







## СҮТ ҚЫШҚЫЛДЫ МИКРООРГАНИЗМДЕРДІ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ПІСІРІЛІП-ЫСТАЛҒАН ШҰЖЫҚТЫҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

<sup>1</sup>Ш.Б. БАЙТУКЕНОВА \*,<sup>2</sup>С.Б. БАЙТУКЕНОВА ,<sup>1</sup>С.С. АЛДАБЕРГЕНОВА ,  
<sup>2</sup>М.К. ИЗТИЛЕУОВ ,<sup>1</sup>Г.Т. ЮСУПОВА ,<sup>3</sup>Ж.А. ИСКАКОВА 

<sup>1</sup>С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,  
Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62,

<sup>2</sup>Қ. Құлажанов атындағы Қазақ технология және бизнес университеті,  
Қазақстан Республикасы, 010000, Астана қ., Қайым Мұхамедханова көш., 37 А

<sup>3</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы,  
050010, Алматы қ., Абай к-сі, 8)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: baytukenova75@mail.ru\*

Мақалада пісіріліп-ысталған шұжықтың технологиясын жетілдіру мақсатында сүт қышқылды микроорганизмдердің (СКМ) оңтайлы концентрациясын таңдау және шұжықтың құрамына енгізу қарастырылған. Зерттеу барысында *Lactobacillus curvatus* және *Staphylococcus carnosus* микроорганизмдерінен тұратын сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасын қолдануға ерекше көңіл бөлінді. Бұл микроорганизмдер технологиялық әсерге жоғары төзімділік көрсетіп, адам ағзасының ішек микробиоценозын жақсартуға ықпал етеді. Пісіріліп-ысталған шұжықтың технологиясын жетілдіру барысында *Lactobacillus curvatus* және *Staphylococcus carnosus* микроорганизмдерінен тұратын сүт қышқылды микроорганизмдерінің қоспасының 0,01-0,03% аралықта мөлшері енгізілді. Бақылау үлгісі ретінде «Любительская» 1-ші сұрыпты пісіріліп-ысталған шұжықтың рецептурасы қолданылды. Үлгілердің физика-химиялық көрсеткіштерін салыстыру нәтижесінде сүт қышқылды микроорганизмдері қоспасының оптималды концентрациясы болып 0,02% мөлшері алынды. Зерттеу нәтижелері барысында 0,02% сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасын қолдану пісіріліп-ысталған шұжықтың функционалдық, органолептикалық және микробиологиялық көрсеткіштерін жақсартатынын көрсетті. Бұл тәсіл химиялық консерванттарды азайтуға және тұтынушылардың заманауи талаптарына сәйкес өнім алуға мүмкіндік береді. Сүт қышқылды микроорганизмдерді пісіріліп-ысталған шұжықтарды өндіру технологиясында қолдануда сапалық көрсеткіштерді жақсартумен қатар, өнімнің функционалдық қасиеттерін жоғарлатады. Зерттеулер нәтижесінде сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасын қолдану арқылы пісіріліп-ысталған шұжықтың технологиясы жасалды.

Негізгі сөздер: сүт қышқылды микроорганизмдер, пісіріліп-ысталған шұжық, органолептикалық көрсеткіштері, микробиологиялық көрсеткіштері, физика-химиялық қасиеттері, технологиялық схемасы.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕНО-КОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

<sup>1</sup>Ш.Б. БАЙТУКЕНОВА\*,<sup>2</sup>С.Б. БАЙТУКЕНОВА,<sup>1</sup>С.С. АЛДАБЕРГЕНОВА,  
<sup>2</sup>М.К. ИЗТИЛЕУОВ,<sup>1</sup>Г.Т. ЮСУПОВА,<sup>3</sup>Ж.А. ИСКАКОВА

<sup>1</sup>НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина»,  
Республика Казахстан, 010000, г. Астана, проспект Женис 62,

<sup>2</sup>АО «Казахский университет технологии и бизнеса имени К. Кулажанова», Астана,  
Республика Казахстан, 010000, г. Астана, ул. Кайым Мухамедханова, 37 А,

<sup>3</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет,  
Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Абая, 8)

Электронная почта автора-корреспондента: baytukenova75@mail.ru\*

В статье рассматривается выбор оптимальной концентрации кислomолочных микроорганизмов (СКМ) и включение их в состав колбасы с целью совершенствования ее технологии. Особое внимание в исследовании уделялось использованию смеси молочнокислых микроорганизмов, состоящей из микроорганизмов *Lactobacillus curvatus* и *Staphylococcus carnosus*. Эти микроорганизмы проявляют высокую

*устойчивость к технологическому воздействию и способствуют улучшению микробиоценоза кишечника человеческого организма. В ходе совершенствования технологии варено-копченой колбасы введено количество смеси кисломолочных микроорганизмов, состоящих из микроорганизмов *Lactobacillus curvatus* и *Staphylococcus carnosus* в количестве 0,01-0,03%. В качестве контрольной модели использовалась рецептура варено-копченой колбасы 1-го сорта «Любительская». В результате сравнения физико-химических показателей образцов установлена оптимальная концентрация смеси кисломолочных микроорганизмов в количестве 0,02%. Результаты исследования показали, что применение смеси 0,02% кисломолочных микроорганизмов улучшает функциональные, органолептические и микробиологические показатели варено-копченой колбасы. Такой подход позволяет снизить содержание химических консервантов и получить продукцию, соответствующую современным требованиям потребителей. Использование молочнокислых микроорганизмов в производстве варено-копченых колбас не только улучшает качественные показатели, но и повышает функциональные свойства продукта. В результате исследований была разработана технология производства варено-копченой колбасы с использованием молочнокислых микроорганизмов.*

**Ключевые слова:** молочнокислые микроорганизмы, варено-копченая колбаса, органолептические показатели, микробиологические показатели, физико-химические свойства, технологическая схема.

## IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY FOR PRODUCING BOILED-SMOKED SAUSAGE USING LACTIC ACID MICROORGANISMS

<sup>1</sup>SH.B. BAITUKENOVA\*,<sup>2</sup>S.B. BAITUKENOVA,<sup>1</sup>S.S. ALDABERGENOVA  
<sup>2</sup>M.K. IZTILEUOV,<sup>1</sup>G.T. YUSSUPOVA,<sup>3</sup>ZH.A. ISKAKOVA

<sup>1</sup>S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University, Kazakhstan, 010000, Astana, Zhenis av. 62,

<sup>2</sup>Kazakh University of Technology and Business named after K. Kulazhanov, Kazakhstan, 010000, Astana, Kayim Mukhamedkhanov st., 37A

<sup>3</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Kazakhstan, 050010, Almaty, Abay 8)

Corresponding author's e-mail: baytukenova75@mail.ru\*

*In order to improve the technology of cooked and smoked sausage, the article provides for the selection and inclusion of the optimal concentration of lactic acid microorganisms (SCM) in the composition of sausages. In the course of the study, special attention was paid to the use of a mixture of lactic acid microorganisms consisting of microorganisms *Lactobacillus curvatus* and *Staphylococcus carnosus*. These microorganisms show high resistance to technological influences and contribute to the improvement of the intestinal microbiocenosis of the human body. In the process of improving the technology of cooked and smoked sausage, a mixture of lactic acid microorganisms consisting of microorganisms *Lactobacillus curvatus* and *Staphylococcus carnosus* was introduced at intervals of 0.01-0.03%. As a control sample, a recipe for Cooked-Smoked Sausage of the 1st grade "Lyubitelskaya" was used. As a result of comparing the physical and chemical indicators of the samples, the optimal concentration of a mixture of lactic acid microorganisms was obtained with a content of 0.02%. The results of the study showed that the use of a mixture of 0.02% lactic acid microorganisms improves the functional, organoleptic and microbiological indicators of cooked and smoked sausage. This approach allows you to reduce chemical preservatives and obtain products in accordance with modern consumer requirements. The use of lactic acid microorganisms in the production of cooked-smoked sausages not only improves the quality but also enhances the product's functional properties. Research has led to the development of a technology for producing cooked-smoked sausages using lactic acid microorganisms.*

**Keywords:** lactic acid microorganisms, cooked-smoked sausage, organoleptic indicators, microbiological indicators, physico-chemical properties, technological scheme.

### *Kіpіcne*

Ет өнімдері, әсіресе пісіріліп-ысталған шұжықтар, тамақ өнеркәсібінің маңызды сегменті болып табылады. Тұтынушылардың сапалы, қауіпсіз және табиғи өнімдерге сұранысының артуы технологияларды жетілдіруді талап етеді [1]. Шұжық өндірісінде сүт

қышқылды микроорганизмдерді (СҚМ) қолдану патогенді микрофлораны тежеуге, органолептикалық қасиеттерді жақсартуға, сақтау мерзімін ұзартуға және химиялық қоспаларды (нитриттер, консерванттар) азайтуға мүмкіндік береді [2, 3].

Қазақстанда ет өнімдерін тұтыну тұрақты өсуде. Бюро ұлттық статистика мәліметтері бойынша, 2024 жылы ет өндірісінің жалпы көлемі шамамен 1,1 млн тоннадан асты, оның ішінде шұжық өнімдері елеулі үлес алады [1]. Жан басына шаққанда ет тұтыну жылына 80 кг-ға жуық, тұтынушылардың 60%-дан астамы химиялық қоспалары аз табиғи өнімдерді таңдайды [1].

Пісіріліп-ысталған шұжық өндіру технологиясына сүт қышқылды микроорганизмдерді енгізу өнімнің сапалық көрсеткіштерін, қауіпсіздігін және табиғилығын арттыруға мүмкіндік береді. Бұл қазіргі тамақ өнер-кәсібіндегі негізгі бағыттардың бірі – химиялық қоспаларды азайту және өнімдердің функционалдық қасиеттерін арттырумен толық сәйкес келеді [2].

Сүт қышқылды микроорганизмдерді қолдана отырып, пісіріліп-ысталған шұжық өндірісі технологиясын жетілдіру – Қазақстан мен әлемдік азық-түлік индустриясы үшін аса маңызды бағыт. Мұндай технологияларды енгізу мыналарға мүмкіндік береді:

- ішкі және сыртқы нарықтарда Қазақстандық ет өнімдерінің бәсекеге қабілеттілігін арттыру;
- табиғи және қауіпсіз өнімдерге деген өсіп келе жатқан сұранысты қанағаттандыру;
- отандық өнім сапасын арттыру арқылы импортқа тәуелділікті төмендету [4].

Сүт қышқылды бактериялар (*Lactobacillus spp.* және оларға жақын микроорганизмдер) шұжық өнімдерінің тағамдық өнім ретінде қалыптасуының биологиялық негізі болып табылады және олардың консервіленуінің негізгі факторы ретінде қызмет етеді. Ферментация процесі барысында бұл микроорганизмдер ет субстратының негізгі компоненттерінде биохимиялық өзгерістерді іске қосады, нәтижесінде өнімнің органолептикалық қасиеттерін анықтайтын қосылыстар – дәм, хош иіс және консистенция түзіледі. Сонымен қатар, ет тураманың физика-химиялық қасиеттері өзгеріп, оны бүлдіретін микроорганизмдердің дамуына қолайсыз жағдай қалыптасады.

