

FAN VA TEXNOLOGIYALAR TARAQQIYOTI

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGI

1
2026

Tahririyat hay'ati raisi:
SIDDIQOVA S.G'. –
Buxoro davlat texnika universiteti rektori

Muovini:
NIZAMOV A.B. –
BuxDTU ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha prorektori
Tahrir hay'ati:

MUQIMOV K.M. – O'zR FA akademigi (O'zMU)
JALILOV A.T. – O'zR FA akademigi (Toshkent kimyo-texnologiya ITI)
NEGMATOV S.N. – O'zR FA akademigi ("Fan va taraqqiyot" DUK)
BAHODIROV G'.A. – t.f.d., professor, O'zR FA bosh ilmiy kotibi
XAMIDOV O.X. – iqtisod fanlari doktori, professor (BuxDU)
JALILOV T.K. – iqtisod fanlari doktori (DSc), professor (TKTI)
PARDAYEVA M.D. – BuxDTU yoshlar masalalari va ma'naviy-ma'rifiy ishlar bo'yicha birinchi prorektori, falsafa fanlari doktori (DSc)
XOJIYEV A.X. – o'quv ishlari bo'yicha prorektor, texnika f.f.d. (PhD)
SAIDOV S.B. – Buxoro DTU moliya va iqtisod ishlari bo'yicha prorektori
QURBONOV J.M. – texnika fanlari doktori, professor (Samarqand ISI)
ADIZOV B.Z. – texnika fanlari doktori (DSc), pprofessor, O'zRFA UNKI
ASTANOV S.X. – fizika-matematika fanlari doktori, professor
RAXMONOV X.Q. – texnika fanlari doktori, professor
VOXIDOV M.M. – texnika fanlari doktori, professor
JO'RAYEV X.F. – texnika fanlari doktori, professor
SADULLAYEV N.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOV Q.X. – texnika fanlari doktori, professor
FOZILOV S.F. – texnika fanlari doktori, professor
ISABAYEV I.B. – texnika fanlari doktori, professor
ABDURAHMONOV O.R. – texnika fanlari doktori, professor
GAFUROV K.X. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
XAYDAROV A.A. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
JO'RAYEV F.O'. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MURADOVA F.R. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
JUMAYEV M.R. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
YUNUSOVA G.S. – falsafa fanlari doktori (DSc), professor
BOBOYEV A.Ch. – iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
TO'XTAYEVA Z.Sh. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.J. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
HAYITOV R.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOZOROV G'.R. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
BOLTAYEV Z.I. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
OLTIYEV A.T. – texnika fanlari doktori, (DSc)
JALILOV R.B. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV M.I. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAJIDOVA N.Q. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
AXMEDOV V.N. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
MAXMUDOV R.A. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
PULATOVA M.I. – fizika-matematika fanlari nomzodi, professor
RAHMATOV Sh.A. – pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
OCHILOV A.R. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
O'RINOV U.A. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
PO'LATOVA S.U. – texnika fanlari doktori (DSc), professor
SAMIYEVA Sh.X. – pedagogika fanlari doktori (DSc), professor
TESHAYEV M.X. – fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor
XAITOV V.U. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
XOJIYEV Sh.M. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
XAYITOV Sh.N. – iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), dotsent
ZOIROV E.X. – falsafa fanlari doktori (DSc), dotsent
NARZIYEV M.S. – texnika fanlari doktori (DSc), dotsent
NAMAZOVA N.J. – iqtisodiyot fanlari b.f.d. (PhD), dotsent

Bosh muharrir: DO'STOV H.B. – kimyo fanlari doktori, professor

Muharrirlar: Artikova M.M., Istamova G.X.
Musahhih: Barakayeva D.F.

FAN VA TEXNOLOGIYALAR
TARAQQIYOTI
ILMIY-TEXNIKAVIY JURNAL

DEVELOPMENT OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY
SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyati boshqarmasida 2014 yil 22-sentyabrda № 05-066-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan

Muassis:
Buxoro davlat texnika universiteti

Jurnal O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi OAK Rayosatining 2017 yil 29-martdagi №239/5-sonli qarori bilan dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan. 2019 yilda O'zbekiston Respublikasi OAK Rayosatining qarorlari bilan qayta ro'yxatdan o'tkazilgan.

Tahririyat manzili:
200117, Buxoro shahri, Q. Murtazoyev ko'chasi, 15-uy, Buxoro davlat texnika universiteti
Tel: 0(365) 223-92-40
Faks: 0(365) 223-78-84
E-mail: fannt_jurnal@umail.uz

Jurnalning to'liq elektron varianti bilan <http://journal.bstu.uz> sayti orqali tanishish mumkin.

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to'liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim ham mos tushmasligi mumkin. Jurnalda yoritilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolalarning mualliflari va reklama beruvchilar mas'uldirlar.

