

FTAMP 65.59.31

Қ.Ж. Базарбаева¹ – негізгі автор, ©
А.Д. Пулатова², К.М. Қожамсүгіров³,
С. Әлтайұлы⁴, Г.М. Салхожаева⁵



¹Хим. ғылым.канд., доцент м.а., ²Магистр, ³Аға оқытушы,
⁴Техн. ғылым. д-ры, профессор, ⁵Биол. ғылым. канд., доцент м.а.

ORCID

¹<https://orcid.org/0009-0002-5372-0784> ²<https://orcid.org/0009-0005-3254-3610>
³<https://orcid.org/0000-0002-8763-8087> ⁴<https://orcid.org/0000-0003-4946-6824>
⁵<https://orcid.org/0009-0006-6841-6987>



^{1,2,5}Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Астана қ., Қазақстан

^{3,4}С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,
Астана қ., Қазақстан



¹karlygash.ba@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/SPYE3356>

ТАРЫНЫҢ ТАЛҚАНЫ ЖӘНЕ КЕБЕГІМЕН БАЙЫТЫЛҒАН ШҰЖЫҚ ӨНІМДЕРІН ӨНДІРУДІҢ РЕЦЕПТУРАСЫ

Аңдатпа. Мақалада ет өніміне тары талқаны мен кебегін қосу арқылы ұсынылатын рецептура бойынша шығарылған шұжық өнімдерінің сапасын сипаттайтын қасиеттері зерттелді. Жартылай ысталған шұжықтарды тары талқаны мен кебегімен байытылған дәрумендерге бай, жоғары сапалы ет өнімін алу мүмкіндігі анықталды. Шұжық өнімдеріне 5%, 7% тары талқаны және 5%, 7% тары кебегі қосылып жаңа технология бойынша шұжық жасалынып, олардың органолептикалық, физико-химиялық, микробиологиялық көрсеткіштері және сақтау мерзімі зерттелді. Денсаулыққа пайдалы 5%, 7% тары талқаны, майлылығы аз диеталық 5% тары кебегі қосылған шұжыққа қарағанда 7% тары кебегі қосылған шұжықтың ылғалдылығы ең төмен. Вакуумсыз және қоспасыз жағдайында өндірілген шұжықтардың жарамдылық мерзімі 13 тәулік болып табылады. Микробиологиялық талдау нәтижесінде жартылай ысталған шұжық өнімдерінде бөтен микроағзалар жоғын көрсетті. Органолептикалық және физико-химиялық көрсеткіштері бойынша шұжық өнімдері МЕМСТ стандарттарына сай келеді. Зерттеудің ғылыми жаңалығы мен практикалық маңыздылығы адам ағзасына пайдалы шұжық өнімдерін өндіруде, ал шұжық құрамына тары талқаны мен кебегін қосу арқылы шұжық өнімдерінің шығымын арттырады, бұл азық-түлік өндірісте шұжықты өндірудің экономикалық тиімділігін көрсетеді.

Тірек сөздер: шұжық, тары талқаны, тары кебегі, жартылай ысталған шұжық, органолептикалық сипаттамалар, микробиологиялық сипаттамалар.



Базарбаева, Қ.Ж. Тарының талқаны және кебегімен байытылған шұжық өнімдерін өндірудің рецептурасы [Мәтін] / Қ.Ж. Базарбаева, А.Д. Пулатова, К.М. Қожамсүгіров, С. Әлтайұлы, Г.М. Салхожаева // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2025. – №2(88). – Б.9-23. <https://doi.org/10.55956/SPYE3356>

Кіріспе. Тары – көп таралған маңызды жармалық дақыл, оның дәнінде орта есеппен 12% нәруыз, 3,5% май, 81% крахмал, 1,04% жасунық (клетчатка) бар.

Тары талқаны – сіңімді әрі дәмді, құнарлы және емдік қасиеті бар ас. Ұнтақ түрінде тары талқаны – құнды жемдік өнім. Оның құрамында 10-15% май, 15% нәруыз және басқа биологиялық құнды заттар бар. Биологиялық құндылығына байланысты оны құрама жем алуға қолданады [1].

Соңғы жылдары астықты қайта өңдеу саласында алынатын өнім – кебекке көп көңіл бөлінуде. Кебек – бұл ас қорыту процесінде абсорбент рөлін атқаратын өрескел диеталық талшық. Кебек артық суды, токсиндерді, майларды, ауыр металдарды сіңіре алады және қорытылған тағамның ішек жолдары арқылы қозғалуына ықпал етеді, сонымен ас қорыту жүйесінің жұмысын жақсартады.

Ет және ет өнімдері құрамында көп ақуыздар және адам ағзасына пайдалы қоректік заттары бар болғандықтан, шұжық өнімдерінің ассортиментін кеңейте отырып, өсімдік ақуызының, тағамдық талшықтардың және басқа да қоректік заттардың қосымша көзі ретінде ет өнімдерін өндіруде сәтті пайдалануға болатыны белгілі [2-5].

Шұжық өнімдеріне өсімдік шикізатын қосу арқылы ет өнімдердің кең ассортиментін шығару, оларды қоректік, функционалды және пайдалы қасиеттерге ие тағамдық талшықтармен байыту тағамдық өнеркәсіпте басты мәселелердің бірі болып табылады. Тағамдық талшық негізінде бұршақ дақылдары, жемістер мен көкөністер қосылған ет өнімдерінің семіздік, кейбір қатерлі ісіктер, II типті қант диабеті, жүрек-қан тамырлар аурулары және ішек аурулары сияқты әртүрлі өмір салты ауруларымен күресудегі биологиялық белсенділігін жақсарту мақсатында қарастырылды [6,7].