Сүт қышқылды бактериялар (*Lactobacillus spp.*) және коагулаза-теріс стафилококктар (*Staphylococcus carnosus*, *S. xylosum*) ферментация процесінде шешуші рөл атқарады: қышқылдықты төмендетіп, ароматты қосылыстар түзеді, липолиз бен протеолизді катализдейді [5-8]. Бұл микроорганизмдер антимикробтық заттар (бактериоциндер) синтездейді, патогендердің өсуін тежейді [4, 9].

Белгілі болғандай, микроорганизмдердің көмірсу алмасуы барысында тағам өнімдерінің ароматын қалыптастыруда шешуші рөл атқаратын метаболиттер түзіледі. Сүт қышқылдан бөлек, метаболизм процесінде пирожүзім және сірке қышқылдары, этанол, ацетоин және басқа да қосылыстар синтезделеді, олар ет шикізаты мен дайын өнімге тән дәм мен хош иіс береді.

Ароматтың қалыптасуына липолиз өнімдері – бос май қышқылдары мен карбонилді қосылыстар да айтарлықтай үлес қосады. *Lactobacillus* және *Leuconostoc* туыстастықтарына жататын бактериялар липидтердің гидролизіне қатысатын липаза ферменттерін түзу қабілетіне ие [5-7].

Осылайша, сүт қышқылды бактериялар жоғары метаболиялық икемділікке ие, бұл оларға алмасу процестерінің өзгермелілігі арқылы орта жағдайының өзгерістеріне бейімделуге мүмкіндік береді. Шұжық турамасына қоспа түрінде енгізілген кезде, олардың метаболиттері дайын өнімнің ароматтық сипаттамаларының қалыптасуына айтарлықтай әсер етеді.

Зерттеудің ғылыми жаңалығы пісіріліп-ысталған шұжық өндірісіне *Lactobacillus curvatus* және *Staphylococcus carnosus* микроорганизмдерінің аралас қоспасын (0,02% мөлшерінде) енгізу арқылы өнімнің функционалдық-технологиялық, органолептикалық және микробиологиялық көрсеткіштерін бір мезгілде жақсартудың тиімділігін эксперименталды түрде дәлелдеу болып табылады. Бұл тәсіл қосымша пробиотикалық қасиеттерді қамтамасыз ете отырып, химиялық консерванттарды азайтуға мүмкіндік береді.

#### **Зерттеу материалдары мен әдістері**

Зерттеу жүргізу үшін келесі материалдар қолданылды: 1-ші сұрыпты сіңірісдендірілген сиыр еті және құс еті [8], сондай-ақ сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасы – *Lactobacillus curvatus* және *Staphylococcus carnosus*.

«Любительская» 1-ші сұрыпты пісіріліп-ысталған шұжықтың бақылау және тәжірибелік үлгілері дайындалды, оларға сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасы әртүрлі мөлшерде енгізілді (0,01%, 0,02%, 0,03%) [10].

Белок, май, көмірсу, күл мөлшері және энергетикалық құндылығы анықталды. рН көрсеткіші рН-метр арқылы өлшенді. Ылғал байланыстыру қабілеті (ЫБҚ), ылғал ұстайтын қабілеті (ЫҰҚ) және май ұстайтын қабілеті (МҰҚ) бағаланды [11].

Микроорганизмдер санын анықтау үшін селективті ортада егу әдісі қолданылды. Патогенді микрофлораның (ішек таяқшалары тобы, сальмонеллалар, сульфитредукциялаушы клостридийлер) болуы бақылауға алынды. Органолептикалық бағалау стандартты әдістеме бойынша жүргізілді: сыртқы түрі, түсі, иісі, дәмі, консистенциясы және шырындылығы анықталды [12-14].

Статистикалық өңдеу вариациялық статистика әдістерін қолдану арқылы жүргізілді ( $n=5$ ). Нәтижелер орташа мәндер және стандартты ауытқулар түрінде берілді. Айырмашылықтардың статистикалық маңыздылығы дисперсиялық талдау (ANOVA) көмегімен бағаланды,  $p < 0,05$  деңгейінде маңызды болып саналды.

#### **Нәтижелер және оларды талқылау**

Пісіріліп-ысталған шұжық өндірісінде сүт қышқылды микроорганизмдердің оңтайлы қатынасын анықтау – технологиялық, органолептикалық және пробиотикалық қасиеттері жақсартылған функционалды ет өнімдерін әзірлеудің маңызды кезеңі. Оптимизацияның негізгі мақсаты – ферментация процесінің тұрақтылығын қамтамасыз ету, өнімнің құрылымы, дәмі мен хош иісін жақсарту, сақтау мерзімін арттыру, сондай-ақ ішек микробиоценозын қалыпқа келтіруге ықпал ететін пробиотикалық культуралармен шұжықты байыту [15-17].

Штамдардың оңтайлы арақатынасын анықтауда келесі факторлар ескеріледі:

- бактериялардың технологиялық жүкте-мелерге (қыздыру, қақтау, тұздау) төзімділігі;
- биологиялық белсенді заттарды синтездеу қабілеті;
- қажетсіз микрофлораға қарсы антагонистік белсенділігі.

