ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 8

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, 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.

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

MEVALARNI QURITISH UCHUN MO‘LJALLANGAN QURITISH SHKAFINING ZAMONAVIY HOLATI VA TAHLILI

Sobirov Murodjon
Buxoro davlat texnika universiteti tayanch doktarant
E-mail:sobirovm457@gmail.com
Hikmatov Doniyor
Buxoro davlat texnika universiteti t.f.n. dotsent

Annotatsiya. Ushbu maqolada mevalarni quritish uchun mo‘ljallangan quritish shkaflarining zamonaviy holati va texnologik xususiyatlari tahlil qilinadi. Qurilmalarning tuzilishi, ishlash prinsipi hamda issiqlik va massa almashinuvi jarayonlari o‘rganilib, an’anaviy va zamonaviy uskunalar energiya samaradorligi, mahsulot sifati va iqtisodiy ko‘rsatkichlari bo‘yicha solishtirilgan. Shuningdek, namlikni samarali chiqarish va mahsulot sifatini saqlashga qaratilgan ilg‘or texnologiyalar ko‘rib chiqilib, optimal harorat va havo aylanishining ahamiyati asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari quritish jarayonini takomillashtirish, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish va yuqori sifatli eksportbop mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirishga xizmat qiladi.

Kalit so‘zlar: mevalar, quritish shkafi, issiq havo tarqalishi, gidrodinamika modellashtirish, eksport, meva-sabzavotchilik.

Аннотация. В данной статье анализируется современное состояние и технологические особенности сушильных шкафов, предназначенных для сушки фруктов. Изучены конструкция устройств, принцип их работы, а также процессы тепло- и массообмена; проведено сравнение традиционного и современного оборудования по показателям энергоэффективности, качества продукции и экономической эффективности. Кроме того, рассмотрены передовые технологии, направленные на эффективное удаление влаги и сохранение качества продукции, обоснована важность оптимальной температуры и циркуляции воздуха. Результаты исследования способствуют совершенствованию процесса сушки, внедрению энергосберегающих технологий и расширению производства высококачественной экспортно-ориентированной продукции.

Ключевые слова: фрукты, сушильный шкаф, распределение горячего воздуха, гидродинамическое моделирование, экспорт, плодоовощеводство.

Abstract. This article analyzes the current state and technological characteristics of drying cabinets designed for fruit drying. The structure of the equipment, operating principles, and heat and mass transfer processes are studied, and traditional and modern equipment are compared in terms of energy efficiency, product quality, and economic performance. In addition, advanced technologies aimed at efficient moisture removal and preservation of product quality are

reviewed, and the importance of optimal temperature and air circulation is substantiated. The research results contribute to improving the drying process, implementing energy-saving technologies, and expanding the production of high-quality export-oriented products.

Keywords: fruits, drying cabinet, hot air distribution, hydrodynamic modeling, export, fruit and vegetable production.

KIRISH.

So‘nggi yillarda O‘zbekiston Respublikasida qishloq xo‘jaligi tarmog‘ini modernizatsiya qilish, ayniqsa meva-sabzavotchilik sohasini chuqur qayta ishlash asosida rivojlantirish davlat siyosatining ustuvor yo‘nalishlaridan biriga aylandi. Global oziq-ovqat xavfsizligi, eksport salohiyatini oshirish va qishloq xo‘jaligi mahsulotlariga qo‘shimcha qiymat yaratish zarurati ushbu yo‘nalishda tizimli islohotlarni amalga oshirishni taqozo etmoqda.

