

Шәкәрім университеті

ӘОЖ: 637.3.05:637.33

Қолжазба құқығында

КЫРЫКБАЕВА ШЫНАР ТУРАРБЕКОВНА

**Өсімдік компоненттері қосылған ірімшік өндіруде өнімнің тағамдық
қауіпсіздігін кешенді бағалау**

8D07202 –Тағам қауіпсіздігі

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алуға арналған диссертация

Ғылыми кеңесшілер:

Ж. Қалибекқызы

б.ғ.к., профессор

А.А. Майоров, т.ғ.д., профессор

Федералдық Алтай

агробиотехнологиялық ғылыми орталығы,

Барнаул қ. Ресей Федерациясы

Қазақстан Республикасы

Семей, 2026

МАЗМҰНЫ

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР	4
БЕЛГІЛЕНУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР	6
КІРІСПЕ	7
1 ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ	11
1.1 Қазақстан Республикасының азық-түлік саласындағы нормативтік-құқықтық базасының қазіргі жағдайы және еліміздің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелері.....	11
1.2 Қазақстан Республикасында ірімшік өндірісінің қауіпсіздігін қамтамасыз етудің заманауи аспектілері және даму болашағы.....	13
1.3 Сиыр сүтін өсімдік компоненттері бар ірімшіктер өндіру үшін пайдаланудың алғышарттары және сүт ұйыту үдерісінің заңдылықтары.....	25
1.4 Ірімшік өндірісінде тағам қауіпсіздігін қамтамасыз ету және сапаны арттырудың заманауи ғылыми тәсілдері.....	31
1-бөлім бойынша қорытынды	38
2 ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ.....	40
2.1 Аналитикалық және тәжірибелік зерттеулерді жүргізу	40
2.2 Зерттеу нысандары	40
2.2.1 Сиыр сүтінің сапсын анықтайтын органолептикалық, физика-химиялық және микробиологиялық әдістері.....	41
2.2.2 Сүттің ұю динамикасын анықтау әдістемесі	43
2.2.3 Мәйекті сүт ұйытындылығының беріктік шегін өлшеу әдістемесі	43
2.2.4 Ірімшіктің құрылымдық-механикалық қасиеттерін анықтау.....	45
2.2.5 Ірімшіктің физика-химиялық көрсеткіштерді анықтау әдістері.....	47
2.3 Құлмақтың сапасы мен қауіпсіздігін бағалау.....	47
2.3.1 Құлмақ құрамындағы дәрумендердің үлесін анықтау.....	47
2.3.2 Құлмақ құрамындағы аминқышқылдық құрамын анықтау.....	47
2.3.3 Құлмақтың ылғалдылығын анықтау әдісі	48
2.3.4 Құлмақтың микробиологиялық көрсеткіштері	48
2.3.5 Құлмақтың уыттылық қауіпсіздік көрсеткіштері	48
2.3.6 Құлмақтың элементтік құрамын зерттеу әдісі	48
3 ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛДАУ	51
3.1 Сүттің ірімшік өндіруге жарамдылығын анықтау	51
3.2 Құлмақтың қауіпсіздік көрсеткішін анықтау	55
3.3 Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігін тәжірибелік өндіру және зерттеу.....	57
3.3.1 Ірімшіктің құрылымдық-механикалық қасиеттерін өлшеу нәтижелері.	57
3.3.2 Сүттің ұю динамикасын бақылау	58
3.3.3 Мәйекті сүт ұйытындылығының беріктік шегін өлшеудің нәтижесі	61

3.3.4	Ірімшіктің реологиялық көрсеткіштерін анықтау	63
3.3.5	Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің физика-химиялық көрсеткіштерін зерттеу	65
3.3.6	Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің сапалық сипаттамаларын және сақтау мерзімін зерттеу	71
3.3.7	Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің биологиялық құндылығын, тағамдық қауіпсіздігін зерттеу	79
3.3.8	Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігін өндірудің технологиясы	89
3-бөлім	бойынша қорытынды	95
4	ӨСІМДІК КОМПОНЕНТІ ҚОСЫЛҒАН ТҰЗДЫҚТЫ ЖҰМСАҚ «ДӘМДІ» ІРІМШІГІНІҢ ТАҒАМДЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ	97
4.1	Өнімнің тағамдық қауіпсіздігін қамтамасыз ету: сыни бақылау нүктелерін анықтау және олардың сыни шектерін белгілеу	97
4-бөлім	бойынша қорытынды	106
	ҚОРЫТЫНДЫ	113
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	115
	ҚОСЫМША А - Ірімшік массасының релаксациясын анықтау әдістемесі	123
	ҚОСЫМША Б - Ұйымның стандарты	129
	ҚОСЫМША В - Ұйымның техникалық шарты.....	142
	ҚОСЫМША Г - Өндірістік апробация актісі	154
	ҚОСЫМША Д - Сынақ хаттамалары	156
	ҚОСЫМША Е - Пайдалы модельге патенттері	165

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР

Осы диссертацияда келесі стандарттарға сілтемелер пайдаланылды:

«Техникалық реттеу туралы» Қазақстан Республикасының 2020 жылғы 30 желтоқсандағы № 396-VI Заңы (2024.01.09. берілген өзгерістер мен толықтыруларымен)

Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы 21 маусым 2007 жыл, №301 20-бап. Қазақстан Республикасының аумағына әкелінетін (импортталатын) тамақ өнімдерінің қауіпсіздігіне қойылатын талаптар

«Тұтынушылардың құқықтарын қорғау туралы» Қазақстан Республикасының 2010 жылғы 4 мамырдағы № 274-IV Заңы (2024.08.06. берілген өзгерістер мен толықтырулармен)

ТР ТС 021/2011. Кеден одағының техникалық регламенті «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы».

ГОСТ 7.32-2001. Ғылыми-зерттеу жұмысының есебі. Құрылымы мен ережелері.

ГОСТ 7.1-2003. Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Жалпы талаптар мен ережелер.

ТР ТС 021/2011. Кеден одағының техникалық регламенті «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі».

ТР ТС 033/2013. Кеден одағының «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі» техникалық регламенті.

ТР ТС 005/2011. Кеден одағының техникалық регламенті «Қаптау қауіпсіздігі».

ГОСТ Р 51705.1-2001. Сапа жүйелері. ХАССП қағидаттарына негізделген азық-түлік сапасын басқару. Жалпы талаптар.

ГОСТ 34353-2017. Жануарлардан алынатын ферментті сүт ұю препараттары. Техникалық шарттар.

ГОСТ 450-77. Техникалық Кальций хлориді. Техникалық шарттар (өзгерістермен №1, 2, 3).

ГОСТ 31449-2013. Шикі сиыр сүті. Техникалық шарттар.

ГОСТ 13928-84. Дайындалған сүт және кілегей. Сынамаларды қабылдау ережелері, іріктеу әдістері және оларды талдауға дайындау (өзгеріспен №1).

ГОСТ 3624-92. Сүт және сүт өнімдері. Қышқылдықты анықтаудың титриметриялық әдістері.

ГОСТ 5867-90. Сүт және сүт өнімдері. Майды анықтау әдістері.

ГОСТ 3626-73. Сүт және сүт өнімдері. Ылғал мен құрғақ затты анықтау әдістері (өзгерістермен №1, 2, 3).

СТ РК 1483-2005. Сиыр сүті. Сүттің құрамы мен тығыздығының көрсеткіштерін анықтау бойынша сынақ әдістері.

ГОСТ 32901-2014. Сүт және сүт өнімдері. Микробиологиялық талдау әдістері (түзетулермен).

ГОСТ 32892-2014. Сүт және сүт өнімдері. Белсенді қышқылдықты өлшеу әдісі (түзетулермен).

ГОСТ 33959-2016 Тұзды ірімшіктер. Техникалық шарттар.

ГОСТ Р 51446-99. Микробиология. Азық-түлік өнімдері. Микробиологиялық зерттеулердің жалпы ережелері.

ГОСТ 10444.11-89. Азық-түлік өнімдері. Сүт қышқылды микроағзаларды анықтау әдістері.

ГОСТ 26670-91. Азық-түлік өнімдері. Микроағзаларды өсіру әдістері.

МР 2.3.2.2327-08. Сүт өнеркәсібі кәсіпорындарында микробиологиялық бақылауды ұйымдастыру бойынша әдістемелік нұсқаулар.

ГОСТ 10444.11-89. Азық-түлік өнімдері. Сүт қышқылды микроағзаларды анықтау әдістері.

МУК 4.2.1874-04. Азық-түлік өнімдерінің жарамдылық мерзімдері мен сақтау шарттарының негіздемесін санитарлық-эпидемиологиялық бағалау.

СТ РК ГОСТ Р 51574-2003. Ас тұзы. Техникалық шарттар.

СТ РК ГОСТ Р 51593-2003. Ауыз суы. Сынама алу.

СанПиН 4.01.071-2003. Азық-түлік қауіпсіздігі мен тағамдық құндылығына қойылатын жалпы талаптар.

БЕЛГІЛЕНУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

ҚР	Қазақстан Республикасы
АӨК	Агроөнеркәсіптік кешен
АШҰ	Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымы (Food and agriculture organization)
ІТТБ	Ішек таяқшалары тобының бактериялары
СБН	Сыни бақылау нүктелері
СШ	Сыни шегі
ДСҰ	Дүниежүзілік сауда ұйымы
ШҚ	Шаруа қожалығы
ЕЭО	Еуразиялық экономикалық одақ
ЖТСХ	жоғары тиімді сұйықтықтық хроматография
ДДҰ	Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы
МАФАМС	Мезофильді аэробты факультативті және анаэробты микроағзалардың саны
МФ	Мәйек ферменті
ПТР	полимеразалық тізбекті реакция
a_w	Су белсенділігі
DRPH	2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), антиоксиданттық белсенділікті анықтаудың спектрофотометриялық әдісі
ТПП	Тотығу-тотықсыздану потенциалы
ISO	Халықаралық стандарттау ұйымы
Eh	redox potential (ортаның тотығу-тотықсыздану жағдайын көрсететін потенциал мәні)
ССР	Critical Control Points (қауіптің алдын алу үшін қатаң бақылауға алынатын процесс кезеңі)
PRP	Preliminary Programs (тағам өндірісінде қауіпсіз өнім алу үшін орындалатын алдын ала міндетті санитариялық-гигиеналық шаралар жүйесі)
ORP	Oxidation-Reduction Potential (ортаның тотығу немесе тотықсыздану белсенділігін сипаттайтын электрлік көрсеткіш)
FIFO	First In – First Out (бірігші партияны бірінші пайдалану қағидаты)
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point (қауіпті факторларды талдау және сыни бақылау нүктелері)
HRW	Hydrogen-rich water (антиоксиданттық қасиеті бар еріген сутегімен қанықтырылған су)

КІРІСПЕ

Жұмыстың өзектілігі. Қазақстан Республикасының Президенті Қ.К. Тоқаевтың 2025 жылғы Қазақстан халқына Жолдауында агроөнеркәсіптік кешенді (АӨК) дамытуға ерекше назар аударып, ішкі және сыртқы нарықтарға қауіпсіз әрі сапалы өнім өндірудің маңыздылығын атап өтті. Бұл салаға тың серпін беру үшін мемлекет соңғы жылдары реформа жүргізіп жатыр. Қазір ауыл шаруашылығы өнімдерін терең өңдейтін бірқатар ірі жоба жүзеге асырылып жатыр.

«Ауыл – Ел бесігі» жобасы шеңберінде АЕМ (ауылдық елді мекендер) қажетті әлеуметтік және инженерлік инфрақұрылыммен қамтамасыз ету жұмыстары жалғасын табады. Бұл жұмыстар өңірлік стандарттар жүйесіне сәйкес тиісті деңгейге жеткізілетін болады. Агроөнеркәсіптік кешенді дамыту (АӨК) саясаты шикізаттық ауыл шаруашылығынан өңірлерде қосылған құнды құруға бағдарланған индустриялық модельге көшуді көздейді. Бұл тәсіл шеңберінде өндірісті ғана емес, сонымен қатар сақтауды, логистиканы және қайта өңдеуді қамтитын сатылас интеграцияланған өндіріс пен сату тізбектерін дамытуды қолдайды. Бұл өңірлер ішінде ауыл шаруашылығы өнімдеріне тұрақты сұранысты қалыптастыруға мүмкіндік береді, жергілікті инвестицияны ынталандырады және аграрлық аумақтарда жұмыспен қамтудың өсуіне ықпал етеді.

2030 жылға дейінгі перспективада ауыл шаруашылығын басым дамытатын өңірлерде АӨК үшін мамандандырылған факторларды дамыту жөніндегі шараларды іске асыру жалғасады. Шаралар ауыл шаруашылығы жерлерінің өнімділігін арттыруға, биологиялық және технологиялық факторлардың тиімділігін арттыруға бағытталады.

АӨК тұжырымдамасында көзделген өңірлерді 2030 жылға дейін орнықты дамыту шеңберінде экономиканың негізгі секторы ретінде агроөнеркәсіптік кешенді жаңғыртуға ерекше назар аударылады. Ауыл шаруашылығы жерлерінің өнімділігін арттыру, жоғары рентабельді және қайта өңделген өнімдерге баса назар аудара отырып, өндірісті әртараптандыру, сондай-ақ қарқынды мал шаруашылығын дамыту басым бағыттар болады. Ол үшін инновациялық агротехнологияларды енгізу, су үнемдеуді, сақтау жүйелерін, ветеринариялық және фитосанитариялық қауіпсіздікті қоса алғанда, АӨК инфрақұрылымын күшейту, сондай-ақ процестерді цифрландыру жөніндегі шаралар іске асырылады.

Өңірлік саясатта теңгерімді өсуге ықпал ете отырып, әрбір өңірдің ресурстық, өндірістік және экспорттық әлеуетінің ерекшелігі ескерілетін болады. Бұл азық-түлік тәуелсіздігі мен сыртқы нарықтардағы бәсекеге қабілеттілікті қамтамасыз етіп қана қоймай, сонымен қатар құн тізбегін интеграциялау және инвестиция тарту арқылы аумақтардың экономикалық дамуын ынталандыруға мүмкіндік береді [1].

ҚР агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың «2021-2030 жылдарға арналған тұжырымдамасында» негізгі қағидаттар ретінде тиімді өндіріс, тағам қауіпсіздігі және табиғи ресурстарды сақтау қарастырылған. Ал, «2021–2025 жылдарға

арналған ұлттық жобада» ауыл шаруашылығы өнімдерін қайта өңдеу, шикізат пен дайын өнімдердің тағам қауіпсіздігі мәселелеріне баса назар аударылады.

Елді жоғары сапалы сүт өнімдерімен қамтамасыз ету – өндірушілер мен бүкіл сүт өңдеу саласының алдында тұрған басты міндеттердің бірі. Сүт өнімдері нарығының кеңеюі және ассортименттің көбеюі нәтижесінде салада бәсекелестік артып отыр. Бәсекеге қабілетті болу үшін кәсіпорындар сапалы әрі қауіпсіз өнім өндіруі қажет. Мұндай өнім тек органолептикалық, физика-химиялық, микробиологиялық және санитарлық-гигиеналық талаптарға сай келетін шикізаттан өндіріледі. Сонымен қатар, өнімнің өзі де сапа мен қауіпсіздіктің барлық талаптарына сәйкес болуы шарт, өйткені бұл кәсіпорын беделі мен ең алдымен тұтынушылардың денсаулығы мен өміріне тікелей қатысты. Осы мақсатта Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2021 – 2030 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы тұжырымдамасында Аграрлық өндірісті индустрияландыру үшін АӨК-ті техникалық жаңғырту, ғылыми негізделген агротехнологиялар мен инновацияларды енгізу және білікті кадрлармен қамтамасыз ету, сонымен қатар ветеринариялық-фитосанитариялық қауіпсіздікті, ауыл шаруашылығы өнімдерін дайындау мен сақтау жүйесін және қаржылық-сақтандыру инфрақұрылымын дамыту көзделеді [2]. Бұл мәселені шешудің маңызды жолдарының бірі – ISO 9001 және ISO 22000 (Халықаралық стандарттау ұйымы) халықаралық стандарттарына сәйкес интеграцияланған сапа менеджменті жүйесін енгізу. Халықаралық стандарттарды кешенді пайдалану технологиялық және басқарушылық үдерістерді үйлестіруге, сапаны тұрақты түрде жетілдіруге, тәуекелдерді азайтуға, ресурстарды тиімді пайдалануға және тұтынушылардың қанағаттануын арттыруға мүмкіндік береді. Айта кету керек, сүт өңдеу кәсіпорындарының басым бөлігі қуаттылығы төмен өндірістерге тиесілі, олардың үлесі соңғы 15-20 жылда айтарлықтай өскен. Дегенмен, мұндай кәсіпорындардың өнімдері сапа мен қауіпсіздік бойынша тұтынушылар тарапынан да, бақылаушы органдар тарапынан да сынға ұшырап келеді.

Осы тұрғыдан алғанда, қауіпті факторлар мен сыни бақылау нүктелерін НАССР (Қауіптерді талдау және сыни бақылау нүктелері) талдаудың халықаралық жүйесін енгізу өндірістік үдерістерді жетілдірудің және өнім сапасын қамтамасыз етудің негізгі қадамы болып саналады. НАССР жүйесі тұздықты ірімшік өндіру кезінде ықтимал қауіптерді талдауға, оларды бақылауға және басқаруға болатын маңызды нүктелерді айқындауға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде тұтынушылардың денсаулығына төнуі мүмкін қауіптердің алдын алуға және өнімнің халықаралық азық-түлік қауіпсіздігі стандарттарына сәйкес болуын қамтамасыз етеді.

Осылайша, тұздықты ірімшік өндірісіне НАССР жүйесін енгізу – өнім сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз етуге, сондай-ақ кәсіпорындардың азық-түлік нарығындағы бәсекеге қабілеттілігін арттыруға бағытталған өзекті әрі маңызды ғылыми міндет болып табылады. Азық-түлік өнімдерінің қауіпсіздігі мен сапасын қамтамасыз ету мәселелері Джеймс М. Джей, Мартин Дж. Лесснер, Н.Б. Гаврилова, Е. В. Митасева, З. К. Басати, У. О. Тунгышбаева, М.К.Алимарданова, А.К.Какимов, Ж.К.Каимова, Д.Б. Құрманғалиева А.С.

Кузеубаева және басқа да отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектерінде кеңінен қарастырылған.

Диссертациялық жұмыс ҚР ҒЖБМ қаржыландыратын 217 «Ғылымды дамыту» 101 «Ғылыми және/немесе ғылыми-техникалық қызмет субъектілерін бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру» бағдарламасы аясындағы мемлекеттік тіркеу номері 0124РК01202, «Лигноцеллюлозалық қосалқы өнімдердің құндылығын арттыруға бағытталған құны жоғарылатылған өнімдерді өндірудің кешенді биотехнологиялық шешімдері» ғылыми бағдарламасы аясында орындалды.

Диссертациялық жұмыстың мақсаты.

Өсімдік компоненті қосылған ірімшік өндірісінде тамақ қауіпсіздігін кешенді бағалау және қамтамасыз ету.

Зерттеудің міндеттері

1. Ірімшік өндірісінде қолданылатын сүт және өсімдік шикізатының сапасы мен қауіпсіздігін бағалау.

2. Өнімнің стандарт талаптарына сәйкестігін қамтамасыз ету үшін өсімдік компонентінің ірімшіктің сапалық және қауіпсіздік көрсеткіштеріне әсерін зерттеу.

3. Өсімдік компоненті қосылған ірімшік өндірісінде тамақ қауіпсіздігін бағалау үшін өндірістік процестің әр кезеңіндегі ықтимал тәуекелдерді анықтау.

4. Өсімдік компоненті қосылған ірімшік өндірісінде НАССР жүйесі негізінде сыни бақылау нүктелерін айқындап, әр кезеңдегі тәуекелдерді азайту шаралары арқылы бақылау жүйесін ғылыми тұрғыда негіздеу.

5. Өсімдік компоненті қосылған ірімшік өндірісінде тамақ қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған ұсыныстар әзірлеу.

Диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңалығы. Семей аймағындағы Ертіс өзенінің аңғарларында өсетін құлмақ өсімдігін ірімшік өндірісінде қолдану ғылыми тұрғыда алғаш рет қарастырылып, оның тамақ қауіпсіздігіне ықпалы дәлелденді.

Физика-химиялық, микробиологиялық көрсеткіштер, сондай-ақ тағамдық және энергетикалық құндылықтар, қауіпсіздік параметрлері зерттеліп, әртүрлі температура жағдайында өнімнің сапасы мен тағамдық қауіпсіздігін қамтамасыз ететін сақтау мерзімдері болжанды. Алынған нәтижелер негізінде Қазақстанда алғаш рет сиыр сүтіне құлмақ өсімдігі қосылған өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік өндіру технологиясы әзірленді және ҚР-ның пайдалы модельге берілген патенттерімен расталды «Құлмақ экстрактісін алу тәсілі» (№ 7819 17.02.2023), «Өсімдік қосылған жұмсақ тұзды ірімшік өндіру тәсілі» (№ 9180, 31.05.2024).

Ғылыми жұмыстың тәжірибелік құндылығы. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігіне Абай облысы, Семей қаласындағы «Каликанулы» шаруа қожалығында СТ ШҚ 050741587145-10-2025 нормативтік-техникалық құжаттама жасалып бекітілді және өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік технологиясына өндірістік апробация жүргізілді.

Жұмыстың апробациясы. Диссертациялық жұмыстың негізгі ережелері мен нәтижелері ҚР ғылыми журналдарында Алматы технологиялық университетінің Хабаршысында «Сүтқышқылды өнімдер өндіруде құлмақты қолданудың тиімділігі» атты мақала, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университетінің хабаршысында «Исследование возможности использования хмельного экстракта при производстве сыров», «Өсімдік компоненті қосылған тұзды жұмсақ ірімшікке сараптамалар жасау», «Исследование реологических свойств мягкого рассольного сыра с растительным компонентом» атты мақалалар, Science without borders – 2021, Great Britain «Использование хмеля обыкновенного в производстве пищевых продуктов» атты мақала жарияланды, CyTA - Journal of Food «Evaluation of antimicrobial efficacy and shelf life of natural hop extract in cheese production» атты мақала импакт-факторы нөлден жоғары ғылыми журналында жарық көрді және талқыланды.

Қорғауға шығарылатын жұмыстың ғылыми тұжырымдамалары: өсімдік компоненті таңдалды, өсімдік компонентінен сығынды дайындалып, оны жұмсақ ірімшік өндіруге енгізу арқылы тұздықты жаңа өнімнің рецептурасы жасалды, кешенді зерттеулер жүргізілді; жаңа өнімінің тағамдық қауіпсіздігі зерттеу нәтижелері мен зерттеу жұмыстарының қорытындысы жасалды.

Жарияланымдар. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері 9 ғылыми жұмыста көрініс тапты, оның ішінде: Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналдарда 4 мақала; Scopus базасына кіретін, импакт-факторы нөлден жоғары шетелдік журналдарда 2 мақала; 1 мақала алыс шетелдің басқа ғылыми басылымдарында; ҚР пайдалы моделіне патенттер 2 дана (21) 2022/1009.2, № 7819; (21) 2024/0170.2, № 91807

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Диссертациялық жұмыс 167 беттен тұратын компьютерлік мәтінде терілген кіріспеден, ғылыми-техникалық әдебиеттер мен патенттік ізденістерге шолулардан, тәжірибелік зерттеулер әдістерінен, алынған зерттеу нәтижелерін талқылаудан, тұжырымдамалар мен қорытындылардан, 116 қолданылған әдебиеттер тізімінен, 27 кестелерден, 24 суреттен және қосымшадан тұрады.

1 ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ

1.1 Қазақстан Республикасының азық-түлік саласындағы нормативтік-құқықтық базасының қазіргі жағдайы және еліміздің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселелері

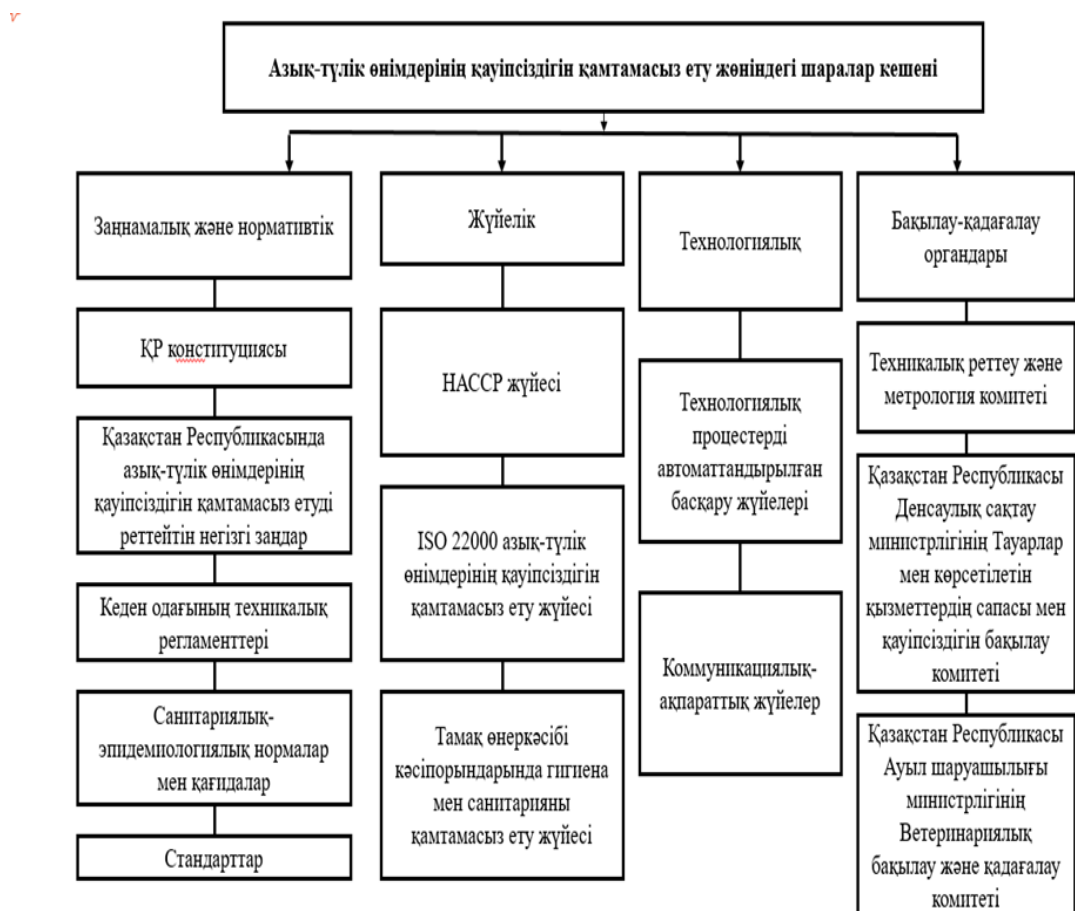
Азық-түлік қауіпсіздігі мемлекеттің аграрлық және экономикалық саясатының негізгі мақсаттарының бірі болып табылады. Жалпы мәнінде ол кез келген ұлттық азық-түлік жүйесінің идеалға жақындау бағытын айқындайды. Мемлекеттің экономикалық дамуы, оның әлеуеті, тұрақтылығы және қазіргі әлемдегі орны елдің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету қабілетіне тікелей байланысты.

Тамақ өнімдеріне арналған тұтыну нарығы Қазақстан Республикасының қазіргі экономикасының аса маңызды құрамдас бөлігі болып табылады және кешенді әрі жүйелі дамытуды талап етеді.

Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі – гигиена саласындағы ең өзекті мәселелердің бірі. Соңғы 15 жылда еліміздің тұтыну нарығына шетелдік тағам өнімдерінің үлкен көлемде келуі отандық өнімдерді біртіндеп ығыстыруда. Сонымен қатар, тағам өнімдерін өндіру технологиялары, олардың сақтау және өткізу шарттары өзгеруде, тағам құрамына енгізілетін жаңа химиялық заттардың түрлері көбейіп, олардың мөлшері артуда. Қоршаған ортаның экологиялық қолайсыз жағдайымен байланысты тағам өнімдерінің ластануы ерекше қауіп төндіреді.

