

Айдана Аскарарна Утебаева – PhD, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті. Тоқыма және тамақ инженериясы жоғары мектебі. Шымкент, Қазақстан; e-mail: aidana.utebaeva@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3792-4656>.

Information about the authors

Zhansaya Abilkhairkyzy Abish* – PhD student, «Technology and Safety of Food products» Department, M.Auezov' South-Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan, e-mail: abish.zhansaya95@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7175-9354>.

Ravshanbek Sultanbekovich Alibekov – PhD in Chemistry, Professor, «Food Engineering» Department, M. Auezov' South-Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan; e-mail: ralibekov@hotmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0723-3101>.

Azret Utebayevich Shingisov – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Technology and Food Safety, Higher School of Textile and Food Engineering, Shymkent, Kazakhstan; e-mail: azret_utebai@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0726-8232>.

Aidana Askarovna Utebaeva – PhD. M. Auezov South Kazakhstan university. Textile and Food Engineering higher school. Shymkent, Kazakhstan; e-mail: aidana.utebaeva@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3792-4656>.

Received 11.02.2025

Revised 06.03.2025

Accepted 07.03.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-1\(17\)-27](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-1(17)-27)



FTAXP: 65.09.03

Н.А. Алдабергенова*, Ә.Л. Қасенов

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
010011, Қазақстан Республикасы, Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62

*e-mail: nosyadem@mail.ru

«СУ-ВИД» ӘДІСІ БОЙЫНША ДАЙЫНДАЛҒАН СИЫР ЕТІ, ҚОЙ ЕТІ ЖӘНЕ ТАУЫҚ ЕТІНІҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ӨЗГЕРІСТЕРІ

Аңдатпа: Мақалада инновациялық жабдық «су-видті» пайдалана отырып, ет өнімдерінің технологиясының негізгі принциптері мен тамақ өнеркәсібіндегі маңызы және әсері қарастырылады. Бұл зерттеуде шикізат көзі ретінде сиыр еті, қой еті және тауық еті пайдаланылды. Әртүрлі жылу өңдеу әдістері қолданылған: дәстүрлі әдіс және «су-вид» технологиясы.

Азық-түлік өнімдерін жеткілікті мөлшерде функционалды көрсеткіштермен өндіру қазіргі тамақ өнеркәсібінің маңызды міндеттерінің бірі, себебі адамның денсаулығы негізінен күнделікті тұтынатын тағамдарға байланысты. Жоғарыда аталған әдістер бойынша ет үлгілерінің дайындалу барысында өнімнің сапасы, тиімділігі өңдеу әдістерімен зерттеулер жүргізілді.

Жергілікті шикізаттардың (сиыр, қой, тауық еті) потенциалын толық пайдаланудың бір жолы – инновациялық жабдықтарды қолдану болып табылады. Су-вид әдісінің теориялық негізі өнімнің сұйықтықпен байланысын және температураның тағамның ішіне біркелкі таралуын қамтамасыз ету болып табылады. Су-вид әдісі өте төмен температурада (50-дан 85°C аралығында) ұзақ уақыт бойы (1-ден 72 сағатқа дейін) азық-түліктерді пісіруді қамтиды. Бұл процесс тағамды дәстүрлі тәсілдерге қарағанда әлдеқайда жақсы сақтайды, өйткені су-вид технологиясында сыртқы температураның шектелген диапазоны ішкі температураның тұрақты болуын қамтамасыз етеді.

Тәжірибе барысында анықталғандай сиыр, қой және тауық еттерінің технологиялық көрсеткіштері әртүрлі ерекшеліктерге ие. «Су-вид» технологиясы арқылы алынған еттің сапасын сақтау және өңдеу барысында әрбір ет өнімінің өзіндік ерекшеліктері ескерілді.

«Су-вид» технологиясы арқылы өңделген еттің сапасы мен дәмі жоғары сақталады, бірақ әртүрлі ет түрлерінің құрамындағы май, ақуыз және минералды заттардың қатынасы олардың тағамдық құндылығына және қасиеттеріне әсер етеді.

Түйін сөздер: су-вид, жылулық өңдеу, әдістер, түстік сипаттамалар, вакуум, төменгі температурада өңдеу, сақтау мерзімі.

