

Алем Халитовна Бейсембаева – магистр, сеньор-лектор, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Алматы технологиялық университеті; e-mail: alem_beisembaeva@mail.ru.

Назым Кылышбековна Абилмажинова – PhD, ассистент-профессор, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Алматы технологиялық университеті; e-mail: abilmazhinova85@mail.ru.

Мамура Абсаттарқызы Абсалимова – PhD, ассистент-профессор, Алматы технологиялық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы; e-mail: m.absalimova@atu.kz.

About the authors

Aigul Tayeva* – Doctor of Technical Sciences, Professor; Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan, Almaty; e-mail: aigul.taeva@gmail.com.

Zhanar Kalibekkyzy – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Shakarim University, Republic of Kazakhstan, Semey; e-mail: z.kalibekkyzy@shakarim.kz.

Alem Beisembaeva – Master, Senior Lecturer; Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan, Almaty; e-mail: alem_beisembaeva@mail.ru.

Nazym Abilmazhinova – PhD, Assistant Professor, Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan, Almaty; e-mail: abilmazhinova85@mail.ru.

Mamura Absalimova – PhD, Assistant Professor; Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan, Almaty; e-mail: m.absalimova@atu.kz.

Received 17.01.2026

Revised 15.03.2026

Accepted 16.03.2026

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-1\(21\)-55](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2026-1(21)-55)

FTAXP: 65.59.31



А.К. Мустафаева*, Г.Т. Кажобаева¹, Ш.Б. Байтукенова¹, Г.Б. Абдилова², Е.Т. Кажобаева¹

¹Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
010011, Қазақстан, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы 62

²Шәкәрім университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А

e-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru

БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚОСПАЛАРДЫ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ДАЙЫНДАЛҒАН ШҰЖЫҚ ӨНІМДЕРІНІҢ ҚҰРЫЛЫМДЫ-МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа: Бұл мақалада биологиялық белсенді қоспаларды қосу арқылы дайындалған шұжық өнімдерінің құрылымдық-механикалық қасиеттеріне, ылғал байланыстырғыш қасиеттеріне, рН мәніне тәуелділігі қарастырылған. Қазіргі таңда тамақтану мен адамдардың денсаулық мәселелерін жақсарту үшін, ондаған ғасырлар бойы адамзаттың табиғи өсімдік және жануарлардан алынатын өнімдерді, минералдық табиғи көздерді рационалды қолдануды қамтамасыз ету мәселесі әрқашанда өзекті болып табылады. Сауатты тамақтану талаптарына сай келетін өнімдерге ең бірінші кезекте әртүрлі функционалдық бағыттағы өнімдерді, оның ішінде тағам өнімдеріне биологиялық белсенді қоспаларды жатқызуға болады. Бұл аталған бағыт адам баласының құнды тамақтануын қамтамасыз етуге, сонымен қатар аурулардың алдын алуға, адам денсаулығы мен оның еңбекке деген қабілеттілігін артыруға бағытталған.

Зерттеу жүргізу барысында пісірілген шұжық өнімінің құрамына өсімдік және жануарлардың шикізаттары негізінде жасалған биологиялық қоспаны енгізудің мөлшері 10 % екендігі негізделді және биологиялық қоспа қосылған пісірілген шұжық өнімінің жаңа рецептурасы құрастырылды және технологиясы ұсынылды. Пісірілген шұжық өнімінің құрамына кешенді зерттеулер жүргізілді. Құрамына өсімдік және жануар тектес шикізаттар негізінде жасалған биологиялық қоспаның пісірілген шұжық өнімінің тағамдық және биологиялық қасиеттеріне оң әсер ететіндігі, сонымен қатар функционалды ингредиенттер дайын өнімнің сапалық көрсеткіштерін жақсартып, сақтау кезінде оң әсер ететіндігі дәлелденді. Дайын өнімнің физика-химиялық, құрылымды – механикалық, органолептикалық көрсеткіштерін анықтауға бағытталған зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Түйін сөздер: пісірілген шұжық, биологиялық белсенді қоспа, субөнімдер, дәмді дақылдар, күріш дақылы, ылғал байланыстырғыш қабілеттілік, органолептикалық көрсеткіштері.

ҚР Үкіметінің 2021 жылғы 30 желтоқсандағы № 960 қаулысымен бекітілген Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2021-2030 жылдарға арналған тұжырымдамасына сәйкес өңделген өнім үлесін 70 пайызға жеткізу мен инновацияларды енгізу мәселелеріне көбірек көңіл бөлуді міндеттеген Президент жолдауының контекстінде қаралған. Осыған байланысты ет өнімдерін өндірудің мемлекеттің әлеуметтік саясатына байланысты маңызы жоғары [1].

Қазіргі таңда ет өнімдерінің құрамындағы тағамдық және биологиялық құндылықтарын арттыру үшін арнайы технологиялық өңдеулерден өткен шикізаттардан жасалған, технологиялық үрдістер көмегімен алынған тағамдық қоспаларды қоса отырып, жаңа ет өнімдерінің технологияларын жетілдірудің жаңаша әдістері пайда болуда [2].

Ет өндіру саласының мамандары өсімдік және жануар тектес шикізаттарды, сонымен қатар белгілі бір мөлшерде ет шикізатын өсімдік шикізатымен алмастыра отырып, ет өнімдеріндегі эссенциалды ингредиенттердің жетіспеушілігін туындатпас үшін шұжық өнімдерін жасауда. Қазіргі кезде пісірілген шұжықтарға нарықта сұраныс артып келеді. Оның себебін мындай факторларға сүйене отырып түсіндіруге болады, яғни пісірілген шұжықтардың жасалу технологиясы басқа шұжық өнімдерімен салыстырғанда өте қарапайымдылығымен ерекшеленеді. Тағы атап айтатын негізгі фактор – оның құрамына қосылатын шикізаттардың арзандығы және шығымының жоғары болуы.

