

Сведения об авторах

Жансая Еркебуланқызы Жеңісбекова – магистрант 2 курса образовательной программы 7M07201 – «Технология пищевых продуктов», Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, Республика Казахстан, город Астана; e-mail: zhenisbekova.j@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4278-7343>.

Роза Джанысбековна Абишева – Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, к.т.н., доцент, Республика Казахстан, город Астана; e-mail: ard1967@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7511-6235>.

Жаркын Әбікеұлы Ибатаев – Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, ассоциированный профессор, к.х.н., ассоциированный профессор кафедры «Физики и химии», Республика Казахстан, город Астана; e-mail: zh.ibatayev@kazatu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2261-222X>.

Алида Канабековна Канабекова – Евразийский технологический университет, старший преподаватель Школы экономики и правовых технологий, Республика Казахстан, город Алматы; e-mail: a.kanabekova@etu.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6677-8478>.

Айдын Каирбекович Игенбаев* – Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, ассоциированный профессор института инжиниринга и пищевых технологий, PhD, ассоциированный профессор, Республика Казахстан, город Астана; e-mail: aidyn_mamyt@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9903-2912>.

Information about the authors

Zhansaya Erkebulankyzy Zheisbekova – Master's student of the 2nd year of the educational programme 7M07201 – «Technology of food products», Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seyfullin, Republic of Kazakhstan, Astana; e-mail: zhenisbekova.j@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4278-7343>.

Roza Dzhanyzbekovna Abisheva – S. Seyfullin Kazakh Agrotechnical Research University, candidate of technical sciences, Associate Professor, Republic of Kazakhstan, Astana; e-mail: ard1967@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-7511-6235>.

Zharkyn Abykeylybatayev – S. Seyfullin Kazakh Agrotechnical Research University, Associate Professor, candidate of chemical sciences, Associate Professor, Department of «Physics and Chemistry», Republic of Kazakhstan, Astana; e-mail: zh.ibatayev@kazatu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2261-222X>.

Alida Kanabekovna Kanabekova – Eurasian Technological University, Senior Lecturer at the School of Economics and Legal Technologies, Republic of Kazakhstan, Almaty; e-mail: a.kanabekova@etu.edu.kz. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6677-8478>.

Aydyn Kairbekovich Igenbayev* – S. Seyfullin Kazakh Agrotechnical Research University, Associate Professor Institute of engineering and food technology, PhD, Associate Professor, Republic of Kazakhstan, Astana; e-mail: aidyn_mamyt@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9903-2912>.

Редакцияға енуі 08.01.2026

Өңдеуден кейін түсуі 05.03.2026

Жариялауға қабылданды 12.03.2026

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-1\(21\)-51](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-1(21)-51)

FTAXP: 65.39.51



А.А. Даутова*, К.Ж. Амирханов, Ж. Калибекқызы, С.К. Касымов, А.О. Майжанова
Шәкәрім университеті, 071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки к-сі, 20 А
*e-mail: a.dautova@shakarim.kz

ӨСІМДІК ҚОСПАСЫ ҚОСЫЛҒАН КАЛОРИЯСЫ ТӨМЕН ПІСІРІЛГЕН ШҰЖЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

Аңдатпа: Мақалада өсімдік текті функционалдық ингредиенттерді қолдану арқылы калориясы төмен пісірілген шұжық өндіру технологиясын жетілдіру мәселелері қарастырылған. Қазіргі таңда халық арасында салауатты және теңгерімді тамақтануға деген сұраныстың артуы ет өнімдерінің рецептурасын жаңғыртуды, олардың энергетикалық құндылығын төмендете отырып, тағамдық және биологиялық құндылығын арттыруды талап етеді. Осыған байланысты зерттеу жұмысының негізгі мақсаты дәстүрлі пісірілген шұжықтардың технологиясын жетілдіру.

©А.А. Даутова, К.Ж. Амирханов, Ж. Калибекқызы, С.К. Касымов, А.О. Майжанова, 2026

арқылы функционалдық бағыттағы, төмен калориялы және жоғары сапалы ет өнімін әзірлеу болып табылады. Зерттеу барысында өнім рецептурасына гидратталған өніп шыққан киноа дәндерінің ұнтағы мен инулин енгізілді. Бұл өсімдік қоспаларының шұжық фаршының құрылымдық-механикалық қасиеттеріне, технологиялық көрсеткіштеріне, ылғал байланыстыру қабілетіне, сондай-ақ дайын өнімнің тағамдық және функционалдық сапасына әсері кешенді түрде зерттелді. Дайын өнімнің химиялық құрамы, оның ішінде ақуыз, май, көмірсу және тағамдық талшық мөлшері анықталып, энергетикалық құндылығы есептелді. Сонымен қатар органолептикалық көрсеткіштері, микробиологиялық қауіпсіздігі және сақтау тұрақтылығы бағаланды. Алынған нәтижелер өсімдік қоспаларын қолдану шұжықтың құрылым тұрақтылығын арттырып, шырындылығын, дәмдік және тұтынушылық қасиеттерін жақсартатынын көрсетті. Май мөлшерін төмендетіп отырып, ақуыз деңгейін сақтауға және өнімді тағамдық талшықтармен байытуға мүмкіндік берілді. Зерттеу нәтижелері калориясы төмен, биологиялық құндылығы жоғары және функционалдық қасиеттері бар пісірілген шұжық өндірісінің практикалық маңыздылығын және оны ет өңдеу өнеркәсібінде қолданудың перспективасы екенін дәлелдейді.

