



BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI



Научный вестник Бухарского государственного университета
Scientific reports of Bukhara State University

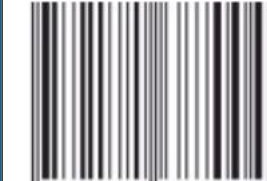
11/2023

E-ISSN 2181-1466



9 772181 146004

ISSN 2181-6875



9 772181 687004



@buxdu_uz



@buxdu1



@buxdu1



www.buxdu.uz

11/2023

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI
SCIENTIFIC REPORTS OF BUKHARA STATE UNIVERSITY
НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК БУХАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Ilmiy-nazariy jurnal
2023, № 11, dekabr

Jurnal 2003-yildan boshlab **filologiya** fanlari bo'yicha, 2015-yildan boshlab **fizika-matematika** fanlari bo'yicha, 2018-yildan boshlab **siyosiy** fanlar bo'yicha O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiya ishlari natijalari yuzasidan ilmiy maqolalar chop etilishi lozim bo'lgan zaruriiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Jurnal 2000-yilda tashkil etilgan.
Jurnal 1 yilda 12 marta chiqadi.

Jurnal O'zbekiston matbuot va axborot agentligi Buxoro viloyat matbuot va axborot boshqarmasi tomonidan 2020-yil 24-avgust № 1103-sonli guvohnoma bilan ro'yxatga olingan.

Muassis: Buxoro davlat universiteti

Tahririyat manzili: 200117, O'zbekiston Respublikasi, Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko'chasi, 11-uy.
Elektron manzil: nashriyot_buxdu@buxdu.uz

TAHRIR HAY'ATI:

Bosh muharrir: Xamidov Obidjon Xafizovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Bosh muharrir o'rinbosari: Rasulov To'liq Husenovich, fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor

Mas'ul kotib: Shirinova Mexrigiyo Shokirovna, filologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Kuzmichev Nikolay Dmitriyevich, fizika-matematika fanlari doktori (DSc), professor (N.P. Ogaryov nomidagi Mordova milliy tadqiqot davlat universiteti, Rossiya)

Danova M., filologiya fanlari doktori, professor (Bolgariya)

Margianti S.E., iqtisodiyot fanlari doktori, professor (Indoneziya)

Minin V.V., kimyo fanlari doktori (Rossiya)

Tashqarayev R.A., texnika fanlari doktori (Qozog'iston)

Mo'minov M.E., fizika-matematika fanlari nomzodi (Malayziya)

Mengliyev Baxtiyor Rajabovich, filologiya fanlari doktori, professor

Adizov Baxtiyor Rahmonovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Abuzalova Mexriniso Kadirovna, filologiya fanlari doktori, professor

Amonov Muxtor Raxmatovich, texnika fanlari doktori, professor

Barotov Sharif Ramazonovich, psixologiya fanlari doktori, professor, xalqaro psixologiya fanlari akademiyasining haqiqiy a'zosi (akademigi)

Baqoyeva Muhabbat Qayumovna, filologiya fanlari doktori, professor

Bo'riyev Sulaymon Bo'riyevich, biologiya fanlari doktori, professor

Jumayev Rustam G'aniyevich, siyosiy fanlar nomzodi, dotsent

Djurayev Davron Raxmonovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor

Durdiyev Durdimurod Qalandarovich, fizika-matematika fanlari doktori, professor

Olimov Shirinboy Sharofovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Qahhorov Siddiq Qahhorovich, pedagogika fanlari doktori, professor

Umarov Baqo Bafoyevich, kimyo fanlari doktori, professor

Murodov G'ayrat Nekovich, filologiya fanlari doktori, professor

O'rayeva Darmonoy Saidjonovna, filologiya fanlari doktori, professor

Navro'z-zoda Baxtiyor Nigmatovich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Hayitov Shodmon Ahmadovich, tarix fanlari doktori, professor

To'rayev Halim Hojiyevich, tarix fanlari doktori, professor

Rasulov Baxtiyor Mamajonovich, tarix fanlari doktori, professor

Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Quvvatova Dilrabo Habibovna, filologiya fanlari doktori, professor

Axmedova Shoir Nematovna, filologiya fanlari doktori, professor

Bekova Nazora Jo'rayevna, filologiya fanlari doktori (DSc), professor

Amonova Zilola Qodirovna, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Hamroyeva Shahlo Mirjonovna, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Nigmatova Lola Xamidovna, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Boboyev Feruz Sayfullayevich, tarix fanlari doktori

Jo'rayev Narzulla Qosimovich, siyosiy fanlar doktori, professor

Xolliyev Askar Ergashovich, biologiya fanlari doktori, professor

Artikova Hafiza Toymurodovna, biologiya fanlari doktori, professor

Hayitov Shavkat Ahmadovich, filologiya fanlari doktori, professor

Qurbonova Gulnoz Negmatovna, pedagogika fanlari doktori (DSc), professor

Ixtiyarova Gulnora Akmalovna, kimyo fanlari doktori, professor

Rasulov Zubaydullo Izomovich, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent

Mirzayev Shavkat Mustaqimovich, texnika fanlari doktori, professor

Samiyev Kamoliddin A'zamovich, texnika fanlari doktori, dotsent

Esanov Husniddin Qurbonovich, biologiya fanlari doktori, dotsent

Zaripov Gulmurot Toxirovich, texnika fanlari nomzodi, dotsent

MUNDARIJA *** СОДЕРЖАНИЕ *** CONTENTS

ANIQ VA TABIIY FANLAR *** EXACT AND NATURAL SCIENCES *** ТОЧНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Abdurahmonov O.R., Abdullayev F.R., O'rinov B.J.	Yuvuvchi, oqartiruvchi modda olishda aralashtirgich qurilmasini modellashtirish	3
Mukhtorova Sh.N., Bektosheva U.H.	One-dimensional inverse dynamic issues for systems of hyperbolic equations	9
Salimov S.S.	Diagnosing the quality of highways through an intelligent system	14
Xurramovov A.M.	Panjaradagi ixtiyoriy ikki zarrachali sistemaga mos shredinger operatorining spektral xossalari	22
Назаров М.Р., Назарова Н.М.	Рециркуляцияли ихчам гелиокуритгич	27
Усмонов Ж.	Динамическая система стохастического оператора с переменными коэффициентами	32
Ходжиев С., Жамолов У.Ж., Авезов А.Х.	Влияние на чального значения кинетической энергии турбулентности на характеристики трехмерного факела	37
Холиқов С.Х., Турдиев Х.Х., Баходирова Д.А.	Прямая задача для системы гиперболической уравнений первого порядка с памятью	43
Dilmurodov E.B., Husenova J.T.	Ikki noma'lumli parametrli chiziqqli tenglamalar sistemasiga keltiriladigan amaliy masalalar	52
Eshankulov H.I., Xayitova D.I.	Klinikada kutish jarayonlarini intellektual tahlil usullari bilan optimallashtirish	59
Norqulov O.M.	Panjaradagi ikki zarrachali sistemaga mos model operatorning xos qiymatlari	69
Ибрагимов С.С., Мирзаев Ш.М.	Тўғридан-тўғри турдаги куёш куритгичида узумни куритиш жараёнининг кинетикаси ва натижаларининг қиёсий таҳлили	75
Рустамова Н.Б., Рустамов Х.Ш.	Вычисление некоторых задач на сайте астр	83
Razzokova M.B.	Parnik tipidagi suv chuchitkich qurilmasining ish rejimini matematik modellashtirish	90
Меражова Ш.Б., Меражов Н.И., Тураев Ж.Ф.	Обратная задача для одного смешанного интегро-дифференциального уравнения	96
Shamsiddinova M.U.	Diofant tenglamasi yechimining python dasturlash tilidagi talqini	101
Муминов Р.А., Саймбетов А.К., Тошмуродов Ё.К., Явкочлиев М.О.	Разработка и изготовление портативного дозиметра на основе кремниевых детекторов ядерного излучения	107
Азимов У.И., Эгамбердиев И.М.,	Экситонный механизм двухфононное резонансное комбинационное рассеяние света в квантовой яме	112

**ТЎҒРИДАН-ТЎҒРИ ТУРДАГИ ҚУЁШ ҚУРИТГИЧИДА УЗУМНИ ҚУРИТИШ
ЖАРАЁНИНИНГ КИНЕТИКАСИ ВА НАТИЖАЛАРИНИНГ ҚИЁСИЙ ТАҲЛИЛИ****Ибрагимов Салим Сафарович,**

Бухоро давлат университети Физика-математика факультети
Гелиофизика, қайта тикланувчи энергия
манбалари ва электроника кафедраси ўқитувчиси.
salim.ibragimov.89@mail.ru

Мирзаев Шавкат Мустақимович,

Бухоро давлат университети Физика-математика факультети
Гелиофизика, қайта тикланувчи энергия
манбалари ва электроника кафедраси профессори

Аннотация. Табиий ҳаво конвекцияли бевосита турдаги қуёш қуритгичининг қуритиш жараёнида қуритиш agenti ҳарорати қуритиладиган узум сирт юзасидаги ҳароратга нисбатан ортиши кузатилди. Натижада сув бугининг катта консентрацияси уларнинг ҳарорати ва қисман босимининг ортишига, шунингдек, сув бугининг ички энергиясининг ортишига олиб келади. Қуёш қуритгичларида узумни қуритишнинг кинетик хусусиятлари ўрганилди бунда майиз (изюм) сифатини дастлабки ҳолатига нибатан максимал даражада сақлаш учун узумни тўғридан-тўғри қуёш қуритгичларида 50% намлик таркибига қуритиш, сўнгра унинг намлигини мувозанат ҳолатига етказиш учун узумни билвосита қуёш қуритгичларида қуритишни давом этиш зарурлиги ўрнатилди.

Калит сўзлар: Конвекция, бевосита, қуритгич, қурилма, ички энергия, узум, майиз, қишлоқ хўжалик маҳсулотлари, ҳаво, давр, босқич, кинетика.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КИНЕТИКИ И РЕЗУЛЬТАТОВ СУШКИ ВИНОГРАДА В
СОЛНЕЧНОЙ СУШИЛКЕ ПРЯМОГО ТИПА**

Аннотация. В процессе сушки солнечной сушилкой прямого типа с естественной конвекцией воздуха было замечено, что температура сушильного агента увеличивается по сравнению с температурой поверхности высушиваемого винограда. В результате большая концентрация водяных паров приводит к увеличению их температуры и парциального давления, а также увеличению внутренней энергии водяных паров. Изучены кинетические характеристики сушки винограда в солнечных сушилках, в ходе которых установлено, что для максимально возможного сохранения качества изюма (изюма) необходимо сушить виноград непосредственно в солнечных сушилках до влажности 50%, а затем продолжить сушку винограда в непрямых солнечных сушилках для доведения его влажности до равновесного состояния.

