

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ӘОЖ 635.63 (574)

Т.С. ТӘЖІБАЕВ, А.С. ТУРБЕКОВА, Р.Ю. АРЗИЕВА

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы қаласы

АЛМАНЫ ГЕЛИОКЕПТІРГІШТЕ КЕПТІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Аңдатпа

Жеке конструкциядағы (№82204 авторлық куәлік) гелиокептіргіште алма кептіру технологиясын құрастыру нәтижелері берілген. Тілім қалыңдығы мен өңдеу жүргізілген орта температурасына, материалды ұстау уақыты, сондай-ақ кептіру алдындағы бланширлеу тәсіліне байланысты жылумен өңделген жеміс жұмсағындағы ылғал құрамының өзгеруін анықтау бойынша жүргізілген зерттеулер нәтижелерінің қорытындылары келтірілген.

Кілт сөздер: Алма кептіру, гелиокептіргіш, бланширлеу.

Кептіру – ең қарапайым, арзан және көп еңбекті қажет етпейтін жеміс-көкөністерді консервілеудің бір түрі. Қазақстанның оңтүстік аудандары күн энергиясымен жұмыс істейтін кептіргіш құрылғыларын кеңінен пайдалануға өте қолайлы.

Қазақ ұлттық аграрлық университетінде шағын кәсіпорын жағдайларында қолдануға бағытталған кішігабаритті күн кептіргіштерін зерттеу жұмыстары жүргізіліп жатыр. Бұл құрылғылардың ерекшелігі олардың қол жетімділігінде және ауылдық жерлерде кішікөлемді кәсіпорындарда жаппай пайдалануға болатындығында жатыр [1].

Жеміс-көкөністердің кептірілген өнімдері өндірісін дамыту үшін алдын ала дайындау жұмыстарына кешенді түрде жағдай жасау керек. Мұндағы басты талап – өнімнің жоғары сапасын сақтай отырып, ең қысқа мерзімде кептіру.

Кебу жылдамдығына әсер ететін негізгі жағдайлар: кептіргіш агенттің температурасы, ауа ағынының жылдамдығы, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, материалды майдалау деңгейі. Кептірілген өнімдердің сапасына алдын ала дайындау жұмыстары тікелей әсер етеді, олар: кесу түрі, алдын ала жылумен өңдеудің түрі және уақыты. Кесілген бөліктің қалыңдығы белгілі бір көлемге дейін ғана азайтылуы мүмкін, себебі өте жұқа кесілген бөліктер ұнтақтың көп мөлшерде пайда болуына әкеп соқтырады [2].

Қазіргі таңда ғалымдар мен мамандар арасында кептіру алдында шикізатты жылумен өңдеудің тиімділігі жайында қарама-қарсы пікірлер туындауда. Бір жағынан, суда немесе буда бланширлеу тотықтырғыш ферменттерін (оксидаздарды) жойып және гидролизді болдырмай өнімнің түсін, дәмін, иісін, дәрумендік белсенділігін сақтап қалады. Екінші жағынан көп жылғы зерттеулер бланширлеудің аса қажеттілігі жоқтығын көрсетеді. Жеміс-көкөністерді кептіру алдында бланширлеу суда еритін дәрумендердің және т.б заттардың біраз мөлшерде азаюына себеп болады [3].

Осы сұрақтарға жауап іздеу мақсатында алманы гелиокептіргіште дайындау әдістері бойынша зерттеулер жүргізілді.

1. Бланширлеу әдісінің алманы кептіру үрдісіне әсері.

Шикізат дайындалып (алмалар жуылады, 5 мм қалыңдықта дөңгелек етіп кесіледі) кесілген алмалар екі әдіспен бланширленді:

- қант ерітіндісінде 3 минут бланширлеу (1 л суға 10 г қант).
- тұз ерітіндісінде 3 минут бланширлеу (1 л суға 10 г тұз).

2. Кесу қалыңдығының алманы кептіру үрдісіне әсері.

Алмалар жуылып, әртүрлі қалыңдықта дөңгелек және тілім етіп кесілді:

- дөңгелек 5 мм, 8 мм және 11 мм қалыңдықта кесілді.
- тілім 5 мм, 10 мм және 15 мм қалыңдықта кесілді.

Түрлі қалыңдықта кесілген алмалар ас тұзы ерітіндісінде бланширленіп, кептіргіш камерасына қойылды.

Кептіру барысында кептіргіш ішіндегі және сырттағы температура үздіксіз өлшеніп отырды. Әрбір вариант бойынша кебу уақыты және салмағының кемуі анықталды.

Жылумен өңдеу кезінде жеміс балдырындағы ылғал мөлшерінің өзгеруін анықтаудағы зерттеу жұмыстары тілімдер қалыңдығының орташа көлеміне, кептіру жүргізілген қоршаған ортаның температурасына және материалды ұстау уақытына байланысты жүргізілді.