Өсімдік шикізаттары соның ішінде тары талқаны, сұлы, бидай және басқа да астық тұқымдастарының кебектері шұжықты биологиялық белсенді заттармен байытуға, тағамдық және биологиялық құндылығын арттыра алуға мүмкіндігі ертерек зерттелген. Осылай, сұлы кебегінің әртүрлі концентрациясы май мен ет алмастырғыш ретінде қолдану үшін суда зәйтүн майы эмульсияларын қалыптасуы зерттелді [8]. Бидай кебегі мен кептірілген сәбіз сығымдарының тауық шұжықының сапа көрсеткіштеріне әсері зерттелді, сондағы талшықпен байытылған шұжықта диеталық талшық мөлшері едәуір жоғары және холестерин мөлшері төмен шыққаны анықталды [9]. Диеталық өсімдік талшықтарды ет өнімдеріне қосу арқылы өнімді физиологиялық функциялары, сапасы және ет өнімдерін шығуы жоғары көрсеткіштерімен шығаруға мүмкіндік береді. Ет өнімдеріне талшықты қосу суды ұстау, майды ұстау, мұздатуға/ерітуге төзімділік, майларды байланыстыру қабілеті, гель түзу қабілеті, текстураның модификациясы, бейтарап дәм, пісіру шығындарын азайту қабілеті сияқты көптеген функционалдық және технологиялық қасиеттеріне байланысты маңыздылығы бары анықталған [10]. Ет алмастырушы ретінде соя изоляттар мен клетчатка ретінде сұлы талқаны қосылған шұжықтың жаңа рецепті шығарылған [11]. Жүгері кебегі қосылған шұжықтың физика-химиялық сипаттамалары және антиоксиданттық қабілеттілігі [12], сұр вешенка саңырауқұлақтарын нут ұны қосылған шұжықтардың жаңа рецепті [13], шошқа майын күріш кебегімен ауыстыру рецептімен шығарылған сосискалардың органолептикалық қасиеттері зерттелді [14]. Сол себептен өсімдік талшықтарды тағам өндірісінде әсіресе ет өнімдерінде пайдалану терең зерттелуде.

Отандық шұжық нарығын және жүргізілген тұтынушылық сауалнамасы бойынша, «тары» ұлттық астық өсімдік талшығы ретінде отандық шұжық өнімдерінің құрамына қосу ой және дәрумендерге бай ет

өнімін шығару мақсатында, жаңа рецепт құрудың жақсы негізі барын көрсетті.

Шұжық өнімдерін тары талқаны мен кебегі қосылған шұжық өнімдерін байыту ет өнімдері сатып алушының қызығушылығын тудырады, бұл тұтынушылар рационында пайдалы және сапалы ет өніміне сұранысты көрсетеді.

Табиғи энтеросорбент ретінде тары талқаны мен кебегі қосылған ет өнім дәмді, адамның денсаулығына пайдалы, диеталық, холестерині төмен және сапалы шұжық өнімдерін жасап шығаруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар тағамдық талшықтар шұжыққа қосылуы шұжық өнімдерінің шығуын арттырады, яғни экономикалық жағынан өте қол жетімді және пайдалы болып келеді. Сондықтан тарының талқаны мен кебектерімен байытылған шұжық өнімдерін өндіру рецептурасын шығару және олардың сапа көрсеткіштерін зерттеу мәселесі өзекті болып табылады.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы – көп жағдайда қалдық ретінде тасталынатын тары кебегін қосу арқылы экономикалық жағынан тиімді, адам ағзасына пайдасы және сапалық көрсеткіштері бар шұжықты шығару.

Зерттеу жұмысымыздың мақсаты – тұтынушыға экономикалық жағынан тиімді және адамның денсаулығына пайдалы тары талқаны мен кебегімен байытылған шұжық өнімдерінің жасау және олардың органолептикалық, физико-химиялық, микробиологиялық көрсеткіштерін анықтау және оны нарыққа шығару.

Ғылыми зерттеу жұмыстары С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің «Эксперименталді өндірістік ет өңдеу» цехы мен «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедраның зертханасында, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразиялық ұлттық университеттің «Биотехнология және микробиология» кафедраның зертханасында жүргізілді.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Шұжық өнімдеріне энтеросорбенттер әсерін зерттеу үшін тары талқаны мен кебегі қосу арқылы зерттеу жүргізілді.

Тары талқаны мен кебегін қайта өңдеу. Шұжықтың органолептикалық көрсеткіштері жақсы шығуы үшін тары талқаны мен кебегін шұжыққа қосудан бұрын ұсақтағышта майдалап, гидратациядан өткіздік. Гидратация процесінде тары талқаны мен кебегін бөлек ыдыстарда 1:3 қатынасында 80-85°C-та 30 минутқа бұқтырдық.

Суға бұқтырылған тары талқаны мен кебегі шұжықтың консистенциясына, суды ұстау қабілетінің, майды ұстау қабілетінің артуын жақсартуы мақсатында тары талқаны мен кебегі бұқтырылғаннан соң фаршпен араластырылып бөлме температурасында сақталды. Бұл процесс тары талқаны мен кебегінің шұжықтың құрамында жұмсақ және жақсы араласуына септігін тигізеді.

Шұжық жасау үшін термокамера, ет ұсақтағыш, турама араластырғыш, қабықшаға фарш толтыруға вакуумды шприц аппараты қолданылды.

Шұжыққа қандайда болсын жаңа қоспа қосу барысында, ең алдымен ол қоспаның құрамына аса қатты көңіл аударуымыз қажет, себебі қосылған қоспа шұжықтың сыртқы түріне, түсіне, дәміне оң әсер етуі керек.

Ет фаршын дайындау. Ең алдымен ұшаны бөліктерге бөліп, еттерді сүйегінен ажыратып, сіңірлерден тазалап, етімізді ұсақтауға дайындаймыз. Тәжірибемізде қой, сиыр және тауық еттерін келесі мөлшерде қолдандық:

- Қой еті – 6,380 кг (71%);
- Сиыр еті – 1,550 кг (17,5%);

– Тауық еті – 1 кг (11,5%) алынды.

Шұжық құрамын нақты жасау барысында барлық қоспалар, шикізаттар, дәмдеуіштер қосылатын мөлшері 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1

Шұжық құрамы және пайыздық мөлшері

Шикізат (дәмдеуіштер, материалдар)	Шұжық құрамы (тұздалмаған шикізат)									
	Бақылау ГОСТ 16351-86		Тары кебегі 5%		Тары кебегі 7%		Тары талқаны 5%		Тары талқаны 7%	
	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг
Қой еті	71	6,4	71	6,3	71	6,3	71	6,3	71	6,3
Сиыр еті	17,5	1,5	17,5	1,5	17,5	1,5	17,5	1,5	17,5	1,5
Құс еті	11,5	1	11,5	1	11,5	1	11,5	1	11,5	1
Тұз	2	0,017	2	0,017	2	0,017	2	0,017	2	0,017
Қара бұрыш	0,1	0,001	0,1	0,001	0,1	0,001	0,1	0,001	0,1	0,001
Нитритті тұз	0,18	0,011	0,18	0,011	0,18	0,011	0,18	0,011	0,18	0,011
Кориандр	0,05	0,004	0,05	0,004	0,05	0,004	0,05	0,004	0,05	0,004
Сарымсақ	0,2	0,017	0,2	0,017	0,2	0,017	0,2	0,017	0,2	0,017
Құмшекер	0,15	0,013	0,15	0,013	0,15	0,013	0,15	0,013	0,15	0,013
Тары талқаны	-	-	-	-	-	-	5	90	7	120
Тары кебегі	-	-	5	90	7	120	-	-	-	-

Сүйегі мен бездерінен, сіңірлерден тазартылған ет кесектерге бөлініп, электрлік ет тартқышта фарш жасалды. Ет толықтай ұсақталып біркелкі фарш болғаннан соң, фаршараластырғышта дәмдеуіштер мен қоспалар қосу арқылы шұжық фаршы дайындалды. Дәмдеуіштер қосылған фаршты, вакуумды шприц арқылы қабықшаға толтырылып, рамаларға ілінген шұжық батондарын екі сағатқа нығыздау процессіне жіберілді. Нығыздау процесі шұжықтың дәміне, консистенциясына, құрылымына, қабықша ішіндегі фарштың нығыздалуына жақсы әсерін тигізеді.