Ключевые слова: Конвекция, прямая, сушилка, устройство, внутренняя энергия, виноград, изюм, сельскохозяйственная продукция, воздух, период, фаза, кинетика.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE KINETICS AND RESULTS OF DRY DRYING OF
VINEYARDS AND DIRECT DRYING WITH SALT**

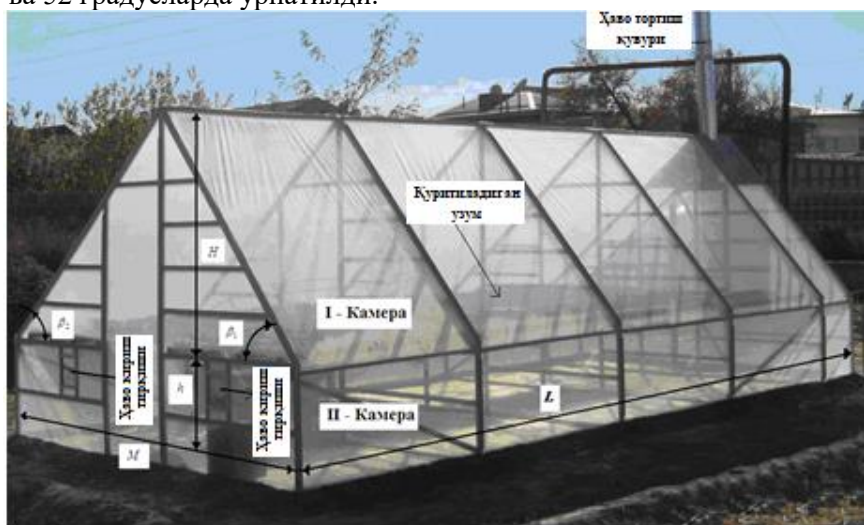
Abstract. During the drying process using a direct-type solar dryer with natural air convection, it was noticed that the temperature of the drying agent increases compared to the surface temperature of the grapes being dried. As a result, a high concentration of water vapor leads to an increase in its temperature and partial pressure, as well as an increase in the internal energy of water vapor. The kinetic characteristics of drying grapes in solar dryers were studied, during which it was established that in order to preserve the quality of raisins (raisins) to the maximum possible extent, it is necessary to dry the grapes directly in solar dryers to a humidity of 50%, and then continue drying the grapes in indirect solar dryers to bring their humidity to equilibrium state.

Key words: Convection, direct, dryer, device, internal energy, grapes, raisins, agricultural products, air, period, phase, kinetics.

Кириш: Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг катта миқдори ҳар йили ҳаётий бозорни ва озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш учун тегишли технологияларнинг етишмаслиги туфайли йўқолади. Мамлакатларда транспорт инфратузилмасининг етишмаслиги туфайли янги қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини кўпинча бозорга етказиб бериш жуда мураккаб иш ва фермерлар бунинг натижасида катта йўқотишларга дуч келмоқдалар. Ўрим-йиғимдан кейинги йўқотишлар муаммосини бартараф этишнинг самарали усулларида бири бу қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қуритиш технологияси ва уларнинг йўқотишларини (исроф этишларини) сақлашнинг самарали технологияси бўлиб келмоқда [1].

Тўғридан-тўғри турдаги қуёш қуритгичини тайёрлаш учун қуйидаги қурилиш материаллари талаб қилинди: кесим ўлчамлари $2 \times 2 \text{ см}^2$ бўлган тўрт қиррали ёғоч тўсин; полиэтилен материал; қуритиладиган маҳсулот (“Қора кишмиш” навли узум) қуритиладиган маҳсулотни қуритиш камерасига жойлаштириш учун сим тўрли ёғоч патнислар.

Тўғридан-тўғри турдаги қуёш қуритгичини ўрнатиш режалаштирилган ҳудудларнинг географик кенглигини ҳисобга олган ҳолда, уларнинг шаклини танлаш усули аниқланди. Қуритиладиган маҳсулотлар сиртларига қуёш радиациясининг нурлари қирадиган ишчи ён ёқлари уфққа нисбатан 38 ва 52 градусларда ўрнатилди.