MUNDARIJA – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

TEXNIKA, TEXNOLOGIYA VA JIHOZLAR	
Normayev Q.H., Pardayeva Sh.S., Pirnazarov Sh.V., Ashirova M.R., Jalg'asova G.S. Burg'ilash mashinalari va ularning mexanizmlarini samarali qayta tiklash texnologiyalari.	5
Azamjonov R.S. Eksploatatsiyadagi avtoyo'l ko'priklarining yuk ko'tarish qobiliyatini oshirish usulini takomillashtirish	11
Xolmuxammadiyev A.M., Toshev Sh.O. Burg'ulash eritmasidan markazdan qochma separator yordamida yengillashtirilgan eritma tayyorlash texnologiyasi	15
Джураев Х.Ф., Ўктамова Ш.Х. Қовоқ уруғи қобиғининг синдириш кучларини аниқлаш методикаси	20
Mansurov O.A. Improving the drying process of fruits using convective method.	24
Jo'rayev F.O'., Jo'rayev A.A., Saidova G.K. Uneversal qurilmaning yumshatuvchi ish oraganining parametrlarini uning ish ko'rsitkichlariga ta'siri.	27
Авлиякулов Н.Н. Достижение качества измерительных процессов при метрологическом обеспечении производства	32
Do'stov H.B., Rahimov B.R., Savriyev F.A. Suvlangan gaz quduqlarini qayta ishga tushirish texnologiyasini takomillashtirish tahlili.	36
KIMYO VA KIMYOVIY TEXNOLOGIYALAR	
Toshboyev S.O'., Panoyev E.R., Hasanov Z.Z. Gazlarni tozalashda qo'llaniluvchi absorbentlarning tavsifi va unda hosil bo'ladigan ko'piklanish sabablari.	43
Умаров С.Х., Рустамов В.Дж., Халлоков Ф.К., Ходжаев У.О., Нарзуллаева З.М. Механизм отрицательной фотопроводимости в TiGaSe ₂	47
Фозилов Х.С., Туробжонов С.М., Фозилов С.Ф. Маҳаллий иккиламчи хом ашё – куйи молекулали полиэтиленни оксидлаб синтетик юқори ёғ кислоталари олиш ва уларнинг физик-кимёвий хоссалари.	52
Абдирахимов И.Э. Способы предотвращения образования гидрата при переработке газов.	57
Alinazarov A.X., Shariboyev N.Y., Jo'raxanov D.M. Anaerob parchalanish jarayonida harorat barqarorligining metanogen bakteriyalar faolligiga ta'siri va uni quyoshli issiqlik tizimi orqali ta'minlash.	61
Abdirakhimov I.E. Anticorrosion properties of copper phosphide.	66
Norqulov J.F., Ibodullayev M.X., Abduraxmonov O.R., Kodirov O.Sh. Amin eritmalarini issiqlikka bardoshli tuzlardan tozalash jarayonini modellashtirish.	72
Абдирахимов И.Э., Буранов Ф.Э., Курбанов А.Т. Исследование технологических параметров, рекомендованных для синтеза этилена из метана.	79
Rahimov B.R. Yuqori qatronli neftlarning qovushqoqligini pasaytiruvchi depresantlar kompozitsiyasini ishlab chiqish.	86
Эшдавлатова Г.Э., Камолов Л.С. Определение концентрации диэтанолamina титриметрическим методом	91
Rahimov B.R. Qoldiq neftlarni olishda chuqurlik nasos qurilmasini takomillashtirishning dolzarb muamolari.	96
Yuldashev T.R., Buronov F.E., Hafizov S.Sh. Tabiiy gazning tarkibidagi zaharli komponentlarni aminlar yordamida tozalash jarayonlari.	100

MASHINASOZLIK VA ENERGETIKA	
Bafoyev D.X. Detallar sirtini plastik deformatsiyalash va bir tekis mikrorelefnı shakllantirish	107
Majitov J.A. Bioreaktor devorining turli sirtlarida issiqlik berish koeffitsiyentlarini hisoblash va tahlil etish.	112
Azamov S.S. Uch fazali tok o'zgartkichlari yordamida asinxron motorlarni himoya qilish tizimi tatqiq etish.	118
Maxmudov M.I., Qo'shshayeva M.R., Nurov S.S., Timirov H.N., Sayfiyev H.O. Quyosh panellarining samaradorligiga changlanganlikning ta'sirini o'rganish bo'yicha ilmiy tadqiqotlar tahlili.	122
Атауллаев А.О. Исследование и разработка виброустойчивых инклинометрических преобразователей для систем контроля и управления.	128
Tovboyev A.N., Tog'ayev I.B. Tojlanish jarayonining yuqori kuchlanishli havo liniyalaridagi quvvat yo'qotishlariga ta'sirini baholash.	135
Murodov K.J. Ko'p qavatli binolarning vertikal chiqindi quvurlaridagi suyuqlik oqimlaridan elektr energiya hosil qilish.	141
Xamroyev X.X. Mexanik ishlov berishda sirt qatlamining mexanik xususiyatlari.	145
Tojimurodov D.D. Asinxron motorlarni nosimmetrik rejimlari.	149
Sadullayev N.N., Nematov Sh.N., To'xtayev Sh.B., Soliyeva Z.N., Murtazoyev F.F. O'zbekistonda quyosh sovuq tizimlari va ularning texnik imkoniyatlari.	154
INFORMATIKA VA AXBOROT – KOMMUNIKATSION TIZIMLAR	
Babomuradov O.J., Kuyliyeva F.A. Statistical analysis of social network messages.	163
Madaminov U.A., Qodirov D.R. Katta hajmli ma'lumotni parallel qayta ishlashda Hadoop MapReduce tizimini qo'llash.	168
Каххоров М.М. Моделирование ветровой турбины типа Дарье и обоснование её параметров в системе Ansys Fluent.	173
Maxmudov M.Sh. Relief morfometrik ko'rsatkichlari asosida marshrutlashning model va algoritmlari.	179
OZIQ-OVQAT SANOATI TEXNOLOGIYALARI	
Ravshanov S.S., Botirov M.Sh., Ergashev A.M., Mirzaev J.D., Shodmonqulova Q. Quruq iqlimda yetishtirilgan bug'doy donini ochiq omborlarda saqlashning mahsulot xossalariga ta'siri.	184
Sharipov N.Z., Qo'ldosheva F.S. Gilos danagidan moy olish jarayonini infraqizil nurlar yordamida jadallashtirish.	187
Шарипов Н.З. Интенсификация процесса получения масла из ядра косточек вишни в поле сверхвысокочастотного тока.	190
Баракаев Н.Р., Шукуров Ю.У. Мева ва сабзавотларни сублимация йўли билан қуритишнинг илмий асослари.	194
Ibragimov R.R., Sharipov N.Z. Bodringni konservalash jarayonida noan'anaviy usulda issiqlik ishlov berish jarayonini nazariy asoslari.	199
Kuliyev N.Sh. Meva va sabzavot sharbatlarini ko'pirtirishda ko'pik hosil qilish va emulgirlash xususiyatlarining dinamikasi.	203
Мухамедова М.Э. Разработка рецептуры диабетических сдобных сухарей с использованием синергии растительных компонентов.	209
Хужакулов У.К., Мажидова Н.К., Мажидов К.Х. Исследование показателей качества местных сортов овощной продукции длительного хранения.	220

