

ҚАУЫННАН КЕПТІРІЛГЕН –ҚАҚТАЛҒАН ӨНІМДЕРДІ ӘЗІРЛЕУ ҮДЕРІСІН ЗЕРТТЕУ

Н.А.УМБАТАЛИЕВ *, Г.К. КҮЗЕМБАЕВА , Қ.КҮЗЕМБАЕВ 

(«Алматы технологиялық университеті» АҚ,
Қазақстан, 050012, Алматы, Төле би көшесі, 100)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: nuhtar.u@mail.ru *

Қазақстанда бау-бақша дақылдарын өсірумен негізінен шаруа, фермер қожалықтары мен жеке кәсіпкерлер айналысады, ал тұрғындар өз бақшалары мен саяжайларында өсіреді және бұлардың міндеті өсірілген жемістерді, көкөністер мен көктерді сақтау және өңдеу болып табылады. ҚР Президентінің 2024 жылғы Жолдауында ауыл шаруашылық өнімдерін өңдеу және сақтауды сапалы деңгейге көтеру «мемлекет үшін стратегиялық міндет» деп нақты атап айтылды. Сонымен қатар, елімізде өндірілетін бау-бақша өнімдерін инновациялық жолдармен сапасын халықаралық сұранысқа келтіріп сыртқы елдерге экспорттауға жеткізу қазіргі заманымыздың талабы. Бау-бақша дақылдарын өсіретін негізгі өңірлер: Түркістан облысы 59%, Жамбыл облысы 19,7%, Қызылорда (6,9%) өсіріледі. Қазақстанның осы өңірлерінің шаруа, фермер қожалықтары мен жеке кәсіпкерлері өткен 2024 жылы бақша, жеміс-көкөніс дақылдарының рекордтық өнімін алды, бірақ оларды жергілікті жерлерде толық өңдеуге және сақтауға мүмкіндікшілері болмады. Осыған байланысты мақалада шешу жолдарын қарастырып ұсынып отырғанымыз жылжымалы күн кептіру қондырғысын пайдалануын негіздеу болып табылады. Ол бақша және жеміс-көкөніс дақылдарын бастапқы өңдеудің инновациялық тәсілдерін қолданатын жылжымалы күн кептіру қондырғысының жүйелерін пайдалануын қарастырылады. Қондырғы күн энергиясымен жұмыс істейді, бұл экономикалық бағалау көрсеткендей, дамыған технология фермалар үшін қол жетімділігі мен тартымдылығын арттыра отырып, қайта өңдеу шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Ұсынып отырғанымыз күн энергиясын және инновациялық тәсілдерді пайдаланатын жылжымалы кептіру қондырғысын әзірлеу, ол бақша және жеміс-көкөніс дақылдарын, сондай-ақ шалғайдағы мал шаруашылығы өнімдерін алғашқы өңдеуді жұмыстарын жақсарту мен сақтау үшін маңызды бағыт болып табылады.

Негізгі сөздер: жылжымалы кептіргіш, бақша дақылдары, энергия тиімділігі, инновация, бастапқы өңдеу, өнімді кептіру, тұрақты даму.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ ВЯЛЕНО-СУШЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДЫНИ

Н.А.УМБАТАЛИЕВ*, Г.К. КҮЗЕМБАЕВА, К.КҮЗЕМБАЕВ

(АО «Алматинский технологический университет»,
Казахстан, 050012, Алматы, ул. Төле би, 100)

Электронная почта автора-корреспондента: nuhtar.u@mail.ru *

В Казахстане садовые и бахчевые культуры выращиваются преимущественно крестьянскими и фермерскими хозяйствами, а также индивидуальными предпринимателями. Жители выращивают их на собственных огородах и дачных участках. Их основная задача — сохранить и переработать выращенные фрукты, овощи и зелень. В Послании Президента Республики Казахстан 2024 года было особо подчеркнуто, что повышение качества переработки и хранения сельскохозяйственной продукции является «стратегической задачей для государства». Кроме того, современные требования заключаются в том, чтобы довести качество производимой в нашей стране продукции садоводства и овощеводства до уровня международного спроса инновационными методами и обеспечить ее экспорт в зарубежные страны. Основными регионами выращивания бахчевых культур в Казахстане являются Туркестанская (59%), Жамбылская (19,7%) и Кызылординская (6,9%) области. Крестьяне, фермерские хозяйства и индивидуальные

предприниматели этих регионов получили рекордный урожай садовых, плодовых и овощных культур в 2024 году, но не смогли полностью переработать его на месте. В данной статье предлагается обоснование использования мобильной солнечной сушильной установки, где раскрывается применение мобильных солнечных сушильных установок, использующих инновационные методы первичной обработки садовых и плодовоовощных культур. Основное внимание уделено разработке и внедрению энергоэффективной технологии сушки, которая обеспечивает сохранение качества продукции, сокращение отходов и снижение производственных затрат. В статье представлена экспериментальная часть работы, исследующая процесс сушки ломтиков дыни, включая изменение массы продукта, времени сушки и органолептических свойств. Устройство работает на солнечной энергии, что, как показывает экономическая оценка, позволяет снизить затраты на переработку, одновременно повышая её доступность и привлекательность для фермерских хозяйств. Предлагаемая мобильная сушильная установка с использованием солнечной энергии и инновационных методов представляет собой важное направление для совершенствования первичной переработки садовых и плодовоовощных культур, а также продукции животноводства в отдаленных районах.

