

MUHANDISLIK

& IQTISODIYOT

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

2026-YIL
IYUL/7-SON, II-QISM



Milliy nashrlar

OAK: <https://oak.uz/pages/4802>

05.00.00 - Texnika fanlari

08.00.00 - Iqtisodiyot fanlar



Google
Scholar

ISSN
INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

OpenAIRE



ISSN: 3060-463X

РЭУ.РФ
РОССИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Г.В. ПЛЕХАНОВА
ФИЛИАЛ В г. ТАШКЕНТЕ



muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

Elektron nashr, 2026-yil, iyul.

Bosh muharrir:

Zokirova Nodira Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, DSc, professor

Bosh muharrir o'rinbosari:

Shakarov Zafar G'afarovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori, PhD, dotsent

Tahrir hay'ati:

Abduraxmanov Kalendar Xodjayevich, O'z FA akademigi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Sharipov Kongratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori, professor

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shaumarov Said Sanatovich, texnika fanlari doktori, professor

Turayev Bahodir Xatamovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Nasimov Dilmurod Abdulloyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

Allayeva Gulchexra Jalgasovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Arabov Nurali Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Maxmudov Odiljon Xolmirzayevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Xamrayeva Sayyora Nasimovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bobonazarova Jamila Xolmurodovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Irmatova Aziza Baxromovna, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bo'taboyev Mahammadjon To'ychiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Shamshiyeva Nargizaxon Nosirxuja kizi, iqtisodiyot fanlari doktori, professor,

Xolmuxamedov Muhsinjon Murodullayevich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Xodjayeva Nodiraxon Abdurashidovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Amanov Otabek Amankulovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Qurbonov Samandar Pulatovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Zikriyoyev Aziz Sadulloyevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Tabayev Azamat Zaripbayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sxay Lana Aleksandrovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Ismoilova Gulnora Fayzullayevna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Djumaniyazov Umrbek Ilxamovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kasimova Nargiza Sabitdjanovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent

Kalanova Moxigul Baxritdinovna, dotsent

Ashurzoda Luiza Muxtarovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sharipov Sardor Begmaxmat o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Tursunov Ulug'bek Sativoldiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent

Bauyetdinov Majit Janizaqovich, Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti dotsenti, PhD

Botirov Bozorbek Musurmon o'g'li, Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Sultonov Shavkatjon Abdullayevich, Kimyo fanlari doktori, (DSc)

Jo'raeva Malohat Muhammadovna, filologiya fanlari doktori (DSc), professor.

Yusupov Maxamadamin Abduxamidovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor

Kalonova Moxigul Baxritdinovna, iqtisodiyot fanlari nomzodi (PhD), dotsent

Mirzayev Kulmamat Djanzakovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi (DSc), professor.

Karimova Nilufar Sadirdin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Norboyev Odil Abrayevich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

Karimova Nilufar Sadirdin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Pardaev Umidjon Uralovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor

Xolmirzayev Ulug'bek Abdulazizovich, Iqtisodiyot fanlari doktori (DSc)

muhandislik & iqtisodiyot

ijtimoiy-iqtisodiy, innovatsion texnik,
fan va ta'limga oid ilmiy-amaliy jurnal

- 05.01.00 – Axborot texnologiyalari, boshqaruv va kompyuter grafikasi
- 05.01.01 – Muhandislik geometriyasi va kompyuter grafikasi. Audio va video texnologiyalari
- 05.01.02 – Tizimli tahlil, boshqaruv va axborotni qayta ishlash
- 05.01.03 – Informatikaning nazariy asoslari
- 05.01.04 – Hisoblash mashinalari, majmualari va kompyuter tarmoqlarining matematik va dasturiy ta'minoti
- 05.01.05 – Axborotlarni himoyalash usullari va tizimlari. Axborot xavfsizligi
- 05.01.06 – Hisoblash texnikasi va boshqaruv tizimlarining elementlari va qurilmalari
- 05.01.07 – Matematik modellash
- 05.01.11 – Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt
- 05.02.00 – Mashinasozlik va mashinashunoslik
- 05.02.08 – Yer usti majmualari va uchish apparatlari
- 05.03.02 – Metrologiya va metrologiya ta'minoti
- 05.04.01 – Telekommunikatsiya va kompyuter tizimlari, telekommunikatsiya tarmoqlari va qurilmalari. Axborotlarni taqsimlash
- 05.05.03 – Yorug'lik texnikasi. Maxsus yoritish texnologiyasi
- 05.05.05 – Issiqlik texnikasining nazariy asoslari
- 05.05.06 – Qayta tiklanadigan energiya turlari asosidagi energiya qurilmalari
- 05.06.01 – To'qimachilik va yengil sanoat ishlab chiqarishlari materialshunosligi
- 05.08.03 – Temir yo'l transportini ishlatish
- 05.08.06 – "G'ildirakli va gusenisali mashinalar va ularni ishlatish" (texnika fanlari)
- 05.09.01 – Qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlar
- 05.09.04 – Suv ta'minoti. Kanalizatsiya. Suv havzalarini muhofazalovchi qurilish tizimlari
- 10.00.06 – Qiyosiy adabiyotshunoslik, chog'ishtirma tilshunoslik va tarjimashunoslik
- 10.00.04 – Yevropa, Amerika va Avstraliya xalqlari tili va adabiyoti
- 08.00.01 – Iqtisodiyot nazariyasi
- 08.00.02 – Makroiqtisodiyot
- 08.00.03 – Sanoat iqtisodiyoti
- 08.00.04 – Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
- 08.00.05 – Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
- 08.00.06 – Ekonometrika va statistika
- 08.00.07 – Moliya, pul muomalasi va kredit
- 08.00.08 – Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
- 08.00.09 – Jahon iqtisodiyoti
- 08.00.10 – Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
- 08.00.11 – Marketing
- 08.00.12 – Mintaqaviy iqtisodiyot
- 08.00.13 – Menejment
- 08.00.14 – Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
- 08.00.15 – Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
- 08.00.16 – Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
- 08.00.17 – Turizm va mehmonxona faoliyati

Ma'lumot uchun, OAK

Rayosatining 2024-yil 28-avgustdagi 360/5-son qarori bilan "Dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxati"ga texnika va iqtisodiyot fanlari bo'yicha "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali ro'yxatga kiritilgan.

