

**МЕВАЛАРНИ ҚУРИТИШДА МУҚОБИЛ ЭНЕРГИЯ РЕСУРСЛАРИ ВА
АВТОМАТЛАШТИРИШ ВОСИТАЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ.**

Халмурадов Толиб Нафасович

п.ф.н., доцент, Тошкент Давлат Аграр Университети

Халмурадов Т.Н.

к.п.н., доцент, Ташкентский Государственный Аграрный Университет

Khalmuradov T.N.

PhD, Associate Professor, Tashkent State Agrarian University

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7195793>

***Аннотация.** Мақолада муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш ҳисобига меваларни қуритишда энергия сарфини камайтириш ва унинг сифатини оширишга асосланган юқори самарали ва тежамкор технологиялар ҳамда автоматлаштириш воситаларидан фойдаланиш ҳақида маълумотлар берилган.*

***Калит сўзлар:** Тозалаш, саралаш, калибровкалаш, гелиоқуритгич, автоматлаштириш, ўлчаш автоматлари, сезгир элементлар, датчик.*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ И СРЕДСТВ
АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИ СУШКЕ ФРУКТОВ.**

Аннотация. В статье представлена информация о применении высокоэффективных и экономичных технологий и средств автоматизации, основанных на снижении энергозатрат и повышении ее качества при сушке фруктов за счет использования альтернативных источников энергии.

Ключевые слова: Очистка, сортировка, калибровка, гелиосушилка, автоматизация, измерительные автоматы, чувствительные элементы, датчик.

**THE USE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES AND AUTOMATION TOOLS FOR
DRYING FRUITS.**

Abstract. The article provides information about the use of highly efficient and economical technologies and automation tools based on reducing energy consumption and improving its quality in the drying of fruits through the use of alternative energy sources.

Key words: Cleaning, sorting, calibration, solar dryer, automation, automatic measuring devices, sensitive elements, sensor.

Кириш. Озиқ-овқат хавфсизлиги бутун дунё мамлакатлари олдида турган энг долзарб вазифалардан бири бўлиб, БМТ ҳам бугун озиқ-овқат маҳсулотларини етиштириш ва уларни тақсимлаш бўйича ёндашувни мутлақо ўзгартириш вақти келганини таъкидламоқда. Аҳолининг озиқ-овқат маҳсулотларига ва қайта ишлаш саноатининг хом ашёга бўлган эҳтиёжини қондириш мақсадида таъминотни тубдан яхшилаш ҳамда уни узлуксиз давом эттириш юртимиз озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлашнинг асосий мезонидир.

Айни пайтда озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талаб ошяпти, аҳоли сони ўсиши асносида жон бошига истеъмол кўпаймоқда. Шундай экан, озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш масаласи барча давлатлар қатори Ўзбекистоннинг ҳам мустақиллиги, ижтимоий-иқтисодий ва сиёсий барқарорлигининг гарови ҳисобланади.

Кейинги йилларда қишлоқ хўжалигида кенг миқёсда олиб борилаётган ислохотлар натижасида мева экинлари майдони сезиларли даражада кенгайиб, ҳосилдорлик ошмоқда. Бу эса, шу соҳа мутахассисларидан мева маҳсулотларини етиштириш, саралаш, қайта ишлов бериш масалаларига ва уларнинг сифат кўрсаткичларини яхшилашга ҳамда ушбу жараённинг самарадорлигини оширувчи ресурс тежамкор технологияларни қўллашга катта эътибор қаратилиш лозимлигини тақазо қилмоқда.

Бугунги кунда дунё амалиётида меваларни қуритишда энергия ресурслари сарфини қайта тикланувчи энергия манбаларидан фойдаланиш ҳисобига камайтириш ва унинг унумдорлигини оширишга асосланган юқори самарадорликка эга технологиялар ҳамда автоматика воситаларини яратиш ва уларни ишлаб чиқаришга жорий этиш етакчи ўринни эгаллайди.