Ключевые слова: мобильная сушилка, овощные культуры, энергоэффективность, инновации, первичная переработка, сушка продукции, устойчивое развитие.

RESEARCH ON THE DEVELOPMENT OF DRIED AND CURED-MELON PRODUCTS

N.A. UMBATALIEV*, G.K. KUZEMBAEVA, K.KUZEMBAYEV

(Almaty Technological University, JSC, Kazakhstan, 050012 Almaty, Tole bi str., 100)

Corresponding author e-mail: nuhtar.u@mail.ru *

In Kazakhstan, garden and melon crops are grown mainly by peasant and farm households, as well as individual entrepreneurs. Residents grow them in their own gardens and summer cottages. Their main task is to preserve and process the grown fruits, vegetables and greens. In the 2024 Address of the President of the Republic of Kazakhstan, it was specifically emphasized that improving the quality of processing and storage of agricultural products is a "strategic task for the state." Furthermore, a modern requirement is to bring the quality of horticultural products produced in our country up to international demand through innovative methods and ensure their export to foreign countries. The main regions for growing melons in Kazakhstan are Turkestan (59%), Zhambyl (19.7%) and Kyzylorda (6.9%) regions. Peasants, farms and individual entrepreneurs of these regions received a record harvest of garden, fruit and vegetable crops in 2024, but were unable to fully process it on site. This article provides a rationale for the use of a mobile solar drying unit, which reveals the use of mobile solar drying units using innovative methods for the primary processing of horticultural and fruit and vegetable crops. The main focus is on the development and implementation of energy-efficient drying technology that ensures the preservation of product quality, waste reduction and lower production costs. The article presents the experimental part of the work, investigating the drying process of melon slices, including changes in product weight, drying time and organoleptic properties. The device operates on solar energy, which, as economic assessment shows, allows to reduce processing costs, while increasing its availability and attractiveness for farms. The proposed mobile drying unit using solar energy and innovative methods is an important direction for improving the primary processing of garden and fruit and vegetable crops, as well as livestock products in remote areas.

Keywords: mobile dryer, vegetable crops, energy efficiency, innovation, primary processing, drying of products, sustainable development.

Kipicne

Қазақстан Республикасындағы азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуінің өсуін және бақша, жеміс-көкөніс дақылдары мен мал шаруашылығынан тамақ өнімдерін өндіру сапасы жоғары қойылатын талаптарға сай артыру, ішкі нарықа сондай-ақ шетелге шығуға жоғары сұранысқа ие болуы үшін оларды сақтау және қайта

өңдеу процестерін жақсартатын инновациялық технологиялық операциялар мен әдістерді құру қажет етеді.

Зияткерлік ауыл шаруашылығы өндірісін дамыту шеңберінде бақша дақылдарының, жеміс - көкөніс дақылдарының өнімділігін арттырудың әртүрлі жолдарын мониторингілеу негізінде оларды дәстүрлі бағыттары бойынша өсіру алаңын ұлғайту,

тыңайтқыштарды пайдалану, агротехникалық талаптар қолдану өздерінің ресурстық мүмкіндіктерін сарқылып бара жатқанын көрсетті. Сол себептен әр түрлі заманауи сақтау және өңдеу технологияларын пайдалана отырып, өсірілген өнімді мүмкіндігінше сақтау керек екендігі анықталды.

Осыған байланысты Алматы технологиялық университетінің "өндірістік процестердің машиналары мен аппараттары" кафедра зертханасында бақша, жеміс-көкөніс дақылдары мен мал шаруашылығынан өнімдерінің сақтау және алғашқы өңдеу процестерін зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Қауын – глюкозаға, витаминдерге бай, адамның өмірлік тонусын көтеріп, ең кең таралуға лайықты аса құнды азық-түлік өнімі. Қауынның пайдасы сөзсіз: бұл жемістің құрамы ерекше бай, онда ақуыздар, көмірсулар, органикалық қышқылдар, асқазан-ішек талшықтары мен ас сөлі ферменттері бар, бірақ ең алдымен қауынның пайдасы оның құрамына кіретін минералды заттар мен витаминдерге байланысты [1].

Қауын темірге кремний, магний, калий және кальций сияқты макроэлементтер бай.

Қауында B1 және B2 витаминдері айтарлықтай көп мөлшерде болады.

Алматы технологиялық университетінің ғалымдарының зерттеуі бойынша «Торпеда» сорты қауынының физика-механикалық қасиеттері, химиялық құрамы және қауіпсіздігі анықталған [3]. Қауынның жұмсағының арасында айтарлықтай айырмашылық бар екенін көрсетті. Май мөлшері етінде $0,26 \pm 0,003$ г, қабығында – $1,24 \pm 0,01$ г, тұқымында – $26,21 \pm 0,31$ г, ал белок мөлшері сәйкесінше $7,56 \pm 0,11$; $9,92 \pm 0,14$ және $21,52 \pm 0,32$ г құрайды. Калий ($934,88 \pm 14,02$ мг) және натрийдің ($270,54 \pm 3,78$ мг) жоғары мөлшері етінде, темірдің жоғары мөлшері ($15,12 \pm 0,23$ мг) – қабығында, ал фосфордың жоғары мөлшері ($854,72 \pm 0,82$ мг) – тұқымында шоғырланғаны анықталды. Зерттеу нәтижелері бойынша «Торпеда» сорты қауынының қауіпсіздік көрсеткіштері ТР ТС 021/2011 талаптарына толығымен сәйкес келетіні дәлелденді [2].