Қазақстанда тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету саласындағы мемлекеттік реттеу Қазақстан Республикасының Конституциясына негізделеді және Үкімет қаулылары, заңнамалық актілер, санитариялық нормалар мен ережелер, ұлттық стандарттар арқылы жүзеге асырылады. Қазіргі Қазақстанның азық-түлік саласындағы нормативтік базасы қолданыстағы келесі заңдарға сүйенеді: «Техникалық реттеу туралы», «Тағам өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігі туралы», «Халықтың санитариялық-эпидемиологиялық саламаттылығы туралы», «Тұтынушылардың құқықтарын қорғау туралы», сондай-ақ мемлекеттік стандарттарға, санитариялық-эпидемиологиялық қағидалар мен нормаларға және өзге де нормативтік құжаттарға.

Қауіпсіздікті қамтамасыз етудегі кешенді тәсіл заңнамалық, жүйелік, технологиялық және бақылау-қадағалау шараларының (1-сурет) өзара әрекеттесуінен көрінеді. Мұндай үйлесімділік өндірілетін өнімнің қауіпсіздігіне барынша толық кепілдік беруге мүмкіндік береді.



Сурет 1– Тағам өнімдерінің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған шаралар кешені

Қазақстан Республикасында тағам өнімдерін өндіру және айналымы саласындағы құқықтық қатынастар қазіргі уақытта келесі заңнамалық актілермен реттеледі:

1. ҚР Заңнамасы «Тұтынушылардың құқықтарын қорғау туралы» (4.05.2010), Қазақстан Республикасының 2010 жылғы 4 мамырдағы № 274-IV Заңы.

Заң тұтынушылардың құқықтарын қорғаудың құқықтық, экономикалық және әлеуметтік негіздерін, сондай-ақ тұтынушыларды қауіпсіз және сапалы тауарлармен (жұмыстармен, көрсетілетін қызметтермен) қамтамасыз ету жөніндегі шараларды айқындайды.

2. «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы». Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 21 шілдедегі № 301 Заңы. Осы Заң Қазақстан Республикасының аумағында адам өмірі мен денсаулығын, тұтынушылардың заңды мүдделерін және қоршаған ортаны қорғау үшін тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін қамтамасыз етудің құқықтық негіздерін белгілейді.

3. «Өлшем бірлігін қамтамасыз ету туралы Қазақстан Республикасының 2000 жылғы 7 маусымдағы № 53-II Заңы». Бұл Заң өлшем бірлігін қамтамасыз ету саласында мемлекеттік органдар, жеке және заңды тұлғалар арасында туындайтын қоғамдық қатынастарды реттейді, оның мақсаттарын, өлшем

бірлігін қамтамасыз етудің құқықтық және ұйымдастырушылық негіздерін айқындайды.

4. Техникалық реттеу туралы Қазақстан Республикасының Заңы 2020 жылғы 30 желтоқсандағы № 396-VI ҚРЗ. Осы Заң техникалық реттеудің өнімдерге, олармен байланысты процестерге, қызметтер көрсетуге қойылатын талаптарды белгілеу, орындау кезінде туындайтын негізге алынатын қағидаттарын белгілейді, сондай-ақ мемлекеттік техникалық реттеу жүйесінің жұмыс істеуінің құқықтық негіздерін айқындайды. Қазақстандағы өнімдер мен қызметтердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған негізгі құқықтық құжат. Ол барлық тауарлар мен қызметтерге қойылатын міндетті талаптарды, оларды тексеру мен сертификаттау тәртібін, сондай-ақ техникалық регламенттерді әзірлеу, бекіту және орындау жүйесін белгілейді.

5. «Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» 2007 жылғы 21 шілдедегі № 301-III Қазақстан Республикасының Заңы (2024.08.06. берілген өзгерістер мен толықтырулармен). Осы Заң Қазақстан Республикасының аумағында адам өмірі мен денсаулығын, тұтынушылардың заңды мүдделерін және қоршаған ортаны қорғау үшін тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін қамтамасыз етудің құқықтық негіздерін белгілейді [3].

1.2 Қазақстан Республикасында ірімшік өндірісінің қауіпсіздігін қамтамасыз етудің заманауи аспектілері және даму болашағы

Ірімшік өндіру саласындағы қауіпсіздік пен өнім сапасын қамтамасыз ету оның дамуы үшін шешуші рөл атқарады және бірнеше маңызды аспектілерге әсер етеді. Бірінші аспект – тұтынушылардың денсаулығын қорғау. Ірімшік өндіру жануар тектес шикізатты пайдаланумен тығыз байланысты, ал ол микробиологиялық ластану қаупіне ұшырауы мүмкін.

Моцарелла өндірісінің әртүрлі кезеңдерінде микробтық ластану қаупі туындауы мүмкін. Өнім қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында ықтимал қауіптерді анықтап, сыни бақылау нүктелерін белгілеуге негізделген НАССР жүйесі қолданылады. Сонымен қатар микроорганизмдерді инактивациялау және өнім сапасын арттыру үшін жоғары қысыммен өңдеу, импульсті электр өрісі, микрофльтрация, суық плазма және ультракүлгін сәулелендіру технологиялары пайдаланылады [4]. Шетелдік зерттеушілердің мәліметінше, микробиологиялық таза сүт сапалы әрі қауіпсіз ірімшік өндірудің негізгі шарты болып табылады. Бұзушы микроорганизмдер ферментативтік үдерістер арқылы өнімнің дәмін, иісін және құрылымын өзгертіп, сапасын төмендетеді. Өндіру және пісіп-жетілу кезеңдеріндегі ластану ірімшік ақауларының қалыптасуына және тұтынушы денсаулығына қауіп төнуіне әкелуі мүмкін. Гайнулова Т.В. мен Кренева С.Г. айтуынша сүт өндірісін НАССР жүйесін енгізу сүт сапасын арттырп қана қоймай, сүттің барлық кезеңдерінде қауіпсіздікті азайтады және сапа өз кезегінде сүт өндірісінің бәскеге қабілеттілігін арттырады [5].

Зерттеушілерге тұтынушылардың денсаулығы мен қоршаған ортаға қатысты мәселелерді шешу үшін қауіпсіздікке, минималды өңдеуге, экологиялық белгілерге және таза белгілерге баса назар аударатын ірімшік өнімдерін жасау ұсынылады. Қауіпсіздік шараларын, сапаны бақылау

процестерін және қоршаған ортаға зиян келтірмейтін тәжірибелерді үнемі жетілдіру және енгізу арқылы ірімшік өндірушілер өнімдерінің ұзақ мерзімділігі мен тұтастығын қамтамасыз ете отырып, тұтынушылардың өзгермелі сұраныстарын қанағаттандыра алады. Инновациялық технологияларды қолдану және өзгермелі нарықтық динамикасына бейімделу бойынша бірлескен күш-жігер арқылы әлемдік ірімшік өнеркәсібі қауіпсіздік, сапа және тұрақтылық маңызды болып табылатын бәсекеге қабілетті ортада өркендеуге дайын [6]. Сонымен қатар, өндірістің барлық кезеңдерінде санитарлық жағдайды қатаң бақылау ірімшік сапасының сақталуына кепілдік береді.

Сүт түрлерінің, сүтті термиялық өңдеудің және ірімшіктің қаттылық санатының әсері, сүтті термиялық өңдеу, стафилококктар мен *Listeria monocytogenes* таралуы және *Escherichia coli* анықталды. Деректер осы өнімдермен байланысты қоғамдық денсаулыққа қауіп төндіретінін көрсетеді және сонымен бірге сүт пен ірімшік өндірісі кезінде жақсы гигиеналық тәжірибелерді қатаң сақтаудың маңыздылығын растай отырып, бұл нәтижелер тәуекелдерді талдауды күшейтуге және тамақ қауіпсіздігі туралы шешім қабылдауға көмектеседі [7].

Ірімшік өндіру саласындағы бәсекеге қабілеттілікті арттыру агроөнеркәсіптік кешен кәсіпорындарының тұрақты дамуының негізгі бағыты болып табылады. НАССР жүйесін ірімшік өндірісінде қолдану өндірістің барлық кезеңдерінде — сүтті қабылдаудан бастап дайын ірімшікті тұтынуға дейін — қауіптерді анықтауға мүмкіндік береді. Бұл жүйе қауіпсіз және жоғары сапалы өнімдерді өндіруді жеңілдетеді, өндірістік шығындарды азайтады және өндірістің тиімділігін арттырады [8]. Ішкі және халықаралық нарықтардағы өсіп келе жатқан бәсеке жағдайында сапалы әрі қауіпсіз өнім компанияның табысты ілгерілеуі мен нарықтағы орнықты позициясын қамтамасыз ететін маңызды факторға айналууда. Әлемдік тамақ өнеркәсібінде сапаны қамтамасыз етудің әртүрлі жүйелері қолданылады. Оларды енгізу кәсіпорындардың ұлттық және халықаралық нарықтағы бәсекеге қабілеттілігі мен өнімділігін арттырады. Алайда бұл үдеріс қаржылық шығындарға, білікті мамандар мен сапаны басқару бөлімінің болуына байланысты [9]. Осы мақсаттарға жету үшін заманауи технологияларды интеграциялау, санитарлық-гигиеналық нормаларды қатаң сақтау және өндірістік процестерді үнемі жетілдіру қажет.

Қазіргі таңда тамақ өнімдерінің сапасын қамтамасыз ету мәселесі өте өзекті. Сапалы өнім шығаратын компания ғана бәсекелестік жағдайында жеңеді. Өнімнің сапасы өз бетінше жақсармайды, бұл үшін ауқымды және кешенді жұмыс атқару қажет. Осылайша, кәсіпорында сапа менеджменті жүйесін енгізу арқылы шығарылатын өнімнің сапасын жақсартуға және сақтауға болады [10].

Ең көп таралған сапа менеджменті жүйесі болып НАССР, ISO 22000 жүйелеріне сәйкес тамақ өнімдердің қауіпсіздігі менеджменті табылады. Қандай да бір сапа менеджменті жүйесінің тиімділігі мен нәтижелігі кәсіпорынның жұмысының кесімді нәтижелерінің негізінде бағалана алады [11,12]. НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) — нақты өндірістің ауқымы мен ерекшеліктеріне бейімдеуге болатын тәжірибелік құрал. ISO

22000 –анағұрлым күрделі және жалпыландырылған стандарт, оған НАССР кіреді, бірақ қосымша басқару процедуралары талап етіледі. Көптеген елдерде (соның ішінде Қазақстанда және ЕАЭО елдерінде) НАССР жүйесінің болуы техрегламенттердің (мысалы, КО ТР 021/2011) міндетті талабы болып табылады. Егер уақыт өте келе кәсіпорын кеңейтілсе, онда НАССР жүйесі алдағы уақытта ISO 22000 енгізу үшін негіз бола алады [13,14].

НАССР жүйесінде адам денсаулығына қауіп төндіретін биологиялық, химиялық, физикалық және аллергиялық қауіптер анықталады. Оларды толық жою мүмкін болмағандықтан, шикізатты өңдеу барысында қауіптердің пайда болу ықтималдығын мұқият талдау қажет. НАССР жүйесін өндірістің барлық кезеңдеріне енгізу өнімнің ластану тәуекелін төмендетіп, оның сапасы мен қауіпсіздігін арттырады және тұтынушылар мен бақылаушы органдардың сенімін нығайтады [15].

НАССР бақылау шараларын екі топқа бөледі: алғышарттар және маңызды бақылау нүктелерінде қолданылатын шаралар, ал ISO 22000 барлық белгіленген тамақ қауіпсіздігі стандарттарын бағалау үшін тәуекел талдауын талап етеді. НАССР бағдарламалары тамақ қауіпсіздігін тиімдірек қамтамасыз ету, жалпы сапаны басқару, сапаны арттыру және шығындарды азайту үшін пайдаланылады [16].

Өнім сапасы мен қауіпсіздігіне бағытталған инвестициялар кәсіпорынның ұзақ мерзімді бәсекелік артықшылығын қалыптастырады. Халықаралық талаптарға сәйкестік жаңа нарықтарға шығуға мүмкіндік берсе, экологиялық таза шикізат, жаңа дәмдік шешімдер мен заманауи қаптама технологияларын қолдану компанияның нарықтағы орнын нығайтады. Осылайша, жоғары сапа мен қауіпсіздік нарық үлесін арттырудың, тұтынушылар адалдығын қалыптастырудың және бизнестің тұрақты дамуын қамтамасыз етудің стратегиялық құралы болып табылады.

Ұлттық және халықаралық тамақ өнімдерінің қауіпсіздік стандарттары, мысалы, НАССР және ISO, ірімшіктердің сапасы мен қауіпсіздігіне қатаң талаптар қояды. Бұл стандарттар өнімді өндіру мен сақтауға байланысты ықтимал қауіптерді анықтауға және азайтуға көмектеседі. Оларды сақтау тұтынушылардың денсаулығын қорғауды қамтамасыз етіп, өндірушіге деген жоғары сенімділік деңгейін арттырады. НАССР жүйесі қоғамдық денсаулықты қорғауға бағытталған тағам қауіпсіздігі рәсімдерін белгілейді. Оның тиімділігі өндірістік және санитарлық тәжірибелерді, шикізатты қабылдау, сақтау мен тасымалдауды, зиянкестерді, қалдықтарды және жеткізушілерді бақылауды, өнімді қадағалау мен кері қайтарып алуды, жабдықтарды калибрлеуді және қызметкерлерді оқытуды қамтитын алғышарт бағдарламаларына негізделеді. Бұл бағдарламалар НАССР жүйесінің құрамына тікелей кірмейді және әдетте сыни бақылау нүктелері ретінде қарастырылмайды [17].

НАССР жүйесі - тамақ сапасы мен қауіпсіздігін бақылаудың халықаралық деңгейде танылған стандарты. Ол бастапқыда 1960 жылдары НАСА мен Pillsbury бірлесіп ғарышкерлердің тамақ қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін жасалған [18].

Стандарттау жүйелері, мысалы, НАССР, сапаны бақылаудың алдын алу тәсіліне бағытталған, бұл өнімге әсер етпес бұрын ықтимал қауіптерді анықтауға

мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ISO стандарттары, мысалы, ISO 22000, тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін басқарудың кең ауқымды аспектілерін қамтиды, соның ішінде өндірістік процестерді, жеткізу тізбегін және кәсіпорынның ішкі рәсімдерін бақылау. Оларды сақтау компанияның, әсіресе халықаралық нарықтардағы, бәсекеге қабілеттілігі үшін негізгі фактор болып табылады. Халықаралық стандарттау ұйымы (ISO) тамақ қауіпсіздігін басқару жүйелеріне арналған тексеруден өткен стандарт бойынша өз жұмысын 2001 жылы бастады. Яғни, ISO техникалық комитеті (ISO/TC 34) мақұлдаған және HACCP-тің FSMS-тегі рөлін одан әрі нақтылайтын жаңа ISO 22000 стандартын әзірлеуге негіз болды [19]. ISO 22000 стандартын енгізу бизнеске тамақ өнімдеріне байланысты тәуекелдерді азайтуға және тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін жақсартуға көмектеседі. Бұған тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі мәселелерін шешудің логикалық әдісі болып табылатын тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін басқару жүйесін (FSMS) құру үшін негіз беру арқылы қол жеткізіледі [20].

Ірімшікті нарыққа шығару үшін HACCP және ISO талаптарын сақтау маңызды шарт болып табылады. Осы стандарттарға сәйкестік сертификат алуға, экспорттық нарықтарға шығуға және тұтынушылар мен дистрибьюторлардың сенімін арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, стандарттарды енгізу бренд беделін нығайтып, бизнес-процестерді жетілдіреді және өнім сапасы мен қауіпсіздігіне қатысты тәуекелдерді төмендетеді. HACCP және ISO жүйелері өндірісті оңтайландыруға, өнім қауіпсіздігі мен сапалық көрсеткіштерін арттыруға бағытталған инновациялық тәсілдердің негізін құрайды.

Ірімшік өндірісіндегі сапаны қамтамасыз етудің инновациялық әдістері, мысалы, пробиотиктер, постбиотиктер және функционалдық қоспаларды пайдалану, өнімнің бірегей қасиеттерін дамыту мүмкіндіктерін айтарлықтай кеңейтеді. Пробиотиктер ішек денсаулығын жақсартуға, иммундық жүйені нығайтуға және қоректік заттардың сіңімділігін арттыруға ықпал етеді. Supra-CDs өзіндік микробқа қарсы әлеуетімен қатар, биосенсорлар, CRISPR технологиясына негізделген талдау әдістері және жасанды интеллект көмегімен жүзеге асырылатын аналитикалық жүйелер сияқты зияткерлік анықтау платформаларымен тиімді ықпалдасады. Бұл пробиотиктер мен постбиотиктерге негізделген тағам өнімдерін сақтау жүйелерін нақты уақыт режимінде бағалауға мүмкіндік береді [21].

Бұл инновациялар функционалдық және премиум сападағы өнімдер сегменттерін қоса алғанда, жаңа нарықтық өнімдерінің ассортиментін ашуға ықпал етеді. Мысалы, ақуыздың, дәрумендердің немесе антиоксиданттардың жоғары мөлшері бар ірімшіктер белсенді өмір салтын ұстанатын және дұрыс тамақтануға мән беретін адамдар арасында сұранысқа ие болуда.

Қауіпсіздік стандарттарын сақтау өнім сапасына кепілдік беріп қана қоймай, сондай-ақ ақаулардың, талаптарға сәйкес келмеудің немесе өнімді қайтарудың ықтималдығын айтарлықтай төмендетеді. Бұл қайта өңдеу, ақаулы тауарларды жою немесе беделге нұқсан келтірумен байланысты қаржылық шығындардың алдын алуға көмектеседі. Жаңа өнімдерді әзірлеу кезінде тағамдық, биологиялық, энергетикалық құндылықтың, сондай-ақ қауіпсіздік көрсеткіштерін

сақтау маңызды. Ол үшін әртүрлі табиғи сүт шикізаты қолданылады, соның ішінде шөп қоспалары бар сиыр немесе бие сүті. Сүт өнімдерінің жаңа түрлерін әзірлеу кезінде шикізатты өндеудің жаңа технологиялары мен қосымша компоненттер де ескеріледі. Осы технологиялардың бірі - ұзақ сақтау мерзімі бар және балғындықты сипаттайтын тиісті белгілері бар жоғары сапалы сүт өнімін алуға мүмкіндік беретін импульсті электр өрісі [22].

Өндірістік процестердің ашықтығы мен стандарттарға сәйкестігін тұрақты тексеру компанияның сенімділігін нығайтады, бұл тұтынушылар арасында да, іскер серіктестер арасында да сенімділікті арттырады.

Сонымен қатар, қауіпсіздік стандарттарына сәйкестік жеткізушілермен және дистрибьюторлармен ұзақ мерзімді серіктестік қатынастарды дамытуға ықпал етеді. Жеткізушілер сапалы шикізатты қатаң бақылауда ұстайтын және шарттық міндеттемелерді орындайтын компанияларды жоғары бағалайды. Өз кезегінде, дистрибьюторлар жоғары стандарттарға сай келетін және нарықта сенімге ие брендтермен ынтымақтастық орнатуға бейім.

Осылайша, қауіпсіздік нормаларын сақтау компанияның жеткізу тізбегіндегі позициясын нығайту мен оның бизнес мүмкіндіктерін кеңейтудің маңызды факторы болып табылады.

Ірімшік өндірісі саласының оң имиджін қалыптастыру тұрақты өнім сапасы мен қауіпсіздікті бақылаудың озық әдістерін қолдану арқылы экспорттық әлеуетті кеңейту үшін қолайлы жағдай жасайды.

Ауыл шаруашылығы-азық-түлік өндірісін индустрияландыру және бөлшек саудагерлер басқаратын жеткізу тізбектерінің дамуы соңғы бірнеше онжылдықта өнімді стандарттауға әкелді. Сонымен қатар, азық-түлік қауіпсіздігімен байланысты әртүрлі оқиғалар азық-түлік өнімдерінің бақылауы мен қауіпсіздігіне деген сұраныстың артуына әкелді [23].

Сапа менеджменті және бақылау қызметкерлері - фирма өнімдерінің сапасына жауапты қызметкерлер. Олар тауарлардың қауіпсіз, сенімді және берік болуын, тұтынушылардың кұтулерін қанағаттандыруын және реттеуші талаптарды сақтауын қамтамасыз етеді. Фирманың көлемі мен ұйымдастырылуына байланысты сапаны басқаруға жауапты қызметкерлердің қызметі көп қырлы болуы мүмкін. Сондықтан сапа менеджерлері фирманың сапа саясатында маңызды рөл атқарады, олар сәтсіздіктердің алдын алуда да, орын алған сәтсіздіктермен күресуде де маңызды рөл атқарады. Олар стандарттарды қабылдауда және оларды қолдауда маңызды рөл атқарады. Фирмалардың басқа қызметкерлерімен де, жеткізушілер, тұтынушылар, денсаулық сақтау инспекторлары немесе кеден сияқты сыртқы серіктестермен де жұмыс істей отырып, олар үш арна арқылы экспорттық өнімділікті жақсартуға қол жеткізе алады. Соңында, сапа жүйелерін енгізу арқылы өнім қауіпсіздігінің артуы тұтынушылардың ықтимал қауіпті тағамдарға ұшырауын шектейді және тұтынушылардың қайтарып алулары мен шағымдарын азайтады. Бұл тәуекелді азайту, өнімді бақылауды жақсартумен бірге, сатып алушылар арасындағы фирмалардың беделін арттырады - олар делдал, бөлшек саудагер немесе соңғы тұтынушылар болсын. Бұл сенімділік қарапайым қабылдаудан немесе әртүрлі сертификаттардан (мысалы, HACCP, немесе ISO) туындауы мүмкін, оларды

енгізу білікті және мамандандырылған персоналдың болуымен жеңілдетіледі [24]. Мысалы, ISO 9001 сапа менеджментіне ерекше назар аударады және сапа менеджменті жүйесін қалай құру, енгізу, қолдау және үнемі жетілдіру керектігін анықтайды. Оның күтілетін әсерлеріне тұтынушылардың сенімінің артуы, ішкі процестердің жақсаруы және тұтынушылардың шағымдарын жақсырақ қарау жатады. Қазірдің өзінде арнайы сапа менеджменті қызметкерлерін жұмысқа алатын фирмалар мұндай сертификаттарды алу және олардың беделіне әсер ету үшін жақсырақ орналасуы мүмкін. Осылайша, фирмалардың бақылау мен тамақ қауіпсіздігіне деген міндеттемесі өнімдерді сатып алушылар тұрғысынан саралауға әкеледі, бұл тек экспорттық бәсекеге қабілеттілікті ғана емес, сонымен қатар тұрақты іскерлік қарым-қатынастарды да әкелуі мүмкін [23].

Сапа стандарттарына қатаң талап қоятын елдер, мысалы, ЕО мемлекеттері мен АҚШ, халықаралық нормалар сақталатын өңірлерден өнім импорттауға ашық болады. Бұл отандық кәсіпорындарға сыртқы нарықтардағы үлесін арттыруға мүмкіндік беріп, елдің брендин жоғары сапалы ірімшіктерді сенімді өндіруші ретінде алға жылжытуға ықпал етеді.

Сапа менеджменті жүйелерін, мысалы, HACCP және ISO 22000 енгізу бүкіл өндіріс және өнімді өткізу тізбегіне кешенді әсер етеді. Бұл жүйелер ішкі процестерді оңтайландыруға, саладағы қатысушылар арасындағы өзара іс-қимылды жақсартуға және барлық мүдделі тараптар үшін ашықтықты қамтамасыз етуге көмектеседі. Нәтижесінде, мұндай шаралар отандық ірімшік өндірісінің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға ғана емес, сонымен қатар инновациялық дамуға, инвестициялық тартымдылықты арттыруға және одан әрі өсу үшін тұрақты негіз қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Сондай-ақ, Қазақстан Дүниежүзілік сауда ұйымына кірді және барлық тамақ кәсіпорындарында сапа менеджменті жүйесін (HACCP) енгізу міндетті талап болып қойылып отыр. Бүгінгі таңда халықаралық азық-түлік саудасына қатысудың негізгі шарттарының бірі - экспорттаушы елдің және жеке өндірістік кәсіпорынның өз өнімдерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету мүмкіндігі.

Өнімнің бәсекеге қабілеттілігін анықтайтын негізгі фактор - қауіпсіздік көрсеткіштерімен сипатталатын азық-түлік өнімдерінің сапасы.

Азық-түлік өндірушілеріне өз өнімдерінің қауіпсіздігіне қатысты жаңа талаптар енгізілуде [25].

Әдеби дереккөздерді талдау көрсеткендей, осы стандарттар мен нормативтік талаптарды отандық кәсіпорындарда енгізу өнім сапасын арттыруға ғана емес, сонымен қатар шикізаттан бастап дайын өнімге дейінгі барлық өндірістік кезеңдерде оның қауіпсіздігін қамтамасыз етуге ықпал етеді.

Қауіптер мен сыни бақылау нүктелерін талдау(HACCP), сондай-ақ ҚР СТ ISO 22000/ISO 22000 негізінде тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі менеджменті жүйесін талдау кеңінен көрсетілген. Азық-түліктің қауіпсіздігі мен сапасын қамтамасыз ету жүйелері тәуекелдерді азайту және ең қатаң стандарттарға сәйкестігін қамтамасыз ету үшін қажет. HACCP ҚР-дағы ISO 22000/ISO 22000 стандарттарына негізделген тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін басқару жүйесінде маңызды рөл атқарады, бұл компанияларға тамақ өнімдерін өндіру, өңдеу және

тарату процесінде олардың қауіптілігін анықтауға, бағалауға және басқаруға көмектеседі. Қолданыстағы тамақ өнімдерін өндіру жүйелерін талдау тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі мен сапасын қамтамасыз етудің неғұрлым тиімді және жан-жақты жүйелерін әзірлеу үшін мүмкіндіктерді анықтауға мүмкіндік береді. Бұл жетілдірілген жүйелер тұтынушылардың өсіп келе жатқан қажеттіліктері мен үміттерін қанағаттандыру және болашақ ұрпақ үшін қауіпсіз және сапалы тамақ өнімдерін қамтамасыз ету үшін өте маңызды болады. ҚР СТ ISO 22000/ISO 22000 негізінде НАССР және СМБПП кәсіпорындарына енгізе отырып, тамақ өнімдерін өндірушілер өз өнімдерінің қауіпсіздігі мен сапасын арттыра алады [26].

Өнім қауіпсіздігін бақылау және мониторинг жүргізу заманауи әдістерді, соның ішінде зертханалық талдауларды, микробиологиялық тестілерді және аспаптық зерттеу әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Өндірістің әр кезеңінде технологиялық процестің параметрлері, мысалы, температура, ылғалдылық және жабдықтардың тазалығы мұқият тексеріледі. Қызметкерлерді тұрақты аттестаттауға, сондай-ақ ірімшіктерді сақтау және тасымалдау жағдайларын жақсартуға ерекше назар аударылады. Бұл шаралар өнімнің қауіпсіздік талаптарына сәйкестігін қамтамасыз етіп қана қоймай, сонымен қатар отандық брендтерге деген тұтынушылардың сенімін нығайтады.

Әсіресе, биологиялық белсенді өсімдік тектес заттар қосылған инновациялық ірімшік өндірісі технологияларын енгізу кезінде ұлттық кәсіпорындарда стандарттар мен нормативтік талаптарды сақтау маңызды рөл атқарады. Мұндай жағдайларда стандарттарды сақтау – өнімнің жоғары сапасын, қауіпсіздігін және тұтынушылардың талаптарына сәйкестігін қамтамасыз етудің басты факторы болып табылады.

Ірімшік өндірісінде өсімдік компоненттерін қолдану кезінде өсімдік сығындылары, дәмдеуіштер немесе өсімдік талшықтары тек ірімшіктің құрылымына, дәміне және биологиялық құндылығына ғана емес, сонымен қатар оның қауіпсіздігіне де әсер етуі мүмкін екенін ескеру маңызды.

Сапа мен қауіпсіздікті бақылаудың қатаң стандарттарын енгізу, соның ішінде ықтимал микробиологиялық қауіптерді, жағымсыз заттардың мөлшерін және құрамының тұрақтылығын бақылау, мұндай өнімдердің өндірістің барлық кезеңдерінде қауіпсіздігін қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Бұл жағдайда сапаны бақылау және өнім қауіпсіздігін қамтамасыз ету арнайы әзірленген әдістерді қолдану арқылы жүргізілуі тиіс [27].