Ет ауылшарушылық жануарларынан алынатын, ақуыздық құрамы өте жоғары, аминқышқылдық құрамы үйлестірілген, жоғары тағамдық және биологиялық құнды шикізат болып саналады. Сонымен қатар еттің құрамында минералдық заттар, дәрумендер өте көп. Етпен адам ағзасына 14% темір, 30% цинк, 14% В2 дәрумені, 21% В6 дәрумені, 22% В12 дәрумені, 19% D дәрумені және 37% ниацин түседі екен. Ет сонымен қатар функционалдық карнозин, ансерин, L-карнитин, таурин, шлутатион, креатин, Q10 коэнзим, холин, липоевті қышқыл, путресцин, конъюгирлі линольдi қышқыл, спермидин және спермин және т.б. сияқты қоспаларға өте бай [3].

Биологиялық қоспаның құрамына Кеден одағы елдерінің талаптарына сай Мемлекет аралық МЕСТ 32244-2013 Өңделген ет субөнімдері. Техникалық шартқа сай көкбауыр таңдалынып алынды. Стандартқа сай басқа да субөнімдердің жалпы химиялық құрамдарының ішіндегі негізгі екі көрсеткіштері, майлылығы, ақуыз құрамдары бойынша таңдалынып алынды. Төмендегі 1-ші кестеде көрсеткіштері келтірілген.

Кесте 1 – Сиырдың субөнімдерінің химиялық құрамы.

№	Субөнімдер атаулары	Майлылығы г, көп емес	Ақуыз, г, көп емес	Калориялылығы, ккал, көп емес
1	Ми	9,0	10,0	121
2	Тіл	16,0	16,0	208
3	Жүрек	4,0	16,0	100
4	Өкпе	4,0	14,0	92
5	Бауыр	4,0	18,0	108
6	Бүйрек	3,0	15,0	87
7	Желін	20,0	12,0	228
8	Қарын	9,0	17,0	152
9	Көкбауыр	3,0	14,0	86

1-ші кестеден көріп отырғанымыздай, субөнімдердің химиялық құрамы жағынан барлығы дерлік жоғары биологиялық құндылыққа ие шикізаттар. Майлылығы төмен, калориялылығы төмен және ақуыздар құрамы жағынан да басқа субөнімдерден кем түспейтін көкбауырдың ерекшелігін атап айтқымыз келеді. Көкбауырдың құрамындағы 3 г майдың бар екенін ескерсек, басқаларының құрамындағы майдың мөлшері 1,5 және 4 есеге дейін көп екенін байқауға болады. Көкбауыр шырышты субөнімдердің қатарына жататын, тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары субөнімдердің бірі. Көкбауырды аталған стандартқа сай болған жағдайда барлық ет өнімдері, аспаздық өнімдерді жасауда кеңінен қолдануға болады. Ірі қара малдардан алынған субөнімдердің категорияларына, қолданылу мақсатына қарай өте құнды шикізат деп айтуға толық негіз бар. Яғни, субөнімдерің қатысуымен жоғары биологиялық құнды өнім алуға болады. Елімізде жануар шикізаттарының ішіндегі субөнімдерді рационалды

пайдалану төменгі дәрежеде іске асып жатқаны белгілі. Сондықтан тағамдық және биологиялық құндылығы басқа екінішілік шикізаттармен салыстырғанда жоғары көрсеткіштерге ие сиырдың көкбауырын пісірілген шұжықтардың құрамына белгілі бір мөлшерде қосуға болады [4].

Зерттеу жүргізу барысында биологиялық қоспаны жасауға қолданылатын өсімдік және жануар тектес шикізаттардың түрлерін таңдап, олардың тағамдық және биологиялық құндылықтарына негіздеме жасалды. Сонымен қатар ет өнімдерінің құрамына қосылатын биологиялық қоспалардың негізгі компоненттерінің басым көпшілігі өсімдік тектес шикізаттар екені белгілі. Ол үшін өсімдік шикізаттарының да тағамдық және биологиялық құндылықтарына негіздеме жасап, олардың түрлерін таңдап алу үшін өсімдік тектес шикізаттың тағамдық және биологиялық құндылықтарын басқа өсімдік шикізаттары түрлерімен салыстыру арқылы теориялық сараптама жүргізілді. Биологиялық қоспаның құрамына қосылатын өсімдік шикізатының көрсеткіштерінің басқа өсімдік шикізаттарымен салыстырылуы 2-ші кестеде көрсетілген.

Кесте 2 – Дәнді-дақылдардың химиялық құрамы

Құрамы, %	Дәнді-дақылдар түрлері					
	қара бидай	арпа	сұлы	соя	жүгері	күріш
Ылғалдылық	14,00	14,50	13,50	12,50	14,50	14,00
Ақуыз	9,90	10,30	10,20	34,90	10,30	10,50
Май	2,20	2,40	6,20	17,30	4,90	0,58
Талшықтар	18,20	22,30	19,90	26,80	16,20	24,60
Крахмал	54,00	48,10	46,80	3,50	52,90	49,74
Күлділігі	1,70	2,40	3,40	5,00	1,20	0,58

2-ші кестеден көріп отырғанымыздай көрсетілген дәнді дақылдардың химиялық құрамдары әртүрлі болып келеді. Ақуыздық құрамы бойынша күріш соядан басқа дақылдардан кем емес, тіпті, қара бидайдан ақуыз құрамы жоғары екенін көреміз. Майлылығы жалпы дән массасының 0,58% құрап, салыстырылып отырған дақылдардың ішіндегі ең төмен көрсеткішке ие. Яғни, майлылығы төмен болғаны диеталық тамақтануға, калориялылығы төмен болып саналады. Талшықтары бойынша да жоғары көрсеткіштерге ие. 24,60% құрамында талшық болады екен, бұл көрсеткіші бойынша ет өнімдерінің құрамына жиі қосылатын соядан 8,4%-ға жоғары болып шықты.