1-расм. Табiiй ҳаво айланишли тўғридан-тўғри қуёш қуритгичининг асл нусхаси

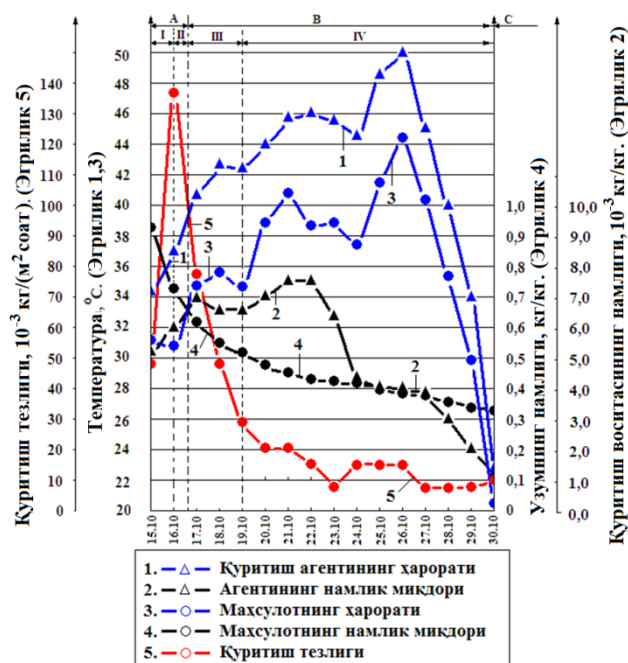
Қуёш қуритгичи қурилмаси конструкцион модели элементларининг дастлабки ўлчамлари: $\alpha_{\text{дно}} = 0,38$, $H = 1,48 \text{ м}$, $L = 6,46 \text{ м}$, $M = 3,05 \text{ м}$, $h = 0,74 \text{ м}$. $F = 19,703 \text{ м}^2$

Агар қуёш қуритгичи тубини тупроққа иссиқлик йўқотишидан ҳимоя қилсак ($\alpha_{\text{мак}} = 0,417$), унда қуритгичнинг тубидан қуритиш жараёнида максимал фойдаланиш мумкин бўлади.

Бутун қуритиш жараёнида қуритиш ва қуритилган маҳсулотларнинг ҳароратларини, намлигини ўлчаш куннинг ҳар бир соати давомида амалга оширилди ва уларнинг ўртача кунлик қийматлари рўйхатга олинди.

Муаллифларнинг [1] фикрларига кўра, экспериментал тадқиқот натижаларини вақтга боғлиқлигини график усулда ва бирлашган кўринишда эгриликларини тасвирлаш мақсадга мувофиқ, жумладан, қуритиш агенти ҳарорати, $T_a(\tau)$ (1 эгрилик); қуритиш агенти нам таркиби $d_a(\tau)$ (2 эгрилик); қуритиладиган узум маҳсулотининг ҳарорати, $T_{\text{вин}}(\tau)$ (3 эгрилик); қуритиладиган узум маҳсулотнинг нам таркиби, $u_{\text{вин}}(\tau)$ (4 эгрилик), шунингдек, маҳсулотни қуритиш тезлиги, $U(\tau)$ (5 эгрилик). “Қора кишмиш” навли узумни қуёш қуритгичида қуритиш жараёнига тегишли натижалар эгри чизиқли графиклар кўринишда 2-расмда тасвирланган.

Қуритиладиган маҳсулот ва қуритиш агенти (буғ- ҳаво аралашмаси) нам таркибларининг вақтга нисбатан боғланиш эгриликларининг хусусиятини маҳсулотларни қуритиш жараёнига тегишли [4] муаллифларнинг таклиф этган усулларида асосан қуритиш босқичи ва даврларга ажратган олда таҳлил қилиш мумкин бўлади: намланган (A), гигроскопик (B) ва мувозанат (C) (2-расм).



2-расм. Узумни қуритиш жараёнининг босқичлари ва даврлари: А, В ва С-навбати билан узумнинг намлик, гигроскопик ва мувозанат ҳолатининг босқичлари; I, II, III ва IV-қуритиш тезлигини кескин ошириш, кескин камайтириш, камайтириш ва секин камайтириш даврлари; 1 ва 2-қуритиш агентининг ҳарорати ва намлик миқдори; 3 ва 4 - узумнинг ҳарорати ва намлиги; 5-қуритиш тезлиги

Намланган ҳолат босқичида (А) қуритиш жараёни асосан узумнинг периферик зонаси сирти юзасининг дастлабки қатламларидан ва ўрта зонанинг қисман қатламларидан намликнинг буғлаши орқали давом этади [2]. Ушбу зоналар, асосан, периферик биологик томир тўпламларидан иборат бўлиб, унда намликнинг катта қисми, $\approx 35\%$ тўпланган, 2-расм, 4 эгрилик. Ушбу босқичда қуритиш жараёни 2.5 кун давом этади.

Гигроскопик ҳолат (В) босқичида узумнинг периферик зонасининг ички қатламларида намликнинг буғланиши бошланади, яъни ўрта зоналарда $35 - 70\%$. Шу билан бирга, тескари жараёни ҳам кузатиш мумкин бўлади, яъни қуритиладиган узум массасининг атроф-муҳитдан намликни сўриши ҳам мумкин. Ушбу босқичда қуритиш жараёни 13,5 кун давом этади.

Мувозанат ҳолати босқичи (С) бу қуритилган узумдаги намлик миқдорининг 1% дан ошмаган ҳолати билан тавсифланади, қуритиш агентда намликнинг ўзгариши узум намлиги ўзгаришидан ҳам камроқ бўлади. Ушбу босқичнинг бошланиши қуритиш жараёнининг тугашини англатади.