Өсімдік компоненттері бар ірімшіктердің сапасын бағалау үшін келесі бақылау әдістері қолданылады:

Физика-химиялық талдау: Өсімдік қоспалары бар ірімшіктердің құрамын анықтау, соның ішінде ылғал, май, ақуыз мөлшері, сондай-ақ қышқылдық пен рН көрсеткіштерін анықтау. Бұл өнімнің тұрақтылығын бақылау және оның стандарттарға сәйкестігін қамтамасыз ету үшін қажет.

Микробиологиялық бақылау: Патогенді микроорганизмдердің болуын тексеру, әсіресе өсімдік компоненттері қосылған жағдайда маңызды. Себебі, тиісті өңдеуден өтпеген өсімдік қоспалары микроорганизмдердің көзі болуы әбден мүмкін. Органолептикалық бағалау: Ірімшіктердің дәмдік қасиеттерін,

ароматын, құрылымын, балғындығын және түсін бағалау. Бұл өсімдік қоспалары бар өнімдер үшін өте маңызды, өйткені стандартты емес компоненттер осы параметрлерге айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Сондықтан олардың бақылауы міндетті болып табылады. Ірімшіктің түсі - өнімнің балғындығы мен жетілуіне тікелей байланысты тағы бір маңызды физикалық параметр болып табылады [28]. Антиоксиданттық белсенділікті бақылау: Жидек немесе өсімдік сығындылары сияқты өсімдік компоненттері қосылған ірімшіктер үшін бұл қоспалардың өнімнің антиоксиданттық белсенділігіне әсерін ескеру маңызды. Бұл әдістерге антиоксиданттардың жалпы мөлшерін анықтау немесе арнайы тестілерді қолдану жатады. Өнімнің қасиеттерінің сақталуын бақылау: Өсімдік қоспаларының ірімшіктің сақталу мерзімі ішінде тұрақтылығына қалай әсер ететінін зерттеу маңызды аспект болып табылады. Бұл тұтқырлық пен қаттылық сияқты механикалық қасиеттерді тексеруді, сондай-ақ өнім құрылымындағы ықтимал өзгерістерді анықтауды қамтиды.

Осылайша, өсімдік компоненттерін ірімшік өндірісінде пайдалануды реттейтін стандарттарды енгізу өнімнің сапасы мен қауіпсіздігін арттыруға ықпал етеді, сондай-ақ оны тұтынушылар мен жалпы саланың талаптарына сәйкестендіреді.

М. Ритота мен П. Манзидің зерттеуінде өсімдік сығындылары, дәмдеуіштер және эфир майлары ірімшіктің антиоксиданттық белсенділігі мен биологиялық құндылығын арттыратыны көрсетілген. Алайда өсімдік компоненттерінің қоректік және органолептикалық қасиеттерін сақтау үшін олардың мөлшерін оңтайландыру, заманауи бақылау әдістерін және микрокапсулалау технологиясын қолдану қажет екені атап өтілген [29].

Ірімшіктердің құрамына өсімдік сығындылары сияқты өсімдік компоненттерін енгізу – заманауи тамақ өнеркәсібін дамытудың маңызды бағыты болып саналады. Мұндай инновациялар өнімнің ассортиментін кеңейтіп қана қоймай, оның биологиялық құндылығын арттыруға, дәмдік қасиеттерін жақсартуға және функционалдық тағам өнімдерін жасауға өз үлесін қосуға мүмкіндік береді.

Кейбір зерттеулердің мақсаты дегенеративті аурулардың қаупімен күресу үшін антиоксиданттық белсенділігі жоғары функционалды сүт өнімдерін әзірлеу болды. Розмарин мен көк шай сығындылары қалпына келтірілген майсыз сүтке тиісінше 2,0%, 4,0%, 6,0%, 8,0% және 10,0% қатынасында бөлек қосылды. Пастерлеу, гомогендеу және кальций хлориді мен натрий хлоридін қосудың әсері, сондай-ақ қосылған сығындыларды қосылған сүттің коагуляция уақытына әсері өлшенді. Көк шай сығындыларын, розмарин сығындысын, кальций хлоридін қосу және пастерлеу майсыз сүттің фенолдық құрамын және антиоксиданттық белсенділігін айтарлықтай арттырды [30].

Сонымен қатар, өсімдік компоненттері өнімнің органолептикалық қасиеттерін жақсартады. Табиғи сығындыларды қосу ірімшіктердің дәмдік қасиетін арттырып, оларға ерекше хош иіс пен рең береді. Мысалы, насыбайгүл (базилик), орегано немесе сарымсақ сығындылары дәмділігі жоғары жаңа ірімшік түрлерін өндіру үшін негіз бола алады. Қазіргі таңда тұтынушылардың синтетикалық консерванттарсыз пайдалы тағамдарға деген сұранысты арттыра

түсуде, себебі олардың құрамында денсаулыққа пайдалы әсер ететін және әртүрлі аурулардың дамуына жол бермейтін биоактивті қосылыстар бар. Сонымен қатар, табиғи ингредиенттердің көпшілігінде микробқа қарсы белсенділігі жоғары, ол тамақ өнімдеріндегі патогендік микроорганизмдердің өсуін баяулатуы және тамақтың бұзылуына әкелетін бактериялар мен саңырауқұлақтардан туындаған тамақтан улану жиілігін азайтады [29].

Осылайша, өсімдік сығындыларын ірімшіктердің құрамына енгізу – ғылыми зерттеулерді және инновациялық технологияларды енгізуді қажет ететін келешегі зор бағыт. Бұл бастамалар жоғары биологиялық құндылығы жақсартылған, дәмдік сипаттамалары және антиоксиданттық белсенділігі арттырылған өнімдерді жасауға мүмкіндік береді, бұл тұтынушылардың қазіргі заманғы талаптары мен нарықтық үрдістеріге сәйкес келеді.

Өнім сапасы мен қауіпсіздігін арттыру үшін өсімдік компоненттерін пайдаланудан бөлек, өндірістің әртүрлі аспектілерін қамтитын қосымша және ілесіп инновациялық технологияларды енгізу маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Шикізатты өңдеудің заманауи әдістері, өндірістік процестерді автоматтандыру, биотехнологиялық тәсілдерді қолдану және сапаны бақылаудың жетілдірілген жүйелері технологиялық параметрлерді түзетуге ғана емес, сонымен қатар өнім қауіпсіздігімен байланысты тәуекелдерді барынша азайтуға мүмкіндік береді. Мұндай кешенді тәсіл тұрақтылығы жоғары, жақсартылған сапаға ие және тұтынушылар үшін қауіпсіз ірімшіктерді жасауға мүмкіндік береді.

Ostaric F. және басқа зерттеушілер ірімшік өндірісіне қатысты ингредиенттерді микрокапсуляциялау арқылы қосымша сенсорлық сипаттамаларды жақсарту сияқты көптеген артықшылықтарға қол жеткізуге болатынын атап көрсетеді. Қазіргі заманғы инкапсуляция әдістері өнімге қажетті функционалдық қасиеттер беру үшін қолданылады. Технологиялық жетістіктерге қарамастан, микроорганизмдерді инкапсуляциялаудың «алтын стандарты» болып кальций альгинаты бөлшектерін айта аламыз. Бірнеше ингредиентті бір уақытта микрокапсуляциялау синергетикалық әсер беріп, тиімділікті арттыруға мүмкіндік береді деп күтілуде [31].

Ірімшік өндірісіндегі инновациялар сонымен қатар ашыту процесінің жаңа әдістерін, пастеризацияны жетілдіру немесе ультрафилтрация технологияларын қамтуы мүмкін. Бұл технологиялар ірімшіктің құрылымын және дәмін жақсартып қана қоймай, оның сақтау мерзімін ұлғайтуға көмектеседі. Өндірушілер үшін ашыту процесін дәлірек бақылау өнім сапасын арттырудың маңызды шарты болып табылады.

Қазіргі уақытта ірімшік жасаушылардың тәжірибесі үшін алдын ала анықталған жұмыс параметрлері мен өнімділік көрсеткіштері бар автоматтандырылған процесс қадамдарының тізбегінен тұратын дәл процесс схемаларымен алмастырылды. Қазіргі заманғы өнеркәсіптік ірімшік жасауда қолданылатын негізгі процесстерге: шикі сүттегі эндогендік микробтық жүктемені азайту, патогендерді жою үшін термиялық өңдеу, жоғары жылдамдықты центрифугалау, микрофилтрация, ірімшік сүтінің ақуыз-май қатынасын бекіту және ірімшіктің қышқылдануын бақылау үшін лактоза

мөлшерін азайту арқылы центрифугалау, ультрафилтрация; ірімшіктің пісу кезіндегі биологиялық және биохимиялық өзгерістерді бақылау үшін таңдалған коагулянттарды, ашытқыларды және микроорганизмдерді қосу; сүт гелін ыдырату, араластыру және қажет болған жағдайда, қалыптау алдында сарысу мен ірімшік қоспасын қыздыру және соңында ірімшікті престеу кезінде ылғалдылықты, рН және коллоидты кальций мөлшерін бақылау үшін сүзбеге батырылатын бағдарламаланған тізбектер [32].

Valerio Junior Piana-ның мақаласында әртүрлі өндірушілердің ақ тұзды ірімшіктерінің негізгі сипаттамалары мен сапасындағы өзгерістерін қарастырды. Бұларға: белсенді қышқылдық, электр өткізгіштік, жалпы еріген қатты заттар, тотығу-тотықсыздану потенциалы және сенсорлық бағалау кіреді. Осы мақсатта спектрлік, ультрадыбыстық және газдық сипаттамалар пайдаланылды, олардан ақпараттық индекстер алынып, кейіннен ерекшелік векторына біріктірілді. Зерттеуге сүйене отырып, әртүрлі ірімшік өндірушілердің ірімшіктерінің оптикалық сипаттамалары бір-біріне сәйкес келетіні анықталды, бұл әрбір ірімшік түрі үшін негізгі көрсеткіштерді болжауға мүмкіндік берді. Мультимодальды тәсіл әртүрлі сенсорлар деректерін біріктіру арқылы ірімшік қасиеттерінің өзгерісін дәл бағалап, модельдердің болжау дәлдігін арттырады. Алынған нәтижелер ірімшік сапасын нақты бағалауға, өндіріс процесінде тиісті шешім қабылдауға мүмкіндік береді [33].

Компьютерлік көру мен машиналық оқытуды біріктіретін әдіс ірімшік ұйытындысының қаттылығын нақты уақытта бағалап, оны кесудің оңтайлы сәтін автоматты түрде анықтайды. Кескін белгілерін уақыттық деректермен, әсіресе терең оқыту арқылы интеграциялау жіктеу дәлдігін арттырды. Ұсынылған тәсіл өнім сапасын тұрақтандырып, сүт өндірісін автоматтандыруға мүмкіндік береді [34].

Деректерді талдау және болжау жүйелері қазіргі заманғы өндірістің ажырамас бөлігіне айналды. Жасанды интеллект пен машиналық оқыту технологияларын пайдалану арқылы тек ағымдағы көрсеткіштерді бақылап қана қоймай, сонымен қатар ықтимал ауытқуларды болжауға болады, бұл түзету, өңдеу шараларын уақытылы қабылдауға мүмкіндік береді. Ірімшік сапасын бағалау тұрғысынан аппараттық және бағдарламалық компоненттерге қатысты CVS-computer vision systems (компьютерлік көру жүйелері) саласындағы қазіргі заманғы үрдістерге шолу ұсынылған және саланы болашақта дамытудың кейбір бағыттары талқыланған. Ғалымдар әртүрлі ірімшік түрлерінің сапа көрсеткіштерін бағалау үшін компьютерлік көру әдістерін қолдану арқылы деректер жинау жүйелері мен оларды өңдеу алгоритмдеріне қатысты егжей-тегжейлі қарастырған [35].

Роботтандырылған жүйелер ірімшіктерді тасымалдау, орау және таңбалау сияқты күнделікті операцияларды орындау үшін белсенді түрде қолданылады. Бұл қол еңбегінің шығындарын азайтуға және өндірістің жалпы қауіпсіздік деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Өндіріске автоматтандыру және мониторингті енгізу өнім сапасын арттыруға, өндірістік тәуекелдерді азайтуға және тұтынушылардың өсіп келе жатқан талаптарын қанағаттандыруға ықпал етеді. Осы технологиялардың арқасында ірімшік өндірісі тиімдірек, тұрақты

және бәсекеге қабілетті бола түсуде. Loddo Andrea мен Di Ruberto Cecilia зерттеулерінде ірімшіктің пісу дәрежесін дәл анықтайтын инвазивті емес автоматтандырылған тәсіл ұсынылған. Бұл әдіс адами қателіктерді азайтып, өнім сапасын тұрақты бақылауға мүмкіндік береді [36]. Пробиотиктер қосылған ірімшіктер көптеген зерттеулерде асқазан-ішек инфекцияларына, микробқа қарсы белсенділігіне, лактоза алмасуын жақсартуға, сарысудағы холестерин деңгейін төмендетуге, иммундық жүйені ынталандыруға, антимулагендік қасиеттеріне, қатерлі ісікке қарсы қасиеттеріне, диареяға қарсы қасиеттеріне, ішектің қабыну ауруларын жақсартуға және тағамға таңдалған штаммдарды қосу арқылы *Helicobacter pylori* инфекциясын басуға пайдасы сипатталған [37].

Биотехнология және микробиология саласындағы инновациялар пробиотиктер қосылған немесе жетілдірілген микробиологиялық сипаттамалары бар ірімшіктерді жасауға көмектеседі, бұл өнім қауіпсіздігі үшін маңызды. Бұл, мысалы, ашытқы ретінде жаңа бактериялық штаммдарды пайдалануды немесе барлық өндірістік кезеңдерде микроорганизмдерді бақылауды қамтуы мүмкін. Бұл ластануды болдырмауға және өнімнің сақтау мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді. Микробиологиялық қауіпсіздік – ірімшік өндірісіндегі басты аспектілердің бірі, өйткені санитарлық нормалардың аз ғана бұзылуы патогенді микроорганизмдердің көбеюіне әкелуі мүмкін. Сондықтан, жоғары сапалы шикізатты таңдау ерекше назарда болып қана қоймай, қатаң кіріс бақылауынан өтеді [38]. Сүтті пастерлеу – ықтимал қауіпті микроорганизмдерді жоюдың ең тиімді әдістерінің бірі болып табылады, сонымен қатар сүттің қоректік қасиеттерін сақтауға мүмкіндік береді [39].

К. Уиллис және т.б. мәліметтері бойынша, пастерленбеген сүттен жасалған ірімшіктер *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* және стафилококктардың көзі болып табылады. Жұмсақ ірімшіктер ең жоғары микробиологиялық қауіпке ұшырайды, бұл шикі сүттің сапасын, өндіріс орнының санитарлық жағдайын және дайын өнімдерді сақтау жағдайларын күшейтуді қажет етеді [40]. Өндірістегі санитарлық нормаларды сақтау міндетті шарт болып табылады. Жабдықтарды тұрақты түрде дезинфекциялау, үй-жайлардың тазалығын бақылау және персоналды оқыту микробиологиялық ластану қаупін төмендетуге ықпал етеді. Қосымша бақылау әдістері ретінде ПТР-анализдер және патогендерді анықтау тестілері қолданылады, бұл дайын өнімнің жоғары қауіпсіздік деңгейін қамтамасыз етеді [41,42].

Ірімшік өндірісіндегі белсенді қаптамалар микроорганизмдердің дамуын және тотығу үдерістерін тежеп, сыртқы ортаның әсерін азайтады. Оттегі мен ылғалды сіңіретін инновациялық материалдар өнімнің қауіпсіздігін арттырып, құрылымы мен дәмін сақтай отырып, жарамдылық мерзімін ұзартады [43].

Экологиялық таза инновациялық технологияларды қолдану, мысалы, сүт өнеркәсібінің қалдықтарын қайта өңдеу немесе жаңартылатын энергия көздерін пайдалану, сондай-ақ тұрақты және экологиялық қауіпсіз өндірістік процестерді құруға ықпал етеді. Осылайша, ірімшік өндірісінде инновациялық технологияларды енгізу өнім сапасын жақсартуға, оның қауіпсіздігін арттыруға және заманауи стандарттар мен тұтынушылардың күткен талаптарын сәйкестендіруге айтарлықтай әсер етеді. Экологиялық таза және ресурс

үнемдейтін шешімдерді тиімді біріктіру сала дамуына, тұрақты экономика құруға және тұтынушылардың өнімге деген сенімін нығайтуға ықпал етеді [44].

Қазақстанда сапалы сүт өнімдеріне сұраныстың артуы ірімшік өндірісінің тұрақты дамуына ықпал етуде. Болашақта органикалық, төмен лактозалы және ақуызға бай ірімшіктер ассортиментінің кеңеюі күтіледі. Жергілікті брендтер мен дәстүрлі рецептураларға қызығушылық шағын және орта кәсіпорындардың дамуын жеделдетсе, мемлекеттік субсидиялар мен экспортты қолдау саланың өсуіне мүмкіндік береді.

Омарова А.Б. мен Маликова Ш.Б. тағам қауіпсіздігі мен өнімді қадағалауда үлкен деректер мен жасанды интеллект технологияларының маңызын қарастырған. HACCP, ISO 22000 және ISO 22005 жүйелерін GS1 EPCIS, IoT сенсорлары және машиналық оқытумен интеграциялау қауіптерді жедел анықтап, өнімді кері қайтарып алу тиімділігін арттыратыны көрсетілген. Сонымен қатар, деректерді қорғау, алгоритмдердің ашықтығы және киберқауіпсіздік мәселелеріне назар аударылған [45].

Экспорттық әлеуетті дамыту – сала үшін басым бағыт. Әсіресе, Еуразиялық экономикалық одақ елдері мен басқа да шетелдік нарықтарға шығу маңызды, өйткені табиғи және сапалы сүт өнімдері жоғары бағаға ие екендігі белгілі. Жалпы алғанда, Қазақстандағы ірімшік өндірісі ішкі және халықаралық нарықтарда өз позициясын нығайту үшін үлкен мүмкіндіктерге ие.

Қазақстандағы ірімшік өндірісінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету және перспективалық дамуы ірімшік өндірісінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету және оны одан әрі дамыту жүйелі тәсілді талап етеді. Бұл HACCP және ISO 22000 сияқты халықаралық және ұлттық сапа стандарттарын қатаң сақтау негізінде жүзеге асуы тиіс. Бұл жүйелерді енгізу өндірістің барлық кезеңдерінде тәуекелдерді тиімді анықтауға және барынша азайтуға мүмкіндік береді – шикізатты өңдеуден бастап, дайын өнімді жеткізуге дейін.

Өнім сапасын бақылауды күшейту заманауи мониторинг әдістерін қолдану арқылы жүзеге асады, оған зертханалық зерттеулер және автоматтандырылған бақылау жүйелері кіреді. Бұл тұтынушылардың сенімін арттырып, отандық өнімнің ішкі және сыртқы нарықтардағы бәсекеге қабілеттілігін нығайтуға ықпал етеді.

Сондай-ақ сертификаттау инфрақұрылымын жетілдіру және мамандардың кәсіби біліктілігін жүйелі түрде арттыру қажет. Бұл саладағы жоғары дайындық деңгейін қамтамасыз етеді.

Ірімшік өндірісінің тұрақты дамуын қамтамасыз ету үшін Қазақстанда шағын және орта кәсіпорындарға ерекше назар аудару қажет. Оларды биотехнологиялық әдістер мен өндірісті автоматтандыру сияқты инновациялық технологияларды енгізуге ынталандыру маңызды.

Экспорттық әлеуетті арттыру үшін отандық өнімді халықаралық нарықтарда белсенді түрде ілгерілету қажет, әсіресе Еуразиялық экономикалық одақ елдеріне назар аударған жөн. Мемлекеттік қолдауды дамыту – маңызды фактор. Субсидиялар, салықтық жеңілдіктер және жабдықты жаңғыртуға инвестициялық көмек сияқты шаралар озық технологияларды енгізуге қолайлы жағдай жасайды. Бұл шаралар өнімнің жоғары қауіпсіздік стандарттарына

сәйкестігін қамтамасыз етіп қана қоймай, саланың бәсекеге қабілеттілігін арттырады. Нәтижесінде, ірімшік өндірісінің ұзақ мерзімді және тұрақты дамуы үшін мықты негіз қаланады.

Жүргізілген талдаулар негізінде, Қазақстан Республикасында ірімшік өндірісінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету және сапасын арттыру кешенді тәсілдерді талап етеді. Бұл өндіріс сапасын қатаң бақылауды, халықаралық стандарттарды (НАССР, ISO 22000) енгізуді және шикізатты өңдеудің заманауи инновациялық технологияларын қолдануды қамтиды.

Санитарлық-гигиеналық нормалар мен сертификаттау талаптарын сақтау өнімнің жоғары сапасын қамтамасыз етіп қана қоймай, сонымен қатар отандық ірімшік өндірісінің дамушы нарықтағы бәсекеге қабілеттілігін арттырады. Ірімшік өндірісін дамытуда пробиотиктер мен өсімдік компоненттерін пайдалану сияқты инновациялық шешімдер маңызды рөл атқарады, себебі олар биологиялық құндылығы жоғары өнімдерді жасауға мүмкіндік береді.

1.3 Сиыр сүтін өсімдік компоненттері бар ірімшіктер өндіру үшін пайдаланудың алғышарттары және сүт ұйыту үдерісінің заңдылықтары

Ірімшік жасауда сүт коагулянттары ретінде қолданылатын өсімдік ферменттері қарастырылады. Өсімдік ферменттері ғасырлар бойы ірімшік жасауда сүт ұйытқыш ретінде сығындылар түрінде қолданылып келеді. Бұл ұйытқыштар сығындының шектеулі қолжетімділігі мен жоғары бағасына, діни факторларға, диетаға немесе кейбір елдерде жануартекті ферменттерге тыйым салынуына байланысты балама болып табылады. Бұл ферменттер өсімдік тіндерінің барлық түрлерінде кездеседі және өсімдік протеазаларының үздіксіз жеткізілуін қамтамасыз ету үшін оларды табиғи көзінен немесе *in vitro* дақылы арқылы алуға болады. Сүт ұйытқыштары ретінде қолданылатын ферменттердің барлығы дерлік аспарагин протеазаларына жатады, бірақ цистеин және серин протеазалары сияқты басқа топтардың ферменттері де тиісті жағдайларда сүтті ұйыту қабілетіне ие екендігі туралы зерттелген. Көптеген өсімдік ферменттерінің шамадан тыс протеолитикалық сипаты ірімшіктің төмен өнімділігіне, ащы дәмдерге және құрылымдағы ақауларына байланысты оларды ірімшік өндірісінде қолдануды шектеді. Әртараптандырылған және сапалы ірімшік өндірісіне деген әлемдік сұраныстың артуын қанағаттандыру үшін өсімдіктерден сүтті ұйытатын жаңа әмбебап ферменттерді іздеу әлі де жалғасуда [46].

Ірімшік жасауда ұйытқы ретінде өсімдік сығындылары көбінесе қой мен сиыр сүтінен қатты және жартылай қатты ірімшік өнімдерін өндіру үшін қолданылады. Өсімдік ферменттерінен дайындалған ірімшіктер жұмсақ құрылымға және аздап ащы дәмге ие [47,48].

Қой мен сиыр сүтінің арасындағы ең маңызды айырмашылық – ұюға тікелей қатысатын маңызды компонент болып табылатын ақуыз мөлшері. Ультрафилтрация (UF) — ірімшік өндіруге арналған сүт құрамындағы ақуыз мөлшерін реттеудің ғылыми және өндірістік тұрғыдан қалыптасқан тиімді

үдерісі. Фицин, папаин және кардон сығындысы сияқты өсімдік ұйытқыларының ақуыз деңгейі кәдімгі сүттегіден төрт есеге дейін жоғарылаған ультрафилтрацияланған сүт үлгілеріне әсері зерттелді, олардың ұю қасиеттері мен ферментативті протеолиз өнімдері бұзау мэйегін қолдану арқылы алынған өнімдермен салыстырылды. Кәдімгі сиыр сүтіне өсімдік коагулянттарын қолдану кезінде пайда болатын жағымсыз протеолизді концентрлі ультрафилтрацияланған сүт көзі ретінде пайдаланылған кезде айтарлықтай азайтуға болатыны көрсетілді [49].

Сиыр сүтінің оңтайлы құрамы мен технологиялық қасиеттеріне байланысты оны тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары функционалдық өнімдер өндірудің негізі ретінде пайдалану мүмкіндігі зор. Сүт өнімдерін дәрумендермен, минералдармен, антиоксиданттармен және басқа функционалдық ингредиенттермен байыта отырып, енгізілген компоненттердің сақталуына әсері және дайын өнімнің сапасы мен қауіпсіздігін бақылау әдістерін жетілдіруге болады [50].

G. Bittante және бірлескен авторлардың зерттеу нәтижелеріне сәйкес, сиыр сүті әлемдік сүт өндірісінде жетекші орын алатын және ірімшік жасауда кеңінен пайдаланылатын негізгі шикізат көзі болып саналады. Оның оңтайлы ақуыздық құрамы, мэйек ферментінің әсерінен ұю қабілеті, тығыз ұйынды түзуі және қоректік компоненттерінің ірімшік массасына жоғары деңгейде өтуі тиімді технологиялық өңдеуді қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, сиыр сүтінің физика-химиялық және технологиялық көрсеткіштерінің салыстырмалы тұрақтылығы әртүрлі санаттағы ірімшіктердің кең ассортиментін өндіруге мүмкіндік береді [51].

Ірімшік өндірісінде негізгі технологиялық кезеңдердің бірі – сүттің ферменттік ұюы болып табылады. Бұл ферменттер мен коагулянттардың әсеріне негізделген процесс, олар ақуыздардың ұюын тудырады. Жетілдірілетін ірімшіктерді өндіру үшін коагуляцияға қатысатын ферменттер өте маңызды [52].

Ферменттік ұю – бұл реннин (химозин) немесе оның аналогтары сияқты протеолитикалық ферменттердің әсеріне негізделген күрделі биохимиялық процесс. Бұл ферменттер каппа-казеинді гидролиздейді, нәтижесінде оның тұрақтандыру функциясы жоғалып, гель түзіледі.

Коагулянттар да маңызды рөл атқарады – олар ұю процесін жеделдетіп, ірімшіктің қажетті құрылымын қамтамасыз етеді. Ферменттік ұю процесінің заңдылықтары бірнеше факторларға тәуелді, рН деңгейі – ортаның қышқылдығы ферменттердің белсенділігіне және ақуыз құрылымдарының тұрақтылығына маңызды әсер етеді. рН 5,2-5,4 дейін төмендегенде, ұю процестері жеделдейді, себебі қышқылдық ақуыздардың денатурациясына және өзара әрекеттесуіне ықпал етеді [53].

Температуралық режим бойынша ренниннің оңтайлы температурасы 35-37 °C аралығында, бұл сүттің ең жоғары ұю жылдамдығын қамтамасыз етеді. Осы параметрлердің оңтайлы үйлесімі технологиялық процестің тиімділігін арттыруға, сүт ұюының тұрақтылығын қамтамасыз етуге және дайын ірімшіктің сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. Ірімшік өндірісінің негізгі кезеңдерінің бірі - коагуляция - тіпті қышқылдандыру немесе биокатализ арқылы жүзеге

асырылуы мүмкін. Сүтті ферментативті түрде қоюландыру ірімшік өндірісіндегі маңызды кезең болып табылады, нәтижесінде алынған ірімшіктің сипаттамаларына айтарлықтай әсер етеді [54].

Сүтті ұйытатын фермент дозасының жоғарылауы ұю ұзақтығын қысқартады және түзілетін ұйындының физика-химиялық қасиеттеріне әсер етеді. Бұл үдерістің қарқындылығы фермент мөлшерімен қатар, бактериалдық ашытқының дозасына және ұйыту температурасына тәуелді. Сондықтан фермент дозасын оңтайландыру қажетті құрылымдық-механикалық қасиеттері бар тұрақты ұйынды алу үшін маңызды технологиялық шарт болып саналады [55]. Функционалдық толтырғыштардың сарысулы ұю үдерісіне әсерін зерттеу ірімшіктің тағамдық және биологиялық құндылығын арттырудың перспективті бағыты болып табылады. Қолжетімді әрі салыстырмалы түрде арзан сиыр сүтін шөп сығындылары, балдырлар және дәмдеуіштер сияқты өсімдік компоненттерімен үйлестіру өнімнің сапалық көрсеткіштерін сақтай отырып, ірімшік өндірісін технологиялық және экономикалық тұрғыдан оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Консерванттарды қосу ірімшіктің сақтау мерзімін ұзартудың ең қарапайым және көне тәсілдерінің бірі болып табылады, себебі олар микроорганизмдердің өсуінен болатын өзгерістерді баяулатады және сақтау кезінде ірімшіктің физикалық қасиеттерін, химиялық құрамын және бастапқы тағамдық құндылығын өзгеріссіз сақтайды [56].