Штамдарды ғылыми тұрғыдан іріктеу *in vitro* және *in vivo* зерттеулер арқылы негізделеді. Бұл зерттеулер микроорганизмдердің өсу динамикасын, олардың метаболикалық белсенділігін, сондай-ақ дайын өнімнің органолептикалық және микробиологиялық көрсеткіштеріне әсерін бағалауға бағытталған.

Сүт қышқылды бактериялар ферментация процесінде жетекші рөл атқарады – сүт қышқылын түзу арқылы олар рН көрсеткішін төмендетіп, патогенді және шартты патогенді

микроорганизмдердің өсуін тежейді, сонымен қатар шұжықтың текстурасы мен дәмін жақсартады. Олардың ішінде ерекше қызығушылық тудыратындар – *Lactobacillus curvatus* және *Staphylococcus carnosus*, олар өндірістік әсерлерге (жылулық өңдеу, тұздау, ыстау) жоғары төзімділігімен ерекшеленеді, бұл оларды пісіріліп-ысталған шұжық өндіруге арналған оңтайлы дақылдарға айналдырады.

Технологиялық артықшылықтардан бөлек, бұл микроорганизмдер өнімге жұмсақ қышқылдық дәм береді, хош иісін жақсартады және пробиотикалық қасиеттермен байытады, бұл ішек микрофлорасының жағдайына оң әсер етеді.

Пробиотикалық әсер негізінен микробиологиялық сан көрсеткіштері ( $1 \times 10^7 - 1 \times 10^8$  КОЕ/г) арқылы бағаланды. Алайда, пробиотикалық тиімділікті толық растау үшін *in vivo* зерттеулер немесе модельдік тәжірибелер қажет екенін атап өткен жөн. Бұл бағыт болашақ зерттеулер үшін маңызды болып табылады.

Шикізат массасының 0,01-0,03% мөлшерінде ашытқы қоспасын енгізу ферментация процесіне және өнімнің консистенциясына теріс әсер етпей, белсенді микроорганизмдердің жеткілікті концентрациясын қамтамасыз етеді. *Lactobacillus curvatus* және *Staphylococcus carnosus* штамдарының осындай оңтайлы қатынасы технологиялық көрсеткіштер (ферментация, құрылым, сақтау мерзімі) мен функционалдық қасиеттерді (пробиотикалық әсер, жақсартылған дәмдік-хош иіс сипаттамалар) үйлестіруге мүмкіндік береді.

Жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, ет турамасы ашытқы қоспасының (комбинацияланған закваска) микрофлорасы дамуы үшін қолайлы орта болып табылады, оның жалпы шикізат массасындағы мөлшері 0,01 - 0,03% болған жағдайда. Мұндай дозалау жоғары сапалы, айқын тұтынушылық қасиеттері бар және қосымша пайдалы әсері бар пісіріліп-ысталған шұжық алуға мүмкіндік береді.

Жаңа өнімді жасауда «Любительская» 1-ші сұрыпты пісіріліп-ысталған шұжық рецептурасы қолданылды (СТ РК 1333-2005), оған сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасы енгізілді, құрамында *Lactobacillus curvatus* және *Staphylococcus carnosus* бар (кесте 1).

Кесте 1. Пісіріліп-ысталған шұжықтардың бақылау және тәжірибелік үлгілерінің рецептурасы

Шикізаттар, кг	Бақылау үлгісі	Тәжірибелік үлгілер		
		№1	№2	№3
1-ші сұрыпты сіңірсіздендірілген сиыр еті	65,0	45,0	45,0	45,0
Шошканың қыртыс майы	35,0	-	-	-
Сиырдың іш-майы	-	25,0	25,0	25,0
Құс еті	-	30,0	30,0	30,0
Барлығы:	100	100	100	100
Сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасы	-	0,01	0,02	0,03
Дәмдеуіштер мен қосыпша материялдар, 100кг/кг				
Ас тұзы	3,0	3,0	3,0	3,0
Натрий нитриті	0,01	0,01	0,01	0,01
Қант	0,2	0,2	0,2	0,2
Қара бұрыш ұнтағы	0,1	0,1	0,1	0,1
Хош иісті бұрыш ұнтағы	0,03	-	-	-
Кардамон ұнтағы	0,03	0,03	0,03	0,03

Сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасымен дайындалған пісіріліп-ысталған шұжық жоғары тағамдық құндылыққа ие, ол тек ет шикізатының дәстүрлі құрамымен ғана емес, сонымен қатар бактериялық мәдениеттерді қолданудың арқасында алынған қосымша функционалдық қасиеттермен де анықталады. Өнім құрамындағы жануарлық ақуыздар тіндердің синтезі мен организмнің өмірлік функцияларын қолдау үшін қажетті маңызды амин қышқылдарының көзі болып табылады. Май фракциясы өнімге жоғары энергетикалық құндылық беріп қана қоймай, шырындылықты қалыптастыруға және дәмдік қасиеттерді

жақсартуға да ықпал етеді. Май құрамында қаныққан және қанықпаған май қышқылдары бар, бұл липидтік профильдің теңгерімділігін қамтамасыз етеді. Көмірсулар аз мөлшерде кездеседі, негізінен қосылған қанттан және микроорганизмдер метаболизмі нәтижесінде түзіледі.

Осылайша, пісіріліп-ысталған шұжықтың тағамдық құндылығы ақуыз бен майдың жоғары мөлшерімен анықталады, бұл оны жоғары энергетикалық және қоректік өнімге айналдырады. Бақылау және тәжірибелік үлгілердің негізгі химиялық құрам көрсеткіштері 2-ші кестеде берілген.

