

XLIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. V 2-h chastyah. Tom Chast' 1. Rostov-na-Donu, 2021, s. 900-905 (In Russian)

14. Kuznecova T. G., Lazarev A.A., Razrabotka procedur sensornoj identifikacii myasnyh produktov [Development of procedures for sensory identification of meat products]//Vse o myase. -4. - 2021.- S. 59-61(In Russian)

15. Novak A. YA, Lyashuk YU. O, Ivanishchev K. A., Platonova O. V., Analiz pokazatelej kachestva i bezopasnosti pri proizvodstve haljal'nyh

myasnyh produktov [Analysis of quality and safety indicators in the production of halal meat products]//Trudy Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tekhnologij. -82(4).2020. -S. 69-76 (In Russian)

16. Berketova L. V., Petrov V. I., Primenenie sensorного analiza na predpriyatii po proizvodstvu produktov pitaniya [Application of sensory analysis in a food production facility]//Izvestiya Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tekhnologij.-80(1).2018. – S. 146-150 (In Russian)

МРНТИ: 65.59.31

DOI <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-4-83-90>

ПРОПИОН ҚЫШҚЫЛДЫ МИКРОАҒЗАЛАРДЫҢ ЖАРТЫЛАЙ ЫСТАЛҒАН ШҰЖЫҚТЫҢ САПАСЫНА ӘСЕРІ

У.А. РЫСПАЕВА* , Ш.Б. БАЙТУКЕНОВА , С.Б. БАЙТУКЕНОВА 

(«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті»,
Қазақстан, Z11F9K, Астана қ., Жеңіс даңғылы 62)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: ulzhan.ryspaeva@bk.ru*

Мақалада жартылай ысталған шұжықтар үшін еттің сапасына пробиотикалық бактериялардың әсері қарастырылды. Жартылай ысталған шұжық өндірісінің технологиялық процесінің кезеңдеріндегі шикізатты стартер микроағзалармен өңдеуден кейінгі турамадағы пропион қышқылдары бактерияларының биохимиялық белсенділігі зерттелді. Стартерлі микроағзалармен өңделген шикізаттағы пропион қышқылды бактериялардың дамуына ас тұзының, натрий нитритінің әсері қарастырылды. Пропион қышқылды бактериялармен 0,1% мөлшерімен өңделген жартылай ысталған шұжықтарды өндіру технологиясы мен дайын шұжық өнімінің сапалық сипаттамаларының нәтижелері берілген. Жүргізілген тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде ферменттелген жартылай ысталған шұжықтар өндірісінде тұздаудың және тұндырудың (осадка) оңтайлы технологиялық көрсеткіштері таңдалды. Жартылай ысталған шұжықтар өндірісінде пропион қышқылды бактерияларын (2 штаммды пропион қышқылды бактерия Prorionibacterium shermani) 0,1% мөлшерінде қолдану өндіріс циклінің ұзақтығын 2 есеге қысқартатындығы анықталды. Зерттеулер нәтижесінде пропион қышқылды бактерияның 2 түрлі штамм концентратын ет шикізатына еңгізу барысында тұздау процесі кезіндегі биохимиялық өзгерістерді жеделдететіндігі және функционалдық-технологиялық қасиеттерді қамтамасыз ететіні дәлелденді. Сондай-ақ, жартылай ысталған шұжық технологиясында қолданылған пропион қышқылды бактерия ас тұзы мен натрий нитритінің пайдалану мөлшеріне төзімді екендігі анықталды. Зерттеулердің нәтижесінде біз жартылай ферменттелген шұжық өндірісінде пропион қышқылды бактерияның концентратын тиімді пайдалану әдісін нақтыладық.

Негізгі сөздер: ферменттелген жартылай ысталған шұжық, оптикалық тығыздық, пропион қышқылды бактериялар, стартер микроағзалары, нитрит натрий.

ВЛИЯНИЕ ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЛУКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ

У.А. РЫСПАЕВА*, Ш.Б. БАЙТУКЕНОВА, С.Б. БАЙТУКЕНОВА

(«Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина», Казахстан,
Z11F9K, г.Астана, пр.Жеңіс 62)

Электронная почта автора корреспондента: ulzhan.ryspaeva@bk.ru*

В статье рассматривали влияние пробиотических бактерий на качество мяса для полукопченых колбас. Биохимическую активность пропионовокислых бактерий изучали на стадии технологического