Экономикалық тұрғыдан алғанда, бұл технология өнім ассортиментін кеңейтуге және функционалдық тағам өнімдері мен экологиялық таза өнімдерге деген сұраныстың артып келе жатқан тұтынушылар сегментіне шығуға мүмкіндік береді. Өсімдік қоспаларын сиыр сүтімен бірге қолдану антиоксиданттармен, дәрумендермен және минералды заттармен байытылған тағам өнімдеріне деген қажеттіліктің артуына сәйкес келеді. Осылайша, дәстүрлі ірімшік өндірісі мен өсімдік компоненттерінің инновациялық артықшылықтарын біріктіретін бәсекеге қабілетті өнім қалыптасады. Бұл бағытты практикалық жүзеге асыру үшін ферментацияның биохимиялық процестерін, ірімшік массасының құрылымдық-механикалық қасиеттерін және сүтті-өсімдік ингредиенттерінің өзара әрекеттесуін терең зерттеу қажет. Өсімдік ақуыздарын, майларын және тағамдық талшықтарын ірімшік құрамына енгізу дайын өнімнің органолептикалық қасиеттерін жақсартуға және оның тағамдық құндылығын арттыруға бағытталған. Бұл процесс бастапқы шикізатты ғылыми негізделген таңдауды, оның сапалық көрсеткіштері мен сүт компоненттерімен үйлесімділігін зерттеуді, сондай-ақ ірімшіктің құрылымдық тұрақтылығы мен консистенциясын тұрақтандырудың инновациялық әдістерін әзірлеуді талап етеді.

Қазіргі заманғы микробиологиялық және биохимиялық зерттеулер өсімдік негізіндегі сүт өнімдері аналогтарының ферментация технологиясын жетілдіруге бағытталған. Арнайы іріктелген сүтқышқылды бактерияларды қолдану өсімдік ақуыздарының құрылымдық өзгерістеріне, органикалық қышқылдардың, экзополисахаридтердің және хош иісті қосылыстардың түзілуіне ықпал етіп,

өнімнің текстуралық және сенсорлық қасиеттерін жақсартады. Жоғары қысыммен өңдеу және микрофлюидизация сияқты инновациялық технологиялар өсімдік матрицасының біртектілігін, микробиологиялық тұрақтылығын және құрылымдық қасиеттерін арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ферментация фенолдық қосылыстардың босап шығуын және биологиялық қолжетімділігін жоғарылатып, өсімдік негізіндегі өнімдердің антиоксиданттық белсенділігін күшейтеді [57].

Ірімшікті байыту микронутриенттерді енгізуді, оларды казеин матрицасына кіріктіруді және ірімшіктің қасиеттерін мақсатты түрде жақсартуды көздейді, бұл өнімді тұтынушылардың тартымдылығын арттырады. Ірімшік сапасын арттыру үшін агроазық-түлік секторында өсімдіктердің екіншілік метаболиттері мен оларды қайта өңдеудің жанама өнімдері кеңінен қолданылады.

Өсімдік сығындыларынан (ӨС), дәмдеуіштерден және оларды қайта өңдеудің қосалқы өнімдерінен алынатын антиоксиданттар мен фенолды қосылыстар есебінен ірімшіктерді байыту үрдісі қарқынды дамып келеді. Осы бағыт орнықты айналмалы (циркулярлы) экономика қағидаттарын іске асыруға және тұтынушылар денсаулығына оң ықпал ететін экологиялық қауіпсіз заттарды алуға мүмкіндік береді. Синтетикалық қоспалардың адам ағзасына тигізер ықтимал кері әсеріне байланысты оларды қолдану шектелуде. Бұл ретте тұтынушылар тарапынан синтетикалық қосылыстары бар өнімдерге қауіпсіз балама болып табылатын функционалды әрі пайдалы азық-түлікке деген сураныс артып отыр. Өсімдік тектес көптеген консерванттардың тамақ өнеркәсібіндегі тиімділігі тәжірибелік түрде дәлелденген. Аталған табиғи молекулалар микробқа қарсы (МК) және антиоксиданттық (АО) қасиеттер таныта отырып, өнімнің микробиологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етеді әрі биологиялық белсенді ингредиенттердің (ББИ) үлесін арттырады. Жалпы алғанда, ірімшік өнімдері патогенді микроорганизмдермен зақымдануға бейім. Сүт өңдеу саласында, әсіресе шағын шаруашылықтарда контаминацияның негізгі көздері ретінде шикі сүтті қолдану, оны өндіру, сақтау және өңдеу шарттарының сақталмауы, сондай-ақ өсімдік текті коагулянттарды пайдалану анықталды. Консерванттар өнім сапасын сақтау үшін қажет болғанымен, олар ірімшіктің органолептикалық сипаттамаларын нашарлатуы мүмкін, сондықтан ірімшіктерді байытудың инновациялық принциптері мен тиімді әдістерін жүйелеуге бағытталған [58].

Ғылыми деректер өсімдік компоненттері қосылған ірімшіктің ұю үдерісін оңтайландыруда өсімдік және микроб тектес ферменттерді қолданудың перспективтілігін көрсетеді. Папаин, фицин, сондай-ақ саңырауқұлақтар мен бактериялардан алынатын ферменттер сүт және өсімдік ақуыздарының тиімді коагуляциясын қамтамасыз етіп, жануар тектес ұйытқыштарға тәуелділікті төмендетеді. Бұл тәсіл вегандық және өсімдік компоненттерімен байытылған ірімшіктер өндірісінде ерекше маңызға ие.

Азық-түлік өнімдерінің, әсіресе сүт өнімдерінің сапасын жақсарту әлемдік нарыққа инновациялық азық-түлік өнімдерін енгізу үшін өте маңызды. Сонымен қатар, импортты жергілікті өндірілген өнімдермен алмастыру және азық-түлік қауіпсіздігінде технологиялық егемендікті орнату тұрғысынан бұл зерттеудің

басым бағыты болып табылады. Ғалымдардың зерттеуінде сиыр мен ешкі сүтінен жасалған адыгей ірімшігінің, сондай-ақ олардың қоспаларының физика-химиялық және органолептикалық қасиеттері мен микроқұрылымына акустикалық кавитацияның әсері қарастырылады. Сиыр мен ешкі сүтін, сондай-ақ олардың қоспаларын ультрадыбыстық кавитациямен өңдеудің тәжірибелік жағдайлары мен оңтайлы режимдері анықталды. Жоғары жиілікті акустикалық кавитация ірімшіктің физика-химиялық және органолептикалық қасиеттерін жақсартатыны дәлелденген [59].

Өсімдік ферменттері ірімшік жасауда қолданылатын әртүрлі коагулянттардың ішінде маңызды орын алады. Ірімшікке деген әлемдік сұраныстың артуы және бұзаудан алынатын ферменттердің азаюы ескеріле отырып, дұрыс өсімдік коагулянтын таңдау өте маңызды. Сондай-ақ, сүттің ұю белсенділік коэффициентін жоғарлататын өсімдік ферментін таңдау және барлық коагуляция параметрлерін оңтайландыру мен тамаша реологиялық, органолептикалық қасиеттері бар ірімшік өндірісінде маңызды рөл атқарады [60].

Соңғы жылдардағы ғылыми жетістіктер өсімдік қоспалары бар ірімшік өндірісіне, әсіресе вегандық өнімдер сегментінде, айтарлықтай әсер етті. Осындай жаңалықтардың бірі – бұршақ ақуыз изолятын, соя және күріш ақуыздарын ірімшік өндіру процесінде қолдану, бұл сүт ақуыздарының тиімді баламасы болып табылады. Өсімдік шикізатын экстракциялау және өңдеудің заманауи технологиялары бұл өнімдердің текстурасы мен дәмдік қасиеттерін айтарлықтай жақсартуға мүмкіндік берді. Өсімдік майлары мен сығындылары, мысалы, кокос майы және авокадо майын қолдану вегандық ірімшіктердің бай дәмі мен тұрақтылығын қамтамасыз етуге ықпал етті, бұл өз кезегінде өсімдік негізіндегі тағам өнімдеріне қызығушылық танытқан өндірушілер мен тұтынушылар арасында жоғары сұранысқа ие болды.

Соңғы кездерде тамақ өнімдерімен айналысатын ғалымдарының күш-жігерінің арқасында тағамдық ақуыз көздері айтарлықтай өзгеріп келеді. Нәтижесінде тұтынушыларға өсімдік тектес немесе зертханада өсірілген ақуыздарға негізделген жаңа өнімдер көбірек ұсынылуда. Дегенмен, тамақ өнеркәсібі табиғи, инновациялық, қолжетімді және қоректік сүтсіз баламаларды жасауда жаңа қиындықтарға тап болуда. Пайдалы тағамдық қасиеттері, биожетімділігі және сіңімділігі бар сүтсіз ірімшік баламаларын әзірлеу өсімдік тектес ингредиенттердің молекулалық сипаттамаларын, олардың құрылымдық құрастырылуын және соңғы өнімнің физика-химиялық және органолептикалық қасиеттеріндегі рөлін терең түсінуді талап етеді. Вегандарға арналған қолайлы өнімдерді әзірлеу және жасау үшін жануарлардан алынатын кез келген ингредиенттерден аулақ болу қажет. Сонымен қатар, вегетариандықтарға арналған сүт өнімдерін дайындау үшін жануарлар ферменттерінің орнына өсімдік ферменттерін (мысалы, артишоктан, інжір ағашының латексінен, Содом алмасынан және артишок ошағанынан алынған), сондай-ақ микробтық және ашыту коагулянттарын пайдалануға болады [61].

Сонымен қатар, микробиология және биотехнология саласындағы ғылыми зерттеулерді енгізу өсімдік негізіндегі ірімшіктердің ферментация процестерін

жақсартуға мүмкіндік берді. Өсімдік ингредиенттерімен әрекеттесуге бейімделген пробиотиктер мен сүтқышқылды бактериялар өнімнің қажетті консистенциясын, дәмі мен хош иісін қалыптастырады. «Daiya» компаниясы дәстүрлі сүт өнімдерінің қасиеттерін имитациялайтын өсімдік негізіндегі ірімшіктерді өндіруде табиғи ашыту әдістерін қолданады. Бұл тәсіл май негізіндегі ингредиенттер мен дәл ферментация технологияларына балама болып табылады. Талдау нәтижелері сиыр сүтінің технологиялық қасиеттері, тұрақты құрамы және қолжетімділігіне байланысты ірімшік өндірісінің негізгі шикізаты болып қалатынын көрсетті. рН, температура және фермент концентрациясына тәуелді сарысулық ұю үдерісін оңтайландыру өсімдік тектес биологиялық белсенді қоспаларды енгізуге мүмкіндік береді. Өсімдік сығындылары мен дәмдеуіштер ірімшіктің органолептикалық қасиеттерін, тағамдық және биологиялық құндылығын, сондай-ақ нарықтағы бәсекеге қабілеттілігін арттырады. Дәстүрлі технологиялар мен заманауи ғылыми жетістіктерді үйлестіру қауіпсіз әрі сапалық сипаттамалары жақсартылған жаңа ірімшік түрлерін әзірлеуге негіз болады.

Әдебиеттер мен ғылыми зерттеулер барысында Құлмақ өсімдігі (*Humulus lupulus*) тек сыра қайнату өндірісінде ғана емес, сонымен қатар тағам, фармацевтика, косметология және мал азығы салаларында кеңінен қолданылады. Оның құрамындағы биологиялық белсенді заттар (эфир майлары, хош иісті шайырлар, флавоноидтар, фитонцидтер) табиғи консерванттық, антимикробтық және антиоксиданттық қасиеттерімен ерекшеленеді [62]. Өсімдіктің әртүрлі бөліктеріне жүргізілген талдау нәтижесінде құлмақтың сабағында алкалоидтар, антрахинондар, полисахаридтер, сондай-ақ фенолдық және гидроксикоричный қышқылдарының жоғары мөлшерде шоғырланғаны анықталды. Жапырақтары, негізінен, моносахаридтер мен флавоноидтарға бай екені белгілі болды. Ал құлмақтың шишкарлары (гүлдері) ақуыздар, таниндер, кумариндер, ксантондар, тритерпеноидтар, фосфолипидтер және эфир майлары сияқты фармакологиялық тұрғыдан маңызды заттардың бай көзі болып табылады [63,64]. Құлмақ бүрінің сығындысындағы негізгі пренилфлавоноид ксантогумол қатерлі ісікке қарсы белсенділік көрсете алады, сонымен қатар грам оң бактерияларға (мысалы, *S. aureus*) қарсы күшті микробқа қарсы белсенділікке ие [65].

Азық-түлік өндірісінде құлмақ сығындылары мен ұнтақтары сүт өнімдерінің (ірімшік, йогурт, айран) сақтау мерзімін ұзартуға, нан және кондитер өнімдерінің сапасын арттыруға қолданылады. Фармацевтикада құлмақ бүрлері негізінде дайындалған фитопрепараттар тыныштандырғыш, қабынуға қарсы және ұйқыны реттейтін құралдар ретінде кеңінен пайдаланылады [66]. Косметология саласында құлмақ сығындылары теріні сергітетін және шаш түсуін азайтатын табиғи компонент ретінде бағаланады.

Құлмақ өсімдігі сыра қайнатуда, нан ашытуда қолданылса да, оның құрамындағы биологиялық белсенді қосылыстар ірімшік өндірісіне енгізу маңызды болып табылады. Құлмақтың бүрлерінен жасалған препараттар

биологиялық белсенділіктің кең ауқымы мен микробқа қарсы қасиеттерге ие[67,68].

Құлмақтың табиғи антимикробтық және антиоксиданттық қасиеттері тағам қауіпсіздігіне оң әсерін тигізеді және өнімнің сақталу мерзімін ұзартады, патогенді микроорганизмдердің өсуін тежейді және ірімшіктің микробиологиялық сапасын жақсартады. Синтетикалық консерванттарға қажеттілікті азайтып, өнімнің табиғилығын арттырады және оның тағамдық және биологиялық құндылығын арттыруға мүмкіндік бере отырып тағамның сапасы мен қауіпсіздігі сақталады.

Сонымен қатар, құлмақ қалдықтары мал азығына қосылып, жануарлардың ас қорыту жүйесін жақсартуға ықпал етеді. Қазіргі биотехнологиялық бағыттарда құлмақтың табиғи антиоксиданттық және микробқа қарсы қасиеттері экологиялық таза өнімдер өндіруде ерекше мәнге ие болып отыр. Осылайша, құлмақ өсімдігінің көпқырлы қолданылу аясы оның тағамдық өнімдердің қауіпсіздігі мен сапасын арттырудағы ролін дәлелдей түседі және ірімшік өндірісінде қолданудың ғылыми негізділігін көрсетеді.

Зерттеу барысында тұздықты жұмсақ ірімшік өндіру процесінде құлмақ өсімдігін қолдану бірқатар ғылыми-тәжірибелік себептерге байланысты негізделді. Құлмақтың құрамында гумулон, лупулон, ксантохумол және эфир майлары сияқты биологиялық белсенді қосылыстар кездеседі, олар табиғи антимикробтық және антиоксиданттық әсер көрсетеді. Бұл заттар ірімшіктің микробиологиялық тұрақтылығын арттырып, патогенді және шартты-патогенді микроорганизмдердің өсуін тежейді.

Сонымен қатар, құлмақ өнімнің сақтау мерзімін ұзартуға, органолептикалық көрсеткіштерін (дәмі, иісі, құрылымы) жақсартуға мүмкіндік береді. Тұздықты жұмсақ ірімшік құрамында ылғал мөлшері жоғары болғандықтан, ол микробиологиялық тұрғыдан тез бұзылатын өнімдер қатарына жатады. Осы тұрғыдан алғанда, табиғи консервант ролін атқаратын құлмақтың қолданылуы өнім қауіпсіздігін қамтамасыз етудің тиімді жолы болып табылады.

Жүргізілген ғылыми зерттеулер нәтижесіне сүйене отырып, Абай облысы Семей қаласының Ертіс аңғарларында өсетін құлмақ өсімдігін тұздықты жұмсақ ірімшік өндірісіне енгізу өнімнің тағамдық қауіпсіздігін арттыратын, экологиялық таза әрі инновациялық технологиялық бағыт ретінде қарастырылады.

1.4 Ірімшік өндірісінде тағам қауіпсіздігін қамтамасыз ету және сапаны арттырудың заманауи ғылыми тәсілдері

Тағам қауіпсіздігі мен өнім сапасы заманауи ірімшік өндірісінде шешуші рөл атқарады, өйткені олар тікелей тұтынушылардың денсаулығы мен өндірушілердің беделіне әсер етеді. Ғаламдану және азық-түлік нарығының кеңеюі жағдайында ірімшіктің сапасын бақылау мәселесі ерекше өзектілікке ие болып отыр. Қазіргі заманғы қауіпсіздік стандарттары микробиологиялық тазалықтың, химиялық құрамның және зиянды заттардың (пестицидтер, антибиотиктер, ауыр металдар) рұқсат етілген деңгейден аспауын қатаң сақтауды талап етеді. Осы стандарттарды сақтамау ауыр зардаптарға, соның

ішінде тамақтан улану мен аурулардың таралуына әкелуі мүмкін, бұл тұтынушылардың сеніміне нұқсан келтіріп, бизнеске айтарлықтай зиян тигізуі мүмкін.

Ірімшік өндірісіндегі маңызды аспектілердің бірі – пастерлеу, ферментация және пісіп-жетілу сияқты технологиялық процестерді қатаң бақылау. Бұл процестердің кез келгеніндегі температура немесе өңдеу уақытының бұзылуы патогенді микроорганизмдердің, атап айтқанда, *Listeria monocytogenes* және *Salmonella* көбеюіне әкелуі мүмкін, ал бұл адам денсаулығы үшін елеулі қауіп тудырады. Сондықтан өндірістің барлық кезеңдерінде заманауи мониторинг және бақылау әдістерін енгізу ықтимал тәуекелдерді азайтуға және жоғары сапалы өнім алуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, ірімшіктің сапасы тек қауіпсіздік көрсеткіштерімен ғана емес, сондай-ақ оның органолептикалық сипаттамаларымен – дәмі, текстурасы және хош иісімен де анықталады. Өнімнің жоғары сапасын сақтау үшін өндірушілер инновациялық технологияларды кеңінен қолдануда, оның ішінде:

- құрамын талдаудың заманауи әдістері (спектроскопиялық және хроматографиялық әдістер);
- өндіріс процесінің автоматтандырылуы (жабдықтардың сенсорлық бақылау жүйелері);
- жаңа ферменттер мен пробиотикалық дақылдарды пайдалану, олар ірімшіктің жетілуін жақсартып, тұрақты органолептикалық қасиеттерді қамтамасыз етеді.

Бұл әдістер ірімшіктің сапасын тұрақты деңгейде сақтауға және оның сенсорлық қасиеттерін жетілдіруге мүмкіндік береді. Технологиялық процестер мен өнім сапасы арасындағы өзара байланысты терең түсіну өндірушілерге тұтынушылардың талаптарына сай келетін, бәсекеге қабілетті өнім жасауға көмектеседі.

Қазіргі заманғы ірімшік өндірісінде маңызды факторлардың бірі – тұтынушылар алдындағы ашықтық пен жауапкершілік. Экологиялық таза және этикалық өндірілген өнімдерге деген сұраныстың артуы жағдайында өндірушілер шикізаттың шығу тегі, өңдеу әдістері және зиянды қоспалардың жоқтығы туралы ақпаратты толық беруге міндетті. Адал және ашық коммуникация, сондай-ақ тағам қауіпсіздігі стандарттарын сақтау – нарықта ұзақ мерзімді табысқа жетуге және тұтынушылармен сенімді қарым-қатынас орнатуға ұмтылған компаниялардың ажырамас стратегиясының бөлігі болып табылады.

Өндірістік процестің барлық кезеңдерінде қауіпсіздікті басқару қағидаттары тиімді тағам қауіпсіздігі жүйесінің негізін қалайды. Негізгі қағидалардың бірі – технологиялық процестің әрбір кезеңінде ықтимал қауіптерді анықтау және талдау, бұл шикізатты жеткізуден бастап дайын өнімді қаптауға дейінгі барлық сатыларды қамтиды. Бұл қауіптер биологиялық, химиялық және физикалық факторлардан туындауы мүмкін, сондықтан оларды уақтылы анықтау және бақылау шараларын әзірлеу тағам қауіпсіздігін қамтамасыз етудің маңызды шарты болып табылады. НАССР жүйесін өндіріске енгізу өнімнің тұрақты қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. НАССР қағидаттарына

сәйкес ірімшік өндірісіндегі қауіптер мен сыни бақылау нүктелерін талдау нәтижелері ұсына отырып, қауіптерді талдау диаграммасын пайдаланып, ескерілетін қауіптердің биологиялық, химиялық және физикалық қауіптерге басымдық беріледі. Зерттелетін ірімшіктің дамуы үшін сыни бақылау нүктелері белгіленеді [69].

Қауіпсіздікті басқару әдістері міндетті алдын ала бағдарламалар (PRP- preliminary programs) қағидаттарын қолдануды, сондай-ақ өндірістік процесте сыни бақылау нүктелерін (ССР- critical control points) әзірлеу және енгізуді қамтиды. Өндіріс барысының әр кезеңі жүйелі талдаудан өтеді, оның мақсаты – ықтимал тәуекелдерді анықтау және оларды басқару шараларын әзірлеу. Осы тұрғыдан алғанда, гигиеналық талаптарды сақтау, температуралық өңдеудің дұрыс жүргізілуі және айқас ластанудың алдын алу ерекше назарда болады. Бұл әдістерді заманауи жоғары дәлдікті бақылау жүйелерімен жабдықталған технологиялық құрылғылармен үйлестіре отырып қолдану, өндірістік циклдің барлық кезеңдерінде тәуекелдерді барынша азайтуға мүмкіндік береді.

НАССР жүйесі – тағам қауіпсіздігін қамтамасыз етуге және өнімнің ластануын болдырмауға бағытталған халықаралық деңгейде мойындалған стандарт. Бұл жүйе қауіптердің туындауы мүмкін сыни бақылау нүктелерін анықтауға және оларды барынша азайтуға бағытталған арнайы шараларды әзірлеуге негізделеді. НАССР жүйесін енгізу кәсіпорынның тәуекелдерді тиімді басқаруына, өнім сапасын арттыруына және тағам қауіпсіздігі саласындағы нормативтік талаптарға сәйкестігін қамтамасыз етуіне ықпал етеді [70].

ISO 22000 – НАССР қағидаттарына негізделген тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін басқару жүйесіне қойылатын халықаралық стандарт, ол тәуекелдерді басқару, шикізатты жеткізуді бақылау және персоналды оқыту талаптарын қамтиды. Бұл стандарт өндірістік процестің барлық кезеңдерін – бастапқы шикізаттан дайын өнімді тұтынуға дейінгі аралықты қамтиды. ISO 22000 стандартында қауіпсіздікпен қатар, сыртқы әсерлерге тұрақтылықты қамтамасыз ету мәселелері де қарастырылады, соның ішінде климаттық жағдайлардың өзгеруі және заңнамалық талаптардың жаңартылуы сияқты жаһандық сын-қатерлер ескеріледі. Бұл стандартты енгізу тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін басқару жүйесін бүкіл ұйым деңгейінде интеграциялауға мүмкіндік береді, нәтижесінде өндірістік процестің тиімділігі мен сенімділігі артады.

Сүт және басқа да ингредиенттердің сапасын бағалау – ірімшік өндіру процесінде өнімнің қауіпсіздігі мен тұрақтылығын қамтамасыз етудің маңызды кезеңі болып табылады. Негізгі шикізат ретінде қолданылатын сүт қатаң микробиологиялық және физика-химиялық стандарттарға сәйкес келуі тиіс. Бағалау барысында сальмонелла және листерия сияқты патогенді микроорганизмдердің болуы, сондай-ақ антибиотиктер мен басқа да зиянды заттардың мөлшері тексеріледі.

Сүт сапасы оның майлылығы, ақуыздық құрамы және қышқылдығы бойынша анықталады, себебі бұл көрсеткіштер ферментация процесіне, дайын ірімшіктің құрылымы мен дәміне тікелей әсер етеді. Сондықтан шикізаттың

сапасын жүйелі бақылау және стандарттау – өнімнің тұрақты сипаттамаларын қамтамасыз етудің негізгі факторы болып табылады [71].

Сүттен басқа, ірімшік өндірісінде әртүрлі қосымша ингредиенттер, соның ішінде ашытқылар, ферменттер, тұздар және өсімдік компоненттері қолданылады. Ашытқылар мен ферменттердің сапасы олардың белсенділігі, тұрақтылығы және сүтті ашыту қабілеті бойынша бағаланады. Бұл өсімдік негізіндегі ірімшіктерді өндіруде ерекше маңызды, өйткені өсімдік ақуыздары мен майларының ерекше қасиеттері ескерілуі қажет. Ашытқылар өндірістік жағдайларға бейімделіп, қажетті қышқыл түзуші және ферментативтік белсенділікті қамтамасыз етуі тиіс. Сондай-ақ олардың микробиологиялық белсенділігін бүкіл технологиялық процесс бойында сақтау қабілеті маңызды бағалау критерийі болып табылады.

Өсімдік ингредиенттерінің сапасын бағалау ерекше тәсілді қажет етеді, өйткені бұл компоненттер ірімшіктің дәмдік, құрылымдық және тағамдық қасиеттеріне әсер етуі мүмкін. Өсімдік ақуыздары, майлары және сығындылары аллергиялар мен токсиндердің құрамына, сондай-ақ сүт компоненттерімен өзара әрекеттесу қабілетіне тексеріледі. Сонымен қатар, олардың органолептикалық қасиеттерін – дәмін, иісін және құрылымын ескеру қажет, өйткені олар ірімшіктің сипаттамасын айтарлықтай өзгерте алады.

Жоғары сапа мен қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін зерттеу барысында өсімдік қоспаларының ірімшіктің микробиологиялық, физика-химиялық, органолептикалық көрсеткіштеріне және антиоксиданттық белсенділігіне зерттеулер жасалып, өнім сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында қауіпті факторларды талдау және сыни бақылау нүктелерін айқындауға негізделген НАССР жүйесі қағидаттары бойынша іс-шаралар әзірлеу арқылы ықтимал тәуекелдерді барынша азайтуға және тұрақты жоғары сапалы нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді [72].

Өсімдік майлары, ақуыздары мен сығындылары ірімшіктің микробиологиялық қауіпсіздігіне және органолептикалық қасиеттеріне оң әсер етеді. Кокос және зәйтүн майларының табиғи антиоксиданттық қасиеттері майлардың тотығуын баяулатып, өнімнің сақтау мерзімін ұзартады. Сонымен қатар, өсімдік компоненттері синтетикалық консерванттарды қолдану қажеттілігін төмендетіп, әсіресе вегандық және өсімдік негізіндегі ірімшіктердің қауіпсіздігі мен табиғилығын арттырады.

Соя, бұршақ немесе күріш ақуыздары сияқты өсімдік негізіндегі ақуыздарды ірімшік өндірісінде пайдалану оның құрылымына, тұрақтылығына және тағамдық құндылығына әсер етеді [73,74]. Бұл ақуыздар сүт ақуыздарымен жақсы үйлесімділікке ие болып, ірімшіктің консистенциясын жақсартуға көмектеседі. Алайда кейбір жағдайларда өсімдік ақуыздары сүттің үю процесіне әсер етуі мүмкін, сондықтан ашыту технологияларын оңтайландыруды қажет етеді. Өсімдік ақуыздары ірімшіктің рН деңгейін өзгертіп, оның дәмі мен консистенциясына ықпал етеді. Дегенмен, өсімдік қоспаларын дұрыс таңдау арқылы жоғары органолептикалық қасиеттері мен жақсартылған тағамдық құндылығы бар ірімшік өнімдерін сапасын жоғалтпай алуға болады.