Негізгі зерттеу мақсатымыз қауын өнімін құрамындағы көрсеткіштерді өзгертпей сақтау мерзімін ұзарту.

Былтырғы 2024 жылы оңтүстік өңірлер бақша дақылдарын жинау және оларды жергілікті жерлерде артық өндіру бойынша жоғары

көрсеткіштерге қол жеткізді. Өткізу орнының жеткіліксіздігіне және қайта өңдеу өндірісінің болмауына байланысты фермерлер қосымша пайда таба алмады.

Мысалы, Түркістан облысы Мақтаарал аудандық әкімдігінің кәсіпкерлік және ауыл шаруашылығы бөлімінің мәліметінше, биылғы жылы қауынның өнімділігі өте жоғары: гектарына 270 центнерге дейін. Шілде айының соңына қарай аудан фермерлері 240 мың тонна қауын жинады. Болжам бойынша, маусымның соңына дейін бұл көрсеткіш 500 мың тоннаға дейін өседі [3,4].

Нәтижесінде кәсіпкерлер алынған қауын өнімін сата алмады және көбісі жергілікті тұрғындарға жаңа жылға дейін бөліп-бөліп арзан бағамен бере бастады, ал қауынның кейбір бөлігтерін жай малға жем-шөп ретінде берілді. Бұл Қазақстанда сақтау және қайта өңдеу өндірісінің болмауының салдары.

Шаруа және фермер қожалықтары, сондай-ақ бақша және жеміс-көкөніс дақылдарын өсірумен айналысатын Қазақстанның жеке кәсіпкерлері мен жеке тұлғалары тікелей бау-бақша алқасында алғашқы өңдеуді – кептіруді жүргізе алады. Бұл өнімнің жоғалуын азайтуға және кейінгі сақтау мен қайта өңдеу сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл Еңбек және материалдық ресурстарды оңтайландыруға ықпал етеді, бұл жалпы агроөнеркәсіптік кешеннің тиімділігін арттырады.

Ұсынып отырғанымыз күн энергиясын және инновациялық тәсілдерді пайдаланатын жылжымалы кептіру қондырғысын әзірлеу, ол бақша және жеміс-көкөніс дақылдарын, сондай-ақ шалғайдағы мал шаруашылығы өнімдерін алғашқы өңдеуді жұмыстарын жақсарту үшін маңызды бағыт болып табылады.

Күн кептіру қондырғылары әртүрлі салаларда, негізінен бақша дақылдарын, бау-бақша дақылдарын кептіру үшін, әсіресе олардың жоғары өнім беретін жылдары және өнімнің бұзылуын болдырмауын қажет болған жағдайларда кеңінен қолданыла алады. Бау-бақша өнімінің артық және тасымалданбайтын бөліктерін алдын ала алғашқы кептіру арқылы өңдеу фермерлерге бақша, жеміс-көкөніс дақылдарының өнімділігін сақтауға мүмкіндік береді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Қауын өнімен өндірудің негізгі шарты ғылыми-техникалық прогрестің жаңа жетістіктерін қолдана отырып, сапалы кептіру тәсілін пайдалану болып табылады. Күн саулесін қолдана отырып

кептіру экологиялық таза және жоғары тиімділікке ие, бірақ режимдер аз зерттелген және теориялық негіздемені қажет етеді.

Қауынқақ өнімін өндіруде қауын-асқабақ тұқымдасына жататын шөптесін өсімдіктердің бір түрі. Қауын жемісі сыртқы қабығының ашық сары немесе қызғылт сары түсімен және ішінде көптеген тұқымдары бар кілегей немесе қызғылт сары жұмсағымен ерекшелінеді. Қауынның көптеген пайдалы биологиялық және химиялық қасиеттері бар [5,6,7]. Себебі қауынның құрамында иммундық жүйені нығайтуға, жасушаларды бос радикалдардың деструктивті әсерінен қорғауға және әртүрлі аурулардың даму қаупін азайтуға көмектесетін көптеген дәрумендер, минералдар мен антиоксиданттар бар.

Қауын жемісі ас қорытуды жақсартуға және қандағы холестеринді төмендетуге көмектесетін диеталық талшықтарға бай.

Қауын құрамында каротиноидтар (соның ішінде бета-каротин), флавоноидтар және фенолдар сияқты бірқатар фитохимиялық қосылыстар бар олар антиоксидантты, қабынуға қарсы, ісікке қарсы микробқа қарсы әсер етуі мүмкіндігі бар қосылыстар [8,9,10].