Бақылаушы шұжық және 5%, 7% тары талқаны, 5%, 7% тары кебегі қосылған шұжық дайындау. Тәжірибелік шұжық жасау барысында тары талқаны мен кебегі 5% және 7% мөлшерде есептелініп салынды, басқа қоспалар дәл бақылаушы шұжыққа қосылған мөлшерде қосылды (кестелер 1, 2).

Кесте 2

Тары талқаны мен кебегінің гидратация кезінде шұжық құрамының мөлшері

Қоспалар	Қоспа мөлшері		Фарш мөлшері, кг	Су мөлшері, гр
	%	гр		
1. Тары кебегі	5	90	1,780	270
2. Тары кебегі	7	120	1,780	360
3. Тары талқаны	5	90	1,780	270
4. Тары талқаны	7	120	1,780	360
5. Бақылаушы	-	-	1,780	-

Араластырылған фарш ары қарай шұжық жасау үшін шұжық жасаушы аппаратқа салынып, жасанды қабықшаларға толтырылды. Жасанды қабықшалар стандартқа сай, барлығы бірдей мөлшерде, жақсы адгезияға ие, микроорганизмдердің әсеріне төзімді және бөлме температурасында жақсы сақталуы керек. Шұжықтың жасанды қабықшаларға толтырылған батондар біркелкі, тығыз болу тиіс.

Шұжықты термиялық өңдеу келесі процесстерден тұрады:

- қуыру процесі, температура 90°C-та 35-45 минут уақыт арасында термокамерада жүргізілді;
- пісіру процесі, температура 80-85°C-та 120-150 минут уақыт арасында термокамерада жүргізілді;
- шұжықты салқындату, суық сумен 20-30 минут арасында душ астында жүргізілді.

Шұжықты пісіру процесі. Рамаларға ілінген шұжық батондарын температурасы 85-90°C-қа алдын ала қыздырылған термокамераға саламыз. Шұжық батондары термокамерада қуыру процесі кезінде, шұжықтың қабықшасы кебіп, түсі қызғылт, батон ішіндегі температурасы + 40-45°C-қа жеткен соң қуыру процесі аяқталады (1-сурет).

Шұжық батондарын қуырудан соң пісіру процесі басталады. Пісіру процесі кезінде термокамерада температура 80-85°C, ылғалдылық 90-95% болуы тиіс. Батон ішіндегі температурасы 72°C-қа жеткенде пісіру процесі аяқталады. Пісіріліп дайын болған шұжық батондарын термокамерадан шығарып, суық су астына суытуға қоямыз.

Шұжық батондары суық су астында суыған соң, қайта термокамераға ыстауға қоямыз. Ыстау процесі 14-16 сағат жүреді.



Сурет 1. Термокамерада шұжықтарды дайындау процесі

Түтінмен жартылай ысталған шұжықтардың сыртқы түсі, дәмі, консистенциясы, иісі, балғындылығы өзіне тән болады. Жартылай ысталған шұжықтардың пісірілген шұжықтардан айырмашылығы олардың ылғалдылығына байланысты, сақтау мерзімінің ұзақтығында.

Келесі кезең – дайындалған шұжық өнімдерін зерттеу барысында органолептикалық, физико-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштерін талдау болды.

Органолептикалық талдау. Зерттеуге беті таза, құрғақ, зақымдалмаған, дақтарсыз, зеңдерсіз дайын шұжық батондары алынады. Шұжық фаршы сыртқы қабығына тығыз орналасуы керек. Шұжықтардың түрі батондарды кескенде қолмен ұстап көру арқылы шырыш бар немесе жоқ екендігі зерттеледі.

Шұжықтардың органолептикалық көрсеткіштеріне жататын түрі, түсі, дәмі, иісі, шырындылығы анықталады. Дайын өнімнің сапасын бағалау кезінде әр шұжық түрі тексеруден өтеді. Органолептикалық көрсеткіштер өнімнің әр түріне қойылатын талаптарға сәйкес келуі керек.

Органолептикалық бағалауды оқытушылары мен білім алушылардан тұратын комиссия жүргізді. Комиссия мүшелерімен шұжықтардың ең алдымен дәмі, түрі, шырындылығы бағаланды. Бағалау үшін шұжық батондары диаметрі 2 см, қалыңдығы 2 см шұжық үлгілері зерттелінді. Органолептикалық сипаттамалары бойынша, атап айтқанда түсі мен сыртқы түрі, дәмі, құрылымы, балғындылығы, шырындылығы бойынша 5 баллдық сипаттамалық шкала бойынша бағаланды (мұнда 1 – өте нашар, 5 – өте жақсы деген баға).

Физико-химиялық талдау. Физико-химиялық анализ кезінде ылғалдың массалық үлесі, ас тұзының массалық үлесі, крахмал және нитриттің массалық үлесі есептеледі. Бұл анализ шұжық өнімдерінің құрамы мен қасиеттерін көрсетеді.

Ылғалдың массалық үлесі кептіру әдісімен, ГОСТ 9793-74 «Ет өнімдері. Ылғалды анықтау әдістері» бойынша анықталды [15].

Ылғалды анықтау зерттеу жүргізу: Бюкске өнімнің үлгісінен 2-3 есе артық мөлшерде құм мен шыны таяқша температурасы $(150 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ кептіру шкафында 30 минут кептіріледі. Кептірілген бюкс қақпақпен жабылып, эксикаторда бөлме температурасына дейін салқындатылып өлшенеді. Содан кейін құм салынған бюкске салмағы 2-3 г шұжық үлгісі салынып қайта өлшенеді және құммен шыны таяқшамен араластырылып $(150 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ температурада ашық бюкста кептіру шкафында кептіріледі. Кейін бюксті қақпақпен жабылып, эксикаторда бөлме температурасына дейін салқындатылып өлшенеді.

