

ISSN 2224-526X

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

АГРАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ АГРАРНЫХ НАУК



SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

1 (31)

ҚАҢТАР – АҚПАҢ 2016 ж.
ЯНВАРЬ – ФЕВРАЛЬ 2016 г.
JANUARY – FEBRUARY 2016

2011 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 2011 ГОДА
PUBLISHED SINCE JANUARY 2011

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

Есполов Т.И.,

э.ғ.д, профессор,

ҚР ҰҒА академигі және вице-президенті

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Байзақов С.Б., э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі (бас редактордың орынбасары); **Тиреуов К.М.**, э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі (бас редактордың орынбасары); **Елешев Р.Е.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Рау А.Г.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Иванов Н.П.**, в.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Кешуов С.А.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Мелдебеков А.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Чоманов У.Ч.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Елюбаев С.З.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Садықұлов Т.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Сансызбай А.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Умбетаев И.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Оспанов С.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Олейченко С.И.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Кененбаев С.Б.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Омбаев А.М.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Молдашев А.Б.**, э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Сагитов А.О.**, б.ғ.д., ҚР ҰҒА академигі; **Сапаров А.С.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Балгабаев Н.Н.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Умирзаков С.И.**, т.ғ.д, проф.; **Султанов А.А.**, в.ғ.д, проф., ҚР АШҒА академигі; **Жамбакин К.Ж.**, б.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Алимқұлов Ж.С.**, т.ғ.д, проф., ҚР АШҒА академигі; **Саданов А.К.**, б.ғ.д., проф.; **Сарсембаева Н.Б.**, в.ғ.д, проф.

Р е д а к ц и я к е ñ е с і:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of asel Switzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, Молдова Республикасы ҰҒА академигі; **Гаврилюк Н.Н.**, Украина ҰҒА академигі; **Герасимович Л.С.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Мамедов Г.**, Азербайджан Республикасының ҰҒА академигі; **Шейко И.П.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Жалнин Э.В.**, т.ғ.д., проф., Ресей; **Боинчан Б.**, а.ш.ғ., проф., Молдова Республикасы.

Главный редактор

Есполов Т.И.,

доктор эконом. наук, проф.,
вице-президент и академик НАН РК

Редакционная коллегия:

Байзаков С.Б., доктор эконом. наук, проф., академик НАН РК (заместитель главного редактора); **Тиреуов К.М.**, доктор эконом. наук, проф., член-корр. НАН РК (заместитель главного редактора); **Елешев Р.Е.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Рау А.Г.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Иванов Н.П.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик НАН РК; **Кешуов С.А.**, доктор техн. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Мелдебеков А.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Чоманов У.Ч.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Елюбаев С.З.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Садыкулов Т.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Сансызбай А.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Умбетаев И.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Оспанов С.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Олейченко С.И.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Кененбаев С.Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик АСХН РК; **Омбаев А.М.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Молдашев А.Б.**, доктор эконом. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Сагитов А.О.**, доктор биол. наук, академик НАН РК; **Сапаров А.С.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик АСХН РК; **Балгабаев Н.Н.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Умирзаков С.И.**, доктор техн. наук, проф.; **Султанов А.А.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик АСХН РК; **Жамбакин К.Ж.**, доктор биол. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Алимкулов Ж.С.**, доктор техн. наук, проф., академик АСХН РК; **Саданов А.К.**, доктор биол. наук, проф.; **Сарсембаева Н.Б.**, доктор ветеринар. наук, проф.

Редакционный совет:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of asel Switzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As.Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, академик НАН Республики Молдова; **Гаврилюк Н.Н.**, академик НАН Украины; **Герасимович Л.С.**, академик НАН Республики Беларусь; **Мамедов Г.**, академик НАН Республики Азербайджан; **Шейко И.П.**, академик НАН Республики Беларусь; **Жалнин Э.В.**, доктор техн. наук, проф., Россия; **Боинчан Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., Республика Молдова.

Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия аграрных наук.