Сонымен қатар, өсімдік компоненттері ірімшіктің функционалдық және диеталық қасиеттерін жақсарту арқылы оның сапасын арттыруда маңызды рөл атқара алады. Куркума, сарымсақ немесе балдырлар сияқты өсімдік сығындыларын қосу ірімшіктің дәмі мен хош иісін жақсартып қана қоймай, оның антиоксиданттық және қабынуға қарсы қасиеттерін күшейте алады. Бұл өнімнің тағамдық құндылығын ғана емес, сонымен қатар оның денсаулыққа пайдасын арттыруға мүмкіндік береді. Алайда өсімдік компоненттерін пайдалану мұқият бақылауды талап етеді, өйткені олар соңғы өнімнің тұрақтылығы мен қауіпсіздігіне әсер етуі мүмкін, сондықтан олардың сапасы мен басқа ингредиенттермен өзара әрекеттесуін мұқият бағалау қажет.

НАССР қағидаттарына сәйкес ірімшік өндірісіндегі қауіптер мен сыни бақылау нүктелерін талдау нәтижелері ұсына отырып, қауіптерді талдау диаграммасын пайдаланып, ескерілетін қауіптердің биологиялық, химиялық және физикалық қауіптерге басымдық беріледі. Зерттелетін ірімшіктің дамуы үшін сыни бақылау нүктелері белгіленеді[75].

Ең маңызды құралдардың бірі – спектрофотометрия, ол ірімшіктің ақуыз, май және минералдық құрамын талдау үшін қолданылады. Сонымен қатар, жоғары тиімді сұйықтықтық хроматография (ЖТСХ) және газдық хроматография әдістері ірімшіктің химиялық құрамын терең зерттеуге мүмкіндік береді, оның ішінде пестицидтер, антибиотиктер және басқа да зиянды заттардың ықтимал қалдықтарын анықтауға қолданылады.

Бұл әдістер ірімшік құрамындағы әртүрлі заттардың концентрациясын жылдам және дәл өлшеуге мүмкіндік береді, бұл өнімнің қауіпсіздік стандарттарын сақтау үшін аса маңызды болып табылады.

Микробиологиялық талдау әдістері ірімшіктің қауіпсіздігін қамтамасыз етуде негізгі рөл атқарады, өйткені олар *Listeria*, *Salmonella*, *Staphylococcus* сияқты патогенді микроорганизмдерді анықтауға мүмкіндік береді. Клеткалық культураларды қолдану, полимеразалық тізбекті реакция (ПТР) және биосенсорлар жоғары сезімталдықпен және дәлдікпен спецификалық патогендерді анықтауға мүмкіндік береді.

Микробиологиялық мониторинг сонымен қатар өндірістік процестердің гигиеналық жағдайларын бағалауда маңызды болып табылады. Сүт өндірісінен бастап ірімшік өндіретін кәсіпорынға дейінгі микроорганизмдердің таралуы өндірістік ортаның гигиеналық жағдайына байланысты болып табылады. Оны бағалау үшін сүттен, судан, технологиялық жабдықтардан және өніммен жанасатын беттерден сынамалар алынады. Санитариялық өңдеуден кейін кейбір өндірістік беттерде микробтық ластанулар анықталуы әбден мүмкін. Сондықтан ірімшіктің микробиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін жабдықтарды тазалау мен дезинфекциялау тиімділігін тұрақты бақылау қажет[76].

Органолептикалық сипаттамаларды (дәм, иіс, текстура және сыртқы түрі) бағалау үшін сенсорлық талдау әдістері кеңінен қолданылады. Бұл әдісте сарапшылар тобы немесе автоматтандырылған жүйелер ірімшіктің физикалық және дәмдік қасиеттерін талдап, сапа стандарттарынан ауытқуларды анықтайды.

Соңғы жылдары инвазивті емес бақылау әдістері, соның ішінде инфрақызыл спектроскопия және рентгендік талдау, белсенді дамып келеді. Бұл

әдістер ірімшік үлгісін бұзбай, оның құрамын жылдам әрі дәл зерттеуге мүмкіндік береді. Олар ылғалдылық, май, ақуыз құрамын, сондай-ақ микроструктуралық өзгерістерді анықтау үшін қолданылады, бұл өнімнің жалпы қауіпсіздігі мен тұрақтылығын арттыруға ықпал етеді[77].

Соңғы жылдары ірімшік өндірісінде өнімнің сапасы мен қауіпсіздігін жақсартуға бағытталған жаңа технологиялар белсенді түрде енгізілуде. Бұл инновациялар өндіріс процестерін оңтайландыруға және өнімнің органолептикалық қасиеттерін жақсартуға мүмкіндік береді.

Ферментация процестерін оңтайландыру және ірімшіктің құрылымын жақсарту мақсатында биотехнологиялар кеңінен қолданылады. Мысалы, генетикалық модификацияланған микроорганизмдер мен ферменттер сүт және өсімдік компоненттерімен әрекеттесіп, ферментацияны айтарлықтай жылдамдатады, нәтижесінде ірімшіктің дәмі, иісі және консистенциясы жақсарады. Бұл технологиялар тұрақты құрылымды және жоғары органолептикалық қасиеттері бар ірімшіктерді өндіруге мүмкіндік береді. Мұндай әдістерді "Danone" және "Arla Foods" сияқты ірі шетелдік компаниялар өз өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қолдануда.

Ірімшік өндірісінде процестерді автоматтандыру және бақылау әдістері де қарқынды дамуда. Шикізаттар интернеті негізіндегі мониторинг жүйелері ферментация, температура және ылғалдылық параметрлерін нақты уақыт режимінде бақылауға мүмкіндік береді, бұл өндірістік жағдайларды дәл реттеуге және соңғы өнімнің тұрақтылығын арттыруға ықпал етеді. FT-NIR спектроскопиясын хемометриялық модельдермен үйлестіріп, сүттің үю динамикасын бұзбай бақылау ірімшік өндірісін автоматтандыруға, технологиялық процестің тұрақтылығын қамтамасыз етуге және дайын өнім сапасын арттыруға мүмкіндік береді[78].

Қазақстандық кәсіпорындарда өндірістік процестерге заманауи технологияларды енгізуде. Мысалы, сүтті микрофилтрациялау технологияларын қолдану патогенді микроорганизмдерді тиімді түрде жоюға және шикізаттың сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Бұл әдіс өнімнің қауіпсіздігін жақсартып қана қоймай, ақуыздар мен дәрумендер сияқты қоректік заттардың сақталуына ықпал етеді, бұл жоғары сапалы ірімшік өндіру үшін маңызды. Сонымен қатар, кейбір Қазақстандық кәсіпорындар сүт пен шикізатты ультрадыбыстық өңдеу әдістерін қолданып, үю және ферментация процестерін жақсартып, өнімнің сапасын арттыруда.

Соңғы онжылдықта өсімдіктекес ірімшіктерге көбірек көңіл бөліне бастады, себебі табиғи өсімдіктекес липидтер сиыр сүтінен жасалған сүт өнімдерінде кездесетін ингредиенттермен салыстырғанда пайдалы деп саналады. Сонымен қатар, өсімдіктекес ірімшік сүт ингредиенттеріне төзімсіз адамдар үшін балама таңдау болып табылады. Дегенмен, аллергиялық өсімдіктекес ақуыздардың ең үлкен жетіспеушілігі болып қала береді. Аллергиялық реакция әдетте белгілі бір тағамға тән иммундық реакция нәтижесінде пайда болады. Әдетте, өсімдіктекес ірімшіктің негізгі ингредиенттері ақуыздар, крахмалдар және өсімдік майлары болып табылады[79]. Сонымен қатар, отандық өндірушілер тұздықты жұмсақ ірімшіктерді өндіруде инновациялық шешімдерді

енгізуге үлкен көңіл бөлуде. Бұл өнімнің функционалдық қасиеттерін арттыруға, сондай-ақ оның сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған.

Тағамдық ақуыздардың сапасы олардың алмастырылмайтын аминқышқылдық құрамы және ас қорыту жолында сіңірілу дәрежесімен анықталады. DIAAS әдісі бойынша казеин, жұмыртқа және шошқа еті ақуыздары көрсеткіші 100-ден жоғары, тағамдық сапасы өте жоғары ақуыз көздеріне жатқызылған, ал сүт сарысуы ақуызы жоғары сапалы ақуыз ретінде бағаланады. Атап айтқанда, казеиннің орташа DIAAS (*Digestible Indispensable Amino Acid Score*) көрсеткіші 117-ні құрайды, бұл оның алмастырылмайтын аминқышқылдарының жоғары сіңімділігі мен теңгерімді құрамын көрсетеді. Сонымен қатар өсімдік ақуыздарын өзара оңтайлы үйлестіру олардың аминқышқылдық құрамын толықтырып, жалпы тағамдық құндылығын арттыруға мүмкіндік беретінін атап көрсетуге болады[80].

Соңғы жылдары сүт негізіндегі өнімдерді өсімдіктекті шикізатпен үйлестіру тенденциясы байқалады. Бұл, бір жағынан, өнімнің тағамдық құндылығын арттырып, оның емдік-профилактикалық қасиеттерін күшейтуге мүмкіндік берсе, екінші жағынан, ақуыздың, полиқанықпаған май қышқылдарының, дәрумендер мен минералды заттардың тапшылығын ішінара азайтуға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта биологиялық құндылығы жоғары, радиопротекторлық, антиоксиданттық және антимулагендік қасиеттерге ие, тағамдық талшықтардың мөлшері жоғары, яғни «экологиялық қауіп-қатерді» төмендететін өнімдерді әзірлеу өзекті мәселе болып табылады[81].

Емдік-профилактикалық қасиеттері бар өнімдерді өндіруде жабайы өсетін өсімдіктер кеңінен қолданылады. Олардың көпшілігі антибиотикалық, бактерицидтік, иммуномодуляторлық және антимулагендік қасиеттерге ие. Жұмсақ ірімшіктерге әртүрлі жабайы өсімдік шикізаттарын қосу арқылы олардың құрамындағы аминқышқылдары, көмірсулар, дәрумендер, микроэлементтер, эфир майлары және басқа да қосылыстардың құрамын реттеуге болады. Бұл шикізат тобы өте өзекті болып саналады және оның еліміздегі қоры үлкен әрі алуан түрлі.

Өсімдік шикізатының құрамындағы ингредиенттер оның көпфункционалды мақсатын айқындайды: технологиялық қасиеттерді қамтамасыз ету, консистенцияны реттеу, сақтау тұрақтылығын арттыру және биологиялық белсенді компоненттердің кең спектрін – аминқышқылдары, полиқанықпаған май қышқылдары, дәрумендер, минералды заттар, тағамдық талшықтар, органикалық қышқылдар мен басқа да маңызды нутриенттерді қамту. Сүт және өсімдік шикізатының үйлесуі осы өнімдердің құрамындағы ингредиенттерді өзара байытуға мүмкіндік береді, бұл өнімдердің теңгерімділігін арттырып, олардың тағамдық және биологиялық құндылығын көтереді, сондай-ақ сүт өнімдерінің ассортиментін кеңейтіп, оларға функционалдық қасиеттер береді.

Мысалы, шетелдік ғалымдар Маргиева (Моураова) Ф.Т. және Ваниева Бэла Б.Б. көкөністер қосылған «Рикотта» жұмсақ ірімшігін жасау бойынша рецептура әзірлеген.

Абдижаппарова Б.Т. және Ханжаров Н.С. көкөніс қоспалары бар брынза ірімшігін зерттеп, нәтижесінде сәбіз бен қызыл тәтті бұрыш қосылған тұздықты брынза ірімшігін өндіру әдісін жасап шығарды.

Ал бұл диссертациялық жұмыста біз сиыр сүтіне жабайы өсетін құлмақ өсімдігінің сығындысын қосу арқылы тұздықты жұмсақ ірімшікті алып, оның тағамдық құндылығы мен антиоксиданттық қасиетін, сақтау мерзімін ұзарту мақсатында ірімшіктің жаңа түрін жасап шығардық, сондай-ақ тағамдық қауіпсіздігін бағаладық.

Осылайша, тамақ қауіпсіздігін қамтамасыз ету мен ірімшік өндірісінің сапасын арттыруға бағытталған заманауи тәсілдер өндірілетін өнімнің сапасын кешенді бақылау жүйесіне негізделген. Бұл жүйе қатаң мониторинг жүргізуді, технологиялық параметрлерді сақтауды және халықаралық стандарттарды (НАССР, ISO 22000) енгізуді қамтиды. Барлық өндірістік кезеңдерде микробиологиялық және химиялық ластанудың алдын алуға ерекше назар аударылады. Қазіргі нарық жағдайында кәсіпорындар тұтынушыларды сапалы әрі қауіпсіз өніммен қамтамасыз етуі тиіс, осыған байланысты өндірістің әрбір кезеңінде биологиялық, химиялық және физикалық қауіптердің алдын алуға негізделген НАССР жүйесін енгізу маңызды болып табылады. Аталған жүйе ірімшік өндіру технологиясындағы ықтимал қауіптерді талдауға және ірімшік өндірісінің сыни бақылау нүктелерін анықтауға мүмкіндік береді[82].

Қазіргі заманғы технологияларды енгізу, оның ішінде басқарылатын бақылау жүйелері, микрофльтрация, арнайы ашытқылар мен ферменттерді пайдалану, өнім сапасын тұрақтандыруға және оның сақтау мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді. Өсімдік компоненттерін интеграциялау маңызды рөл атқарады, себебі олар ірімшіктің органолептикалық және химиялық қасиеттерін жақсартумен қатар, олардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін технологиялық процестерді мұқият бейімдеуді талап етеді.

1-бөлім бойынша қорытынды

Қазақстандық ірімшік өндірісінің қазіргі жағдайын талдау және сиыр сүтінен жасалған ірімшік өндірісінің сапасын арттыру саланың даму қарқыны негізінен қауіпсіздік стандарттарын сақтау, технологияларды жетілдіру және қолданыстағы сапаны бақылау әдістеріне тәуелді екенін көрсетеді.

Өнімнің қауіпсіздігі – кәсіпорындардың нарықтағы табысын айқындайтын негізгі факторлардың бірі. НАССР және ISO 22000 сияқты халықаралық стандарттар ірімшіктердің тұрақты сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады.

Бұл стандарттар өндірістің барлық кезеңдерінде ықтимал қауіп-қатерлерді анықтауға, оларды жою шараларын әзірлеуге және өнімнің тамақ қауіпсіздігі бойынша қатаң талаптарға сәйкестігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Әдеби деректер ірімшік сапасы мен қауіпсіздігінің шикізат қасиеттеріне, технологиялық режимдерге және сыни сатыларды бақылауға тәуелді екенін көрсетті. Қазақстандық зерттеуші ғалымдар «Halloumi» ірімшік өндірісінің сегіз сатысында 11 ықтимал тәуекелді анықтап, пастерлеу, қалыптау, тұздау және сақтауды төрт сыни бақылау нүктесі ретінде белгілеген.

Өсімдік қоспаларының тиімділігі олардың түрі мен мөлшеріне байланысты тағыда ғалымдардың зерттеулерінде тұздықты ірімшікке 10% сәбіз немесе 8% тәтті бұрыш қосу өнімнің майлылығы мен энергетикалық құндылығын төмендетіп, минералдық құрамын байытатынын анықтаған болса, кейбір зерттеу жұмыстарында қырыққабат пен күнзені 10% мөлшерінде енгізу оңтайлы деп белгіленіп, әзірленген өнім 0–2 °С температурада 45 тәулікке дейін микробиологиялық тұрақтылығын сақтаған.

Шетелдік ғалымдардың зерттеу жұмыстарында бұршақ ұны мен судың 1:4 арақатынасы және 1% к-каррагинан қолданылғанда ақуыз бен тағамдық талшықтарға бай, қатты әрі тілімдеуге жарамды өсімдік ірімшігі алынатынын көрсете отырып, ғалымдар мұндай өнімдердің тағамдық құндылығын арттыру үшін өсімдік ақуыздарын үйлестіру және оларды кальций мен В₁₂ витамині сияқты микронутриенттермен байыту қажеттігін атап өткен.

Әдеби шолудағы ғалымдардың зерттеу жұмыстарын зерделей келе осы ғылыми жұмыс барысында Семей аймағындағы Ертіс өзенінің аңғарларында өсетін дәрілік өсімдік ретінде танымал құлмақ өсімдігін Қазақстанда алғаш рет ірімшік өндірісінде қолдану ғылыми тұрғыда зерттеліп, оның тамақ қауіпсіздігіне ықпалы дәлелденді.

Зерттелетін жұмыс барысында өсімдік компоненті қосылған ірімшік өндірісінде тамақ қауіпсіздігін кешенді бағалау және қамтамасыз ету мақсат етіп алынып алдымызға қойылған бірнеше міндеттерді шешу көзделді, яғни:

- ірімшік өндірісінде қолданылатын сүт және өсімдік шикізатының сапасы мен қауіпсіздігін бағалау;
- өнімнің стандарт талаптарына сәйкестігін қамтамасыз ету үшін өсімдік компонентінің ірімшіктің сапалық және қауіпсіздік көрсеткіштеріне әсерін зерттеу;
- өсімдік компоненті қосылған ірімшік өндірісінде тамақ қауіпсіздігін бағалау үшін өндірістік процестің әр кезеңіндегі ықтимал тәуекелдерді анықтау;
- өсімдік компоненті қосылған ірімшік өндірісінде НАССР жүйесі негізінде сыни бақылау нүктелерін айқындап, әр кезеңдегі тәуекелдерді азайту шаралары арқылы бақылау жүйесін ғылыми тұрғыда негіздеу;
- өсімдік компоненті қосылған ірімшік өндірісінде тамақ қауіпсіздігін қамтамасыз етуге арналған ұсыныстар әзірлеу.

2 ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ

2.1 Аналитикалық және тәжірибелік зерттеулерді жүргізу

Тәжірибелік зерттеулер «Шәкәрім университеті» КеАҚ «Тамақ технологиясы» кафедрасының зертханаларында, «Alikhan Bokeikhan University» ББМ, «Қолданбалы биология» кафедрасының «Тағам биотехнологиясы» зертханасында, Алматы қаласындағы «Нутритест» зертханасында, «Қазақстан Республикасының Ұлттық ядролық орталығы» Республикалық мемлекеттік қазыналық кәсіпорны, Ресей Федерациясы, Барнаул қаласындағы «Сібір ірімшік жасау ғылыми-зерттеу институтының», Федералдық Алтай ғылыми агробиотехнология орталығында жүргізілді.

Бірінші кезеңде ғылыми-техникалық әдебиеттер мен патенттік ақпаратты зерделеу, сондай-ақ алынған деректерді талдау негізінде тәжірибелік зерттеулердің бағыты анықталды. Зерттеу жұмысының мақсаты мен ғылыми міндеттері тұжырымдау.

Екінші кезең сүттің химиялық құрамы мен қасиеттерін, сондай-ақ құлмақтың қасиеттерін зерттеу.

Үшінші кезең сиыр сүтінен тұздықты жұмсақ ірімшік өндірудің технологиялық параметрлері бойынша тәжірибелік зерттеулер жүргізу, өнімнің сақталу мерзімдерін, өнімнің тағамдық, биологиялық және энергетикалық құндылығын анықтау.

Төртінші кезең ірімшік өндірісіндегі тағам қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған: ірімшік өндірісіндегі маңызды сыни бақылау нүктелерін (СБН) анықтау және талдау жүргізу.

Бесінші кезең зерттеу нәтижелерін практикалық іске асыруға арналған. Атап айтқанда, жаңа ірімшік түрін өндіруге арналған нормативтік құжаттаманы әзірлеу, өндірістік апробация актісі жасау.

2.2 Зерттеу нысандары

Зерттеу нысандары бойынша:

- ГОСТ 31449-2013 бойынша дайындалған, қышқылдығы 19⁰T, аспайтын сүттен алынған, тығыздығы 1030 кг/дм³ кем емес шикі сиыр сүті;
- Құлмақтың химиялық құрамын зерттеуге арналған негізгі әдістер: «Құлмақ және құлмақ өнімдері. Талдау әдістері» ГОСТ 32094–2013.
- Құлмақтың жалпы сапа көрсеткіштерін (сыртқы түрі, түсі, иісі, ылғалдылығы, ұсақталу дәрежесі) ГОСТ 21947–76 «Құлмақ. Техникалық сипаттамалар».
- Ферменттік препарат: ұйыту ферменті (СФ) - по ГОСТ 34353-2017; «Lactina» (Ресей) компаниясы шығарған «Ренин» сүтті ұю препараты;
- Технологиялық көмекші құралдар-техникалық кальций хлориді (Е 509) ГОСТ 450-77 бойынша.
- ГОСТ 32263-2013 «Жұмсақ ірімшіктер. СТ РК 418-2013 «Тұздатылған ірімшік».
- Ғылыми зерттеу жұмыстардың нақты нәтижелеріне қол жеткізу үшін органолептикалық, физика-химиялық, микробиологиялық, құрылымдық-

механикалық зерттеу жұмыстары жүргізілді.

2.2.1 Сиыр сүтінің сапсын анықтайтын органолептикалық, физика-химиялық және микробиологиялық әдістері

Сүт шикізаты мен дайын өнімдерді, соның ішінде ірімшікті талдау келесі стандартты әдістер бойынша жүргізілді:

- СТ РК 1732–2007 Сүт және сүт өнімдері. Сапа көрсеткіштерін анықтаудың органолептикалық әдісі [83].

- СТ РК 1734–2007 Сүт және сүт өнімдері. Қабылдау ережелері және сынау әдістері бойынша жүргізілді[84].

- ГОСТ 3623–2015 Сүт және сүт өнімдері. Пастерлеуді анықтау әдістері [85].

- ГОСТ 3624–92 Сүт және сүт өнімдері. Қышқылдықты анықтаудың титриметриялық әдістері [86].

- ГОСТ 3625–84 Сүт және сүт өнімдері. Тығыздықты анықтау әдістері [87]

- ГОСТ 3626–73 Сүт және сүт өнімдері. Ылғал мен құрғақ заттарды анықтау әдістері[88]

- ГОСТ 5867–90 Сүт және сүт өнімдері. Майды анықтау әдістер[89]

- ГОСТ 9225–84 Сүт және сүт өнімдері. Микробиологиялық талдау әдістері[90]

- ГОСТ 23453–2014 Шикі сүт. Соматикалық жасушаларды анықтау әдістері[91]

- ГОСТ 25179–2014 Сүт және сүт өнімдері. Ақуыздың массалық үлесін анықтау әдістері[92].

- ГОСТ 30347–2016 Сүт және сүт өнімдері. *Staphylococcus aureus* анықтау әдістері[93].

- ГОСТ 31659–2012 Тамақ өнімдері. *Salmonella* текті бактерияларды айқындау әдістері[94].

- ГОСТ 31747–2012 Тамақ өнімдері. Ішек таяқшалары тобындағы бактериялардың санын айқындау және анықтау әдістері[95].

- ГОСТ 32012–2012 Сүт және сүт өнімдері. Мезофильді анаэробты микроорганизмдер айғақ мөлшерн анықтау әдістері[96].

- ГОСТ 32254–2013 Сүт. Антибиотиктерді анықтаудың инструментальды экспресс әдістері[97].

- ГОСТ 32892–2014 Сүт және сүт өнімдері. Белсенді қышқылдықты өлшеу әдісі[98].

Органолептикалық көрсеткіштер

Сүттің органолептикалық көрсеткіштері (СТ РК 1732–2007, ГОСТ 28283–2015 негізінде) сыртқы түрі, түсі және консистенциясы: көзбен шолып анықталады. Сүт біртекті, тұнбасыз, үлпексіз сұйықтық болуы керек. Түсі – ақтан ашық крем түске дейін. Иісін анықтау: 10–20 мл үлгіні 35 °С-қа дейін қыздырып, иісін анықтайды. Иіс таза, бөгде иіссіз болуы тиіс. Дәмін анықтау үшін: үлгіні 70–80 °С-қа дейін қыздырып, салқындаған соң ауызда 2–3 секунд

ұстап бағалайды. Дәмі таза, жаңа сауылған сүтке тән болуы керек. сүтті әр партия сайын күнделікті тексеріледі.

Физика-химиялық әдістер

Зерттеу барысында сиыр сүтінен дайындалған өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік сапасын бағалау үшін бірқатар физика-химиялық әдістер қолданылды. Бұл әдістер СТ РК 1760-2019 «Сиыр сүті-шикізат. Техникалық шарттар» стандарты мен тиісті мемлекеттік стандарттарға (ГОСТ) сәйкес орындалды.

Титрлік қышқылдық ($^{\circ}T$) – ГОСТ 3624 бойынша титриметриялық әдіспен анықталды. Бұл көрсеткіш сүттің қышқылдығын сипаттайды және оның микробиологиялық тұрақтылығы мен технологиялық жарамдылығын бағалауға мүмкіндік береді.

Белсенді қышқылдық (pH) – ГОСТ 32892 талаптарына сәйкес pH -метр арқылы өлшенді. Белсенді қышқылдық сүттің биохимиялық тұрақтылығы мен ірімшік өндірісінде ұю процесінің жүру қарқындылығын көрсетеді.

Тығыздығы (kg/m^3) – ГОСТ 3625–84 бойынша ареометрлік немесе пикнометрлік әдістердің көмегімен анықталды. Тығыздық сүттің табиғилығын, қоспалардың болуын және жалпы химиялық құрамын сипаттайды.

Қату температурасы – ГОСТ 25101 және ГОСТ 30562 стандарттарына сәйкес криоскопиялық әдіспен зерттелді. Бұл көрсеткіш сүттің табиғилығын бақылауға және судың қосылуын анықтауға мүмкіндік береді.

Майдың массалық үлесі (%) – ГОСТ 5867 бойынша Бутирометр әдісімен немесе ГОСТ 22760 бойынша гравиметриялық әдіспен анықталды. Май мөлшері ірімшіктің тағамдық құндылығы мен органолептикалық қасиеттеріне тікелей әсер етеді.

Ақуыздың массалық үлесі (%) – ГОСТ 25179–2014 (Кьельдаль әдісі) немесе ГОСТ 25179 әдістемесіне сәйкес анықталды. Ақуыз мөлшері ірімшік өндірісінде ұю процесі мен дайын өнімнің құрылымдық қасиеттерін қамтамасыз ететін негізгі фактор болып табылады.

Құрғақ заттардың және майсыздандырылған қалдықтың массалық үлесі – ГОСТ 3626–73 бойынша кептіру әдісімен анықталды. Бұл көрсеткіш сүттің жалпы химиялық құрамын сипаттап, ірімшіктің консистенциясы мен шығымына әсер етеді.

Сүттің тазалығы – ГОСТ 8218 бойынша дәкемен сүзу арқылы анықталды. Бұл сынама сүттің санитарлық-гигиеналық сапасын сипаттап, механикалық қоспалардың бар-жоғын көрсетеді.

Сүттің ірімшікке жарамдылығы – ГОСТ 9225 бойынша мәйекті препарат көмегімен ұю сынамасы арқылы анықталды. Бұл көрсеткіш сүттің ірімшік өндірісіне тікелей жарамдылығын айқындайды.

Микробиологиялық әдістер

Зерттеу барысында микробиологиялық көрсеткіштерді анықтау үшін стандартты әдістер қолданылды. Сиыр сүтінің микробиологиялық қауіпсіздігі СТ РК 1760-2019, ГОСТ 32012–2012 және тиісті нормативтік құжаттарға сәйкес зерттелді. Бұл зерттеулер шикізаттың санитарлық сапасын, патогенді

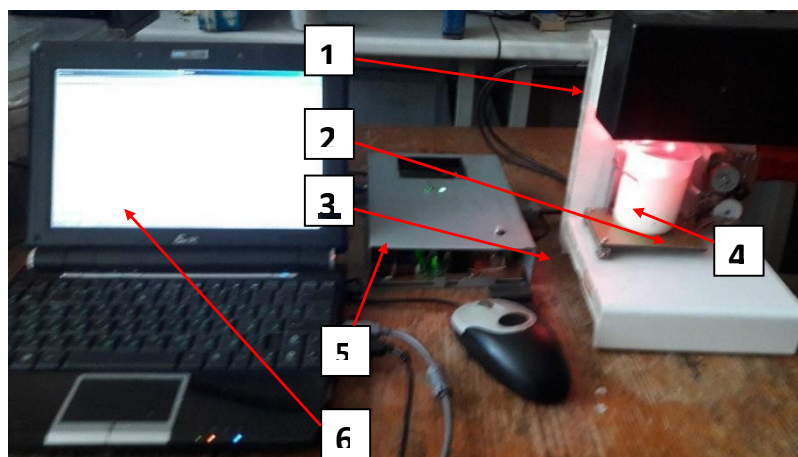
микроорганизмдердің болмауын және оның ірімшік өндірісіне жарамдылығын бағалауға бағытталды.

Мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдердің жалпы саны (МАФАМС) ГОСТ 32012-2012 бойынша анықталып, сүттің жалпы микробтық ластану деңгейін сипаттады. Сүтқышқылды бактериялардың саны ГОСТ 10444.11-2013 әдісімен есептелді, бұл көрсеткіш қышқылдану процесінің калыпты жүруін қамтамасыз етеді. Санитарлық-индикаторлық микроорганизмдерге жататын ішек таяқшалары тобы бактериялары (ІТТБ) ГОСТ 31747-2012 бойынша тексерілді.

Адам денсаулығына қауіпті *Staphylococcus aureus* бактериясы ГОСТ 30347-2016, ал *Salmonella spp.* сияқты патогенді микроорганизмдер ГОСТ 31659-2012 стандарттарымен зерттелді. Сонымен қатар, ашытқылар мен көк зеңдердің болуы ГОСТ 10444.12 бойынша бағаланып, олардың шамадан тыс көбеюі сақтау мерзімін қысқартатыны ескерілді. Сүттегі соматикалық жасушалардың саны ГОСТ 23453-2014 әдісімен анықталды, ол жануарлардың желінсау ауруларының бар-жоғын көрсететін маңызды көрсеткіш болып табылады. Жүргізілген микробиологиялық талдаулар ірімшік өндірісінде пайдаланылатын сүттің санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес келетінін және оның тағамдық қауіпсіздігін қамтамасыз ететінін анықтауға мүмкіндік берді.

2.2.2 Сүттің ұйу динамикасын анықтау әдістемесі

Сүттің ұйыту динамикасын зерттеу үшін Федералдық Алтай агробιοтехнология ғылыми орталығында жасаған тәжірибелік үлгідегі аспап (2 – сурет) қолданылды. Зерттеу барысында әртүрлі мөлшердегі фермент және енгізілген кальций хлоридінің концентрациясы пайдаланылды [99,100].



Сурет 2 – Сүттің ұю динамикасын өлшеуге арналған «Реопласт» құрылғысы

Аспап келесі бөліктерден тұрады: өлшеу құрылғысы (1), стақанды шайқауға арналған механикалық жүйе (2), сүт үлгісі бекітілетін қозғалыстағы рамка (3), компьютерге (6) кабель арқылы қосылған басқару блогы (5) және үлгі салынған стақанға бағытталған лазер (2 – сурет).

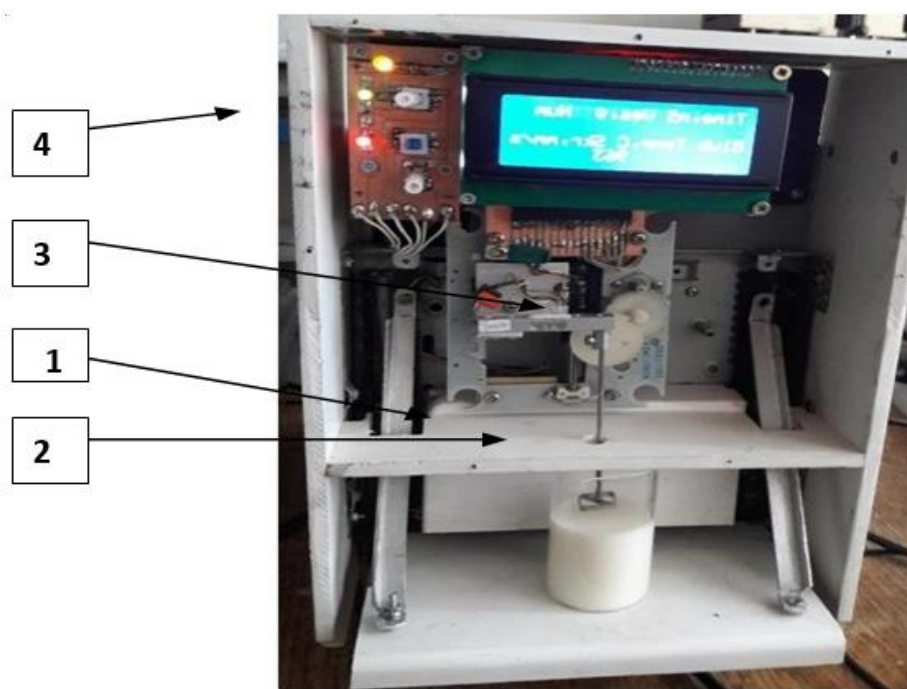
Зерттеу әдістемесі төмендегідей жүргізілді: 100 мл көлеміндегі сүт үлгісі $(35 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ температураға дейін қыздырылып, оған мәйекті препарат қосылды. Фермент енгізілгеннен кейін бірден сүт цилиндрлік сыйымдылығы 100 мл стаканға құйылды. Температураны тұрақты ұстау үшін стаканға қаптама кигізіліп, ол аспаптың қозғалмалы рамкасына бекітіледі.

Әр 20 секунд сайын цилиндр еңкейтілген кезде зерттелетін үлгінің бетіне түскен лазер сәулесінің сынуы тіркеліп, өлшеу нәтижелері компьютерге беріліп, сол деректер негізінде сүттің ұйыту динамикасының графигі жасалады.

2.2.3 Мәйекті сүт ұйытындылығының беріктік шегін өлшеу әдістемесі

Әдіс ұйындыны индентормен тұрақты жылдамдықпен басып, оның бұзылу сәтіндегі шекті күшті (беріктік шегі) өлшеуге негізделген. Ұйытқының беріктік шегін өлшеу үшін диаметрі 20 мм диск тәрізді инденторы бар «Сдвигометр 24» құрылғысы қолданылды[99].

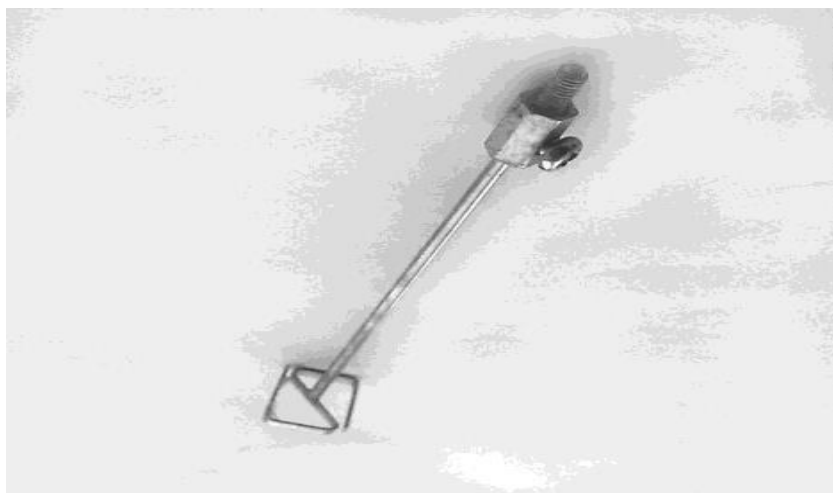
Бұл құрылғы «ФМБҒМ «Сібір ірімшік жасау ҒЗИ» (Федералдық мемлекеттік бюджеттік ғылыми мекеме «Сібір ірімшік жасау ғылыми-зерттеу институты») -да әзірленген және ол механикалық жүйесі бар өлшеуіш аспаптан, сондай-ақ компьютерге деректерді тіркеу үшін кабель арқылы қосылатын басқару блогынан тұрады (3 – сурет).



1 – қозғалыстағы механизмнің (тұғыры) негізі; 2 – үлгі салынған ыдыс; 3 – индентор; 4 – басқару блогы

Сурет 3 –Мәйекті ұйындының беріктік шегін өлшеуге арналған аспап

Құрылғы – тез шешілетін индентордан тұрады (4 –сурет). Оның жұмыс аймағының жалпы ұзындығы 40 мм, ал жүзінің қалыңдығы 0,2 мм. Инденордың («жоғары» әрі «төмен») 40 мм аралығындағы қозғалысы электржетек арқылы жұмыс жасайды. Инденор қозғалысы нәтижесінде пайда болатын күш аналогты-цифрлық түрлендіргіш арқылы тіркеліп, компьютердің USB портына беріледі. Нәтижелер график немесе кесте түрінде сақталады. Мәліметтерді өңдеу «Ардуино» бағдарламасы көмегімен жүргізіледі.



Сурет 4 –Ұйындының беріктігін өлшеуге арналған индентор

Басқару блогында (4) электржетекті қуаттандыру құрылғылары, инденор қозғалысы жүйесі («жоғары» және «төмен») сондай-ақ, аналогты-цифрлық түрлендіргіш орналасқан. Үлгі салынған ыдыс қозғалыстағы механизмнің (1) негізіне орнатылады, ол үлгіні қажетті деңгейге көтеруге арналған. Өлшеу тәртібі инденторды аспаптың ең жоғарғы шеткі жағдайына орналастырудан басталады. Ферменттелген сүт үлгісі бар стақан индентордың астына қойылады. Инденор ұйындының бетіне жақындаған сәтте жүктеме артып, ұйындының жоғарғы қабаттары бұзылады. Инденордың әрі қарай енуі құрылымның толық бұзылуына әкеледі. Ұйындыға түсірілген күш грамммен өлшенеді.

Алынған нәтижелер кейін Па немесе кПа бірліктеріне түрлендіріледі. Әрбір өлшеуден кейін инденторды сумен жуып, сүрткішпен құрғатады, бұл ұйынды қалдықтарының келесі өлшеулерге әсерін болдырмауға мүмкіндік береді.

2.2.4 Ірімшіктің құрылымдық-механикалық қасиеттерін анықтау

Ірімшіктің реологиялық қасиеттері Сібір ірімшік жасау ғылыми-зерттеу институтында жасалған арнайы аспапта анықталды.

Бұл құрылғыда ірімшік өнімдерінің құрылымдық-механикалық қасиетін анықтауға арналған белгілі әдістеме әзірленген (Қосымша А).

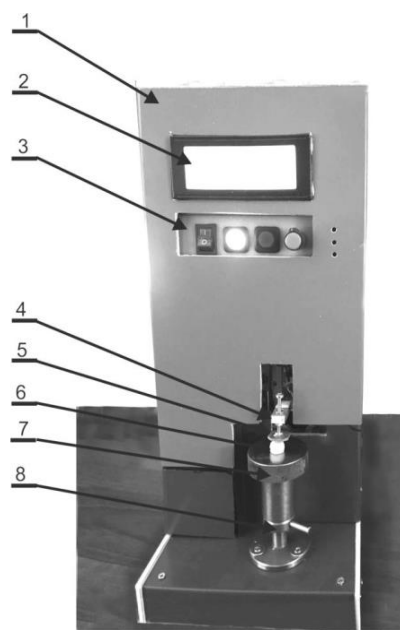
Бұл әдіс сығылған ірімшіктің инденторға түсіретін күшін анықтауға бағытталған. Зерттеу барысында диаметрі 10 мм, биіктігі 10 мм болатын ірімшік үлгісі жылдамдықпен 30 % деңгейінде, яғни 6,67 мм арақашықтыққа қысылады.

Осы процесте ірімшікте кернеудің релаксациясы жүреді және ол аспаптың өлшеу жүйесі арқылы тіркеледі.

Аспап механикалық өлшеу жүйесінен және алынған деректерді тіркеу мақсатында кабель арқылы компьютерге жалғанған басқару тетігінен құралады [99,100].

Аспаптың жұмыс принципі

Зерттеуге арналған құрылғының жұмысшы бөлігі 21 – тез жылжитын жалпақ индентор. Индентордың («жоғары» және «төмен») берілген қашықтық бойымен тұрақты жылдамдықта қозғалу үдерісі электроприводтың көмегімен қамтамасыз етіледі.



1 – деформетр корпусы, 2 – аспаптың таблосы, 3 – басқару тұтқалары, 4 – өлшеу арқалығы, 5 – индентор, 6 – ірімшік үлгісі, 7 – реттелетін тіреуіш алаң, 8 – тіреуіш алаң бекіткіші

Сурет 5 – Ірімшік массасының құрылымдық-механикалық қасиеттерін өлшейтін құрал

Үлгіні сығу барысында инденторда пайда болатын күш аналогты-сандық түрлендіргіш арқылы реттеледі және USB порт арқылы компьютерге жіберіледі. Компьютерлік жүйе алынған мәліметтерді графикалық немесе кестелік түрде тіркейді. Одан әрі деректер арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету көмегімен өңделеді. Бұл бағдарлама күш–уақыт және күш–деформация тәуелділіктерін тұрғызуға, сондай-ақ ірімшік массасының құрылымдық-механикалық қасиеттерін сандық тұрғыдан бағалауға мүмкіндік береді.

Осылайша, аспаптың жұмыс принципі үлгіні механикалық қысымға ұшырату және туындаған күштің релаксациясын нақты уақыт режимінде тіркеуге негізделген.

2.2.5 Ірімшіктің физика-химиялық көрсеткіштерін анықтау әдістері

pH көрсеткішін анықтау. Су тектік көрсеткіш (pH) потенциометриялық әдіспен Thermo Scientific маркалы үстелдік pH-метрін пайдалану арқылы анықталды. Өлшеулер сериясының алдында аспап стандартты буферлік ерітінділермен (мысалы, pH 4,01 және 7,00) калибрленді. Электрод дистилденген сумен шайылып, сүзгі қағазымен құрғатылды. pH мәні көрсеткіштер тұрақтанғаннан кейін тіркелді.

Тотығу-тотықсыздану потенциалын (ТТП) анықтау. Тотығу-тотықсыздану потенциалы (ТТП) Hanna Instruments маркалы иономер және сәйкес электрод көмегімен өлшенді, нәтижелер милливольтпен (mV) өрнектелді. Көрсеткіштер стационарлық мәнге жеткеннен кейін тіркелді; өлшеу барысында ерітіндідегі еріген газ құрамын өзгертуі мүмкін қарқынды араластырудан сақтандырылды, өйткені бұл ТТП мәніне әсер етуі мүмкін.

Су белсенділігін (aw) анықтау. Су белсенділігі (aw) Water Activity HD-6 анализаторында өндіруші нұсқаулығына сәйкес анықталды. Тұздық үлгісі өлшеу кюветасына (чашкасына) орналастырылып, өлшеу аспап көрсеткіштері тұрақтанғанға дейін жүргізілді. Нәтижелер әрбір уақыт нүктесінде тіркелді [101].

Түсті бағалау. Тұздықтардың түстік сипаттамалары MiniScan EZ портативті спектрофотокориметрін пайдалану арқылы анықталды; өлшеулер мен аспапты баптау MiniScan EZ Quick Start Guide нұсқаулығына сәйкес жүргізілді. Нәтижелер CIELab түстік жүйесінде (L^* , a^* , b^*) тіркелді (түсті өлшеудің стандартты аспаптық әдістемесіне сәйкес)[102].

Өлшеулердің қайталануы және нәтижелерді өңдеу. Барлық өлшеулер әрбір тұздық үшін және әрбір уақыт нүктесінде кемінде үш рет қайталанып жүргізілді ($n = 3$). Нәтижелер орташа мән және стандарттық ауытқу түрінде ұсынылды ($M \pm SD$). Бақылау және тәжірибелік тұздықтар арасындағы айырмашылықтарды бағалау үшін сәйкес уақыт нүктелерінде параметрлік статистикалық әдістер (мысалы, Студенттің t -критерийі) қолданылды, бұл ретте әдістерді қолдану шарттары сақталды[103].

2.3 Құлмақтың сапасы мен қауіпсіздігін бағалау

2.3.1 Құлмақ құрамындағы дәрумендердің үлесін анықтау

Құлмақ өсімдігінің тағамдық және қауіпсіздік көрсеткіштері стандартталған әдістемелерге сәйкес зерттелді. Әрбір көрсеткішке арналған талдау әдістері төмендегідей сипатталады: дәрумендер мөлшерін анықтау әдісі (A , $D3$, C және β -каротин) – ГОСТ EN 12823-1-2014, ГОСТ EN 12821-2014 және ГОСТ EN 14130-2010 талаптарына сәйкес жоғары тиімді сұйықтықтық хроматография (ЖТСХ) әдісімен анықталды[104]. Бұл әдіс дәрумендердің нақты концентрациясын сандық тұрғыда анықтауға мүмкіндік береді.

2.3.2 Құлмақ құрамындағы аминқышқылдық құрамын анықтау

МВИ-МН 1363-2000 әдістемесіне сәйкес зерттелді. Үлгілер гидролизденгеннен кейін аминқышқылдар ионалмастырғыш хроматография әдісімен бөлініп, автоматты анализаторда сандық тұрғыда анықталды.

2.3.3 Құлмақтың ылғалдылығын анықтау әдісі

ГОСТ 54731-2011 бойынша кептіру әдісімен анықталды. Құлмақ үлгісі тұрақты массаға дейін кептіріліп, бастапқы және соңғы массаның айырмасына сәйкес ылғалдылық пайыздық үлесі есептелді[105,106,107].

2.3.4 Құлмақтың микробиологиялық көрсеткіштері

Құлмақтың микробиологиялық көрсеткіштері (сүтқышқылды микроорганизмдер, ИТБ /см³) ГОСТ 33951-2016 талаптарына сәйкес жүргізілді. Сүтқышқылды бактериялардың колония түзуші бірліктерінің саны (КТБ) есептеліп, құлмақ үлгісінің микробиологиялық қауіпсіздігі бағаланды.

2.3.5 Құлмақтың уыттылық қауіпсіздік көрсеткіштері

Нитраттар (мг/кг)– ГОСТ 29279-95 бойынша фотометриялық әдіспен анықталды. Алдымен үлгіде нитраттар сульфаниламид және нафтилэтилендиамин реактивтерімен әрекеттесіп, азоқосылыс түзді. Одан кейін спектрофотометрде 540 нм толқын ұзындығында өлшеніп, нитраттардың нақты мөлшері есептелді.

Микотоксиндер (афлатоксиндер, мг/кг)– ГОСТ 30711-2001 әдісіне сәйкес жоғары тиімді сұйықтықтық хроматография (ЖТСХ) арқылы анықталды. Үлгі экстракцияланып, тазартылғаннан кейін афлатоксиндер концентрациясы флуоресцентті детекторда өлшенді. Бұл әдіс өнімнің уыттылығын бағалауға және қауіпсіздік нормативтеріне сәйкестігін бақылауға мүмкіндік береді.

2.3.6 Құлмақтың элементтік құрамын зерттеу әдісі

Құлмақ өсімдігінің элементтік құрамын анықтау үшін СТ РК ISO 17294-2-2006 «Судың сапасы. Элементтерді индуктивті-байланыстырылған плазмалық масс-спектрометрия (ICP-MS) әдісімен анықтау» стандартына сәйкес талдау жүргізілді.

Зерттеу барысында құлмақ үлгілері алдын ала минералдандырудан өтті. Минералдандыру үшін үлгілер концентрлі азот қышқылымен өңделіп, микротолқынды ас қорыту жүйесінде толық ыдыратылды. Алынған ерітінділер сүзгіден өткізіліп, соңғы көлемге дейін дистилденген сумен сұйылтылды.

Минералданған сынамалар ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass-Spectrometry) құрылғысында талданды. Әдістің принципі жоғары температуралы аргон плазмасында атомдарды иондарға айналдырып, олардың массалық-зарядтық қатынасы бойынша детекторда тіркеуге негізделген.

Бұл әдіс құлмақ құрамындағы макро- және микроэлементтердің (Ca, Mg, K, Na, Fe, Zn, Cu, Mn және т.б.), сондай-ақ ауыр металдардың (Pb, Cd, Hg, As) мөлшерін жоғары дәлдікпен және төмен анықтау шегінде анықтауға мүмкіндік берді.

3 ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛДАУ

Семей қаласындағы «Ғылыми аграрлық орталық» ЖШС сынақ зертханасында жүргізілген зерттеулер барысында Абай облысының үш шаруашылығынан («Каликанулы», «Нұр», «Казправда») алынған сиыр сүттері «Каликанулы» ШҚ-на қарасты «Айша» сүт цехына жеткізіліп сүттің органолептикалық көрсеткіштері бағаланды. Бұл шаруашылықтардан алынған сүт үлгілері санитарлық-ветеринарлық талаптарға сәйкес ресми құжаттармен бірге қабылданды. Зерттеу бір күнтізбелік жыл бойына ай сайын үш рет жүргізіліп, әр айда тәжірибе бес мәрте қайталанып отырды, нәтижесінде алынған деректердің статистикалық тұрғыдан сенімділігі қамтамасыз етілді.

Абай облысының «Каликанулы», «Нұр» және «Казправда» шаруашылықтарынан алынған шикі сиыр сүтінің физика-химиялық көрсеткіштері зерттеліп, нәтижелері ГОСТ 31449-2013 және СТ РК 1760-2019 талаптарымен салыстырылды. Зерттеу нәтижелері тұздықты ірімшік өндіруге арналған шикізаттың сапасы мен қауіпсіздігін бағалауға мүмкіндік берді (кесте 1).

Кесте 1 – Сүт шикізатының физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	ГОСТ 31449-2013	«Каликанулы» ШҚ	«Нұр» ШҚ	«Каз правда» ШҚ
Тығыздығы, кг/м ³	1027,0	1030,0	1028,0	1029,0
Қышқылдық, °T	16,0–21,0	18,2	18,5	19,0
Құрғақ заттардың массалық үлесі, %	≥ 8,2	10,4	10,1	10,0
Майдың массалық үлесі, %	≥ 2,8	3,14	3,0	3,11
Ақуыздың массалық үлесі, %	≥ 2,8	3,98	3,95	3,92
Соматикалық жасушалар саны, мың бірлік/см ³	≤ 500	285	265	268

1-кестеде көрсетілгендей, барлық шаруашылықтардан алынған сүт таза дәмімен және бөгде иістердің болмауымен ерекшеленді. Түсі ақтан ашық-кремді реңкке дейін, консистенциясы біркелкі сұйық, тұнбасыз болды. Маусымдық өзгерістерге байланысты желтоқсан – сәуір айларында «Нұр» және «Каз правда» шаруашылықтарының сүтінде, сондай-ақ көктем мезгілінде «Каликанулы» шаруашылығының сүтінде жем-шөп дәмі мен иісі байқалды, дегенмен бұл көрсеткіштер пастерлеу кезінде жойылатындықтан өнім сапасына елеулі әсер етпеді.

Органолептикалық бағалау нәтижелері сүттің ГОСТ 52054-2003 талаптарына сәйкес келетінін көрсетті. Бұл деректер аталмыш шаруашылықтардан жеткізілетін сүттің тұрақты сапасын және оның тұздықты ірімшік өндіруге жарамдылығын растады.

Сонымен қатар, физика-химиялық көрсеткіштер (тығыздық, қышқылдық, құрғақ заттар, май, ақуыз мөлшері) мен соматикалық жасушалар саны зерттеліп, олардың ГОСТ 31449-2013 және СТ РК 1760-2019 нормаларына сәйкес екені анықталды, тәжірибелер 5 реттен қайталанды және 1-кестеде зерттеулердің орташа көрсеткіштері келтірілген.

Жалпы алғанда, жүргізілген зерттеулердің нәтижелері «Каликанулы» шаруа қожалығына қарасты «Айша» сүт цехына жеткізілетін шикізат сүттің органолептикалық, физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштері ірімшік өндірісіне толық жарамды екенін дәлелдеді.

Зерттеу жұмыстарының келесі кезеңінде микробиологиялық көрсеткіштер (МАФАМС), яғни балғын шикі сиыр сүтінің қауіпсіздігі анықталды. Микробиологиялық зерттеулер 0°C-тан 40°C-қа дейінгі температурада жүргізілді. Бұл бактериялардың көбеюін бәсеңдетуге және сүттің балғындығын сақтауға көмектесетін оңтайлы сақтау температурасы. Сақтау мерзімі 1 күн ішінде тұтынуға ең қауіпсіз болып таңдалды. Алайда, бұл мерзім сүтті жинау, тасымалдау және сақтау жағдайларына байланысты өзгеруі мүмкін.

Үш шаруашылықтан алынған сүттердің ішінен «Каликанулы» ШҚ сүтін ірімшік жасауға таңдап алынды, бұл сүттің ірімшікке жарамдылығы бойынша майдың массалық үлесі 3,14%, 3,98% және құрғақ заттардың массалық үлесі 10,4% көрсетті.

Үш шаруашылықтан «Каликанулы», «Нұр», «Казправда» алынған сүт үлгілері микробиологиялық сынақтан өтті: сүттің бактериялық ластануы зерттелді. Сүттің бактериялық ластануы - бұл сүттегі микроорганизмдердің санын көрсететін көрсеткіш.

Бұл өнімнің қауіпсіздігі мен сүттің күйін бақылау үшін маңызды. Кеден одағының «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» техникалық регламентіне (ҚО ТР 033/2013) сәйкес мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдердің саны $5,0 \times 10^5$ (500.000) КТБ/см³ аспауы тиіс (кесте 2).

Кесте 2 – Сиыр сүтінің қауіпсіздік көрсеткіштері

Көрсеткіштері	«Каликанулы» ШҚ	«Нұр» ШҚ	«Каз правда» ШҚ
Соматикалық клеткалар мөлшері 1см ³	500 мың	500 мың	500 мың
МАФАМС, КТБ/см ³	$3,9 \times 10^5$	$4,5 \times 10^5$	$4,9 \times 10^5$
Редуктазалық сынама	1 сұрып	1 сұрып	1 сұрып
Антибиотиктер	кездеспеді	кездеспеді	кездеспеді
Афлотоксиндер М1 Стронций-90, цезий-137	кездеспеді	кездеспеді	кездеспеді
Улы элементтер	кездеспеді	кездеспеді	кездеспеді

2-кестеде шаруа қожалықтарынан алынған сүттердің қауіпсіздік көрсеткіштері бойынша ұсынылған деректерге сәйкес «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» КО ТР 033/2013 сапасына сәйкес келді. Сақтау барысында

«Каликанулы» ШҚ сүтіндегі МАФАМС саны басқа шаруашылықтардың үлгілеріне қарағанда төмен дәрежеде екенін атап өткен жөн және «Каликанулы» ШҚ-дан алынған сүтті одан ірімшік дайындауда пайдалану үшін жарамды деген қорытынды жасалды, себебі ол тұрақты микробиологиялық көрсеткіштерді көрсетті.

3.1 Сүттің ірімшік өндіруге жарамдылығын анықтау

Сүттің ірімшік дайындауға жарамдылық көрсеткіші ГОСТ 9225-84 «Сүт және сүт өнімдері. Сарысудың ұюын анықтау әдістері» стандартына сәйкес жүргізілді[108]. Әдістемеге сай зерттелетін сүт 35-37 °С температурада термостатқа қойылып, оған мэйек препараты қосылды. Сүттің ұю уақыты секундомер арқылы белгіленіп, ұйындының құрылымдық қасиеттері бағаланды.

«Каликанулы» шаруашылығынан алынған сүт үлгілерінде ұю уақыты 14–16 минутты құрады, бұл нормативті көрсеткішке (10-20 минут) толық сәйкес келді. Ал «Нұр» ШҚ алынған сүттің ұю ұзақтығы 25-30 минутқа созылса, «Каз правда» ШҚ 25-40 минутты көрсетті. Сондықтан тиімді уақытты және ірімшік жасауға жарамдылығы бойынша «Каликанулы» ШҚ сүті таңдалды. Алынған ұйынды тығыз, біртекті, эластикалық сипатқа ие болды және сарысу бөлу қабілеті жақсы байқалды. Бұл деректер сүттің ірімшік өндірісіне толық жарамды екенін дәлелдеді.

Осылайша, жүргізілген зерттеу нәтижелері «Каликанулы» ШҚ «Айша» сүт цехына жеткізілетін «Каликанулы» шаруашылығының шикізат сүті органолептикалық, физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштермен қатар, мэйекті препаратпен ұю қабілеті бойынша да ірімшік өндірісіне жарамды екендігін көрсетті.