Шұжық өнімдерінің ылғалдың массалық үлесі (X) пайызбен келесі формула бойынша есептеледі:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{(m_1 \cdot m_0)}, \quad (1)$$

мұндағы: m_0 – құм мен таяқшасы бар бюкстың массасы, г; m_1 – құм, таяқша және шұжық үлгісінің ілуі бар бюкстың массасы, г; m_2 – кептірілгеннен кейін құм, таяқша және шұжық үлгісінің ілуі бар бюкстың массасы, г [15].

Шұжық құрамындағы крахмалды анықтау. Шұжықтағы крахмалдың құрамын анықтау кезінде сапалы және сандық зерттеу әдістері қолданылады. Сапалық анықтаумен – шұжықтың жаңа кесілген бетіне Люголь ерітіндісінің бір тамшысы жағылады. Көк немесе қара-көк түстің пайда болуы крахмалдың болуын көрсетеді.

Бояғыш заттарды анықтау. Фуксин, қызылша шырыны, арнайы "шұжық" бояғыштары көбінесе сенсорлық заттар ретінде қолданылады, олардың тізімі үнемі өсіп отырады. Бояғыш заттарды анықтау оларды 96% этил спиртімен алуға негізделген. Сұйықтықты бояу бояғыш заттардың болуын көрсетеді. Егер шұжыққа бояғыштар, әсіресе анилиндер қосылса, онда олар майға жақсы ериді және жон арқа қыртыс майын бояу бастайды. 2-3 г ұсақталған шұжық массасы колбаға салынып, 5 мл 96% этил спирті қосылды. Қоспа мұқият араластырылып, 10 минуттан кейін тұндырылған сұйықтық бояғыштардың құрамына бағаланды.

Микробиологиялық талдау. ТР ТС 021/2011 «Тағамдық өнім қауіпсіздігі», ТР ТС 034/2013 «Ет және ет өнімдері қауіпсіздігі», ҚР СТ ГОСТ Р 51448-2010 (ИСО 3100-2-88) «Ет және ет өнімдері. Микробиологиялық зерттеулер үшін сынамаларды дайындау әдістері» бойынша жүргізілді [16-18].

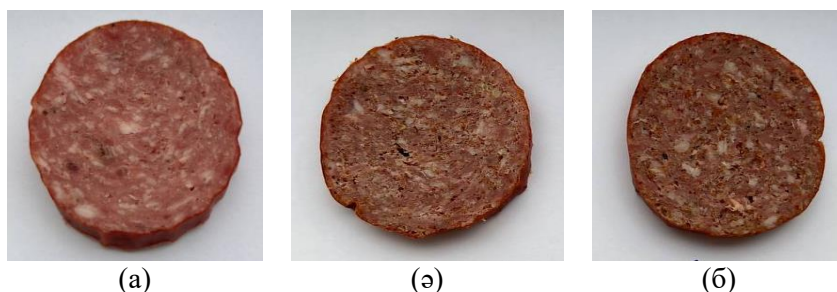
Шұжықтардың микробиологиялық талдау кезінде келесі микроорганизм түрлеріне зерттеу жүргізілді:

1. БГКП (колиформдар);
2. *Staphylococcus aureus*;
3. Сульфитредуцирлеуші клостридиялар;
4. Патогенді микроорганизмдер, сальмонелла;
5. *Listeria monocytogenes*.

Тоңазытқышта сақтау. Тәжірибелік шұжықтарымызды толықтай зерттеу үшін тағы да бір маңызды көрсеткіштердің бірі ол -4°C-та тоңазытқышта сақтау, яғни қанша уақыт ішінде тоңазытқышта бүлінбеуін, салмағының өзгеру айырмашылықтарын қарастырдық. Ол үшін шұжықтар тоңазытқышта -4°C-та сақталынып, әр күні бір уақытта шұжықтың әр түрінен бір шұжық алып 13 тәулік бойы салмағын өлшенілді. Салмағынан бөлек шұжықтың сыртқы түрінің, түсінің өзгеруін бақылады.

Шұжықтарды нарыққа шығару мақсатында тоңазытқышта сақтау арқылы шұжықтарды сатыпалушы қанша уақыт тұтына болатының анықтадық.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. *Органолептикалық көрсеткіштері бойынша зерттеу нәтижелері.* Жоғары көрсетілген рецептура бойынша дайындалған 5%, 7% тары талқаны және 5%, 7% тары кебегі қосылған шұжықтардың органолептикалық көрсеткіштерін бақылаушы шұжықпен салыстырдық. Нәтижесінде бақылаушы шұжыққа қарағанда 5% және 7% тары кебегі қосылған шұжықтардың шырындылығы ең төмен шықты. Бірақ тары кебегі қосылған шұжықтарға қарағанда 5% және 7% тары талқаны қосылған шұжықтардың шырындылығы жоғары болғанын анықталды. Тары кебегі қосылған шұжықтардың сыртқы түрінде құрғақшылықтың барын және тары кебегінің іздері 2-суретте жақсы көрінеді.



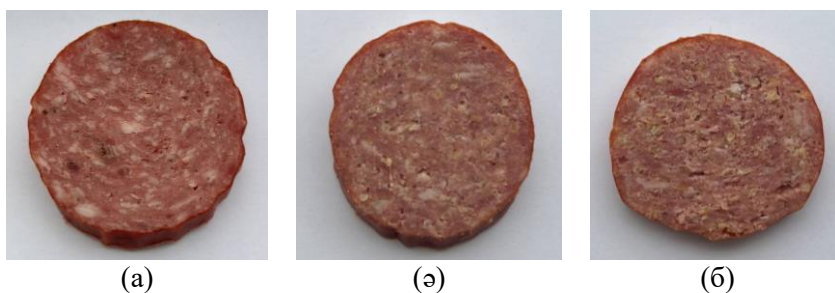
(а)

(ә)

(б)

Сурет 2. Шұжық батондарының органолептикалық көрсеткіштері: а – бақылау шұжығы; ә – 5% тары кебегі қосылған шұжық; б – 7% тары кебегі қосылған шұжық

Ал 7% тары талқаны қосылған шұжықта тары іздері айқын көрінді және 5% тары талқаны бар шұжыққа қарағанда оның шырындылығы аздау болып шықты. Бақылаушы шұжықпен салыстырғанда сыртқы түрі мен түсінде айырмашылықтар аса байқалмады (3-сурет).