*процесса производства полукопченых колбас после обработки сырья заквасочными микроорганизмами. Также проводили исследование влияние соли, нитрита натрия на развитие пропионовокислых бактерий в говяжьем сырье. Представлены результаты технологии производства полукопченых колбас, обработанных пропионовокислыми бактериями в количестве 0,1%, и качественные характеристики готового колбасного изделия. На основании экспериментальных исследований были выбраны оптимальные технологические параметры посола и осадки при производстве ферментированных полукопченых колбас. Использование жидких пропионовокислых бактерий (2 штамма пропионовокислой бактерии *Propionibacterium shermani*) в количестве 0,1% даст уменьшение времени производства полукопченых колбас в два раза. В результате исследований доказано, что введение в мясное сырье 2-х различных штаммов концентрата пропионовокислых бактерий ускоряет биохимические изменения в процессе посола и обеспечивает функционально-технологические свойства. Также результаты исследования показали, что пропионовокислые бактерии, используемые в технологии полукопченых колбас, устойчивы к количеству используемых пищевых солей и нитрита натрия. В итоге исследований был принят более совершенный способ применения жидкого пропионовокислого микроорганизма в производстве полукопченых ферментированных колбас.*

Ключевые слова: ферментированные полукопченые колбасы, оптическая плотность, пропионовокислые бактерии, заквасочные микроорганизмы, нитрит натрия.

INFLUENCE OF PROPIONIC ACID MICROORGANISMS ON THE QUALITY INDICATORS OF THE PRODUCED SAUSAGE

U.A. RYSPAeva*, SH.B. BAITUKENOVA, S.B. BAITUKENOVA

(«Kazakh agrotechnical university named after S. Seifullin», Kazakhstan, Z11F9K, Astana, Zhenis avenue 62)

Corresponding author e-mail: ulzhan.ryspaeva@bk.ru*

*The article considered the effect of probiotic bacteria on the quality of meat for semi-smoked sausages. The biochemical activity of propionic acid bacteria was studied at the stage of the production process of semi-smoked sausages after the treatment of raw materials with starter microorganisms. We also studied the effect of salt, and sodium nitrite on the development of propionic acid bacteria in raw beef. The results of the technology of production of semi-smoked sausages treated with propionic acid bacteria in the amount of 0.1%, and the quality characteristics of the finished sausage products are presented. On the basis of experimental studies optimal technological parameters of salting and precipitation in the production of fermented semi-smoked sausages were selected. The use of liquid propionic acid bacteria (2 strains of propionic acid bacteria *Propionibacterium shermani*) in the amount of 0.1% will give a decrease in the production time of half-smoked sausages by two times. As a result of the research it was proved that the introduction of 2 different strains of propionic acid bacteria concentrate into raw meat accelerates biochemical changes in the process of salting and provides functional and technological properties. Also, the results of the study showed that propionic acid bacteria used in the technology of semi-smoked sausages are resistant to the amount of food salts and sodium nitrite used. As a result of research, a better way of using liquid propionate microorganism in the production of semi-smoked fermented sausages was adopted.*

Keywords: fermented semi-smoked sausages, optical density, propionic acid bacteria, starter microorganisms, sodium nitrite.

Kіpіcne

Шұжық өнімінің ассортиментін арттырудың ең маңызды шарты стандартқа сай сапаны сақтай отырып, шұжық өнімдерінің өзіндік құнын төмендету болып табылады. Қазіргі таңда бұл мәселені шешудің ең оңтайлы тәсілі, ол ет шикізатын өңдеудегі процестер кезінде жүретін биохимиялық өзгерістерін жақсартуға арналған жаңа технологияларды енгізу болып табылады. Микроорганизмдерді ет өнімдерін өндіруде пайдалану дайын өнімнің сапасын жақсартуға ықпал етеді [1].

Қазіргі таңда шұжық өнімдерін өндіруде стартерлі микроорганизмдерді пайдалану бойынша ауқымды теориялық және тәжірибелік материалдар өте көп, соның ішінде пробиотикалық микроорганизмдерді зерттеу ғылыми қызығушылықты тудырады. Пробиотикалық микроорганизмдерге бифидо- және пропионқышқылды бактериялар жатады. Пропионқышқылды бактериялар төмен температурада өседі, иісті, антимутагенді заттарды, В12 витаминін, амин қышқылдарын қалыптастырады, патогенді микрофлораға қарсы белсенділігі жоғары.

Жұмыстың мақсаты жартылай ысталған шұжық өндірісінің технологиялық процесінің кезеңдеріндегі шикізатты стартер микроағзалармен өңдеуден кейінгі турамадағы пропион қышқылдары бактерияларының биохимиялық белсенділігін зерттеу болып табылады. Жұмыстың мақсатына орай келесі міндеттер қойылды:

-стартерлі микроағзалармен өңделген ет шикізатындағы пропионқышқылды бактериялардың дамуына ас тұзының, натрий нитритінің әсерін қарастыру;

-пропион қышқылды бактериялармен өңделген жартылай ысталған шұжықтарды өндіру технологиясы мен дайын шұжық өнімінің сапалық сипаттамаларын анықтау;

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу кезінде биотехнологиялық «Вектор-БиАльгам» компаниясынан алған құрамында $1 \cdot 10^{11}$ КОЕ/см³ екі штаммды *Propionibacterium shermani* бар пропион қышқылды бактериялар қолданылды. Шикізат ретінде МЕМСТ 33818-2016 бойынша таңдалған сиыр еті және құйрық май, стандарт бойынша дәмдеуіштер қолданылды. Бақылау үлгісі ретінде МЕМСТ 31785-2012 сиыр етінен жасалынған жартылай ысталған шұжық қарастырылды.