Кіріспе

Қазіргі таңда тамақ өнеркәсібінің басты міндеті – халықты теңдестірілген дұрыс тамақпен қамтамасыз ету, өйткені адамның денсаулығы көп жағдайда оның ағзасына түсетін энергия мен қажетті тағамдық заттардың жеткіліктілігіне байланысты. Сонымен қатар, функционалдық бағыттағы тамақ өнімдерін жасау өзекті болып табылады. Мұндай тағам өнімдерінің ассортиментін қалыптастыруда жаңа рецептер мен технологияларды әзірлеуге үлкен мән беріледі [1]. Бұл ретте өңдеу процесінде олардың жоғары биологиялық және тағамдық құндылығын сақтау, тағамдық заттардың ағзаға сіңуін арттыру мәселесіне де ерекше назар аудару қажет [2, 3].

«Су-вид» французша «вакуумда» дегенді білдіреді, қазіргі уақытта әртүрлі дайындық дәрежесіндегі жартылай фабрикаттарды өндіру ет өнеркәсібі кәсіпорындарының өнім ассортиментіндегі қарқынды дамып келе жатқан бағыттардың бірі болды. Ет шикізатын өңдеудегі негізгі мәселелер — бұл салмақтың жоғалуы және термиялық өңдеу процесінде биологиялық және тағамдық құндылықтың төмендеуі. Соңғы уақытта кеңінен қолданылатын «су-вид» технологиясы жоғарыда аталған қалаусыз нәтижелерді төмендетуге мүмкіндік береді [4].

«Су-вид» процесінің минималды өңделген тағам өнімдерінің сақтау мерзімін ұлғайту мүмкіндіктері 1990-жылдардан бастап белсенді зерттеліп келеді [7].

«Су-вид» өңдеу – бұл термиялық өңдеуді қажет ететін шикізатты вакуумда тығыз жабылған термостабильді пластик пакеттерде арнайы температурада (әдетте 65-95 °С) ұзақ уақыт бойы өңдеу процесі, соңынан өнімді жылдам салқындату (көбінесе өнімнің ортасындағы температура 3°С жеткенше). Кейбір жағдайларда өнімді мұздату да қолданылады, одан кейін өнім төмен температурада (салқындатылған өнімдер үшін 0-3 °С) сақталады [8].

«Су-вид» технологиясы өнімдердің табиғи ылғалдылығын және табиғи түрін сақтайды. Вакуумды орау арқылы дәмдеуіштер тағамға тереңірек енеді, оның дәмі мен хош иісі айқын және күштірек болады. Егер ет қатты болса, төмен температурада ұзақ пісіру коллаген талшықтарының гидролизі нәтижесінде оны жұмсақ әрі нәзік етеді, сонымен қатар желатиннің түзілуіне әкеледі. Бұл технология қоғамдық тамақтандыруда кездесетін бірқатар мәселелерді шешуге мүмкіндік береді [11].

Ет өнімдері – бұл мал мен құс етінен, сондай-ақ осы еттен алынған әртүрлі өнімдерден дайындалатын тағамдар. Олар жоғары тағамдық құндылыққа ие, себебі құрамында адам ағзасына қажетті белоктар, майлар, дәрумендер мен минералды заттар көп мөлшерде болады. Ет өнімдері мал шаруашылығы мен агроөнеркәсіптік кешеннің маңызды саласы ретінде тек тамақ өндірісінде ғана емес, сонымен қатар экономика мен ауыл шаруашылығында да маңызды рөл атқарады.

Бұл жұмыстың негізгі мақсаты-«су-вид» әдісімен ет өнімдеріндегі ақуыз, темір және фосфордың сақталуына әсерін талдау.

Зерттеу объектілері мен әдістері

Зерттеу объектілеріне шикізат ретінде сиыр, қой және тауық еттері (МЕМСТ 33818-2016 «Ет. Жоғары сапалы сиыр еті. Техникалық шарттар», МЕМСТ 32605-2013, МЕМСТ 31962-2013) су-вид технологиясы бойынша және дәстүрлі әдістермен дайындалған ет өнімдері: пеште пісіру.

Зерттеу стандартты әдістер МЕМСТ 25011-2017, МЕМСТ 26928-86, МЕМСТ 9794-2015 бойынша жүргізілді.