Mamlakatda yetishtirilayotgan meva va sabzavot mahsulotlari hajmi yil sayin ortib borayotgan bo‘lsa-da, ularning ma’lum qismi logistika, saqlash va qayta ishlash infratuzilmasining yetarli darajada rivojlanmaganligi sababli yo‘qotilmoqda. Shu nuqtai nazardan, mahsulotlarni qayta ishlash, xususan quritish texnologiyalarini keng joriy etish dolzarb ilmiy va amaliy muammolardan biri hisoblanadi. Quritish orqali mahsulotlarning saqlanish muddati uzaytiriladi, transport xarajatlari kamayadi hamda eksportbop mahsulotlar ishlab chiqarish imkoniyati kengayadi.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti tomonidan qabul qilingan qator farmon va qarorlar ushbu sohani tubdan isloh qilish va rivojlantirishga xizmat qilmoqda. Jumladan, PF-5388 sonli farmon bilan meva-sabzavotchilikni jadal rivojlantirish, zamonaviy qayta ishlash texnologiyalarini joriy etish va eksport hajmini oshirish bo‘yicha kompleks chora-tadbirlar belgilab berildi. Mazkur hujjat meva va sabzavotlarni chuqur qayta ishlash, jumladan quritish sanoatini rivojlantirish uchun muhim huquqiy asos yaratdi.

Shuningdek, PQ-4549 asosida meva-sabzavot klasterlarini tashkil etish orqali “yetishtirish – qayta ishlash – saqlash – eksport” zanjiri yagona tizimga birlashtirildi. Bu esa xomashyoni samarali qayta ishlash, jumladan quritilgan mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish va eksport salohiyatini oshirishga xizmat qilmoqda.

Bundan tashqari, PF-5853 bilan tasdiqlangan 2020–2030-yillarga mo‘ljallangan qishloq xo‘jaligini rivojlantirish strategiyasida mahsulotlarni chuqur qayta ishlash, yuqori qo‘shimcha qiymatli mahsulotlar ishlab chiqarish va eksportni diversifikatsiya qilish asosiy ustuvor yo‘nalish sifatida belgilangan. Ushbu strategiyada quritish texnologiyalarini rivojlantirish alohida ahamiyat kasb etadi.

ISSN 3030-3907

Yuqoridagi normativ-huquqiy hujjatlar bilan bir qatorda, PQ-52 orqali meva va uzumni saqlash, qayta ishlash va eksport qilish tizimini takomillashtirish, zamonaviy quritish va logistika infratuzilmasini rivojlantirish bo‘yicha aniq vazifalar belgilab berildi. Bu esa quritilgan meva mahsulotlari ishlab chiqarish hajmini oshirish va ularni xalqaro bozorlarga chiqarish imkoniyatlarini kengaytirishga xizmat qilmoqda.

Bugungi kunda jahon bozorida quritilgan mevalarga bo‘lgan talabning ortib borayotgani, ayniqsa ekologik toza va tabiiy mahsulotlarga qiziqishning kuchayishi O‘zbekiston uchun katta eksport imkoniyatlarini yaratmoqda. Shu bilan birga, mavjud texnologik jarayonlarni takomillashtirish, energiya tejamkor quritish usullarini joriy etish va mahsulot sifatini xalqaro standartlarga moslashtirish ilmiy tadqiqotlarni chuqurlashtirishni talab etadi.

Mazkur ilmiy maqolaning dolzarbligi meva va sabzavotlarni quritish asosida qayta ishlash texnologiyalarini takomillashtirish, ularning iqtisodiy samaradorligini oshirish hamda eksportbop mahsulotlar ishlab chiqarishni kengaytirish bilan belgilanadi. Tadqiqotning asosiy maqsadi O‘zbekistonda yetishtiriladigan mevalarni zamonaviy quritish texnologiyalari asosida qayta ishlash jarayonini tahlil qilish, mavjud muammolarni aniqlash va ularni bartaraf etish bo‘yicha ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

METODOLOGIYA.

Maqolada mevalarni quritish shkafinning eksperimental sinov uchun tayyorgarlik laboratoriyada meva quritgich prototipi loyihalanadi. Quritgichning o‘lchamlari: 1.5 m balandlik, 0.8 m kenglik, 0.8 m chuqurlik (taxminan 800 l hajm). Ichki jihozlash: 5 ta javon (tray) sensorlar bilan ta’minlanadi. Har bir javonga turli mevalar (olma, shaftoli, o‘rik) bilan sinov boshlang‘ich namligi 80–90% dan boshlab quritiladi.