Жартылай ысталған шұжықты дайындау техникалық құжаттамамен реттелетін параметрлер бойынша технологиялық схемаға сәйкес жүргізілді. Өлшенетін көрсеткіштердің шамасын анықтау үшін сынамаларды іріктеу турамасын дайындау кезінде жүзеге асырылды. Өндірістік жағдайда тәжірибелік-өнеркәсіптік байқаудан өткізу С.Сейфуллин атындағы КЕАҚ-ның етті қайта өңдеу жөніндегі эксперименттік-өндірістік цехында жүргізілді.

Пропионқышқылды бактериясының штаммдарын сандық бақылауы гидролизат-сүт ортасына егу арқылы зерттелді.

Пропионқышқылы бактерияның ас тұзына төзімділігі келесі әдіспен анықталды: зерттеуге алынған сұйық микроағзаны бір тамшысын ілмекпен 100 грамм алдын ала ас тұзымен (2; 2,5; 3; 3,5)% өңделген ет турамасына еңгізілді. Гидролизат сүт ортасына егілген сынамалары $(4 \pm 1)^\circ\text{C}$ 24 сағат тоңазытқышта сақталды. Уақыт өткеннен кейін пропионқышқыл бактериясының өсуі сандық бақылау арқылы есептеліп ортақ мәні шығарылды.

Сұйық пропионқышқылды бактерияның нитрит натрийға төзімділігі келесі әдіс бойынша зерттелді: әр түрлі концентратты (2, 4, 6, 8)%-ды 100 мл нитрит натрийға сұйық

микроағза еңгізілді. Гидролизат сүт ортасына егілген сынамалар тоңазытқышта $(4 \pm 1)^\circ\text{C}$ температурада 24 сағат ұсталды. Уақыт өткеннен кейін пропионқышқыл бактериясының өсуі сандық бақылау арқылы есептеліп ортақ мәні шығарылды.

Қалдық натрий нитритінің мөлшері ақуызсыз фильтраттағы нитриттің сульфаниламидпен және N-этилендиамин дигидрохлоридімен әрекеттесуі нәтижесінде түзілетін түс қарқындылығын өлшеу арқылы анықталды.

Сынаманың оптикалық тығыздығын 550 нм толқынды фотоколориметрмен анықтап, пропион қышқылды микроағзаның сандық өсімі есептелді.

Дайын өнімді органолептикалық бағалау ҚР СТ 1731-2007 бойынша дәмін тексеру комиссияларымен бес балдық шәкіл бойынша бағаланды. Органолептикалық бағалау кезінде негізгі сапалық көрсеткіштердің сәйкестігі белгіленді (сыртқы түрі, кескіндегі түрі, түсі, иісі, дәмі, консистенциясы).

Әдебиеттік шолу

Пропион қышқылды - және бифидобактериялар тамақ өндірісінде өте жоғары қолданысқа ие. Сол себепті бактериялардың иіс түзеуші мен биохимиялық белсенділігін анықтау маңызды болып табылады. И.А. Ханхалаева мен И.С. Хамагаеваның жұмыстары пропионқышқылды және бифидобактериялардың дайын шұжық өніміне әсерін қарастырып, органолептикалық көрсеткіштерінің айтарлықтай жақсаратындығын дәлелдеген [2].

М. Ларанджо мен М.Е. Потес өз жұмыстарында пропионқышқылды бактериялар матрицаны жылдам қышқылдандыру және бактериоциндер сияқты микробқа қарсы агенттерді өндіру арқылы ферменттелген ет өнімдерінің қауіпсіздігін жақсартады [3].

З. Пилевар, Х. Хосейни өз жұмыстарында дайын ет өнімдерінің пісіп жетілуін жеделдетуге стартерлік микроағзалардың әсерін және дайын шұжықтың микроқұрылымын зерттеген [4].

И.А. Ханхалаева, И.С. Хамагаева еңбектерінде пропион қышқылы бактериялары мен бифидобактерияларды қосу осы бактерия штаммдарының нитроредуктазалық белсенділігіне байланысты шұжық өнімдеріндегі нитриттердің мөлшерін бірнеше есе азайтуға болатынын зерттеген [5].

Стартер аминқышқылдарын декарбоксилдеу қабілеті арқылы микроағзалардың дамуын тежей отырып, рН төмендеуін тудыруы

мүмкін, осылайша ашытылған ет өнімдерінде бактериялардың жиналуын болдырмайды [6].

Д. Уалтердің жұмысында стафилококктардың тербеліс жағдайында көбірек каталаза түзетіндігі дәлелдеді. Қоректік ортаға нитраттың қосылуы *S.carnosus*-қа айқын әсері бар каталаза синтезіне ықпал етті. Нитраттар сонымен қатар каталазаның бөлінуіне ықпал етті [7].