ISSN 2224-526X

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан № **10895-Ж**, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz/agricultural.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Chief Editor

Espolov T.I.,

Dr. economy. Sciences, prof.,
Vice President and member of the NAS RK

Editorial Board:

Baizakov S.B., Dr. of economy sciences, prof., academician of NAS RK (deputy editor); **Tireuov K.M.**, Doctor of Economy Sciences., prof., corresponding member of NAS RK (deputy editor); **Eleshev R.E.**, Dr. Of agricultural sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Rau A.G.**, Dr. sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Ivanov N.P.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Kesha S.A.**, Dr. sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Meldebekov A.**, doctor of agricultural sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Chomanov U.Ch.**, Dr. sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Yelyubayev S.Z.**, Dr. of agricultural sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Sadykulov T.**, Dr. Farm. Sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Sansyzbai A.R.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Umbetaev I.**, Dr. Farm. Sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Ospanov S.R.**, Dr. agricultural sciences, prof., Honorary Member of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Oleychenko S.N.**, Dr. Of agricultural sciences, prof.; **Kenenbayev S.B.**, Dr. Agricultural sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Ombayev A.M.**, Dr. Agricultural sciences, Prof.; **Moldashev A.B.**, Doctor of Economy sciences, prof., Honorary Member of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Sagitov A.O.**, Dr. biol. sciences, Academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Saparov A.S.**, Doctor of agricultural sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Balgabaev N.N.**, the doctor agricultural sciences, Prof.; **Umirzakov S.I.**, Dr. Sci. Sciences, Prof.; **Sultanov A.A.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Zhambakin K.J.**, Dr. of biological Sciences, prof., corresponding member of. NAS RK; **Alimkulov J.C.**, Dr. of biological sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural sciences of Kazakhstan; **Sadanov A.K.**, Dr. of biological Sciences, Prof.; **Sarsembayeva N.B.**, Dr. veterinary sciences, prof.

Editorial Board:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of Basel Switzerland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, candidate of agricultural sciences, International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Andresh S.**, academician of NAS of Moldova; **Gavriluk N.N.**, academician of NAS of Ukraine; **Gerasimovich L.S.**, academician of NAS of Belorussia; **Mamadov G.**, academician of NAS of Azerbaijan; **Sheiko I.P.**, academician of NAS of Belorussia; **Zhalnin E.V.**, Dr. of technical sciences, professor, Russia, **Boinchan B.**, doctor of agricultural sciences, prof., Moldova.

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Agrarian Sciences.

ISSN 2224-526X

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10895-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/> agricultural.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 1, Number 31 (2016), 110 – 117

DRYING FEATURES OF EGGPLANT

T. Tazhibaev, R. Arzieva

Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan

Keywords: frying eggplant solar energy dryer, blanching.

Abstract. The results of the development of drying technology of eggplant in solar energy dryer of own design (patent number 82204) are summarized. The results of investigations to determine the speed, dynamics and drying time, and the change in quality depending upon the thickness and type of the lobes, the method of blanching and before drying conditions and drying method were analyzed.

БАЯЛДЫНЫ КЕПТІРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Т. С. Тажибаев, Р. Ю. Арзиева

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: баялдыны кептіру, гелиокептіргіш, бланширлеу.

Аннотация. Өзіндік конструкциялы гелиокептіргіште (№ 82204 авторлық куәлік) баялдыны кептіру технологиясын құрастыру нәтижелері тұжырымдалды. Кептіру жылдамдығын, динамикасы мен мерзімін анықтау, сондай-ақ кептіру алдындағы қалыңдығы мен бөліктердің түрлеріне, бланширлеу тәсіліне, сондай-ақ кептіру жағдайлары мен әдістеріне байланысты сапасының өзгеруін анықтау бойынша зерттеу нәтижелері талданды.

Баялды өнімін дайындау, сақтау, тасымалдау және өткізу барысында жыл сайынғы шығын мөлшері орташа есеппен 15-20%-ды құрайды, сондықтан көкөністерді кептіру өнімді сақтаудың тиімді әдісі ретінде кең қолданылып келуде. Кептіру – ең қарапайым, арзан және көп еңбекті қажет етпейтін көкөністерді сақтаудың бір түрі. Баялдының кептірілген өнімдері адам ағзасының тіршілігі үшін қажетті жеңіл сіңетін қанттарға (сахароза, глюкоза, фруктоза), органикалық қышқылдарға және басқа да заттарға бай. Бұлардан бөлек олар қайта өңдеу саласы мен қоғамдық тамақтандыру кәсіпорындары үшін жақсы шикізат болып табылады.

Шағын тауар өндірушілерге өсіріп алынған өнімді тікелей өз шаруашылықтарында сақтау және аса қолайлы уақытта сауданы жүзеге асыру баға саясаты тұрғысынан пайдалы болып табылады. Оған қоса, тікелей шаруашылықтың өзінде кептірілген өнімдерді өндіру де айтарлықтай тиімді, себебі күн астында кептіруге жұмсалған шығын мөлшері 1 т жемісті консервілеуге кеткен шығыннан екі есе аз болады [1].