3-ші кестеден көріп отырғанымыздай көрсетілген дәнді-дақылдардың құрамындағы 100 г ақуыздағы алмастырылмайтын аминқышқылдарының мөлшері мг есебімен берілген.

Кесте 3 – Дақылдардың құрамындағы ақуыздағы алмастырылмайтын аминқышқылдарының мөлшері, мг есебімен

Дақылдар түрі	Алмастырылмайтын аминқышқылдар							
	валин	изолицин	лейцин	лизин	метионин	трионин	триптофан	фенилалаин
Қара бидай	457	360	620	370	150	300	130	450
Сұлы	606	414	722	384	156	332	152	562
Арпа	534	385	739	370	180	350	120	555
Жүгері	416	112	1282	247	120	247	67	464
Соя	2090	1810	2670	2090	520	1390	450	1610
Күріш	400	283	689	290	150	260	90	410

Күріштің құрамындағы алмастырылмайтын аминқышқылдары тек сояның ақуыз құрамындағы алмастырылмайтын аминқышқылдарынан ғана төмен көрсеткіштер көрсетеді. Күріш елімізде көп мөлшерде өсірілетін шикізат екенін ескерсек, оған деген қолжетімділік өте жоғары. Сояны елімізде күрішпен салыстырғанда көп өсірмейді.

Функционалдық тамақтану ингредиенттерінің ішінде күрішке деген сұраныс өте жоғары және ол туралы ғалымдар түрлі зерттеулер жүргізіп жатыр. Күріштің әртүрлі фракциялары

аталған тамақтануда кеңінен қолданыс тауып келеді. Соның бірі ретінде күріштен алынған кебектің липофильді фракциясына қызығушылық өте жоғары. Майсыздандырылған күріштен алынған кебекті тұтыну қанның сарысуындағы холестериннің мөлшерінің төмендеуіне әсер етеді [5, 6].

Күріш кебегінің майының липид төмендетуші эффектісі оның құрамында токотриенолдардың – Е дәруменінің ерекше классының болуымен сипатталады. Сонымен қатар ол антиототықтырғыш және қабынуға қарсы әсерге ие қасиетімен де ерекшеленеді. Себебі күріш дақылының құрамындағы май қышқылдарының да полиқанықпаған түрлерінің көптеп кездесуінің нәтижесінде антиототықтырғыш қасиетінің жоғары болуын негіздейді. Күріштің осы аталған қасиеттерін ескере келе оның биологиялық қоспа жасауда кеңінен қолдануға мүмкіндік бар екенін көрсететеді. Биологиялық қоспаның осы сияқты негізгі қасиеттері болса, оны жоғары биологиялық құнды болып санауға болады [7].

Зерттеу әдіснамасы

Ғылыми зерттеу жұмыстары стандартты әдістер арқылы жүргізілді.

Бірінші кезеңде биологиялық қоспаның құрамына енетін өсімдік және жануар тектес шикізаттардың тағамдық және биологиялық құндылықтарын басқа шикізаттар түрімен салыстыра отырып негізделді. Алдымен таңдалынып алынған ингредиенттердің арақатынасы математикалық модельдеу арқылы, кейіннен органолептикалық қасиеттері бойынша анықталды.

Екінші кезеңде пісірілген шұжық турамасының тағамдық және биологиялық құндылықтарына, органолептикалық, физика-химиялық көрсеткіштеріне биологиялық қоспаның әртүрлі мөлшерлерінің әсерін зерттелді.

Үшінші кезеңде дайын пісірілген шұжық құрамына биологиялық қоспаның белгілі бір мөлшерлерін қоса отырып, оның тағамдық және биологиялық құндылықтары анықталды.

Биоқоспаның рецептурасын жасау үшін алдын ала таңдалынып, тағамдық және биологиялық құндылықтары негізделген шикізаттарды аламыз. Төмендегі 4-ші кестеде биологиялық қоспаның құрамына енетін ингредиенттердің МЕСТ-тары мен мөлшері көрсетілген [8-10].

Кесте 4 – Биологиялық қоспаның құрамына енетін ингредиенттердің мөлшері және МЕСТ-ы

№	Шикізат атауы	Мөлшері, %	Сәйкес МЕСТ-тері
1	Сиыр көкбауыры	70	Кеден одағы елдерінің талаптарына сай Мемлекет аралық МЕСТ 32244-2013 Өңделген ет субөнімдері.
2	Күріш ұны	20	МЕСТ 27168-86 Органолептикалық қасиеттері
3	Құрғақ сүт	15	МЕСТ 34255-2017 Сүт консервісі. Құрғақ сүт
4	Ерітілген май шикізаты	5	МЕСТ 32262-2013 Ерітілген май

4-ші кестеде көрсетілген шикізаттар негізінде биологиялық қоспа дайындалады. Дайын болған биологиялық қоспаның сыртқы түрі ашық қоңыр, біртекті паста тәріздес консистенцияда, иісі көкбауыр мен күріш дақылына тән жағымды иіске ие болды. Дайын болған қоспаны ары қарай пісірілген шұжық құрамына қосу үшін алдын ала $t=2-4^{\circ}\text{C}$, $t=6-12$ сақтаймыз. Пісірілген шұжық турамасын куттерлеу кезінде соңғы 1-2 мин қалғанда қосу ұсынылады.