Анықтау әдісі өнімнің құрамындағы темір, фосфор және ақуызды анықтауға негізделген. Бұл әдіс өнімнің үлгісін химиялық талдау үшін дайындауды, қажетті реагенттермен реакция жасау арқылы анализдер жүргізуді, алынған нәтижелерді салыстыру мен есептеуді қамтиды. Талдау нәтижесінде алынған деректердің негізінде темір, фосфор және ақуыздың нақты мөлшері анықталады. Нормативтік құжаттарға сәйкес, осы элементтердің көрсеткіштері белгілі бір шектерде болуы тиіс.

Ғылыми нәтижелер және оларды талқылау

Тәжірибелік өнімнің қысқаша технологиясы: «Сиыр, қой және тауық етін су-вид технологиясы бойынша әзірлеу». Ет шикізатынан тамақ өнімдерін су-вид технологиясы бойынша дайындау үшін Strba SV 2 құрылғысы қолданылды.



Сурет – 1 «Су-вид» әдісімен өнімдер дайындауға арналған құрылғы

Strba SV 2 – бұл су-вид әдісі бойынша тағам дайындауға арналған арнайы құрылғы. Ол судың температурасын дәл бақылап, тұрақты деңгейде ұстап тұруға мүмкіндік береді. Құрылғыда температура сенсоры мен жылыту жүйесі бар, ол судың температурасын белгіленген мәнге дейін қыздырып, оны тұрақты түрде ұстап тұрады. Құрылғының температура диапазоны әдетте 40°C-тан 90°C-қа дейін өзгереді, бірақ кейбір модельдерде бұл ауқым кеңірек болуы мүмкін. Құрылғының тиімді жұмыс істеуі үшін су көлемі белгілі бір шектеулерге сәйкес болуы қажет. Сондай-ақ, құрылғыда сандық дисплей орнатылған, ол пайдаланушыға температура мен пісіру уақытын нақты бақылауға мүмкіндік береді. Пісіру уақытын дисплей арқылы орнатуға болады.

Құрылғының негізгі жұмыс істеу принциптері:

1. Вакуумды орау: Өнім алдымен вакуумды қаптамаға салынып, ауа шығарылып, пакеттер тығыз жабылады.
2. Температураны бақылау: Вакуумдалған пакетті құрылғыға салып, оны қажетті температураға дейін қыздырады. Температура өзгермей, тұрақты сақталады.
3. Ұзақ уақыт пісіру: Өнім белгілі бір уақыт бойы сол температурада піседі, бұл дәмінің сақталуын және дайын тағамның ең жоғары сапасын қамтамасыз етеді.
4. Өнім дайын болғанда: Құрылғы өшеді немесе белгіленген уақыт аяқталғанын көрсетеді.

Эксперименттік үлгілерді дайындау үшін қолданылатын шикізаттар: сиыр еті, қой еті, тауық еті, кориандр, розмарин, тимьян, сарымсақ, бұрыш, сары май. «Су-вид» технологиясына дайындық келесі түрде жүргізіледі: еттің әртүрлі түрлері 80-100 г аралығында кесіліп, кориандр, розмарин, тимьян, сарымсақ, бұрыш қосылған қоспамен маринадталады. Маринадталған ет кесектері азық-түлікке арналған вакуумды пакетке салынады. Вакуумды пакеттер полиамидті-полиэтиленді материалдан жасалады, қалыңдығы 150-200 микрон. Бұл материалдар жоғары температураға төзімді және вакуумда етті жақсы сақтауға мүмкіндік береді. Вакуумды пакетке 3 г май салынып, вакууматор арқылы ауа сорылады. Содан кейін «Су-вид» су толтырылған ыдыста:

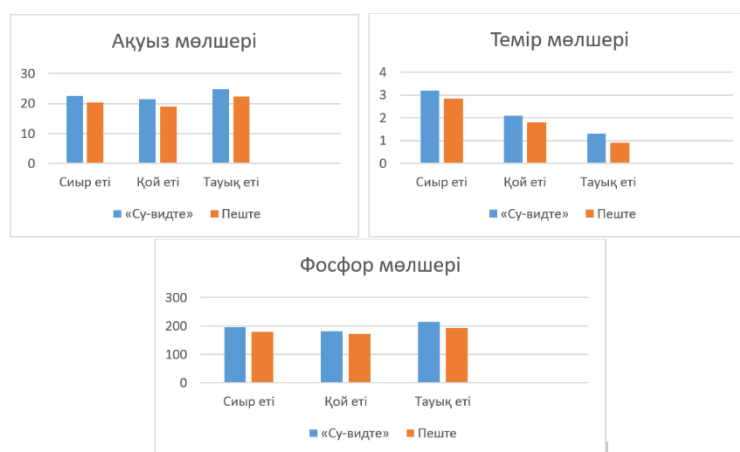
- Сиыр еті 58°C температурада 2 сағат бойы пісіріледі.
- Қой еті 65°C температурада 3 сағат бойы пісіріледі.
- Тауық еті 70°C температурада 1,5 сағат бойы пісіріледі.

«Су-вид» технологиясы бойынша 3 өнім дайындалды (сиыр, қой, тауық еті), дәстүрлі технологиямен пісірілген 3 өнім дайындалды (сиыр, қой, тауық еті).



Сурет – 2 үлгілерді дайындау процесі

Зерттеу стандартты әдістер МЕМСТ 25011-2017, МЕМСТ 26928-86, МЕМСТ 9794-2015 нәтижелері бойынша «су-вид» технологиясында пісірудің артықшылықтары айқын байқалды. Бұл әдіс кезінде еттің құрамындағы минералдар мен витаминдер дәстүрлі пісіру әдістеріне қарағанда көп сақталады. Себебі, төмен температурада және ұзақ уақыт бойы пісірілетіндіктен, пайдалы заттардың ыдырауы минималды болып табылады. Сонымен қатар, «су-вид» әдісі еттің дәмін, құрылымын және сенсорлық қасиеттерін сақтайды, бұл өнімнің тұтыну сапасын жоғарылатады.



Сурет – 3 «Су-вид» және дәстүрлі технологияда дайындалған өнімдердегі ақуыз, темір және фосфор мөлшерлерінің әсері

Зерттеу барысында «су-вид» әдісімен дайындалған өнімдердің сақтау мерзімі дәстүрлі әдістермен дайындалған өнімдерге қарағанда ұзақ болатындығы анықталды. «Су-вид» және дәстүрлі пісіру әдістерінің еттің қоректік құрамына, атап айтқанда ақуыз, темір және фосфор мөлшеріне әсері зерттеу барысында айқындалды.

Кесте – 1 «Су-вид» және дәстүрлі технологияда дайындалған өнімдердегі ақуыз мөлшері

Өнім	Ақуыз мг/100 г («су-вид»)	Ақуыз мг/100 г (пеште)
Сиыр еті	22,43	20,33
Қой еті	21,35	18,98
Тауық еті	24,72	22,23

Кестедегі мәліметтер бойынша, «су-вид» әдісімен дайындалған сиыр етінде шикі күйінде 22,43 мг/100 г ақуыз бар, ал пеште пісіргеннен кейін ол 20,33 мг/100 г-ға төмендеді. Қой етінде «су-вид» әдісімен 21,35 мг/100 г ақуыз, ал пеште пісіргеннен кейін 18,98 мг/100 г-ға дейін азаяды. Тауық етінде «су-вид» әдісімен 24,72 мг/100 г ақуыз бар, ал пеште пісіргеннен кейін 22,23 мг/100 г-ға төмендейді. Бұл көрсеткіштер термиялық өңдеудің ақуыздың концентрациясына әсер ететінін және еттің ылғалдылығын жоғалтуы мен жоғары температураның ақуыз молекулаларына әсер етуі нәтижесінде ақуыздың азаяуын айғақтайды.

Кесте – 2 «Су-вид» және дәстүрлі технологияда дайындалған өнімдердегі темір мөлшері

Өнім	Темір мг/100 г («су-вид»)	Темір мг/100 г (пеште)
Сиыр еті	3,18	2,83
Қой еті	2,10	1,80
Тауық еті	1,30	0,90

Темір мөлшеріне келсек, сиыр етінде «су-вид» әдісімен 3,18 мг/100 г темір бар, ал пеште пісіргеннен кейін ол 2,83 мг/100 г дейін төмендейді. Қой етінде «су-вид» әдісімен 2,10 мг/100 г темір бар, пеште пісіргеннен кейін 1,80 мг/100 г төмендейді. Тауық етінде «су-вид» әдісімен 1,30 мг/100 г темір бар, ал пеште пісіргеннен кейін 0,90 мг/100 г дейін азаяды. Бұл көрсеткіштер термиялық өңдеудің темірдің құрамына теріс әсерін тигізетінін және жоғары температураның микроэлементтердің кейбір бөлігін ыдырататынын немесе жоғалтатынын көрсетеді.