А.Касабуридің жұмысында пропионқышқылды микроағзаларды жартылай ысталған шұжықтар өндірісінде қолдану дайын өнімнің биохимиялық және органолептикалық сипаттамаларына оңтайлы әсерін тигізетінін дәлелдеген [8].

Бехера және Рай өз еңбектерінде пробиотикалық штамдар ферменттелген шұжықтардың қауіпсіздігін және сақтау мерзімін жақсартатындығын анықтаған [9].

Ф.Ю Экер пропионқышқылды микроағзаларды шұжық өндірісінде мақсатты түрде қолдану шикізаттың негізгі құрылымдық элементтерінің қалыптасуын жеделдететіндігін дәлелденген [10].

Е.Б. Бингол пропионқышқылды микроағзаны ет шикізатын өңдеуден кейін шикізаттағы патогендік бактериялардың өсуін бақылай отырып нитриттер мен нитраттардың құрылымдық қасиеттерінің жақсартуға оң әсер ететіндігін анықтаған [11].

Шукешева С.Е. жұмыстарында пропионқышқылды бактерияларының стартерлік культуралары, мысалы, *Propionibacterium shermanii* негізінде, етті тұздау кезінде ет шикізатына енгізу өнімнің құрылымдық және механикалық қасиеттерін айтарлықтай жақсартады, термиялық өңдеу кезінде ылғалды жоғалтулары төмендейтіндігін, ылғал байланыстыру қабілетін арттыратындығын атап өткен [12].

Нәтижелер және оларды талқылау

Пропионқышқылды микроағзалар спора түзбейтін, қозғалмайтын, факультативті анаэробты және аэротолерантты таяқша тәрізді бактериялар болып табылады. Сыртқы факторлардың микроағзаларға әсер етуі биологиялық және әсер етуші факторларға байланысты болады [13].

Ет шикізатын өңдеуде микроағзаларды таңдаудағы ең маңызды рөл бактериялардың нитрит натрийға және тұзға төзімділігі болып табылады. Соған орай біз пропионқышқылды бактериялардың (2 штамды пропионқышқылды бактериясы *Propionibacterium shermanii* және лактобацилли *Lactobacillus acidophilus*, *L.casei*, *L.Plantarum* 1:1 қатынасында) әр түрлі 0,08%, 0,1%, 0,15% мөлшерде шикізатты өңдеу арқылы нитрит натрий мен ас тұзына әсері қарастырылды. Алынған нәтижелерді келесі 1-ші және 2-ші кестелерден көруге болады.

Кесте 1 – Пропионқышқылды бактерияның ас тұзына төзімділігі

Ас тұзының мөлшері, %	Екі штамды пропионқышқылды микроағзаның өмір сүру клеткаларының саны КОЕ / 1 г
2	$2 \cdot 10^{10}$
2,5	$4 \cdot 10^{10}$
3	$6 \cdot 10^{10}$
3,5	$1 \cdot 10^{11}$

1-ші кестедегі мәліметтерден пропионқышқылды бактериялар жоғары мөлшердегі ас тұзында өте жақсы дамитынын көруге болады. Жартылай ысталған шұжық өндіру технологиясы бойынша ас тұзын 2,5% қосқанда екі штамды пропионқышқылды микроағзаның өмір сүру клеткаларының саны $4 \cdot 10^{10}$ КОЕ / 1 г қамтитыны анықталды.

Шұжық өндірісінде нитритті қолдану ең бірінші энтеробактериялардың өсуін тоқтатады. Соған байланысты әр түрлі мөлшерде алынған нитрит концентратының пропионқыш-

қылды микроағзалардың өсуіне әсері қарастырылды. Зерттеулердің нәтижесі 2-ші кестеде берілген. 2-ші кестедегі мәліметтерге сүйене отырып нитрит концентратының мөлшерін 8 ден 2 мг-ға дейін азайтқанда оптикалық тығыздығы төмендейтіні байқалды. Нитриттің 8 мг мөлшері пропионқышқыл микроағзаларын өсуін баяулатқанын байқадық, сондай-ақ оптикалық тығыздықтың төмендегендігін 2-ші кестеден көруімізге болады. Пропионқышқылды микроағзаларының өсу саны енгізілген нитриттің мөлшеріне кері пропорционал болып табылады.

Кесте 2 – Пропионқышқылды бактериялардың нитрит натрийға төзімділігі

Үлгі	Нитрит натрий мөлшері, мг/100 г	Оптикалық тығыздығы, Д	Пропионқышқылды бактерияның өсу мөлшері, КОЕ / 1 гр
Бақылау үлгісі	-	1,70±0,063	3*10 ¹¹
1-ші үлгі	8	1,59±0,030	7*10 ¹⁰
2-ші үлгі	6	1,83±0,046	14*10 ¹⁰
3-ші үлгі	4	1,73±0,022	33*10 ¹⁰
4-ші үлгі	2	1,79±0,034	5*10 ¹¹

Алынған мәліметтер нитрит натрий мөлшері жоғарлаған сайын микроағзалардың өсу белсенділігі төмендейтінін көрсетеді.

