

ФЕРМЕНТТЕЛГЕН ЖАРТЫЛАЙ ЫСТАЛҒАН ШҰЖЫҚ ӨНІМІН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

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*

Бұл мақалада стартер микроорганизмінің жартылай ысталған шұжықтың құрамына әсері қарастырылады. 1-ші және 2-ші категориялы сиыр етіне стартер микроорганизмдерін қолданылып, олардың биологиялық құндылығын, органолептикалық және физикалық-химиялық көрсеткіштеріне әсері зерттелді. Сиыр еті шикізатының пісіп жектілу процесі кезінде стартер микроорганизмінің 0,08%, 0,1%, 0,15% мөлшері еңгізілді. Стартерлі микроорганизм қолдану дайын өнімнің нәзіктігіне, шырындылығына, тағамдық құндылығына, құрылымның қажетті деңгейінің қалыптасуына және ылғалдылықты ұстау қабілетіне әсері зерттелді, сондай-ақ стартерлік микроорганизмдер бұлшықет тінінің компоненттеріне әсер етуі есебінен органолептикалық көрсеткіштерінің жоғарлағаны анықталды. Дайын өнімнің және тураманың физикалық-химиялық, микробиологиялық және органолептикалық көрсеткіштері, ылғалды ұстау қабілеті, рН белсенді қышқылдығы анықталды. Ферменттелген жартылай ысталған шұжықтарды өндіру тәсілі, етті ұсақтау кезеңінен кейін, тұздауға дейін шикізатқа стартерлік микроорганизмді еңгізумен ерекшеленеді. Сұйық пропионқышқылды бактерия «ПроБиоЛиз» (2 штамм пропионқышқылды бактериясы *Propionibacterium shermani* және лактобактерия *Lactobacillus acidophilus*, *L.casei*, *L.Plantarum*) пайдаланудың оптималды қатынасы процентке шаққанда 0,1%, 8 сағат ферменттеу уақыты таңдалды. Эксперименттік зерттеулердің нәтижесіне сүйене отырып, стартерлі микроорганизмдерді, яғни сұйық пропионқышқылды бактерия «ПроБиоЛиз» (2 штамм пропионқышқылды бактериясы *Propionibacterium shermani* және лактобактерия *Lactobacillus acidophilus*, *L.casei*, *L.Plantarum*) ысталған ет өнімдерінде қолдану өзекті болып табылады.

Негізгі сөздер: 1-ші және 2-ші категориялы сиыр еті, стартер микроорганизмдер, пропионқышқылды микроорганизм, ферменттелген сиыр еті, ферменттелген жартылай шұжық.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ФЕРМЕНТИРОВАННОЙ ПОЛУКОПЧЕНОЙ КОЛБАСЫ

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

«Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина», Казахстан, Z11F9K,
г. Астана, проспект Женис 62

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

В статье рассматривается биологическая ценность, органолептические и физико-химические показатели ферментированного мяса говядины 1 и 2 категории, которое предлагается использовать для производства качественного готового продукта. Применение стартовых культур существенно влияет на нежность, сочность, пищевую ценность сырья, формирование требуемого уровня структуры, улучшает органолептические характеристики благодаря воздействию стартовых культур на компоненты мышечной ткани. Для производства полукопченой колбасы предложено обработать сырье стартовой культурой в количестве 0,08%, 0,1%, 0,15%. Определены физико-химические, микробиологические, органолептические показатели, также рН кислотность, влагосвязывающая способность готового продукта с использованием стартовой культуры. На основе обобщения экспериментальных исследований предлагается использовать жидкие пропионовокислые бактерии «ПроБиоЛиз» (2 штамма пропионовокислых бактерий *Propionibacterium shermani* и лактобактерий *Lactobacillus acidophilus*, *L.casei*, *L.Plantarum*) при производстве полукопченых колбас. Способ производства ферментированных полукопченых колбас характеризуется введением заквасочных микроорганизмов в сырье после стадии измельчения мяса, до посола. Оптимальное соотношение использования жидкой пропионовокислой бактерии «ПроБиоЛиз» (2 штамма пропионовокислой бактерии *Propionibacterium shermani* и лактобациллы на *Lactobacillus acidophilus*, *L.casei*, *L.Plantarum*) составляет 0,1%, время ферментации 8 часов.

Ключевые слова: мясо говядины 1 и 2 категории, стартовые культуры, ферментированное мясо, пропионовокислые микроорганизмы, ферментированная полукопченая колбаса.