Пісірілген шұжық өнімінің негізгі шикізатының белгілі бір мөлшерінің орнына биологиялық қоспаны қосу оның физика-химиялық, құрылымды-механикалық және органолептикалық қасиеттерінің өзгеруіне әкеп соғады.

Технологиялық факторлардың әсерінен туындайтын ет өнімдеріндегі физика-химиялық өзгерістерді ортаның рН мәні және ылғал ұстағыш қабілеттілігі бойынша анықталады. Көп жағдайда пісірілген шұжықтардың рН мәні олардың құрамына қосылған қоспалардың да жалпы химиялық құрамына, тікелей рН мәніне әсер етеді. Себебі тез тотығатын шикізаттардан жасалған қоспаларды қосу арқылы дайын өнімнің рН мәнін тез өзгертуге апаратын факторларға кездесіп жатады.

Дайын пісірілген шұжық өнімінің рН 1-ші суретте көрсетілген. Биологиялық қоспаның 10% қосқанда рН мәні 5,98-ге тең болды, 20% қосқанда рН мәні 6,45-ке тең болды, ал 30%

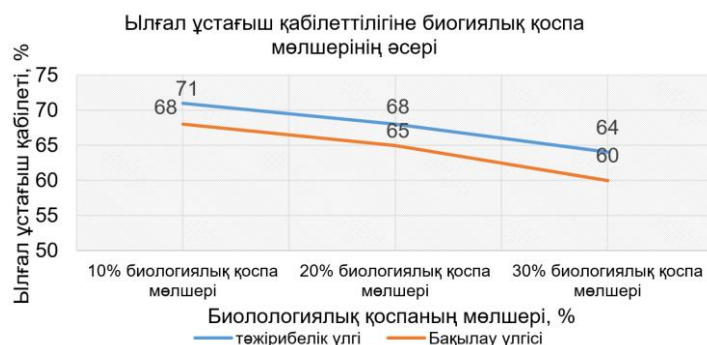
қосқанда рН мәні 6,51-ге тең болды. Бұл графиктен көретініміз неғұрлым биологиялық қоспаны көп қосқан сайын рН мәні сілтілік ортаға қарай жоғарлай береді. Яғни, биологиялық қоспа мөлшері көп болған сайын рН мәні жоғарылай береді деген тұжырым жасаймыз. Ол өз кезегінде дайын өнімнің де рН мәнін сілтілік ортаға қарай арттыра береді. Төмендегі 1-ші суретте биологиялық қоспа мөлшеріне қарай рН мәнінің өзгерісі көрсетілген.



Сурет 1 – Биологиялық қоспаның мөлшеріне байланысты рН мәніне тәуелділігі

1-ші суреттен көріп отырғандай өнімнің рН мәні сілтілік ортаға қарай өсуі оның сақталу мерзімін азайтады. Себебі қышқыл ортада тағам өнімдерінің құрамында дамиды микроағзалардың көбі белсенді дамымайды. Сақтау режиміне оңтайлы, қолайлы орта болып табылады. Егер сілтілік ортаға қарай жоғарылаған ортада өнімді сақтасақ микроағзалар көбейіп, өнімнің жарамдылық мерзімін қысқартады. Біз ұсынып отырған үш үлгінің ішінде бірінші үлгінің рН мәні тиімді деп санаймыз. Одан жоғары болу сақтау мерзімін азайтады деген қорытынды жасауға болады.

Пісірілген шұжықтың құрамындағы ылғал ұстағыш қабілеттілігіне (ЫҰҚ) оның құрамындағы шикізаттардың тікелей әсері бар. Пісірілген шұжық өнімдерінің рецептураларының көптеген түрлерінде шошқаның қыртыс майы, терісінен жасалған эмульсиялар қосылып жатады. Бұл аталған шикізаттардың майлылығы жоғары болып саналады. Яғни, майлылығы жоғары шикізаттардың ылғалды байланыстырғыш қасиеттері төмен болып келеді. Сол себепті пісірілген шұжық құрамына қосып отырған биологиялық қоспаның артықшылығы осында деп санаймыз. Рецептүраға биологиялық қоспаның үш түрлі, яғни, 10%, 20% және 30% мөлшерін қосу арқылы ЫҰҚ қасиеті анықталды. Зерттеу нәтижесі төмендегі 2-ші суретте көрсетілген.



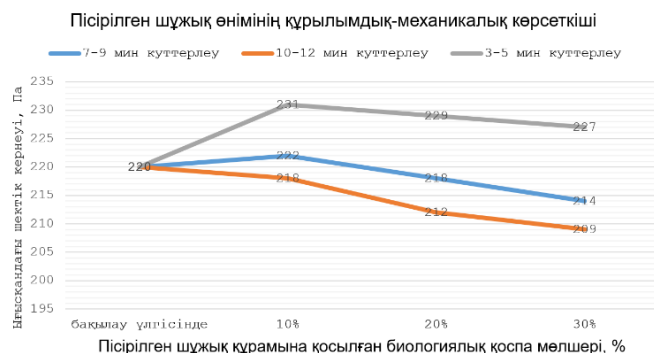
Сурет 2 – Биологиялық қоспаның мөлшеріне байланысты ЫҰҚ өзгеру динамикасы

2-ші суретте биологиялық қоспаның мөлшеріне байланысты ЫҰҚ өзгеруі көрсетілген. Тәжірибелік өнімнің ЫҰҚ 71% құрап, бақылау үлгісімен салыстырғанда 3%-ға жоғары болды. Құрамына қосылатын биологиялық қоспаның мөлшерін көбейткен сайын ЫҰҚ төмендеді. Мысалы 10% биологиялық қоспа қосу кезінде ЫҰҚ 71%-ды құрады, сәйкесінше 20 % қосқанда 68%, ал 30% биологиялық қоспаны қосқанда 64% төмендеді. Оның себебін неғұрлым құрамында ылғалдылығы жоғары болған сайын биологиялық қоспа өзінің құрамына ылғалды байланыстырғыш қабілеттілігінен айырылуымен түсіндіреміз. Сондықтан зерттеу нәтижесі көрсеткендей шұжық құрамына биологиялық қоспаның 10% қосу тиімді деп қорытындылады.

