершеннолетних; разработку и внедрение вредоносного программного обеспечения; неправомерное проникновение в компьютерные системы и сети; а также незаконное получение, копирование и использование конфиденциальной информации. Криминогенная ситуация в странах СНГ формируется под влиянием социально-экономических, демографических и политических факторов. Несмотря на различия национальных правовых систем, в регионе наблюдаются схожие тенденции. По данным МВД государств СНГ [1] и аналитических отчётов [2], структура преступности характеризуется высоким удельным весом имущественных преступлений, а также ростом экономической и коррупционной активности. Преступность носит транснациональный характер, а общность экономических и культурных связей, протяжённые границы и миграционные потоки способствуют перемещению преступных группировок, что отражено в решениях Совета министров внутренних дел СНГ. [3] Важную роль в координации действий правоохранительных органов играет Совет министров внутренних дел СНГ, разрабатывающий программы сотрудничества и обеспечивающий обмен статистическими данными между государствами. [3]

Развитие цифровых платформ для взаимодействия МВД, усиление совместных оперативно-розыскных групп и повышение эффективности подготовки кадров создают условия для оперативного реагирования на угрозы. Интеграция с международными механизмами (ООН, Интерпол, ШОС) и проведение совместных профилактических программ позволяют усилить возможности государств СНГ в борьбе с транснациональной преступностью. [1-3]

Например, МВД Азербайджана пресекло деятельность преступной группы, организовавшей незаконную сеть азартных игр через интернет, используя мобильные номера и виртуальные инструменты, в том числе с участием злоумышленников из других стран СНГ. Это подчеркивает транснациональный характер цифровых угроз и необходимость обмена информацией и координации между странами. [4]

Республика Беларусь занимает второе мест среди государств-членов СНГ по уровню распространенности кибератак, что свидетельствует о высокой уязвимости цифровой инфраструктуры и наибольшее распространение получили случаи хищения денежных средств с банковских карт и электронных платежных систем, что обусловлено активным переходом финансовых операций в цифровую среду. Для борьбы на данные вызовы в стране сформирована нормативно-правовая база в сфере защиты

персональных данных, а также создан специализированный национальный орган, осуществляющий регулирование и надзор в данной области.

В официальных документах правительства Азербайджана подчёркивается важность сотрудничества с государствами СНГ по вопросам борьбы с организованной преступностью, незаконной миграцией, коррупцией, киберугрозами и экстремизмом. Республика рассматривает организацию как площадку для диалога и обмена опытом. [5]

Таким образом, киберпреступность в государствах-участниках СНГ можно охарактеризовать устойчивым ростом, а также ярко выраженным транснациональным характером. Эффективные меры противодействия этим угрозам возможны только по средствам расширения сотрудничества на государственном уровне, согласованной правовой политики и разработки совместных механизмов обеспечения цифровой безопасности. Актуальность проблемы борьбы с преступностью в Азербайджане определяется как внутренними, так и транснациональными угрозами. Участие страны в механизмах СНГ демонстрирует стремление к согласованной работе с партнёрами по обмену информацией, координации операций и совершенствованию нормативно правовой базы. Азербайджан активно развивает собственные меры по предупреждению преступности, что отражается в организации специализированных программ, конференций и практических мероприятий для правоохранительных органов.

ЛИТЕРАТУРА

1.Министерства внутренних дел государств-участников СНГ. Официальные статистические материалы о состоянии преступности.-URL: https://cis.minsk.by 15.12.2025

2.Исполнительный комитет СНГ. Аналитические отчёты по вопросам транснациональной преступности и межгосударственного сотрудничества.-URL: https://cis.minsk.by 15.12.2025

3.Совет министров внутренних дел государств -участников СНГ. Решения и программы сотрудничества.-URL: https://cis.minsk.by 15.12.2025

4.Министерство внутренних дел Республики Азербайджан. Раскрываемость преступлений и пресечение киберпреступной деятельности в 2025 г.-URL: https://report.az/en/incident/azerbaijan-s-interior-ministry-crime-clearance-rate-exceeded-90-in-2025 20.02.2026

5.Правительство Республики Азербайджан. Участие Азербайджана в деятельности Содружества Независимых Государств.-URL: https://azerbaijan.az/en/related-information/197?utm_source=chatgpt.com 20.02.2026

СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ ПРАВОПОРЯДКУ В СНГ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВА

Новиков Максим Андреевич[1]
Жданович Ольга Владимировна[1]
Olga9920@gmail.com
Факультет международных отношений,
Белорусский государственный университет[1]

С ростом цифровизации общества проблемы компьютерной безопасности становятся актуальными. В 2025 г. МВД Беларуси впервые за годы зафиксировало сокращение киберпреступлений благодаря слаженной работе с банками и правоохранителями. Государства СНГ предпринимают шаги к гармонизации законодательства в сфере кибербезопасности: в апреле 2023 г. Парламентская ассамблея СНГ приняла модельный закон «О противодействии киберпреступности», а органы ОДКБ и СНГ создают консультационные центры по реагированию на компьютерные инциденты. Тем не менее в регионе сохраняются вызовы: киберпреступники часто действуют трансгранично, поэтому упор делается на

международное сотрудничество и обмен техническими средствами борьбы с онлайн-мошенниками.

Организованные преступные группы активно действуют на пространстве СНГ, используя слабые места в контроле на границах. К таким угрозам относятся наркобизнес и торговля людьми. Так, операции ОДКБ «Канал» и «Прокси» направлены на сдерживание незаконного оборота наркотиков в Центральной Азии, а операция «Наемник» – на противодействие. Государства СНГ расширяют обмен информацией о нелегальной миграции и преступниках: МВД России и Беларуси, например, постоянно обмениваются сведениями о нарушителях миграционного законодательства и утерянных паспортных документах.

СНГ традиционно уделяет внимание антитеррористической кооперации. На Совещании секретарей советов безопасности стран СНГ было отмечено, что государства проводят «операции постоянного действия»-«Канал», «Нелегал», «Прокси», «Наемник», цель которых-систематически противодействовать наркоторговле, незаконной миграции и использованию ИКТ для распространения террористических идеологий. В результате таких совместных усилий были пресечены каналы вербовки и финансирования террористов, а также уничтожена материальная база экстремистских группировок. При этом силовые структуры стран СНГ обмениваются оперативной информацией и проводят совместные учения (например, «Рубеж-2025», «Кобальт-2025» и др.) для отработки действий в условиях террористических угроз. [1]

Незаконная миграция и торговля людьми. Большое внимание уделяется миграционной безопасности. Под операцией ОДКБ «Нелегал» с 2008 г. выявлено более 1 млн нарушений миграционного законодательства и возбуждено свыше 400 уголовных дел, связанных с торговлей людьми. Только по результатам операции «Нелегал-2017» выявлено свыше 1 млн правонарушений, задержано более 1 600 лиц, находившихся в международном розыске. Это показывает эффективность совместных проверок и рейдов по нелегалам. СНГ и ОДКБ предлагают сделать такие операции постоянными. Кроме того, ведётся координация миграционных служб стран: по линии ЕКТС СНГ (Комитет командующих пограничными войсками) разработаны общие инструкции по регистрации мигрантов, предотвращению нелегального трудоустройства и проведению обмена информацией.

Среди новых угроз можно отметить технологические риски (например, использование искусственного интеллекта для совершения преступлений), экстремистскую пропаганду в Интернете, распространение оружия нелегально и др. Целесообразно отметить, что страны СНГ стремятся учитывать такие риски в национальных стратегиях безопасности и при выстраивании сотрудничества с международными организациями (ООН, ИОМ, Интерпол, НАТО и др.).

Анализ показывает, что, хотя ситуация с преступностью в разных странах СНГ имеет свои особенности, общим является тенденция к снижению тяжких преступлений при одновременном усилении профилактики и раскрытия. Усилия правоохранительных органов концентрируются на координации действий на региональном уровне, цифровых технологиях и совершенствовании законодательства. Для дальнейшего укрепления правопорядка в СНГ следует уделить внимание следующим аспектам: межгосударственное сотрудничество. Необходимо расширять механизмы обмена информацией и практического взаимодействия между силовыми структурами (МВД, прокуратурой, пограничными органами). [2] Рекомендуется активизировать участие в совместных операциях ОДКБ/СНГ (напр. «Канал», «Нелегал», «Прокси», «Наемник») и проводить регулярные конференции/учения для обсуждения трансграничных угроз. Важна