3.2 Құлмақтың қауіпсіздік көрсеткішін анықтау

Зерттеу жұмысының негізгі нысаны ретінде сиыр сүті және құлмақ өсімдігі (*Humulus lupulus L.*) алынды. Бұл өсімдік шикізаты тағам өндірісінде қолданылатындықтан, олардың химиялық құрамы, биологиялық белсенді заттармен қамтамасыз етілуі және функционалдық қасиеттері ғылыми тұрғыда ерекше қызығушылық тудырады. Зерттеулер стандартталған әдістемелерге сүйене отырып жүргізілді: дәрумендер мөлшері (А, D3, С және β-каротин) – ГОСТ EN 12823-1-2014, ГОСТ EN 12821-2014 және ГОСТ EN 14130-2010 әдістемелері бойынша; аминқышқылдық құрамы – МВИ-МН 1363-2000 әдістемесімен; ылғалдылық үлесі – ГОСТ 54731-2011 бойынша; микробиологиялық көрсеткіштері (сүтқышқылды микроорганизмдер, КТБ/см³(г)) – ГОСТ 33951-2016; нитраттар, мг/кг – ГОСТ 29279-95; микотоксиндер (афлотоксиндер), мг/кг – ГОСТ 30711-2001; элементтік құрамы ҚР СТ ISO 17294-2-2006 бойынша анықталып, осылайша құлмақ сығындысының дәрумендік құрамы 3-ші кестеде талданды.

3 - кестеге сәйкес, құлмақтың жоғары биологиялық құндылығы анықталды. Әсіресе, D3 дәруменінің концентрациясы (74,20 мг/100 г) адам ағзасы үшін маңызды физиологиялық рөл атқарады.

Кесте 3 - Құлмақ сығындысының дәрумендік құрамы

№	Көрсеткіштер	Мөлшері, мг/100 г
1	А	2,754±0,275
2	D ₃	74,20±7,42
3	С	35,605±3,561
4	β -каротин	0,071±0,003

Құлмақтың дәрумендік құрамы оның биологиялық құндылығының жоғары екенін айғақтайды[109,110]. А дәрумені көру жүйесін қолдап, жасушалардың қалпына келуін қамтамасыз етеді, D₃ сүйек тінін нығайтып, иммундық жүйені күшейтеді, С дәрумені антиоксидант ретінде ағзаның қорғаныс қабілетін арттырады, ал β-каротин А дәруменінің табиғи көзі болып табылады. Бұл дәрумендердің үйлесімі құлмақты тағам өндірісінде пайдаланудың маңыздылығын көрсетеді. Оның құрамындағы табиғи антиоксиданттар мен қоректік заттар тағам өнімдерінің сапасын жақсартып қана қоймай, олардың қауіпсіздігін де қамтамасыз етеді. Демек, құлмақты функционалдық қоспа ретінде қолдану адам денсаулығын қорғауға және тағам қауіпсіздігін арттыруға ықпал етеді. Сонымен қатар құлмақ сығындысының химиялық құрамы 4-ші кестеде көрсетілген.

Кесте 4 – Құлмақ сығындысының химиялық құрамы

№	Шикізат	Мөлшері
1	Су, %	14,54
2	Сапониндер, мг	100
3	Алкалоидтар, %	0,066
4	Дубильді заттар, %	3,8
5	Минералды заттар, %	7-8
6	Ақуыз мөлшері, %	19

4 - кестеде дубильді заттардың мөлшері (3,8 %) жоғары болып табылады, бұл құлмақтың микробқа қарсы және консервілеуші қасиеттерін күшейтеді.

Құлмақтың химиялық құрамына жүргізілген талдау оның биологиялық тұрғыдан құнды екенін көрсетті: су мөлшері өнімнің табиғи ылғалдылығын сақтаса, сапониндер физиологиялық белсенділікке ие қосылыстар ретінде ағзаның жалпы қорғаныш қабілетін арттырады[109]. Алкалоидтардың аз мөлшерде болуы тағамдық қауіпсіздікке кедергі келтірмей, керісінше, функционалдық әсер береді. Дубильді заттардың салыстырмалы түрде жоғары көрсеткіші (3,8 %) құлмақтың табиғи микробқа қарсы және консервілеуші қасиеттерін айқындап, тағамның сақталу мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді. Минералды заттардың болуы тағамдық өнімдердің құндылығын арттырып, олардың қауіпсіз әрі пайдалы болуын қамтамасыз етеді. Әрі қарай құлмақтың аминқышқылдық құрамы 5-ші кестеде көрсетілді

Кесте 5 – Құлмақтың аминқышқылдық құрамы

№	Аминқышқылдар	Мөлшері, мг/л
1	Аспарагин қышқылы	1403,14±140,31
2	Глутамин қышқылы	1494,07±149,41
3	Серин,мг	422,23±42,22
4	Гистидин,мг	303,67±30,37
5	Глицин,мг	437,75±43,78
6	Треонин	375,62±37,56
7	Аргинин,мг	870,68±87,07
8	Аланин,мг	505,31±50,53
9	Тирозин,мг	209,49±20,95
10	Цистеин,мг	24,65±2,47
11	Валин	427,49±42,75
12	Метионин,мг	65,13±6,51
13	Фенилаланин,мг	401,87±40,19
14	Лейцин	557,04±55,70
15	Изолейцин,мг	370,13±37,01
16	Лизин	490,65±49,07
17	Триптофан,мг	10,05±1,00
18	Пролин	1002,55±100,26
Ескертпе: Сынақ хаттамасының негізінде құрастырылған (Д қосымшасы).		

5-кестеде құлмақтың аминқышқылдық құрамы зерттеліп, барлық негізгі алмастырылмайтын аминқышқылдардың бар екендігі дәлелденді. Құлмақтың аминқышқылдық құрамы бойынша жүргізілген зерттеу нәтижелері оның тағамдық және биологиялық құндылығының жоғары екенін нақты дәлелдеді. Барлық алмастырылмайтын аминқышқылдардың кездесуі құлмақты адам ағзасы үшін қажетті ақуыздық ресурстардың толық көзі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Аспарагин және глутамин қышқылдарының мол болуы зат алмасу процестерін тұрақтандырып, жасушалық деңгейде энергия алмасуға ықпал етеді. Бұл өз кезегінде ағзаның жалпы функционалдық белсенділігін сақтауға жағдай жасайды.

Лейцин, изолейцин және валин сияқты тармақталған тізбекті аминқышқылдардың (ВСАА) болуы бұлшықет тінінің қалпына келуін тездетіп қана қоймай, физикалық жүктеме кезінде ағзаның төзімділігін арттырады. Бұл қасиет тағам қауіпсіздігі тұрғысынан алғанда ерекше маңызды, себебі мұндай компоненттері бар өнімдер адам денсаулығын қолдауда профилактикалық рөл атқарады.

Лизин мен метионин ақуыз синтезін күшейтеді, ағзаның инфекцияларға қарсы тұру қабілетін жоғарылатады және иммундық жүйенің тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Бұл тағам өнімдерінің тек қоректік мәнін ғана емес, сонымен бірге микробиологиялық қауіпсіздігін де күшейтеді. Пролин мен глициннің дәнекер тіндердің серпімділігін қамтамасыз етуі жүрек-қан тамыр және тірек-қимыл жүйесі ауруларының алдын алуға мүмкіндік береді.

Триптофанның серотонин синтезіне қатысуы психоэмоциялық тұрақтылықты сақтап, жүйке жүйесінің саулығын қолдайды. Бұл қазіргі

замандағы тағам қауіпсіздігінің кең мағынасындағы түсінігіне сәйкес келеді, себебі ол тек микробиологиялық немесе химиялық қауіпсіздікпен ғана емес, адамның психологиялық және физиологиялық саулығымен де тығыз байланысты. Аргининнің қан айналымын жақсартуы тіндердің оттегімен қамтамасыз етілуін арттырады, бұл ағзаның жалпы резистенттілігін жоғарылатып, тағамдық өнімдердің функционалдық қасиетін күшейтеді.

Осылайша, құлмақтың аминқышқылдық құрамы тағам өнімдерінің биологиялық белсенділігін арттырып қана қоймай, олардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Мұндай өнімдерді пайдалану тағамдық уланулардың алдын алып, иммундық жүйені күшейтеді және созылмалы аурулардың даму қаупін төмендетеді.

Қорытындылай келе, құлмақты тағам өндірісінде функционалдық қоспа ретінде қолдану тек өнімнің сапасын жоғарылатып қана қоймай, тұтынушылардың денсаулығын қорғауға, қауіпсіз әрі пайдалы тағаммен қамтамасыз етуге ықпал етеді. Құлмақтың минералдық құрамы зерттелді. Зерттеу нәтижелері оның макро- және микроэлементтерге бай екенін көрсетті. Ол сәйкесінше 6 - кестеде көрсетілді.

Кесте 6 – Құлмақ өсімдігінің минералдық элементтерінің жіктелуі және шекті рұқсат етілетін концентрациялары (ШРК)

№	Элемент	Мөлшері, мг/кг	ШРК (мг/кг, тағам өнімдері үшін)
Макроэлементтер			
1	Ca	1300 ± 1900	ШРК нормаланбайды (биологиялық қажетті)
2	Mg	460 ± 680	ШРК нормаланбайды (биологиялық қажетті)
3	K	2360 ± 3500	ШРК нормаланбайды (биологиялық қажетті)
4	Fe	330 ± 50	≤ 5,0
5	Zn	25 ± 4	≤ 50,0
6	Al	300±50	≤ 30,0
7	Br	190±30	≤ 5,0
8	Mo	1,8±0,3	≤ 1,0
9	Ce(Церий)	0,80±0,20	Нормаланбаған (сирек жер элементі)
Ауыр металдар			
10	V	0,8±0,1	≤ 1
11	Cr	4,5±0,7	≤ 0,1 (Cr VI), ≤ 0,5 (Cr III)
12	Ni	2,7±0,4	≤ 0,5
13	Cu	3,8±0,6	≤ 10,0(биологиялық маңызды)
14	Pb	1,0±0,2	≤ 0,3
15	Zn	25 ± 4	≤ 50,0
16	Mo	1,8±0,3	≤ 1,0
Ескертпе: Сынақ хаттамасының негізінде құрастырылған (Д қосымшасы).			

6-кестеге сәйкес зерттеу нәтижелері құлмақтың минералдарға бай әрі құрамы алуан түрлі екенін көрсетіп, оның тағамдық құндылығы мен функционалдық маңызын арттыратынын дәлелдеді.

Кальцийдің (Ca) жоғары мөлшері сүйек тінінің қалыптасуы мен беріктігін қамтамасыз етіп, остеопороз сияқты аурулардың алдын алуда ерекше рөл атқарады. Магний (Mg) жүрек бұлшықетінің дұрыс жұмысын қолдап, жүйке жүйесінің тұрақтылығын сақтауға ықпал етеді. Калийдің (K) көп болуы ағзадағы су-тұз балансын реттеп, жүйке импульстерінің берілуін қамтамасыз етеді. Темір (Fe) қан түзу процесіне қатысып, оттегінің тасымалдануын жақсартады, бұл анемияның алдын алуға мүмкіндік береді. Мырыштың (Zn) иммундық жүйені күшейтудегі рөлі айқын, ол сонымен қатар жараның жазылуын тездетеді және ағзаның қорғаныш қабілетін арттырады.

Сонымен қатар, зерттеуде мыс (Cu), молибден (Mo) және хром (Cr) сияқты микроэлементтердің бар екендігі анықталды. Олар ферменттік жүйелердің белсенділігін арттырып, зат алмасудың маңызды сатыларына қатысады. Никель (Ni) мен ванадийдің (V) аз мөлшерде болуы ағза үшін қауіпсіз болып саналады және метаболизмдік процестерді реттеуге қатысады. Бром (Br) орталық жүйке жүйесінің қызметіне әсер етіп, тыныштандырғыш рөл атқарады. Қорғасынның (Pb) шамалы мөлшері анықталды, алайда оның деңгейі қауіпті шектен аспайды, бұл құлмақтың тағамдық мақсатта қолданылуының қауіпсіздігін көрсетеді. Мұндай элементтердің теңгерімді түрде болуы тағам қауіпсіздігі талаптарына сәйкес келіп, өнімнің адам денсаулығына зиян келтірмеуін қамтамасыз етеді.

Зерттеу нәтижелері бойынша қорытынды

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде құлмақ өсімдігінің ірімшік өндірісінде қолданылуы өнімнің тағамдық құндылығы мен қауіпсіздігін арттыратыны дәлелденді. Құлмақ құрамындағы дубильді заттар (3,8%), дәрумендер (A, D3, C, β-каротин) және минералдық элементтер (Ca – 1300 мг/кг, Mg – 460 мг/кг, K – 2360 мг/кг, Zn – 25 мг/кг, Fe – 330 мг/кг) ірімшіктің функционалдық қасиеттерін күшейтті. Ауыр металдардың (Pb – 1,0 мг/кг, Cr – 4,5 мг/кг, Ni – 2,7 мг/кг, Cu – 3,8 мг/кг) мөлшері шекті деңгейден аспай, өнімнің қауіпсіздігін растады.

3.3 Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігін тәжірибелік өндіру және зерттеу

Жүргізілген тәжірибелік зерттеулер негізінде өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ ірімшігі тәжірибелік тұрғыда өндіріліп оған «Дәмді» атауы берілді. Тәжірибелік ірімшік өндіру жұмыстары Ресейдің Барнаул қаласында орналасқан «Сібір ірімшік жасау ғылыми-зерттеу институтының», Федералдық Алтай агробиотехнология ғылыми орталығында жүргізілді.

Тәжірибелік ірімшік өндіру барысында алдымен 74⁰C пастерленген сиыр сүті алынды, пастерленген сүт 34⁰C температураға дейін салқындатылып, әрі қарай су моншасына қойылды. Осы сәтте кальций хлориді 2,4 мл, *Lactococcus lactis* ашытқысы және жануар текті мәйекті препарат СГ-50 (0,25г) мен құлмақ сығындысын (100, 200, 300 мл) бірге қосып бірнеше минут аралығында араластырылып, содан кейін ұюға 20-25 минутқа қалдырылды. Осы уақыттан соң

сүттің ұюы байқалды, бөлінген сарысудың титрлік қышқылдығын анықтаймыз. Сиыр сүтінің сарысу қышқылдығы 16-18⁰T аспауы керек. Ары қарай ірімшіктің ұйытындысын арнайы пышақпен кесіп араластырамыз. Бөлінген сарысу сүзгіш арқылы сүзілді дайын болған ірімшік дәндері арнайы формаларға салып пресспен бастырылды. Әрі қарай концентрациясы 20% тұздыққа салынып, сақталды. Осылайша ірімшіктің тәжірибелік өндіру процессі бойынша құлмақ сығындысының әртүрлі мөлшері қосылды, тәжірибе 3 рет қайталанып құлмақ сығындысының оңтайлы мөлшері таңдалып алынды.

Құлмақ сығындысын дайындау үшін кептірілген құлмақ өсімдігін жапырақ, сабақ және қоқымдарынан тазартып алған соң зертханалық диірменде үгіту арқылы ұнтақ массаға дейін ұнтақтап алынды. 100 г ұнтақ құлмақты дистильленген сумен шейкерде 5-7 сағ аралығында араластырылды, ары қарай дәке арқылы сүзіп алынды. Сүзілген сығындыны қайтадан сүзгіш қағаз арқылы 2-3 рет қайталап сүзіп алдық. Осы мөлдір құлмақ сығындысынан 100, 200, 300 мл үлгілері алынып ірімшікке қоспа ретінде қосылды. Зерттеу нәтижелеріне сәйкес органолептикалық бағалау нәтижесі барысында 100мл құлмақ сығындысын қосу барысында құлмақтың еш дәмі сезілмеді, әрі 200 мл құлмақ сығындысы қосылған ірімшік оңтайлы нәтижені көрсетті.

Құлмақ сығындысының ірімшік өнімінің органолептикалық көрсеткіштеріне әсерін бағалау мақсатында тәжірибеде сығындының үш түрлі көлемдік дозасы – 100, 200 және 300 мл таңдалып алынды. Дозаларды таңдау принципі градациялық әдіске негізделді, яғни төмен, орташа және жоғары концентрациялардың өнім сапасына әсерін салыстырмалы түрде анықтауға мүмкіндік береді.

100 мл құлмақ сығындысын қосу кезінде ірімшіктің дәмі мен иісінде құлмаққа тән ерекшеліктер айқын байқалмады. Бұл жағдай сығынды құрамындағы биологиялық белсенді заттардың (фенолды қосылыстар, флавоноидтар және ащы шайырлар) концентрациясы органолептикалық тұрғыдан сезілетін шектен төмен болғанын көрсетеді. Осыған байланысты, 100 мл доза ірімшікке функционалдық немесе сенсорлық айқын әсер етпейтін төмен концентрация ретінде бағаланды.

300 мл құлмақ сығындысын қолдану барысында ірімшіктің дәмінде шамадан тыс ащылықтың пайда болуы және шөптесін иістің басым болуы байқалды. Бұл құлмақтың құрамындағы ащы α -қышқылдардың жоғары концентрацияда болуы өнімнің дәстүрлі органолептикалық бейнесін бұзып, тұтынушылық қасиеттерінің төмендеуіне әкелетінін көрсетті.

Ал, 200 мл құлмақ сығындысын қосу кезінде ірімшіктің дәмі мен иісі үйлесімді болып, құлмақтың жеңіл хош иісі айқын сезілгенімен, ащылықтың басымдылығы байқалмады. Бұл доза ірімшіктің негізгі дәмдік қасиеттерін сақтай отырып, өнімге қосымша жағымды аромат пен функционалдық сипат берді. Органолептикалық бағалау нәтижелері бойынша дәл осы мөлшер оңтайлы доза ретінде анықталды.

Осылайша, 200 мл құлмақ сығындысы органолептикалық көрсеткіштерді (дәм, иіс, жалпы қабылдануы) жақсартатын, әрі өнімнің тұтынушылық тартымдылығын төмендетпейтін теңгерімді концентрация ретінде таңдалып

алынды және дайын ірімшік 50 баллдық шкаламен бағаланды. Бұл доза құлмақ сығындысын ірімшік технологиясында қолданудың ғылыми тұрғыдан негізделген оңтайлы мөлшері болып табылады[111].

3.3.1 Ірімшіктің құрылымдық-механикалық қасиеттерін өлшеу нәтижелері
Зерттеу нәтижелері ірімшік үлгілерінің құрылымдық-механикалық қасиеттерін сандық түрде сипаттауға мүмкіндік берді. Алынған мәліметтер негізінде төмендегідей негізгі заңдылықтар анықталды:

1. Максимальды күш – индентормен қысу сәтінде үлгі көрсеткен ең жоғарғы қарсыласу күші шамамен 7-7,5 Г құрады. Бұл көрсеткіш ірімшік массасының бастапқы серпімділік қасиеттерін бейнелейді.

2. Релаксация кезеңі – үлгілерді ұстап тұру барысында индентордағы күштің біртіндеп төмендеуі байқалды. Бұл ірімшіктің ішкі құрылымындағы кернеулердің босаңсуымен және ылғалдың қайта бөлінуімен байланысты.

3. Тепе-теңдік күші – релаксация соңында күш бастапқы мәнінен шамамен екі есеге төмендеп, 3,8-4,0 Г аралығында тұрақтанды. Бұл ірімшіктің тұтқыр-пластикалық қасиеттерінің айқындалуын көрсетеді.

4. Әртүрлі үлгілерді салыстыру – қоспасыз ірімшік массасы мен қосымша өсімдік сығындылары енгізілген ірімшік үлгілері арасында елеулі айырмашылық байқалмады. Барлық үлгілердің құрылымдық сипаттамалары нәзік, біртекті және технологиялық өңдеуге қолайлы болып шықты.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер ірімшіктің құрылымдық-механикалық қасиеттерінің тұрақты екенін және қосымша қоспалар енгізудің реологиялық көрсеткіштерге айтарлықтай әсер етпейтінін көрсетті. Бұл деректер өндірістік технологияны оңтайландыруға және дайын өнімнің сапасын болжауға мүмкіндік береді[112].

3.3.2 Сүттің ұю динамикасын бақылау

Сүттің ірімшік өндірісіне жарамдылығын анықтап алғаннан соң аранайы пастерленген сүтімізді құтыларға құйып, салқындатқышқа салып сақтаймыз. Әрі қарай сүттің ұю динамикасы сүт ұйытатын ферменттің әсерімен зерттеу «Реопласт» құралының көмегімен жүргізілді. Зерттеу әдістемесі Ресейдің Барнаул қаласында орналасқан «Сібір ірімшік жасау ғылыми-зерттеу институтының», Федералдық Алтай агроботехнология ғылыми орталығында жүргізілді.

Тәжірибелік үлгі негізінде жүргізілген зерттеу әдістемесіне сәйкес бір үлгіде сүттің ұю динамикасы құлмақ сығындысының қосылуымен, ал екінші үлгіде сығындысыз зерттелді.

50 мл көлеміндегі сүт үлгісі 35°C температураға дейін қыздырылып, оған фермент қосылды. Фермент енгізілгеннен кейін бірден сүт 100 мл сыйымдылығы бар цилиндрлік стаканға құйылды. Белгіленген температураны сақтау үшін стаканға жылу оқшаулағыш қаптама кигізіліп, ол құрылғының жылжымалы жақтауына бекітілді.

Әр 20 секунд сайын цилиндр еңкіш күйде болған сәтте зерттелетін үлгінің беткі қабатынан шағылысқан жарық сәулесінің сынуын тіркеу жүргізілді. Өлшеу

нәтижелері компьютерге жіберіліп, сүттің ұю динамикасының графигі 6- суретте көрсетілді.



Сурет 6 – Сүттің ұю процесін зондтау кезінде инденторға түсетін жүктеменің өзгеру динамикасы (құлмақ сығындысынсыз)

6 - суретте өлшеу процесі зерттелетін үлгіні жалпақ индентормен зондтаудан тұрды. Құрылғының сүтке батырылған инденторы белгілі бір кезеңділікпен жоғарғы жағдайдан төменгі жағдайға 3,0 мм қашықтыққа жылжып отырды.

Төменгі қалыпта индентор 15 секунд бойы қозғалыссыз күйде болып, содан кейін бастапқы қалпына қайта оралды. Белгіленген уақыт аралығынан кейін зондтау процесі қайта қайталанды.

Барлық өлшеу деректері (уақыт, индентордың бату тереңдігі және оған түсетін күш) құрылғының микропроцессор жадысында өлшеу хаттамасы түрінде сақталып, арнайы қосылған компьютерге жіберілді. Өлшеу нәтижелері негізінде «Excel» электрондық кестесінде графиктер құрылды (6 – сурет).

Зондтау периодтылығы бұл жағдайда $(21,23 \pm 0,02)$ с құрады. Оның ішінде индентор $(4,45 \pm 0,02)$ секунд бойы төмен жылжып, содан кейін $(8,29 \pm 0,02)$ секунд бойы қозғалмай тұрды.

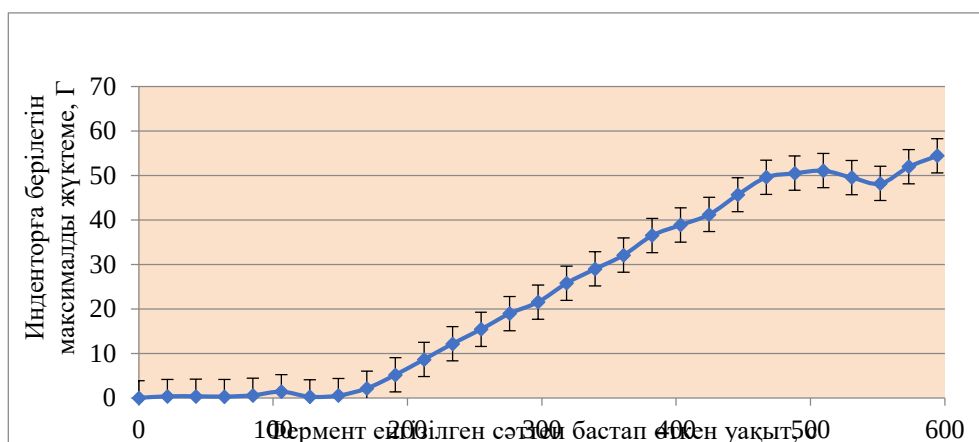
Өлшеу процесі барысында жалпы 144 рет өлшеу жүргізілді, өлшеу периодтылығы $(0,088 \pm 0,02)$ с болды.

Өлшеу циклдары арасындағы уақыт $(8,56 \pm 0,02)$ с құрады. Алғашқы тәжірибе құлмақ сығындысы қосылмаған сүтпен жүргізілді.

7-суреттегі графиктен бастапқы кезеңде инденторға түсетін күштің іс жүзінде болмағаны көрінеді. Сүттің ұю процесі жүре келе, индентордың батуы кезінде оған түсетін күш артып, ұюдың соңына қарай максималды мәніне жетеді. Бұл графиктің сол жақ бөлігіне сәйкес келеді.

Индентор төменгі қалыпта тоқтағаннан кейін сүттегі кернеудің релаксация процесі жүреді, нәтижесінде инденторға түсетін күш төмендейді.

Сүттің ұю процесінде инденторға түсетін күштің максималды мәндері 7-суретте көрсетілген.



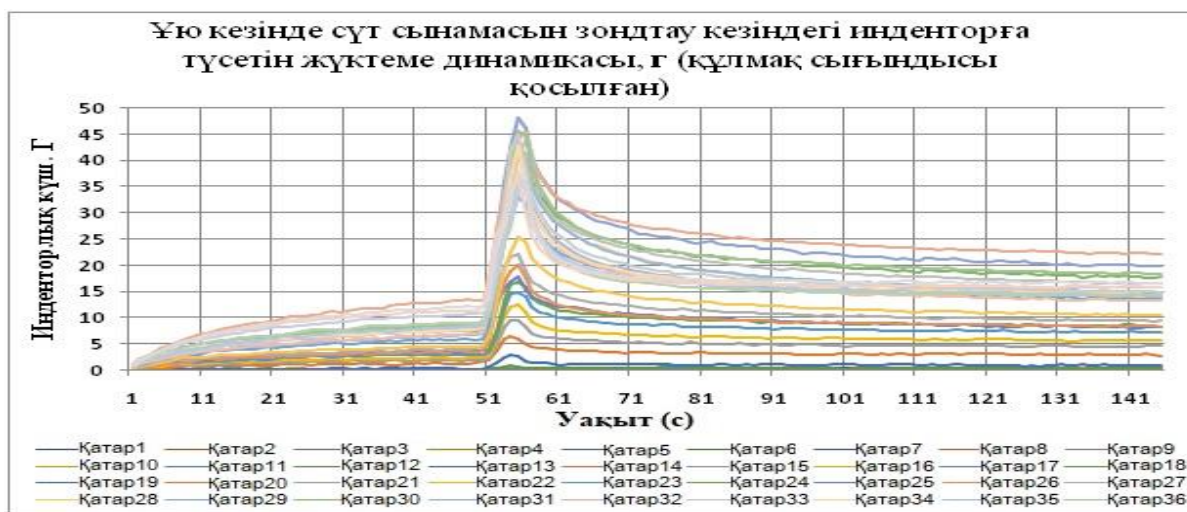
Сурет 7 – Құлмақ сығындысы қосылмаған сүттің ұю процесінде инденторға түсетін максималды жүктеменің өзгеру динамикасы

7-ші суретке сәйкес тәжірибе ұзақтығы 600 секундты (10 минут) құрады. Инденторға түсетін күштің максималды мәні фермент енгізілгеннен кейін 510-шы секундта тіркелді.

Сүттің ұюының басталуы фермент енгізілгеннен кейін 148-ші секундқа сәйкес келді.

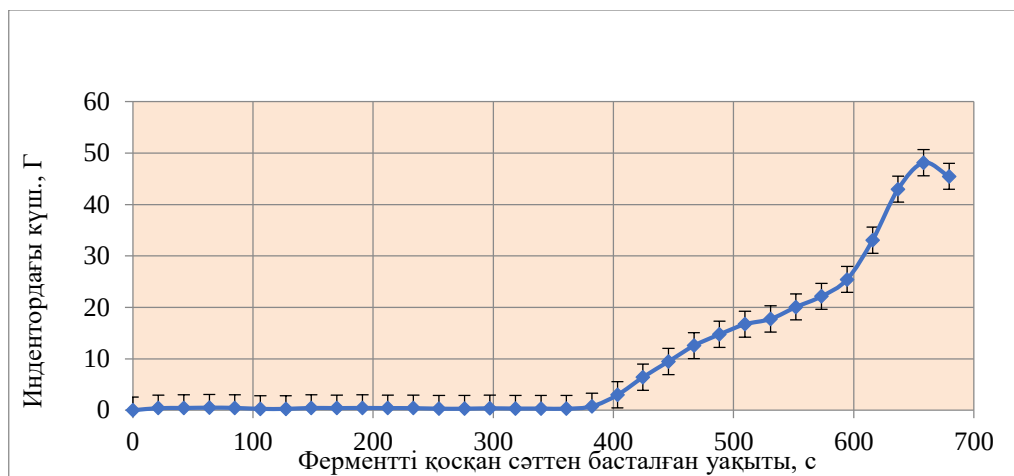
Ұю процесінің соңында инденторға түсетін күштің максималды мәні $(51,09 \pm 0,02)$ Г құрады.