Маҳсулотларни қуритиш тезлигига кўра, намлик босқични (А) икки даврга бўлиш мумкин бўлди: кескин ўсиб борадиган давр (I), кескин камайдиган давр (II). Кескин ўсиб борадиган давр (I) қуритиш агенти ҳароратининг ошиши ва қуритилган узумдаги ҳароратининг $3,5^{\circ}\text{C}$ га пасайиши билан ҳамда қуритиладиган маҳсулот ҳароратининг пасайиши билан тавсифланади.

Шунингдек, I давр қуритиш агент намлигининг 10% га ортиши ва узум намлигининг $\approx 23\%$ га пасайиши билан тавсифланади. Ушбу даврда намликнинг буғланиши, асосан, узум меваларининг периферик зонасидан периферик тармоқ қатламигача содир бўлади.

Муаллифларнинг [2] фикрига кўра, периферик зонада намликнинг катта қисми тўпланган, периферик зона биологик томир тўпламларидан иборат эканлиги маълум. Бу даврда узум сиртининг юзаси исинмайди, кўш нурланишидан олинган иссиқлик тўғридан-тўғри намликнинг буғланишига ўтади, бунинг натижасида қуритиш тезлиги кескин ошади.

Иккинчи қуритиш даврининг (II) бошида қуритиш тезлиги эгри чизигининг кескин пасайиши кузатилади ва узум меваси тузилишидаги фазаларнинг ўзгаришига олиб келади, яъни узумнинг ўрта зонасидан намлик чиқарадиган суяқ периферик биологик томирлар тўплами қаттиқ биологик

томирлар ҳолатига айланади. Қуритиш тезлигининг кескин пасайиши қуритиш агентининг ҳарорати $\approx 2^{\circ}C$ ва узум мевалар сирт юзасида ҳарорат $\approx 2^{\circ}C$ кескин ўсиши билан изоҳланади.

Иккинчи босқичнинг (B) қуритиш тезлигига кўра, шартли равишда уч даврга бўлиш мумкин: пасайиш даври (III – давр), ўртача пасайиш даври (IV – давр) ва қуритиш тезлигининг секин пасайиш даври (V – давр).

Учинчи даврда (III) қуритиш агентининг ҳарорати $\approx 2^{\circ}C$ га, узум сирт юзасида $\approx 1^{\circ}C$ га кўтарилиши кузатилса, кейин шунчалик камайиши юз беради. Қуритиш агентининг намлиги 5% га камаяди, қуритиладиган узумнинг намлиги 15% га камайиши кузатилади.

Қуритувчи буғ-ҳаво аралашмасининг (агент) ва қуритилган узумнинг таркибидаги намлик миқдорларининг камайиши агентнинг $3^{\circ}C$ га ва узум сиртидаги ҳароратларининг $1^{\circ}C$ га кўтарилиши, сўнгра улардаги ҳароратларнинг бир хил даражада секин пасайиши билан изоҳланади.

Бундай ҳолатдаг ўзгаришларга қуритиш тезлигининг камайиши таъсир қилади. Бунинг сабаби, узум сирт юзасидаги намлик узумнинг марказий зонаси ўрта қатламларидан тор капиллярлар орқали ундан ташқарига чиқади.

Шундай қилиб, узумни қуритиш жараёнининг учинчи даври атиги 5 кун давом этади ва бундай вақт ичида узумнинг намлиги 50% га етади, очиқ қуёшда шундай вақт ичида узумнинг намлиги 38,5% га тенглашиши аниқланди.

Тўртинчи даврда (IV) қуритиш агентининг ҳарорати $4^{\circ}C$ га ортади ва кейин $\approx 1,5^{\circ}C$ га камаяди, узум сирти юзасида ҳарорат $\approx 6^{\circ}C$ га кўтарилади ва $\approx 3^{\circ}C$ га камайиши кузатилади. Қуритиш агенти ҳароратининг ортиши (1 эгрилик) қуритиш агенти намлиги ортиши билан бирга содир бўлади (2 эгрилик). Бу даврда узумнинг намлиги $\approx 10\%$ га камаяди. Шунинг таъкидлаш керакки, тўртинчи даврда (IV) қуритиш агенти ҳароратининг ортиши (гарчи қуритиладиган узум таркибидаги намликнинг оз миқдори бўлса ҳам) ва узум сирти юзасида ҳароратнинг ортиши узум сиртининг қизишига олиб келади.

Қуёш қуритиш жараёнида узум сифатини сақлаб қолиш учун қуритилган узумнинг намлиги 50% га етганда (III – даврнинг охири ва IV – даврнинг боши) узумни тўғридан-тўғри турдаги қуёш қуритгичидан олиб қўйиб жараёни тўхтатиш зарур бўлиб қолади, акс ҳолатда узум сиртининг сифати бузилади.

Шундай қилиб, тўғридан-тўғри турдаги қуёш қуритгичида қуритиш жараёнида қуритиш агенти ҳарорати қуритиладиган узум сирт юзасидаги ҳароратга нисбатан ортади. Сув буғининг катта концентрацияси уларнинг ҳарорати ва қисман босимининг ортишига, шунингдек, сув буғининг ички энергиясининг ортишига олиб келади. Қуёш қуритгичларида узумни қуритишнинг кинетик хусусиятларига кўра, қуйидагича башорат қилиш мумкин: майиз (изюм) сифатини дастлабки ҳолатига нибатан максимал даражада сақлаш учун узумни тўғридан-тўғри қуёш қуритгичларида 50% намлик таркибига қуритиш, сўнгра унинг намлигини мувозанат ҳолатига етказиш учун узумни билвосита қуёш қуритгичларида қуритишни давом этиш зарурлиги ўрнатилди.