также синхронизация нормативной базы: продолжить работу над приведением уголовно-исполнительного и прочего законодательства к единому стандарту (как это делалось при разработке УПК, УК и др. законов на уровне Союзного государства РФ–РБ). Необходимо поощрять внедрение автоматизированных систем анализа данных, ИИ и цифровых сервисов в работе МВД и иных органов. Беларусь уже создала автоматическую систему обработки оперативной информации и специальную 24/7 службу по киберпреступлениям. Сравнительный опыт показывает: координация с финансовыми институтами (антифрод-центры в КЗ) и собственное программирование средств противодействия (инструменты МВД РБ) приводят к снижению ущерба от мошенников. [3] Следует обеспечить широкое использование видеонаблюдения, геоинформационных систем, электронных сервисов учёта правонарушений и анализа преступности. Рекомендуется принимать законы, адекватные современным вызовам: ужесточать ответственность за организованную преступность, коррупцию и экстремизм, совершенствовать нормы о киберпреступности (использовать модельный закон СНГ), миграционных правонарушениях и др. Важно обновлять административные регламенты и международные соглашения в сфере экстрадиции, информационного обмена и судебного сотрудничества.

В заключение отметим, что укрепление правопорядка в странах СНГ требует комплексного подхода. Объединение усилий (выстраивание эффективных каналов обмена данными, унификация законодательства, совместные операции), активное применение IT-технологий и укрепление превентивных мер позволят значительно повысить безопасность и стабильность в регионе.

ЛИТЕРАТУРА

1.Организация Договора о коллективной безопасности: официальный сайт // odkb-csto.org.-URL: https://odkb-csto.org/ 30.12.2025
2.Национальное информационное агентство «Кабар» (архив материалов) // ru.archive.kabar.kg.-URL: https://ru.archive.kabar.kg/ 30.12.2025
3.Официальный интернет-ресурс государственных органов Республики Казахстан // gov.kz.-URL: https://www.gov.kz/ 30.12.2025

(r,f)-INVERTIBILITY IN MODULES

Burcu Ungor
burcuungor@gmail.com
Yagmur Sezin Aydogan Guluzada
yagmursezinaydogan@gmail.com
Ankara University

In [2], Drazin introduced (b,c)-inverses in semigroups, which was later extended to rings, namely, for a ring R and $a,b,c \in R$, an element $y \in R$ is called a (b,c)-inverse of a if there exists $y \in bRy \cap yRc$ such that $yab = b$ and $cay = c$. In [1], (r,f)-invertible elements in modules are defined and investigated. It is proved that if such $y \in R$ exists, then it is unique and denoted by $a^{\|(b,c)}$. The (b,c)-inverse is a generalization of the Moore-Penrose inverse, the Drazin inverse, the group inverse and the core inverse. The (b,c)-inverses in rings are studied extensively by different authors (see [1], [3], [4], [5], [6]).

Recently, in [1], the concept of (b, c)-inverses was expanded from the context of

rings to modules by the present authors, that is, if M is a module and $m \in M, r \in R, f \in S$, then m is called (r,f)-invertible if there exists $\varphi \in M^*$ such that $\varphi \in rR\varphi \cap \varphi Sf$, $\varphi mr = r$ and $fm\varphi = f$. This φ is unique and called the (r,f)-inverse of m and is denoted by $m^{\parallel(r,f)}$. (r,f)-invertibility generalizes (b,c)-invertibility from rings to modules and further develops the concept within the category of modules. For completeness, we present the definition and several elementary properties to be used in the sequel.

Throughout this paper R denotes an associative ring with identity 1_R and modules are unitary right R -modules. For a module M ,$S = End_R(M)$ stands for the ring of all right R -module endomorphisms of M. It is well known that M is a left

S-right R -bimodule. In this work, for the (S,R)-bimodule M, $l_S(.)$ and $r_R(.)$ stand

for the left annihilator of a subset of M in S and the right annihilator of a subset

of M in R, respectively. For a ring R, $C(R)$ denotes the center of R. Let M be a right R -module with $S = End_R(M)$. The element m ∈ M is called (Zelmanowitz)

regular if

$m = m\varphi(m) \equiv m\varphi m$

for some $\varphi \in M^*$ where $M^* = Hom_R(M,R)$ denotes the dual of M. A module M

is called regular (in the sense of Zelmanowitz) if every element of M is regular.