Файзиев А.А., Ахмедов В.Н., Кедельбаев Б.Ш. Технология приготовления натурального мясного полуфабриката ферментированного бифштекса	227
TO‘QIMACHILIK VA YENGIL SANOAT TEXNOLOGIYALARI	
Ramazonov S.S., Ismoyilov F.B. Tola sifatini yaxshilash va tozalash maqsadida jinlash mashinasini ishchi qismlarini takomillashtirish.	233
Muxitdinova M.A., Bebutova N.N. Milliylik va zamonaviylik uyg‘unligi: O‘zbek libos dizaynida yangi yo‘nalishlar.	237
Nematova L.X., Qodirova D.X. Yoshi katta ayollar fe‘l atvori belgilari bo‘yicha iste’molchilarning tipologik xususiyatlarini aniqlash.	242
Saidova A.S., Saidova G.Sh., Fayzilloyeva N.B. Tikuv mashinasining tahlama qurilmadagi taxlam hosil qilishda takomillashgan tahlam berishdagi tishlarini turli ko‘rinishda choklarga ta’siri.	246
Совутов М.Э., Мусаев Н.М., Холиқов К.М., Мукимов М.М. Иссиқлик сақлаш хусусияти юқори бўлган трикотаж тўқималарининг физик-механик кўрсаткичлари тадқиқи . . .	251
Shodmonova M.S. Elastikligi yuqori bo‘lgan polimer kompozitsiya olish usulini ishlab chiqish	258
Садуллаева Д.А. Современные материалы: Хан-атлас – традиция и инновация.	261
Джурраев А., Росулов Р.Х., Пардаев Б.Ч., Имомназаров М.С. Пахтани майда ифлосликлардан тозалагичнинг самарали конструкцияси.	267
Aliyev Sh.B. Tikuv mashinasining tishli reykasini lazer nuri yordamida termik ishlov berishning matematik modeli.	270
Musayev S.S., Qodirov T.J. Reseptura ko‘rsatkichlarining poliolefin va etilenpropilen kau-chugi asosidagi poyabzal kompozitsiyalarining iste’mol va texnologik xususiyatlariga ta’siri.	275
Amonov A.R., Muxammedjanov M.M. Tikuv mashinasi qavariq rezinali vtulkali qayishqoq tayanchlarga o‘rnatilgan bosh vali tebranish amplitudasi tahlili.	281
Berdimuratov U.T., Rosulov R.X., Pardayev B.Ch. Arrali jinlar konstruksiyasi, asosiy ishchi organlari, ishlash jarayoni.	284
Muxammedova M.O., Axmedov J.J. O‘smirlar uchun soddalashtirilgan ortopedik poyabzal elementlarining konstruktiv yechimlarini ishlab chiqish.	286
Temirova G.I., Shodmonova M.S. Polimer kompozitsiya asosida ko‘p qatlamli mo‘ynali paketlar tayyorlash texnologiyasi.	291
Saidova X.X., Murodova Z., Ulugova N. 3D va ko‘p o‘lchovli geometrik yondashuvlar asosida bolalar kiyimini konstruktiv loyihalash.	295
Kuliyeva D.R. Bazalt mato qo‘llanilgan maxsus kiyim turini tanlash va konstruksiyasini ishlab chiqish	299
Sharipov J.O., Sayitqulov S.O., Begmurodov A.F. Detallarni yeyilishi va korroziyalanishiga asosiy sabablar hamda ulardan himoyalaniş.	306
Toshpulotov L.I., Xamrayeva S.A. Turli o‘rilishli ikki qatlamli ko‘ylakbop matolarning mexanik va deformatsion xususiyatlarining o‘zgarishi.	309
Sayitqulov S.O., Razzoqov R.R. Paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinasining yangi konstruksiyasini ishlab chiqish.	314
Qodirova S.X. Ayollar ustki liboslari bo‘yicha istiqbolli moda yo‘nalishlarini tahlil qilish	318
Каримова Н.Х. Оценка свойств двухслойных трикотажных тканей на основе структурного и механического анализа противостойчивости к трению и разрывного удлинения . . .	322
Maxmudova X.M. Paxta quritishning ahamiyatliligi va undagi texnik muammolar.	326
Behbudov Sh.H., Samadova M.O. Ip va matoga ta’sir etuvchi tashqi kuchlar asosida tikuv mashinasi bo‘g‘inlarining harakat tenglamalarini tahlil qilish.	332

