ISNN 3030-3907

2026/3
VOLUME 8

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/3 VOLUME 8

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

UDK 664.8:004.8:681.5

SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA REZAVOR MEVALARNI SARALASH VA SHARBAT ISHLAB CHIQARISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Aliyev Asilbek Safarali o'g'li
Qarshi Davlat Texnika Universiteti 2 – kurs talabasi
E-mail: aliyevasilbek003@gmail.com

Annotatsiya. Mazkur maqolada rezavor mevalardan ko'p bosqichli sharbat olish jarayonini takomillashtirish masalalari ko'rib chiqilgan. Tadqiqotda kimyoviy texnologik jarayonlarni kuchaytirish, xususan fermentativ ishlov berish usullarining qo'llanilishi hamda sun'iy intellekt asosida xom ashyoni saralash tizimining samaradorligi tahlil qilingan. Natijalar shuni ko'rsatdiki, integratsiyalashgan yondashuv sharbat hosildorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash va ishlab chiqarish jarayonini optimallashtirish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: rezavor mevalar, sharbat ishlab chiqarish, fermentativ ishlov berish, sun'iy intellekt, texnik ko'rish tizimi, saralash, oziq-ovqat texnologiyasi, innovatsiya, optimallashtirish, sifat

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы совершенствования многоступенчатого процесса получения сока из ягодных плодов. В исследовании проанализирована эффективность усиления химико-технологических процессов, в частности применения ферментативной обработки, а также использования систем сортировки сырья на основе искусственного интеллекта. Результаты показали, что интегрированный подход позволяет повысить выход сока, улучшить качество продукции и оптимизировать производственный процесс.

Ключевые слова: ягодные плоды, производство сока, ферментативная обработка, искусственный интеллект, система технического зрения, сортировка, пищевая технология, инновации, оптимизация, качество

Annotation. This article discusses the improvement of a multi-stage juice production process from berry fruits. The study analyzes the effectiveness of enhancing chemical-technological processes, particularly enzymatic treatment, as well as the application of artificial intelligence-based sorting systems. The results show that an integrated approach increases juice yield, improves product quality, and optimizes the overall production process.

Keywords: berry fruits, juice production, enzymatic treatment, artificial intelligence, computer vision, sorting, food technology, innovation, optimization, quality

KIRISH.

ISSN 3030-3907

So‘nggi yillarda oziq-ovqat sanoatida rezavor mevalarni qayta ishlash texnologiyalariga bo‘lgan qiziqish ortib bormoqda. Qulupnay, malina, qora smorodina kabi rezavor mevalar biologik faol moddalarga boyligi bilan ajralib turadi va inson salomatligi uchun muhim ahamiyatga ega. Shu sababli ularni qayta ishlash orqali yuqori sifatli tabiiy sharbatlar ishlab chiqarish dolzarb ilmiy va amaliy yo‘nalishlardan biri hisoblanadi [1,2]. Rezavor mevalardan sharbat olish jarayoni o‘ziga xos murakkabliklarga ega bo‘lib, bu mevalarning nozik tuzilishi, yuqori namlik darajasi va hujayra devorlarining zichligi bilan bog‘liq. Ayniqsa, pektin moddalarining mavjudligi sharbat ajralish jarayoniga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Pektinlar meva to‘qimalarini mustahkamlaydi va ularni mexanik usullar bilan to‘liq parchalanishini cheklaydi, bu esa sharbat chiqish darajasining pasayishiga olib keladi [3,4].

Shu sababli zamonaviy texnologiyalarda kimyoviy va biotexnologik usullarni qo‘llash orqali sharbat olish jarayonini intensivlashtirish muhim hisoblanadi. Xususan, fermentativ ishlov berish usullari yordamida meva hujayra tuzilishini yumshatish va sharbat ajralishini tezlashtirish imkoniyati mavjud. Bunday yondashuv nafaqat hosildorlikni oshiradi, balki ishlab chiqarish jarayonining umumiy samaradorligini ham yaxshilaydi [5,6].

Bundan tashqari, rezavor mevalarni qayta ishlash jarayonida xom ashyoni dastlabki saralash bosqichi alohida ahamiyat kasb etadi. So‘nggi yillarda sun’iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi ushbu jarayonni avtomatlashtirish imkonini bermoqda. Texnik ko‘rish tizimlari yordamida mevalarning rangi, shakli, o‘lchami va sirt holati aniqlanib, ular sifat darajasiga ko‘ra guruhlarga ajratiladi [7,8].