Қазақстан жағдайлары күн энергиясымен жұмыс істейтін кептіргіш құрылғыларын кеңінен пайдалануға өте қолайлы. Оңтүстік аудандар жағдайында жеміс-көкөністерді және басқа да өнімдерді кептіруге күн энергиясын пайдалану өзекті мәселе болып табылады. Күн энергиясын пайдалану дәстүрлі жанармай негізінде жұмыс істейтін кептіргіштердің орнын ауыстыра алады. Сонымен қатар, дайын кептірілген өнімнің тауарлық түрі, хош иісі, түсі, дәмі, тағамдық және емдік құндылықтары жақсарып, өнім сапасының жоғары болуын, дәрумендік құрамының толықтай сақталып қалуын және өндірістік шығындары мен өзіндік құнының төмендігін қамтамасыз етеді [2].

Қазақ ұлттық аграрлық университетінде шағын кәсіпорын жағдайларында қолдануға бағытталған кішігабаритті күн кептіргіші (Авторлық куәлік № 82204) зерттеліп дайындалған (1-сурет). Бұл құрылғылардың ерекшелігі олардың қол жетімділігінде және ауылдық жерлерде кішікөлемді кәсіпорындарда жаппай пайдалануға мүмкіндігі, сонымен қатар жеміс-көкөніс және өсімдік шаруашылығы өнімдерін кептіру үшін күн энергиясын автономды, азкөлемді пайдаланудың мүмкіндігінде.

1-сурет – Гелиокептіргіш



Жеміс-көкөністерді кептіру өндірісін дамыту үшін өнімдерді алдын ала дайындау жұмыстарына кешенді түрде ыңғай жасау керек. Мұндағы басты талап өнімнің жоғары сапасын сақтай отыра қысқа мерзімде кептіру болып табылады. Бұл шарттарды орындауды дәстүрлі технологияларды жетілдіру жолымен қамтамасыз етуге болады.

Кебу жылдамдығына әсер ететін негізгі жағдайлар: кептіргіш агенттің температурасы, ауа ағынының жылдамдығы, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, қысым, материалды майдалау деңгейі және кептірілетін өнім қабатының қалыңдығы.

Кептірілген өнімдердің сапасына алдын ала дайындау жұмыстары тікелей әсер етеді, олар: кесу түрі, алдын ала өңдеудің түрі және уақыты.

Кептіруге дайындау кезінде жемістер әртүрлі пішіндегі және мөлшердегі бөліктерге кесіледі: таяқша, дөңгелек, бөлікше, жаңқа, текше және тілім. Бөліктердің мөлшері мен пішіндері кебу жылдамдығына айтарлықтай әсер етеді, демек, кептіргіш құрылғысының өнімділігіне де әсері бар деген сөз. Өнім бөліктерінің қалыңдығы кеміген сайын сусыздану ұзақтығы қысқарып, пайдаланар алдында қулинарлық өңдеуде кептірілген өнімнің қайта қалпына келу уақыты азаяды. Егер өнімдер майда бөліктерге кесілген болса, сыртқы қабатының қатаюы төменгі деңгейде болады [3].

Кебу үрдісін қарқындату кептірілген өнімнің сапасын жоғарылатуға, сонымен қатар дәрумендердің және басқа да пайдалы заттардың аз мөлшерде жойылуына мүмкіндік береді. Алайда кесілген бөліктің қалыңдығы белгілі бір көлемге дейін ғана азайтылу мүмкін, себебі өте жұқа кесілген бөліктер ұнтақтың көп мөлшерде пайда болуына алып келеді.

Осы сұрақтарды айқындау мақсатында баялдыны гелиокептіргіште дайындау әдістері бойынша екі зерттеу жүргізілді.

1. Бланширлеу әдісінің баялдыны кептіру үрдісіне әсері..

Шикізатты дайындау: кептіруге арналған баялды жуылады, 10 мм қалыңдықта дөңгелек етіп кесіледі. Кесілген өнім екі әдіспен бланширленді:

- Тұз ерітіндісінде 5 минут бланширлеу (1 л суға 10 г тұз).

- Өңделмейді.

Бланширлеуден кейін өнім бірден кептіргішке қойылды.

2. Кесу қалыңдығы мен әдісінің баялдыны кептіру үрдісіне әсері.

Шикізатты дайындау: баялды жемістері жуылады, 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. 10 мм қалыңдықпен кесілген тілімдер гелиокептіргіште және ашық ауада қолаңкеде дәстүрлі әдіспен кептірілді. Түрлі қалыңдықта кесілген баялды жемістері (2-сурет) бланширленбей бірден кептіргіш камерасына қойылды.