PRODUCTION TECHNOLOGY OF HALF-SMOKED SAUSAGES

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

(Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifullin, Kazakhstan, Z11F9K, Astana, Zhenis Avenue 62)
Corresponding author e-mail: ulzhan.ryspaeva@bk.ru*

The article discusses the influence of starter cultures on the quality of meat for semi-smoked sausages. Attractive attention to biologically active, organoleptic and physico-chemical results includes fermented beef meat to produce a quality finished product. The use of starter cultures significantly affects the tenderness, juiciness, nutritional value of raw materials, the formation of the required level of structure and adhesive ability, improves organoleptic characteristics due to the effect of starter cultures on muscle tissue components. For the production of semi-smoked sausage, it was decided to treat the raw materials with a starter culture in the amount of 0.08%, 0.1%, 0.15%, using the processing of raw materials of the starter culture, we determined the physicochemical, microbiological, organoleptic indicators, as well as pH acidity, moisture-binding capacity of the finished product. Based on the generalization of experimental studies, in particular, the technology for the production of semi-smoked sausages is based on the use of liquid propionic acid bacteria ProBioLiz (2 strains of propionic acid bacteria *Propionibacterium shermani* and *Lactobacillus acidophilus*, *L.casei*, *L.Plantarum*). The optimal ratio of the use of liquid propionic acid bacteria "ProBioLiz" (2 strains of propionic acid bacteria *Propionibacterium shermani* and *Lactobacillus acidophilus*, *L.casei*, *L.Plantarum*) is 0.1%, the fermentation time is 8 hours.

Keywords: category 1 and 2 beef meat, starter cultures, fermented meat, propionic acid microorganisms, fermented semi-smoked sausage.

Kіpіcne

Ферменттелген шұжықтар тұрақты бір температурада және салыстырмалы ылғалдылығына байланысты, жетілу кезіндегі микробиологиялық, биохимиялық және физикалық процестердің өзгеруі бойынша өндіріледі.

Шұжықтардың жетілуі кезінде, ақуыздар гистэнзим мен аминокислоттарға дейін ыдырайды, және де дайын өнімнің дәміне өте жақсы әсерін тигізеді [1].

Сондай-ақ шикізаттың рН қышқылдығы маңызды рөл атқарады. Сутегі көрсеткіштерінің құндылықтарының төмен бағамының арқасында ішкі ферменттің қозғалысы, катепсиндері көтеріледі, олардың негізгі оптималды рН қышқылдығы 3,8-4,5 болып табылады. Шикізатты бастапқы өңдеу процесінде ферменттеген дұрыс, себебі, ыстықпен өңдеу кезінде микроорганизмдердің өсуі мен көбеюіне кері әсерін тигізуі мүмкін [2]. Сол себепті шикізатты ұсақтау кезеңінен кейін, тұздауға дейін стартерлік микроорганизммен өңделген.

Соңғы жылдардағы зерттеулерге сәйкес стартерлік микроорганизмдерді шұжықтарды өндіру кезінде пайдалану дайын өнімдегі нитрит көлемін азайтуға, нақтырақ айтсақ дайын өнімнің түсін тұрақты алу үшін шикізатқа нитрит қосу көлемін 40%-ға дейін азайтуға

болатындығы анықталған [3]. Сондай-ақ, шұжық өндірісінде стартерлік микроорганизмдермен шикізатты өңдеу биохимиялық процестердің жүруін қарқындатады.

Жұмыстың негізгі мақсаты жартылай ысталған ферменттелген шұжықтың жаңа түрін өндіру технологиясын жетілдіру. Шикізатты стартер микроорганизмімен өңдеу арқылы дайын өнімнің физикалық химиялық қасиеттерін жақсартып, тұндыру (осадка) және ыстықпен өңдеу процесін азайту арқылы өндіру процесінің ұзақтылығын қысқарту өзекті болып табылады. Қойылған мақсатқа орай келесі міндеттер қойылды:

- МЕМСТ 31785-2012 стандарты бойынша жартылай ысталған шұжықтың турамасы негізінде жасалған жартылай ысталған шұжық турамасының құрамына стартер микроорганизмін 0,08%, 0,1%, 0,15% мөлшерін қосуды негіздеу;

- эксперименттік тексерістердің түйіндемесіне сүйене отырып, стартерлік микроорганизмдерді, яғни сұйық пропионқышқылды бактерия «ПроБиоЛиз» (2 штамм пропионқышқылды бактериясы *Propionibacterium shermani* және лактобактерия *Lactobacillus acidophilus*, *L.casei*, *L.Plantarum*) қолдану арқылы жартылай ысталған шұжық өнімін өндіру технологиясын жасау;

- МЕМСТ 31785-2012 стандарты бойынша жартылай ысталған шұжықтың негізінде жасалған жартылай ысталған шұжық сынамаларының физикалық химиялық, микробиологиялық көрсеткіштерін, органолептикалық көрсеткіштерін, ылғалды ұстау қабілетін, рН белсенді қышқылдығын анықтау.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Ғылыми эксперименттік жұмыстар ет өнімдерін қайта өңдеуге арналған тәжірбиелік өндірістік цехінде жүргізілді. Эксперимент жүргізудің материалдары ретінде МЕМСТ 31785-2012 стандарты негізінде жасалған жартылай ысталған шұжыққа арналған экспериментті үлгілері алынды.

СТ РК 1731-2007 Ет және ет өнімдерінің сапа көрсеткіштерін анықтаудың органолептикалық көрсеткіштерін анықтау жүргізілді.