ЫҰҚ жоғары болуы тәжірибелік өнімнің құрамында өзіне ылғалды жақсы ұстағыш күріш ұны шикізаты, құрғақ сүттің бар болуымен түсіндіруге болады. Пісірілген шұжықтың турамасын

куттерлеу нәтижесінде құрамына қосылған мұз және сумен аталған шикізаттар берік байланыстық қабілет түзеді. Нәтижесінде дайын өнімнің ЫҰҚ жоғарылайды [11, 12].

Келесі кезеңде пісірілген шұжық үлгілерінің құрылымдық-механикалық қасиеті зерттелді. Зерттеу барысында тәжірибелік үлгілерді бақылау үлгісімен салыстырып, ығысудың шектік кернеуі (ЫШК) анықталды. ЫШК тікелей әсер ететін технологиялық үрдістің бірі – куттерлеу. Пісірілген шұжықтардың турамаларын майда паста тәріздес консистенция пайда болғанға дейін куттерден өткізу қажет. Бірақ куттерлеудің өзінің режимдері бар, ол өнімнің ЫШК қасиеттеріне тікелей әсер етеді. Төмендегі 3-ші суретте биологиялық қоспа қосылған пісірілген шұжықтың құрылымдық-механикалық қасиеттері көрсетілген.



Сурет 3 – Биологиялық қоспа қосылған пісірілген шұжықтың құрылымдық-механикалық қасиеттері

Зерттеу кезінде биологиялық қоспаны 10%, 20% және 30% қосып әртүрлі уақыт режимінде куттерлеуден өткіздік. Нәтижесін 3-ші суреттен көріп отырғандарыңыздай бақылау үлгісінің ЫШК тұрақты, себебі оның құрамы стандарт бойынша өзгерген жоқ.

Ал әртүрлі мөлшердегі биологиялық қоспа қосылған шұжық турамаларының үлгілерінің ЫШК өзгеріп отырды. Бірінші кезекте құрамында 10%, 20 % және 30 % биологиялық қоспа бар турамаларды 3-5 мин куттерледік. Нәтижесінде қоспалардың 10%, 20% және 30% сәйкес 231, 229 және 227 Па көрсетті. Бұл мәндері пісірілген шұжықтың турамасының тығыз, консистенциясы әлі нәзік емес, ірі кесекті екенін көрсетеді. Бақылау үлгісімен салыстырғанда жоғары көрсеткіштерді көрсетіп тұр.

Екінші кезекте 10%, 20% және 30% биологиялық қоспа бар турамаларды 7-9 мин куттерледік. Нәтижесінде қоспалардың 10%, 20% және 30% сәйкес 222, 218 және 214 Па шамасын көрсетті. Осы көрсеткішіміз бақылау үлгісінің мәндеріне жақын, консистенциясы нәзік, «тістеліну» (кусаемость) бар жақсы көрсеткіштерге ие болды. Бұл көрсеткіштерді жақсарту мақсатында куттерлеудің уақытын ұзартып көрдік. Тура бастапқыдай мөлшердегі биологиялық қоспа мөлшерлерін қоса отырып, куттерлеуді 10-12 минутқа жеткіздік. Нәтижесін көріп отырғандарыңыздай, қоспалардың 10%, 20% және 30% сәйкес 218, 212 және 209 Па шамаларына төмендеп кетті. Сәйкесінше «тістеліну» (кусаемость) төмендеді, консистенциясы өте нәзік болып қалды. Осы ЫШК анықтаудан кейін шұжықтың турамаларының үлгілеріне 7-9 мин куттерлеу режимін таңдап алдық.

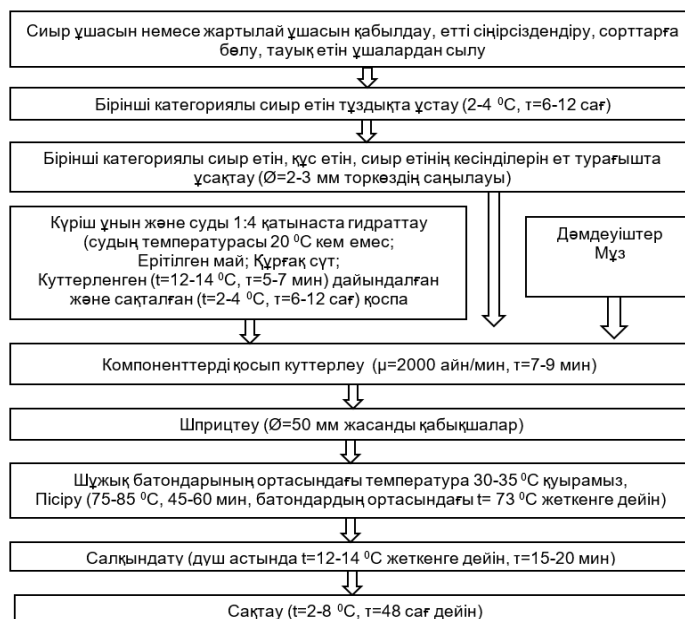
Зерттеу нәтижесі көрсеткендей, биологиялық қоспаның 10%-дық мөлшері пісірілген шұжық турамасына физика-химиялық, құрылымдық механикалық қасиеттеріне әсері басқа үлгілермен салыстырған жақсы көрсеткіштерді көрсетті.