Түйін сөздер: функционалдық тағам өнімдері, пісірілген шұжық, төмен калориялы өнімдер, өсімдік текті қоспалар, киноа, инулин, тағамдық талшықтар, ет өнімдерінің технологиясы, микробиологиялық қауіпсіздік, биологиялық құндылық.

Кіріспе

Салауатты тамақ өнімдеріне сұраныстың артуы ет өнеркәсібі мамандарының алдына осы санатқа жататын ет өнімдері бойынша ұсынымдарды жүйелеу және негіздеу міндеттерін қойып отыр [1,7,9]. Мақалада ет өнімдерінің құрамдас бөліктері олардың медико-биологиялық құндылығы тұрғысынан талданып, сондай-ақ ет өнімдеріндегі май мөлшерін төмендетуге бағытталған өзекті технологиялық тәсілдер қарастырылған [10, 7]. Жаңа рецептуралар бойынша жаңа өнімдерге сұраныстың жоғары болуына байланысты ет өнеркәсібі көптірлі әрі сапалы өнім өндіруге қабілетті икемді өндірістік желілерді енгізуге мәжбүр [1, 4, 5].

Сонымен қатар өсімдік текті қоспа компоненттерінің өзара және тағамдық жүйелерде әрекеттесу табиғатын мен механизмін зерттеу барған сайын өзекті мәселеге айналып келеді [2, 3, 6].

Осы жағдайларда киноа негізіндегі өсімдік функционалдық ингредиентін қолдана отырып, пісірілген шұжық өндірісінің технологиясын әзірлеу үлкен маңызға ие [2, 3, 4, 5]. Киноа аминқышқылдық құрамының бірегейлігімен, тағамдық талшықтарға, дәрумендер мен минералдарға бай болуымен, сондай-ақ антиоксиданттық белсенділігімен ерекшеленеді, бұл оны ет өнімдерінің биологиялық құндылығын арттыруға мүмкіндік беретін болашағы зор компонент етеді. Киноа дәндерін өңгіту, кептіру, ұнтақтау және гидратациялау үдерістерінің ғылыми тұрғыдан негізделуі өнімнің тағамдық құндылығын арттырумен қатар, ет жүйесінің функционалдық және технологиялық көрсеткіштерін – ылғал байланыстыру қабілетін, құрылым тұрақтылығын және органолептикалық қасиеттерін жақсартуға ықпал етеді [2-5].

Функционалдық бағыттағы шұжық өнімдерінің технологиясын әзірлеудің заманауи аспектілері нарық талаптарына жауап беретін инновациялық тәсілдерді дамытуға бағытталған [6, 8]. Рецепттура мен технологияларды жетілдіру барысында функционалдық, құрылымдық-механикалық көрсеткіштері жақсартылған шұжық өнімдерін өндіру үшін тағамдық талшықтар, пребиотиктер, пробиотиктер, синбиотиктер, өсімдік экстрактылары, коллагенге бай концентраттар, витамин-минерал кешендері, ақуыз гидролизаттары, ферменттелген компоненттер және басқа да биологиялық белсенді қоспалар қолданылады [6-8]. Технология әзірлеу кезінде өнімнің биологиялық құндылығын арттыратын және оның текстурасын жақсартатын өсімдік текті функционалдық ингредиенттерге ерекше назар аударылады.

Маңызды үрдістердің бірі – шұжық өнімдерінің рецептурасын ұлттық ерекшеліктерді, экологиялық талаптарды және қалдықсыз өндіріс қағидаттарын ескере отырып оңтайландыру, бұл өнеркәсіптің тұрақты дамуының қазіргі талаптарына толық сәйкес келеді [1, 4]. Бұдан бөлек, сиыр, қой, шошқа, жылқы, түйе, құс, қоян, кенгуру еті сияқты әртүрлі типтегі, сападағы және функционалдық қасиеттердегі шикізатты пайдалану диеталық және функционалдық қасиеттері бар дайын өнімдердің ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді [1, 7, 9].

Зерттеу әдістері

Функционалдық бағыттағы шұжық өнімдерін өндірудің қазіргі заманғы тәсілдері тағамдық, биологиялық және функционалдық қасиеттері жақсартылған өнімдер жасауға бағытталған. Негізгі аспектілер – май мен калория мөлшерін төмендету, белок, дәрумен, минералдар деңгейін арттыру, сондай-ақ киноа, бұршақ, сұлы, асқабақ ұндары сияқты өсімдік

текті функционалдық ингредиенттерді қолдану арқылы өнімнің тұрақты текстуралық профилін, дәмдік және функционалдық артықшылықтарын қалыптастыру.