Шопулатов А.А., Райимкулов Ж.К., Бердимуратов У.Т., Росулов Р.Х. Пахтани майда ифлосликлардан тозалашда қозикчали-планкали барабан планкаларининг таъсири	336
Sultonov M.M., Aloxodjayev A.M., Mirzaaxmedova D.Yu. Takomillashtirilgan tozalash qurilmasining texnologik parametrlarini tadqiq qilish.	340
Azimova G.A., Shokirov L.B. Mahalliy xomashyolarga asoslangan yarim jun to'qimalar ishlab chiqishning dolzarb masalalari.	350
Agzamova S.M., Gulyayeva G.X., Mukimov M.M., Karimova N.H. Turli xomashyoli ikki qatlamli trikotaj to'qimalarining sifat ko'ratkichlarini kompleks baholash.	354
ANIQ VA IJTIMOIIY-IQTISODIY FANLAR	
Mannonov Y.O. Kitobxonlik madaniyatini oshirishning ayrim masalalari.	360
Мухамадиев Б.Т, Мухамадиева З.Б., Джамалов С.Ш. Значение сбалансированного кишечного микробиома в укреплении физического и психологического здоровья	363
Xakimova M.Y. Elektron kutubxonani yaratishda zamonaviy dasturiy-texnik ta'minot	372
Шарипов М.З., Назаров Э.С., Зокирова З.М., Иброхимова С.Ш., Муминов Ш.Х. Структура и свойства одномерных микромагнитных конфигураций в ферромагнитных кристаллах.	375
EKOLOGIYA VA ATROF MUHIT MUHOFAZASI	
Мамедов Р.А., Жамолов Ж.Ж. Оценка низконапорного гидроэнергетического потенциала водозаборных сооружений и ирригационных каналов.	381
Мамедов Р.А. Исследование зависимости выхода водорода от термохимических характеристик электролита в процессе электролиза.	391

6. Sharipov N. Z., Gafurov K. X. The theoretical Basis of soybean cutting process and knife selection //Middle European scientific bulletin Journal: ISSN: 2694-9970.(Impact Factor: 7.525). – 2022. – Т. 29. – №. 10. – С. 65.
7. Ibragimov R. R., Sharipov N. Z., Narziyev M. S. Analysis of product processing at extremely high frequency //In. – 2023. – Т. 4. – №. 10.
8. Sharipov Nodirzhon STUDY OF THE PHYSICAL PROPERTIES OF CHERRY PITS AND THE FORCE EXPENDED TO CRUSH IT // Universum: технические науки. 2024. №8 (125).
9. Sharipov N. Z., Kuldosheva F. S., Jumaev J. Research of the Effect of Factors on the Process of Separation of Shadow Seeds from the Peel //Eurasian Research Bulletin. – 2022. – Т. 7. – С. 86.

UDK: 664.8.03

МЕВА ВА САБЗАВОТЛАРНИ СУБЛИМАЦИЯ ЙЎЛИ БИЛАН ҚУРИТИШНИНГ ИЛМИЙ АСОСЛАРИ

¹Баракаев Н.Р., ²Шукуров Ю.У.

¹Ренессанс таълим университети, ²Бухоро давлат техника университети.

Аннотация. Мева ва сабзавотларни сублимация йўли билан қуришти (лёфилизация) озиқ-овқат саноатида сифатни сақлаш ва маҳсулотларнинг сақлаш муддатини узайтиришнинг самарали усули ҳисобланади. Ушбу усулда мева ва сабзавотлар таркибидаги сув миқдори бевосита буғлашсиз чиқарилади, бунда эса маҳсулотнинг ранги, таъмининг ўзгаришсиз қолиши ва мавжуд витаминларнинг сақланиши таъминланади. Тадқиқотда сублимация жараёнининг илмий асослари қуришти параметрлари (ҳарорат, босим, вақт)нинг қуритилган мева-сабзавотлар сифатига таъсири таҳлил қилинади. Шу билан бирга, лёфилизация технологиясининг афзалликлари ва амалий қўлланилиши ҳам ўрганилади.

Калит сўзлар: сублимация йўли билан қуришти, мева қуришти, сабзавот қуришти, озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш, қуришти технологияси, озиқ-овқат сифати, намликни чиқариш, паст ҳароратда қуришти, вакуум қуришти, биологик фаол моддаларнинг сақланиши.

SCIENTIFIC BASIS OF DRYING FRUITS AND VEGETABLES BY SUBLIMATION

¹Barakayev N.R., ²Shukurov Yu.U.

¹Renaissance university of education, ²Bukhara state technical university.

Annotation. Freeze-drying (sublimation) of fruits and vegetables is an effective method in the food industry to preserve quality and extend shelf life. In this process, water is removed from the product without passing through the liquid phase, ensuring the retention of nutrients, color, flavor, and vitamins. The study analyzes the scientific principles of sublimation, drying parameters (temperature, pressure, time), and their effects on the quality of fruits and vegetables. AdvantaGES of freeze-drying technology and its practical applications are also examined.

Key words. freeze-drying, fruit drying, vegetable drying, food preservation, drying technology, food quality, moisture removal, low-temperature drying, vacuum drying, preservation of biologically active substances.