Mazkur maqolaning maqsadi rezavor mevalardan ko‘p bosqichli sharbat olish jarayonini takomillashtirish, kimyoviy texnologik usullarni kuchaytirish hamda sun’iy intellekt asosida saralash tizimlarini integratsiya qilish orqali samarali va optimal yechimlarni ishlab chiqishdan iborat.

METOD (MATERIAL VA USULLAR)

Mazkur tadqiqotda rezavor mevalardan sharbat olish jarayonini takomillashtirish hamda sun’iy intellekt asosida xom ashyoni saralash usullarini integratsiyalash masalalari o‘rganildi. Tadqiqot ob’ekti sifatida biologik faol moddalarga boy rezavor mevalar – qulupnay, malina va qora smorodina tanlandi.

Xom ashyoni tayyorlash

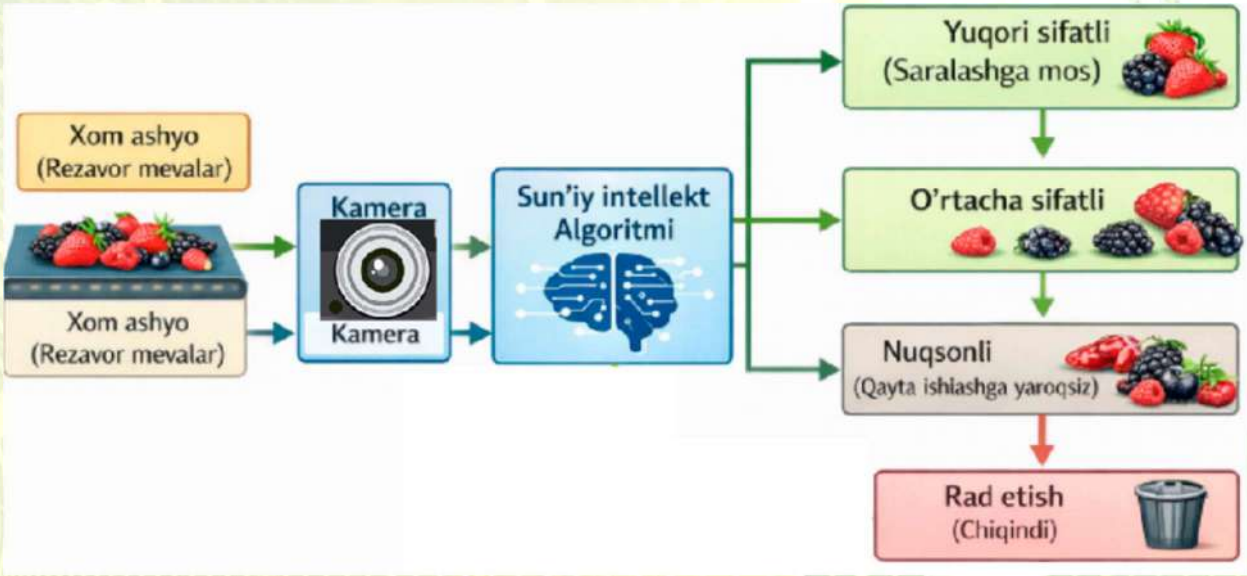
Tajriba uchun tanlangan mevalar dastlab tashqi iflosliklardan tozalandi, yuvildi va sifat ko‘rsatkichlariga ko‘ra saralandi. Saralash jarayonida mevalarning pishganlik darajasi, rang bir xilligi, sirtidagi nuqsonlar va mexanik shikastlanishlar

ISSN 3030-3907

inobatga olindi. Ushbu bosqich keyingi texnologik jarayonlarning samaradorligini ta’minlashda muhim ahamiyat kasb etadi [1,2].

Sun’iy intellekt asosida saralash

Xom ashyoni saralashda texnik ko‘rish tizimi va sun’iy intellekt algoritmlaridan foydalanildi. Kamera yordamida olingan tasvirlar maxsus dasturiy ta’minot orqali qayta ishlanib, mevalarning rang, shakl va o‘lcham xususiyatlari aniqlanadi. Shundan so‘ng mahsulotlar sifatiga ko‘ra guruhlarga ajratiladi (yuqori sifatli, o‘rta sifatli va nuqsonli) [3,4]. Sun’iy intellekt modeli yordamida saralash jarayoni avtomatlashtirilib, inson omilining ta’siri kamaytirildi. Ushbu yondashuv saralash aniqligini oshirish va ishlab chiqarish liniyasining uzluksiz ishlashini ta’minlash imkonini beradi.