Құрамына 10%-дық биологиялық қоспа қосылған пісірілген шұжық өнімінің рецептурасы төмендегі 5-ші кестеде көрсетілген. Барлық кешенді зерттеулерден кейін осындай қатынастағы рецептураны оңтайлы деп санадық.

Кесте 5 – Пісірілген шұжық өнімінің рецептурасы, 100 кг шикізатқа

Шикізаттар мен дәмдеуіштердің атауы	10% биологиялық қоспа қосылған пісірілген шұжық өнімі
Шикізаттар мен материалдар, г /100 г өнімге	
Тағамдық қоспа/Биологиялық қоспа	10
Бірінші сұрыпты сиыр еті	70
Тауық еті	20
Барлығы:	100

5-ші кестеде көрсетілген рецептураға сәйкес, құрамына 10% биологиялық қоспа қосылған, пісірілген шұжық өнімінің технологиясы құрастырылды. Төмендегі 4-ші суретте барлық технологиялық режимдері мен нұсқаулықтары көрсетілген.



Сурет 4 – Биологиялық қоспа қосылып пісірілген шұжықтың технологиялық сұлбасы

Осы биологиялық қоспаның 10%-дық мөлшері оңтайлы екендігі анықталған соң, оның тағамдық және биологиялық құндылықтарын зерттеу қажет. Сондықтан, бақылау үлгісі рентінде алып отырған RU 2511273 нөмірлі өнертабыстағы пісірілген шұжық өніміне қосылатын тағамдық қоспаның негізгі көрсеткіштері тәжірибелік үлгімен салыстырылды. Төмендегі 6-шы кестеде бақылау үлгісі және құрамына 10% биологиялық қоспа қосылған шұжықтардың химиялық құрамы көрсетілген.

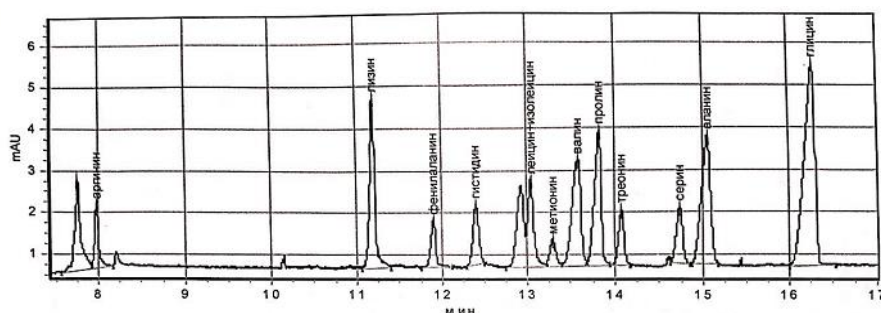
Кесте 6 – Биологиялық қоспа 10%-дық үлесі қосылған шұжықтың және бақылау үлгісінің химиялық құрамы

Химиялық көрсеткіштері, %	Бақылау үлгісі	Тәжірибелік үлгі
Ақуыздың массалық үлесі	14,67	15,5±1,40
Майдың массалық үлесі	20,16	30,56±1,69
Ылғалдылықтың массалық үлесі	63,72	60,0±0,29
Күлділіктің массалық үлесі	1,45	3,23±0,03

6-шы кестеден көріп отырғанымыздай тәжірибелік үлгінің ақуыздық, минералдық құрамы жағынан алғанда бақылау үлгісінен басым болғанын көреміз. Керісінше ылғалдылығы төмен болды. Оның себебін дайын өнімнің құрамындағы майлылықтың жоғары болуымен түсіндіріледі.

Тағам құрамындағы ақуыздық құндылығы оның құрамында болатын алмастырылатын және алмастырылмайтын аминқышқылдарының мөлшерімен бағаланады. Алматы қаласындағы «Алматы технологиялық университеті» АҚ-ның аккредитациядан өткен «Азық-түлік өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін бағалау бойынша ғылыми-зерттеу зертханасында алмастырылатын және алмастырылмайтын аминқышқылдарының мөлшері анықталды, ол 5-ші суретте көрсетілген.

5-ші суреттен көріп отырғанымыздай, тәжірибелік пісірілген шұжық өнімінің құрамына адам ағзасына аса қажетті валин, лейцин+изолейцин, глицин, пролин сияқты аминқышқылдар бойынша көрсеткіштерін көруге болады. Астың жақсы сіңуіне және қалыпты ақуыз алмасуын қамтамсыз ету үшін алмастырылмайтын үш аминқышқылдардың арақатынасы үлкен рөл атқарады – лизин, лейцин, метионин + цистин. Сонымен, оңтайланған рецептура бойынша дайындалған пісірілген шұжық өнімінің үйлесімді тамақтану теориясының негізгі талаптарына сай келеді.



Сурет 5 – Құрамына 10%-дық биологиялық қоспа қосылған үлгісінің аминқышқылдық құрамын талдау

Қорытынды

Зерттеу барысында биологиялық қоспа қосылған шұжық өнімінің құрамына қосылатын өсімдік және жануар тектес ингредиенттерді қосуды негіздеп, олардың тағамдық және биологиялық құндылықтарына талдаулар жүргізілді. Биологиялық қоспа қосылған шұжық өнімінің құрамына өсімдік және екіншілік жануар тектес шикізаттардан жасалған биологиялық қоспаның 10% мөлшерін қосу оңтайлы болды. Биологиялық қоспа қосылған пісірілген шұжық өнімінің физика-химиялық және құрылымдық-механикалық қасиеттері жоғары көрсеткіштерді көрсетті.