Тўғридан-тўғри қуёш қуритгичининг асосий иссиқлик хусусиятлари.

Қуёш қуритиш қурилмасида ўтказилган экспериментал тадқиқотлар жараёнида қайт қилинган иссиқлик параметрлар асосида ва нам ҳаво учун $i-d$ диаграммадан фойдаланган ҳолда қурилма камерасига кирувчи ҳамда ундан чиқувчи ҳаво ва буғ-ҳаво аралашмасининг зичликлари, намлик таркиблари, парциал босимларининг ўртача кунлик ўзгаришларининг қийматлари 1-жадвалда келтирилган. Ушбу илмий соҳа бўйича изланишлар олиб бораётган дунё олимларимизнинг [7-10] берган таклифларига асосан биз таклиф этаётган қуёш қуритгичимизнинг маҳсулдорлиги (самарадорлиги), қуритиладиган маҳсулот таркибидан буғланган намлик миқдори, маҳсулотни қуритишга сарфланган ҳаво миқдори, қуритиш тезлиги, қуритишга сарфланган иссиқлик қуввати ва таклиф этилаётган қуёш қуритгичимизнинг иссиқлик самарадорликлари аниқланди.

Тўпланган барча экспериментал тадқиқот маълумотларидан фойдаланиб, ҳар куннинг бошида ($M_{нач.}$) ва охиридаги ($M_{кон.}$) қуритиладиган маҳсулотларнинг (τ – **вақт оралиғида**) масса ўзгаришлари асосида қуёш қуритгичининг маҳсулдорлиги (самарадорлиги) қуйидаги мунособатли ифода орқали аниқланди (2-жадвал) [7,10]:

$$G = \frac{M_{нач.} - M_{кон.}}{\tau}, \text{ кг/сут.}$$

Маълумотларга кўра, куннинг бошида ($u_{нач.}$) ва охирида ($u_{кон.}$) куритиладиган узум намлигининг умумий массасига нисбатан куритиладиган узумдан буғланган намлик миқдори қуйидаги мунособатли ифода орқали аниқланди [3,4]:

$$W = G \frac{u_{нач.} - u_{кон.}}{1 - u_{кон.}}, \text{ кг/сут.}$$

Маълумотларга кўра, қуёш қурилмаси камерасига кирувчи ва чикувчи тешикларда куритиш агентининг зичлиги (ρ_e) ва нам таркиблари ($d_{вых.}$ ва $d_{ex.}$) миқдорларининг фарыига қараб қуёш куритгичида куритилган узумдан намликни буғлантириб юбориш учун ўртача кунлик ҳаво сарфи қуйидаги мунособатли ифода орқали аниқлади [3,4]:

$$\Delta L = \frac{W}{\rho_e \cdot 0,001 \cdot (d_{вых.} - d_{ex.})}, \text{ м}^3/\text{сут.}$$

Куритишга йўналтирилган буғланган намлик миқдорининг куритиладиган узумнинг сирт юзаси (F) ва куритиш вақтига (τ) нисбатан ўзгаришига қараб куритиш тезлиги қуйидаги мунособатли ифода орқали ҳисобланди (2-расм, 5 эгри чизик) [5]:

$$U = \frac{W}{F \cdot \tau}, \text{ кг/(м}^2 \cdot \text{ч)}$$

1-жадвал.

Куритиш агентининг асосий иссиқлик хусусиятлари

Ўлчаш кунлари, сут.	ρ_e , кг/м ³	$d_{ex.}$, г/кг	$d_{вых.}$, г/кг ($\Delta d = d_{вых.} - d_{ex.}$)	$P_{ex.}$, 10 ³ Па	$P_{вых.}$, 10 ³ Па, ($\Delta P = P_{вых.} - P_{ex.}$)
15.10.2018	1,2	4,9	5,0 (0,1)	2,75	2,8 (0,05)
16.10.2018	1,2	4,8	6,0 (1,2)	2,75	3,0 (0,25)
17. 10.2018	1,5	5,5	6,9 (1,4)	2,9	3,15 (0,25)
18.10.2018	1,5	5,3	6,5 (1,2)	3,1	3,25 (0,15)
19.10.2018	1,5	5,4	7,1 (2,7)	3,1	3,3 (0,2)
20.10.2018	1,5	6,1	7,0 (0,9)	3,2	3,3 (0,1)
21.10.2018	1,5	6,3	7,6 (1,3)	3,25	3,4 (0,15)
22.10.2018	1,5	6,2	7,6 (1,4)	3,25	3,4 (0,15)
23.10.2018	1,5	4,9	6,0 (1,1)	3,25	3,4 (0,15)
24.10.2018	1,5	3,3	5,5 (2,2)	3,2	3,4 (0,2)
25.10.2018	1,5	3,5	5,2 (1,9)	3,35	3,5 (0,15)
26.10.2018	1,5	3,5	4,0 (0,5)	3,4	3,5 (0,1)
27.10.2018	1,5	3,1	3,5 (0,4)	3,2	3,3 (0,1)
28.10.2018	1,5	2,5	2,9 (0,4)	2,9	3,15 (0,25)
29.10.2018	1,2	2,0	2,1 (0,1)	2,75	2,8 (0,05)
30.10.2018	1,2	1,3	1,5 (0,1)	2,2	2,3 (0,1)