Қазіргі заманда тамақ шикізаттарынан тағамдық өнімдер өндіруге заманауи технологияларды жетілдіру – ұлттық тағамдардың ассортиментін кеңейтуге және биологиялық белсенділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Қауынқақ өндіруде қауынды өңдеу әдістері белгілі, оның ішінде жуу, қабығын тазарту, плацентаны алып тастау және күн сәулесінде 20% - дан аспайтын ылғалдылыққа дейін кептіру.

Осы техникалық шешімнің бірқатар кемшіліктері бар. Біріншіден, кептіру процесі ұзақ және қауынның алуан түріне және күндізгі жарықтың ұзақтығына байланысты 8-12 күнді құрайды. Оңтайлы күн радиациясы бар жарық күндерінің шектеулі болуына байланысты кептіру маусымдылығы көкөніс кептіру кәсіпорының жұмысын шектейді, ашық ауада кептіру кезінде өнім шаңмен ластанады, жәндіктердің, құстардың, кеміргіштердің кез-келген түрімен зақымдалады. Екіншіден, белгілі әдісте қауын тілімдерін жаю үшін үлкен аумақтарды қажет етеді және қайынды тіліктерге кесу, оларды жіптерге немесе ағаш тақтайшаларға ілу және кептіру сияқты операцияларды механикаландыру үлкен қиындық туғызады.

Техникалық мәні мен қол жеткізілген әсері бойынша келесі тәсілде қауынды өңдеуде ол алдымен ол жуылады, қабығынан тазартылады, плацента алынады, содан соң ұзындығы 5-12 см, қалыңдығы 2-4 см тілімшелерге кесіледі де туннельдік немесе камералық кептіргіштердегі жылы ауа ағынымен кептіріледі [11,12].

Тәсілдің негізгі кемшілігі-тілімшелерді сым жіптерге немесе ілгіштерге ілу арқылы кептіру кезінде тілімшелер, арасындағы ауа өтуі жолының аздығынан бір-біріне жабысып, нашар кептіріледі. Сонымен қатар, қауынды жеке бөліктерге бөліп, оларды тілімдерге бөліп, жіптерге іліп қою көп уақытты қажет етеді және өнімділікті төмендетеді. Бұл операциялар өте көп уақытты қажет етеді және қол жұмысы пайдаланылады.

Қауынқақ өнімін өндіруде кептіру процесінің алатын орны бөлек. Себебі кептіру процесінің оптималды режимін анықтау өнімнің сапасына тікелей әсер етеді.

Инфрақызыл сәуле арқылы шикізаттарды кептіру өңдеудің ең заманауи және тиімді әдістерінің біріне жатады. Инфрақызыл электромагниттік өрістегі өнімдерді өңдеу кезінде сәулелер 7 мм тереңдікке еніп, өнімге термиялық әсер ғана етіп қана қоймайды, сонымен қатар биологиялық әсер етеді, ақуыздар мен май қышқылдарындағы биохимиялық процестерді жеделдетеді. Бұл сәулелер өнімнің өзіне сіңеді, бұл өте төмен температурада кептіру процесін жүргізуге мүмкіндік береді – 40-60 °C.

Биологиялық белсенді заттар мен пайдалы дәрумендер инфрақызыл сәулемен кептіруден кейін жаңа өнімдегі бастапқы құрамының 90% дейін сақталады. Толық дерлік пайдалы микрофлора, бастапқы өнімнің табиғи түсі мен дәмі сақталады [13,14].

Жылу сәулесімен кептіру кезінде материалға энергия беру мүмкіндігі үлкен, ал кептіру жылдамдығы жылу беру жылдамдығымен емес, өнімдегі ылғалдың қозғалу жылдамдығымен анықталады. Бұл жағдайда кептіру процесінде өнімнің максималды температурасы оның молекулалық құрылымында өзгерістер тудырмайды.

Орташа және ұзын толқынды диапазондағы инфрақызыл сәуле шығарғышты таңдау сәулелік энергияның өнім бетіне біркелкі таралуына да, эмитенттердің ұзақ өмір сүруіне де жағымды әсер ететіні белгілі.

Осы факторлардың бірлескен әсері басқа белгілі кептіру әдістеріне қарағанда жоғары сапалы кептірілген өнімдерді шығаруға мүмкіндік береді.

Соңғы жылдары азық-түлікті термиялық өңдеу үшін қысқа толқынды инфрақызыл сәулелерді қолдану мәселелеріне арналған жұмыстар қарқынды жүргізілді [15].

Осы диапазондағы қысқа толқынды инфрақызыл сәулелер ену тереңдігі арқылы да, тағамның молекулалық құрылымына тиімдірек әсер ету арқылы да тағамға күшті әсер етеді.

Нәтижелер және оларды талқылау

Қауын сорттарының өнеркәсіптік өңдеу объектісі ретіндегі инфрақызыл сәуле көмегімен кептіру процесі зерттелді.