Гидратталған өсімдік қоспаларын қолдану шұжық өндірісінде өнімнің шырындылығын арттыруға, фарш жүйесінің тұрақтылығын күшейтуге, құрылымдық-механикалық көрсеткіштерді жақсартуға және дайын өнімді сақтау кезінде тотығу үдерістерін төмендетуге мүмкіндік береді [1, 2, 4, 5, 7]. Зерттеу нәтижелері өсімдік ингредиенттерін өңдеу әдістерін оңтайландырудың олардың функционалдық-биологиялық белсенді қасиеттерін сақтаудағы және ет өнімдерінің сапасын арттырудағы маңызын көрсетеді. Бұл жоғары қауіпсіздік деңгейі мен жоғары тағамдық құндылыққа ие инновациялық өнімдер жасауға жаңа мүмкіндіктер ашады.

Авторлар тарапынан гидратталған өніп шыққан киноа және инулин ұнтағын қолдану арқылы төмен калориялы пісірілген шұжық өндіру технологиясы ұсынылды. Рецептурасы 1-кестеде берілген.

Кесте 1 – Өсімдік қоспасы қосылған пісірілген шұжықтың рецептурасы

Тұздалмаған шикізат, кг (100 кг шаққанда)	
Шикізат атауы	
Жоғары сұрыпты сиыр еті	20
Жоғары сұрыпты жылқы еті	29
Күркетауық төс еті (филесі)	35
Өсімдік қоспасы – өніп шыққан киноа дәндерінің гидратталған ұнтағы	10
Инулин ұнтағы	1
Тауық жұмыртқасы	2
Өсімдік майы (күнбағыс майы)	3
Барлығы	100 кг
Дәмдеуіштер мен материалдар, г (100кг тұздалмаған шикізатқа)	
Теңіз ас тұзы	1100
Натрий нитриті	6
Хош иісті қарабұрыш	85
Ұнтақталған мускат жаңғағы немесе кардамон	55
Түйіршіктелген қант	110
Сарымсақ	120
Су (қабыршақ мұз)	15
Қабықтар	Диаметрі 80-120 мм жасанды қабықтар

Пісірілген шұжық өндіру үшін негізгі шикізат ретінде жоғары сұрыпты сиыр еті, жоғары сортты жылқы еті, күрке тауықтың төс еті (филе индейки), гидратталған өніп шыққан киноа дәндерінің ұнтағы, инулин ұнтағы, тауық жұмыртқалары, өсімдік майы (күнбағыс майы) қолданылды.

Калориясы төмендетілген пісірілген шұжық өндірісінің технологиялық үдерісі негізгі және қосымша шикізатты қабылдау мен дайындау кезеңдерін қамтиды.

Шикізатты қабылдау мөлшерлік және сапалық көрсеткіштерге қойылған талаптарға сәйкес жүргізіледі. Осы кезеңде ұшаларға бастапқы санитарлық өңдеу жасалады, оған құрғақ және ылғалды тазалау, беттік ластануларды кетіру мақсатында жылы сумен жуу, сондай-ақ кейінгі технологиялық операциялардың микробиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін ластанған бөліктерді кесіп алып тастау кіреді.

Шикізатты дайындау кезеңіне етті сүйектен ажырату – яғни бұлшықет тінін сүйектен бөлу, сондай-ақ етті сіңір-шеміршектерден ажырату және кейіннен сорттарға бөлу жатады. Сиыр және жылқы еті жоғары, бірінші және екінші сорттарға жіктеледі. Күрке тауық төс еті қолданар алдында тоңазытқыш камерасының температурасында ерітіліп, ықтимал беттік ластануларды жою үшін салқын сумен жуылады.

Ет шикізатына тұздау 1 кг етке 20 г теңіз ас тұзын енгізу арқылы жүргізіліп, кейін 8-12 сағат бойы 2-4°C температурада тоңазытқышта жетілдіріледі. Бұл кезең тұздың біркелкі таралуына, миофибриллярлық ақуыздардың ішінара экстракциясына және еттің ылғал байланыстыру қабілетінің артуына ықпал етеді, нәтижесінде тураманың құрылымдық сипаттамалары жақсарады.

Қосымша шикізатты дайындау функционалдық және хош иісті компоненттерді алдын ала өңдеуді қамтиды. Өніп шыққан киноа дәндерінің ұнтағы 1:3 (масс./көлем) қатынаста 30 °С температурадағы дистилденген сумен араластырылып, толық гидратация және су байланыстыру қасиеттерін белсендіру үшін 60 минут ұсталды. Сарымсақ суға жібітіліп, қабығынан тазартылып, жуылып, кейін еттартқышта 3 мм-ден аспайтын бөлшектерге дейін ұсақталды. Өсімдік майы мен тауық жұмыртқалары (немесе меланж) рецептураға сәйкес қосылды. Инулин ұнтағы рецептураға сәйкес қосылды. Дәмдік қоспалар мен дәмдеуіштер (теңіз ас тұзы, қант құмшекер, хош иісті қара бұрыш, ұнтақталған мускат жаңғағы немесе кардамон) турамаға енгізу үшін рецептураға сәйкес өлшенді.