Сурет 3. Шұжық батондарының органолептикалық көрсеткіштері: а – бақылау шұжығы; ә – 5% тары талқаны қосылған шұжық; б – 7% тары талқаны қосылған шұжық

Органолептикалық көрсеткіштердің бірі дәмінің классикалық шұжықтан көп өзгешелігі болмауы, яғни тағамдық талшықтар қосылғанда шұжықтың дәмі өзгермеуі керек. Сол мақсатта шұжықтардың дәмін дегустация нәтижелері келесі көрсеткіштерді берді:

Дәмі мен түрі бойынша 5 баллдық жүйесімен ең жоғары бағаланған 7% тары талқаны қосылған шұжық 1 орында болды, ол орташа есеппен 4,97 баллмен бағаланды. 7% тары талқаны қосылған шұжық өзінің ерекше тарының дәмінің айқын сезілуімен ерекшеленді.

Келесі 4,96 баллмен бақылаушы шұжықтың өзі 2 орында болды. Бұл жерде ерекше дәмі болғанын себебі қой еті, сиыр еті, құс етінің классикалық пайыздық мөлшерінде болып табылады.

Келесі 4,88 баллмен 3 орында 5% тары талқаны қосылған шұжық болды. Дегустация нәтижесі бойынша 5% тары талқаны қосылған шұжық шырындылығы, дәмі жағынан ерекше шұжықтардың бірі болды.

4,21 баллмен 4 орында 5% тары кебегі қосылған шұжық болды. 5% тары кебегі қосылған шұжық басқа шұжықтарға қарағанда шырындылығы аз, қаттылау болып келді.

Ал 7% тары кебегі қосылған шұжық ең аз балл 3,98 жинады, ол 5 орында, себебі шырындылығы өте төмен, құрғақтау және сыртқы түрінде тары кебектерінің көп болуымен ерекшеленді деп түсіндіре аламыз.

Дәмі жағынан 5% және 7% тары кебегі қосылған шұжықтар бақылаушы шұжықтарға қарағанда айырмашылығы жоғары болды.

Физико-химиялық көрсеткіштері бойынша зерттеу нәтижелері. Ең алдымен шұжық құрамындағы суды зерттедік, себебі шұжық өнімінде судың мөлшері өте маңызды критерийлердің бірі болып табылады. 5% және 7% тары кебегінің қосылуы шұжық құрамындағы ылғалдылықты біршама азайған көрсеткіштер 3-кесте көрсетілген.

Оның себебі тағамдық талшықтар шұжық өнімдерінде суды байланыстыру қабілетімен ерекшеленуде, сонымен қатар тары кебегі қосылған шұжық өнімдерінің ылғалдылығының төмендеуі тары кебегінің ылғалдылығының еттен біршама төмен болуында болып табылады. Бірақ шұжықтың ылғалдылығының көп болуы шұжық өнімінің тез бұзылуына әкеліп соғады. Тәжірибе жасау барысында шұжықтардың ылғалдылығы нормалық шектен көп болуы байқалмады.

Кесте 3

Тәжірибелік шұжықтардың физико-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Жартылай ысталған шұжықтың сипаттамасы және нормасы /100г өнімде				
	бақылаушы	тары кебегі 5%	тары кебегі 7%	тары талқаны 5%	тары талқаны 7%
Ылғалдың массалық үлесі	41	38	35	40	40
*ГОСТ 9793-74	42	42	42	42	42
Ас тұзының массалық үлесі	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
*ГОСТ 9793-74	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Нитриттің массалық үлесі	0,0047	0,0047	0,0046	0,0047	0,0046
*ГОСТ 9793-74	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
*ГОСТ 9793-74 «Ет өнімдері. Ылғалды анықтау әдістері» [15].					

Тары кебегі және талқаны қосылған шұжықтардың кейбірінің майлылығы аз болып шықты, оның бірден-бір себебі тағамдық талшықтың қосылуында. Салыстыру нәтижесінде 5% тары талқаны қосылған шұжық 5% тары кебегі қосылған шұжыққа қарағанда шырындылығы жоғары болғаны анықталды. Оның себебі тары талқаны қосылған шұжық өзі майлы және сулы тары талқаны шұжыққа қосылмай тұрып гидратация процессінен өтсе де, талқанмен шұжық шырындылығын аз жоғалтады, ал майы жоқ тары кебегі шұжықтағы бар суды өзіне тартып алады.

Ал 7% тары кебегі қосылған шұжық өнімінде шұжықтың ылғалдылығының аз болуы майлылығының аз болуына байланысты. Сондықтан, 5% және 7% тары кебегі қосылған шұжық өнімдерін диеталық шұжыққа жатқыза аламыз.

Қорытылай отырып, органолептикалық және физико-химиялық көрсеткіштері бойынша жартылай ысталған шұжық өнімдері МЕМСТ стандарттарына сай, көрсеткіштері қанағаттанарлық болып табылады.

Сонымен қатар, тарының кебегі мен талқаны қосылған шұжық өнімдері пісірілу кезінде шұжық батондарының көп шығуына әсер етті, бұл көрсеткіш өз кезегінде экономикалық жағынан тиімді болып келеді. Яғни, тағамдық талшықтар суды ұстап тұрушы қабілеті мен шұжық өнімінің көп шығуын қамтамасыз етеді.

Микробиологиялық көрсеткіштері бойынша зерттеу нәтижелері. Шұжық өнімдерін зерттеу барысында анализдердің бірі ең маңызды – микробиологиялық талдау болып табылады, ол шұжықтың сапасының жақсы екендігін, құрамында ешқандайда зиянды микроорганизмдердің болмауын көрсететін зерттеу.

Микробиологиялық анализ кезінде бөлме температурасы 21°C, ал ауа ылғалдылығы 64% болды.

Микробиологиялық анализ бойынша барлық шұжық өнімінің түрлерінің (5%, 7% тары талқаны және 5%, 7% тары кебегі қосылған шұжықтар) құрамында бөтен патогенді микроағзалар табылған жоқ. Демек, шұжық жасау технологиясы, қауіпсіздік шаралары, шұжық жасау барысында цехтағы тазалық толықтай дерлік сақталған деп айтуға болады (4-кесте).