For a ring R, let $a \in R$ be a regular element (in the sense of von Neumann). Then there exists $a^- \in R$ such that $a = aa^-a$. It is well-known that $a \in R$ is regular (in the sense of von Neumann) if and only if a is regular in R_R (or, similarly, in the left R -module $_RR$) (in the sense of Zelmanowitz).

Keywords: (r,f)-invertible elements, left S-right R -bimodule, annihilator, regular elements.

Lemma 1: Let M be a module and $m_1, m_2 \in M$. Then we have the following.

(1) If m_1 is regular and $Sm_1 = Sm_2$, then m_2 is regular.

(2) If m_1 is regular and $m_1R = m_2R$, then m_2 is regular.

(3) If m_2 is regular and $l_S(m_2) \subseteq l_S(m1)$, then $m_1R \subseteq m_2R$.

(4) If m_2 is regular and $r_R(m_2) \subseteq r_R(m1)$, then $Sm_1 \subseteq Sm_2$.

The following result provides several equivalent conditions for an element $m \in M$ satisfy a fundamental regularity property. These equivalences reveal important structural aspects of the module and establish useful decomposition results.

Theorem 1: Let M be a module, $m \in M$ and $r \in R$. Then the following are equivalent.

(1) There exists $\varphi \in M^*$ such that $m\varphi m = m$, $\varphi m\varphi = \varphi$ and $\varphi M = rR$.

(2) m is regular and $R = rR(m) \oplus rR$.

(3) m is regular, $mR = mrR$ and $r_R(mr) = r_R(r)$.

Proof: (1) ⇒ (2) Let $\varphi \in M^*$ such that $m\varphi m = m$, $\varphi m\varphi = \varphi$ and $\varphi M = rR$. So $m\varphi m = m$ implies $m(1_R - \varphi m) = 0$. Since $\varphi m \in R$ and $1_R - \varphi m \in r_R(m)$, $1_R = (1_R - \varphi m) + \varphi m$. Then $\varphi m \in \varphi M = r$R yields $R = rR(m) + rR$. Let $a \in rR(m) \cap rR$ with $a = rb$ and $0 = ma = mrb$ for some $b \in R$. Hence $r = \varphi m' \in \varphi M = rR$ where $m' \in M$. This and $\varphi m\varphi = \varphi$ imply $r = \varphi m\varphi m' = \varphi mr$. This and $0 = ma = mrb$ imply $0 = \varphi ma = \varphi mrb = rb$ and so $a = 0$. Thus $R = r_R(m) \oplus rR$.

(2) ⇒ (3) Assume that m is regular and $R = r_R(m) \oplus rR$. Then we have $1_R = b + ra$ where $b \in r_R(m)$ and $a \in R$. Hence $m = mra$. Thus $mR \subseteq mrR$. The inclusion $mrR \subseteq mR$ always holds so that $mR = mrR$. Also $r_R(r) \subseteq r_R(mr)$ always holds. For the other side, let $c \in rR(mr)$, i.e., $mrc = 0$. Then $rc \in r_R(m) \cap rR = 0$ by $R = r_R(m) \oplus rR$. Hence $rc = 0$ and so $c \in r_R(r)$. Thus $r_R(mr) \subseteq r_R(r)$. Therefore $r_R(mr) = r_R(r)$.

(3) ⇒ (1) By Lemma 1, m being regular and $mR = mrR$ yield that mr is regular, and so $mr = (mr)\gamma(mr)$ for some $\gamma \in M^*$. Then $mr(1_R - \gamma mr) = 0$. This and $r_R(mr) = r_R(r)$ give us $r = r\gamma mr$. It implies $r\gamma = (r\gamma)m(r\gamma)$. Set $\varphi = r\gamma$. Hence $\varphi m\varphi = r\gamma mr\gamma = r\gamma = \varphi$. On the other hand, $r = \varphi mr \in \varphi M$ or $rR \subseteq \varphi M$. Let $m' \in M$. Then $\varphi m' = r\gamma m' \in rR$ or $\varphi M \subseteq rR$. Thus $\varphi M = rR$. From $mR = mrR$, we have $m = mrx$ for some $x \in R$. By using the latter and $r = r\gamma mr$, we get $m\varphi m = mr\gamma m = mr\gamma mrx = mrx = m$. Therefore (1) holds. ■

Theorem 2: Let M be a module, $m \in M$, $r \in R$ and $f \in S$. Then the following are equivalent.