Әдебиеттер тізімі

1. Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2021-2030 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысы № 960. – Астана, 2021.
2. Семенова А.А. Исследование характера изменения устойчивости водо-жировых эмульсий при различных параметрах ультразвуковой обработки / А.А. Семенова, Г.П. Горошко, Д.О. Трифонова // Сб. науч. тр. ВНИИМП. – 2008. – С. 148-152.
3. Эффективность использования новой кормовой добавки на основе органических кислот при производстве говядины: учебное пособие / Н.И. Искан и др. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2017. – 20 с.
4. Тугуз И.М. Разработка рецептур, совершенствование технологии и изучение потребительских свойств мясорастительных варёных колбас функционального назначения: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15. – Краснодар, 2012. – 24 с.
5. Decrease Atherosclerotic Plaque Formation and Increase Antioxidant Status in Rabbits / W.H. Ling et al // The Journal of Nutrition. – 2001. – V. 131. – P. 1421-1426.
6. Химия пищи. Белки: структура, функции, роль в питании / И.А. Рогов и др. – Москва: Колос, 2000. – 384 с.
7. Cholestin inhibits cholesterol synthesis and secretion in hepatic cells (HepG2) / R.Y. Man et al // Molecular and Cellular Biochemistry. – 2012. – V. 233. – № 1–2. – P. 153-158.
8. ГОСТ 23042-86. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. – Москва: Стандартинформ, 2010. – 5 с.
9. ГОСТ 25011-81. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. – Москва: Стандартинформ, 2010. – 7 с.
10. ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. – Москва: Стандартинформ, 2010.
11. Chia (Salvia hispanica L.) mucilage as a new fat substitute in emulsified meat products: technological, physicochemical, and rheological characterization / A.K.F.I. Câmara et al // LWT. – 2020. – V. 125. – Article 109193.
12. Microstructure and physicochemical properties of meat sausages based on nanocellulose-stabilized emulsions / W. Qi et al // International Journal of Biological Macromolecules. – 2020. – V. 152. – P. 567-575.

References

1. Kazakstan Respublikasynyn agroonerkasiptik keshenin damytudyn 2021-2030 zhyldarga arналган tuzhyrymdamasyn bekitu turaly. Kazakstan Respublikasy Ykimetinin kaulysy № 960. – Astana, 2021. (In Kazakh).

2. Semenova A.A. Issledovanie kharaktera izmeneniya ustoichivosti vodo-zhirovyykh ehmul'sii pri razlichnykh parametrah ul'trazvukovoi obrabotki / A.A. Semenova, G.P. Goroshko, D.O. Trifonova // Sb. nauch. tr. VNIIMP. – 2008. – S. 148-152. (In Russian).
3. Ehffektivnost' ispol'zovaniya novoi kormovoi dobavki na osnove organicheskikh kislot pri proizvodstve govyadiny: uchebnoe posobie / N.I. Iskam i dr. – Volgograd: OOO «SFERA», 2017. – 20 s. (In Russian).
4. Tuguz I.M. Razrabotka retseptur, sovershenstvovanie tekhnologii i izuchenie potrebitel'skikh svoystv myasorastitel'nykh varenykh kolbas funktsional'nogo naznacheniya: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.18.15. – Krasnodar, 2012. – 24 s. (In Russian).
5. Decrease Atherosclerotic Plaque Formation and Increase Antioxidant Status in Rabbits / W.H. Ling et al // The Journal of Nutrition. – 2001. – V. 131. – R. 1421-1426. (In English).
6. Khimiya pishchi. Belki: struktura, funktsii, rol' v pitanii / I.A. Rogov i dr. – Moskva: Kolos, 2000. – 384 s. (In Russian).
7. Cholestin inhibits cholesterol synthesis and secretion in hepatic cells (HepG2) / R.Y. Man et al // Molecular and Cellular Biochemistry. – 2012. – V. 233. – № 1–2. – R. 153-158. (In English).
8. GOST 23042-86. Myaso i myasnye produkty. Metody opredeleniya zhira. – Moskva: Standartinform, 2010. – 5 s. (In Russian).
9. GOST 25011-81. Myaso i myasnye produkty. Metody opredeleniya belka. – Moskva: Standartinform, 2010. – 7 s. (In Russian).
10. GOST 9959-91. Produkty myasnye. Obshchie usloviya provedeniya organolepticheskoi otsenki. – Moskva: Standartinform, 2010. (In Russian).
11. Chia (Salvia hispanica L.) mucilage as a new fat substitute in emulsified meat products: technological, physicochemical, and rheological characterization / A.K.F.I. Câmara et al // LWT. – 2020. – V. 125. – Article 109193. (In English).
12. Microstructure and physiochemical properties of meat sausages based on nanocellulose-stabilized emulsions / W. Qi et al // International Journal of Biological Macromolecules. – 2020. – V. 152. – R. 567-575. (In English).

А.К. Мустафаева^{1*}, Г.Т. Кажобаева¹, Ш.Б. Байтуkenова¹, Г.Б. Абдилова², Е.Т. Кажобаева¹

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

²Шәкәрім университеті,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинка, 20 А

e-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

В данной статье рассматривается зависимость структурно-механических свойств, таких как влагосвязывающих свойств и значения pH колбасных изделий, приготовленных с добавлением биологически активных добавок. В настоящее время, в целях улучшения питания и здоровья человека, все большую актуальность приобретает вопрос обеспечения рационального использования натуральных продуктов растительного и животного происхождения, минеральных природных источников, которые используются человечеством на протяжении десятилетий. К продуктам, отвечающим требованиям здорового питания, относятся, прежде всего, продукты различного функционального направления, в том числе биологически активные добавки к пищевым продуктам. Данное исследование направлено на обеспечение полноценного питания человека, а также на профилактику заболеваний, повышение здоровья и работоспособности человека.