Қауынның қанттылығы 9-дан 18% - ға дейін. Піскен жемістің беті тегіс, бұдырлы, сегменттелген, мыжылған, белгілі бір сортқа тән торлы болуы мүмкін [16,17]. Ең үлкен көлденең диаметрі бойынша қауын жемістері бөлінеді: дөңгелек немесе тегістелген түрінде: үлкен – 22 см және одан жоғары, орташа – 15-22 см, кішкентай – 15 см – ге дейін; ұзартылған түрінде: үлкен-30 см және одан жоғары, орташа-25-30 см, кішкентай-25 см-ге дейін. биологиялық кезеңдегі қауын целлюлозасы піскендер төрт негізгі түрге бөлінеді: бұлыңғыр, өте шырынды, аузында ериді; тығыз, тұтқыр; қытырлақ, қарбыз тәрізді; картоп тәрізді, ұсақталған сияқты.

Зерттелінетін «Колхозшы» және «Торпеда» қауыны – Қазақстанның оңтүстік өңірлерінде кеңінен өсірілетін, ерекше дәмі мен хош иісі бар бақша дақылы. Қауынның бұл түрлері өзінің пішіні, тәттілігі және ұзақ сақтау қабілетімен ерекшеленеді. «Торпеда» қауыны тек Қазақстанда ғана емес, бүкіл Орталық Азияда танымал. «Торпеда» қауыны ұзын, сопақша пішінді, ұзындығы 30-50 см-ге дейін жететін бақша дақылы. Оның қабығы ашық сары түсті, бойлай созылған торлы өрнектері бар. Ішкі еті ақ немесе сарғыш реңкті, өте шырынды және тәтті. Қауынның бұл түрі жоғары қанттылығымен ерекшеленеді, құрамында 14-16% қант бар. Орташа салмағы 3-7 кг шамасында. «Торпеда» қауыны – Қазақстанның ауыл шаруашылығындағы маңызды дақылдардың бірі. Оның ерекше дәмі мен пайдасы халық арасында кеңінен танымал. Қауын өсіру

технологиясын жетілдіру арқылы елімізде оның өндірісін арттырып, экспорттық әлеуетін дамытуға мүмкіндік бар.

Қауынқақ – қазақтың дәстүрлі тағамдарының бірі. Ол қауынды кептіріп дайындау арқылы алынады. Қауынқақ тәтті, ұзақ сақталатын, әрі табиғи десерт ретінде танымал. Оны дайындау үшін тек піскен, тәтті қауындар таңдалады.

Төменде қауынды кептіру процесіне дайындау.

Алдымен қауынның сыртын жақсылап жуып тазалау; ұзынынан екіге бөліп, қабығын аршу; қауынның ішіндегі дөңдерін және жұмсақ өзегін мұқият алып тастау; қауын бөлігін көлденеңінен жіңішкелеп (қалыңдығы шамамен 0,1–0,4 см) кесінділеу; қауын тілімдерін кептіргіш ішіндегі торлы беттерге жаю.

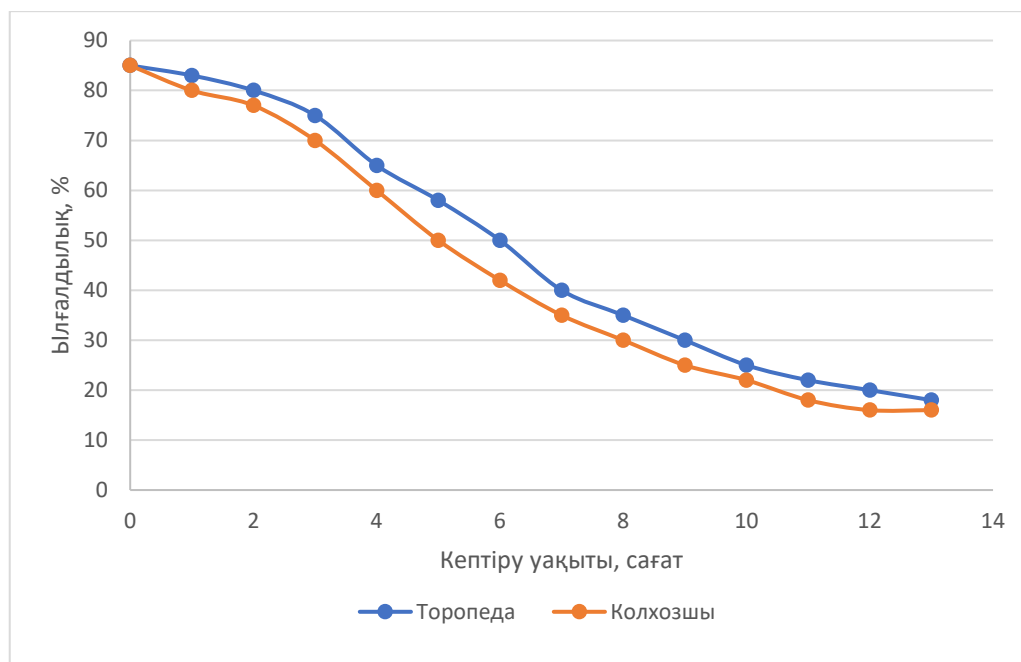
Тілімшелерді торлы бетке жаймас бұрын массаларын таразыда өлшеп алу қажет. Қауынқақтың дайын болуын қауын толықтай құрғап, серпімді әрі қатты болуынан анықтау керек. Егер тілімдер майыспай сынбайтын дәрежеге жетсе, және өзінің табиғи түсін сақтаса ғана қауынқақ дайын деп есептейміз.