Жылқы еті мен күрке тауық төс еті вакуумды HUALIAN GRZK-200 массажерінде 5–10 минут механикалық өңдеуден өткізілді. Массаждау үдерісі етті жұмсартуға, дәмін жақсартуға және кесек еттен жасалатын шұжық өнімдерінде құрылымды қайта түзуге бағытталған. Сиыр еті 3 мм дейін, ал жылқы еті мен күрке тауық еті шамамен 16 мм бөлшек өлшеміне дейін еттартқышта ұсақталды.

Турама құрастыру жоғары жылдамдықты вакуумдық куттерде жүргізілді, ол компоненттерді майдалап кесуге және эмульгирлеуге, сондай-ақ массаға оттегі қанығуын барынша азайтуға мүмкіндік береді. Процесс майсыз ет шикізаты – сиыр етін жүктеуден басталды, оған 15 кг қабыршақ мұз қосылды. Мұндай ылғал үлестірілімі куттерлеудің бастапқы кезеңінде жылулық режимді тиімді бақылауға мүмкіндік берді.

Температура тұрақтанғаннан кейін турамаға алдын ала гидратталған өніп шыққан киноа дәндерінің ұнтағы, инулин ұнтағы, судың қалған бөлігі, өсімдік майы және тауық жұмыртқалары 10°С-тан аспайтын температурада енгізіліп, 5-7 минут араластырылды. Соңғы кезеңде куттерлеу аяқталуына 0,5-1 минут қалғанда алдын ала массаждalған, ірі фракцияға дейін ұсақталған жылқы еті мен күрке тауық еті қосылды. Бұл дайын өнім кесіндісінде «мәрмәр» құрылымын қалыптастырды. Куттерлеу ұзақтығы 10-12 минут, шұжық турамасының температурасы 12°С-тан жоғары болмауы қажет.

Шұжық өнімдерін қалыптау шұжық турамасымен қабықтарды толтыру және олардың ұштарын металл скрепкалармен бекіту кезеңдерін қамтыды. Қабықша ретінде диаметрі 80 мм пияз тәріздес түсті «Амифлекс» типті жасанды қабықтар қолданылды. Қабықтарды турамамен толтыру пневматикалық, гидравликалық вакуумдық шприц арқылы жүргізілді, олар шұжық турамасының біркелкі орналасуын және ауа көпіршіктерінің пайда болмауын қамтамасыз етті.

Қалыптау аяқталғаннан кейін бұйымдар термиялық өңдеуге бағытталды. Оның мақсаты – өнімді аспаздық дайын күйіне дейін жеткізу, микробиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету, сақтау тұрақтылығын арттыру және тұрақты тауарлық түрін қалыптастыру.

Термиялық өңдеу алдында батондар алюминий таяқшаларға ілініп, бір-біріне тимейтіндей етіп ілгіш рамаларға орналастырылды, бұл өнімдердің біркелкі қызуын қамтамасыз етті. Термиялық өңдеу автоматты бақылау жүйесімен жабдықталған әмбебап үздіксіз термокамерада жүргізілді. Шұжық батонының ортасындағы температура 72 °С-қа жеткенге дейін пісіру жүзеге асырылды, бұл толық аспаздық дайындық пен микробиологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз етеді.

Термиялық өңдеуден кейін бұйымдар батон ортасындағы температура 25-30 °С-қа жеткенге дейін суық сумен душта жылдам салқындатылды. Бұл ақуыз құрылымындағы термодеструктивтік үдерістерді тоқтатуға, термиялық ақаулардың – босаң құрылым, сыртқы беттің жабысқақтығы және т.б. алдын алуға және өнімді кейінгі салқындату мен тұрақтандыру кезеңіне қауіпсіз өткізуге мүмкіндік береді.

Дайын өнім салқындатылғаннан кейін органолептикалық, физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштері бойынша зерттеулер жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері

Өсімдік қоспасы қосылған пісірілген шұжықтың органолептикалық көрсеткіштері 2-кестеде көрсетілген.

Өсімдік қоспасы бар пісірілген шұжықтың физика-химиялық көрсеткіштері 3-кестеде келтірілген.

Өсімдік қоспасы қосылған пісірілген шұжықтың физика-химиялық көрсеткіштерін талдау өнімнің құнарлылығын қамтамасыз ететін теңгерімді құрамға ие екенін көрсетті. Ылғалдың массалық үлесі $61,2 \pm 0,5\%$ құрап, шұжықтың жеткілікті шырындылығын және пісірілген шұжықтарға қойылатын нормативтік талаптарға сәйкестігін дәлелдейді.