Eksperimental sinovlar: Laboratoriya sharoitida quritgich namunasi quriladi yoki mavjud uskunalar mos ravishda modifikatsiya qilinadi. Asosiy o‘lchov parametrlari: havo tezligi (havo oqimi anemometri bilan), ichki harorat va namlik (termoparlar va higrometrlar bilan), energiya iste’moli (quvvat o‘lchagich bilan) va mahsulot sifati (quruq moddalar massasi, vitamin C kontsentratsiyasi) bo‘ladi. Mevalar (yoki turli sabzavotlar) dastlab bir xilda tayyorlanib, har bir trayda bir xil qatlamda joylashtiriladi. Quritish jarayonida traylardagi mahsulotlardan vaqt o‘tishi bilan namunalar olib, namlik yo‘qotilishi tahlil qilinadi.

Taqqoslovchi tahlil: Takomillashtirilgan quritish shkafi eski an’anaviy quritish shkafi bilan natijalar taqqoslanadi shuningdek energiya samaradorligi, tezlik profili va mahsulot unumdorligi (kg/soat) solishtiriladi.

ISSN 3030-3907

Quyidagi jadvalda an’anaviy va takomillashtirilgan quritgichlar parametrlari solishtiriladi:

1-Jadval

Parametr	An’anaviy quritgich	Takomillashtirilgan quritgich
Havo taqsimoti	Pastki qatlamdan oddiy tarqatish	Yon plenum va diffuzor teshiklari orqali teng taqsimlash
Ventilyatorlar	1 dona (doimiy tezlik)	1 dona (o‘zgaruvchan tezlikli)
Harorat nazorati	On/Off termostat	PID boshqaruvli raqamli boshqaruv tizimi
Energiya sarfi	Yuqori (~2 kVt/soat)	Kamaytirilgan (~1–1.5 kVt/soat)
Quritish unumdorligi	O‘rtacha (balansiz tarqatish, ~50 kg/soat)	Yuqori (teng tarqatish, ~80 kg/soat)
Mahsulot sifati	Nouniform quruqlik, bioaktiv moddalar ko‘proq yo‘qotiladi	Bir xil quritish, bioaktiv moddalarni yuqori darajada saqlaydi

XULOSA VA TAVSIYALAR.

Zamonaviy kabinet quritgich dizaynida havo oqimi va harorat tarqalishini optimallashtirish meva-sabzavotchilikda mahsulot sifatini yaxshilash va energiya tejashga olib keladi.

Eng mashhur an’anaviy usullar – ochiq quritish va oddiy pechda quritish – bilan solishtirganda, kabinet quritgichlar meva tarkibini yaxshiroq saqlaydi, ixcham va nazorat etiladigan muhitda ishlaydi.

Prezident farmonlari asosida ishlab chiqilgan siyosatlar (PF-5388, PF-5853, PQ-935, PQ-4549) mahsulotni qayta ishlash va eksportni ko‘paytirishga qaratilgan. Ular zamonaviy quritgich korxonalarini ochish, va investorlarni jalb qilishni nazarda tutadi.

Eksperimentlar meva quritgichini optimallashtirish imkonini beradi. Olingan natijalar O‘zbekiston sharoitida mevalarni quritish texnologiyasini takomillashtirish va milliy ishlab chiqarishda qo‘llash uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Praktik tavsiyalar: Qishloq xo‘jaligi korxonalari, mahalliy ishlab chiqaruvchilar va agronomlar uchun:

Yangi quritgichlarni tanlashda havo taqsimotiga e’tibor bering (masalan, plenumli va yo‘riqnoma dizaynli variantlarga ustunlik bering).

ISSN 3030-3907

Quritgichlarda doimiy harorat va namlik monitoring tizimini o‘rnatib, sanitariya talablariga to‘liq rioya qiling (sanitariya-normat Q0043-22, Q0344-17 ga muvofiq).