Кесте 4

5%, 7% тары талқаны және 5, 7% тары кебегі қосылған шұжықтың
микробиологиялық көрсеткіштер

Микроорганизм түрлері, өлшеу бірлігі	Зерттеу әдістеріне нормативті құжаттар	Нормативті құжат бойынша нормалар	Нақты нәтижелер
БГКП (колиформдар), г	ГОСТ 31747-2012	<1,0	Табылған жоқ
<i>S. aureus</i> , г	ГОСТ 31746-2012	<1,0	Табылған жоқ
Сульфитредуцирлеуші кlostридиялар, г	ГОСТ 29185-2014	<0,1	Табылған жоқ
Патогенді микроорганизмдер, сальмонелла, г	ГОСТ 31659-2012	<25,0	Табылған жоқ
<i>L. monocytogenes</i>	ГОСТ 32031-2012	<25,0	Табылған жоқ

Тамақ пен судың санитарлық сапасының көрсеткіші болып табылатын бактериялар тобы эндо ортасында табылған жоқ. Жалпы алғанда, шұжық өнімдерінің барлық түрі нормалық шектен асқан жоқ. Микробиологиялық анализ бойынша шығарылған тәжірибелік шұжықтар толықтай дерлік таза, сапалы, экономикалық жағынан тиімді болып табылады (4-сурет).



Сурет 4. Шұжық өнімдері зерттелген Эндо ортасы

5%, 7% тары талқаны және 5%, 7% тары кебегі қосылған шұжықтың тоңазытқышта сақтау кезеңдегі көрсеткіштер. Дайын шұжықтар -4°C-та тоңазытқышта 13 тәулік бойы сақтау көрсеткіштері сақтау мерзімін анықтауға мүмкіндік берді. Күнде бір уақытта әр шұжық түрінен таңдалып алынған бір шұжық батонның салмағы өлшеніп, шұжықтардың салмағы әр күні белгілі граммға азайды (5-кесте).

Кесте 5

Шұжықтар өнімі салмағының өзгеру көрсеткіштері, г

№	Бақылаушы	5% тары кебегі	7% тары кебегі	5% тары талқаны	7% тары талқаны
1	2	3	4	5	6
1 тәулік	429	461	420	463	450
2 тәулік	420	455	418	459	445
3 тәулік	411	450	414	454	439
4 тәулік	398	441	400	444	427
5 тәулік	386	433	386	435	416
6 тәулік	376	421	374	425	403
7 тәулік	368	415	362	415	393
8 тәулік	348	396	342	395	383
9 тәулік	341	384	332	388	373

5-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6
10 тәулік	333	378	327	382	358
11 тәулік	317	360	319	370	352
12 тәулік	306	350	313	361	340
13 тәулік	294	345	309	355	331

5-кестеде тары кебегі мен талқанды қосуы шұжықтың салмағына біршама әсер еткенін көре аламыз. Тоңазытқышта сақталған шұжықтар әр күні салмағын, яғни ылғалдылықты жоғалта бастады. Шұжық батондары суын жоғалтқан сайын шұжықтардың сақтау мерзімі де азаяды. Классикалық жартылай ысталған шұжық өнімдерінің де тоңазытқышта көп уақытта сақталған жағдайда ылғалдылығы азайып, сыртқы қабығы түйірілуін басталуы белгілі. Ал біздің тәжірибелік шұжықтар вакуумсыз, ешқандай сақтау мерзімін ұзартушы қоспаларсыз 13 тәулік бұзылмай сақталды. Бұл жақсы көрсеткіштердің бірі болып табылады.

Тары талқаны мен кебегінің жартылай шұжық өнімдеріне әсері. Тәжірибеміз көрсеткендей шұжықтар сапасы жағынан жоғары, органолептикалық, физико-химиялық, микробиологиялық көрсеткіштері қанағаттандырылған болып шықты. Бұл тары кебегі мен талқанының шұжық құрамына қосылуының еш зиян жағы жоқ екендігін көрсетеді.

Тары талқаны мен кебегінің тағамдық талшықтары энтеросорбент ретінде қарастыратын болсақ, тағамдық талшықтардың етке жақсы жағынан әсерін айта кетуге болады. Шұжық өнімдеріне өсімдік шикізатын, соның ішінде тары талқаны мен кебегін қосу арқылы шұжық өнімдерін биологиялық белсенді заттармен байытуға, тағамдық және биологиялық құндылығын, шұжық өнімдерінің су ұстау, майларды байланыстыру қабілетін арттыра алуға мүмкіндігі бар екенін көрдік.

Экономикалық жағынан тағамдық талшықтар ретінде тары кебегі мен талқанының қосылуының арқасында, шұжық өнімінің шығымы артты. Көптеген шұжық өндіруші мекемелер шұжықтың шығымын арттыру мақсатында суды көп мөлшерде қосады, ал шектен тыс көп ылғалдылық шұжықтардың тез бұзылуына әкеліп соғады. Шұжық тез бұзылмауы үшін, шұжықтың шығымы да көп болуы үшін тары кебегі мен талқанын қосу экономикалық жағынан да тиімді болып табылады.

Қорытынды. Зерттеу барысында тары талқаны мен тары кебегін қосу арқылы жасалған шұжық өнімдерінің жаңа рецептурасы жасалды. Бұл рецептурада қой, сиыр, құс еттерінің және дәмдеуіштердің қосылуы тиімді пайыздық мөлшері анықталды. Жаңа рецептура бойынша сапасы жоғары, тұтынушыға пайдалы, экономикалық жағынан тиімді шұжық өндірілді.

Органолептикалық көрсеткіштері бойынша шұжықтардың дәмі бір-бірінен ерекше болды. Дегустация нәтижесі бойынша ең жоғары бағаға 7% тары талқаны қосылған шұжықтың сапасы бақылау шұжығының сапасына жақын болды.

Бақылаушы шұжықпен салыстырмалы талдау нәтижесінде тары кебегі қосылған шұжықтың сыртқы түрі орташа баға алды, себебі шұжық тілігінде тары кебектері айқын көрінді. Ал тары талқаны шұжық тілігінде айқын көрінгенмен тұтынушыға түрі де, дәмі де ұнады.

Физико-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштері бойынша, шұжық барлық нормалық шектерге сай. Шұжық құрамында ешқандай патогенді микроорганизмдер табылмады. Тұтынушы ағзасына зиянды

коспалар жоқ, шұжық құрамындағы тұз, крахмал, нитриттер нормалық шектерден аспаған.

Тары кебегі отандық өндірісте көп қолданылмай қоқыс ретінде тасталынады. Ал тары кебегін ет өнеркәсібінде пайдалану дәмді тағам өнім шығару экономикалық жағынан тиімді болып келеді, себебі өсімдік талшықтар суды ұстап тұрушы қабілетімен диеталық шұжық өнімдерін өндіруін және дайын өнімнің шығымын арттырады.