Muassis: "Tadbirkor va ishbilarmon" MChJ

Hamkorlarimiz:

1. Toshkent shahridagi G.V.Plexanov nomidagi Rossiya iqtisodiyot universiteti
2. Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti
3. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" milliy tadqiqot universiteti
4. Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti
5. Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti
6. Toshkent davlat transport universiteti
7. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti
8. Toshkent kimyo-texnologiya universiteti
9. Jizzax politexnika instituti



MUNDARIJA

OILAVIY KORXONALAR FAOLIYATINI BOSHQARISHNING TASHKILIIY MEXANIZMINI TIZIMLI TAHLILI	10
Sultonov Bobirmirzo Mavlonjon o'g'li	
NEW ZEALAND'S EXPERIENCE IN TRANSITIONING TO INFLATION TARGETING	21
Duskobilov Umidjon Sharofiddinovich	
ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ТЕКУЧЕСТИ НА СВОЙСТВА ГРАНУЛИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ УГОЛЬНЫХ ОТХОДОВ В РАМКАХ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ	28
Абдуганиев Азизбек, Кулдашева Азиза	
BUDJET TUSHUMLARINI OSHIRISHDA BOJXONA TO'LOVLARIGA TA'SIR ETUVCHI OMILLARNI EKONOMETRIK BAHOLASH VA PROGNOZLASH	33
Fayzullayev Farrux Sharofovich	
O'ZBEKISTON KORXONALARIDA MOLIVAVIY HISOBOTNING XALQARO STANDARTLARIGA (MHXS) O'TISHDA UCHRAYDIGAN ASOSIY MUAMMOLAR: SO'ROVNOMA NATIJALARI ASOSIDA TAHLIL	41
Safarova Gulbahor Nusratovna	
ТЕМИР YO'L TRANSPORTI INNOVATSION EKOTIZIMINI SHAKLLANTIRISH MODELI	45
Muradov Bahrom, Masharipov Ma'sud	
TIJORAT BANKLARIDA QARZ OLUVCHILARNING TO'LOVGA LAYOQATLILIGINI BAHOLASHNING NAZARIY-USLUBIY ASOSLARI	49
Soibov Jamshid Raxmatqulovovich	
O'ZBEKISTONDA CHEGARALARARO TURIZMNI RIVOJLANTIRISHDA BOJXONA XIZMATLARINI TAKOMILLASHTIRISH ISTIQBOLLARI	56
Ergashev Qobiljon Ernazarovich	
TIJORAT BANKLARIDA ICHKI AUDITNING IQTISODIY MOHIYATI VA FUNKSIONAL EVOLYUTSIYASI: XALQARO STANDARTLARNING YANGI AVLADI ASOSIDAGI YONDASHUV	62
Narziyev Xayotjon Azamatovich	
MOLIVAVIY INVESTITSIYALAR AUDITINI O'TKAZISH METODIKASINI VA AUDIT RISKLARINI BAHOLASHNI TAKOMILLASHTIRISH	69
Jumamurodov To'libay Yeldashbayevich	
MOLIVAVIY HISOBOT IZOHLARIDA UZOQ MUDDATLI AKTIVLAR QADRSIZLANISHI YUZASIDAN OCHIB BERILADIGAN AXBOROTLAR TARKIBINI KENGAYTIRISH ORQALI HISOBOT SHAFFOFLIGINI OSHIRISH.	75
Fayzullayev Begzod Baxtiyor o'g'li	
XORIJIY MAMLAKATLAR TAJRIBASINI O'ZBEKISTON DAVLAT SEKTORI ICHKI AUDITIGA MOSLASHTIRISHNING KONSEPTUAL MODEL VA MUHIMLILIK DARAJALARINI ME'YORIY-HUQUQIY BAZAGA JORIY ETISH	82
Ismatillayev Baypo'lat Xushvaqtovich	
O'ZBEKISTONDA TOVAR YETKAZIB BERISH ZANJIRI ISHTIROKCHILARI FAOLIYATI VA BOJXONA NAZORATI TIZIMINING ZAMONAVIY HOLATI TAHLILI	90
Ergashev Qobiljon, Kilichov Nazar	
DAVLAT XARIDLARI BO'YICHA ICHKI AUDITNING XATARGA YO'NALTIRILGAN METODOLOGIYASI	96
Rajabov Shuxrat Ismayilovich	
TIJORAT BANKLARIDA ICHKI AUDIT XIZMATI TUSHUNCHASINING IQTISODIY MAZMUNI VA UNI TAKOMILLASHTIRISH MASALALARI	101
Ismailov Azizbek Madaminovich	
YENGIL SANOAT KORXONALARIDA XATARGA YO'NALTIRILGAN ICHKI AUDIT METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH	109
Tojiyeva Shahlo Mahmatmurodovna	



IQTISODIY O'SISH OMILLARINI RIVOJLANISHIDA MOLIVAVIY XAVFLARNING TA'SIRI VA ULARNI KAMAYTIRISH IMKONIYATLARI	115
Turopova Nigora Xolmurod qizi	
QASHQADARYO VILOYATIDA YALPI HUDUDII MAHSULOT VA BANDLIK KO'RSATKICHLARI O'RTASIDAGI KORRELYATSION BOG'LIQLIK.....	118
Karimov Olimjon Akramovich	
ИННОВАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЛИЩНЫМ СТРОИТЕЛЬСТВОМ В Г. ТЕРМЕЗЕ В УСЛОВИЯХ РОСТА ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ	124
Токсонов Хуршид Эгамбердиевич	
VINOCHILIK SANOATI KORXONALARIDA BUXGALTERIYA HISOBINI TAKOMILLASHTIRISH	129
Botirov Lazizbek Botirovich	
MEHNATGA HAQ TO'LASHNING IQTISODIY MAZMUNI, TASNIFI VA HISOB OBYEKT LARI SIFATIDAGI XUSUSIYATLARI	134
Anvar Raximov Maxmarasulovich	
IQTISODIY ISLOHOTLAR JARAYONIDA TIJORAT BANKLARI RESURS BAZASI SAMARADORLIGINI OSHIRISH MASALALARI	139
Marpatov Shavkat Mavlonxonovich	
TO'QIMACHILIK SANOATIDA INVESTITSION LOYIHALAR UCHUN MOLIVALASHTIRISH MANBALARINI DIVERSIFIKATSIYALASHNING USTUVOR YO'NALISHLARI	145
Qurbonov Jasurbek Pozilovich	
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНКУРЕНТНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.....	150
Ташмухамедова Карима Саматовна	
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОНКУРЕНТНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.....	156
Sultonmurod Qurbonov, Ahmadjon Ibadullaev, Elmira Teshabayeva, Umar Chorshanbiev	
ECONOMIC STRUCTURE AND DEVELOPMENT PRIORITIES FOR STRENGTHENING INTERREGIONAL ECONOMIC COOPERATION: EVIDENCE FROM NAMANGAN REGION	161
Sattarov R. A.	
MATERIALLARNING TARKIBI VA TUZILISHINING ULARNING XOSSALARIGA TA'SIRINI TAHLIL QILISH... ..	167
Tuxliyev Muslimbek Sherzod o'g'li	
REMOTE WORK AND EMPLOYEE ENGAGEMENT: INSIGHTS FROM TASHKENT IT FIRMS.....	171
Narmurodova Sitara Aktamovna	
OPTIMIZING CONVERGENT-DIVERGENT ROCKET NOZZLE GEOMETRY (30°/10°) TO ENHANCE THE ALTITUDE PERFORMANCE OF MODEL ROCKETS USING SOLID SUGAR PROPELLANTS.....	176
Berdiyev Usmon Tolib o'g'li	
TIRBAND HUDUDLARDA SODIR BO'LAYOTGAN YO'L-TRANSPORT HODISALARINING TAHLILI.....	181
Xolmatov Umid Sadirdinovich	
TRANSPORT TIZIMIDA HARAKAT XAVFSIZLIGIGA KOMPLEKS TA'SIR ETUVCHI OMILLARNI GIS-TSI ASOSIDA BAHOLASH VA KAMAYTIRISH (JIZZAX SHAHRI MISOLIDA)	186
Kamolov Otabek Quدراتovich	
DEVELOPMENT OF ELASTOMER COMPOSITIONS BASED ON LOCAL RAW MATERIALS FOR RAILWAY RAIL PADS AND EVALUATION OF THEIR DYNAMIC PROPERTIES.....	192
Ibadullaev Akhmadjan, Lesov Kuvandik, Samandarov Xushnodbek, Chorshanbiev Umar	
SHUDGORLANGAN YERLARNI EKISHGA TAYYORLASHDA QO'LLANILADIGAN MASHINA PLANKALI G'ALTAKMOLASINING PARAMETRLARINI ASOSLASH	198
Muqimova Davlatxon, Giyasidinov Abdumannob, Haydarov Murodjon	
HUMAN CAPITAL DEVELOPMENT AND ITS IMPACT ON THE BUSINESS ENVIRONMENT IN UZBEKISTAN: A LITERATURE REVIEW	203
Dilafroz Kuchkorova	