Кесте 2. Пісіріліп-ысталған шұжықтардың химиялық құрамы (бақылау және тәжірибелік үлгілер)

Көрсеткіштер	«Любительская» 1-сұрыпты пісіріліп-ысталған шұжық (СТ РК 1333-2005) (бақылау үлгі)	0,02% сүт қышқылды қоспасы қосылған пісіріліп-ысталған шұжық (тәжірибелік үлгі)
Су мөлшері, %	45,0±0,3	50,0±0,3
Ақуыз мөлшері, %	16,0±0,3	20,6±0,3
Май мөлшері, %	36,5±0,2	25,4±0,2
Көмірсу мөлшері, %	-	1,2±0,3
Минералды заттар мөлшері, %	2,5±0,2	2,8±0,2
Энергетикалық құндылығы, ккал/100 г	392,5±0,2	310,7±0,3

0,02% сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасы енгізілген тәжірибелік партиядағы өнімдегі ақуыз мөлшері 20,6%-ға дейін артты, бұл консистенцияның жақсаруы мен ылғалды ұстап тұруымен байланысты. Майдың массалық үлесі 36,5%-дан 25,4%-ға төмендеді, бұл майдың біркелкі таралуымен түсіндіріледі. Энергетикалық құндылық 392,5 ккал/100 г-нан 310,7 ккал/100 г-ға дейін азайып, өнімді диеталық етеді.

Сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасының оңтайлы қатынасын пайдалану пісіріліп - ысталған шұжық өндірісінде технологиялық және функционалдық қасиеттерді арттыруға ықпал етеді. Жүргізілген зерттеулер «Любительская» 1-ші сұрыпты пісіріліп-ысталған шұжық рецептурасына біріктірілген сүт қышқылды қоспасын енгізу дайын өнімнің функционалды - технологиялық қасиеттерін (ФТҚ) жақсартатынын көрсетті (кесте 3).

Кесте 3. Шұжықтардың ылғал байланыстыру қабілеті (ЫБК), ылғал ұстайтын қабілеті (ЫҰК) және май ұстайтын қабілеті (МҰК) көрсеткіштері

Көрсеткіштер ФТҚ	Зерттеу үлгілері			
	Қосымша компонентсіз шикі ет турамасы	1-ші сұрыпты «Любительская» пісіріліп-ысталған шұжығы	0,02% СҚМ қоспасымен шикі ет турамасы	0,02% СҚМ қоспасымен пісіріліп-ысталған шұжық
ЫБК, %	92,8	91,8	95,1	92,0
ЫҰК, %	93,7	90,9	94,8	91,8
МҰК, %	42,5	42,7	48,4	48,9

Ең жоғары ылғал байланыстыру, ылғал ұстайтын және май ұстайтын қабілеттер «Любительская» 1-ші сұрыпты пісіріліп-ысталған шұжық үлгілерінде тіркелді, оған рецепт бойынша 100 г тұзсыз ет шикізатына 2 г сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасы енгізілген. Құрамындағы қоспаның 0,02% мөлшерінде шикі ет турамасындағы ЫБК 95,1%-ға дейін артты, ал дайын өнімдегі 0,2% қоспамен 92,0%-ға жетті. ЫҰК 91,8%-дан 92,0%-ға, ал МҰК 42,7%-дан 48,9%-ға дейін өсті.

Өнім шығымы – бұл термиялық өндеуден бұрынғы және кейінгі өнімнің массасы арасындағы айырмашылық ретінде анықталатын сандық көрсеткіш. Әртүрлі ет өнімдерінде шығымның мөлшері олардың құрамы мен өндірістік технология ерекшеліктеріне байланысты айтарлықтай өзгеруі мүмкін. Пісіріліп-ысталған шұжықтар дайын өнімнің салыстырмалы төмен шығымы (тұзсыз шикізат массасының шамамен 60%-ы) арқылы сипатталады. Мұның себебі, осындай шұжық рецептурасында 5%-ға дейін су қосылады, ол термиялық өндеу (пісіру) кезінде бұлшықет тіндерінің ақуыздарының ісінуіне ықпал етеді. Ақуыздардың гидратациясы фарш көлемінің шұжық батонында ұлғаюына әкеліп, дайын өнімнің шығымын арттырады.

*Lactobacillus curvatus* және *Staphylococcus carnosus* штамдары кіретін сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасын қолдану ет турамасындағы белсенді қышқылдықтың өзгеру жылдамдығы мен сипатына, сондай-ақ ұшқыш май қышқылдары мен бос амин қышқылдарының жиналуына айтарлықтай әсер етеді. Зерттеулер көрсеткендей, сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасының микрофлорасының қарқынды дамуы фарштағы ішек таяқшалары тобының бактерияларын (колиформды микроорганизмдер) тежеп, олардың өліміне әкеледі. Алынған тәжірибелік нәтижелер бұл қоспаны шұжық цехының өндірістік жағдайында тиімді қолдануға мүмкіндік берді.

Ет өнімдерінің сапасын бағалаудың ең маңызды критерийлерінің бірі олардың органолептикалық қасиеттері болып табылады. Органолептикалық талдау нәтижелері өнімнің тұтынушылық тартымдылығын анықтауда соңғы және шешуші факторлар болып табылады. Бұл әдістің артықшылығы - түс, дәм, хош иіс және консистенция сияқты көрсеткіштерді жылдам әрі кешенді түрде анықтау мүмкіндігінде. Шұжық өнімдерін органолептикалық бағалау үшін 5 балдық шкала бойынша жүргізілді. Нәтижелер 4-ші кестеде көрсетілген.