В ходе исследования обосновано добавляемое количество 10 % биологической добавки, вводимой в состав вареных колбасных изделий. Разработана новая рецептура и предложена технология вареных колбасных изделий с добавлением биологических добавок. Проведены комплексные исследования состава вареных колбасных изделий. Доказано, что биологическая добавка на основе растительного и животного сырья положительно влияет на пищевые и биологические свойства вареных колбасных изделий, а функциональные ингредиенты улучшают качественные показатели готового продукта и положительно влияют на его сохранность. Проведены исследования по определению

физико-химических, структурно-механических и органолептических показателей готового продукта.

Ключевые слова: вареная колбаса, биологическая добавка, субпродукты, рисовая крупа, влагосвязывающая способность, органолептические показатели.

A. Mustafayeva*, G. Kazhibayeva¹, Sh. Baytukenova¹, G. Abdilova², Ye. Kazhibayeva¹

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University,
010011, Republic of Kazakhstan, Astana, Zhenis avenue, 62

²Shakarim University,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A, Glinki str.

*e-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru

A STUDY OF THE STRUCTURAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF SAUSAGE PRODUCTS USING A BIOLOGICAL ADDITIVE

This article examines the relationship between structural and mechanical properties, such as water-binding capacity and pH, of sausages prepared with the addition of biologically active additives. Currently, to improve human nutrition and health, the rational use of natural products of plant and animal origin, as well as natural mineral sources, which have been used by humanity for decades, is becoming increasingly important. Products that meet healthy nutritional requirements primarily include products with various functional uses, including biologically active food additives. This study aims to ensure adequate human nutrition, as well as disease prevention, and improve human health and performance.

The study substantiated the addition of 10% biological additive to cooked sausages. A new recipe was developed and a technology for cooking sausages with the addition of biological additives was proposed. Comprehensive studies of the composition of cooked sausages were conducted. It has been proven that a biological additive based on plant and animal raw materials positively influences the nutritional and biological properties of cooked sausages, while functional ingredients improve the quality of the finished product and enhance its shelf life. Studies were conducted to determine the physicochemical, structural, mechanical, and organoleptic properties of the finished product.

Key words: cooked sausage, biological additive, by-products, rice cereal, moisture-binding capacity, organoleptic properties.

Авторлар туралы мәлімет

Аяулым Какеновна Мустафаева* – техника ғылымдарының кандидаты, «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы; e-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9627-7543>.

Галия Тулеуевна Кажобаева – техника ғылымдарының кандидаты, «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының профессоры, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы; e-mail: docent-1965@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5889-6546>.

Шолпан Байдильдаевна Байтуkenова – техника ғылымдарының кандидаты, «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы; e-mail: baytukenova75@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0200-8455>.

Галия Бекеновна Абдилова – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, «Биоинженерлік жүйелер» кафедрасы, Шәкәрім университеті, Семей, Қазақстан Республикасы; e-mail: abdilova1979@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6647-6314>.

Еркежан Тулеубаевна Кажобаева – техника ғылымдарының магистрі, «Тамақ және қайта өңдеу өндірісінің технологиясы» кафедрасы, «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті», Қазақстан Республикасы; e-mail: kazhybaeva.erkezhan@mail.kz. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9806-6735>.

Сведения об авторах

Аяулым Какеновна Мустафаева* – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Технологии пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан; e-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9627-7543>.

Галия Тулеуевна Кажобаева – кандидат технических наук, профессор кафедры «Технологии пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан; e-mail: docent-1965@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5889-6546>.

Шолпан Байдиляева Байтуkenова – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры «Технологии пищевых и перерабатывающих производств»; Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан; e-mail: baytukenova75@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0200-8455>.

Галия Бекеновна Абдилова – кандидат технических наук, ассоциированный профессор, кафедра «Биоинженерные системы», Университет Шакарима, Семей, Республика Казахстан, e-mail: abdilova1979@bk.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6647-6314>.

Еркежан Тулеубаева Кажобаева – магистр технических наук, кафедра «Технологии пищевых и перерабатывающих производств», Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфуллина, Республика Казахстан; e-mail: kazhybaeva.erkezhan@mail.kz. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9806-6735>.

Information about the authors

Ayaulym Mustafayeva* – Candidate of Technical Science, Associate professor of the department «Technology of food and processing industries», S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University; Republic of Kazakhstan; e-mail: ayaulym.mustafa@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9627-7543>.

Galiya Kazhibayeva – Candidate of Technical Science, professor of the department «Technology of food and processing industries», S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University; Republic of Kazakhstan; e-mail: docent-1965@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5889-6546>.

Sholpan Baytukenova – Candidate of Technical Science, Associate professor of the department «Technology of food and processing industries», S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Republic of Kazakhstan; e-mail: baytukenova75@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0200-8455>.

Galiya Abdilova – candidate of technical sciences, associate professor, department of Bioengineering Systems, Shakarim University, Semey, Republic of Kazakhstan; e-mail: abdilova1979@bk.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6647-6314>.

Yerkezhan Kazhibayeva – Master of Technical science, department «Technology of food and processing industries»; S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Republic of Kazakhstan; e-mail: kazhybaeva.erkezhan@mail.kz. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9806-6735>.

Редакцияға енуі 03.12.2025

Өңдеуден кейін түсуі 17.12.2025

Жариялауға қабылданды 17.12.2025