Кесте 2 – Өсімдік қоспасы қосылған пісірілген шұжықтың органолептикалық көрсеткіштері

№	Көрсеткіштің атауы	Сипаттамасы
1	Сыртқы түрі	Беті тегіс, таза және құрғақ батондар
2	Консистенциясы	Серпімді, тығыз, турамасы бүкіл масса бойынша біртекті таралған
3	Кескедегі көрініс	Біртекті, біркелкі боялған қызғылт тартылған ет, ірі ұнтақталған ет қосылған, бос және жыртылмаған
4	Иісі мен дәмі	Шұжық өніміне тән, дәмдеуіштердің хош иісі бар, орташа тұздазған, бөтен дәмі мен иісі жоқ

Кесте 3 – Пісірілген шұжықтың физика-химиялық көрсеткіштері

№	Көрсеткіштің атауы	Сипаттамасы
1	Ылғалдың массалық үлесі, %	61,2±0,5
2	Майдың массалық үлесі, %	16,9±0,3
3	Ақуыздың массалық үлесі, %	13,5±0,3
4	Көмірсулардың массалық үлесі (оның ішінде диеталық талшық), %	6,2±0,2
5	Ас тұзының массалық үлесі (NaCl)	1,2±0,05
6	Белсенді қышқылдық, pH	6,2± 0,2

Май мөлшері ($16,9 \pm 0,3$ %) ақуыз деңгейімен ($13,5 \pm 0,3$ %) және көмірсулармен ($6,2 \pm 0,2$ %), соның ішінде өсімдік қоспасынан алынған тағамдық талшықтармен үйлесе отырып, өнімнің оңтайлы энергетикалық теңгерімін және жақсартылған органолептикалық қасиеттерін қамтамасыз етеді. Ас тұзының массалық үлесі $1,2 \pm 0,05$ % болып, дәмдік сипаттамалар мен қауіпсіздік талаптарына толық сәйкес келеді. Белсенді қышқылдылық деңгейі ($\text{pH} = 6,2 \pm 0,2$) патогенді микрофлораның өсуін тежеуге және сақтау кезінде өнімнің тұрақтылығын қамтамасыз етуге қолайлы аралықта орналасқан. Осылайша, физика-химиялық көрсеткіштердің жиынтығы әзірленген өнімнің жоғары сапасын, функционалдылығын және теңгерімділігін растайды.

Өсімдік қоспасы қосылған пісірілген шұжықтың органолептикалық қасиеттерін сақтау барысында неғұрлым объективті және сандық тұрғыда бағалау үшін 5 балдық органолептикалық бағалау шкаласы қолданылды. Бағалау әдістемесі өнімнің негізгі сезімдік сипаттамаларын – сыртқы түрін, консистенциясын, кесіндідегі көрінісін, иісін және дәмін талдауды қамтыды. Әрбір көрсеткіш эталондық сапаға сәйкестігіне қарай 1-ден 5 баллға дейін бағаланды. Баллдар жиынтығы бойынша орташа мән есептеліп, әртүрлі температуралық режимдерде сақтау кезеңдеріндегі органолептикалық қасиеттер динамикасын бақылауға мүмкіндік берді. Баллдық бағалау шкаласы 4-кестеде көрсетілген.

Келесі кезеңде өсімдік қоспасы қосылған пісірілген шұжықтың микробиологиялық көрсеткіштері зерттелді (5-кесте).

Кесте 4 – Өсімдік қоспасы қосылған пісірілген шұжықтың органолептикалық көрсеткіштерін баллдық бағалау шкаласы

№	Көрсеткіш	Сипаттамасы	Балл
1	2	3	4
1	Сыртқы түрі	Беті тегіс, таза, құрғақ, зақымдалмаған	5
		Шамалы бұзушылықтар немесе ылғалдылық	4
		Кішкене жарықтар, жеңіл жабысқақтық қолайлы	3
		Беті гетерогенді, ылғалды, жабысқақ	2
		Пішіні бұзылған, зең, бетінде шырыш бар	1
2	Консистенциясы	Серпімді, тығыз, біртекті	5
		Серпімді, сәл бос	4
		Орташа бос, біркелкі емес	3
		Жұмсақ, борпылдақ, құрылымы біркелкі емес	2
		Борпылдақ, ұсақталған, гетерогенді, айқын ақаулары бар	1
3	Тіліктегі көрінісі	Біркелкі, қызғылт, біркелкі боялған тартылған ет, бос және жыртылмаған	5
		Біртекті дерлік, бірлік дақтарға рұқсат етіледі	4
		Кішкентай бос орындарға, әлсіз анықталған мәрмәрге рұқсат етіледі	3
		Көптеген Бос орындар, біркелкі емес бояу	2
		Жыртылу, үлкен бос жерлер, сұр түсті	1