Маълумотлардан фойдаланиб: қуёш куритгичида куритиладиган узумдан намликни буғлатиш учун исроф қилинган ҳавонинг энергия истеъмоли, қурилма камерасига кирувчи ва ундан чикувчи тешикларда ҳаво ва куритиш агентининг парциал босимлар ўзгариши ($P_{вых.} - P_{ex.}$) асосида, куритиш агенти иссиқлик қувватининг йўқотишини ҳисобга олмаган ҳолда мунособатли ифода орқали аниқланди (2-жадвал):

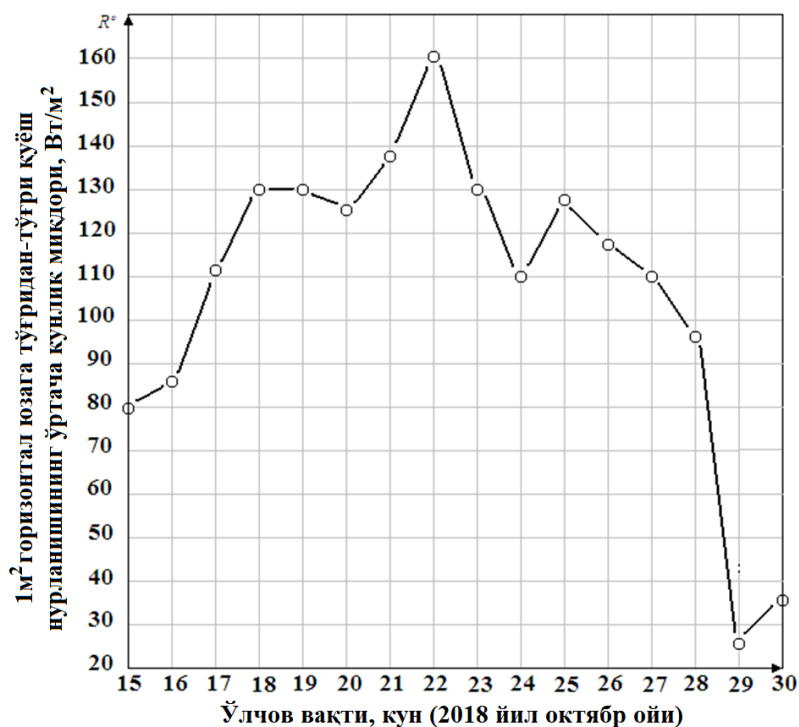
$$Q = \Delta L \cdot (P_{вых.} - P_{ex.}), \frac{\text{м}^3 \cdot \text{кПа}}{\text{сут}} = \frac{\text{кДж}}{\text{сут}}$$

Ўлчаб олинган ва ҳисоблаб топилган маълумотларга кўра: узумдан намликни буғлатиш учун исроф қилинган ҳаво энергияси истеъмолининг қурилмада иссиқлик йўқотишларини ҳисобга олмаган ҳолда маҳсулот жойлаштирилган сирт юзасига (F) тушадиган қуёш радиацияси (R) нурланишига нисбати кўриниши сифатида қурилманинг ФИК аниқланди:

$$\eta = \frac{Q}{R} = \frac{Q}{F \cdot R_0}$$

Ўртача булут шароитида 1 м^2 уфқ текислигида эксперимен жараёнида қайт қилинган қуёш радиацияси нурланишининг ўртача кунлик миқдорининг (R) вақт бўйича ўзгариши 3-расмда келтирилган.

1-жадвалда қуриштиш жараёнининг бошида қуёш қуритгичининг ҳисобланган самарадорлигининг ўзгариш қийматлари 2,4% дан 0,02% (қуритгичнинг туби қисми сирт юзасига тушадиган қуёш нурланишига нисбатан) гача аниқланган (мувозанат ҳолатига яқин).



3-расм. Қуёш нурланишининг ўртача кунлик миқдорининг ўзгариши 15 октябрдан 30 октябргача 2018 йилгача.

2-жадвал.

Тўғридан-тўғри турдаги қуёш қуритгичининг баъзи бир параметрлари.

Ўлчаш кунлари, сут.	$G, \text{кҒ/сут} \cdot$	$W, \text{кҒ/сут} \cdot$	$\Delta L, \text{м}^3/\text{сут} \cdot$	$Q, \text{Вт} \cdot$	$R, \text{Вт} \cdot$	$\eta, \%$.
15.10.2018	7,651	7,651	63800	36,9	1547	2,4
16.10.2018	21,862	16,178	11178	32,4	1697	1,9
17.10.2018	12,024	3,487	1660	4,9	2236	0,2
18.10.2018	7,651	1,224	680	1,2	2546	0,1
19.10.2018	4,372	0,359	89,0	0,21	2546	0,01
20.10.2018	3,280	0,190	141,0	0,16	2446	0,01
21.10.2018	3,280	0,180	92,0	0,16	2695	0,01
22.10.2018	2,186	0,077	39,0	0,10	3144	0,003
23.10.2018	1,093	0,019	12,0	0,02	2546	0,001
24.10.2018	2,190	0,077	23,0	0,06	2146	0,003
25.10.2018	2,186	0,070	24,5	0,05	2495	0,002
26.10.2018	2,186	0,068	91,0	0,10	2295	0,004
27.10.2018	1,093	0,016	26,6	0,035	2146	0,002
28.10.2018	1,093	0,016	26,6	0,08	1897	0,004
29.10.2018	1,0	0,015	125,0	0,07	500	0,014
30.10.2018	1,093	0,016	133,0	0,15	700	0,021