2-сурет – Кептіру камерадағы баялды

Шикізат кептірілген жердегі ауа ылғалдылығы мен температурасын өлшеу Novo pro V2 өлшегіш тіркегіші көмегімен жүргізілді, ол бір каналы ауа температурасын және екіншісі ауа ылғалдылығын жазуға арналған екі арналы құрал. НОВО Pro v2 мәліметтері тіркегіштері қоршаған орта әсерінен қорғалған және температура мен салыстырмалы ылғалдылықты дәл өлшеуді қамтамасыз етеді.

Ылғал мөлшерін анықтау үшін тұрақты салмаққа жеткенше кептіру әдісі пайдаланылды.

Баялды өнімдерінің кептірудің алдында және соңында келесі әдістермен химиялық құрамы анықталды:

- құрғақ заттар мөлшерін – кептіру әдісімен,

- жалпы қантты – Бертран бойынша, 80°C температурадағы дистилденген суда жүргізіп, сосын тұз қышқылымен инверсиялау арқылы табылды. Дайын ерітіндіні фотоэлектроколориметрде (ФЭК) қарадық. №8 жарық сүзгісі.

- «С» дәруменін – Мурри бойынша, («С» дәруменінің бөлінуін 1% тұз қышқылы мен соңынан Тильманс бояуымен - 2,6 дихлорфенолиндофенол титрлеу арқылы алынды).

- жалпы қышқылдық – титрлеу әдісімен, (органикалық қышқылдарды 80°C температурадағы дистилденген суда жүргізіп, соңынан фенолфталеин индикаторының қатысуымен 0,1 калий гидроокісімен титрлеп алынды).

- нитраттарды – ионселективті электродтарды пайлана отырып потенциометриялап.

Кебу үрдісінің аяқталғаны тұрақты салмаққа дейін өлшеу арқылы анықталды. 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.

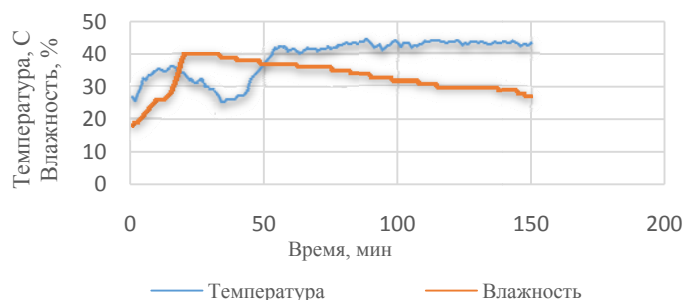
Көпфакторлы тәжірибе бойынша зерттеу жүргізуде екінші реттік рототабельді жоспар бойынша тәжірибені жоспарлау әдістемесі қолданылды. Тәуелсіз ауыспалы көрсеткіштерді таңдау кептірудің технологиялық үрдісінің негізгі заңдылықтарына негізделген, яғни мұнда сусыздандыру кезінде негізгі рөлді ойнайтын: өнім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

Жауап беру функциясы ретінде жылумен өңдеуге ұшыраған жеміс балдыры бөлшегіндегі ылғал мөлшері мәні қабылданды. Зерттеулер жүргізу үшін зертханалық қондырғы жасалды. Белгіленген көлемдегі және ылғалдылықтағы зерттелетін шикізатты жылу камерасы лотогына орналастырылды. Камера электрспираль көмегімен қыздырылды және камерадағы қажетті температура реле көмегімен ұсталып тұрылды. Ауа жылдамдығы реттеуіш релесі және жылыту камерасының жапқыштары көмегімен белгіленіп 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 тұрды.

Зерттеудің уақыты аяқталған соң, берілген тәжірибе жоспары бойынша өңделген шикізат салмағы өлшеніп оның ылғалдылығы анықталды. Тәжірибелер үш қайталанымда уақыт бойынша рендомезирленіп жасалды.

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

Кептіру барысында кептіргіш ішіндегі және сырттағы ауаның температурасы мен ылғалдылығы үздіксіз өлшеніп тұрды (3-сурет).



3-сурет – Баялдыны кептірген камерада температура мен ылғалдылық өзгеруі

Графикке қарасақ 30-40 минут арасында кептіргіштің ішіндегі баялдыны кептіру температурасы 318 К (45 °С) шамасында тұрақтанды, бұл көкөністерді кептіруге оптималды температура режимі болып табылады. График бойынша баялдыны кептірудің алғашқы кезеңінде кептіргіштің ішінде ауа ылғалдылығының тез жоғарлауы байқалады.

Кептіру алдында шикізатты өңдеу әдістеріне байланысты баялдының кебу ұзақтығы мен кептірілген дайын өнімнің сапасы бойынша айтарлықтай айырмашылықтар байқалды.