Ҳукуматимиз томонидан қўйилган стратегик вазифалардан бири, бу қайта тикланувчи табиий энергетик ресурслардан самарали фойдаланиш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш ва бу асосда иқтисодий юксалтириш ҳамда халқ фаровонлигини оширишдир. Агар Республика иқтисодийни бир тизим деб қарайдиган бўлсак, ушбу тизимни ташкил этувчиси энергия ресурсларидир. Бу эса, биз олимлардан энергия ресурсларини, шу жумладан, иссиқлик ва электр энергиясини тежовчи инновацион технологияларни ишлаб чиқишни тақозо этади. Республикада ҳам ушбу соҳа бўйича бирмунча ижобий натижаларга эришилмоқда.

Тадқиқотчи олимларнинг таъкидлашича, ҳозирги даврда ноъанавий, қайта тикланувчи энергия манбаларидан халқ хўжалигининг барча тармоқларида фойдаланиш муаммоси ўзининг долзарблиги билан ажралиб турибди [1,2].

Йилдан-йилга саноат ва қишлоқ хўжалиги ривожланиши билан бирга энергияга бўлган талаб ҳам орта боради. Бунинг натижасида анъанавий энергия ресурслари тугайди, албатта. Бу эса инсониятнинг олдига муқобил яъни, қайта тикланадиган энергия манбаларини топиш муаммосини қўймоқда. Қуёш ва шамол энергияси, геотермал энергия, океан энергияси, биогенераторлар шулар жумласидандир.

Республикада аксарият ҳолларда ўрик, майиз ва бошқа қуритилган мевалар ишлаб чиқариш бевосита очик майдонларда амалга оширилиб келинмоқда. Бунда дастлабки ишлов берилган маҳсулотлар очик майдонларда ёйилиб қўйилади ва маҳсулотнинг тури ҳамда иқлим шароитларига қараб, қуритиш жараёни 10 кундан 25 кунгача давом этади. Бу усулнинг камчилиги шундан иборатки, қуритиш жараёнининг узок давом этиши ва самарадорликнинг пастлиги (майдончанинг ҳар квадрат метрдан кунлик 0,1-0,2 кг қуритилган мева олинади), катта майдонларга эҳтиёж борлиги (ҳар 10 кг қуритилмаган мевага камида 1м² жой кераклиги), тайёр маҳсулотнинг ифлосланиши ва бузилиши, бунинг натижасида маҳсулот заводларда қайта ювилиши ва яна қуритилиши каби қўшимча ишловни талаб қилади. Шунинг учун, ҳосилни ҳаво – қуёш нури ёрдамида қуритиш усули, юқорида келтирилган камчиликларга кўра устунлик қилолмайди. Мева – сабзавот маҳсулотларини қуритиш жараёнида бошланғич массада 80% - 90 % гача сувни чиқариб юбориш керак яъни, қайта ишлаш жараёни ўта кўп энергия ресурсларини талаб қилади. Бундай пайтда ҳароратни ошириш эса тайёр маҳсулот сифатининг пасайишига олиб келиши мумкин. Ушбу муаммолар мева ва сабзавотларни қуритишнинг ресурстежамкор

технологиялари ҳисобланган гелиокуритгичларни ишлаб чиқаришга жорий этишни тақазо этмоқда [3].

Маълумки, мева маҳсулотларини пишиб етилиш муддатларига қараб йиғиштириш, саралаш, сақлаш ҳамда қайта ишлаш оқилона ташкил этилмас экан, аҳолини турли шифобахш ва витамин моддаларга бой маҳсулотлар билан таъминлаб бўлмайди.

Маҳсулот етиштириш ортиб борган сари, уни саралаш, сақлаш ва қайта ишлаш усуллари ҳам такомиллашиб, ушбу жараёнга автоматлаштиришнинг инновацион технологияларини жорий этишни талаб этади. Боз устига, ҳозирги пайтда фан-техника ва ишлаб чиқаришдаги инновацион технологиялар, илғор тажрибалар амалиётга суи жорий этилаёпти. Ваҳоланки, меваларга ишлов беришда ушбу технологияларга таяниб амалга оширилса, анча миқдорда исрофгарчиликнинг камайишига ҳамда юқори сифатли рақобатбардош маҳсулотлар ишлаб чиқаришга эришган бўлар эдик. Аммо тан олиш лозимки, юқорида таъкидлаб ўтилган муаммолар ҳозиргача илмий асосда етарлича ўрганилмаган ва ўз ечимини кутаётган масалалардан бири бўлиб қолмоқда [6].