Кептіру процесі көп функционалды «Дачная» ИК- кептіргішінде жүргізілді. Құрылғының арнайы жылу айналымы жүйесі өнімдерді біркелкі кептіріп, олардың табиғи түсі мен дәмін сақтауға көмектеседі. Кептіргіштің энергия тұтынуы деңгейде (шамамен 350–450 Вт). Кептіргіште бірнеше қабаттан тұратын торлы беттері. Бұл үлкен көлемдегі өнімді бір уақытта кептіруге мүмкіндік береді.

Төмендегі графикте қалыңдықтары 4 мм «Торпеда» және колхозшы қауын тілімшелерінің камера ішіндегі температураның 45°C кезіндегі кептіру ылғалдылығы берілген.

Қауын тілімшелерінің кептіру процестерінің ұтымды режимдерін анықтау эксперименттер нәтижелері бойынша жүргізілді.

Кептіру процесінің барысына әсер ететін факторлар ретінде: X_1 – камераның температурасы (0C); X_2 – тілімшелердің қалыңдығы; Кептіру камерасының ішіндегі температура X_1 - 40-дан 60°C-қа дейін, ал тілімшелер қалыңдығы 1 ден 4 мм дейін өзгереді.



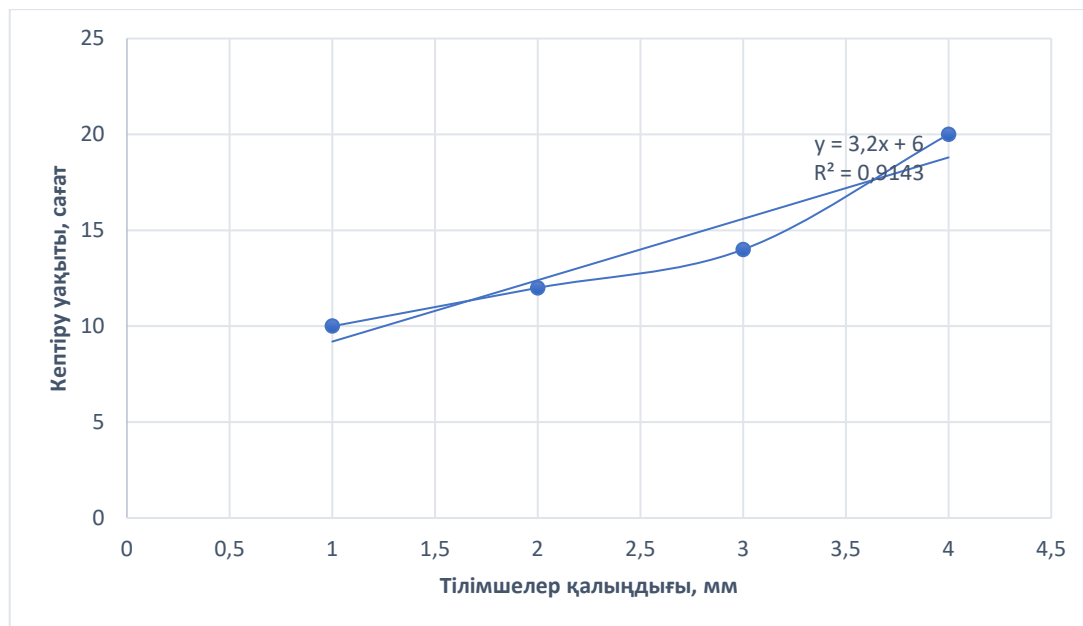
Сурет 1. Қауын тілімшелерінің кептіру кезіндегі ылғалдылығының өзгеруі.

Тілімшелер қалыңдығы-1...1,5 мм болған кездегі тілімшелердің сыртқы түрлерінің өзгеруі төмендегі 1 кестеде берілген.

Кесте 1. Қауын тілімшелерін сыртқы түрлері

Тәжірибе N	Ылғалдылық, %	Тілімшенің сыртқы бетінің түсі	Тілімшегің қаттылығы
1	85	ашық	жұмсақ
2	80	ашық	жұмсақ
3	75	ашық	жұмсақ
4	70	ашық	жұмсақ
5	65	ашық	жұмсақ
6	60	ашық	жұмсақ
7	55	ашық	жұмсақ
8	50	ашық	қаттылау
9	45	сарғыштау	қаттылау
10	40	сарғыштау	қаттылау
11	35	сарғыштау	қаттылау
12	30	қоңырқай	қатты
13	25	қоңырқай	қатты

Қауын тілімшелерінің қалыңдығына байланысты кептіру уақытының өзгеруі төмендегі 2 суретте көрсетілген.



Сурет 2. Қауын тілімшелерінің қалыңдығына байланысты кептіру уақытының өзгеруі

Кептіру уақытын 0,9145 корреляция коэффициенті бойынша мына тендеу арқылы анықтауға болады

$$y = 3,2x + 6, \text{ сағат}$$

мұндағы y – кептіру уақыты, сағат,
 x – тілімше қалыңдығы, мм.

Қорытынды

Инфрақызыл тәсілімен өңделген «Колхозшы» және «Торпеда» қауынындарының оңтайлы кептіру мерзімі анықталды.