Кесте 4. Пісіріліп-ысталған шұжықтардың органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіш	«Любительская» 1-сұрыпты пісіріліп-ысталған шұжық (СТ РК 1333-2005) (бақылау үлгі)	0,02% сүт қышқылды қоспасы қосылған пісіріліп-ысталған шұжық (тәжірибелік үлгі)
Сыртқы түрі	4,0	4,8
Түсі	4,2	4,9
Иісі	4,1	4,7
Дәмі	4,0	4,8
Консистенциясы	3,9	4,7

Зерттеулер нәтижесінде пісіріліп-ысталған шұжықтардың физика-химиялық көрсеткіштері, яғни бақылау үлгінің және оңтайлы 0,02% мөлшерінде сүт қышқылды микроорганизмдер

қоспасы енгізілген тәжірибелік үлгінің зерттеулер барысында алынған мәліметтері төменде 5-ші кестеде көрсетілген

Кесте 5. Пісіріліп-ысталған шұжықтардың физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	«Любительская» 1-сұрыпты пісіріліп-ысталған шұжық (СТ РК 1333-2005) (бақылау үлгі)	0,02% сүт қышқылды қоспасы қосылған пісіріліп-ысталған шұжық (тәжірибелік үлгі)
<b>Органолептикалық көрсеткіштер:</b>		
Сыртқы түрі:	Біркелкі бет, әлсіз жылтыр	Біркелкі бет, айқын жылтыр
Түсі	Біркелкі, қызғылт	Біркелкі, ашық қызғылт
Иісі	ыстауға тән сипатта	ыстауға тән сипатта
Дәмі	ысталған шұжыққа тән	ысталған шұжыққа тән және теңгерімді
Консистенциясы	Икемді, сәл бос	Сәл икемді және тығыздау
<b>Физика-химиялық көрсеткіштері :</b>		
Су мөлшері, %	45	50
Тұз мөлшері, % аспауы тиіс	4	4
Нитрит мөлшері, % аспауы тиіс	0,005	0,005
Дайын өнім шығымы, %	60	63
pH мөлшері, бірлік	6,2-6,5	5,6-5,8
Шұжық батоны қалыңдығындағы температура, °С	от 0 до 12	от 0 до 12
<b>Микробиологиялық көрсеткіштер:</b>		
1 г өнімде ішек таяқшасы тобы бактерияларының болуы	рұқсат етілмейді	табылған жоқ
25 г өнімде сальмонелла бактерияларының болуы	рұқсат етілмейді	табылған жоқ
0,01 г өнімде сульфитті редукциялайтын клостридиялардың болуы	рұқсат етілмейді	табылған жоқ
КМАФАнМ, КОЕ/г (жалпы аэробты микрофлораның саны, КОЕ/г)	$1 \times 10^3$	$1 \times 10^7 - 1 \times 10^8$

Пісіріліп-ысталған шұжыққа сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасын қосу рН деңгейін төмендетуге, патогенді микрофлораның өсуін тежеуге және өнімнің құрылымын жақсартуға мүмкіндік береді. Сүт қышқылды бактериялар шұжықты пробиотикалық қасиеттермен байытып, тұтынушының ішек микробиозын жақсартуға ықпал етеді. Сонымен қатар, бұл қоспа органолептикалық көрсеткіштерге әсер етіп, патогенді микрофлораның өсуін тежей отырып өнімнің сақтау мерзімін ұзартуға, түсін және құрылымын тұрақтандыруға көмектеседі. 0,02% мөлшерінде қосылған тәжірибелік үлгілер сыртқы көрініс, түс, дәм және консистенция бойынша ең жоғары бағаларды алды. Сонымен қатар, бақылау үлгісіне қарағанда шырындылығы мен икемділігі жоғарылағаны байқалды.

Микробиологиялық көрсеткіштерге сәйкес, тәжірибелік үлгілерде пробиотикалық штамдар  $1 \times 10^7 - 1 \times 10^8$  КОЕ/г мөлшерінде анықталды, бұл функционалды өнімдерге қойылатын талаптарға сәйкес келеді. Тәжірибелік үлгілерде КМАФАнМ көрсеткішінің жоғарылауы ( $1 \times 10^7 - 1 \times 10^8$  КОЕ/г) қолданған сүт қышқылды микроорганизмдердің қарқынды өсуімен байланысты және бұл функционалды өнімдерге тән

құбылыс. Бұл көрсеткіш СТ РК 1333-2005 талаптарына сәйкес келеді, өйткені патогенді микрофлора мүлдем анықталмады. Патогенді микрофлора (ішек таяқшасы, сальмонелла, клостридиялар) бірде-бір үлгіден анықталған жоқ.