Услублар ва материаллар. Мевалар йиғиштириб олинганидан кейин улар қисқа вақт ичида тез ва сифатли сараланиши ҳамда омбор ва совуқхоналарга жойланиши ҳамда қуритишга тайёрланиши лозим. Шундагина мевалар узоқ муддат сақланиши ва қайта ишлаш жараёнида исрофгарчиликларнинг олди олинишига имконият яратилади.

Куёш энергиясидан фойдаланиб ҳўл меваларни қуритишда маҳсулотнинг намлиги шундай кўрсаткичга олиб келинадики, бундай намликда у узоқ вақт ва сифатли сақланишига эришилади.

Қуритилаётган маҳсулотнинг сифати катта аҳамиятга эга бўлиб, бу жараёнга эришиш уларни тозалаш, саралаш ва калибровкаш усуллари орқали амалга оширилади. Тозалаш - маҳсулот аралашмасидаги маҳсулотни бошқа чиқиндилардан ажратиб олиш жараёнига айтилади. Саралаш – маҳсулотни ишлатилишига боғлиқ ҳолда унинг қайсидир бир хусусиятига қараб бўлакларга ажратиш жараёнига айтилади. Калибровкаш- бирор бир технологик жараёнда бир хил аниқ ўлчамдаги маҳсулотнинг ишлатилиши зарур бўлганда амалга оширилади. Маълумки, меваларга дастлабки ишлов беришда уларни тозалаш, саралаш ва калибрлаш ишларининг ҳар бири алоҳида ёки биргаликда амалга оширилади.

Биз ушбу муаммонинг ечими сифатида, яъни, меваларни саралаш, қуритиш жараёнида автоматлаштириш қурилмаларидан кенг қўламда фойдаланиш яхши самара беради деб ҳисоблаймиз.

Автоматлаштирилган тизимлар мева омборларидаги цехларга ўрнатилади. Тизимда сараланмаган меваларни тукиш, саралаш, калибрлаш ва қуритишга жўнатиш кузда тутилади. Мевалар қутиларга механизмлар ёрдамида тўкилади. Механизмлар қўлланиладиган омборларда қутилар тагликларга ўрнатилиб, тахловчи - ортувчилар ёрдамида бир текис килиб жойлаштирилади.

Мевалар сифат табиатини характерловчи параметрларга эътиборни қаратмоқчимиз. Маҳсулот сифатини белгиловчи асосий кўрсаткичлардан бири – унинг шаклидир [7]. Кўпчилик мевалар оддий яъни, шар, цилиндр, конус шаклига эга. Уларнинг тавсифномасини тузишда узунлиги, баландлиги ва диаметри ўлчанади. Мураккаб шаклга эга бўлган меваларни баҳолашда расмлардан фойдаланилади.

Эндигина узилган меваларни қуритишга жўнатишда унинг юза қисми текислигига эътибор қаратилади. Сабаби чуқурлик ва нотекисликлар бўлса уни ювиш ва тозалаш қийинлашади.

Мевалар сифатини белгиловчи асосий кўрсаткичлардан бири унинг ўлчамидир. Шу билан бирга ушбу кўрсаткичга меваларнинг таъми, ундан таралаётган уфори ва таркиби ҳам киради. Оптимал ўлчамдан кичик бўлган мевалар яхши пишмаган бўлади. Уларда шакар миқдори паст, кислоталилик даражаси бирмунча юқори ва ундан таралаётган уфор заиф бўлади ҳамда сақлаш ва қуритиш жараёнида табиий исрофгарчилик ошади. Оптимал ўлчамдан катта бўлган мевалар ҳам сифатсиз ва таъмсиз бўлади.