Шұжық рН қышқылдығын және су белсенділігін цифрлық рН өлшегішпен өлшенді. Үлгі сынамасын екі рет еттартқыштан өткізу арқылы ұсақтап, араластырады. Дайындалған ерітіндіні (1:10 дистилденген сумен қатынаста) 20°C температурада 30 минут уақытта тұндырылғаннан кейін алынған қоспадан анықтадық. Зерттеу 5 рет қайталанып жасалды. Ортақ мәні ауытқуларды есептеу әдісінен кейін шығарылады.

Ылғалды байланыстыру қабілетін пресеу әдісімен анықталды, пресеу кезінде

зерттелетін үлгіден судың бөлінуіне, бөлінген ылғалдың сүзгі қағазымен сорбциясына және судың мөлшерін анықтауға негізделген. Ылғалдылықты сүзгі қағазында қалдырған дақ ауданы бойынша, 5 рет қайталау арқылы зерттеу жасалынды. Ортақ мәні ауытқуларды есептеу әдісінен кейін шығарылады.

Дайын үлгілердегі мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдердің санын петри табақшаларындағы колониялардың санын есептеу ҚР СТ ГОСТ Р 51448-2010 сәйкес жүргізілді. Бұл зерттеуді үлгілер жасағаннан кейін және сақтау мерзімі өткеннен кейін жасалды.

Стартерлік микроорганизм ретінде сұйық пропионқышқылды бактерия «ПроБиоЛиз» (2 штамм пропионқышқылды бактериясы *Propionibacterium shermani* және лактобактерия *Lactobacillus acidophilus*, *L.casei*, *L.Plantarum*) 0,08%, 0,1%, 0,15% / 100 кг мөлшерінде қолданылды.

Технологиялық процесс ет өнеркәсібі кәсіпорындары үшін арналған ережелерді сақтай отырып, технологиялық нұсқауларға сәйкес жүргізілді.

Ферменттелген жартылай ысталған шұжықтарды өндіру әдісі, етті ұсақтау кезеңінен кейін, тұздауға дейін шикізатқа стартерлік микроорганизмді еңгізумен ерекшеленді. Негізгі рецептура ретінде жартылай ысталған шұжық «Говяжья» таңдалды.

Кесте 1 - Ферменттелген жартылай ысталған шұжықтың рецептурасы

Шикізат	«Говяжья» шұжығы	1-ші үлгі 100 кг/кг	2-ші үлгі 100 кг/кг	3-ші үлгі 100 кг/кг
1-ші сұрыпты сиыр еті	85	60	55	50
2-ші сұрыпты сиыр еті	-	25	30	35
Қойдың майы	10	10	10	10
Жұмыртқа ұнтағы	5	5	5	5
Жиыны:	100,00	100,00	100,00	100,00
Дәмдеуіштер:				
Ас тұзы	2,5	2,5	2,5	2,5
Қант ұнтағы	1,0	1,0	1,0	1,0
Қара бұрыш	0,8	0,8	0,8	0,8
Нитрит натрия	0,045	0,040	0,030	0,025
Стартер микроорганизм «ПроБиоЛиз»	-	0,08	0,1	0,15

Әдеби шолу

Цинфэн Геа мен Хуцзе Пейдің зерттеулерінде *Lactobacillus plantarum*-ің шұжық өндірісінде стартер ретінде модификацияның әсерін анықтау үшін зерттеген. Бұл ғылыми еңбекте стартер микроорганизмнің белсенді қышқылдығы мен ылғалды ұстау қабілетінің айтарлықтай төмендейтіндігін дәлелдейді [4].

Н.В. Кениздің жұмысында шұжықтар жетілу кезінде бактериалды стартерлік микроорганизмдер түрлі экзо- және эндоферменттер бөлетіндігі талқыланған [5]. А. Касабури мен М. Аристой жұмысында стартер микроорганизмдерді қолдану ферменттелген шұжықтардың биохимиялық және органолептикалық сипаттамаларына толықтай әсер

етті делінген [6]. Лактобацилла Sakei әртүрлі био штаммдардан құралғандығы, шикі ысталған шұжықтарды ашытуда стартер ретінде қолданатындығы, және бұл өнімнің тез қышқылдануына байланысты қажетсіз бактерияларды тежеп бактериостатикалық және бактерицидтік әсерлерді сақтайтындығы туралы өз жұмысында Си Джей Шиффер анықтаған [7]. Лактобацилла Sakei микроорганизмі ет шикізатының патогенді бактериялардың өсуі мен тіршілігін бақылауға, сондай-ақ нитриттер мен нитраттардың құрылымдық қасиеттерін жақсартуға оң әсерін анықтаған [8]. Марсель Мати мен Михал Магаланың жұмысында пробиотикалық микроорганизмдерді пайдалану ферменттелген шұжықтарды өңдеуге оң әсер ететіндігі, соның нәтижесінде дайын өнімнің жаңа технологиялық қасиеттері мен адам денсаулығына пайдалы әсері бар екенін дәлелдеген [9]. Бехера мен Райдың жұмыстарынан пробиотикалық қасиеттері бар штамдары ферменттелген тағамдардың қауіпсіздігі мен сақтау мерзімін жақсарту үшін зиянды микрофлораға (тағамдық қоздырғыштар) әсер ететінін зерттеген [10]. Стартерлі микроорганизмдердің ферменттелген шұжықтағы нитрит пен нитраттың төмендеуі және адам ағзасындағы зат алмасу белсенділігіне әсері бар екені анықталған [11]. Шикі қақталған шұжықты ферменттеуден кейін көмірсулардың (сірке қышқылы (сірке суы иісі) және 2-бутанон (жеміс иісі)) әсерлесуінен нитраттың 25%-ға дейін төмендейтіні қарастырылған [12]. Дебао Ван жұмысында аралас стартерлік микроорганизмдерді құрғақ ысталған шұжықтарды өңдеу арқылы бос аминқышқылдары мен бос май қышқылдарының құрамын, сонымен қатар микробиологиялық қасиеттерін жақсартатынын көрсетілген [13]. П. Недельшева мен Д. Зенкова өз жұмыстарында Lactobacillus Plantarum пробиотикалық штаммды шикізатқа қосқанда шикі ысталған шұжықта қажетті ашыту процесі