1-rasm. Sun’iy intellekt asosida rezavor mevalarni saralash tizimi blok-sxemasi

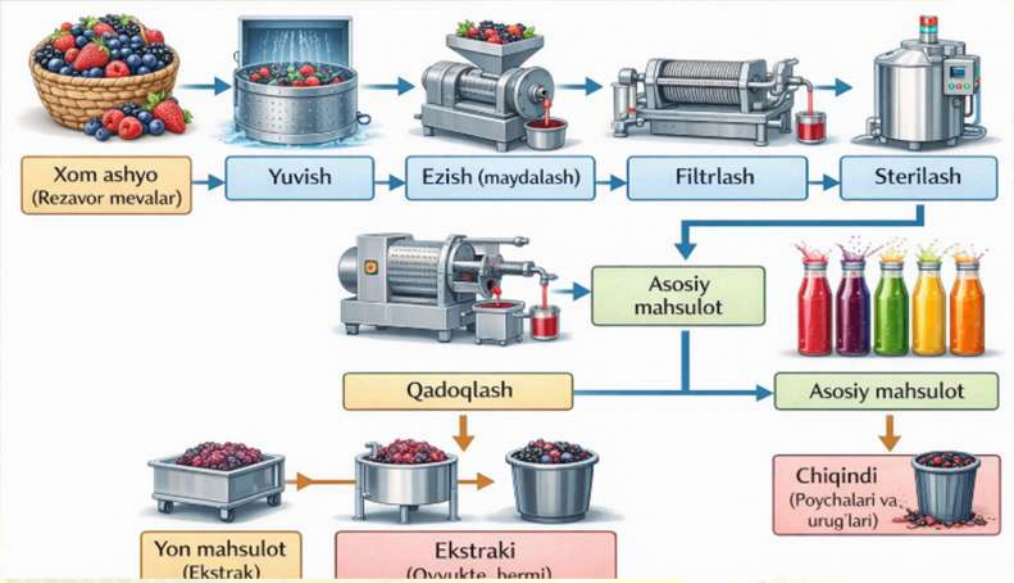
Mexanik va fermentativ ishlov berish

Saralangan mevalar maydalash uskunasi yordamida pulpa holatiga keltirildi. Keyingi bosqichda pulpa fermentativ ishlov berish jarayoniga yuborildi. Bu jarayonda pektolitik ferment preparatlari qo‘llanilib, meva hujayra devorlari yumshatildi va sharbat ajralish jarayoni tezlashtirildi [5,6]. Fermentativ ishlov berish ma’lum vaqt oralig‘ida va nazorat qilinadigan harorat sharoitida amalga oshirildi. Natijada pulpa tuzilishi bo‘shashib, sharbatni ajratish osonlashdi.

Presslash va filtrlash jarayoni

Fermentativ ishlov berilgan pulpa maxsus press qurilmasi yordamida siqilib, sharbat ajratib olindi. Olingan sharbat tarkibida qolgan qattiq zarrachalarni ajratish uchun filtrlash jarayoni amalga oshirildi. Filtrlash natijasida mahsulotning tiniqligi va sifat ko‘rsatkichlari yaxshilandi [7,8].

ISSN 3030-3907



2-rasm. Rezavor mevalardan sharbat olish texnologik jarayoni sxemasi

Tajriba natijalarini baholash usullari

Olingan sharbat namunalarining sifat ko‘rsatkichlari quyidagi mezonlar asosida baholandi: sharbat chiqish darajasi, rang va tiniqlik, organoleptik xususiyatlar (ta’m, hid), umumiy quruq modda miqdori

Shuningdek, ferment qo‘llanilgan va qo‘llanilmagan holatlar o‘zaro solishtirildi.

1-jadval.