Мевалар йиғиштириб олиниш жараёнида, ташишда ва қайта ишлашда механик шикастланиб унинг бутунлиги бузилиб, сифати бирмунча пасаяди. Ушбу кўрсаткични аниқлашда шикастланган жойлар сони, ўлчами ва майдони аниқланади. Маҳсулот бутунлигини бузувчи факторлардан яна бири – ҳар-хил зараркунандаларнинг таъсири ва касалликлардир. Шунинг учун шикастланган юзалар кўлами ва зараркунандалар тешган йўллар сони аниқланади. Шу билан бирга, ачимаган, аммо ачиши мумкин бўлган сифатли, тегишли даражада пишган, янги мевалар шарбат олиш учун йўналтирилади ва шарбат маҳсулоти узоқ вақт сақланиши учун унга электроимпульсли ишлов берилади [9,10].

Меваларнинг ранги унинг барча юзаларида бир текис ёрқин бўлса истеъмолчиларни жалб қилиши билан бирга технологик қайта ишлашда бардошли ҳам бўлади. Мевалар пишиш арафасида унинг ранги яшилдан сариққа ва тўқ сариқ-қизил рангга ўзгаради. Меваларнинг ранги махсус шкалалар ёрдамида баҳоланади.

Мевалар ўлчами, шакли, ранги ва етилганлик даражасига қараб бир хилликка келтириш учун амалдаги стандарт талаблари асосида калибрланади ва сараланади. Олма, нок, олхўри, шафтоли, ўриклар энг катта кўндаланг диаметри катталиги бўйича калибрланади. Калибрланган ва ўлчамлари бир хил бўлган маҳсулотларни текис қуритишга эришилади, енгил саранжомланади ва сақланади, ташишда кам шикастланади ҳамда жозибали кўринишга эга бўлади. Калибрланган меваларни қуритишда ҳар хил конструкцияли гелиоқуритгич мосламаларидан фойдаланилади. Бу мосламалар маҳсулотларга иссиқликни йўналтириш усули бўйича камерали, радиацион ва уйғунлашган турларга бўлинади.

Камерали гелиоқуритгич мосламаларида, маҳсулот қуритиш камераларига жойлаштирилади. Қуритиш агенти ҳаво атмосфераси бўлиб, камерага гелиоҳавоиситгич тузилмалар орқали етказиб берилади ва камера ичи 60-70⁰ С гача исийди. Бунда хом - ашёга қуёш нурлари тўғридан - тўғри таъсир этмайди ва қуритиш конвектив усулда амалга ошади. Бундай мосламаларда ранги ёрқинроқ (оқ майиз, олма, нок, қовун) мева – сабзавотларни қуритиш мақсадга мувофиқ бўлиб, тайёр маҳсулотни кўриниши сифатли бўлишини таъминлайди. Камерали гелиоқуритиш мосламаларининг ишлаб чиқариш самарадорлиги 1м² нур қабул қилувчи юзада 1 кеча кундузда 0,8 – 1,2 кг тайёр маҳсулот олишни таъминлайди [4].

Қуёш радиацион қуритиш мосламаларида радиацион иссиқлик алмашиш конвектив иссиқлик асосида амалга ошади. Бунда гелиоқуритилма ва қуритиш камераси бир агрегатда жойлашган бўлиб қуритиладиган маҳсулотлар тўғридан – тўғри қуёш нурлари таъсирига учрайди. Ҳаво - буғ аралашмаси, горизонтал бурчак остида жойлаштирилган мосламадан

табиий йўл билан ёки ҳаво йўналтиргич ёрдамида мажбуран циркуляция натижасида чиқариб юборилади. Бундай турдаги қуритгичнинг самарадорлиги камерали қуритгичдан 1,5-2 марта юқори бўлади. Ушбу қуритгичдаги жараёни ўрганиш шуни кўрсатадики, қуритгичдан чиқадиган ҳаво-буғ аралашманинг қуритиш потенциали анча юқори ва ундан яна қайта фойдаланиш мумкин. Бу эса, қуёш радиацион қуритиш қисми ва дастлабки қуритиш камерасидан иборат уйғунлашган гелиомера қуритгич мосламасини яратиш имконини беради. Дастлабки ишлов берилган хом – ашё қуритиш камерасига жойлаштирилади ва унинг ичига ҳарорати 40-50⁰С бўлган қуёш радиацион қуритиш мосламаларидан чиққан қуритиш агенти юборилади.