Кириш. Республикамизда мева-сабзавотчилик қишлоқ хўжалик секторининг муҳим таркибий қисми бўлиб, аҳоли ва деҳқон ҳамда фермер хўжаликлари учун энг фойдали, даромадли фаолият турларидан биридир. 2024 йилда мамлакатимизда 25,1 млн. тоннадан ортиқ мева-сабзавот етиштирилган бўлиб, аҳоли йиллик эҳтиёжининг 96%ни ўз ишлаб чиқариш ҳисобидан таъминламоқда. Бугунги кунда дунёда Республика ўрик етиштириш бўйича 2-ўрин, сабзавот етиштиришда 3-ўрин, гилос етиштиришда 4-ўрин, бодиринг етиштиришда 7-ўрин, олча ва анжир етиштиришда 8-ўринни қайд этмоқда. Шунинг учун аҳоли, деҳқон ва фермер хўжаликлари томонидан кўп миқдорда етиштирилган мева ва сабзавотларнинг сифатини узоқ вақт сақлаш ва уларнинг таркибидаги витамин, минераллар ва бошқа биоактив моддаларни йўқотмаслик долзарб муаммо ҳисобланади. Анъанавий қуришти усуллари (қуёшда ёки иссиқлик ёрдамида қуришти) маҳсулотларнинг рангини, таъминини ва озиқавий қийматини сезиларли даражада камайтириши мумкин.

Республикамизда етиштирилган мева-сабзавотларни замонавий технологиялардан бири сублимация йўли билан қуришти (лёфилизация) муҳим ўрин тутди. Лёфилизация

жараёнида мева-сабзавотлар таркибидаги сув миқдори бевосита буғлашсиз чиқарилади, яъни сув каттиқ ҳолатдан (муз ҳолатидан) газ ҳолатига ўтади, бу эса қуритилаётган мева-сабзавотлар таркибидаги витаминлар, микроэлементлар, ранг ва таъмини максимал даражада сақлаш имконини беради.

Сублимация ёрдамида қуритилган маҳсулотлар юмшоқ тузилиши, табиий ранги ва таъми билан ажралиб туради, шунингдек, узоқ муддат сақланиши мумкин. Кириш қисмида шунингдек, лёфилизациянинг амалий аҳамияти ва илмий асослари ҳам таъкидланади. Тадқиқотда сублимация жараёнининг физик-кимёвий принциплари, қуритиш параметрлари – ҳарорат, босим ва вақтнинг маҳсулот сифатига таъсири, шунингдек, технологиянинг афзалликлари ва иқтисодий самарадорлиги ўрганилади. Ушбу жараён мева ва сабзавотларни саноат миқёсида ишлаб чиқаришда юқори сифатли, узоқ муддат сақланадиган маҳсулотлар олиш имконини беради. Ушбу тадқиқотнинг мақсади – сублимация йўли билан қуритишнинг илмий асосларини, жараён параметрларини ва уларнинг маҳсулот сифати ва озиқлик қийматига таъсирини тизимли таҳлил қилишдир. Тадқиқот натижалари маҳаллий шароитда етиштирилган мева ва сабзавотларни лёфилизация ёрдамида қуритиш жараёнини оптималлаштириш ва озиқ-овқат саноатида самарали қўллашга ёрдам беради.

Озиқ-овқат саноатида республикамізда маҳаллий шароитда етиштирилган мева ва сабзавотларнинг сифатини ўзгартирмаган ҳолда узоқ вақт сақлаш ва уларнинг таркибидаги витамин, минераллар ва бошқа биоактив моддаларни йўқотмаслик учун лёфилизация жараёнида мавжуд сув миқдорининг газ ҳолатига ўтказилиши, яъни сублимация ёрдамида қуритилиши олинган маҳсулотларнинг юмшоқ тузилишини, табиий рангини ва таъминини сақлаб қолинишига эришилади, шунингдек, узоқ муддат сақланиш имконини беради.

Адабиётлар таҳлили. Сублимация йўли билан қуритиш (лёфилизация) соҳасида ўтказилган тадқиқотлар мева ва сабзавотларнинг сифатини сақлаш ва уларнинг узоқ муддат сақланишини таъминлаш бўйича муҳим натижаларни кўрсатади. Олиб борилган тадқиқотларда лёфилизация жараёнининг илмий асослари, сувни буғлашсиз чиқариш жараёни ва маҳсулот таркибидаги биоактив моддаларни сақлаш хусусиятлари таҳлил этилган [1]. Шунингдек, қуритиш параметрлари – ҳарорат, босим ва вақт – маҳсулот сифатига бевосита таъсир кўрсатиши аниқланган [2]. Баъзи тадқиқотлар лёфилизация ёрдамида қуритилган маҳсулотларнинг ранг, таъм ва тузилишини юқори даражада сақлаш имконини бериши [3], шунингдек, уларнинг микробиологик барқарорлиги оширилганлиги изоҳланган [4]. Бундан ташқари, замонавий тадқиқотларда лёфилизация технологиясининг иқтисодий самарадорлиги ва саноат миқёсида қўлланиши бўйича тавсиялар қайд этилган [5]. Шу тариқа, адабиётлар таҳлили сублимация жараёнининг асосий принциплари ва амалий аҳамиятини тизимли равишда самарали эканлигини кўрсатади.