арқылы патогендік флораның массасы мен азаюын қамтамасыз ететіндігі туралы дәлелдеген [14]. В. Граек-тің өз еңбектерінде ферменттелген шұжықтың микробиологиялық параметрлерінің өзгерістері туралы талқыланады, лактобактериялар бүкіл ашыту кезінде $1 \cdot 10^3$ КҚБ/г-дан $1 \cdot 10^6$ КҚБ/г-ға дейін артаынын айтып өткен. Бұл Lactobacillus микроорганизмінің етте тез өсетінін және шұжықтардағы микроорганизмдердің басым болуы мүмкін екенін көрсетеді. Микроорганизмдердің $1 \cdot 10^3$ КҚБ/г-дан $1 \cdot 10^6$ КҚБ/г-ға аралығында өсуі адам денсаулығына, ішек жолдарына өте пайдалы екендігі айтылып өткен [15]. Қорытындылай келе, ғалымдардың зерттеулеріне қарай отырып стартер микроорганизмдерді ет өнімдері мен шұжық өнімдерінде пайдалану өте тиімді екенін көруге болады. Біздің зерттеуіміздегі микроорганизм, сұйық пропионқышқылды «ПроБиоЛиз» (2 штамм пропионқышқылды бактериясы Propionibacterium shermani және лактобактерия Lactobacillus acidophilus, L.casei, L.Plantarum) ысталған ет өнімдерінде қолдану өзекті. Оның бифидо және лактобактериялардан айырмашылығы, құрамында В дәрумендерінің көп мөлшері бар және аминқышқылдарының мөлшерінің жоғары болуында. ПроБиоЛиз лизатының құрамында зерттеу қарсы және микробқа қарсы белсенділігі бар пропион қышқылы бар.

Нәтижелер және оларды талқылау

Дайын шұжық өнімдері органолептикалық көрсеткіштері арқылы бағаланды. Дайын өнімнің дәмі мен иісі шикізатты микроорганизмдермен өндегеннен кейін әртүрлі биохимиялық процестердің әсерінен, ұсақталған еттің автолизге ұшырауынан өзгерістерге ұшырайды.

Жартылай ысталған шұжықтардың тәжірбиелік үлгілерінің органолептикалық көрсеткіштерін қарастырдық. Алынған нәтижелер келесі 2-ші кестеде көрсетілген.

Кесте 2 - Жартылай ысталған шұжықтардың тәжірбиелік үлгілерінің органолептикалық көрсеткіштері.

Үлгілер №	Сыртқы түрі	Түсі	Иісі	Консистенциясы	Кескіндегі түрі	Орташа балл
1 (мөлшері 0/100 кг/кг)	4	4	5	4,5	4,8	4,46
2 (мөлшері 0,08/100 кг/кг)	4	4,3	5	4,8	4,6	4,54
3 (мөлшері 0,1/100 кг/кг)	5	4,8	5	4,8	4,8	4,88
4 (мөлшері 0,15/100 кг/кг)	4,8	4	5	4,8	4,8	4,68

Дегустациялық бағалаудан алынған 2-ші кестедегі нәтижелерге қарап, шикізатты мөлшері 0,1% болатын стартерлік микроор-

ганизммен өңдеу дұрыс деген шешім қабылданды. Шұжықтарды өндіруде стартерлі микроорганизмдерді қолдану арқылы денитри-

фикация реакциясында нитритті тиімді пайдалануды қамтамасыз етті, яғни дайын өнімнің құрамына қосылатын нитриттің мөлшерін 40%-ға дейін аз пайдалануға болатыны көрсетілді. Пайдаланылған нитрит дозасының төмендеуіне қарамастан, түсі ашық, тұрақты болды, осылайша ең жоғары балл алды. Алынған нәтижелерді ескере отырып, стартерлік дақылдарды мақсатты түрде қолдану еттің негізгі құрылымдық элементтеріндегі

деструктивті өзгерістерді, демек, оның қайталама құрылымын қалыптастыруды жеделдетуге мүмкіндік беретінін атап өткен жөн, бұл Экер, Ф.Ю жұмысында да дәлелденген [16].