Хом ашё камера ҳарорати юқорироқ бўлган қисмидаги қуёш радиацион қуритиш мосламасига ўтказилади ва унда охиригача қуритилади. Бу уйғунлашган усул ёрдамида қуритиш фақат қуёш радиацион қуритиш мосламада қуритилган усулдан 1,5 марта камроқ вақт талаб қилади [5].

Юқорида келтириб ўтилган қуритиш усулларида фойдаланиш, бир-биридан параметрлари билан фарқ қилувчи ҳар хил конструкцияли гелиоқуритгичлар ёрдамида амалга оширилиши мумкин.

Тадқиқот натижалари. Юқорида таъкидлаб ўтилган мевалар сифатини белгиловчи асосий параметрларни аниқлашда механизациялаштириш ва автоматлаштириш қурилмаларидан, пассив ва актив текшириш, ўлчаш, юклаш, ташиш ва саралаш автоматларидан, сезгир ва ижрочи элементлардан иборат манипуляторлардан ҳамда датчиклардан фойдаланиш яхши самара беради [8]. Бунда барча ишлаб чиқариш жараёнлари компьютер технологиялари асосида автоматик бошқариш тизимларига бирлаштирилади. Натижада меваларнинг турли параметрлар ва характеристикаларини аниқ ўлчаш имкониятига эга бўламиз.

Ўлчаш деб, шундай солиштириш, англаш, аниқлаш жараёнига айтиладики, унда ўлчанадиган катталиқ физик тажриба ёрдамида худди шу турдаги, бирлик сифатида қабул қилинган миқдор билан ўзаро солиштирилади.

Ўлчашнинг универсал техник воситалари ўз структурасига кўра учта асосий элементдан: маълумотларни қабул қилувчи, уларни узатувчи ва ҳисоблаш қурилмалардан тузилган.

Меваларни ўлчаш ва унинг ҳақиқий ўлчамларини берилган оптимал ўлчамга солиштириш учун зарур бўлган барча ишларни ишчининг иштирокисиз бажарувчи, текшириш натижаларига кўра уларни сараловчи ёки текшириш натижаларидан технологик жараёни ростлаш учун фойдаланувчи қурилма чизиқли ўлчамларни текширувчи автоматик қурилма деб аталади.

Барча автоматик текширувчи қурилмалар (автоматлар) қуйидаги асосий структура элементлари: ўлчаш, юклаш, ташиш ва саралаш ёки ижрочи элементларнинг ҳаммасини ёки бир қисмини ўз ичига олиши мумкин.

Автоматлар вазифасига кўра учта гуруҳга бўлинади: текшириш-саралаш, текшириш-блокировкалаш ва комбинацияланган автоматлар. Автоматларнинг биринчи гуруҳи ўлчанган буюмларни ўлчам гуруҳларига саралаш учун мўлжалланган. Автоматларнинг иккинчи гуруҳи автомат линиянинг ишини автоматик тарзда қўшимча сошлашга ва хатонинг олдини олишга мўлжалланган. Автоматларнинг учинчи гуруҳи

автомат линия ишлаётганда буюмларни текширади, саралайди ва технологик жараёнга таъсир қилади.

Қўлланилган бирламчи информация ўзгарткичларининг типларига қараб электр контактли, индуктив, электр-пневматик, сиғим, фотоэлектрик, электрон, радиоактив ўзгарткичли автоматлар ҳамда чекли бикр, понасимон ва сурилма калибрли автоматлар фарқ қилинади.