Fermentativ ishlov berishning sharbat hosildorligiga ta’siri

Nusxa №	Ishlov berish turi	Ferment turi	Ferment miqdori, %	Sharbat hosildorligi, %
1	Nazorat (fermentsiz)	–	0	68,5
2	Pektinaza ishlovi	Pektinaza	0,1	72,4
3	Sellyulaza ishlovi	Sellyulaza	0,1	70,8
4	Pektinaza + Sellyulaza	Pektinaza + Sellyulaza	0,1 + 0,1	75,6
5	Kombinatsiyalangan ishlov (0,15% aralashma)	Pektinaza + Sellyulaza	0,15	77,9

NATIJALAR.

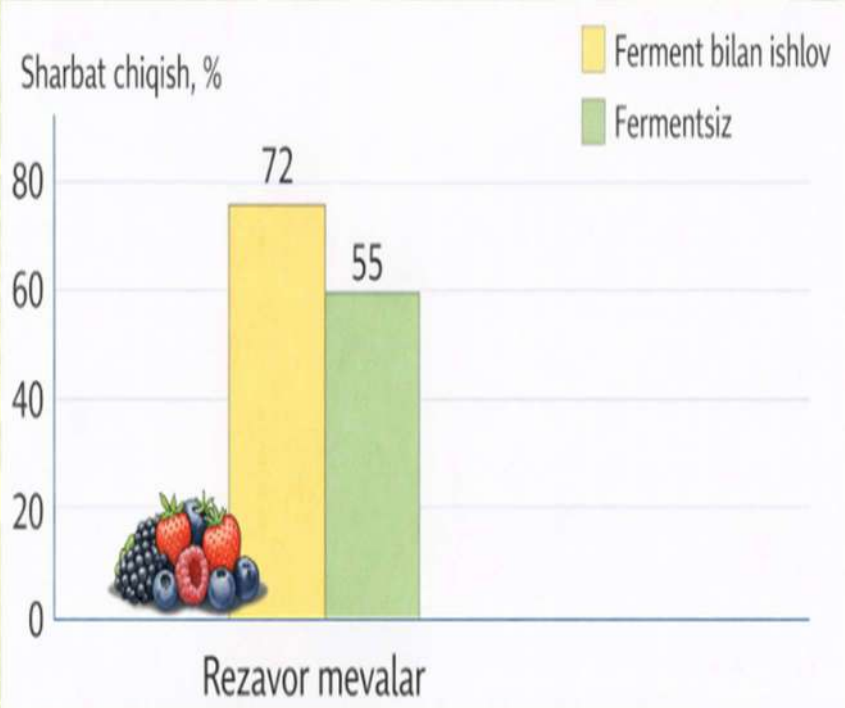
Tadqiqot natijalari rezavor mevalardan sharbat olish jarayonida kimyoviy-texnologik va sun’iy intellekt asosidagi saralash usullarini qo‘llash samaradorligini ko‘rsatdi. Tajriba davomida fermentativ ishlov berish va avtomatlashtirilgan saralash tizimlarining ta’siri alohida va birgalikda tahlil qilindi. Avvalo, sun’iy intellekt asosida amalga oshirilgan saralash jarayoni xom ashyoning sifatini sezilarli darajada yaxshilashga xizmat qildi. Saralash natijasida nuqsonli, yetilmagan yoki mexanik shikastlangan mevalar umumiy massadan ajratib olindi. Bu esa keyingi bosqichlarda texnologik jarayonning barqarorligini oshirdi va

ISSN 3030-3907

yakuniy mahsulot sifatiga ijobiy ta’sir ko‘rsatdi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, fermentativ ishlov berilgan xom ashyodan olinadigan sharbat miqdori yuqori bo‘lib, uning organoleptik xususiyatlari ham yaxshilangan. Rang tiniqligi, ta’m va hid ko‘rsatkichlari bo‘yicha ham ijobiy natijalar qayd etildi.

2-jadval.

Ferment qo‘llanilganda va qo‘llanilmaganda sharbat chiqish ko‘rsatkichlari taqqoslanishi



Shuningdek, sun’iy intellekt asosida saralash va fermentativ ishlov berish jarayonlarini birgalikda qo‘llash eng yuqori samaradorlikni ta’minladi. Bunday yondashuv quyidagi natijalarga olib keldi:

- sharbat chiqish miqdori ortdi
- sifatsiz xom ashyo ulushi kamaydi
- ishlab chiqarish jarayonining barqarorligi oshdi
- mahsulot sifati yaxshilandi

Natijalar tahlili shuni ko‘rsatdiki, texnologik jarayonlarning har bir bosqichini optimallashtirish orqali umumiy samaradorlikni oshirish mumkin. Ayniqsa, dastlabki saralash bosqichining to‘g‘ri tashkil etilishi keyingi kimyoviy va mexanik jarayonlarga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi.