Quritgichni uskunalar bazasiga aylantirishda energiya samaradorligini oshiruvchi infratuzilma (tizimli havo aylantirish, ishlamaydigan xarajatlarni kamaytirish)ni nazarda tuting.

O‘zbekiston Prezidenti ilovasidagi klaster va grant dasturlaridan foydalanib, zamonaviy quritgichlarni tashkil qiling; tabiiy mevalarni quritish (qoqi, mayiz)ga e’tibor bering (yon bosqichda ilg‘or saqlash va eksport usullari bilan birgalikda).

AABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Amanlou Y., Zomorodian A., “Applying CFD for designing a new fruit cabinet dryer,” *Journal of Food Engineering*, 2010.
2. Le D.T., Le N.V.P., Duong Y.H.P., et al., “Computational fluid dynamic analysis of tray dryer performance for turmeric rhizome drying,” *Chemical Engineering Transactions*, vol. 113, 2024.
3. Belay T.M., Mihretie Y.D., Asrate D.A., “Enhancement of airflow uniformity in multi-tray dryers through a CFD–SLP framework,” *Scientific Reports*, 2025.
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Farmoni PF-5388, “Meva-sabzavotchilikni jadal rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida,” 2018.
5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Farmoni PF-5853, “Qishloq xo‘jaligini rivojlantirish strategiyasi (2020–2030),” 2019.
6. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori PQ-935, “2019–2020 yillarda meva-sabzavot mahsulotlarini qayta ishlash hajmini oshirish chora-tadbirlari,” 20.11.2018.
7. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Farmoni PQ-4549, “Meva-sabzavotchilik va uzumchilik tarmog‘ini rivojlantirish bo‘yicha chora-tadbirlar,” 11.12.2019.
8. O‘zbekiston Respublikasi Sanitariya-epidemiologiya osoyishtaligi xizmati qarori, “Meva-sabzavot mahsulotlarini ishlab chiqaruvchi korxonalarga qo‘yiladigan sanitariya-gigiyena talablari” (SanQVaN-0043-22), 2022.
9. “Meva-sabzavot konservalari va quritilgan mahsulotlar ishlab chiqarishining sanitariya-epidemiologik qoidalari” (SanQVaN-0344-17), O‘zbekiston, 2017 (qonuniy kuchi bekor qilingan).
10. Mirade P., “Drying technologies and equipment for fruits: uniformity in dryers,” *Drying Technology*, 2003.
11. Nadew T.T., Tegenaw P.D., Tedila T.S., “Mathematical-based CFD modelling and simulation of tray dryers for mushrooms,” *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 2023.

ISSN 3030-3907

12. Duong Y.H.P., Tran V.T., Le P.T.K., “Three-dimensional simulation of solar greenhouse dryers,” *Solar Energy*, 2021.
13. Chilka A.G., Ranade V.V., “CFD modelling of almond drying in a tray dryer,” *Canadian Journal of Chemical Engineering*, 2019.
14. Misha S., Mat S., Ruslan M.H., et al., “Prediction of a stationary active solar dryer system using CFD simulation,” *International Journal of Machine Learning and Computing*, 2013.
15. Cârlescu P.M., Roşca R., Arsenoaia V., “CFD simulation of heat and mass transfer during apricot drying,” *Bioresource Technology*, 2017.
16. Sanghi A., Ambrose R.P.K., Maier D., “CFD simulation of corn drying in a natural convection solar dryer,” *Drying Technology*, 2018.
17. Norton T., Sun D.W., “The role of computational fluid dynamics (CFD) in food engineering,” *Journal of Food Engineering*, 2006.
18. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti matbuot xizmati, prezident qarorlari bayonnomalari, 2024.
19. O‘zbekiston Respublikasi Savdo-sanoat palatasi axborot markazi, meva-sabzavotchilik klasterlari bo‘yicha analitik hisobot, 2023.
20. Jahon Meva-sabzavotlar uyushmasi, “Fruit Drying and Quality Standards,” Annual Report, 2022.

ISSN 3030-3907