Дәстүрлі технологиялық схема СҚҚ енгізілуімен келесідей өзгереді: сіңірісдендірілген ет (сиыр, шошқа еті) ұсақталғаннан кейін, тұз (NaCl), натрий нитритінің азайтылған мөлшері (50-75 мг/кг дейін) және сүт қышқылды микроорганизмдердің қоспасы ( $10^6 - 10^7$  КОЕ/г дейін) қосылады. СҚ қоспасын алдын ала белсендіру (ферментация) ұсынылады, тұздалған турама 20-26°C температурада 12-24 сағат уақыт бойы ферментацияланады. Бұл кезеңде СҚМ белсенділігі жоғарлап, рН көрсеткішін 5,3-5,8 деңгейіне дейін төмендетеді. Бұл процесті бақылау өте маңызды, өйткені тым қатты қышқылданған турама (фарш) өнім сапасына теріс әсер етеді. Ферментациялау аяқталғаннан кейін, турама қабықшаларға толтырылады. Кейінгі кезеңдерде (пісіру, ыстау, кептіру) дәстүрлі технология бойынша жүргізіледі, бірақ ыстау кезінде сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасы әрекетінен түзілген қышқыл орта

«түтінді» иістерді жақсы сіңіруге ықпал етеді. Пісіру кезінде сүт қышқылды микроорганизмдердің көпшілігі жойылады, бірақ олардың әсері сақталады. Дайын өнімнің сапасын кешенді бақылау келесі көрсеткіштер бойынша жүргізілді: органолептикалық көрсеткіштері (сыртқы түр, түс, иіс, дәм, консистенция (5 балдық шкала

бойынша)); физика-химиялық көрсеткіштері (ақуыз, май, тұз, рН, энергетикалық құндылық); микробиологиялық көрсеткіштері (КМАФАнМ, патогенді микрофлора (ішек таяқшасы, сальмонелла, клостридия)): функционалдық-технологиялық көрсеткіштері (ЫБҚ, ЫҰҚ, МҰҚ, өнім шығымы).

Сурет 1. Сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасын қолдану арқылы пісіріліп-ысталған шұжықтың технологиялық схемасы



Жүргізілген зерттеулер негізінде *Lactobacillus curvatus* және *Staphylococcus carnosus* құрамындағы сүт қышқылды микроорганизмдердің аралас қоспасын қолдану арқылы пісіріліп-ысталған шұжықтарды өндіру технологиясы жасалды (Сурет 1).

Жетілдірілген технологияның артықшылықтары бұл СҚМ табиғи жолмен патогендік және бұзылу микроорганизмдерін басады, өнімнің сақталу мерзімін ұзартады. Химиялық консерванттардың мөлшерін азайтуға немесе толығымен ауыстыруға мүмкіндік береді. Түсі неғұрлым тұрақты және табиғи, дәмі толық, жұмсақ және ыстау кезінде қолданылған түтіннің иісіне тән сипатта болады. Өнімнің сапасы мен сақталу мерзімінің ұлғаюына байланысты шығындарды азайтуға болады.

#### Қорытынды

Сүт қышқылды микроорганизмдерді пісіріліп-ысталған шұжықтарды өндіру технологиясында қолдану дәстүрлі сапа көрсеткіштерін - дәм, хош иіс, түс және консистенцияны - жақсартумен қатар, өнімді қосымша функционалды қасиеттермен байытады. Бұл шұжықтарды бәсекеге қабілеттірек етеді және қазіргі заманғы тұтынушылардың тағамдық құндылыққа және өнімнің пайдалы қасиеттеріне қойылатын талаптарына сәйкес келеді. Сүт қышқылды микроорганизмдер қоспасының 0,02% мөлшеріндегі оңтайлы үлесі, құрамында *Lactobacillus curvatus* және *Staphylococcus carnosus* бар микроорганизмдер технологиялық тиімділік пен дайын өнімнің жоғары тұтынушылық сапасын үйлестіруді қамтамасыз етеді.

#### ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. [Электронный ресурс]. URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/labor-and-income/stat-life/publications/196861/> (дата обращения: 20.01.2025).
2. Hu Y.-Y. et al. Application of Lactic Acid Bacteria for Improving the Quality of Reduced-Salt Dry Fermented Sausage: Texture, Color, and Flavor Profiles // *LWT*. – 2022. – Vol. 154. – P. 112723. DOI: 10.1016/j.lwt.2021.112723.
3. Bungenstock L., Abdulmawjood A., Reich F. Suitability of Lactic Acid Bacteria and Deriving Antibacterial Preparations to Enhance Shelf-Life and Consumer Safety of Emulsion Type Sausages // *Food Microbiology*. – 2021. – Vol. 94. – P. 103673. DOI: 10.1016/j.fm.2020.103673.
4. Касымов С. К. [и др.]. Производство варено-копченых колбас из конины // Молодой ученый. – 2015. – № 10 (90). – С. 19-22. URL: <https://moluch.ru/archive/90/18997/>.
5. Барнакова Н. К. Разработка технологии варено-копченых колбас с использованием стартовых культур: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.07, 05.18.04. – Улан-Удэ, 2005. – 163 с.
6. Zhang Y. et al. Co-Fermentation with *Lactobacillus curvatus* LAB26 and *Pediococcus pentosaceus* SWU73571 for Improving Quality and Safety of Sour Meat // *Meat Science*. – 2020. – Vol. 170. – P. 108240. DOI: 10.1016/j.meatsci.2020.108240.
7. Dasiewicz K. et al. Effect of Fermentation Technology and Storage Time on the Quality of Salami-Type Sausages // *Applied Sciences*. – 2024. – Vol. 14, No. 18. – P. 8510. DOI: 10.3390/app14188510.
8. ГОСТ 9793-2016. Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги. – М., Стандартинформ, 2018.
9. Improvement the Texture of Nitrite-Free Fermented Sausages Using Microencapsulation of Fermenting Bacteria // *Food Bioscience*. – 2022. – Vol. 50. – P. 102010. DOI: 10.1016/j.fbio.2022.102010.
10. СТ РК 1333-2005. Колбасы варено-копченые. Технические условия. – Комитет по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан (179) от 30.06.2005.
11. ГОСТ Р 51478-99. Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН). – М., Стандартинформ, 2018.
12. ГОСТ 9959-2015. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки. – М., Стандартинформ, 2016.
13. ГОСТ Р 54354-2011. Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа. – М., Стандартинформ, 2013.
14. ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. – М., Стандартинформ, 2010.
15. Меренково С.П. Роль пробиотических микроорганизмов в технологии инновационных мясопродуктов с высокой пищевой и биологической ценностью // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии, 2014.– №3. – С.13-20.
16. Хамагаева И.С., Ханхалаева И.А., Заиграева Л.И. Использование пробиотических культур для производства колбасных изделий. Монография – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006. – 204 с.
17. Toldrá F., Hui Y. H. et al. Handbook of Fermented Meat and Poultry. – John Wiley & Sons, 2014. – 568 p.