1	2	3	4
4	Иісі	Бұл өнімге тән, дәмдеуіштердің хош иісі бар, орташа тұзды, дәмі мен иісі жоқ	5
		Нашар анықталған дәмдеуіштер, бірақ дәмі өнімге сәйкес келеді	4
		Дәмі онша айқын емес, аздап қышқылдық болуы мүмкін	3
		Ескірген дәм, әлсіз иіс	2
		Бөтен иістер мен дәмдер, ашулану, бүліну	1

Кесте 5 – Өсімдік қоспасы қосылған пісірілген шұжықтың микробиологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы, өлшем бірлігі	Нормативті құжаттар бойынша норма	Нақты нәтижелері	Зерттеу әдістеріне арналған нормативтік құжаттар
Микробиологиялық көрсеткіштері: КМАФАнМ, КОЕ/г	1×10^3	$1,6 \times 10^2$	МЕСТ 10444.15-94
БГКП (коли-форма) 1,0 г өнімде	Рұқсат етілмейді	Табылған жоқ	МЕСТ 31747-2012
патогенді, оның ішінде сальмонеллалар, 25 г өнімде	Рұқсат етілмейді	Табылған жоқ	МЕСТ 31659-2012
<i>L. monocytogenes</i> , 25 г өнімде	Рұқсат етілмейді	Табылған жоқ	МЕСТ 32031-2012
<i>S.aureus</i> , 1,0 г өнімде	Рұқсат етілмейді	Табылған жоқ	МЕСТ 31746-2012
Сульфитредуктивті клостридиялар, 1,0 г өнімде	Рұқсат етілмейді	Табылған жоқ	МЕСТ 29185-2014

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Өзірленген технология төмен калориялы, теңдестірілген химиялық құрамы және жоғары органолептикалық қасиеттері бар пісірілген шұжық өндіруге мүмкіндік береді. Өніп шыққан киноа тұқымының гидратталған ұнтағы мен инулин ұнтағын қосу өнімнің тағамдық және функционалдық құндылығын арттыруға, оның құрылымы мен дәмін жақсартуға көмектеседі [2,3,4,5,6]. Дайын өнімді сақтаудың оңтайлы шарттары тұрақты физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштер сақталатын 72 сағатқа дейінгі 6 °C температура болып табылады. Осылайша, алынған нәтижелер ұсынылған технологияның тиімділігін және оның қауіпсіз және функционалды байытылған ет өнімдерін өндіру үшін практикалық маңыздылығын растайды.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеулер гидратталған өніп шыққан киноа дәндерінің ұнтағын өсімдік тектес функционалдық ингредиент ретінде қолдана отырып, пісірілген шұжықтың оңтайлы рецептурасын және өндіріс технологиясын растауға мүмкіндік берді. Сиыр еті, жылқы еті, құс еті (күрке тауық төс еті), гидратацияланған өніп шыққан киноа ұнтағы, инулин ұнтағы, тауық жұмыртқасы, өсімдік күнбағыс майы, дәмдеуіштер мен технологиялық қоспалардан тұратын шұжық турамасының түпкілікті құрамы өнімнің биологиялық құндылығын арттыруға және оның функционалды-технологиялық көрсеткіштерін жақсартуға ықпал ететін ақуыз, май және тағамдық талшықтардың теңгерімді мөлшерін қамтамасыз етті.

Өзірленген технологиялық схема – шикізатты дайындау, өніп шыққан киноа ұнтағын гидратациялау, қалыптау және жылумен өңдеу сатыларының бірізділігі – өнім құрылымының тұрақтылығын және сапа көрсеткіштерінің қайталанымдылығын қамтамасыз етті. Дайын өнімнің физика-химиялық, органолептикалық, микробиологиялық сипаттамаларын бағалау оның қазіргі заманғы сапа және қауіпсіздік талаптарына толық сәйкес келетінін көрсетті.

Осылайша, кешенді зерттеулер нәтижесінде өсімдік тектес функционалдық компоненті бар, жоғары биологиялық құндылыққа ие, сапа көрсеткіштері тұрақты және рационалды сақтау жағдайларында қауіпсіз болып табылатын калориясы төмендетілген пісірілген шұжық өндірісінің жаңа технологиясын жасау мүмкіндігі дәлелденді.

Әдебиеттер тізімі

1. Production of healthier bologna type sausages using pork skin and green banana flour as fat replacers / L.A.A.D.S. Alves et al // Meat Science. – 2016. – № 121. – P. 73-78. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.06.001>.
2. Bağdatlı A. The influence of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Flour on the physicochemical, textural and sensorial properties of beef meatball / A. Bağdatlı // Italian Journal of Food Science. – 2018. – № 30. – P. 280-288. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.10316>.