Кептірілген –қақталған қауын өнімдерінің үдерісін зерттеу нәтижесінде жылжымалы күн кептіру қондырғысы ауыл шаруашылық фермерлерге пайдалануға ұсынылып отыр.

Қондырғы жоғары тиімділікті, экологиялық қауіпсіздікті және экономикалық қолжетімділікті біріктіреді, бұл оны Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешенін дамыту үшін маңызды құралдардың бірі болады.

Бау-бақша дақылдарын өсірумен айналысатын шаруа, фермер қожалықтары мен жеке кәсіпкерлерге және өз бақшалары мен саяжайларында өсіретін жек тұрғындарға осы технологияны кеңінен қолдану олардың өндірген өнімдерінің шығынын азайтады, кірістілігін

арттырады және болашақта қосымша табыс табу жолдарын ашады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. The chemical composition of melon seeds [Electronic resource]. <http://www.activestudy.info/ximicheskij-sostav-semyan-dyni/>. Date of the application: 15.09.2021 (In Russ.)
2. Изтаев А., Искакова Г. К., Якияева М. А., Изтаев Б. А., Уйкасова З. С. Исследование физико-механических свойств, химического состава и безопасности дыни сорта «Торпеда» // Пищевая промышленность. 2021. № 11. С. 88–91.
3. Умбеталиев Н.А., Күзембаева Г.К., Күзембаев Қ., Маханов М., Шамбулов Е.Д., Оралбаев С.Ж, Сыдыкбаев Ж.Т. Қауынды қайта өңдеу жолдарын онтайландыру [Мәтін] // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2024. – №3(85). – Б.64-75.
4. Umbataliyev, N., Smailova, G., Toilybayev, M., Sansyzbayev, K., Koshanova, S., Bektukhanbetova, S. Optimization of the technological process of threshing combine harvester. Vol. 4 No. 1 (124) (2023): Engineering technological systems Eastern-European Journal of Enterprise Techno-logies, 4 (1 (124)), 104–117. doi: <https://doi.org/10.15587/1729->
5. Адмаева А.М., Медведков Е.Б., Б.Е.Еренова. Технология продуктов на основе дыни: Монография / - Алматы, 2015, 393с.
6. Еренова Б.Е. Научные основы производства продуктов на основе дыни: дисс...докт.техн.наук: 05.18.01.- Алматы 2010.- 389 с.

7. Aktaş M. и др. Analysis of drying of melon in a solar-heat recovery assisted infrared dryer // *Solar Energy*. 2016. T. 137. С. 500–515.
8. da Silva G. D. и др. Pretreatments for melon drying implementing ultrasound and vacuum // *LWT Food Science and Technology*. 2016. T. 74. С. 114–119.
9. Груданов В.Я., Бренч А.А., Пашкова Е.С. [и др.] *Переработка сельскохозяйственной продукции: учебное пособие* / - Минск: БГТУ, 2017.-196 с.
10. Коломейченко В.В. *Растениеводство/Учебник*. — М.: Агробизнесцентр, 2007. — 600 с. ISBN 978-5-902792-11-6.
11. Ергалиев Ж.Т., Умбаталиев Н.А. *Әмбебап гелиокептіргіш қондырғысының негіздеу. Алматы технологиялық университеті/Жас ғалымдардың «ғылым. білім. жастар» республикалық ғылыми-тәжірибелік конференциясының материалдары. 198-2006. 25 сәуір 2024 жыл, Алматы, 2024.*
12. Остонакулов Т.Э., Тилавов Х.М., Амантурдиев И.Х. Ковун навларининг қуритишга яроқлиги. «O'zbekiston qishloq xo'jaligi» журналі Тошкент - 2018. 10. -Б. 31-32.
13. Остонакулов Т.Э., Тилавов Х.М. Ковун навларини устириш ва қуритиш технологиясини такомиллаштириш. // Тошкент, Навруз, 2019. - Б. 144. (Монография).
14. Тухтаев Ш.К. [и др.] *Исследование изменения влажности сортов дыни при ИК-конвективной сушке // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2020. 11(77).*
15. Умбаталиев Н.А., Кузенбаев К.К., Абдукаримов С.А., Жеңіснұр Т. Қауын өнімін сақтау және өңдеу жолдары. /«Тағам, жеңіл өнеркәсіптері мен қонақжайлық индустриясының инновациялық дамуы» халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның материалдары 24 қазан 2024 жыл. Алматы, 2024. 55-57 б.
16. Ергалиев Ж.Т., Умбаталиев Н.А. Обоснование и разработка гелиосушки для сушки плодовых и огородных культур. Исследовательская инициатива - 2024 : /сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса (19 июня 2024 г.). — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2024. с.101-106.
17. Горб Н.Н., Денисова О.А. Результаты многолетних исследований крымской опытной станции садоводства в вопросах хранения и переработки плодово-ягодной продукции. // *Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2023;(3 (168))*:35-48.