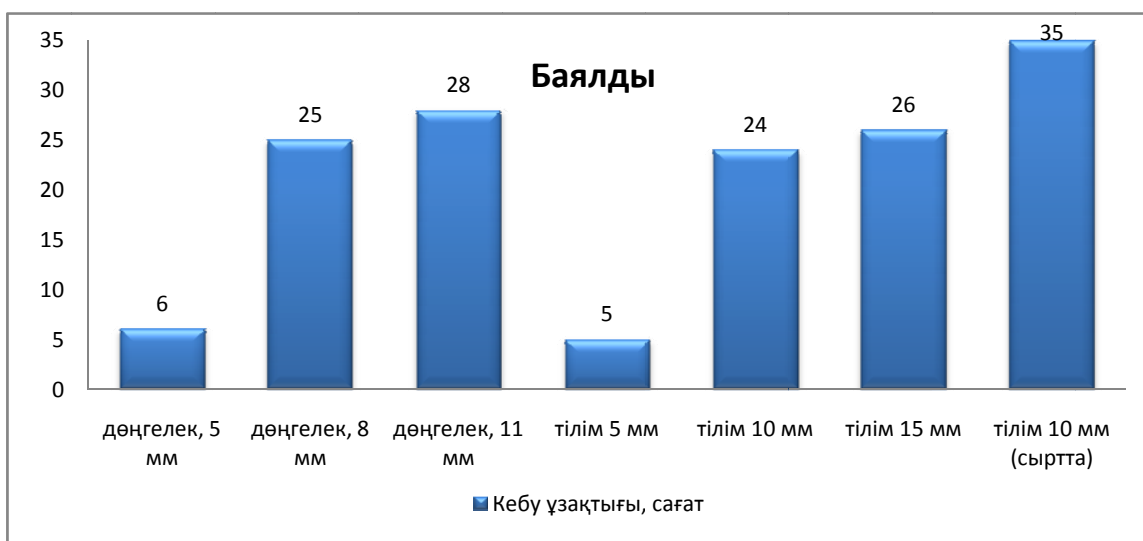
Өңделмеген баялдыны кептіру уақыты тұз ерітінділерімен өңделген баялдымен салыстырғанда 2 сағатқа қысқа болды. Кептірілген баялдылар сыртқы көрінісі және сапасы бойынша да ерекшеленді. Яғни, тұз ерітінділерімен өңделген баялдыларда кептіргеннен кейін бояуының айтарлықтай қараюы байқалса, ал өңделмеген баялдылар кептіргеннен кейін табиғи түсін сақтап қалды. Кептіру жылдамдығы бойынша да, сапасы бойынша да өңделмеген баялдылар барынша жоғарғы нәтижелерді көрсетті.

Баялдыны кептіру әдісіне және кесу қалыңдығына байланысты оның кебу ұзақтығы да өзгерді (4-сурет). Қалыңдығы азайған сайын кебу ұзақтығы да қысқарды. Сүйтіп, 5 мм қалыңдықта дөңгелеп кесілген баялды жемістері 6,0 сағатта, ал 11 мм қалыңдықта дөңгелеп кесілген жемістері 28 сағатта кепті.

Алайда, қалыңдықтың шектен тыс азаюы кептірілген өнімнің сынуына, үгітіліп кетуіне, жалпы стандартқа сай емес өнім үлесінің артуына алып келді. Осыған орай, баялды үшін ең оңтайлы кесу қалыңдығы 5-6 мм болды.