MUHOKAMA

Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, rezavor mevalardan sharbat ishlab chiqarishda kimyoviy-texnologik jarayonlarni takomillashtirish muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, fermentativ ishlov berish jarayonining qo‘llanilishi meva to‘qimalarining strukturaviy o‘zgarishiga olib kelib, sharbat ajralishini sezilarli

ISSN 3030-3907

darajada yaxshilaydi. Bu esa ishlab chiqarish samaradorligini oshirish bilan birga, texnologik yo‘qotishlarni kamaytiradi.

Shuningdek, natijalar shuni ko‘rsatdiki, texnologik jarayonlarning samaradorligi faqat bitta bosqichga emas, balki butun tizimning kompleks tashkil etilishiga bog‘liq. Xom ashyoni saralashdan boshlab, fermentatsiya, presslash va filtrlash bosqichlarigacha bo‘lgan barcha jarayonlar o‘zaro uyg‘un ishlashi zarur [7,8].

XULOSA

Mazkur tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

- Rezavor mevalardan sharbat olishda fermentativ ishlov berish texnologiyasi sharbat chiqish miqdorini sezilarli darajada oshiradi
- Sun’iy intellekt asosida saralash tizimi xom ashyo sifatini yaxshilash va nuqsonli mahsulotlarni kamaytirishga xizmat qiladi
- Integratsiyalashgan yondashuv (saralash + fermentatsiya) ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi
- Texnologik jarayonlarni optimallashtirish orqali energiya va vaqt sarfini kamaytirish mumkin
- Yakuniy mahsulotning sifat ko‘rsatkichlari (rang, ta’m, tiniqlik) yaxshilanadi

Kelgusida turli rezavor mevalar, har xil texnologik rejimlar va zamonaviy sun’iy intellekt modellari asosida tadqiqotlarni kengaytirish maqsadga muvofiq.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Uljaev E., Abdixalilov O‘.U. Sun’iy intellekt asosida meva saralash tizimlarini takomillashtirish: mexanik va optik usullar tahlili. *The Role and Prospects of Modeling in the Processes of Digital Transformation*: Xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik konferensiya materiallari, 1-qism, Namangan: Namangan davlat texnika universiteti, 2025, 4–5-dekabr.
2. Uljaev E., Abdixalilov U., Suleymanova S., Tadjitdinov G. *Analysis of Methods and Means of Fruit Sorting, Selection of a Rational Method of Fruit Sorting.* International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics, 2025, Issue 22, Vol. II, pp. 233–241.
3. Huang M. va boshqalar (2018). Qishloq xo‘jaligida kompyuter ko‘rish texnologiyalari.
4. Uljaev E., Abdixalilov O‘.U. Meva va sabzavotlarni saralashda mexanik, optik va sun’iy intellektga asoslangan texnologiyalar tahlili. Zamonaviy dunyoda tabiiy fanlar: nazariy va amaliy izlanishlar, respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari, 15-son, 2025 yil, 134–140-betlar.
5. Kumar R., Singh A. (2020). Oziq-ovqat sanoatida fermentlardan foydalanish.

ISSN 3030-3907

6. Abdixalilov O‘.U. Sun’iy intellekt elementlari va rang sensorlari asosidagi avtomatik mevalarni saralash. Ilm-fan va innovatsiya, ilmiy-amaliy konferensiya materiallari, 63-son, 2024 yil, 71–84-betlar.
7. Patel K. va boshqalar (2022). Qishloq xo‘jaligida mashinaviy o‘rganish usullari.
8. Ivanov D., Petrov A. (2018). Oziq-ovqat sanoatida avtomatlashtirish tizimlari.
9. Smith J., Brown T. (2020). Zamonaviy sharbat ishlab chiqarish usullari.
10. Uljaev E., Abdixalilov O‘.U. Meva va sabzavotlarni rang, shakl va tekstura bo‘yicha optik nazorat qilishning ilg‘or texnologiyalari. Science and Technology: New Approaches and Development Strategies, xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari, London, 10-fevral 2026 yil, 244–254-betlar.

ISSN 3030-3907