Әдебиеттер тізімі

1. Әлтайұлы, С. Өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіру негіздері [Мәтін] / С. Әлтайұлы. – Алматы: Білім, 2016. – 176 б.
2. Манап, Қ.Р. Жартылай ысталған шұжықты өндіру тәсілі [Мәтін] / Қ.Р. Манап, К. Қызыр, Г.Ш. Джумабекова, М.С. Сериккызы // №33429 ҚР патенті. 2019. Бюл. №5
3. Шингисов, А.У. Құрамы сұйық түтінсіз препарат полифитокомпонентпен байытылған жартылай кептірілген шұжық өндірісінің әдісі [Мәтін] / А.У. Шингисов, Н. Оразәліұлы, З.И. Көбжасарова // №30303 ҚР патенті. 2015.
4. Сенченко, Б.С. Технологический сборник рецептур колбасных изделий и копченостей [Текст] / Б.С. Сенченко, И.А. Рогов, А.Г. Забашта. – Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2001. – 864 с.
5. Долгушина, В.П. Способ изготовления полукопченой колбасы с биоактивированным зерном пшеницы [Текст] / В.П. Долгушина, В.Г. Ермохин, В.А. Углов, Т.Т. Вольф, Е.В. Бородай, С.Н. Перфильева, А.Т. Инербаева // Патент №2547715 РФ. 2015. Бюл. №13.
6. Mishra B.P., Mishra J., Paital B., Rath P.K., Jena M.K., Reddy B.V.V., Pati P.K., Panda S.K., Sahoo D.K. Properties and physiological effects of dietary fiber-enriched meat products: a review // Front Nutr. – 2023. – Vol. 10. – P. 1275341.
7. ГОСТ 16351-86. Колбасы полукопченые. Технические условия. [Текст]. – Введ. 01.01.88. – М.: Стандартиформ, 2009. – 12 с.
8. Herrero A.M., Merino E., Muñoz-González I., Ruiz-Capillas C. Oil-in water vegetable emulsions with oat bran as meat raw material replacers: compositional, technological and structural approach // Foods. – 2023. – Vol. 12 (1). – P. 40.
9. Yadav S., Pathera, A. K., Islam R. U., Malik, A. K., Sharma, D. P. Effect of wheat bran and dried carrot pomace addition on quality characteristics of chicken sausage // Asian-Australas J Anim Sci. – 2017. – Vol. 31 (5). – P. 729-737.
10. Zinina O., Merenkova S., Tazeddinova D., Rebezov M., Stuart M., Okuskhanova E. Enrichment of meat products with dietary fibers: a review // Agron Res. – 2019. – Vol 17 (4). – P. 387-396.
11. Куцова, А.Е. Использование овсяного толокна в технологии продуктов функционального назначения [Текст] / А.Е. Куцова, С.В. Куцов, И.В. Сергиенко, А.О. Лютикова // Вестник Технологии продовольственных продуктов. – 2015. – № 2. – С. 23-27.
12. Herrera-Balandrano D.D., Báez-González J.G., Carvajal-Millán E., Méndez-Zamora G., Urías-Orona V., Amaya-Guerra C.A., Niño-Medina G. Feruloylated arabinoxylans from nixtamalized maize bran byproduct: a functional ingredient in frankfurter sausages // Molecules. – 2019. – Vol. 24 (11). – P. 2056.
13. Mazumder M.A.R., Sujintonniti N., Chaum P., Ketnawa S., Rawdkuen S. Developments of plant-based emulsion-type sausage by using grey oyster mushrooms and chickpeas // Foods. – 2023. – Vol. 12 (8). – P. 1564.
14. Wolfer T. L., Acevedo N. C., Prusa K. J., Sebranek J. G. Tarté, R. Replacement of pork fat in frankfurter-type sausages by soybean oil oleogels structured with rice bran wax // Meat Sci. – 2018. – Vol. 145. – P. 352-362.
15. ГОСТ 9793-74. Продукты мясные. Методы определения влаги [Текст]. – Введ. 01.01.75. – М.: Стандартиформ, 2010. – 5 с.

16. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции [Текст]. – Введ. 01.01.2012.
17. ТР ТС 034/2013. О безопасности мяса и мясной продукции [Текст]. – Введ. 01.05.2014.
18. ҚР СТ ГОСТ Р 51448-2010 (ИСО 3100-2-88) Ет және ет өнімдері. Микробиологиялық зерттеулер үшін сынамаларды дайындау әдістері [Мәтін]. – Еңгізілген күн. 01.07.2011. – Астана: Мемстандарт, 2015. – 26 б.

Материал редакцияға 27.11.24 түсті, 12.05.25 қабылданды.

**К.Ж. Базарбаева¹, А.Д. Пулатова¹,
К.М. Қожамсүгіров², С. Алтайұлы², Г.М. Салхожаева¹**

¹*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева,
г. Астана, Казахстан*

²*Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина,
г. Астана, Казахстан*

РЕЦЕПТУРА ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ОБОГАЩЕННЫХ ОТРУБЯМИ ПРОСА И ТОЛОКНОМ «ТАРЫ»

Аннотация. В статье изучены качественные характеристики колбасных изделий, произведенных по представленной рецептуре с добавлением в мясной продукт отрубей проса и толокна «тары». Обогащение полукопченых колбас отрубями проса и толокном «тары» выявило возможность получения богатого витаминами высококачественного мясного продукта. По новой технологии изготовлены колбасные изделия путем добавления 5%, 7% отрубей проса и 5%, 7% толокна «тары», исследованы их органолептические, физико-химические, микробиологические показатели и сроки хранения колбас. Установлено, что влажность колбасы с 5% отрубей проса выше, чем у диетической обезжиренной колбасы с 7% отрубей проса, а срок их хранения без вакуума и каких-либо продлевающих срок годности добавок составляет 13 суток. Микробиологический анализ показал отсутствие в изготовленных полукопченых колбасных изделиях посторонних микроорганизмов. По органолептическим и микробиологическим показателям колбасные изделия соответствуют стандартам ГОСТ. Научная новизна и практическая значимость исследования заключается в производстве полезных для организма человека колбасных изделий, а добавление в колбасу отрубей проса и толокна «тары» увеличивает выход колбасных изделий, что свидетельствует о экономической эффективности изготовления данной колбасы в сфере производства продуктов питания.

Ключевые слова: колбаса, отруби проса, толокно «тары», полукопченая колбаса, органолептические показатели, микробиологические показатели.