KLASTERLARDA ASOSIY FAOLIYAT DAROMADLARI HISOBINI TAKOMILLASHTIRISH	209
Shirov Javlonbek Akbarovich	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ	
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В АКЦИОНЕРНЫХ ОБЩЕСТВАХ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЕВ ESG..	215
Айтмуратова Улбике Жалгасовна	
KICHIK VA O'RTA BIZNES SUBYEKTLARI HAYOTIY AYLANISH BOSQICHLARINI ANIQLASH USULLARINI	
AUDITGA TASIRI: YOSHGA OID USUL	222
Muydinov Erkin Djamaldinovich	
HUDUDNING IJTIMOIIY-IQTISODIY RIVOJLANISHINI BOSHQARISHNING MINTAQAVIY XUSUSIYATLARI...	
.....	229
Raximov Jo'rabek Raximovich	
XALQARO MARKETING STRATEGIYALARINING NAZARIY ASOSLARI VA EKSPORT FAOLIYATIDAGI ROLI	
.....	236
Shoxida Ibadullayeva	
EKSPORT SAMARADORLIGINI OSHIRISH ORQALI MINTAQ RAQOBATBARDOSHLIGINI TA'MINLASH	
YO'LLARI.....	240
Matyoqubov Arslonbek G'ayrat o'g'li	
CHORRAHA SVETOFORLARINING AQLLI AVTOMATLASHTIRILGAN BOSHQARUV PARAMETRLARINI	
SUMO MODELI ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH.....	244
Bayozov Ravshan Rajabovich	
M-39 YO'LINING 989-1013 KMLARIDAGI TOG'LI HUDUDLARDA SODIR ETILGAN YTHLARNING	
TAHLILI ASOSIDA CHORA-TADBIRLAR ISHLAB CHIQISH SAMARADORLIGI.....	251
Shokirov Ozod G'aybulla o'g'li	
SHAHAR MAGISTRAL YO'LLARINING TUZILISHI VA TRANSPORT OQIMI	258
Xayrullo Raximovich Baynazarov	
ELEKTROMOBILLAR BATAREYALARINI TURLI IQLIM SHAROITLARIDA QIZDIRISH UCHUN	
SARFLANADIGAN ENERGIYA VA VAQT KO'RSATKICHLARINI OPTIMALLASHTIRISH	266
Qosimov Baxtiyor Axmatjonovich	
ELEKTROMOBILLARGA TEXNIK XIZMAT KO'RSATISH STANSIYALARI FAOLIYATINING BOSHQARUV	
MODEL.....	272
Xasanov Bunyodjon Ibragim o'g'li	
KICHIK BIZNES SUBYEKTLARINING INVESTITSION SALOHİYATINI BAHOLASHNING HUDUDIY	
XUSUSIYATLARI.....	279
Vaisov Dilshod, Madraximov Qahramon	
EKSPORT-LOGISTIKA INFRATUZILMASI SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING XORIY DAVLATLARI	
TARJIBASI	285
Raimboyeva Mashhura Davronbek qizi	
TA'LIM JARAYONIDA SUN'IY INTELLEKT ASOSIDAGI ADAPTIV BAHOLASH TIZIMINI ISHLAB CHIQISH	
VA UNING SAMARADORLIGINI BAHOLASH.....	291
Madaminov Shoxruxbek Ma'rufjon o'g'li	
FERMENTLANGAN NO'XAT UNI VA BUG'DOY UNI ARALASHMASIDAN TAYYORLANGAN NONNING	
SIFATI VA OZIQAVIY QIYMATINI ASOSLASH.....	295
Kamolova Muxlisa, Barakayev Nusratilla	
QURILISH KORXONALARI UCHUN YASHIL STRATEGIK BOSHQARUV MODEL.....	302
G'ulomova Shaxlo Baxtiyor qizi	



FERMENTLANGAN NO'XAT UNI VA BUG'DOY UNI ARALASHMASIDAN TAYYORLANGAN NONNING SIFATI VA OZIQAVIY QIYMATINI ASOSLASH

Kamolova Muxlisa Xudoyberdiyevna

Buxoro davlat texnika universiteti mustaqil tadqiqotchisi

Barakayev Nusratilla Rajabovich

Olmaliq davlat texnika instituti
O'quv ishlari bo'yicha prorektori

Annotatsiya: Maqolada *Lactobacillus plantarum* MI-12 ishtirokida biofermentatsiyalangan mahalliy "Farg'ona-1" navi no'xat unining (FNU) 1-nav bug'doy uni (BU1) asosidagi non sifatiga va oziqaviy qiymatiga ta'siri o'rganilgan. FNU ulushi 10,0–30,0 % oraliq'ida o'zgartirilib, nonning solishtirma hajmi, organoleptik bahosi, oqsil miqdori, aminokislotalar moslik indeksi (AMI) va biologik qiymati (BQ) aniqlangan. Hartli-Klark ko'p mezonli usuli asosida retsepturaning matematik modeli ishlab chiqilib, BU1 : FNU ning oqilona nisbati 85 : 15 ekanligi asoslangan. Ushbu nisbatda AMI 0,83, BQ 79,0 % ga yetgan, organoleptik baho esa 4,4 ballni tashkil etib, ommaviy iste'mol noniga qo'yiladigan talablar doirasida qolgan. 250 g mahsulot hisobida oqsil 18,3 %, oziq tolalari 49,7 %, temir 70,8 %, magniy 87,6 % ga ortgan, non chiqimi 134,5 % ga yetgan.