Ферменттелген шикізаттың дайын өнімнің қасиеттеріне әсерін бағалау үшін ылғалды ұстау қабілеті, белсенді қышқылдық, сонымен қатар дайын өнімнің шығымы сияқты көрсеткіштеріне зерттеу жүргізілді (3 кесте).

Кесте 3 - Жартылай ысталған шұжық үлгісінің физикалық химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Дайын өнім			
	«Говяжья» шұжығы	1-ші үлгі 100 кг/кг	2-ші үлгі 100 кг/кг	3-ші үлгі 100 кг/кг
Белсенді қышқылдық, рН	5,9	5,5	5,3	5,5
БҰҚ, өнімнің салмағына, %	60	60,9	62,3	63,8
Дайын өнімнің шығуы, %	103,5	104,4	105,8	106

3-ші кестедегі мәндерге қарап, тәжірибиелік шұжықтардың белсенді қышқылдығы бақылау үлгісінің рН мәнінен төмен екендігін байқауға болады. Шұжық өнімдерін өндіруге ет шикізатының рН мәнін (белсенді қышқылдық) жарамдылығын бағалау өте маңызды. Алынған мәліметтерді талдай отырып, таң-

далған микроорганизмдердің штамдары фарш үлгісінде өсетінін айта аламыз, оны сүт қышқылдығының жинақталуы мен ортаның рН деңгейінің төмендеуінен көруге болады. Үлгілердің рН деңгейі (белсенді қышқылдық) 1-ші суретте көрсетілген.



Сурет 1 - Белсенді қышқылдың рН өзгеру деңгейі

Етті ферменттеу кезінде сүт қышқылдарының көбеюі рН (белсенді қышқыл) төмендеуіне әкелді, сол арқылы шикізаттың шіріткіш микроорганиздеріне қарсы тұруы ұлғайды, біріктіруші тіннің коллагендерінің өсуіне, еттің иісі мен дәмінің өзгеруіне әкелді.

Стартерлік микроорганизммен шикізатты өндеуден кейін көмірсулардың және органикалық қышқылдардың ыдырауы сүт қышқылдығының жинақталуына себеп болғанын көрсетеді, нәтижесінде өңделген партиялардың қышқылдану жылдамдығы бақылауға қарағанда айтарлықтай жылдамырақ болды, бұл Лин және Чжан баяндамасына сәйкес келеді [17].

Шұжық өнімдерінің маңызды көрсеткіштерінің бірі ылғалды ұстау мен байланыстру қасиеттілігі. Ет және ет өнімдерін өндіруде судың маңызы өнімді өндіру мен сақтауға маңызы жоғары. Ылғалдылық дайын өнімнің жұмсақтылығы, ыстықпен өңдеу кезінде салмағының жоғалтуына орай өнімнің шығымына әсерін тигізеді. Стартерлі микроорганизм өте жоғары ылғалдылыққа ие, шикізатты өндеу арқылы еттің ішкі структурасының өзгеруіне әкеледі, біздің мақсат шикізатты стартер микроорганизммен өндеуден кейінгі тәжірибиелік үлгілердің ылғалдылығының өзгеруін бақылау болып табылады.

2-ші суретте зерттелетін ферменттелмеген тартылған еттің бақылау үлгісі ферменттелген тартылған ет үлгілеріне қарағанда ылғалды байланыстыру қабілеті бойынша төменірек екенін көруге болады. Алынған мәліметтерден тәжірибелік культураларды қосқанда шұжық үлгісінің ылғалды байланыстыру қабілеттілігі жоғарылау үрдісі бар екенін көруге болады. Шикізаттың ылғал ұстау қабілеті шикізаттың термиялық өңдеу кезінде

ылғалды сақтау қабілетімен сипатталады. Бұл көрсеткіш дайын өнімнің шығымдылығын қамтамасыз етеді және ең маңызды технологиялық көрсеткіш болып табылады. Өйткені ылғалды сақтау қабілеттілігі ұлғаюымен дайын өнімнің шығымдылығы артады. Кейбір авторлардың зерттеулеріне сүйенсек, мысалы, Марсель Мати, М.Магала, Дж.Каровичова, Ладислав Старух, ет өнімдерін стартерлік микроорганизмдермен өңдеу кезінде БҰҚ 0,96%-ға жоғарылайтынын дәлелдеген [18].



Сурет 2 - Ылғалды ұстау қасиетінің өзгеру деңгейі, %

Шұжықтардың микробиологиялық көрсеткіштерін, нақтырақ мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдердің санын екі этапта қарастырдық – шұжықтарды

дайындағаннан кейін және сақтау мерзімі өткеннен кейін. Нәтижелер «Ет және ет өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» КО ТР 034/2013 сәйкес өңделген [19].