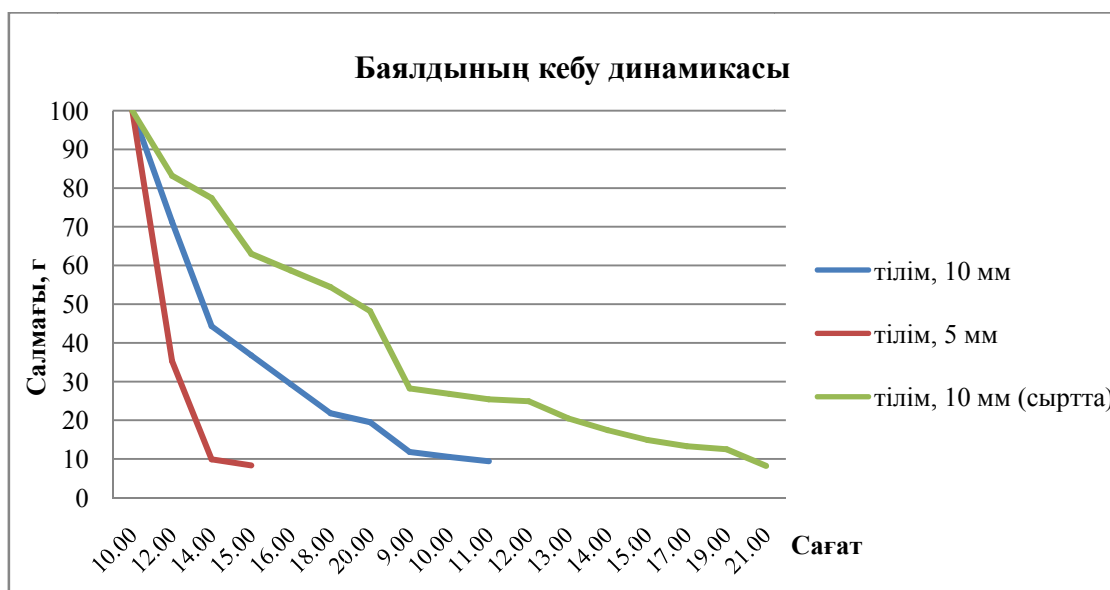
Тілім етіп кесілген баялды жемістері дөңгелек етіп кесілген жемістерге қарағанда айтарлықтай тез кепті. Яғни, 5 мм қалыңдықта тілімделіп кесілген баялды жемістерінің кебу ұзақтығы 5,0 сағатты, ал 5 мм қалыңдықта дөңгелек етіп кесілген жемістердің кебу ұзақтығы 6,0 сағатты құрады.

10 мм қалыңдықта тілімделіп кесілген алмалар ҚазҰАУ-нің гелиокептіргіш құрылғысында және көлеңкеде ашық ауада дәстүрлі әдісімен кептірілді. Гелиокептіргіштегі кебу ұзақтығы 24 сағатты, ал ашық ауада көлеңкеде кептіргендегі кебу ұзақтығы 35 сағатты құрады (4-сурет). Баялдыны кептіру ұзақтығының қысқаруына байланысты гелиокептіргіштің тиімділігі 68,5% болды.



4-сурет – Баялдыны кептіру әдісіне және кесу қалыңдығына байланысты кебу ұзақтығы

Кептіру әдісіне және кесу қалыңдығына байланысты баялдының кебу динамикасын сипаттайтын графиктен (5-сурет) ең оптималды кебу динамикасы мен ұзақтығы бойынша 5 мм қалыңдықта тілімделіп кесілген баялды жемістері екендігін көруге болады.

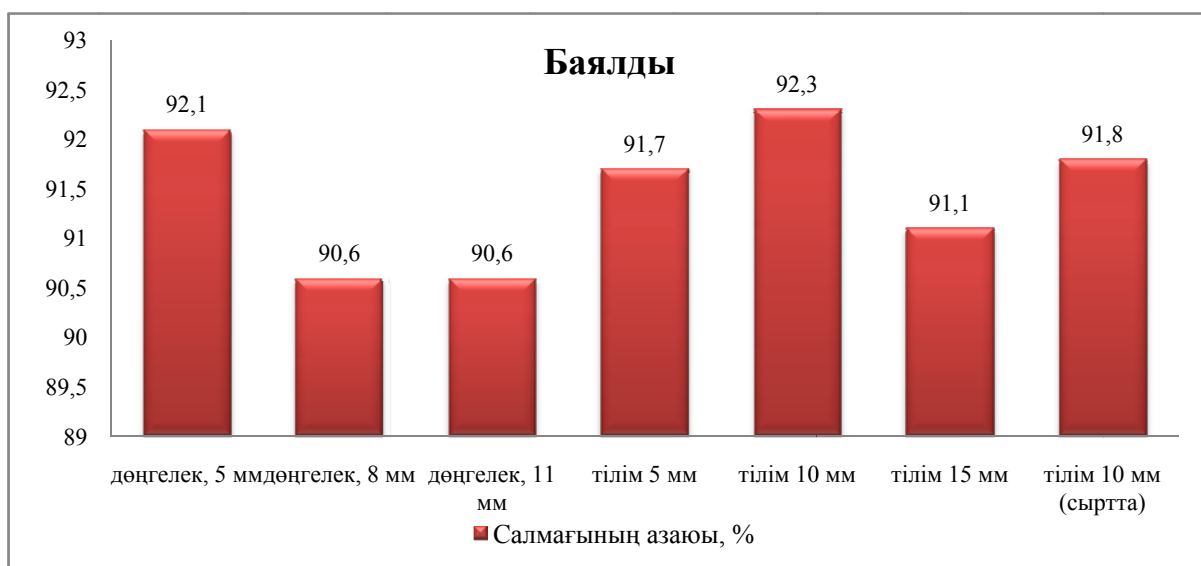


5-сурет – Кептіру әдісіне және кесу қалыңдығына байланысты кебу динамикасы

Кейбір варианттарда кептіру әдісіне және кесу қалыңдығына байланысты кебу динамикасы анықталды, осыған байланысты бұл варианттардан алынған үлгілердің салмағы әр сағат сайын өлшеніп тұрды.