Kalit so'zlar: fermentlangan no'xat uni, *Lactobacillus plantarum*, bug'doy noni, aminokislotalar moslik indeksi, biologik qiymat, Hartli-Klark usuli, funksional non.

Аннотация: В статье изучено влияние муки нута сорта «Фаргона-1», биоферментированной с участием *Lactobacillus plantarum* MI-12, на качество и пищевую ценность хлеба из пшеничной муки первого сорта. Доля ферментированной нутовой муки варьировалась в пределах 10,0–30,0 %. На основе многокритериального метода Хартли–Кларка разработана математическая модель рецептуры и обосновано рациональное соотношение 85 : 15, при котором индекс соответствия аминокислот составляет 0,83, биологическая ценность — 79,0 %.

Ключевые слова: ферментированная нутовая мука, *Lactobacillus plantarum*, пшеничный хлеб, биологическая ценность, метод Хартли–Кларка.

Abstract: The paper studies the effect of chickpea flour (cv. "Fargona-1") bio-fermented with *Lactobacillus plantarum* MI-12 on the quality and nutritional value of wheat bread. The share of fermented chickpea flour varied from 10.0 to 30.0 %. Using the Hartley–Clark multi-criteria method, a mathematical model of the formulation was developed, and the rational wheat : fermented chickpea flour ratio of 85 : 15 was substantiated, providing an amino acid compliance index of 0.83 and a biological value of 79.0 %.

Keywords: fermented chickpea flour, *Lactobacillus plantarum*, wheat bread, biological value, Hartley–Clark method.

KIRISH

Non va non mahsulotlari aholi ratsionining asosini tashkil etadi, biroq navli bug'doy unidan tayyorlangan nonning oqsili lizin bo'yicha cheklangan bo'lib, uning biologik qiymati past. Bug'doy uni oqsilida lizin miqdori FAO/JSST tavsiya etgan darajaning atigi 49,1 % ini tashkil etadi. Shu sababli non retsepturasini dukkakli ekinlar uni bilan boyitish jahon amaliyotida keng o'rganilmoqda.

No'xat (*Cicer arietinum* L.) doni oqsil (20–26 %), oziq tolalari va lizinga boy bo'lgani uchun bug'doy uniga eng mos to'ldiruvchi hisoblanadi. Biroq uning tarkibidagi antinutrient moddalar — tripsin ingibitorlari, fitatlar va taninlar oqsil hamda mineral moddalarning o'zlashtirilishini pasaytiradi. So'nggi yillarda bu omillarni sut kislotali fermentatsiya yordamida kamaytirish samarali usul sifatida tan olinmoqda: mikrob fitazalari fitin kislotasini gidrolizlaydi, muhit kislotaliligi esa oqsil ingibitorlarini inaktivatsiyalaydi [4; Art. 126612, 5; Art. 108426].

Tadqiqotning maqsadi — 1-nav bug'doy unini (BU1) fermentatsiyalangan no'xat uni (FNU) bilan qisman

almashtirishning non sifat ko'rsatkichlari va oziqaviy qiymatiga ta'sirini kompleks baholash hamda retsepturaning oqilona nisbatini matematik model asosida asoslashdan iborat.

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR SHARHI

So'nggi yillarda funksional oziq-ovqat mahsulotlarini yaratish va ularning biologik qiymatini oshirish oziq-ovqat texnologiyasi sohasidagi ustuvor ilmiy yo'nalishlardan biriga aylandi. Ayniqsa, bug'doy nonining oqsil tarkibini boyitish, muhim aminokislotalar balansini yaxshilash hamda vitamin va mineral moddalarga boy mahsulotlar ishlab chiqarish bo'yicha ko'plab ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada dukkakli ekinlar, xususan, no'xat (*Cicer arietinum* L.) uni istiqbolli xomashyo sifatida e'tirof etilmoqda.

FAO va JSST mutaxassislarining ma'lumotlariga ko'ra, bug'doy oqsilida lizin miqdori cheklovchi omil hisoblanadi, shu sababli bug'doy unini dukkakli ekinlar uni bilan qisman almashtirish oqsilning biologik qiymatini sezilarli darajada oshiradi. No'xat doni tarkibida 20–26 % gacha oqsil, ko'p miqdorda oziq tolalari, temir, magniy, fosfor hamda lizin mavjudligi sababli non mahsulotlarini boyitishda eng istiqbolli komponentlardan biri hisoblanadi.

Biroq no'xat tarkibida fitatlar, taninlar va tripsin ingibitorlari kabi antinutritiv moddalar mavjud bo'lib, ular oqsil va mineral moddalarning o'zlashtirilishini cheklaydi. Shu sababli so'nggi yillarda biofermentatsiya usullaridan foydalanishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Marco va hammualiflari (2021) sut kislotali bakteriyalar ishtirokidagi fermentatsiya fitin kislotasi miqdorini kamaytirishi, oqsil hazm bo'lishini yaxshilashi hamda mahsulotning funksional xususiyatlarini oshirishini ta'kidlagan.

Lactobacillus plantarum shtammlari yordamida olib borilgan fermentatsiya jarayoni oqsilning biologik qiymatini oshirish, aminokislotalar balansini yaxshilash va mahsulotning organoleptik ko'rsatkichlarini saqlab qolishda samarali usullardan biri sifatida baholanmoqda. Coda va hammualiflari fermentatsiyalangan dukkakli ekin unlari nonning oziqaviy qiymatini oshirish bilan bir qatorda uning saqlanish muddatini ham uzaytirishini ilmiy asoslagan.

Mahalliy va xorijiy tadqiqotlarda bug'doy noniga 10–20 % miqdorda dukkakli ekin uni qo'shilganda oqsil miqdori, oziq tolalari va mineral moddalar sezilarli oshishi aniqlangan. Biroq dukkakli un ulushining ortib borishi xamirning reologik xususiyatlari va nonning hajmiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shu sababli optimal retsepturani aniqlash ko'p mezonli matematik optimallashtirish usullaridan foydalanishni talab qiladi.