Кесте 4 - Шұжық өндірісінен кейінгі жартылай ысталған шұжықтың микробиологиялық көрсеткіштері

Талап бойынша	ТР ТС 034/2013	«Говяжья» шұжығы	1-ші үлгі	2-ші үлгі	3-ші үлгі
КМАФАнМ, КОЕ*/г, көп емес	Өсуге жол берілмейді	Өспеген	Өспеген	Өспеген	$1 \cdot 10^2$ кем емес
Ашытқы, КОЕ*/г, көп емес	100	10	20	50	120

Кесте 5 - Шұжық өнімдерінің жарамдылық мерзімі өткеннен кейін жартылай ысталған шұжықтың микробиологиялық көрсеткіштері

Талап бойынша	ТР ТС 034/2013	«Говяжья» шұжығы	1-ші үлгі	2-ші үлгі	3-ші үлгі
КМАФАнМ, КОЕ*/г, не более	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^8$	$1 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^4$
ашытқы, КОЕ*/г, не более	100	30	45	80	150

4-ші кестенің нәтижесіне қарай отырып шикізатты дайындау сатысында микроорганизмдермен бастапқы өңдеудің арқасында біз ет шикізатындағы жалпы бактериялардың өсуін азайттық, және белсендірілген стартерлік микроорганизмдерді енгізудің арқасында қажетті микрофлораның ең көп мөлшері бар

дайын өнім алдық. Бұған стартерлік микроорганизмдерді әдеттегідей енгізу арқылы қол жеткізу мүмкін емес. Мұны мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдердің көрсеткіштерін сынама өнім мен №1, № 2, №3 үлгілерді салыстыру арқылы байқауға болады. Осыған сәйкес № 3 үлгінің

микрофлорасының өскені байқалады және жетілдіру процессін дұрыс жасамаса микробиологиялық көрсеткіштері нормадан артық өсіп кетеді. Бұл дайын өнімнің сақтау мерзімінің қысқаруына әкеледі. Сақтау мерзімі асқаннан кейінгі зерттеулерді қарастырсақ, 5-ші кестеге сүйене отырып, сынама өнімнің микробиологиялық көрсеткіштері өте жоғары екенін көреміз. Бұл дайын өнімнің сақтау мерзіміне шыдамағанын байқауға болады. Нәтижелерге сүйене отырып, №2-ші үлгінің ең оптималды екенін аңғаруға болады.

Қорытынды

Зерттеудің мақсаты дайын өнімнің сапасын, рН белсенділігін, стартерлік микроорганизм сұйық пропионқышқылды бактерия «ПроБиоЛиз» (2 штамм пропионқышқылды бактериясы *Propionibacterium shermani* және лактобактерия *Lactobacillus acidophilus*, *L.casei*, *L.Plantarum*) қосылған жартылай ысталған шұжықтың органикалық қышқылдарының концентрациясы, микробиологиялық сапасы және органолептикалық жарамдылығы бақыланды. Дайын өнімнің биологиялық құндылығын, органолептикалық және физикалық химиялық көрсеткіштерін ескере отырып, жартылай ысталған шұжық өндірісі үшін ферменттелген сиыр етін пайдалану ұсынылды. Сұйық пропионқышқылды бактерия «ПроБиоЛиз» (2 штамм пропионқышқылды бактериясы *Propionibacterium shermani* және лактобактерия *Lactobacillus acidophilus*, *L.casei*, *L.Plantarum*) пайдаланудың оптималды қатынасы процентке шаққанда 0,1% , 8 сағат ферменттеу уақыты тандалды.

Дайын өнімнің құрамында 0,1% стартерлі микроорганизм бар үлгіні 2 сағат ферменттегеннен кейін сүт қышқылының мөлшері бақылаудан 5,5%-ға артты. 6 сағаттан кейін айырмашылық 15,3% құрады, бұл үлгідегі сүт қышқылының тезірек жиналуын көрсетеді. Бұл ылғалды ұстау қасиетін арттыруға мүмкіндік береді, соның арқасында белсенді қышқылдың төмендеуіне әкелді. Дәстүрлі жартылай ысталған шұжықтарды өндірудің технологиялық схемасы ешқандай арнайы техникалық өзгерістерді қажет етпейді, сондықтан өнімнің жаңа түрін кез-келген ет өңдейтін кәсіпорында шығаруға болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Чиусиу А.М. Сион, К. Визиреану, П. Алексе, И. Франко, Дж. Карбало Effect of the use of selected starter cultures on some quality, safety and

sensorial properties of Dacia sausage, a traditional Romanian dry-sausage variety // Азық-түлікті бақылау, 2014. – 35. – Б. 123–131. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.06.047>

2. Нестеренко А.А., Акоюян К.В. Функционалды өнім алу мақсатында ет шикізатын биомодификациялау. – қол жеткізу режимі. //КубГАУ, 2014. – № 07 (101). - 1721 – 1740. <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/112.pdf>.

3. Нестеренко А.А., Шхалахов Д.С. Биомодификация арқылы алынған функционалды ет өнімдері // Жас ғалым, 2014. – 13. – Б. 76-79.