Пропионқышқыл микроағзамен өңделген жартылай ысталған шұжықтың үлгілері С. Сейфуллин атындағы ҚазҰТУ тәжірибелік-өндірістік шұжық цехында жасалынды. Тәжірибелік үлгіні дайындауда пропионқышқылды бактериялардың концентратын негізгі микроағза ретінде пайдалануға болады, осыған орай өндірістік процестің ұзақтығын екі есеге азайтылды. Дайын өнімнің сыртқы түрі

бойынша дайындалған шұжықтар стандарт талаптарына сай: ісінбеген, сыртқы беті таза құрғақ, ешқандай дақтары жоқ, қабығы зақымданбаған, дәмі мен иісі жағымды, өнімнің турамасының түсі қою қызыл, консистенциясы тығыз. Физикалық химиялық және микробиологиялық көрсеткіштері жартылай ысталған шұжыққа қойылған талаптарға сай.

Тәжірибелік зерттеудің соңғы кезеңінде дайын өнімнің сапалық сипаттамаларын зерттедік. Алынған нәтижелер 3 – ші және 4-ші кестеде берілген.

Кесте 3 – Жартылай ысталған шұжықтың органолептикалық көрсеткіші

Үлгі	Сыртқы бейнесі	Кескендегі түрі	Иісі	Дәмі	Консистенциясы	Түсі	Орта бағасы
Бақылау үлгісі	4,8	4,8	5	5	4,8	4,9	4,88
Пропионқышқылды бактериямен өңделген жартылай ысталған шұжық	5	5	5	4,8	5	5	4,96

3-ші кестедегі алынған мәндер, пропионқышқылды бактериямен өңделген жартылай ысталған шұжықтың зерттеу үлгісі бақылау үлгісіне қарағанда жоғары баллды алып отыр. Дегустация мүшелері пропионқышқылды бактериямен өңделген жартылай ысталған шұжықтар ерекше спецификалық иісі мен дәмімен, тығыз консистенциясымен ерекшеленетіндігін атап өтті.

Зерттеу кезінде пропионқышқылды микроағзалар қосылған жартылай ысталған шұжықтың консистенциясы нәзік және біркелкі екенін көруге болады. Микрорұрылымдық бақылауда ферменттелген еттің бұлшық ет

тіндерінің ыдырағанын, сондай-ақ, дайын өнімнің құрылымының қалыптасуы ферменттелмеген шұжық өніміне қарағанда қарқынды дамығаны байқалды.

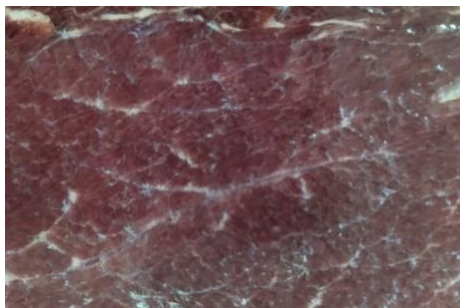
Ферменттелген жартылай ысталған шұжықтардың үлгілерінің микрорұрылыстарын зерттеуде, 1-ші суретте көрсетілгендей туралған еттің массасы бақылауға ұқсас екені анықталды. Микроскопиялық үлкейту арқылы қарастырғанда, бұлшықет тінінің шоғырларында талшықтар бір-бірімен жақын орналасқан тұзу сызықты пішінмен сипатталған, олардың арасындағы шекаралар анық көрінеді.



Сурет 1 – Бақылау шикізаты үлгісінің микрорұрылысы (үлкейту x30)

2-ші суретке қарасақ талшықты жолақтар әр түрлі дәрежеде анықталған, кейбір бөлігінде аз орналасқан, кей жерлерінде әлсін байқалады. Талшықты жолақтардың бұзылуы бақылау үлгіге қарағанда жоғары. Алынған мәлімет-

терге сүйене отырып пропионқышқылды микроағзамен ет шикізатын өңдеумен талшықты жолақтардың айтарлықтай ыдырауына әкелетіндігі, сондай-ақ қосалқы құрылымның өзгерістерін де жеделдететіндігі байқалды.



Сурет 2 – Пропионқышқылды бактериямен өңделген ет шикізатының микроқұрылымы (үлкейту x30)

5-ші кестеге мән берсек, пропионқышқыл микроағзалармен өңделген жартылай ысталған шұжық өнімінің химиялық көрсеткіштерін зерттеу кезінде қалдық нитрит натрийдің мөлшерінің айтарлықтай төмендегені байқалды. Бұл олардың әсерін ғана емес, яғни микроорганизмдердің рН-ға нитриттің NO-ға

дейін тотықсыздануына қолайлы әсерін, сонымен қатар зерттелетін микроорганизмдердің денитификациялық қасиеттерінің көрінісін көрсетеді. Көптеген авторлардың пікірінше, натрий нитриті түс түзуден басқа липидтердің тотығуын тежеуге қызмет етеді [14].