Hartley–Clark ko'p mezonli optimallashtirish usuli oziq-ovqat texnologiyasida retsepturalarni tanlashda keng qo'llaniladigan usullardan biri bo'lib, u mahsulotning biologik qiymati, organoleptik ko'rsatkichlari va texnologik parametrlarini bir vaqtning o'zida baholash imkonini beradi. Mazkur yondashuv ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va iste'molchilar talabiga javob beruvchi funksional non mahsulotlarini yaratishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Shunga qaramay, mahalliy "Farg'ona-1" navli no'xat unini *Lactobacillus plantarum* MI-12 ishtirokida biofermentatsiya qilish va uning bug'doy nonining biologik qiymatiga ta'sirini kompleks baholashga bag'ishlangan tadqiqotlar yetarli emas. Ayniqsa, retsepturani matematik modellashtirish hamda biologik qiymat, aminokislotalar moslik indeksi va organoleptik ko'rsatkichlarni kompleks optimallashtirish masalalari kam o'rganilgan. Shu jihatdan mazkur tadqiqot mavjud ilmiy bo'shliqni to'ldirishga qaratilgan.

TAQDIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot obyekti sifatida mahalliy "Farg'ona-1" navli no'xat donidan tayyorlangan fermentatsiyalangan no'xat uni (FNU) hamda 1-nav nonbop bug'doy uni (BU1) tanlandi. Mazkur navning tanlanishi uning respublika sharoitida keng yetishtirilishi, yuqori oqsil miqdoriga egaligi va non mahsulotlarini biologik jihatdan boyitish uchun istiqbolli xomashyo hisoblanishi bilan izohlanadi. Fermentatsiya jarayonida *Lactobacillus plantarum* MI-12 shtammidan foydalanildi, chunki ushbu mikroorganizmlar fitaza va proteolitik fermentlar ishlab chiqarish xususiyatiga ega bo'lib, no'xat tarkibidagi fitatlar, tripsin ingibitorlari hamda boshqa antinutritiv moddalarning kamayishiga xizmat qiladi.

Fermentatsiyalangan no'xat uni quyidagi texnologik ketma-ketlik asosida tayyorlandi: dastlab no'xat doni 0,1 % li natriy gidrokarbonat (NaHCO_3) eritmasida suv va donning 3:1 nisbatida 8–12 soat davomida 22–25 °C haroratda ivitildi. Ushbu bosqich donning namlik bilan to'yinishi, qobiqning yumshashi va keyingi texnologik ishlov berish jarayonini yengillashtirish maqsadida amalga oshirildi. Shundan so'ng don mexanik usulda qobig'idan ajratilib (dehulling), maydalash uchun tayyorlandi.

Keyingi bosqichda maydalangan no'xat massasi *Lactobacillus plantarum* MI-12 ishtirokida 30–32 °C haroratda 36 soat davomida biofermentatsiyaga uchratildi. Fermentatsiya davomida muhitning pH qiymati 5,8 dan 4,5 gacha pasaydi, bu esa sut kislotasi hosil bo'lishi va mikrobiologik jarayonlarning faollashganligini



ko'rsatadi. Mazkur jarayon oqsilning hazm bo'lish darajasini yaxshilash, aminokislotalar balansini optimallashtirish hamda antinutritiv komponentlarni kamaytirishga xizmat qildi.

Fermentatsiyadan so'ng mahsulot 90–95 °C haroratda 5–10 daqiqa davomida termik barqarorlashtirildi. Ushbu bosqich fermentatsiya jarayonini to'xtatish va mahsulotning mikrobiologik xavfsizligini ta'minlash maqsadida bajarildi. Keyinchalik fermentlangan massa 55–60 °C haroratda namligi 10 % dan oshmaydigan darajagacha quritildi va laboratoriya tegirmonida bir xil disperslikdagi un holatiga keltirildi.

Non namunalari qalin opara usulida tayyorlandi. Oqartirilgan bug'doy unidan tayyorlangan oparaning namligi 48–50 % qilib belgilandi va 29–31 °C haroratda 150–180 daqiqa davomida yetiltirildi. Opara yetilgandan so'ng asosiy xamir qorilib, standart texnologik rejim asosida shakllantirildi va 200–220 °C haroratda 20–25 daqiqa davomida pishirildi. Tadqiqot davomida nazorat namunasi sifatida 100 % bug'doy unidan tayyorlangan non qabul qilindi, tajriba variantlarida esa bug'doy unining ma'lum qismi fermentatsiyalangan no'xat uni bilan almashtirildi. Tadqiqot sxemasi quyidagi variantlarni o'z ichiga oldi: K – 100 % BU1 (nazorat); O1 – 90 % BU1 + 10 % FNU; O2 – 85 % BU1 + 15 % FNU; O3 – 80 % BU1 + 20 % FNU; O4 – 70 % BU1 + 30 % FNU. Bunday tanlov fermentatsiyalangan no'xat unining nonning texnologik, organoleptik va oziqaviy xususiyatlariga ta'sirini bosqichma-bosqich baholash imkonini berdi.

Tayyor non namunalarning sifat ko'rsatkichlari amaldagi davlat standartlari asosida baholandi. Namlik GOCT 21094-75, kislotalilik GOCT 5670-96, g'ovaklik GOCT 5669-96 talablariga muvofiq aniqlandi. Nonning solishtirma hajmi tariq urug'lari bilan siqib chiqarish usuli yordamida (sm^3/g) hisoblandi. Oqsil miqdori Kjeldal usuli asosida (GOCT 10846-91) aniqlanib, umumiy azot miqdori 6,25 koeffitsiyentga ko'paytirish orqali hisoblab chiqildi. Organoleptik baholash mahsulotning tashqi ko'rinishi, qobiq va mag'iz rangi, g'ovaklik tuzilishi, ta'mi hamda hidini inobatga olgan holda 5 ballik ekspert baholash tizimi bo'yicha amalga oshirildi.

Oqsil sifatini baholash maqsadida aminokislotalar moslik indeksi (AkMI) FAO/JSST (2007) tavsiyalari asosida hisoblandi. Biologik qiymat (BQ) esa oqsilning o'zlashtirilish darajasi va almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar muvozanatiga asoslangan holda aniqlandi. Olingan natijalar asosida fermentatsiyalangan no'xat unining optimal ulushini aniqlash uchun Hartley–Clark ko'p mezonli optimallashtirish usuli qo'llanildi. Ushbu usul biologik qiymat, aminokislotalar moslik indeksi va organoleptik ko'rsatkichlarni yagona integral mezon asosida baholash imkonini berdi.