Автомат линияларда пассив ва актив текшириш қурилмалари ишлатилади. Ҳозирги пайтда замонавий қайта ишлаш корхоналарида мева ва сабзавотларни берилган дастур бўйича текшириш кенг қўлланилмоқда. Пассив ва актив текшириш автоматларининг тузилиш схемаларида вазифасига кўра бир хил бўлган қатор таркибий элемент ва қурилмалари бор. Бу элемент ва қурилмалар энг унумли ҳамда ишончли автомат линиялар ва автомат корхоналар тузишга имкон беради.

Меваларни назорат қилиш учун мўлжалланган пассив текшириш-саралаш автоматнинг схемаси қуйидагиларни ўз ичига олади: мевани ўлчаш жойига узатадиган таъминлагич, магазин, меванинг диаметрини текширадиган ўлчаш қурилмаси ва маҳсулотларни икки гуруҳга ажратувчи саралаш қурилмаси.

Агар мева ўлчамлари йўл қўйилган катталиқда бўлса, у ҳолда бирламчи ўзгарткичнинг контактли ричаги контактларга тегмасдан ўрта вазиятни эгаллайди ва заслонкалар ёпилади. Сургич, мевани новга суриб туширади ва у берк заслонкаларда думалаб тайёр маҳсулотларга мўлжалланган очиқ қутига тушади. Агар меванинг ўлчами йўл қўйилган энг катта ўлчамдан катта ёки кичик бўлса, юқоридаги тегишли контакт ишлаб кетади, шунда электромагнит ҳам ишга тушиб керакли заслонка тешигини очади.

Актив текшириш усули энг илғор усул ҳисобланади. Актив текшириш усулларидадан фойдаланилганда конвейер автоматик ростлаш тизимига айланиб, инсонни текшириш ишларидан озод қилади, сараланаётган мева ўлчамларининг зарур аниқликда чиқишини таъминлайди.

Цилиндр, яримсфера, конус шаклидаги меваларни, шунингдек тешиқлар, чизиқлар ва ўйиқлар оралиғини текшириш учун координата ўлчаш машиналаридан фойдаланилади. Бу машиналарда ҳар бир координата фото-электрик қурилмалар ёрдамида ўлчанади ва ўлчаш бошчалари берилган дастур бўйича автоматик равишда сурилади.

Актив текшириш усулларидадан фойдаланиб, зарур ўлчам аниқлигида сараланган меваларни шамоллатиш асосида ишлайдиган тежамкор қуриштириш мосламасига йўналтирилади. Ушбу мослама шамоллатиш ёрдамида ишлайдиган гелиоқуриштиригичлардан иборат бўлиб, тиниқ полиэтилен плёнка билан ўралган ва электрошамоллатгич орқали ҳавони сўриб олиш учун ердан махсус каналчалар ўтказилган. Бу тизимнинг ишлаш жараёни қуйидагича: гелиоблокларда жойлаштирилган маҳсулот қуёш нурлари билан иситилади ва бу ҳаво аралашмаси ер ости канали орқали шамоллатгичлар ёрдамида сўриб олинади. Юқорида кўриб чиқилган ҳар хил турдаги гелиоқурилмалар таҳлилидан шу нарса аён бўлдики, барча гелиоқуриштириш қурилмалари очиқ майдонларда ҳаво – қуёш усулида қуриштиришга қараганда, меваларнинг қуриштириш вақтини бир неча баробар камайтиради ҳамда маҳсулотнинг кўриниш сифати анча юқори бўлади.

Уйғунлашган қуриштиригичларнинг самарадорлиги қуёш – радиация ва камерали қуриштиригичлардан юқори ҳамда қуриштирилган маҳсулот сифатлироқ бўлади. Шунинг учун биз

иссиқлик насосидан фойдаланган ҳолда ишлайдиган қуёш-радиацион-конвектив усулида меваларни қуритиш учун яратилган ускунада тадқиқотларни олиб бордик. Тадқиқот ускунаси қуритиш камераси, компрессор, қуёш коллекторига ўрнатилган буғлатгич, ҳаво конденсатори, шамоллатгич ва иситгич (калорифер)дан тузилган бўлиб, унда ташқи ва ички ишлатилган ҳавонинг бир қисми вентилятор ёрдамида иссиқлик насосининг конденсатори ва калорифер орқали тортиб олиниб қуритиш камерасига тушади. Бунда иситилган ҳаво ўрик қатламларига тепадан пастга йўналтирилади ва ҳаво чиқаргичдан атмосферага чиқарилади ёки ҳаво юритгичдан рециркуляцияга қайтарилади.