REFERENCES

1. The chemical composition of melon seeds [Electronic resource]. <http://www.activestudy.info/ximicheskij-sostav-semyan-dyni/>. Date of the application: 15.09.2021 (In Russian)
2. Iztaev A., Iskakova G. K., Yakiyeva M. A., Iztaev B. A., Ujkasova Z. S. *Issledovanie fiziko-mexanicheskix svojstv, ximicheskogo sostava i bezopasnosti dy'ni sorta «Torpeda» // Pishhevaya promy'shlennost' . 2021. № 11. S. 88–91.*
3. N.A. Umbataliyev, G.K. Kuzembayeva, K. Kuzembayev, M. Makhanov, E.D. Shambulov, S.ZH. Oralbayev, ZH.T.

- Sydykbayev Kaunydy kajta өңдеу zholdaryn ontajlandyru [Optimizing melon processing methods] // *Mekhanika i tekhnologii / Nauchnyy zhurnal. – 2024. – № 3(85). – S.64-75. (in Kazakh).*
4. Umbataliyev, N., Smailova, G., Toilybayev, M., Sansyzbayev, K., Koshanova, S., Bekmukhanbetova, S. Optimization of the technological process of threshing combine harvester. Vol. 4 No. 1 (124) (2023): *Engineering technological systems Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (1 (124)), 104–117. doi: <https://doi.org/10.15587/1729->
5. A.M. Admaeva, E.B. Medvedkov, B.E. Erenova. *Tekhnologiya produktov na osnove dyni: Monografiya [Melon based product technology]* / - Almaty, 2015, 393s. . (in Kazakh).
6. Erenova B.E. *Nauchnye osnovy proizvodstva produktov na osnove dyni [Scientific basis for the production of melon-based products]: diss...dokt.tekhn.nauk: 05.18.01.- Almaty 2010.- 389 s. . (in Kazakh).*
7. Aktaş M. и др. Analysis of drying of melon in a solar-heat recovery assisted infrared dryer // *Solar Energy*. 2016. T. 137. S. 500–515.
8. da Silva G. D. и др. Pretreatments for melon drying implementing ultrasound and vacuum // *LWT Food Science and Technology*. 2016. T. 74. S. 114–119.
9. Grudanov V.Ya., Brench A.A., Pashkova E.S. [i dr.] *Pererabotka sel'skhozaystvennoj produkci [Processing of agricultural products]: uchebnoe posobie / - Minsk: BGTU, 2017.-196 s. (in Belarus).*
10. V.V. Kolomejchenko. *Rasteniyevodstvo [Plant growing]/Uchebnik. — M.: Agrobiznescentr, 2007. — 600 s. ISBN 978-5-902792-11-6. (in Russian).*
11. Yergaliyev ZH.T., Umbataliyev N.A. *Ämbeap geliokeptirgish qondırǵısıñıñ negizdew [Justification of a universal solar dryer installation]. Almatinskiy tekhnologicheskii universitet. Molodyye uchenyye «Nauka. obrazovaniye. Materialy respublikanskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Molodezh». 198-200str. 25 aprelya 2024 g., Almaty, 2024 g. (in Kazakh).*
12. Ostonakwlov T.É., Tilavov X.M., Amantwrđiev İ.X. Kovwn navlarining kwritishga yarokliligi. [Hardening ability of melon varieties]. «O'zbekiston qishloq xo'jaligi» jwmali Toškeng - 2018. 10. -B. 31-32 (in Uzbek).
13. Ostonakwlov T.E., Tilavov X.M. Bul maqalaniñ maqsatı - sizge eñ jaqsı tehnologıyanı usıñw. [Improving the technology of acceleration and drying of melon varieties.]// *Taşkent, Navruz, 2019. – B.144. (Monografiya). (in Uzbek).*
14. Tukhtayev SH.K. [et al.] *Issledovaniye izmeneniya vlazhnosti sortov dyni pri IK-konvektivnoy sushke [Study of changes in moisture content of melon varieties during IR convective drying] // Universum: khimiya i biologiya : elektron. nauchn. zhurn. 2020. 11(77).*
15. Umbataliev N.A., Kuzenbaev K.K., Abdugarimov S.A., Zhenisnur T. *Qauyn onimin saқтаu zhөne өңдеу zholdary. [Ways to store and process melon products]. «Tағам, zhenil өnerkәsіpteri men qonaqzhajlylyk industriyasynyn*

innovaciyaлық damuy» halyқaralyқ ғылыми-təzhiribelik konferenciyanıң materialdary 24 қазан 2024 zhyl. Almaty, 2024. 55-57 b.

16. Ergaliev Zh.T., Umbataliev N.A. Obosnovanie i razrabotka geliosushilki dlya sushki plodovyh i ogorodnyh kul'tur. [Justification and development of a heliodryer for drying fruit and vegetable crops.] Issledovatel'skaya iniciativa - 2024 : sbornik statej Mezhdunarodnogo nauchno-issledovatel'skogo

konkurs (19 iyunya 2024 g.). — Petrozavodsk : MCNP «NOVAYa NAUKA», 2024. s.101-106. (In Russian)

17. Gorb N.N., Denisova O.A. Rezul'taty mnogoletnih issledovaniy krymskoj opytnoj stancii sadovodstva v voprosah hraneniya i pererabotki plodovo-yagodnoj produkci. [Results of many years of research by the Crimean experimental gardening station on issues of storage and processing of fruit and berry products.] Biologiya rastenij i sadovodstvo: teoriya, innovacii. 2023;(3 (168)):35-48. (In Russian)