(1) m has an (r, f)-inverse.

(2) $f \in fmrM^*f$ and $R = rR \oplus r_R(fm)$.

Proof: (1) ⇒ (2) Assume that φ is the (r, f)-inverse of m. Then we have $\varphi = ra\varphi = \varphi sf \in rR\varphi \cap \varphi Sf$ where $a \in R$, $s \in S$, $\varphi mr = r$ and $fm\varphi = f$. Then $f = fm\varphi = fmra\varphi$ implies $fm = fmra\varphi m$. It implies $fm(1_R - ra\varphi m) = 0$. So $1_R - ra\varphi m \in r_R(fm)$ that gives $1_R = ra\varphi m + (1_R - ra\varphi m)$. Hence $R = rR + r_R(fm)$ since $ra\varphi m \in rR$. Let $b \in rR \cap r_R(fm)$ with $b = rc$ where $c \in R$. Then $0 = fmb = fmrc$. Multiply the latter from the left by φs and use $\varphi = \varphi sf$ and $r = \varphi mr$ to get $0 = \varphi sfmrc = \varphi mrc = rc = b$. Hence $rR \cap r_R(fm) = 0$ and then $R = rR \oplus r_R(fm)$. As for $f \in fmrM^*f$, we invoke $\varphi = ra\varphi = \varphi sf$ in the equality $f = fm\varphi$ to get $f = fmra\varphi sf \in fmrM^*f$.

(2)⇒(1) Let $f \in fmrM^*f$ and $R = rR \oplus r_R(fm)$.Then $f = fmr\gamma f$ where $\gamma \in M^*$ and $1_R = ra + b$ where $a, b \in R$ with $fmb = 0$. Set $\varphi = r\gamma f$. Hence $f = fmr\gamma f = fm\varphi$. Multiplying $f = fmr\gamma f$ from the right by mr, we get $fmr = fmr\gamma fmr$. It yields $fm(r - r\gamma fmr) = 0$ whence we have $r - r\gamma fmr \in rR \cap r_R(fm) = 0$. Thus $r = r\gamma fmr = \varphi mr$. On the other hand, $\varphi = r\gamma f = r\gamma fmr\gamma f = r\gamma fm\varphi \in rR\varphi$ and $\varphi = r\gamma f = r\gamma fmr\gamma f = \varphi mr\gamma f \in \varphi Sf$. Thus φ is the (r, f)-inverse of m. ■

We conclude this paper by presenting Jacobson's Lemma for modules.

Theorem 3: Let M be a module, $m \in M$ and $\varphi \in M^*$. Then $1_S - m\varphi$ is invertible in S if and only if $1_R - \varphi m$ is invertible in R.

REFERENCES

1. T. Pakel, B. Ungor, H. Kose, S. Halicioglu and A. Harmanci, A module theoretic approach to (b, c)-Invertibility, Submitted.

2. M. P. Drazin, A class of outer generalized inverses, Linear Algebra Appl., 436(7)(2012), 1909-1923.

3. Y. Ke, D. S. Cvetkovic-Ilic, J. Chen and J. M. Visnjic, New results on (b, c)-inverses, Linear Multilinear Algebra, 66(3)(2018), 447-458.

4. D. Mosic, H. Zou and J. Chen, On the (b, c)-inverse in rings, Filomat, 32(4)(2018), 1221-1231.

5. I. Stanisev, J. Visnjic and D. S. Djordjevic, Equivalence relations based on (b, c)-inverses in rings, Mediterr. J. Math., 21(1)(2024), 11 (19 pp).

6. L. Wang, N. Castro-Gonzalez and J. Chen, Characterizations of outer generalized inverses, Canad. Math. Bull., 60(4)(2017), 861-871.