3. Rheological properties of quinoa-based gels. An alternative for vegan diets / M. Felix et al // Food Hydrocolloids. – 2021. – № 120. – P. 106827. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.106827>.
4. Chemical and technological properties of bologna-type sausages with added black quinoa wet-milling coproducts as binder replacer / J. Fernández-López et al // Food Chemistry. – 2020. – № 310(4). – P. 125936. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125936>.
5. Proximate, physico-chemical, functional and sensory properties of quinoa and amaranth flour as potential binders in beef sausages / J.T. Muchekeza // Food Chemistry. – 2021. – № 365. – P. 130619. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130619>.
6. Abdullah L.L. Engineering Emulsion Gels as Functional Colloids Emphasizing Food Applications: A Review / L.L. Abdullah, H.U. Javed, J. Xiao // Frontiers in Nutrition. – 2022. – № 9. – P. 890188. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.890188>.
7. Bis-Souza C.V. Performance of low-fat beef burger with added soluble and insoluble dietary fibers / C.V. Bis-Souza, J.M.M. Henck, A.C.D.S. Barretto // Food Science and Technology (Brazil). – 2018. – № 38. – P. 522-529. <https://doi.org/10.1590/fst.09217>.
8. Vegetable-based frankfurter sausage production by different emulsion gels and assessment of physical-chemical, microbiological and nutritional properties / P.F. Corrêa et al // Food Chemistry Advances. – 2023. – № 3. – P. 100354. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100354>.
9. Research of the nutritional and biological value of semi-smoked meat-containing sausage / N. Bozhko et al // Food Science and Technology. – 2019. – № 13. – P. 96-103. <https://doi.org/10.15673/fst.v13i4.1561>.
10. Choe J. Quality characteristics of reduced fat emulsion-type chicken sausages using chicken skin and wheat fiber mixture as fat replacer / J. Choe, H.Y. Kim // Poultry Science. – 2019. – № 98(6). – P. 2662-2669. <https://doi.org/10.3382/ps/pez016>.

А.А. Даутова*, К.Ж. Амирханов, Ж. Калибекқызы, С.К. Касымов, А.О. Майжанова

Шәкәрім университет,

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

*e-mail: a.dautova@shakarim.kz

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВАРЁНЫХ КОЛБАС ПОНИЖЕННОЙ КАЛОРИЙНОСТИ С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

В данной статье рассматриваются вопросы совершенствования технологии производства варёной колбасы с пониженной калорийностью с использованием растительных функциональных ингредиентов. В современном обществе наблюдается устойчивый рост спроса на здоровое и сбалансированное питание, что требует обновления рецептур мясных продуктов, снижения их энергетической ценности при одновременном увеличении пищевой и биологической ценности. В связи с этим основной целью исследования является разработка функциональной, низкокалорийной и высококачественной мясной продукции путём совершенствования технологии традиционной варёной колбасы.

В процессе работы в рецептуру продукта были введены гидратированный порошок проросших зерен киноа и инулин. Комплексно изучалось влияние этих растительных добавок на структурно-механические свойства колбасного фарша, технологические показатели, способность удерживать влагу, а также на пищевую и функциональную ценность готового изделия. Определялся химический состав продукта, включая содержание белков, жиров, углеводов и пищевых волокон, а также рассчитывалась его энергетическая ценность. Дополнительно проводилась оценка органолептических показателей, микробиологической безопасности и стабильности продукта при хранении.

Полученные результаты показали, что использование растительных добавок повышает структурную устойчивость колбасы, улучшает её сочность, вкусовые качества и потребительские свойства. Снижение содержания жира позволило сохранить уровень белка и одновременно обогатить продукт пищевыми волокнами, что положительно сказывается на его функциональной ценности. Применение этих ингредиентов делает продукт более привлекательным для потребителей, ориентированных на здоровый образ жизни, а также расширяет возможности его использования в промышленном производстве мясных изделий.

Таким образом, результаты исследования подтверждают практическую значимость производства низкокалорийной варёной колбасы с высокой биологической ценностью и выраженными функциональными свойствами, а также демонстрируют перспективы её широкого

применения в мясоперерабатывающей промышленности для создания инновационных и конкурентоспособных продуктов.

Ключевые слова: функциональные пищевые продукты, варёная колбаса, низкокалорийные продукты, растительные добавки, киноа, инулин, пищевые волокна, технология мясных продуктов, микробиологическая безопасность, биологическая ценность.

A. Dautova*, K. Amirkhanov, Zh. Kalibekkyzy, S. Kasymov, A. Maizhanova

Shakarim University,
071412, Semey, Republic of Kazakhstan, 20A Glinki St.

*e-mail: a.dautova@shakarim.kz

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCING LOW-CALORIE BOILED SAUSAGES WITH PLANT-BASED ADDITIVES

This article addresses the issues of improving the technology for producing low-calorie cooked sausages through the use of plant-based functional ingredients. At present, there is a growing public demand for healthy and balanced nutrition, which necessitates the modernization of meat product formulations, reducing their energy value while simultaneously enhancing their nutritional and biological quality. Therefore, the primary objective of this research is to develop a functional, low-calorie, and high-quality meat product by improving the technology of traditional cooked sausages.