Кесте 5 – Жартылай ысталған шұжықтың химиялық көрсеткіштері

Үлгі	Тұздың мөлшері, %	Қалдық нитрит натрийдің мөлшері, %	Витамин В12 мөлшері, мкг/100 гр	Ылғалдың мөлшері, %
Бақылау үлгісі	3,44±0,04	0,006±0,0001	1,8±0,06	58,5±0,05
Пропионқышқылды бактериямен өңделген жартылай ысталған шұжық	3,45±0,05	0,003±0,0001	2,4±0,03	60,3±0,03

В12 ферменттелген жартылай ысталған шұжықтың құрамында жоғары болуы пропионқышқылды микроағзалардың құрамында бұл витаминнің жоғары көлемде синтезделетіндіктен деп түсіндіруге болады [15]. Сондай-ақ, берілген кестеге мән бере қарасақ, ылғалдың мөлшері айтарлықтай өзгермегенін көруге болады. Бұл пропионқышқылды микроағзалардың дайын өнімнің рН-на әсерінен деп білеміз. Өнімнің ылғалдылығының тұрақтылығы дайын өнімнің консистенциясы мен сақтау мерзімінің ұзақтылығына әсер етеді.

Тұздың мөлшері бақылау үлгісімен салыстырғанда өзгерістер байқалмады. Бұл микроағзалардың қалыптасуына жақсы әсерін тигізеді. Тұздың концентрациясының жоғарлауы биогенді аминдердің өндірісін азайтады. Бұл NaCl жоғары концентрациясына байланысты микроорганизм жасушаларының санының төмен-

деуімен және декарбоксилаза ферменттері локализацияланған жасуша мембраналарының біртіндеп бұзылуымен түсіндіруге болады.

Қорытынды

Жоғарыда берілген нәтижелерге қарап, қолданылатын пропион қышқылды бактерияларының концентраты ас тұзы мен натрий нитритінің технологиялық дозаларына өте төзімді екені байқалды. Алынған мәліметтерге сүйене отырып пропионқышқылды микроағзаларды ет өнімдерін өңдеуде қолдану талшықты жолақтардың ыдырауына әкелетіндігі анықталды. Осылайша, зерттеулердің нәтижелері бойынша шикізатты пропион қышқылды бактерияларымен өңдеу дайын өнімнің қажетті түсті сипаттамалары кешенінің қалыптасуына оң әсер етеді, сонымен қатар қалдық натрий нитритінің төмендегенін көз жеткіздік және нитрозопигменттердің түзілуін, олардың тұрақтылығын арттырады деп қорытынды

жасауға болады. Сондай-ақ, пропионқыш- қылды микроағзамен шикізатты өңдеу арқылы ет шикізатының тіндерінің ыдырау процестері күшейгенін байқадық, бұл процес дайын өнімнің органолептикалық көрсеткіштеріне оңтайлы әсерін тигізеді.

Қорытындылай келе, пропион қышқыл- ды микроағзаларды жартылай ысталған шұжық өнімінде қолдану арқылы дайын өнімді өндірудің технологиялық процесінің ұзақтығы екі есеге қысқартылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. F.Y. Eker, H. Yardibi, O. Yesil, G.M Bayrakal, G. Demirel. Effect of starter cultures combinations on lipolytic activity and ripening of dry fermented sausages. *Italian Journal of Animal Science*, 2014, 776-781. DOI: <https://doi.org/10.4081/ijas.2014.3422>

2. I.A. Khanhalaeva, I.S. Khamagaeva, A.P. Nikiforova. Effects of propionic-acid bacteria and bifidobacterial on the quality of raw smoked // *Foods and Raw Materials* 2017, 5(1), 20-29. DOI: <http://doi.org/10.21179/2308-4057-2017-1-20-29>

3. M. Laranjo, M.E. Potes, M. Elias. Role of starter cultures on the safety of fermented meat products // *Frontiers in Microbiology*, 2019, 853. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00853>

4. Z. Pilevar, H. Hoseini. Effects of Starter cultures on the Properties of Meat Products // *Annual Research and Review in Biology, Food Microbiology* 2017, 17(6):1-17. DOI: 10.9734/ARRB/2017/36330

5. I.A. Khanhalaeva, I.S. Khamagaeva. Effects of propionic-acid bacteria and bifidobacterial on the quality of raw smoked sausages // *Foods and Raw Materials* 2017, 5(1), 20-29. DOI: 10.21179/2308-4057-2017-1-20-29

6. M. Laranjo, M.E. Potes, M. Ilias. Role of Starter Cultures on the Safety of Fermented Meat Products // *Frontiers* 2019. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00853>

7. D. Walter, S. Chartier, C. Barrier, M. Montel. Effect of nitrate and incubation conditions on the production of catalase and nitrate reductase by staphylococci // *International Journal of Food Microbiology* 1999, 47-56. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(99\)00127-0](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(99)00127-0)