4. Г. Цинфэн, Ч. Шэн, Руй Лю Effects of *Lactobacillus plantarum* NJAU-01 from Jinhua ham on the quality of dry-cured fermented sausage // Тамақтану ғылымы және технологиясы, 2019. -Б. 513-518. [10.1016/j.foodchem.2019.05.154](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.05.154)

5. Кениз Н.В., Нестеренко А.А., Нагарокова Д.К. Шикі ысталған шұжық техноло-гиялырын қарқындету. //Ғылыми журнал КубГАУ 2014. – Б. 1115-1130 - қол жеткізу режимі: <http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/66.pdf>.

6. Касабури А., Аристой М., Росселла С. Biochemical and sensory characteristics of traditional fermented sausages of Vallo di Diano (Southern Italy) as affected by the use of starter cultures // Ет ғылымы, 2007. - 76(2), - Б. 295–307. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.11.011>

7. Виденманн А.В., Шиффер С.Дж., Эрманн М.А., Фогель Р.Ф. Impact of different sugars and glycosyl transferases on the assertiveness of *Lactobacillus sakei* in raw sausage fermentations // Азық-түлік микробиологиясының халықаралық журналы 2022. 109575. [10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109575](https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109575).

8. Бинғол Е.Б., Китиғолы Г., Экер Ф.И. Effect of Starter Cultures Combinations on Lipolytic Activity and Ripening of Dry Fermented Sausages // Жануарлар ғылымы туралы италияндық журнал 2014. -Б. 776-781. <https://doi.org/10.5219/430>.

9. Мати М., Магала М., Каровичова Дж., Старух Л. The influence of *Lactobacillus paracasei* LPC-37 on selected properties of fermented sausages. // Словакияның тағам ғылымдары журналы 2015. - 9(1). - Б. 58–65. <https://doi.org/10.5219/430>.

10. Бехера С.С., Рэй Р.К., Здолец Н. *Lactobacillus plantarum* with Functional Properties: An Approach to Increase Safety and Shelf-Life of Fermented Foods // Biomed Res Int. 2018, 28;2018:9361614. [10.1155/2018/9361614](https://doi.org/10.1155/2018/9361614) PMID: 29998137; PMCID: PMC5994577.

11. Переа-Санц Л., Лопес-Диес Дж.Ж., Беллох К., Флорес М. Counteracting the effect of reducing nitrate/nitrite levels on dry fermented sausage aroma by *Debaryomyces hansenii* inoculation // Ет ғылымы 2020, Р. -164. <https://doi.org/10.5219/430>.

12. Санц П., Лопес-Диес Дж.Дж., Беллох К., Флорес М. Nitrate reduction in the fermentation process of salt reduced dry sausages //Халықаралық азық-түлік микробиология журналы, 2018, - 84-91. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.06.004>.

13. Ванг Д., Джао Л., Сю Р., Джин И. Effects of different starter culture combination son microbial countsand physico-chemical propertiesin dry fermented mutton sausages // Тамақтану ғылымы, 2019. – Б. 1957–1968. <https://doi.org/10.1002/fsn3.989>.

14. Недельчева П., Денкова З., Денев П., Славчев А., Крастанов А. Probiotic Strain Lactobacillus Plantarum NBIMCC 2415 with Antioxidant Activity as a Starter Culture in the Production of Dried Fermented Meat Products. // Биотехнология және биотехнологиялық жабдық 2014, - 24:1. – Б. 1624-1630. <https://doi.org/10.2478/V10133-010-0016-4>.

15. Гражек В., Олейник А., Сип А. Prebiotics and Antioxidants as Functional Foods // Польшаның биохимия ғылымы 2005. – Б. 665-671. [10.18388/abp.2005_3428](https://doi.org/10.18388/abp.2005_3428).

16. Читеоглы Г., Экер Ф.И., Ярдиби Х., Байракал О., Демирел Г.М. Effect of starter cultures combinations on lipolytic activity and ripening of dry fermented sausages. // Жануарлар ғылымы туралы италияндық журнал 2014, - 4(13). – Б. 776–781. <https://doi.org/10.4081/ijas.2014.3422>.

17. Ние Х.Н., Лин С.Л., Чжан Q.L. Proteolytic characterization in grass carp sausage inoculated with Lactobacillus plantarum and Pediococcus pentosaceus // Тамақ химиясы 2014, - 145. – Б. 840–844. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.08.096>.

18. Магала М., Каровичова Дж., Каровичова Дж., Старуч Л. The influence of lactobacillus paracasei lpc-37 on selected properties of fermented sausages // Potravinarstvo, 2015. – Б. 58-65. [10.5219/430](https://doi.org/10.5219/430).

19. ТР ТС 034/2013 Ет және ет өнімдерінің қауіпсіздігі туралы // [электронды ресурс]. – 12. - кол жеткізу режимі: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/N13EV000068>.

REFERENCES

1. Ciuciu Simion A.M., Vizireanu C., Alexe P., Franco I., Carballo J. Effect of the use of selected starter cultures on some quality, safety and sensorial properties of Dacia sausage, a traditional Romanian dry-sausage variety. *Food Control*, 2014, vol. 35. - PP. 123–131. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.06.047>.