Кесте – 3 «Су-вид» және дәстүрлі технологияда дайындалған өнімдердегі фосфор мөлшері

Өнім	Фосфор мг/100 г («су-вид»)	Фосфор мг/100 г (пеште)
Сиыр еті	196,12	178,42
Қой еті	181,62	172,43
Тауық еті	213,56	194,34

Фосфор мөлшері де термиялық өңдеу барысында азаяды: сиыр етінде «су-вид» әдісімен 196,12 мг/100 г фосфор бар, ал пеште пісіргеннен кейін 178,42 мг/100 г болады. Қой етінде «су-вид» әдісімен 181,62 мг/100 г фосфор бар, ал пеште пісіргеннен кейін 172,43 мг/100 г дейін төмендейді. Тауық етінде «су-вид» әдісімен 213,56 мг/100 г фосфор бар, ал пеште пісіргеннен кейін 194,34 мг/100 г азайды. Кестедегі мәліметтерге сәйкес ет түрлерінің барлық көрсеткіштері дәстүрлі пісіруден (пеште) кейін оның құрамындағы қоректік заттардың мөлшері азайып, кейбір өзгерістердің орын алатынын көрсетеді.

Осылайша, зерттелген мәліметтер көрсеткендей, еттің термиялық өңделуі оның қоректік құндылығына әсер етеді, әсіресе ақуыз, темір және фосфор секілді маңызды микроэлементтердің мөлшеріне. Термиялық өңдеу кезінде бұл элементтердің мөлшері төмендейді, бұл еттің ылғалдылығының жоғалуы және белгілі бір қоректік заттардың ыдырауымен түсіндіріледі. Алайда, әртүрлі ет түрлері арасындағы айырмашылықтар мен олардың термиялық өңдеуге деген реакциясы еттің тағамдық сапасы мен қоректік құндылығын анықтауға маңызды болып табылады.

«Су-вид» технологиясы етті төмен температурада ұзақ уақыт бойы пісіру арқылы қоректік заттардың жоғалуын минималды етеді. Бұл әдіс еттің табиғи шырындары мен минералды заттарын сақтап қалуға мүмкіндік береді, нәтижесінде ақуыз, темір және фосфордың мөлшері дәстүрлі пісіру әдістеріне қарағанда жоғары деңгейде сақталады.

«Су-вид» технологиясымен пісіру кезінде ақуыздың сақталуы шамамен 85-90%, ал темір мен фосфордың сақталуы 80-90% деңгейінде болды. Сонымен қатар, дәстүрлі пісіру әдісінде жоғары температураның әсерінен еттің қоректік заттары, әсіресе минералдар мен дәрумендер, біршама жоғалады. Бұл әдіс кезінде ақуыздың сақталуы 75-80%, темір мен фосфордың сақталуы 70-80% аралығында болды. Осылайша, су-вид пісіру әдісі қоректік заттарды жақсы сақтай отырып, еттің сапасын жақсартады, ал дәстүрлі әдіс еттің қоректік құндылығын азайтады.

Қорытынды

«Су-вид» технологиясы ет өнімдерін дайындаудың ең тиімді және пайдалы әдістерінің бірі болып табылады. Сонымен қатар, вакуумдық қаптама мен температураның дәл бақылауы патогенді микроорганизмдерді жоюға мүмкіндік береді, бұл өнімнің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді [10].

«Су-вид» әдісінің тағы бір маңызды артықшылығы — өнімнің сақтау мерзімін ұзарту. Бұл технология ет өнімдерін сақтау кезінде олардың сапасын сақтауға және қайта ластану қаупін болдырмауға көмектеседі. Сонымен қатар, бұл әдіс дәстүрлі пісіру әдістерімен салыстырғанда тағамдардың дәмі мен құрылымын жақсартады, себебі ет өз шырындарын сақтайды [11].