Barcha laboratoriya tajribalari uch takrorlikda amalga oshirildi. Olingan eksperimental ma'lumotlar matematik-statistik usullar yordamida qayta ishlanib, natijalarning ishonchligi $p < 0,05$ darajasida baholandi. Statistik tahlil natijalari tadqiqot davomida kuzatilgan farqlarning ilmiy jihatdan ishonchli ekanligini tasdiqladi va fermentatsiyalangan no'xat unining non sifatiga ta'sirini obyektiv baholash imkonini berdi.

TAHLIL VA NATIJALAR

FNU ulushining non sifat ko'rsatkichlariga ta'siri 1-jadvalda keltirilgan (1-jadval).

1-jadval. Fermentatsiyalangan no'xat uni ulushining non sifatiga ta'siri¹

Ko'rsatkich	Nazorat	O1 (10 %)	O2 (15 %)	O3 (20 %)	O4 (30 %)
Solishtirma hajm, sm^3/g	3,2	3,1	2,9	2,6	2,1
Mag'iz tuzilishi	bir tekis	yaxshi	o'rtacha	notekis	zich
Organoleptik baho, ball	4,8	4,6	4,4	3,9	3,2
Oqsil miqdori, %	8,9	10,2	11,4	12,6	14,1
AMI	0,72	0,78	0,83	0,79	0,71
Biologik qiymat, %	68	73	79	75	69

1-jadval ma'lumotlaridan ko'rinadiki, FNU ulushining ortishi nonning solishtirma hajmini kamaytiradi. Bu kleykovina oqsillari ulushining pasayishi va xamirning gaz ushlab turish qobiliyatining susayishi bilan izohlanadi. Mag'iz tuzilishi 15,0 % almashtirish darajasigacha qoniqarli holatda saqlanadi, undan keyin zichlashish kuzatiladi. Organoleptik baho ham bosqichma-bosqich pasaysa-da, 15,0 % gacha bo'lgan miqdorda ommaviy iste'mol noniga qo'yiladigan talab ($\geq 4,0$ ball) doirasida qoladi.

Shu bilan birga, oqsil miqdori nazoratdagi 8,9 % dan 30,0 % FNU qo'llanilganda 14,1 % gacha ortadi. Diqqatga sazovor jihati shundaki, AMI (0,83) va BQ (79,0 %) ning maksimal qiymatlari aynan 15,0 % FNU kiritilganda qayd etildi. Bu ikkala ko'rsatkichning 20,0 % dan keyin pasayishi lizin bo'yicha muvozanatning buzilishi — endi limitlovchi aminokislota lizindan metionin + sisteinga o'tishi bilan tushuntiriladi. Demak, oqsil

1 Manba: muallif ishlanmasi.

miqdorining ortishi va oqsil sifatining yaxshilanishi bir-biriga mos kelmaydi va bu ko'p mezonli optimallashtirish masalasini keltirib chiqaradi.

Retsepturaning matematik modeli. Tajriba ma'lumotlari ikkinchi tartibli polinomlar bilan approksimatsiya qilindi (x — FNU ulushi, %):

$$y_1(x) = -0,015x^2 + 0,6x + 67,5 \quad (\text{biologik qiymat, \%});$$

$$y_2(x) = -0,0008x^2 + 0,012x + 0,71 \quad (\text{AMI});$$

$$y_3(x) = -0,005x^2 - 0,02x + 4,85 \quad (\text{organoleptik baho, ball}).$$

Kompleks samaradorlik mezoni:

$$F(x) = \omega_1 y_1(x) + \omega_2 y_2(x) + \omega_3 y_3(x) \rightarrow \max,$$

bu yerda $\omega_1 = 0,4$; $\omega_2 = 0,4$; $\omega_3 = 0,2$ -vazn koeffitsiyentlari. Organoleptik bahoning fizik jihatdan maqbul chegarasi ($\geq 4,0$ ball) hisobga olinganda mezonning maksimumi $x_{\text{opt}} \approx 14,7 \approx 15,0$ % FNU nuqtasida erishiladi. Shunday qilib, BU1 : FNU ning oqilona nisbati 85 : 15 deb qabul qilindi va shu asosda "BioNon" funksional noni ishlab chiqildi.

85 : 15 nisbatidagi nonning organoleptik va fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari 2-jadvalda keltirilgan (2-jadval).

2-jadval. «BioNon» nonining sifat ko'rsatkichlari²

Ko'rsatkich	Nazorat (100 % BU1)	Tajriba (85 % BU1 + 15 % FNU)
Qobiq rangi	och jigarrang, oltinsimon	jigarrang, to'qroq
Mag'iz rangi	oq, biroz sarg'ish	sarg'ish-kulrang
G'ovaklik tavsifi	rivojlangan, bir tekis	o'rtacha, yetarlicha bir tekis
Ta'mi va hidi	bug'doy noniga xos	yengil yong'oqsimon aromat
Organoleptik baho, ball	4,8	4,4
Namlik, %	43,0	44,5
Kislotalilik, grad	2,5	3,5
G'ovaklik, %	72	68
Solishtirma hajm, sm ³ /g	3,2	2,9
Chiqim, %	133,0	134,5

Har ikkala variant ham GOST 27842-88 talablariga (namlik $\leq 45,0$ %; g'ovaklik $\geq 65,0$ %) muvofiq keladi. Tajriba namunasida kislotalilikning 3,5 gradgacha ortishi FNU tarkibidagi sut kislotasi hisobiga bo'lib, u bir vaqtning o'zida mahsulotning mikrobiologik barqarorligini oshiradi va nonning eskirishini sekinlashtiradi. Non chiqimining 134,5 % gacha ortishi FNU ning yuqori suv yutish qobiliyati bilan izohlanadi.

Nonning kimyoviy tarkibidagi o'zgarishlar 3-jadvalda keltirilgan (3-jadval).

3-jadval. Nonning kimyoviy tarkibi³ (250 g mahsulot hisobida)

Ko'rsatkich	Nazorat	Tajriba (85:15)	$\pm\Delta$, %
Oqsil, g	20,42	24,15	+18,3
Yog', g	2,47	3,35	+35,6
Uglevodlar, g	110,87	102,30	-7,7
Oziq tolalari, g	6,58	9,85	+49,7
Kalsiy, mg	43,3	76,5	+76,7
Magniy, mg	31,3	58,7	+87,6
Fosfor, mg	168,7	235,0	+39,3
Temir, mg	2,4	4,1	+70,8
Energetik qiymat, kkal	542,0	526,0	-3,0

Eng sezilarli o'zgarish oziq tolalari (+49,7 %), magniy (+87,6 %), kalsiy (+76,7 %) va temir (+70,8 %) bo'yicha kuzatiladi. Oqsil miqdorining 18,3 % ga ortishi bilan bir vaqtda oson o'zlashtiriladigan uglevodlar ulushi 7,7 % ga kamaydi, umumiy kaloriyalik esa 3,0 % ga pasaydi. Bu zamonaviy sog'lom ovqatlanish tamoyillariga to'liq mos keladi: mahsulot mikronutrientlarga boyidi, ammo energetik zichligi ortmaydi.