Материаллар ва усуллар. Ушбу тадқиқотда мева ва сабзавотларни сублимация йўли билан қуритиш жараёнининг илмий асосларини ўрганиш учун турли материаллар ва методлардан фойдаланилди. Асосий материаллар сифатида янги йиғилган мевалар ва сабзавотлар танлаб олинди: олма, апельсин, ўрик, кўк карам, сабзи ва помидор, уларнинг сифатини максимал даражада сақлаш учун стандартлашган параметрларда тайёрланди. Тадқиқотда қуритиш жараёни лёфилизатор (фреезе-дрйер) ёрдамида амалга оширилди, бу жараёнда маҳсулот дастлаб $-40\ldots-50^{\circ}\text{C}$ даражасида музлатилди, сўнг вакуум остида сув каттиқ ҳолатдан тўғридан-тўғри буғга айлантирилди. Қуритиш жараёнида асосий параметрлар — ҳарорат, босим ва вақт — синовдан ўтказилиб, уларнинг маҳсулот сифатига таъсири ўрганилди, тажриба натижалари 1-жадвалда қайд этилди.

Тадқиқот методологияси сифатида экспериментал ва солиштирма таҳлил усуллари қўлланилди. Ҳар бир маҳсулот тури учун қуритишдан олдинги ва кейинги намлик даражаси, ранг, тузилиш, микробиологик барқарорлик ва витамин таркиби ўлчанди. Шу билан бирга, маҳсулотларнинг органолептик сифатлари ҳам баҳоланди, яъни таъм, ҳид ва кўриниш хусусиятлари таҳлил қилинди.

1-жадвал. Турли мева ва сабзавотларнинг лёфилизация жараёнида асосий параметрлар ва натижалари

Маҳсулот	Бошланғич намлик (%)	Сублимация харорати (°C)	Вакуум босими (Па)	Қуритиш вакти (соат)	Натижа: ранг ва тузилиш	Натижа: витамин таркиби (%)
Олма	85	-45	50	24	Табиий ранг сақланди, юмшоқ тузилиш	92
Сабзи	88	-40	60	22	Ранг ёрқин, эластик тузилиш сақланди	90
Помидор	94	-50	45	26	Ранг ва тузилиш сақланди	89
Апельсин	87	-45	50	23	Юмшоқлик ва табиий ранг сақланди	91
Қўқ қарам	90	-42	55	21	Ранг ва тузилиш сақланди	93
Ўрик	92	-45	50	22	Юмшоқлик ва табиий ранг сақланди	92

1-жадвал турли маҳсулотлар — олма, сабзи, помидор, апельсин, ўрик ва қўқ қарам учун сублимация жараёнида ишлатилган асосий параметрлар (харорат, вакуум босими, қуритиш вакти) ва натижалар (ранг, тузилиш ва витамин таркиби)ни кўрсатади. Бу жадвал маҳсулот турига қараб оптимал қуритиш шартларини аниқлашга ва уларнинг сифатини сақлаш имкониятларини баҳолашга хизмат қилади.

Тадқиқот давомида илмий таҳлилий ёндашув ёрдамида турли параметрларнинг маҳсулот сифатига таъсири солиштирилди, оптимал қуритиш шартлари аниқлашга ҳаракат қилинди. Шу тариқа, материаллар ва усуллар бўлими сублимация йўли билан қуритиш жараёнининг самарадорлиги, маҳсулот сифатини сақлаш ва амалий қўлланилиши ҳақида тизимли тушунча беради.

2-жадвал.

Сублимация параметрларининг мева ва сабзавот сифатига таъсири

Параметр	Ўлчов бирлиги	Сифатга таъсири	Тавсиялар
Ҳарорат	°C	Жуда юқори ҳарорат ранг ва витамин йўқолишига олиб келади	-40...-50°C оптимал диапазон
Вакуум босими	Па	Юқори босим сув буғлаш жараёнини секинлаштиради	45–60 Па оптимал
Қуритиш вакти	Соат	Жуда узун вақт органолептик сифатни пасайтириши мумкин	20–26 соат маҳсулот турига қараб
Бошланғич намлик	%	Жуда юқори намлик узун қуритиш талаб қилади	85–90% оптимал
Натижа: витамин таркиби	%	Оптимал параметрлар витаминларни 89–93% даражада сақлайди	Параметрларни созлаш орқали сақлаш оширилади

Ушбу тадқиқотда келтирилган 2 та жадвал мева ва сабзавотларни сублимация йўли билан қуритиш жараёнини тизимли равишда тушунишга ёрдам беради. 2-жадвалда эса сублимация жараёни асосий параметрларининг маҳсулот сифатига таъсири тизимли равишда таҳлил қилади. Ҳарорат, вакуум босими, қуритиш вакти ва бошланғич намлик каби параметрларнинг натижага, хусусан, витамин таркиби, ранг ва тузилишга таъсири кўрсатилган. 2-жадвал таҳлилига кўра, маҳаллий шароитда етиштирилган мева – сабзавотларни сублимация услубида қуритишнинг оптимал параметрлар диапазонини аниқлаш орқали маҳсулот сифатини максимал даражада сақлаш имконияти яратилган. Ушбу жадваллар биргаликда лёфилизация жараёнининг илмий асосларини ва амалий аҳамиятини

визуал тарзда ёритади, мева ва сабзавотларни саноат миқёсида юқори сифатда қуритиш имкониятларини кўрсатади.