8. A. Kasaburi, M. Aristoi, S. Rossella. Biochemical and sensory characteristics of traditional fermented sausages of Vallo di Diano as affected by the use of starter cultures // *Meat Science* 2007, 76(2), 295- 307. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.11.011>

9. S.S. Becher, R.K. Ray, N. Zdolec. *Lactobacillus plantarum* with Functional Properties: An approach to Increase Safety and Shelf-Life of Fermented foods // *Biomed Res Int*. 2018, DOI: 10.1155/2018/9361614

10. G. Çiftioglu, F.Y. Eker, H. Yardibi, O. Bayrakal, G.M. Demirel. Effect of starter cultures combinations on lipolytic activity and ripening of dry fermented sausages // *Italian Journal of Animal Science* 2014, 4(13), 776-781. DOI:

<https://doi.org/10.4081/ijas.2014.3422>

11. E.B. Bingol, G. Kitigoly, F.I. Ecker. Italian Effect of starter cultures combinations on lipolytic activity and ripening of dry fermented sausage // *Italian Journal of Animal Science* 2014, 778-781. DOI: <https://doi.org/10.5219/430>

12. S.E. Shukesheva. Investigation of the influence of starter cultures on the acceleration ripening period finished meat products // *Acta Technica CSAV (Ceskoslovensk Akademie Ved)*. – 2018. – Vol. 63. – No1. [http://journal.it.cas.cz/63\(2018\)-1B/Paper%20D-13%20Shukesheva.pdf](http://journal.it.cas.cz/63(2018)-1B/Paper%20D-13%20Shukesheva.pdf)

13. A. Kasaburi, R.D. Monaco, S. Cavella. Proteolytic and lipolytic starter cultures and their effect on traditional fermented sausage ripening and sensory traits // *Food microbiology* 2008, 335-347. DOI: 10.1016/j.fm.2007.10.006

14. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS); Mortensen A, Aguilar F, Christodoulidou A, Barrucci F, Garcia A, Pizzo F, Battacchi D, Younes M. Re-evaluation of sodium nitrate (E 251) and potassium nitrate (E 252) as food additives. *EFSA J*. 2017 Jun 15;15(6):e04787. doi: 10.2903/j.efsa.2017.4787. PMID: 32625505; PMCID: PMC7010087.

15. Assis DA, Matte C, Aschidamini B, Rodrigues E, Záchia Ayub MA. Biosynthesis of vitamin B12 by *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii* ATCC 13673 using liquid acid protein residue of soybean as culture medium. *Biotechnol Prog*. 2020 Sep;36(5):e3011. doi: 10.1002/btpr.3011. Epub 2020 May 13. PMID: 32356411.

REFERENCES

1. F.Y. Eker, H. Yardibi, O. Yesil, G.M Bayrakal, G. Demirel. Effect of starter cultures combinations on lipolytic activity and ripening of dry fermented sausages. *Italian Journal of Animal Science*, 2014, 776-781. DOI: <https://doi.org/10.4081/ijas.2014.3422>

2. I.A. Khanhalaeva, I.S. Khamagaeva, A.P. Nikiforova. Effects of propionic-acid bacteria and bifidobacterial on the quality of raw smoked // *Foods and Raw Materials* 2017, 5(1), 20-29. DOI: <http://doi.org/10.21179/2308-4057-2017-1-20-29>

3. M. Laranjo, M.E. Potes, M. Elias. Role of starter cultures on the safety of fermented meat products // *Frontiers in Microbiology*, 2019, 853. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00853>

4. Z. Pilevar, H. Hoseini. Effects of Starter cultures on the Properties of Meat Products // *Annual Research and Review in Biology, Food Microbiology* 2017, 17(6):1-17. DOI: 10.9734/ARRB/2017/36330

5. I.A. Khanhalaeva, I.S. Khamagaeva. Effects of propionic-acid bacteria and bifidobacterial on the quality of raw smoked sausages // *Foods and Raw Materials* 2017, 5(1), 20-29. DOI: 10.21179/2308-4057-2017-1-20-29

6. M. Laranjo, M.E. Potes, M. Ilias. Role of Starter Cultures on the Safety of Fermented Meat

Products // Frontiers 2019. DOI:

<https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00853>

7. D. Walter, S. Chartier, C. Barrier, M. Montel. Effect of nitrate and incubation conditions on the production of catalase and nitrate reductase by staphylococci // International Journal of Food Microbiology 1999, 47-56. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(99\)00127-0](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(99)00127-0)

8. A. Kasaburi, M. Aristoi, S. Rossella. Biochemical and sensory characteristics of traditional fermented sausages of Vallo di Diano as affected by the use of starter cultures // Meat Science 2007, 76(2), 295-307. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.11.011>

9. S.S. Becher, R.K. Ray, N. Zdolec. Lactobacillus plantarum with Functional Properties: An approach to Increase Safety and Shelf-Life of Fermented foods // Biomed Res Int. 2018, DOI: 10.1155/2018/9361614