Белгилар рўйхати

$m_{нач.}$ - ва $m_{кон.}$ - намликни аниқлаш учун ишлатиладиган, куннинг бошида ва охиридаги куритиладиган узумнинг массаси.

$M_{нач.}$ - ва $M_{кон.}$ - куритгичнинг маҳсулдорлигини ҳисоблаш учун ишлатиладиган куннинг бошида ва охирида куритилган узумнинг массаси

$u_{нач.}$ - ва $u_{кон.}$ - куннинг бошида ва охирида куритилган узумнинг намлиги (умумий массага қараб),

$T_a, T_{вин.}, T_{эход.}, T_{выход.}$ - куритиладиган узум сиртидаги, кириш ва чиқиш тешиқларидаги куритиш агентининг ҳарорати, °С.

G - асл ҳўл узум учун куритгичнинг унумдорлиги.

W - куритиладиган узумдан буғланган намлик миқдори, $\frac{кг}{сут}$.

d_o, d_2 - куёш куритгичининг кириш ва чиқиш тешиқларидаги намлик.

d_a - куритиш агентининг намлиги, $\frac{г}{кг}$.

ρ_v - дастлабки куритиш агентининг ҳароратдаги ҳаво зичлиги, $\frac{кг}{м^3}$.

$\varphi_a, \varphi_{эход.}, \varphi_{выход.}$ - - кирувчи ва чиқувчи ҳавода куритиш воситасининг намлиги, %.

u - куритиш тезлиги,

F - куритиладиган узумнинг сирт юзаси, $м^2$.

τ - куритиш вақти, сут.

ΔL - куритиладиган узумдан намликни буғлатиш учун куритгичнинг ҳаво сарфи, $\frac{м^3}{сут}$.

$P_{эход.}, P_{выход.}$ - кириш ва чиқиш қопқоқларидаги (тешиқлардан) ҳаво ва куритиш агентининг парциал босими, $кПа$.

Q - куритиш агентининг талаб қилинадиган қуввати, $\frac{МДД}{соат}$.

R^o, R - $1 м^2$ горизонтал сирт майдони ва куритиладиган мевалар жойлаштирилган сирт майдонида тўғридан-тўғри куёш нурланишининг кунлик миқдори, $\frac{МДж}{м^2}$.

η - тўғридан-тўғри турдаги куёш куритгичининг самарадорлиги.

Хулоса. Тўғридан-тўғри турдаги куёш куритгичида куритиш жараёнида куритиш агенти ҳарорати куритиладиган узум сирт юзасидаги ҳароратга нисбатан ортади. Сув буғининг катта концентрацияси уларнинг ҳарорати ва қисман босимининг ортишига, шунингдек, сув буғининг ички энергиясининг ортишига олиб келади. Куёш куритгичларида узумни куритишнинг кинетик хусусиятларига кўра, қуйидагича башорат қилиш мумкин: майиз (изюм) сифатини дастлабки ҳолатига нибатан максимал даражада сақлаш учун узумни тўғридан-тўғри куёш куритгичларида 50% намлик таркибигача куритиш, сўнгра унинг намлигини мувозанат ҳолатигача етказиш учун узумни билвосита куёш куритгичларида куритишни давом этиш зарурлиги ўрнатилди.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Чеботарев В.П. Теоретическое исследование процесса сушки неподвижного слоя зерна // *Сельскохозяйственное машиностроение. Металлообработка.* -М.: 2017. (С.3) поступила в редакцию 04.10.2017.

2. Березовская Т.П., Дмитрук С.Е., Гришина Е.И., Белоусов М.В. *Основы фармацевтической ботаники.* Сиб. гос. мед. ун-т. -Томск: 2004. - 294 с.: ил. ISBN 5-94476-044-3.

3. Талипов И.П., Арсланов И.М. *Расчет сушильных установок / мето-дическое пособие.* Набережночелининский институт К(П) ФУ. 2019. -69 с.

4. Веселова Н.М., Нехорошев Д.Д., Меликова А.В. *Энергетическая установка для сушки зерна за счет средств солнечной энергии // Международный научно-исследовательский журнал. Технические науки.* - Екатеринбург. 2017. В. №8(62). -С39-42.

5. <https://www.proccushka.ru/148-raschyot-prodol.zhitolnosti-sushki.tml> / Prosushka/ru «Блог» Теория сушки» Расчет продолжительности сушки.

6. Маити С., Патель П., Вьяс К., Эсваран К., Гош П.К. Оценка производительности маломасштабной солнечной сушилки непрямого действия со статистикой в не летнее время, месяцев в регионе Саураштра в западной Индии. // *Solar energy*. –США. 2011. т.85 сеть 11, С.2686-2696.