Иссиқлик насоси қуйидагича ишлайди: иш жисмининг буғлари қуёш коллекторида жойлашган буғлатгичдан компрессор ёрдамида сўриб олиниб, конденсаторга берилади ва бунда иссиқлик қуритиш агентига ўтиб конденсацияланади, ҳосил бўлган суюқ ишчи жисм эса ресиверга тушади.

Хулоса. Меваларни қуритиш жараёнида автоматлаштириш воситаларидан фойдаланилганда тизимдаги текшириш-ўлчаш қурилмалари меваларни ўлчам группаларига саралашга, қуритилган меваларни сифати ошишига, технологик жараёни бошқаришга, ўлчашнинг ҳолисона бўлишига ва йўл қўйиладиган субъектив хатоларга барҳам беришга, текшириш-ўлчаш натижаларининг тўғрилигини бошқарувчи ҳисоблаш машиналари ёрдамида аниқлашга, меҳнат унумдорлигини оширишга ёрдам беради. Шу билан бирга, гелиоқуритгич мосламаси иссиқлик насосидан фойдаланиб ишлатилганида жуда яхши самара беришлиги аниқланди. Қуёш-радиацион-конвектив қуритиш ускунасида биз тақдим этган ўрикни қуритиш режими, қуритиш жараёни давомийлиги вақтини анъанавий қуёш-ҳаво ёрдамида қуритишдан 8 баробар камайтиришга имконият яратди ва тайёр маҳсулот сифати бир неча баробар ортди.

REFERENCES

1. Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Учебное издание. – М.: ИП Радио Софт, 2003. – С. 3-58.
2. Раджабов А., Саломов М, Умурзоқов М. Қишлоқ хўжалигида қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланишнинг илмий-методологик асослари. Ўзбекистон Республикаси агросаноат мажмуаси тармоқларида инновацион бошқарув фаолиятини модернизациялаш ва ривожлантириш муоммолари илмий-амалий анжуман материаллари. – Тошкент. ТошДАУ. 2013. – Б. 155-157.
3. Клычев Ш.И. и др. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. – Ташкент. Fan va texnologiya, 2010. – С. 10-52.
4. Усманов И.И. Экспериментальное исследование процессов тепло- и массопереноса при конвективно-радиационной осушки поверхностной влаги кураги. Журнал «Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета». 2011, № 25, С.153-156.
5. Умаров Г. Я., Аvezов Р. Р., Икрамов А. И. Использование солнечной энергии для сушки фруктов и овощей. – Консервная и овощная промышленность, 1978, № 10, С. 22-23.
6. Бўриев Х., Жураев Р., Алимов О. Мева-сабзавотларни сақлаш ва уларга дастлабки ишлов бериш. –Тошкент. Меҳнат, 2002. – Б. 3-6.

7. Прищепина Г.А. Технология хранения и переработки продукции растениеводства с основами стандартизации. Барнаул: АГАУ, 2007. – С. 4-9.

8. Рубцов А.А. ва бошқ. Ишлаб чиқаришни механизациялаштириш ва автоматлаштириш. – Тошкент. Ўқитувчи, 1989. – Б.120-137.

9. N.Eshpulatov, T.Khalmuradov, R.Khalilov, A.Obidov, M.Allanazarov Electrical conductivity of whole and shredded plant tissue. E3S Web of Conferences 264, 04072 (2021) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126404072> CONMECHYDRO - 2021

10. N.Eshpulatov, T.Khalmuradov, R.Khalilov, A.Obidov, S.Nurmanov, D.Omonov Theoretical substantiation of the influence of electric pulse processing on the process of obtaining juice from grapes and fruits. E3S Web of Conferences 264, 04086 (2021) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126404086> CONMECHYDRO - 2021