Жалпы алғанда, «су-вид» пісіру әдісі қазіргі таңда денсаулыққа пайдалы, қауіпсіз және жоғары сапалы өнімдер жасауға мүмкіндік беретін инновациялық әдіс болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Immobilization of oils using hydrogels as strategy to replace animal fats and improve the healthiness of meat products / Domínguez R. et al // *Food Science*. – 2021. – V. 37. – P. 135-144. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.10.005>.
2. Родионова Н.С. Sous-vide обработка мелкокусковых полуфабрикатов из мяса говядины: режимы и показатели качества / Н.С. Родионова, Е.С. Попов // *Пищевая промышленность*. – 2015. – № 10. – P. 32-34.
3. Намсараева З.М. Технология приготовления функционального продукта из конины в соусе / З.М. Намсараева, И.В. Хамаганова, Т.Ц. Дамдинова // *Техника и технология пищевых производств*. – 2021. – № 1. – С. 77-85. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-1-77-85>.
4. Цифровые методы экспресс-диагностики качества веществ различной физико-химической природы / В.А. Ткаль и др. // *Радиоэлектроника. Наносистемы. Информационные технологии*. 2016. – Т. 8, № 1. – С. 55-72.
5. Chang W-C. Development of a topical applied functional food formulation: Adlay bran oil nanoemulgel / W-C. Chang, Y-T. Hu, Y. Ting // *LWT*. – 2019. – V. 117. – P. 117. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108619>.
6. Berdigaliuly S. Perspectives for the application of the sous-vide cooking in the development of products for public catering / S. Berdigaliuly // *Slovak Journal of Food Sciences*. – 2022. – № 16.

7. Baldwin D.E. Sous vide cooking: A review. / D.E. Baldwin // International Journal of Gastronomy and Food Science. – 2012. – № 1. – P. 15-30.
8. Microbial, physical-chemical and sensory spoilage during the refrigerated storage of cooked pork loin processed by the sous vide method / P. Diaz et al // Meat Science. – 2008. – № 80. – P. 287-292.
9. Effect of different temperature–time combinations on physicochemical, microbiological, textural and structural features of sous-vide cooked lamb loins / M. Roldan et al // Meat Science. – 2013. – № 93. – P. 572-578.
10. Болдуин, Д. Практическое руководство для приготовления по «су-вид» технологии / Д. Болдуин // Международный журнал гастрономии и пищевых наук. – 2012. <http://www.douglasbaldwin.com/sous-vide.html>.
11. Keller T. Under Pressure: Cooking Sous Vide / T. Keller. – New York, NY: Artisan, 2008. – 296 p.

References

1. Immobilization of oils using hydrogels as strategy to replace animal fats and improve the healthiness of meat products / Domínguez R. et al // Food Science. – 2021. – V. 37. – P. 135-144. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2020.10.005>. (In English).
2. Rodionova N.S. Sous-vide obrabotka melkokuskovykh polufabrikatov iz myasa govядины: rezhimy i pokazateli kachestva / N.S. Rodionova, E.S. Popov // Pishchevaya promyshlennost'. – 2015. – № 10. – R. 32-34. (In Russian).
3. Namsaraeva Z.M. Tekhnologiya prigotovleniya funktsional'nogo produkta iz koniny v souse / Z.M. Namsaraeva, I.V. Khamaganova, T.T.S. Damdinova // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv. – 2021. – № 1. – S. 77-85. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-1-77-85>. (In Russian).
4. Tsifrovye metody ehkspress-dagnostiki kachestva veshchestv razlichnoi fiziko-khimicheskoi prirody / V.A. Tkal' i dr. // Radioelektronika. Nanosistemy. Informatsionnye tekhnologii. 2016. – T. 8, № 1. – S. 55-72. (In Russian).
5. Chang W-C. Development of a topical applied functional food formulation: Adlay bran oil nanoemulgel / W-C. Chang, Y-T. Hu, Y. Ting // LWT. – 2019. – V. 117. – P. 117. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108619>. (In English).
6. Berdigaliuly S. Perspectives for the application of the sous-vide cooking in the development of products for public catering / S. Berdigaliuly // Slovak Journal of Food Sciences. – 2022. – № 16. (In English).
7. Baldwin D.E. Sous vide cooking: A review. / D.E. Baldwin // International Journal of Gastronomy and Food Science. – 2012. – № 1. – R. 15-30. (In English).
8. Microbial, physical–chemical and sensory spoilage during the refrigerated storage of cooked pork loin processed by the sous vide method / P. Diaz et al // Meat Science. – 2008. – № 80. – R. 287-292. (In English).
9. Effect of different temperature–time combinations on physicochemical, microbiological, textural and structural features of sous-vide cooked lamb loins / M. Roldan et al // Meat Science. – 2013. – № 93. – R. 572-578. (In English).
10. Bolduin, D. Prakticheskoe rukovodstvo dlya prigotovleniya po «su-viD» tekhnologii / D. Bolduin // Mezhdunarodnyi zhurnal gastronomii i pishchevykh nauk. – 2012. <http://www.douglasbaldwin.com/sous-vide.html>. (In Russian).
11. Keller T. Under Pressure: Cooking Sous Vide / T. Keller. – New York, NY: Artisan, 2008. – 296 p. (In English).