2. Nesterenko A.A., Akopyan K.V. Biomodifikasiya myasnogo syr'ya s cel'yu polucheniya funkcional'nyh produktov [Biomodification of meat raw materials in order to obtain functional products]. *Nauch. zhurn. KubGAU* [Science Magazine KubGAU], 2014. - PP. 1721 – 1740. <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/112.pdf>.

3. Nesterenko A.A., SHkhalahov D.S. Funkcional'nye myasnye produkty, poluchaemye pri pomoshchi biomodifikacii [Functional meat products obtained through biomodification]. *Molodoj uchenyj* [Young scientist], 2014, vol. 13. - PP. 76-79.

4. Qingfeng G., Sheng Ch., Rui Liu. Effects of Lactobacillus plantarum NJAU-01 from Jinhua ham on the quality of dry-cured fermented sausage. *Food Science and Technology*, 2019. - PP. 513-518. [10.1016/j.foodchem.2019.05.154](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.05.154).

5. Keniz N.V., Nesterenko A.A., Nagарokova D.K. Intensifikasiya tekhnologi i syrokoopchenyh kolbas [Intensification of raw smoked sausage technology]. *Nauch. zhurn. KubGAU* [Science Magazine KubGAU], 2014. - PP. 1115-1130. <http://ej.kubagro.ru/2014/09/pdf/66.pdf>.

6. Kasaburi A., Aristoj M., Rossella S., Erkolini M.D. Biochemical and sensory characteristics of traditional fermented sausages of Vallo di Diano (Southern Italy) as affected by the use of starter cultures. *Meat Science*, 2007, vol. 76, no. 2. - PP. 295–307. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.11.011>.

7. Videnmann A.V., SHiffer S. Dzh., Ermann M.A., Fogel R.F. Impact of different sugars and glycosyltransferases on the assertiveness of Lactobacillus sakei in raw sausage fermentations // *International Journal of Food Microbiology*, 2022, 109575. [10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109575](https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109575).

8. Bingol E.B., Kitigoly G., Eker F.I. Effect of Starter Cultures Combinations on Lipolytic Activity and Ripening of Dry Fermented Sausages. *Italian Journal of Animal Science*. 2014. - PP. 776-781. <https://doi.org/10.5219/430>.

9. Mati M., Magala M., Karovichova Dzh., Staruh L. The influence of Lactobacillus paracasei LPC-37 on selected properties of fermented sausages. // *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2015, vol. 9 no. 1. - PP. 58–65. <https://doi.org/10.5219/430>.

10. Behera S.S., Ray R.C., Zdolec N. Lactobacillus plantarum with Functional Properties: An Approach to Increase Safety and Shelf-Life of Fermented Foods. *Biomed Research International*, 2018, 28;2018:9361614. doi:10.1155/2018/9361614 PMID: 29998137; PMID: PMC5994577.

11. Perea-Sanz L., López-Díez J.J., Belloch C., Flores M. Counteracting the effect of reducing nitrate/nitrite levels on dry fermented sausage aroma by Debaryomyces hanseni inoculation. // *Meat Science*, 2020. - PP. 164. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108103>.

12. Perea-Sanz L., López-Díez J.J., Belloch C., Flores M. Nitrate reduction in the fermentation process of salt reduced dry sausages. *Impact on microbial and physicochemical parameters and aroma profile*, 2018. - PP. 84-91. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2018.06.004>

13. Vang D., Dzhaо L., Syu R., Dzhin I. Effects of different starterculture combinations on microbial countsand physico-chemical propertiesin dry fermented muttons ausages. *Food Science Nutrition*, 2019. - PP. 1957–1968. <https://doi.org/10.1002/fsn3.989>

14. Nedelcheva P., Denkova Z., Denev P., Slavchev A., Krastanov A. Probiotic Strain Lactobacillus Plantarum NBIMCC 2415 with Antioxidant Activity as a Starter Culture in the Production of Dried Fermented Meat Products // *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 2014, vol. 24, no. 1. - PP. 1624-1630. <https://doi.org/10.2478/V10133-010-0016-4>.

15. Grajek W., Olejnik A., Sip A. Probiotics, Prebiotics and Antioxidants as Functional Foods. *Acta biochimica Polonica*, 2005. - PP. 665-671. [10.18388/abp.2005_3428](https://doi.org/10.18388/abp.2005_3428).

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

17. Nie X.H., Lin S.L., Zhang Q.L. Proteolytic characterization in grass carp sausage inoculated with *Lactobacillus plantarum* and *Pediococcus pentosaceus*. // *Food Chemistry*, 2014, vol. 145. - PP. 840–844. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.08.096>.

18. Magala M., Karovičová J., Karovičová J., Staruch L. the influence of *Lactobacillus paracasei* Ipc-37 on selected properties of fermented sausages // *Potravinárstvo*, 2015, vol. 9. - PP. 58-65. 10.5219/430.

19. TR TS [TR CU] 034/2013 O bezopasnosti myasa i myasnoj produkcii [On the safety of meat and meat products], elektron.resurs [electronic resource], pp. 12. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/H13EV000068>.