**K.Zh. Bazarbaeva¹, A.D. Pulatova¹,
K.M. Kozhamsugirov², S. Altayuly², G.M. Salkhozhayeva¹**

¹*L.N. Gumilev Eurasian National University, Astana, Kazakhstan*

²*S. Seifullin Kazakh Agro Technical Research University, Astana, Kazakhstan*

THE RECIPE FOR THE PRODUCTION OF SAUSAGES ENRICHED WITH MILLET BRAN AND OATMEAL «TARY»

Abstract. The article studies the quality characteristics of sausages produced according to the presented recipe with the addition of millet bran and oatmeal “tary” to

the meat product. The enrichment of semi-smoked sausages with millet bran and oatmeal “tary” revealed the possibility of obtaining a high-quality meat product rich in vitamins. According to the new technology, sausages were made by adding 5%, 7% of millet bran and 5%, 7% of oatmeal “tary”, their organoleptic, physicochemical, microbiological indicators and shelf life were studied. It has been established that the moisture content of sausage with 5% millet bran is higher than that of dietary fat-free sausage with 7% millet bran, and their shelf life without vacuum and any additives that extend the shelf life is 13 days. Microbiological analysis showed the absence of foreign microorganisms in the manufactured semi-smoked sausage products. According to organoleptic and physicochemical indicators, sausages comply with GOST standards. The scientific novelty and practical significance of the study lies in the production of sausages useful for the human body, and the addition of millet bran and oatmeal “tary” to sausage increases the yield of sausages, which indicates the economic efficiency of making this sausage in the field of food production.

Keywords: sausage, millet bran, oatmeal “tary”, semi-smoked sausage, organoleptic indicators, microbiological indicators.

References

1. Altayuly, S. *Ösımdık sharuashylygy önımderin öndıru negızderı* [Fundamentals of crop production]. – Almaty: Education, 2016. – 176 p. [in Kazakh].
2. Manap, K.R., Kyzыр, K., Dzhumabekova, G.Sh., Serikkyzy, M.S. Zhartylay ystalğan shūzhyk ty öndıru tasilı [Method for producing semi-smoked sausage] // Patent No. 33429 of the Republic of Kazakhstan. 2019. Bull. No. 5. [in Kazakh].
3. Shingisov, A.U., Orazaliuly, N., Kobzhasarova, Z.I. Kıramy süyyk, tütinsız preparat polifitokomponentpen bayytylğan zhartylay keptırılgen shūzhyk, öndırısınıñ әdısı [Method for producing semi-dried sausage enriched with a liquid smokeless preparation polyphytocomponent] // Patent No. 30303 of the Republic of Kazakhstan. 2015. [in Kazakh].
4. Senchenko, B.S., Rogov, I.A., Zabashta A.G. Tekhnologicheskiy sbornik retseptur kolbasnykh izdeliy i kopchenostey [Technological collection of recipes for sausage products and smoked products]. – Rostov n/D: Publishing center "MarT", 2001. – 864 p. [in Russian].
5. Dolgushina, V.P., Yermokhin, V.G., Uglov, V.A., Vol'f, T.T., Boroday, Ye.V., Perfil'yeva, S.N., Inerbayeva, A.T. Sposob izgotovleniya polukopchenoy kolbasy s bioaktivirovannym zernom pshenitsy [Method for the production of semi-smoked sausage with bioactivated wheat grain] // Patent No. 2547715 RF. 2015. Bulletin No. 13. [in Russian].
6. Mishra B.P., Mishra J., Paital B., Rath P.K., Jena M.K., Reddy B.V.V., Pati P.K., Panda S.K., Sahoo D.K. Properties and physiological effects of dietary fiber-enriched meat products: a review // *Front Nutr.* – 2023. – Vol. 10. – P. 1275341.
7. GOST 16351-86. Kolbasy polukopchenyye. Tekhnicheskkiye usloviya [Semi-smoked sausages. Specifications.]. – Introduced 01.01.88. – M.: Standartinform, 2009. – 12 p. [in Russian].
8. Herrero A.M., Merino E., Muñoz-González I., Ruiz-Capillas C. Oil-in water vegetable emulsions with oat bran as meat raw material replacers: compositional, technological and structural approach // *Foods.* – 2023. – Vol. 12 (1). – P. 40.
9. Yadav S., Pathera, A. K., Islam R. U., Malik, A. K., Sharma, D. P. Effect of wheat bran and dried carrot pomace addition on quality characteristics of chicken sausage // *Asian-Australas J Anim Sci.* – 2017. – Vol. 31 (5). – P. 729-737.

10. Zinina O., Merenkova S., Tazeddinova D., Rebezov M., Stuart M., Okuskhanova E. Enrichment of meat products with dietary fibers: a review // *Agron Res.* – 2019. – Vol 17 (4). – P. 387-396.
11. Kutsova A.Ye., Kutsov S.V., Sergiyenko I.V., Lyutikova A.O. Ispol'zovaniye ovyanogo tolokna v tekhnologii produktov funktsional'nogo naznacheniya [Use of oat flour in the technology of functional products] // *Bulletin of Food Products Technology.* – 2015. – No. 2. – P. 23-27. [in Russian].
12. Herrera-Balandrano D.D., Báez-González J.G., Carvajal-Millán E., Méndez-Zamora G., Urías-Orona V., Amaya-Guerra C.A., Niño-Medina G. Feruloylated arabinoxylans from nixtamalized maize bran byproduct: a functional ingredient in frankfurter sausages // *Molecules.* – 2019. – Vol. 24 (11). – P. 2056.
13. Mazumder MA.R., Sujintonniti N., Chaum P., Ketnawa S., Rawdkuen S. Developments of plant-based emulsion-type sausage by using grey oyster mushrooms and chickpeas // *Foods.* – 2023. – Vol. 12 (8). – P. 1564.
14. Wolfer T. L., Acevedo N. C., Prusa K. J., Sebranek J. G. Tarté, R. Replacement of pork fat in frankfurter-type sausages by soybean oil oleogels structured with rice bran wax // *Meat Sci.* – 2018. – Vol. 145. – P. 352-362.
15. GOST 9793-74. Produkty myasnyye. Metody opredeleniya vlagi [Meat products. Methods for determining moisture]. – Introduced. 01.01.75. – Moscow: Standartinform, 2010. – 5 p. [in Russian].
16. TR CU 021/2011. O bezopasnosti pishchevoy produktsii [On the safety of food products]. – Introduced. 01.01.2012. [in Russian].
17. TR CU 034/2013. O bezopasnosti myasa i myasnoy produktsii [On the safety of meat and meat products]. – Introduced. 01.05.2014.
18. KR ST GOST R 51448-2010 (ISO 3100-2-88) Yet zhәне yet önímderi. Mikrobiologiyalyk, zertteuler üshin synamalary dayyndau әдістері [Meat and meat products. Methods for preparing samples for microbiological studies]. – Introduced. 01.07.2011. – Astana: Memstandart, 2015. – 26 p. [in Kazakh].