Н.А. Алдабергенова*, Э.Л. Қасенов

Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина,
010011, Республика Казахстан, г. Астана, пр. Жеңіс, 62

*e-mail: nosyadem@mail.ru

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГОВЯДИНЫ, БАРАНИНЫ И КУРИЦЫ, ПРИГОТОВЛЕННЫХ МЕТОДОМ СУ-ВИД

В статье рассматриваются основные принципы технологии «су-вид» с использованием инновационного оборудования, а также ее значение и влияние на мясную промышленность. В данном

исследованиях в качестве сырья использовались говядина, баранина и курица. Применялись различные методы термической обработки: традиционный метод и технология «су-вид».

Одной из важных задач современной пищевой промышленности является производство продуктов питания с достаточным количеством функциональных показателей, поскольку здоровье человека во многом зависит от пищи, которую он потребляет ежедневно. В ходе приготовления мясных образцов с использованием упомянутых методов, были проведены исследования, направленные на анализ качества, эффективности и обработки продуктов.

Один из способов полного использования потенциала местных сырьевых материалов (говядины, баранины и курицы) – это использование инновационного оборудования. Теоретическая основа метода су-вид заключается в обеспечении равномерного распределения температуры и контакта с жидкостью внутри продукта. Метод су-вид включает в себя длительное приготовление продуктов при очень низких температурах (от 50 до 85°C) в течение продолжительного времени (от 1 до 72 часов). Этот процесс гораздо лучше сохраняет продукты по сравнению с традиционными методами, так как в технологии су-вид ограниченный диапазон внешней температуры способствует поддержанию стабильной внутренней температуры.

В ходе эксперимента было установлено, что технологические показатели говядины, баранины и курицы имеют различные особенности. При применении технологии «су-вид» учитывались индивидуальные особенности каждого мясного продукта при сохранении его качества и обработки.

Качество и вкус мяса, обработанного по технологии «су-вид», сохраняются на высоком уровне, однако соотношение жиров, белков и минералов в различных видах мяса влияет на их питательную ценность и свойства.

Ключевые слова: су-вид, термическая обработка, методы, цветовые характеристики, вакуум, обработка при низких температурах, срок хранения.

N.A. Aldabergenova*, A.L. Kassenov

S. Seifullin Kazakh Agro-Technical Research University,
010011, Republic of Kazakhstan, Astana, 62, Zhenis Avenue

*e-mail: nosyadem@mail.ru

PHYSICOCHEMICAL CHANGES IN BEEF, LAMB, AND CHICKEN COOKED USING THE SOUS-VIDE METHOD

The article discusses the basic principles of the «sous-vide» technology using innovative equipment, as well as its significance and impact on the meat industry. In this study, beef, lamb, and chicken were used as raw materials. Various thermal processing methods were applied: the traditional method and the «sous-vide» technology.

One of the important tasks of modern food industry is to produce food products with sufficient functional indicators, as human health is largely determined by the food consumed daily. During the preparation of meat samples using the afore mentioned methods, research was conducted to analyze the quality, effectiveness, and processing methods of the products.

One way to fully utilize the potential of local raw materials (beef, lamb, and chicken) is the use of innovative equipment. The theoretical basis of the sous-vide method lies in ensuring uniform temperature distribution and contact with liquid inside the product. The sous-vide method involves long-term cooking of foods at very low temperatures (ranging from 50 to 85°C) for an extended period (from 1 to 72 hours). This process preserves the food much better compared to traditional methods, as the limited range of external temperature ensures a stable internal temperature.