Көпфакторлы тәжірибе бойынша зерттеу жүргізуде екінші реттік рототабельді жоспар бойынша тәжірибені жоспарлау әдістемесі қолданылды. Тәуелсіз ауыспалы көрсеткіштерді таңдау кептірудің технологиялық үрдісінің негізгі заңдылықтарына негізделген, яғни мұнда сусыздандыру кезінде негізгі рөлді ойнайтын: өнім аймағындағы температура, берілген температурада оны ұстау уақыты және үшінші ауыспалы көрсеткіш ретінде ылғалдың бөлінуіне аса зор әсер ететін тілімдер қалыңдығы таңдап алынды.

Зерттеулер жүргізу үшін зертханалық қоңдырғы жасалды. Белгіленген көлемде және ылғалдылықта зерттелетін шикізат жылу камерасы лотогына орналастырылды. Камера электрспираль көмегімен қыздырылды және камерадағы қажетті температура реле көмегімен ұсталып тұрды. Ауа жылдамдығы реттеуіш релесі көмегімен ұсталып тұрды, зерттеу кезінде ауа жылдамдығы 0,5 м/с құрады. Себебі іс жүзіндегі гелиокептіргіштерде ауа ағынының жылдамдығы шамамен 0,26–0,5 м/с арасында өзгеріп отырады. Температура жылыту камерасының төменгі және жоғарғы жағына, кіре берісі мен шыға берісіне орналастырылған термометрлердің көмегімен өлшеніп отырды. Зерттеудің уақыты аяқталған соң, берілген тәжірибе жоспары бойынша өңделген шикізат салмағы өлшеніп, оның ылғалдылығы анықталды.

Тәжірибе нәтижелері өңделіп, математикалық үлгілердің регрессия коэффициенттері есептелді және оларға статистикалық талдау жүргізілді. Алынған математикалық модельдер бойынша факторлардың әсері бағаланды.

Кептіру алдында шикізатты бланширлеу әдісіне байланысты алма дақылында кебу ұзақтығы мен кептірілген дайын өнімнің сапасы бойынша айтарлықтай айырмашылықтар байқалды.

Қант ерітіндісінде өңделген алмалар кептірудің басында–ақ қарая бастады. Бірінші болып алманың өңделмеген варианты кепті (кебу ұзақтығы 18 сағат). Ал бланширлеуден өткен алмалардың кебу ұзақтығы (21 сағат) көбірек болды (1 сурет).

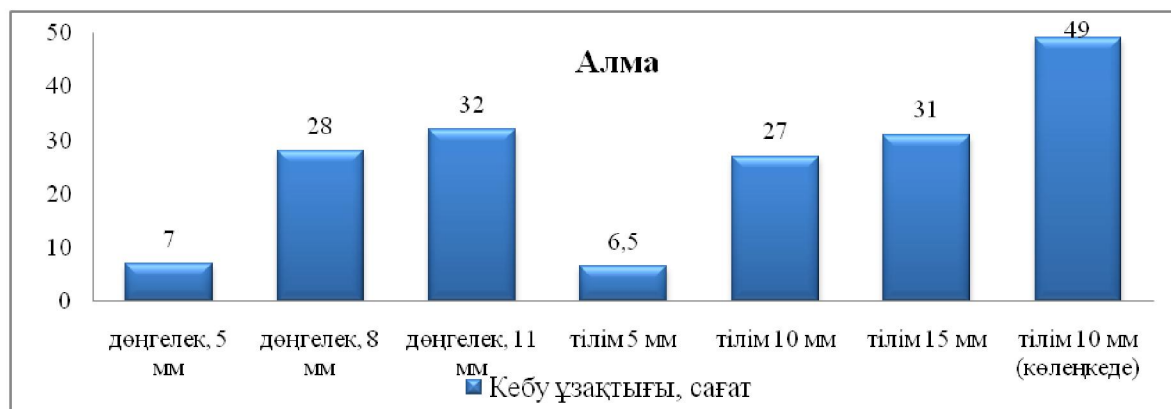
Кептірілген алмалар сонымен қатар сыртқы түрі және сапасы бойынша да ерекшеленді. Қант ерітіндісінде өңделген алмалар аздап қарайған, бірақ иісі жақсы, дәмі тәтті. Тұзбен өңделген алмалар ашық түсті, тәтті дәмді, бірақ иісі біраз әлсіздеу. Ал өңделмеген алмалардың кейбір жерлері аздап қоңырланған, бірақ жалпы сыртқы түрі, иісі және дәмі жақсы.

Кебу жылдамдығы бойынша ең жақсы нәтижені өңделмеген вариант, ал сапасы бойынша – тұз ерітіндісінде бланширленген вариант көрсетті.

Алманы кептіру әдісіне және кесу қалыңдығына байланысты оның кебу ұзақтығы да өзгерді. Қалыңдығы азайған сайын кебу ұзақтығы да қысқарды. Сүйтіп, 5 мм қалыңдықта тілімделіп кесілген алмалар 6,5 сағатта, ал 15 мм қалыңдықта тілімделіп кесілген алмалар 31 сағатта кепті.

Тілім етіп кесілген алмалар дөңгелек етіп кесілген алмаларға қарағанда айтарлықтай тез кепті. Яғни, 5мм қалыңдықта тілімделіп кесілген алмалардың кебу ұзақтығы 6,5 сағатты, ал 5мм қалыңдықта дөңгелек етіп кесілген алмалардың кебу ұзақтығы 7,0 сағатты құрады.