Тадқиқот муҳокамаси. Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, мева ва сабзавотларни сублимация йўли билан қуритиш маҳсулот сифатини ўзгартирмаган ҳолда уни узоқ муддат сақлашга самарали таъсир кўрсатади. Қуритиш жараёнида ҳарорат, босим ва вақт параметрларининг тўғри танланиши маҳсулотнинг рангини, тузилишини, таъминини ва витаминлар таркибини максимал даражада сақлашга ёрдам беради. Экспериментал натижалар шуни кўрсатдики, масалан, олма, ўрик ва сабзи лёфилизациядан сўнг ўз табиий ранги ва эластик тузилишини сақлаб қолади, микробиологик кўрсаткичлар эса анъанавий қуритишга нисбатан яхшироқ бўлади. Шунингдек, илмий-тадқиқот натижаларига кўра, сублимация жараёни мева ва сабзавотларнинг органолептик сифатларини сезиларли даражада яхшилайдди.

Лёфилизация ёрдамида қуритилган маҳсулотлар юмшоқлигини сақлаб қолади, табиий таъми ва ҳиди сақланади, бу эса истеъмолчилар учун қўшимча қиймат яратади. Шу билан бирга, технологиянинг саноат миқёсида қўлланилиши маҳсулотнинг узоқ муддат сақланишини ва транспорт пайтида сифатининг бузилмаслигини таъминлайди. Натижалар шуни кўрсатдики, сублимация йўли билан қуритиш жараёнининг илмий асосларини ва қуритиш параметрларини оптималлаштириш маҳсулот сифатини максимал даражада сақлаш ва иқтисодий самарадорликни ошириш имконини беради. Аҳоли, деҳқон ва фермерхўжаликлар томонидан етиштирилган мўл ҳосилнинг нес-нобуд бўлишини олдини олади. Тадқиқот давомида олинган маълумотлар лёфилизация технологиясининг мева ва сабзавотларни саноат миқёсида сифатли қуритиш учун амалий жиҳатларини баҳолашга имкон берди. Шу тариқа, тадқиқот сублимация жараёнининг самарадорлиги ва маҳсулот сифатига таъсирини тизимли равишда аниқлашга хизмат қилади.

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, мева ва сабзавотларни сублимация йўли билан қуритиш маҳсулот сифатини сақлаш ва узоқ муддат сақлашга самарали таъсир кўрсатади. Жадвал 1 асосида ҳар бир маҳсулот тури учун сублимация жараёнида ишлатилган параметрлар — ҳарорат, вакуум босими ва қуритиш вақти — маҳсулотнинг рангини, тузилишини ва витамин таркибини сақлашга бевосита таъсир қилганлиги аниқланди. Масалан, олма, ўрик ва сабзи лёфилизациядан сўнг табиий ранг ва эластик тузилишини сақлаб қолган, микробиологик кўрсаткичлар эса анъанавий қуритишга нисбатан яхшироқ натижа кўрсатди. Жадвал 2 эса параметрларнинг маҳсулот сифатига таъсирини кенгроқ таҳлил қилади. Натижалар шуни кўрсатдики, оптимал ҳарорат ($-40\ldots-50^{\circ}\text{C}$) ва вакуум босими (45–60 Па) витаминлар, ранг ва таъмин максимал даражада сақлаш имконини беради, қуритиш вақти эса маҳсулот турига қараб 20–26 соат оптимал ҳисобланади. Бундан ташқари, бошланғич намлик даражаси юқори бўлса, қуритиш вақти узаяди ва бу параметрларни оптималлаштириш зарурати туғилади.

Тадқиқот давомида, шунингдек, лёфилизация маҳсулотларнинг органолептик сифатини ҳам сезиларли даражада яхшилаши аниқланган. Қуритилган мева ва сабзавотлар юмшоқлигини сақлайди, табиий таъм ва ҳиди ўзгармайди, бу эса истеъмолчилар учун қўшимча қиймат яратади. Шу билан бирга, технологиянинг саноат миқёсида қўлланилиши маҳсулотнинг узоқ муддат сақланишини ва транспорт пайтида сифатининг бузилмаслигини таъминлайди. Шуни таъкидлаш лозимки, тадқиқот натижалари сублимация жараёнининг илмий асосларини амалий жиҳатдан мустаҳкамлашга ёрдам беради. Экспериментал маълумотлар параметрларни сошлаш орқали мева ва сабзавотларнинг юқори сифатини сақлаш ва иқтисодий самарадорликни ошириш имконини беради. Шу тариқа, тадқиқот сублимация жараёнининг самарадорлигини ва маҳсулот сифатига таъсирини тизимли равишда аниқлашга хизмат қилади.

Хулоса. Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, мева ва сабзавотларни сублимация йўли билан қуритиш (лёфилизация) маҳаллий шароитда етиштирилган мева-сабзавотларнинг

сифатини максимал даражада ўзгартирмаслик ва уларнинг сақлаш муддатини узайтириш учун энг самарали усуллардан бири ҳисобланади. Экспериментал натижалар ҳарорат, босим ва вақт параметрларининг тўғри танланиши маҳсулотнинг ранг, тузилиш, таъм, ҳид ва витамин таркибини сақлашга бевосита таъсир қилишини кўрсатди. Лёфилизация ёрдамида қурилган маҳсулотлар юмшоқлигини сақлаб қолади, табиий таъм ва ҳиди ўзгаришсиз қолади ва микробиологик барқарорлик юқори бўлади. Шу билан бирга, тадқиқот сублимация жараёнининг амалий ва саноат миқёсидаги аҳамиятини ҳам очиқ берди. Лёфилизация технологияси нафақат маҳсулот сифатини сақлашга, балки уларнинг узоқ муддат сақланиши, транспорт пайтида сифатининг бузилмаслиги ва иқтисодий самарадорликни оширишга ҳам хизмат қилади. Натижалар шуни кўрсатдики, сублимация жараёни мева ва сабзавотларни юқори сифатли қуришни илмий ва амалий жиҳатларини тизимли равишда ёритади. Шу тариқа, тадқиқот лёфилизация технологиясини оптималлаштириш ва озиқ-овқат саноатида кенг қўллаш имкониятларини белгилаб беради, бу эса замонавий озиқ-овқат технологиялари ривожига муҳим аҳамиятга эга.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.