250 g non hisobida sutkalik ehtiyojni qondirish darajasi 4-jadvalda keltirilgan (4-jadval).

² Manba: muallif ishlanmasi.

³ Manba: muallif ishlanmasi.

4-jadval. 250 g non hisobida sutkalik ehtiyojni qondirish darajasi⁴, %

Nutriyent	FAO/JSST me'yori	Nazorat, %	Tajriba (85:15), %
Oqsil	75 g	27,2	32,2
Oziq tolalari	30 g	21,9	32,8
Kalsiy	1000 mg	4,3	7,7
Magniy	400 mg	7,8	14,7
Fosfor	800 mg	21,1	29,4
Temir	14 mg	17,1	29,3
Energiya	2500 kkal	21,7	21,0

Tajriba nonining 250 g miqdori sutkalik oziq tolalari ehtiyojining deyarli uchdan birini (32,8 %), oqsil ehtiyojining 32,2 % ini, temir ehtiyojining 29,3 % ini qoplaydi. Magniy bo'yicha ko'rsatkich nazoratga nisbatan deyarli ikki barobar oshadi. Bu "BioNon" nonini funksional oziq-ovqat mahsulotlari qatoriga kiritish uchun yetarli asos beradi.

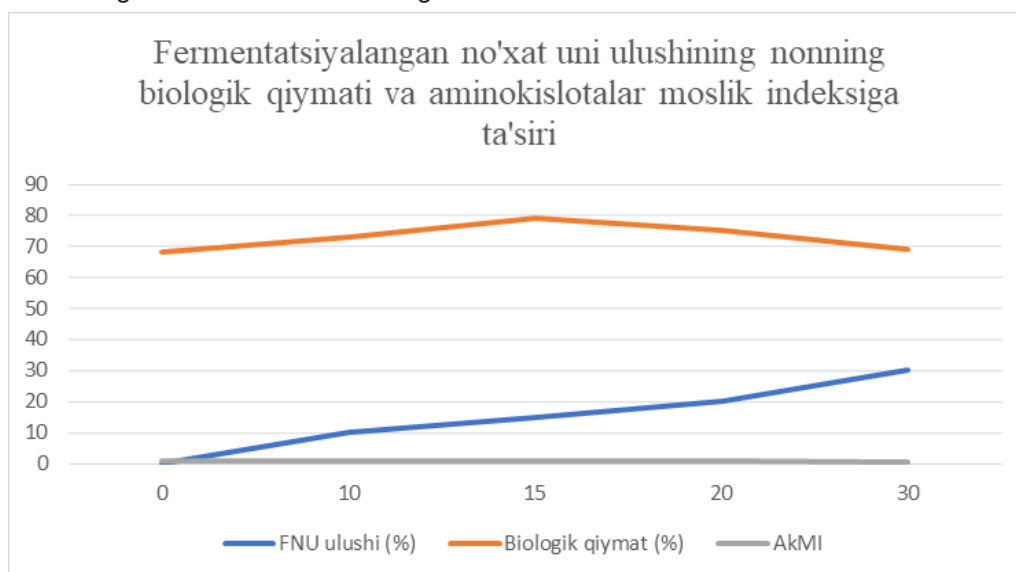
Ishlab chiqilgan retsepturani sanoat sharoitida joriy etish mahsulot tannarxini 36,0 % ga kamaytirish va 1 tonna mahsulotdan 1 822,22 ming so'm qo'shimcha foyda olish imkonini beradi.

Fermentatsiyalangan no'xat unining bug'doy noniga qo'shilishi nonning solishtirma hajmi va organoleptik bahosini bosqichma-bosqich pasaytiradi, biroq 15,0 % gacha bo'lgan miqdorda mahsulot ommaviy iste'mol noniga qo'yiladigan talablar doirasida qoladi (organoleptik baho 4,4 ball, g'ovaklik 68 %).

Oqsilning sifat ko'rsatkichlari — aminokislotalar moslik indeksi (0,83) va biologik qiymat (79,0 %) FNU ning 15,0 % ulushida maksimal qiymatga erishadi; ulushning yanada oshirilishi limitlovchi aminokislotalarning almashishi hisobiga bu ko'rsatkichlarni pasaytiradi.

Hartli-Klark ko'p mezonli usuli asosida ishlab chiqilgan matematik model BU1 : FNU ning oqilona nisbati 85 : 15 ($x_{opt} \approx 14,7$ %) ekanligini tasdiqladi.

85 : 15 nisbatidagi "BioNon" nonida oqsil 18,3 %, oziq tolalari 49,7 %, temir 70,8 %, magniy 87,6 % ga ortadi, energetik qiymat esa 3,0 % ga kamayadi; non chiqimi 134,5 % ni tashkil etadi. Bu mahsulotni oziqaviy qiymati oshirilgan funksional non toifasiga kiritish imkonini beradi.

1-rasm. Fermentatsiyalangan no'xat uni ulushining nonning biologik qiymati va aminokislotalar moslik indeksiga ta'siri⁵

Fermentatsiyalangan no'xat uni ulushining ortishi oqsilning biologik sifatiga sezilarli ta'sir ko'rsatdi. Grafikdan ko'rinib turibdiki, biologik qiymat hamda aminokislotalar moslik indeksi 15 % fermentatsiyalangan no'xat uni qo'shilganda maksimal darajaga (mos ravishda 79 % va 0,83) yetgan. Keyingi bosqichlarda ushbu ko'rsatkichlarning pasayishi almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar nisbatining o'zgarishi bilan izohlanadi. Natijalar fermentatsiyalangan no'xat unining optimal ulushi 15 % ekanligini tasdiqlaydi.

4 Manba: muallif ishlanmasi.

5 Manba: muallif ishlanmasi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Olib borilgan tadqiqotlar natijasida fermentatsiyalangan no'xat unini bug'doy noni retsepturasiga qo'llash mahsulotning oziqaviy va biologik qiymatini sezilarli darajada yaxshilashi ilmiy jihatdan asoslandi. *Lactobacillus plantarum* MI-12 ishtirokida biofermentatsiyalangan no'xat unining bug'doy uniga qisman qo'shilishi oqsil miqdori, aminokislotalar muvozanati hamda muhim mineral moddalarning ortishiga ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Shu bilan birga, fermentatsiya jarayoni antinutritiv moddalarning kamayishiga xizmat qilib, oqsil va mineral elementlarning o'zlashtirilish darajasini oshirdi.