10 мм қалыңдықта тілімделіп кесілген алмалар ҚазҰАУ–нің гелиокептіргіш құрылғысында және көлеңкеде ашық ауада кептірілді. Гелиокептіргіштегі кебу ұзақтығы 27 сағатты, ал ашық ауада көлеңкеде кептіргендегі кебу ұзақтығы 49 сағатты құрады. Алманы кептіру ұзақтығының қысқаруына байланысты гелиокептіргіштің тиімділігі 81% болды.



Сурет 1 – Кептіру әдісіне және кесу қалыңдығына байланысты алманың кебу ұзақтығы.

Тәжірибелік зерттеулердің нәтижесінде жеміс жұмсағындағы ылғал құрамының өзгеруі тілімдердің қалыңдығына, температура мен кептіру ұзақтығына байланысты екендігі анықталды. Көпфакторлы тәжірибелердің негізінде осы факторлардың өзгеруімен регрессия теңдеуі шығарылды:

$$Y = 768,381 - 11,002 X_1 - 5,58X_2 - 0,086 X_3 \quad (1)$$

Шарт бойынша:

$$20 \leq T \leq 70; \quad 2,64 \leq \tau \leq 9,36; \quad 13,2 \leq a \leq 46,8$$

Теңдеулер талдауы, жеміс жұмсағындағы ылғал құрамының өзгеруіне тәжірибеде қабылданған барлық факторлардың әсер ететіндігін көрсетеді. Алайда, материалдың ылғалдылығының төмендеуіне кебу ұзақтығы және температуралық режим айтарлықтай әсер етеді. Алынған теңдеулер кебу үрдісіндегі алынған факторлардың өзгеруінің физикалық құбылыстарының мәнін қамтиды және өңделетін шикізаттың жылумасса алмасуының теориялық алғышарттарын нақтылайды. Бұдан басқа, осы теңдеулерді қолдану шикізаттың түрлі көлемдегі варианттарының және уақытылы-температуралы сипаттаманың әсерінен материалдың ылғалдылығын анықтауға мүмкіндік береді. Осыны ескере отырып, ұсынылған қондырғыға сәйкес теңдеулерді қолданамыз. Осы мәндерді қою арқылы өңделетін материалдың тілімдерінің қалыңдығы анықталады.

Көпфакторлы зертханалық зерттеулердің нәтижесінде төмендегідей қорытындылар шығаруға болады:

Циклондық камераның ішінде температураның өзгеруі, ауа шығыны төмен болған жағдайда температураның ең жоғарғы көрсеткіші камераның төменгі жағында болатындығын көрсетті. Камерадағы максималды температура кіріс температурасымен салыстырғанда 2,3 есе жоғарылайды.

Өңделетін материал ылғалдылығының өзгеруі, кебу жылдамдығы оның көлеміне, кебу температурасына және жылумен өңдеу ұзақтығына байланысты болатындығы дәлелденді.

ӘДЕБИЕТ

- 1 Бочаров В.А. Оптимизация технологии сушки плодовоовощного сырья // [Вестник](#) Мичуринского государственного аграрного университета. 2007. №1. С. 72-76.
- 2 Макарова Н.В., Дмитриева А.Н. [Влияние предварительной обработки фруктов перед сушкой на их химический состав и антиоксидантную способность](#) // [Пищевая промышленность](#). 2013. № 5. С. 50-51.
- 3 [Технологические параметры и показатели качества ломтиков яблок, подвергнутых инфракрасной сушке - бланшированию в сочетании с обезвоживанием длительным нагревом.](#) // [Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал](#). 2010. №2. С. 492-492.

Т.С.Тажисбаев, А.С.Турбекова, Р.Ю. Арзиева

ТЕХНОЛОГИЯ СУШКИ ЯБЛОК В ГЕЛИОСУШИЛКАХ

Резюме

Обобщены результаты разработки технологии сушки яблок в гелиосушилке собственной конструкции (Авторское свидетельство № 82204). Проанализированы результаты исследований по определению изменения содержания влаги в

мякоти плодов при тепловой обработке в зависимости от толщины долек, температуры среды, где производилась обработка, времени выдержки материала, а также способа бланширования перед сушкой.

Tazhibayev T.S., Turbekova A.S., Arziyeva R.Yu.

TECHNOLOGY OF DRYING OF APPLES IS IN HELIODRYER

Summary

The results of the development of technology of drying apples in heliodryer own design (Patent number 82204) . The results of investigations to determine the changes of moisture content in the pulp of the fruit during the heat treatment depends on the thickness of the slices , the environmental temperature where the treatment was performed , the time of exposure of the material and the blanching process prior to drying.

Тажибаев Т.С., к.с.-х.н., доцент кафедры Плодоовощеводства, химии и защиты растений, КазНАУ

Турбекова А.С., к.с.-х.н., старший преподаватель кафедры Плодоовощеводства, химии и защиты растений, КазНАУ

Арзиева Р.Ю., ассистент кафедры Плодоовощеводства, химии и защиты растений, КазНАУ