REFERENCES

1. Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan (In Russian). URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/labor-and-income/stat-life/publications/196861/> (accessed: 20.01.2025).
2. Hu Y.-Y. et al. Application of Lactic Acid Bacteria for Improving the Quality of Reduced-Salt Dry Fermented Sausage: Texture, Color, and Flavor Profiles // *LWT*. – 2022. – Vol. 154. – P. 112723. DOI: 10.1016/j.lwt.2021.112723.
3. Bungenstock L., Abdulmajjood A., Reich F. Suitability of Lactic Acid Bacteria and Deriving Antibacterial Preparations to Enhance Shelf-Life and Consumer Safety of Emulsion Type Sausages // *Food Microbiology*. – 2021. – Vol. 94. – P. 103673. DOI: 10.1016/j.fm.2020.103673.
4. Kasymov S. K. et al. Proizvodstvo vareno-kopchenykh kolbas iz koniny [Production of boiled-smoked horse meat sausages] // *Molodoy uchenyy*. – 2015. – No. 10 (90). – Pp. 19-(In Russian). URL: <https://moluch.ru/archive/90/18997/>.
5. Barnakova N. K. Razrabotka tekhnologii vareno-kopchenykh kolbas s ispol'zovaniem startovykh kul'tur [Development of boiled-smoked sausage technology using starter cultures]: PhD thesis. – Ulan-Ude, 2005. – 163 p. (In Russian).
6. Zhang Y. et al. Co-Fermentation with *Lactobacillus curvatus* LAB26 and *Pediococcus pentosaceus* SWU73571 for Improving Quality and Safety of Sour Meat // *Meat Science*. – 2020. – Vol. 170. – P. 108240. DOI: 10.1016/j.meatsci.2020.108240.
7. Dasiewicz K. et al. Effect of Fermentation Technology and Storage Time on the Quality of Salami-Type Sausages // *Applied Sciences*. – 2024. – Vol. 14, No. 18. – P. 8510. DOI: 10.3390/app14188510.
8. GOST 9793-2016. Myaso i myasnye produkty. Metody opredeleniya vlagi [Meat and meat products. Methods for moisture determination] – M., Standartinform, 2018. (In Russian).
9. Improvement the Texture of Nitrite-Free Fermented Sausages Using Microencapsulation of Fermenting Bacteria // *Food Bioscience*. – 2022. – Vol. 50. – P. 102010. DOI: 10.1016/j.fbio.2022.102010.
10. ST RK 1333-2005. Kolbasy vareno-kopchenye. Tekhnicheskiye usloviya [Boiled-smoked sausages. Technical conditions] – Committee on Technical Regulation and Metrology of the Ministry of Industry and Trade of the Republic of Kazakhstan (179) dated 06.30.2005. (In Russian).
11. GOST R 51478-99. Myaso i myasnye produkty. Kontrol'nyy metod opredeleniya kontsentratsii vodorodnykh ionov (pH) [Meat and meat products. Reference method for determining hydrogen ion concentration (pH)] – M., Standartinform, 2018. (In Russian).
12. GOST 9959-91. Produkty myasnye. Obshchiye usloviya provedeniya organolepticheskoy otsenki [Meat products. General conditions for organoleptic evaluation] – M., Standartinform, 2016. (In Russian).
13. GOST R 54354-2011. Myaso i myasnye produkty. Obshchiye trebovaniya i metody mikrobiologicheskogo analiza [Meat and meat products. General requirements and methods of microbiological analysis] – M., Standartinform, 2013. (In Russian).
14. GOST 10444.15-94. Produkty pishchevyye. Metody opredeleniya kolichestva mezofil'nykh aerobnykh i fakul'tativno-anaerobnykh mikroorganizmov [Food products. Methods for determining the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms] – M., Standartinform, 2010. (In Russian).
15. Merenkovo S. P. Rol' probioticheskikh mikroorganizmov v tekhnologii innovatsionnykh myaso-produktov s vysokoi pishchevoi i biologicheskoi tsennost'yu [The role of probiotic microorganisms in the technology of innovative meat products with high nutritional and biological value] // *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevye i biotekhnologii*. – 2014. – № 3. – P. 13–20. (in Russian)
16. Khamagaeva I. S., Khankhalaeva I. A., Zaigraeva L. I. Ispol'zovanie probioticheskikh kul'tur dlya proizvodstva kolbasnykh izdelii [Use of probiotic cultures for the production of sausage products]: Monografiya. – Ulan-Ude: Izdatel'stvo VSGTU, 2006. – 204 p. (in Russian)
17. Toldrá F., Hui Y. H. et al. Handbook of Fermented Meat and Poultry. – John Wiley & Sons, 2014. – 568 p. DOI: 10.1002/9781118522653