Tadqiqot natijalari fermentatsiyalangan no'xat unining ulushi ortishi bilan nonning oqsil miqdori va biologik qiymati yaxshilanishini, biroq yuqori miqdorlarda qo'llanganda mahsulotning texnologik va organoleptik ko'rsatkichlari pasayishini ko'rsatdi. Hartley–Clark ko'p mezonli optimallashtirish usuli asosida olib borilgan hisob-kitoblarda bug'doy uni va fermentatsiyalangan no'xat unining 85 : 15 nisbati eng maqbul variant ekanligini tasdiqladi. Mazkur nisbatda tayyorlangan nonning biologik qiymati 79 %, aminokislotalar moslik indeksi 0,83, organoleptik bahosi esa 4,4 ballni tashkil etdi hamda amaldagi standart talablariga to'liq javob berdi.

Shuningdek, 85 : 15 nisbatdagi tajriba namunasi tarkibida oqsil miqdori 18,3 %, oziq tolalari 49,7 %, temir 70,8 % va magniy 87,6 % ga ortgani aniqlandi. Bunda mahsulotning energetik qiymati biroz kamaygan bo'lib, bu uni sog'lom ovqatlanish tamoyillariga mos funksional non mahsuloti sifatida tavsiflash imkonini beradi. Hisob-kitoblarga ko'ra, ishlab chiqilgan retsepturani sanoat sharoitida joriy etish non chiqimini oshirish, mahsulot tannarxini kamaytirish hamda ishlab chiqarish rentabelligini yaxshilash imkonini beradi.

Takliflar

Non mahsulotlari ishlab chiqaruvchi korxonalarda fermentatsiyalangan no'xat unidan 15 % miqdorda foydalanish tavsiya etiladi, chunki aynan ushbu nisbat mahsulotning texnologik sifati va biologik qiymati o'rtasidagi optimal muvozanatni ta'minlaydi.

Fermentatsiyalangan dukkakli ekin unlaridan foydalanishga asoslangan funksional non mahsulotlarini sanoat miqyosida ishlab chiqarish va ularni sog'lom ovqatlanish dasturlariga joriy etish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Kelgusidagi ilmiy tadqiqotlarda fermentatsiyaning davomiyligi, turli *Lactobacillus* shtammlarining ta'siri hamda boshqa dukkakli ekinlar (mosh, yasmiq, loviya va boshqalar) unlarining bug'doy noni sifat ko'rsatkichlariga ta'sirini kompleks o'rganish tavsiya etiladi.

Shuningdek, ishlab chiqilgan texnologiya mahsulotning saqlanish muddati, mikrobiologik barqarorligi, iste'molchilar tomonidan qabul qilinishi hamda iqtisodiy samaradorligini sanoat sharoitida baholash bo'yicha qo'shimcha tadqiqotlar olib borish maqsadga muvofiqdir.

Mazkur tadqiqot natijalari fermentatsiyalangan no'xat unidan foydalanish asosida biologik qiymati yuqori, oziqaviy jihatdan boyitilgan va raqobatbardosh funksional non mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Зверев С.В., Панкратьева Н.С. Нут: свойства, использование, переработка // Пищевая промышленность. – 2017. – № 5. – С. 14–17.
2. Jukanti A.K. et al. Nutritional Quality and Health Benefits of Chickpea (*Cicer arietinum* L.): A Review // *British Journal of Nutrition*. – 2012. – Vol. 108, Suppl. 1. – P. S11–S26.
3. Khayyat M., Moazzeni S.E., Yaghoobian M. Effect of Soaking and Cooking on Antinutritional Factors and Mineral Bioavailability of Chickpea (*Cicer arietinum* L.) // *Journal of Food Measurement and Characterization*. – 2019. – Vol. 13. – No. 2. – P. 1141–1148.
4. Li G., Tian H., Xu Y., Li Y., Tang X. Effect of Lactic Acid Fermentation on Antinutritional Factors and Mineral Bioavailability of Chickpea Flour // *Food Chemistry*. – 2020. – Vol. 319. – Art. 126612.
5. De Pasquale I., Pontonio E., Gobetti M., Rizzello C.G. Nutritional and Functional Effects of the Lactic Acid Bacteria Fermentation on Gelatinized Legume Flours // *International Journal of Food Microbiology*. – 2020. – Vol. 316. – Art. 108426.
6. Rizzello C.G., Calasso M., Campanella D., De Angelis M., Gobetti M. Use of Sourdough Fermentation and Mixture of Wheat, Chickpea, Lentil and Bean Flours for Enhancing the Nutritional, Texture and Sensory Characteristics of White Bread // *International Journal of Food Microbiology*. – 2014. – Vol. 180. – P. 78–87.
7. Tosh S.M., Yada S. Dietary Fibres in Pulse Seeds and Fractions // *Food Research International*. – 2010. – Vol. 43. – No. 2. – P. 450–460.
8. Xudoyberdiyeva K.M. Bug'doy donlari va unlarining fizik-kimyoviy va mexanik xossalari va xalqaro standartlarga muvofiqligi // *Pedagogik tadqiqotlar jurnali*. – 2025. – T. 2. – № 2. – B. 228–231.
9. Камолова М.Х., Баракаев Н.Р. Выбор оптимальных параметров процесса экстракции этанольным раствором // *Universum: химия и биология*. – 2025. – № 3 (137). – С. 10–14.
10. Xudoyberdiyeva K.M. Management System Requirements for Certification Bodies // *Web of Synergy: International Interdisciplinary Research Journal*. – 2023. – Vol. 2. – No. 5. – P. 620–624.



11. Kamolova M.X., Boltayev B.O., Kamalova M.X. Sifat menejmenti tizimini sertifikatlashtirish talablari // *Science and Education*. – 2022. – T. 3. – № 12. – B. 315–320.



Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir Alibekov

Sahifalovchi va dizayner: Abdurahmon Qurbonov

2026. № 7

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

"Muhandislik va iqtisodiyot" jurnali 26.06.2023-yildan
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi
Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan
№S-5669245 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.
Litsenziya raqami: №095310.

**Manzilimiz: Toshkent shahri Yunusobod
tumani 15-mavze 19-uy**





+998 93 718 40 07



<https://muhandislik-iqtisodiyot.uz/index.php/journal>



t.me/yait_2100