The experiment showed that the technological indicators of beef, lamb, and chicken have different characteristics. When using the «sous-vide» technology, the unique characteristics of each meat product were taken into account while preserving its quality and processing.

The quality and taste of meat processed using the "sous-vide" technology remain high, but the ratio of fat, protein, and minerals in different types of meat affects their nutritional value and properties.

Key words: sous-vide, thermal processing, methods, color characteristics, vacuum, low-temperature processing, shelf life.

Авторлар туралы мәліметтер

Назым Аблайқызы Алдабергенова* – «Тамақ өнімдерінің технологиясы» білім беру бағдарламасының магистранты; С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: nosyadem@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8399-6998>.

Әміржан Леонидович Қасенов – техника ғылымдарының докторы, «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының профессоры.; С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: a.kassenov@kazatu.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7715-1128>.

Сведения об авторах

Назым Аблайкызы Алдабергенова* – магистрант образовательной программы «Технология продуктов питания», Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан; e-mail: nosyadem@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8399-6998>.

Амиржан Леонидович Касенов – доктор технических наук, профессор кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина, Республика Казахстан; e-mail: a.kassenov@kazatu.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7715-1128>.

Information about the authors

Nazym Aldabergenova* – PhD student of the «Food Technology» educational program, S. Seifullin Kazakh Agro-Technical Research University, Republic of Kazakhstan; e-mail: nosyadem@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8399-6998>.

Amirjan Kassenov – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of «Technology of Food and Processing Industries», S. Seifullin Kazakh Agro-Technical Research University, Republic of Kazakhstan; e-mail: a.kassenov@kazatu.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7715-1128>.

Редакцияға енуі 10.02.2025

Өңдеуден кейін түсуі 17.02.2025

Жариялауға қабылданды 18.02.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-1\(17\)-28](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-1(17)-28)



MPHTI: 65.01.90; 65.39.33

Г.Х. Оспанкулова¹, М. Мұратхан², В. Ли³, Е.П. Евлампиева², Е.Е. Ермаков^{1*}

¹Казахский агротехнический исследовательский университет имени С.Сейфуллина, 010000, Республика Казахстан, г. Астана, Женис, 62

²Университет имени Шакарима города Семей,

071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глилки, 20 А

³Северозападный университет сельского и лесного хозяйства 050040, Китайская Народная Республика, г. Янлин, пр. Тайчен, 3

*e-mail: yernazyermekov@outlook.com

БИОРАЗЛОЖЕНИЕ И ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИЩЕВЫХ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ ПОЛИКАПРОЛАКТОНА И МОДИФИЦИРОВАННОГО КРАХМАЛА

Аннотация: Проблема загрязнения окружающей среды пластиком приобрела глобальный характер, что делает разработку биоразлагаемых материалов крайне актуальной задачей. Традиционные пластиковые упаковки разлагаются сотни лет, вызывая накопление отходов в почве, воде и атмосфере. В данной работе исследуется процесс биоразложения пищевых пленок на основе поликапролактона (PCL) и модифицированного крахмала, а также их экотоксикологическое влияние. Экспериментально определены скорость разложения пленок в естественных условиях и в компосте, а также их устойчивость к воздействию микроорганизмов. Результаты показали, что биоразложение пленок напрямую зависит от содержания крахмала: чем выше его концентрация, тем быстрее пленка разлагается. В компостных условиях этот процесс идет значительно интенсивнее, чем в природной среде, что делает возможным их промышленную утилизацию. В то же время, высокая концентрация PCL замедляет биоразложение, но при этом повышает стабильность пленки. Экотоксикологические испытания подтвердили, что продукты разложения пленок не оказывают вредного влияния на почвенные микроорганизмы. Это делает их перспективным решением для создания экологически безопасной пищевой упаковки. Полученные результаты демонстрируют возможность широкого применения PCL-крахмальных композитов, а также необходимость дальнейших исследований по оптимизации их состава. Внедрение таких материалов в промышленное производство позволит снизить нагрузку на окружающую среду.

Ключевые слова: биоразлагаемые пленки, крахмал, поликапролактон (PCL), механическая прочность, биоразложение, микробиологическая устойчивость.