10. G. Çiftioğlu, F.Y. Eker, H. Yardibi, O. Bayrakal, G.M. Demirel. Effect of starter cultures combinations on lipolytic activity and ripening of dry fermented sausages // Italian Journal of Animal Science 2014, 4(13), 776-781. DOI: <https://doi.org/10.4081/ijas.2014.3422>

11. E.B. Bingol, G. Kitigoly, F.I. Ecker. Italian Effect of starter cultures combinations on lipolytic activity and ripening of dry fermented sausage // Italian Journal of Animal Science 2014, 778-781. DOI:

<https://doi.org/10.5219/430>

12. S.E. Shukesheva. Investigation of the influence of starter cultures on the acceleration ripening period finished meat products //Acta Technica CSAV (Ceskoslovensk Akademie Ved). – 2018. – Vol. 63. – №1. [http://journal.it.cas.cz/63\(2018\)1B/Paper%20D-13%20Shukesheva.pdf](http://journal.it.cas.cz/63(2018)1B/Paper%20D-13%20Shukesheva.pdf)

13. A. Kasaburi, R.D. Monaco, S. Cavella. Proteolytic and lipolytic starter cultures and their effect on traditional fermented sausage ripening and sensory traits // Food microbiology 2008, 335-347. DOI: 10.1016/j.fm.2007.10.006.





14. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS); Mortensen A, Aguilar F, Christodoulidou A, Barrucci F, Garcia A, Pizzo F, Battacchi D, Younes M. Re-evaluation of sodium nitrate (E 251) and potassium nitrate (E 252) as food additives. EFSA J. 2017 Jun 15;15(6):e04787. doi: 10.2903/j.efsa.2017.4787. PMID: 32625505; PMCID: PMC7010087.

15. Assis DA, Matte C, Aschidamini B, Rodrigues E, Záchia Ayub MA. Biosynthesis of vitamin B12 by Propionibacterium freudenreichii subsp. shermanii ATCC 13673 using liquid acid protein residue of soybean as culture medium. Biotechnol Prog. 2020 Sep;36(5):e3011. doi: 10.1002/btpr.3011. Epub 2020 May 13. PMID: 32356411

МРНТИ 65.63.37

DOI <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-4-90-98>

СПРЕД ӨНДІРУДЕГІ МАЙДЫ ЭМУЛЬСИЯЛАУ ҚАБІЛЕТІН ЗЕРТТЕУ

Н.Е. АЛЬЖАКСИНА^{1,*} , Ж.Е. ТУЯКБАЕВА¹ , Т.Е. ЕРБОЛАТ¹ ,
А.Ж. ХАСТАЕВА² 

¹Астана филиалы ЖШС «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты, Қазақстан, 010000, Астана, Әл-Фараби даңғ., 47

²Қазақ технология және бизнес университеті, Қазақстан, 010000, Астана, К. Мухамедханова көш., 37А)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: alzhaxina@inbox.ru*

Мақалада спред өндірісінің негізгі технологиялық параметрлері зерттелген, себебі функционалды мақсаттағы эмульсиялық өнімдердің формулаларын әзірлеу және оларды өндіру технологиясы тамақ өнеркәсібінің өзекті міндеті болып табылады. Қазіргі уақытта халықты органолептикалық қасиеттері дәстүрліден ерекшеленбейтін төмен калориялы өнімдермен қамтамасыз ету қажет. Эмульсиялық өнімдердің формулаларын жасау кезінде алдымен технологиялық параметрлері ескеріледі. Дұрыс технологиялық параметрлерді сақтау ұзақ уақыт сақтау кезінде тұрақты органолептикалық қасиеттерге әкеледі. Ол үшін ингредиенттер өзара әрекеттесу кезінде олар тұрақты өнім беретіндей етіп таңдалады. Қаныққан және қанықпаған май қышқылдарының әртүрлі арақатынасы бар қажетті құрамның эмульсиялық өнімдерін алуға, сондай-ақ әртүрлі қоспалардың мазмұнын өзгертуге мүмкіндік бар болғандықтан, мамандардың назары халықтың әртүрлі жас топтарына, сондай-ақ функционалды тамақтануға арналған өнімдерді өндіру кезінде өнеркәсіптің техникалық мүмкіндіктерін тиімді пайдалануға бағытталғаны табиғи нәрсе. Эмульсияны зерттеу негізінде әртүрлі технологиялық параметрлерде эмульсияның әртүрлі түрлерінің микросуреттері түсірілді. «Сары май: өсімдік майы» сүтті-май фазасының дисперсиясы 61,9 мкм май шарларының өлшемімен «Қатты» эмульсия алынғанға дейін жүзеге асырылады, ол 110 - 150 айн/мин анкерлі типтегі араластырғыштың айналу жиілігінде, механикалық араластыру жағдайында жүзеге асырылады. Дайын өнімнің физика-химиялық және