During the study, hydrated powder from sprouted quinoa seeds and inulin were incorporated into the product formulation. The impact of these plant-based additives on the structural and mechanical properties of the sausage mass, technological performance indicators, water-binding capacity, as well as the nutritional and functional quality of the final product, was comprehensively examined. The chemical composition of the finished product, including protein, fat, carbohydrate, and dietary fiber content, was determined, and its energy value was calculated. Additionally, organoleptic characteristics, microbiological safety, and storage stability were evaluated to ensure overall product quality and consumer acceptability.

The results demonstrated that the use of plant-based additives enhances the structural stability of the sausages, improves their juiciness, taste, and overall sensory attributes, and positively affects consumer preferences. Reducing the fat content allowed the protein level to be maintained while enriching the product with dietary fibers, thereby increasing its functional and nutritional value. The application of these ingredients makes the product more suitable for health-conscious consumers and expands its potential for industrial production within the meat processing sector.

In conclusion, the findings of this study confirm the practical significance of producing low-calorie cooked sausages with high biological value and pronounced functional properties. Moreover, they highlight the prospects for the broader application of such innovative products in the meat processing industry, contributing to the development of healthier and competitive meat products.

Key words: functional food products, cooked sausage, low-calorie products, plant-based additives, quinoa, inulin, dietary fibers, meat product technology, microbiological safety, biological value.

Авторлар туралы мәлімет

Асель Алибековна Даутова* – «Тамақ технологиясы» кафедрасының аға оқытушысы, Шәкәрім университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: a.dautova@shakarim.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2373-2445>.

Кумарбек Жунусбекович Амирханов – техника ғылымдарының докторы, «Тамақ технологиясы» кафедрасының профессоры, Шәкәрім университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: aspirant57@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7988-988X>.

Жанар Қалибекқызы – ғылым кандидаты, доцент, Шәкәрім университеті; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Самат Кайратович Касымов – техника ғылымдарының кандидаты, «Тамақ технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Шәкәрім университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: samat-kasymov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-6996>.

Айгүл Омарбековна Майжанова – «Тамақ технологиясы» кафедрасының докторанты, Шәкәрім университеті, Қазақстан Республикасы; e-mail: fquekm2710@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4845-9465>

Сведения об авторах

Асель Алибековна Даутова* – старший преподаватель кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Республика Казахстан; e-mail: a.dautova@shakarim.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2373-2445>.

Кумарбек Жунусбекович Амирханов – доктор технических наук, профессор кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Республика Казахстан; e-mail: aspirant57@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7988-988X>.

Жанар Калибеккызы – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор, Шәкәрім университет; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Самат Кайратович Касымов – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Пищевых технологий», Шәкәрім университеті, Республика Казакстан; e-mail: samat-kasymov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-6996>.

Айгуль Омарбековна Майжанова – докторант кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Республика Казакстан; e-mail: fquekm2710@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4845-9465>.

Information about the authors

Assel Dautova* – Master, Senior Lecturer of the Department of Food Technology, Shakarim University; e-mail: a.dautova@shakarim.kz. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2373-2445>.

Kumarbek Amirkhanov – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Republic of Kazakhstan; e-mail: aspirant57@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7988-988X>.

Zhanar Kalibekkyzy – Candidate of Biology Sciences, Associate Professor, Shakarim University, Semey, Kazakhstan; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Samat Kasymov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Food Technologies, Shakarim University, Republic of Kazakhstan; e-mail: samat-kasymov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-6996>.

Aigul Maizhanova – doctoral student of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Republic of Kazakhstan; e-mail: fquekm2710@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4845-9465>.

Редакцияға енуі 10.01.2026

Өңдеуден кейін түсуі 08.03.2022

Жариялауға қабылданды 10.03.2026

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-1\(21\)-52](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-1(21)-52)

МРНТИ: 65.63.03



**А.О. Утегенова¹, А.С. Камбарова¹, З.В. Капшакбаева², Ж.М. Атамбаева¹,
Б.М. Кулуштаева¹**

¹Шәкәрім университет,

071412, Республика Казакстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

²Торайгыров университет,

140008, Республика Казакстан, г. Павлодар, ул. Ломова 64

*e-mail: asia_aksu@mail.ru

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕТОДА И МАТЕРИАЛА ДЛЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ ФЕРМЕНТОВ

Аннотация: В статье приведены исследования по разработке тест-системы по определению фосфорорганических соединений в молоке на основании проведенных исследований нами выбран гидролитический фермент с наиболее высокой удельной активностью, и соответственно, проявляющий высокую чувствительность к ингибирующим свойствам карбофоса в молоке, а именно, ацетилхолинэстераза.

Основой для создания экспресс-методов определения пестицидов являются физико-химические, микробиологические, биохимические, молекулярно-биологические и иммунологические способы и они постоянно совершенствуются.

В статье были применены теоретические и экспериментальные исследования. Экспериментальные исследования были проведены на основе общепринятых, модифицированных и стандартных методов исследований физико-химических, органолептических, реологических, гигиенических показателей безопасности объектов исследований, а также удельной активности ферментов.

Поскольку, молоко является сложной полидисперсной системой, то важным фактором является выбор фермента с более высокой удельной активностью. По данным литературных