Тілімдеп 10 мм қалыңдықта кесілген баялдыларды геликептіргіште және ашық ауада дәстүрлі көлеңкелі кептірудің динамикасын салыстыру жүргізілді. Нәтижелер гелиокептіргіштің баялдыны кептіру қарқындылығын 2 есе арттыратындығын көрсетті.

Баялдыны кептіру алдындағы кесу қалыңдығы мен тәсілі кебу дәрежесіне айтарлықтай әсер етті (6-сурет). Кесу қалыңдығы неғұрлым жұқа болған сайын, өнімнен соғұрлым көп ылғал буланды және кептірілген дайын өнімдердегі құрғақ заттар мөлшері де жоғары болды. Көлеңкелі кептірумен салыстырғанда гелиокептіргіште кептіру сондай-ақ кептіру дәрежесі мен құрғақ заттар мөлшерін де арттырды.



6-сурет – Кептіру әдісіне және кесу қалыңдығына байланысты кебу деңгейі

Тәжірибелік зерттеулердің нәтижесінде жеміс жұмсағындағы ылғал құрамының өзгеруі тілімдердің қалыңдығына, температура мен өңдеу 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:

$$20 \leq T \leq 70$$

$$2,64 \leq \tau \leq 9,36$$

$$13,2 \leq a \leq 46,8$$

Стьюдент критеріі бойынша регрессия коэффициенттерінің маңыздылығын тексеру, барлық коэффициенттердің маңызды екендігін көрсетті.

Нәтижесінде факторлардың нақтылы көрсеткіштері бойынша теңдеу шығарылды.

$$W = 718,6388 - 0,733T - 2,79\tau - 0,0086a. \quad (2)$$

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. Ал бөлшектердің көлемінің өзгеруі булануға аса әсер етпеді.

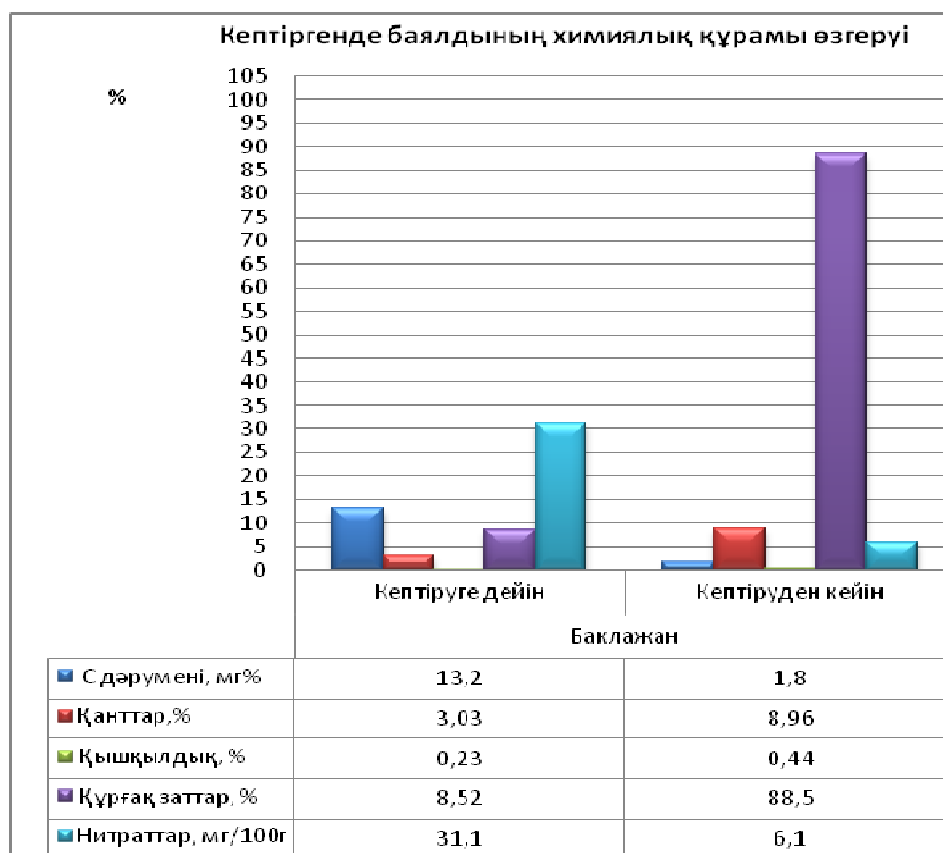
Алынған теңдеулер кебу үрдісіндегі алынған факторлардың өзгеруінің физикалық құбылыстарының мәнін қамтиды және өңделетін шикізаттың жылумасса алмасуының теориялық алғышарттарын нақтылайды. Бұдан басқа, осы теңдеулерді қолдану шикізаттың түрлі көлемдегі варианттарының және уақытылы-температуралы сипаттаманың әсерінен материалдың ылғалдылығын анықтауға мүмкіндік береді. Осыны ескере отырып, ұсынылған қондырғыға сәйкес теңдеулерді қолданамыз. Қондырғының технологиялық үрдісінің өтуінің мүмкін болған жағдайлары бойынша уақытылы-температуралы параметрлер және бекітілген нормаларға сәйкес өнімнің қажетті ылғалдылығы таңдап алынады. Осы мәндерді қою арқылы өңделетін материалдың тілімдерінің қалыңдығы анықталады.