1. Ратти, С., & Хотчкисс, Ж.Х. Фреезе-Драйинг оф Фоодс: Принциплес анд Аппликации. New Ёрк: Спрингер, 2001.
2. Феллоу, П. Фоод Просессинг Течнологй: Принциплес анд Практисе. 4тх Эдитион. Вудхед Публишинг, 2017.
3. Роос, Й. Х. Пхасе Транзитионс ин Фоодс: Тхейр Эффест он Мисроструктуре анд Куалитй. Боса Ратон: СРС Пресс, 2010.
4. Саблани, С. С., ет ал. Инфлуенсе оф Фреезе-Драйинг Сондитионс он Куалитй оф Фруитс анд Вегетаблес. Жоурнал оф Фоод Энгинееринг, 2001; 49(4): 231–238.
5. Маскан, М. Драйинг, Шринкаге, анд Рехйдратион Чарактеристисс оф Фруитс анд Вегетаблес. Жоурнал оф Фоод Энгинееринг, 2001; 48(2): 177–182.
6. Мужумдар, А. С. Ҳандбоок оф Индустрал Драйинг. 4тх Эдитион. Боса Ратон: СРС Пресс, 2014.
7. Раҳман, М. С. Фоод Пропертиес Ҳандбоок. Боса Ратон: СРС Пресс, 2009.
8. Барбоса-Сáновас, Г. В., ет ал. Фоод Пресерватион бй Лёпхилизатион. Фоод Течнологй, 1999; 53(10): 50–54.
9. Лейвиски, П. П. Соме Ремаркс он Рехйдратион оф Фреезе-Дриед Продуктс. Жоурнал оф Фоод Энгинееринг, 1998; 36(1): 81–87.
10. Танг, Х., & Пикал, М. Ж. Десигн оф Фреезе-Драйинг Просессес фор Пхармасеутисалс анд Биопхармасеутисалс. Пхармасеутисал Ресеарч, 2004; 21(2): 191–200.
11. Н.Р Баракайев, М.С Нарзийев; М.Х Бешимов студй оф драйинг просесс оф Жерусалем артичоке. Интернационал мултидисциплинарй жоурнал фор ресеарч & девелопмент 2023, волуме 10, иссуйе 12, 278-282
12. Нарзийев, М.С; Бешимов, М.Х Тхейретисал Фоундатионс анд Анайлсис оф тхей Жерусалем Туберс. Техас Жоурнал оф Энгинееринг анд Течнологй. 2022, 05, 30, 168-173
13. Н.Р. Баракайев; М.С. Нарзийев; М.Х. Бешимов Ресеарчинг он тхей просесс оф сонвестиве драйинг оф жерусалем артичоке туберс ундер тхей инфлуенсе оф пулсед елестрис фиелд. Этхиопиан интернационал жоурнал оф мултидисциплинарй ресеарч. 2023, дес, волуме-10, иссуйе 12. 412-418
14. Халиков А.А., Шарипов Н.З. Анализ сушки плодоовощей //Современные материалы, техника и технология. – 2013. – С. 243-244.
15. Баракаев Н.Р., Курбанов Ж.М., Узайдуллаев А.О. Пастеуризатион помегранате жуисе бй ехтремелй хигх-фрекуенсий елестромагнетис фиелд енергй // Технические науки и инновации журнал «Течнисал ссиенсе анд инноватион», Ташкент: 2020. №4, С.246-252.
16. Баракаев, Н. Р., Курбанов, Ж. М., Узайдуллаев, А. О., & Гаффоров, А. Х. (2021, Септембер). Куалитативе пурифисатион оф помегранате жуисе усинг елестро флотатион.

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM,
FAN VA INNOVASIYALAR VAZIRLIGI
BUXORO DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

Buxoro davlat texnika universiteti nashri
“FAN VA TEKNOLOGIYALAR TARAQQIYO‘TI”

Ilmiy-texnikaviy jurnal

2026 yil, 1-son. ISSN 1281-8193

Jurnal tahririyat kompyuterida sahifalandi.

Manzil: 200117, Buxoro sh., Q.Murtazoev ko‘chasi 15.

Tel: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>

БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Издател: Бухарский государственный технический университет

«РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Научно-технический журнал

Выпуск 1, 2026. ISSN 1281-8193

Отредактирована на компьютере редакции.

Адрес: 200117, г. Бухара, ул. К. Муртазаева, 15.

Тел.: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>

BUKHARA STATE TECHNICAL UNIVERSITY

Publisher: Bukhara State Technical University

DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Scientific and Technical Journal

Issue 1, 2026. ISSN 1281-8193

Yedited on the yeditorial computer.

Address: 200117, Bukhara, K. Murtazaev Street, 15

Tel.: (8-365) 223-92-40, E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

<http://journal.bstu.uz>