Көпфакторлы зертханалық зерттеулердің нәтижесінде төмендегідей қорытындылар шығаруға болады:

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 екендігі дәлелденді.

Кептіру кезінде баялдың химиялық құрамының айтарлықтай өзгеруі байқалды (7-сурет). Құрғақ заттар мөлшері 8,5%-дан 88,5%-ға дейін артты, бұл өнімнің энергетикалық құндылығын және олардың микробиологиялық ауруларға қарсы төзімділігін жоғарылатты. Сондай-ақ қанттар (3%-дан 9%-ға дейін) мен органикалық қышқылдар (0,23%-дан 0,44%-ға дейін) мөлшерін арттырды. Жылудың әсерінен С дәрумені мөлшері азайды, бұл кептіру кезіндегі ережеге сай үрдіс болып табылады. Алайда кептіру мерзімін, ал соған сай гелиокептіргіштегі жылумен әсер ету мерзімін қысқарту нәтижесінде С дәруменінің азаюын біршама кемітуге мүмкіндік алдық. Дегенмен өнім салмағының ондаған есе кемуін есепке алатын болсақ С дәруменінің азаюы көп болмайды.



7-сурет – Кептіргенде баялдың химиялық құрамының өзгеруі

Қорытынды. Гелиокептіргіш конструкциясы баялдыны кептіру үшін оңтайлы жылу-ылғалды жағдайға қол жеткізуге мүмкіндік берді. Бұл кептіру мерзімі мен қарқындылығын айтарлықтай қысқартты және дайын кептірілген өнімнің сапасын жоғарылатты.

Шикізатты дайындаудың, баялдыны кептіру тиімділігі мен кептіру сапасын арттыратын әдістер анықталды.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бочаров В. А. Оптимизация технологии сушки плодоовощного сырья // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. -2007. -№1. – С. 72-76.
- [2] Бабаев Б.Д., Волшаник В.В. Исследование процессов сушки материалов в гелиосушилке для фруктов и овощей // Международный технико-экономический журнал. 2012. № 2. С. 76-83.
- [3] Буклагина Г.В. Технология солнечно-воздушной сушки и хранения сушеных овощей//Инженерно-техническое обеспечение АПК. Реферативный журнал. 2004. № 4. С. 930.

REFERENCES

- [1] Bocharov V.A. Optimization of technology of drying of fruit and vegetable raw materials // Bulletin Michurinsk State Agrarian University. -2007. -№1. - p. 72-76. (in Russ.).
- [2] Babayev B.D., Volshanic V.V. Investigation of the processes of drying materials in geliosushilke for fruit and vegetables // International Economic Journal. 2012. № 2. pp 76-83. (in Russ.).
- [3] Buklagina G.V. The technology of solar-air-drying and storage of dried vegetables // Engineering and technical support agribusiness. Abstract Journal. 2004. № 4. p. 930. (in Russ.).

ОСОБЕННОСТИ СУШКИ БАКЛАЖАНА

Т. С. Тажибаев, Р. Ю. Арзиева

Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан

Ключевые слова: сушка баклажана, гелиосушилка, бланширование.

Аннотация. Обобщены результаты разработки технологии сушки баклажанов в гелиосушилке собственной конструкции (Авторское свидетельство № 82204). Проанализированы результаты исследований по определению скорости, динамики и времени высушивания, а также изменения качества в зависимости от толщины и вида долек, способа бланширования перед сушкой, а также условий и способа сушки.

Поступила 19.01.2016г.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://agricultural.kz/>

Редактор *М. С. Ахметова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 27.01.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
10,7 п.л. Тираж 300. Заказ 1.