Екінші тәжірибе дәл осындай сүт үлгісінде, бірақ құлмақ сығындысы қосылған жағдайда жүргізілді. Өлшеудің бастапқы нәтижелері 8-суретте көрсетілген.



Сурет 8–Сүттің ұю процесін анықтау кезінде инденторға түсетін жүктеменің өзгеру динамикасы (құлмақ сығындысы қосылған)

Зондтау режимдері бұған дейін сипатталған тәжірибе нұсқасындағыдай. Сүттің ұю процесінде индентордағы күштің ең жоғары мәндері (құлмақ сығындысы қосылған) 9-суретте келтірілген.



Сурет 9– Сүттің ұю процесінде инденторға түсетін максималды жүктеменің өзгеру динамикасы (құлмақ сығындысы қосылған)

9-суретке сәйкес тәжірибе ұзақтығы 680 секундты (11,3 минут) құрады. Индентордағы күштің ең жоғары мәніне фермент енгізілген сәттен бастап 658-секундта жетті. Ұюдың басталуы фермент енгізілгеннен кейінгі 382-секундқа сәйкес келді.

Құлмақ сығындысын қосу сүттің ұюының басталу уақытын 234 секундқа ұлғайтты ($382 - 148 = 234$). Ұю процесінің жалпы ұзақтығы 148 секундқа артты ($658 - 510 = 148$).

Индентордағы күштің ең жоғары мәні 48,13 Г болды, бұл бірінші жағдаймен салыстырғанда 2,96 Г-ға аз ($51,09 - 48,13 = 2,96$).

Жалпы, құлмақ сығындысын қосу ұю процесіне айтарлықтай әсер еткен жоқ, және құлмақ сығындысы қосылмаған бақылау үлгісінен ауытқулар ірімшік өндіру технологиясында елеулі өзгерістер тудырмады. Бұл өзгерістер, ең алдымен, сығынды құрамындағы белгілі бір мөлшердегі судың қосылуынан болған болуы мүмкін, оны сығынды құрамын түзету арқылы – құрғақ заттардың массалық үлесін арттыру (концентрациясын көбейту) арқылы жоюға болады. Айта кету керек, бұл факторлар дайын ірімшіктің неғұрлым нәзік консистенциясын алуға мүмкіндік берді, бұл ірімшікті дегустациялау кезінде атап өтілді.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері сүттің ұю динамикасына құлмақ сығындысының әсерін ғылыми тұрғыда бағалауға мүмкіндік берді. Тәжірибе барысында анықталғандай, құлмақ сығындысы қосылмаған үлгіде ұю процесі фермент енгізілгеннен кейін 148-ші секундта басталып, 510-шы секундта максималды жүктемеге жетті. Ал құлмақ сығындысы қосылған үлгіде ұюдың басталуы 382-ші секундта тіркеліп, толық ұю процесі 658-ші секундта аяқталды. Осылайша, құлмақ сығындысының енгізілуі сүттің ұюының басталу уақытын 234 секундқа ұзартты және жалпы ұзақтығын 148 секундқа арттырды.

Нәтижесінде құлмақ сығындысының құрамындағы фенолдық қосылыстар, флавоноидтар және ащы қышқылдар (гумулон, лупулон) ферменттік ұю процесіне белгілі бір дәрежеде тежеуші (ингибиторлық) әсер етеді. Яғни, құлмақ сығындысы рениннің әсерін химиялық тұрғыда тежеу арқылы сүттің ұюын баяулатады. Бұл фермент пен ақуыз арасындағы өзара әрекеттесуді әлсіретеді, бірақ алынған ірімшіктің құрылымдық сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, индентордағы күштің ең жоғары мәні бақылау үлгісіне қарағанда 2,96 Г-ға төмен болды. Бұл құбылыс құлмақ сығындысының құрамындағы судың қосымша әсерімен түсіндіріледі.

Алайда алынған нәтижелер көрсеткендей, бұл айырмашылықтар ірімшік өндірісінде технологиялық тұрғыдан маңызды өзгерістерге әкелмейді. Керісінше, құлмақ сығындысы қосылған ірімшік нәзік консистенциясымен ерекшеленді. Осы фактор дайын өнімнің органолептикалық сапасын арттыруда перспективті бағыт болып табылады. Зерттеу нәтижелері құлмақ сығындысын қосу арқылы ірімшік өндірісінің жаңа технологиялық мүмкіндіктерін ашуға болатынын көрсетеді.

3.3.3 Мәйекті сүт ұйытындылығының беріктік шегін өлшеудің нәтижесі

Әдіс сүт ұйытындылығының беріктік шегін анықтау үшін индентордың тұрақты жылдамдықпен қозғалған кездегі ең жоғары күшті (беріктік шегін) өлшеуге негізделген. Ұйытындының беріктік шегін өлшеу үшін диаметрі 20 мм диск тәрізді инденторы бар «Сдвигометр 24» құрылғысы қолданылды. Индентордағы күш 0,01 Г дәлдікпен өлшенді. Индентор ұйытындыға 5 секунд ішінде тұрақты жылдамдықпен 26 мм тереңдікке батырылды, бұл кезде инденторға түсетін күш тіркелді және 7- кестеде ұйытындының беріктік шегі зерттелді.

Кесте 7– Ұйытындының беріктік шегін зерттеу

Уақыт, с	Құлмақсыз 1	Құлмақсыз 2	Құлмақпен 1	Құлмақпен 2
1	2	3	4	5
1,71	-0,01	0	0,01	0
1,81	0	0,01	0,01	0
1,9	-0,01	0,01	0	0
2	-0,03	0,02	0	0,01
2,1	-0,06	0,01	0	0,01
2,19	-0,12	0	0	0,01
2,29	-0,02	-0,01	0,01	0
2,39	0,41	-0,02	0,02	0,01
2,48	1,33	0,03	0,3	0,14
2,58	2,56	0,04	1,21	0,83
2,68	4,05	0,25	2,54	2,12
2,77	5,78	1,08	4,17	3,73
2,87	7,55	2,44	6,06	5,6
2,97	9,02	4,14	8,09	7,67

7–кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
3,06	10,02	6,29	9,85	9,64
3,16	11,36	8,68	11,47	11,09
3,26	12,04	10,8	13,44	12,82
3,35	12,8	12,43	15,08	14,84
3,45	12,43	14,19	16,14	16,36
3,55	14,19	16,16	17,09	17,11
3,64	16,16	18,03	17,34	17,51
3,74	18,03	19,75	16,92	17,85
3,83	19,75	21,29	16,74	18,34
3,93	21,29	22,92	17,21	19,05
4,03	22,92	24,79	18,02	19,78
4,12	24,79	26,72	18,96	20,62
4,22	26,72	28,49	19,64	21,49
4,32	28,49	29,08	18,68	22,25
4,41	29,08	26,32	15,24	21,94
4,51	26,32	23,82	13,28	19,35
4,61	23,82	22,87	13,36	17,12
4,7	22,87	22,5	14,09	16,39

7–кестеде ұйытындының беріктік шегі уақытқа байланысты біртіндеп артатынын көрсетті. Құлмақсыз үлгілерде максималды беріктік мәні жоғары (29,08 бірлікке дейін) болғанымен, кейіннен күрт төмендеу байқалды, яғни құрылым тұрақтылығы әлсіз. Құлмақ қосылған үлгілерде беріктік көрсеткіші салыстырмалы түрде бірқалыпты өсіп, 21–22 бірлік деңгейінде тұрақтанды және төмендеу үдерісі баяу жүрді. Осылайша, құлмақ ұйытынды құрылымының тұрақтылығын арттырып, механикалық қасиеттерін жақсартатыны анықталды.

Ұйытындының беріктік шектері «Сдвигометр 24» аспабын қолданып, диаметрі 20 мм диск түріндегі индентор арқылы өлшенді. Индентордағы күш 0,01 г дәлдікпен анықталды. Индентор тұрақты жылдамдықпен 5 секунд ішінде ұйытындыға 26 мм тереңдікке дейін батырылып, осы уақытта индентордағы күш тіркелді.



Сурет 10 – Ұйытындының беріктік шектерін зерттеу (индентордағы күш)

10-суретте ұйытындыға түсірілген индентор күшінің уақытқа тәуелді өзгерісі көрсетілген. Нәтижелер бойынша құлмақсыз үлгілерде күштің максималды мәні жоғары болғанымен, 4,3–4,5 с аралығында күрт төмендеу байқалады. Ал құлмақ қосылған үлгілерде күш бірқалыпты өсіп, төмендеу үдерісі баяу жүреді. Бұл құлмақтың ұйытынды құрылымының тұрақтылығын арттыратынын дәлелдейді.



Сурет 11 – Ұйытындының беріктік шектері, г/см²

11-суретте ұйытындының беріктік шектері г/см² бірлігінде құлмақсыз үлгілерде беріктік шегінің ең жоғары мәні тіркелгенімен, кейінгі кезеңде беріктік төмендейді. Құлмақ қосылған үлгілерде беріктік көрсеткіштері тұрақтырақ сипатқа ие болып, құрылымның механикалық беріктігі ұзақ уақыт сақталады.

Осылайша, құлмақ қосу ұйытындының құрылымдық-механикалық қасиеттерін жақсартып, оның тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

Индентордың ауданы 3,14 см² болған жағдайда ұйытындының беріктік шектері мынадай шамаларды көрсетті:

– Құлмақ сығындысын қолданбай дайындалған ұйытынды үшін – 9,23 г/см²; (индентордағы максималды күш – $29 \pm 1,06$ г)

- Құлмақ сығындысын қолданумен дайындалған ұйытынды үшін – 6,65 г/см²; (индентордағы максималды күш – $20,9 \pm 1,5$ г).

3.3.4 Ірімшіктің реологиялық көрсеткіштерін анықтау

Алынған ірімшік массасының реологиялық қасиеттерін анықтау үшін «Реокон-240» аспабы пайдаланылды. Бұл құрал тағамдық өнімдердің құрылымдық-механикалық параметрлерін, соның ішінде серпімділік, тұтқырлық және пластикалық қасиеттерін зерттеуге арналған.

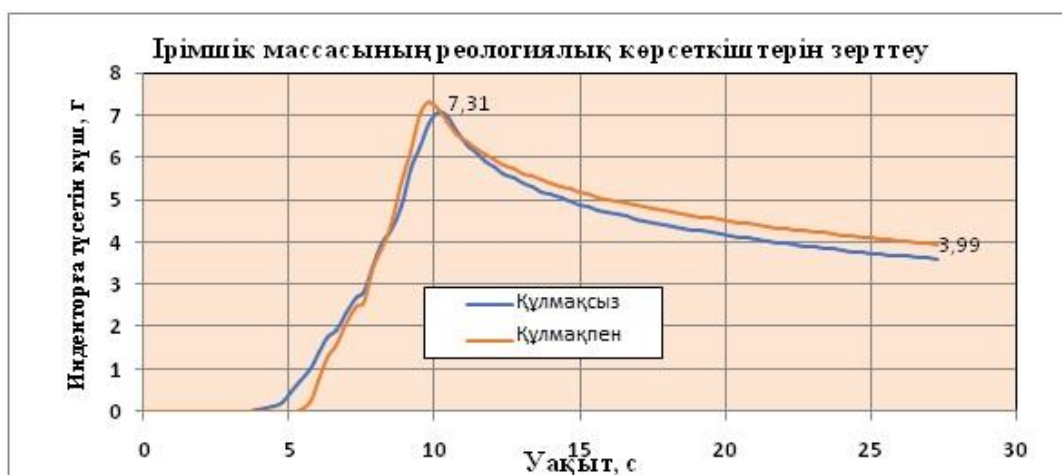
Зерттеу үлгілері цилиндр пішінді болып дайындалды. Бастапқы биіктігі 10 мм үлгі индентормен 7 мм-ге дейін қысылды. Осы жағдайда сынама 25 секунд бойы ұсталып, индентордағы күштің өзгерісі үздіксіз тіркелді.

Өлшеулер 20 ± 2 °С температурада, үш қайталау сериясында жүргізілді. Тәжірибе барысында микропроцессор әр сынақта 90 нүктені тіркеп отырды.

Жиналған деректер негізінде күш–деформация тәуелділігінің графиктері тұрғызылды (12 – сурет).

Алынған нәтижелер *Microsoft Excel* және *OriginPro* бағдарламалары арқылы статистикалық өңдеуден өткізілді. Әр көрсеткіш үшін орташа мән (M) және стандарттық ауытқу ($\pm\sigma$) есептелді.

Жүргізілген зерттеулер ірімшік массасының құрылымдық-механикалық қасиеттерін сипаттауға мүмкіндік берді. Қысым әсерінен үлгінің деформациясы серпімділік шегінен асқан кезде пластикалық өзгерістердің пайда болатыны анықталды. Графиктерді талдау ірімшік массасының реологиялық мінез-құлқын айқын көрсетті: бастапқы кезеңде үлгінің серпімді реакциясы байқалды, кейіннен тұрақты жүктеме жағдайында тұтқыр ағын элементтері белсендірілді. Бұл ірімшік массасының құрылымында серпімділік пен тұтқырлық қасиеттердің үйлескенін дәлелдейді. Анықталған деректер технологиялық өңдеу кезінде өнімнің мінез-құлқын болжауға негіз болады. Мысалы, қалыпқа салу, престеу немесе кесу сияқты операцияларда ірімшік массасының реологиялық көрсеткіштері оның құрылымдық тұрақтылығына және дайын өнім сапасына тікелей әсер етеді (12 – сурет).



Сурет 12 – Жаңа алынған ірімшік массасының реологиялық көрсеткіштерін зерттеу

Алынған күш–уақыт қисығы үш негізгі аймақтан тұрды:

1. Бастапқы серпімді аймақ (0–5 секунд)
 - Бұл кезеңде үлгі қысым әсеріне қарсы тұрып, серпімді реакция көрсетті.
 - Қисықтың тік көтерілуі ірімшік массасының серпімді құрылымдық элементтерінің (ақуыз матрицасы) басым екенін дәлелдейді.
2. Релаксация кезеңі (5–15 секунд)
 - Үлгі тұрақты қысым жағдайында ұсталынған кезде күштің біртіндеп төмендеуі байқалды.
 - Бұл процесс құрылымның ішкі кернеулерінің босаңсуымен, су мен май фазаларының қайта бөлінуімен байланысты.

3. Тұрақтану аймағы (15–25 секунд)

- Қисық белгілі бір деңгейде тұрақтанып, күш мәндері салыстырмалы түрде тұрақты болды.

- Бұл ірімшік массасында тұтқыр ағын элементтерінің белсендірілгенін және құрылымдық тұрақтылыққа қол жеткізілгенін көрсетеді.

Алынған нәтижелер ірімшік массасының күрделі реологиялық табиғатын айқындады: өнім бір мезгілде серпімді, тұтқыр және пластикалық қасиеттерге ие. Мұндай сипаттамалар оның технологиялық өңдеу кезіндегі мінез-құлқын болжауға мүмкіндік береді. Атап айтқанда:

- Қалыпқа салу және престоу кезеңдерінде — серпімділік қасиеттер өнім пішінін сақтауға ықпал етеді.

- Кесу және механикалық әсерлер кезінде — тұтқырлық пен пластикалық қасиеттер құрылымның бұзылуына төзімділікті қамтамасыз етеді.

Бұл көрсеткіштер ірімшік массасының сапасын арттыру үшін қолданылатын технологиялық режимдерді оңтайландыруда маңызды рөл атқарады.

Кернеудің бәсеңдейтін релаксация қисығы мына теңдеумен сипатталады:

$$Y = 0,0118 x^2 - 0,3634 x + 6,8621 \quad (1)$$

мұндағы x - индентордағы күш, (Г); Y - уақыт, (с)

Есептеулер көрсеткендей, релаксация кезеңі (индентордағы күштің екі есе төмендеуі) құлмақ қосылған үлгі үшін ($21,08 \pm 0,02$) секундты, ал құлмақ қосылмаған үлгі үшін ($19,75 \pm 0,02$) секундты құрайды.

Құлмақ сығындысын қолданумен және онсыз өндірілген ірімшік массасының үлгілері іс жүзінде бірдей сипаттамалар көрсетті. Үлгілерді сығу кезінде индентордағы максимал күш 7,31 Г болды. Кернеудің релаксациясы барысында үлгідегі күш ($3,99 \pm 0,3$) Г мәніне дейін төмендеді.

Осылайша, құлмақ сығындысын енгізу алынатын ірімшік массасының реологиялық сипаттамаларына елеулі әсер етпеді. Ірімшіктің құрылымы нәзік, біртекті болып қалыптасты.

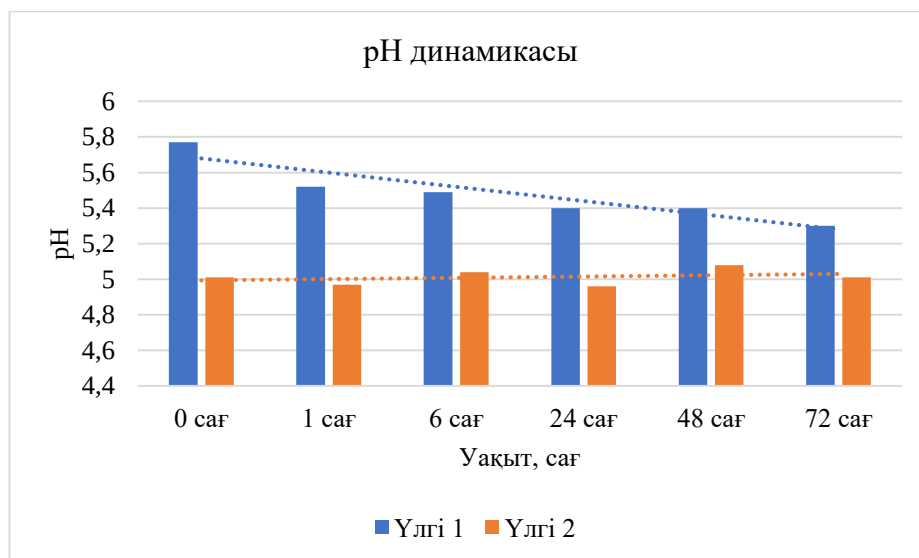
3.3.5 Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің физика-химиялық көрсеткіштерін зерттеу

Зерттеу үлгілерінің сипаттамасы:

Зерттеу барысында өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің екі үлгісі қарастырылды. Үлгілер бірдей технологиялық параметрлерде дайындалып, айырмашылығы тек тұздықты дайындау үшін қолданылған су түрімен анықталды:

Үлгі 1 – тұздығы ауыз суын қолдану арқылы дайындалған өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігі;

Үлгі 2 – тұздығы молекулалық сутекпен байытылған суын қолдану арқылы дайындалған өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігі алынып оның рН көрсеткішінің динамикасын талдау 13-суретте көрсетілді.



Сурет13 - Тұздықтардың pH көрсеткішінің динамикасын талдау

13-суреттегі берілген графикте өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігін сақтау барысында қолданылған екі түрлі тұздықтың pH көрсеткішінің 72 сағат ішіндегі өзгеру динамикасы көрсетілген. Зерттеуде тұздығы ауыз суын қолдану арқылы дайындалған өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігі және тұздығы молекулалық сутекпен байытылған суын қолдану арқылы дайындалған өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігі салыстырмалы түрде қарастырылды.

Эксперименттің бастапқы кезеңінде (0 сағат) тұздығы ауыз суын қолдану арқылы дайындалған ірімшік үшін pH көрсеткіші жоғары деңгейде тіркеліп, шамамен 5,7–5,8 аралығында болды. Ал тұздығы молекулалық сутекпен байытылған суын қолдану арқылы дайындалған ірімшік үшін pH мәні төменірек, шамамен 5,0 деңгейінде анықталды. Бұл бастапқы айырмашылық тұздықты дайындау үшін қолданылған судың физика-химиялық қасиеттерінің ерекшеліктерімен түсіндіріледі.

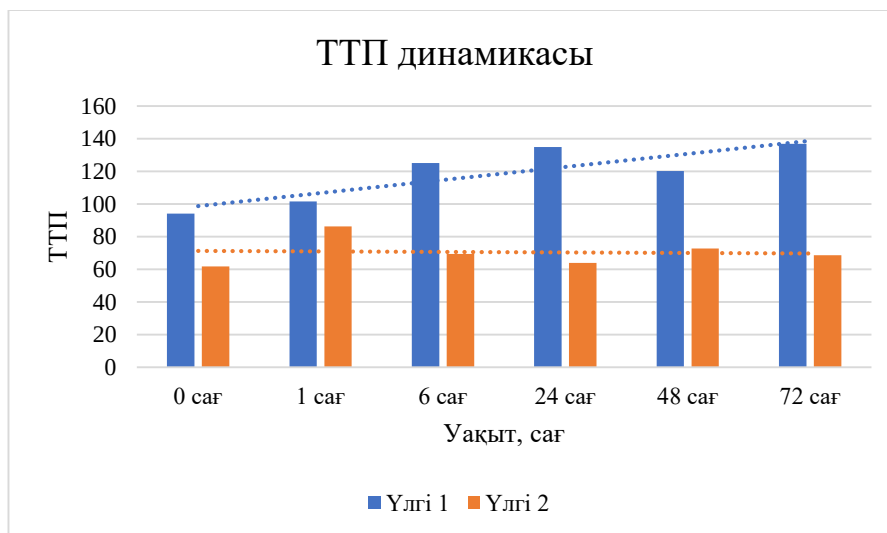
Сақтау уақыты артқан сайын ауыз суы негізінде дайындалған тұздықта pH көрсеткішінің біртіндеп төмендеу үрдісі байқалды. 72 сағатта pH мәні шамамен 5,3 деңгейіне дейін төмендеді, бұл ірімшік пен тұздық арасындағы диффузиялық және иондық алмасу процестерінің жүруімен, сондай-ақ қышқыл компоненттердің ортада қайта таралуымен байланысты. Сызықтық трендтің төмен бағытталуы орта қышқылдығының бірқалыпты артуын көрсетеді.

Керісінше, молекулалық сутекпен байытылған су негізінде дайындалған тұздықта pH көрсеткіштері сақтау уақыты бойында салыстырмалы түрде тұрақты сақталып, 4,9–5,1 аралығында ғана ауытқыды. Мұндай тұрақтылық тұздықтың буферлік қасиеттерінің жоғары екенін және қышқыл-негіздік тепе-теңдіктің сақталғанын көрсетеді, бұл өнімнің физика-химиялық тұрақтылығын қамтамасыз ететін маңызды фактор болып табылады.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер тұздықты дайындау үшін қолданылған су түрінің pH динамикасына елеулі әсер ететінін көрсетті. Молекулалық

сутекпен байытылған су негізінде дайындалған тұздықтың рН көрсеткішінің тұрақты сақталуы өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің сапалық және сақтау тұрақтылығын арттыратын технологиялық артықшылық ретінде бағалануы мүмкін.

Ары қараай тұздықтардың тотығу-тотықсыздану потенциалының (ТПП) динамикасына бақылау жасалды(14 – сурет)



Сурет 14 –Тұздықтардың тотығу-тотықсыздану потенциалының (ТПП) динамикасын талдау

14-суреттегі берілген графикте өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігін сақтау барысында қолданылған тұздықтардың тотығу-тотықсыздану потенциалының (ТПП) 72 сағат ішіндегі өзгеру динамикасы көрсетілген. Зерттеуде тұздығы ауыз суын қолдану арқылы дайындалған өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігі және тұздығы молекулалық сутекпен байытылған суын қолдану арқылы дайындалған өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігі салыстырмалы түрде қарастырылды.

Эксперименттің бастапқы кезеңінде (0 сағат) ауыз суы негізінде дайындалған тұздықта ТПП мәндері жоғары деңгейде тіркеліп, шамамен 90–100 мВ аралығында болды. Ал молекулалық сутекпен байытылған су негізінде дайындалған тұздықта ТПП көрсеткіші едәуір төмен болып, шамамен 60–70 мВ деңгейінде анықталды. Бұл айырмашылық тұздық ортасының тотығу-тотықсыздану жағдайларының әртүрлілігімен және сутектің тотықсыздандырғыш қасиеттерімен түсіндіріледі.

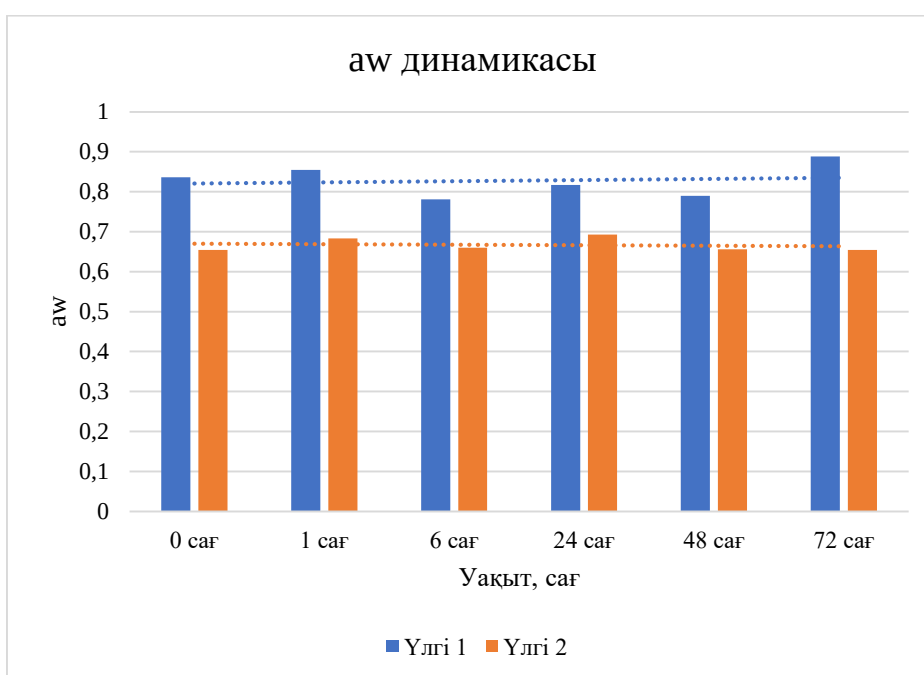
Сақтау уақытының ұлғаюымен ауыз суы негізінде дайындалған тұздықта ТПП көрсеткішінің айқын өсу үрдісі байқалды. 72 сағатқа қарай ТПП мәні шамамен 135–140 мВ деңгейіне жетті, бұл ортада тотығу процестерінің күшейгенін және тотығу әлеуетінің артқанын көрсетеді. Сызықтық трендтің жоғары бағытталуы бұл үрдістің жүйелі сипатқа ие екенін дәлелдейді.

Керісінше, молекулалық сутекпен байытылған су негізінде дайындалған тұздықта ТПП көрсеткіштері сақтау уақыты бойында салыстырмалы түрде төмен

және тұрақты деңгейде сақталды. ТТП мәндерінің айтарлықтай өсуі байқалмай, көрсеткіштер 65–75 мВ аралығында ауытқыды. Мұндай тұрақтылық тұздық ортасында тотықсыздандырғыш жағдайлардың сақталғанын және тотығу реакцияларының шектелгенін көрсетеді.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер тұздықты дайындау үшін қолданылған су түрінің тотығу-тотықсыздану потенциалына елеулі әсер ететінін көрсетті. Молекулалық сутекпен байытылған су негізінде дайындалған тұздықтың төмен және тұрақты ТТП мәндері өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің тотығу тұрақтылығын арттырып, өнімнің сапалық көрсеткіштерін сақтау тұрғысынан маңызды технологиялық артықшылық болып табылады.

Келесі кезеңде тұздықтардың су белсенділігінің (a_w) динамикасына бақылау жүргізіліп 15-суретте көрсетілді.



Сурет 15 – Тұздықтардың су белсенділігінің (a_w) динамикасын талдау

15-суреттегі берілген графикте өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігін сақтау барысында қолданылған тұздықтардың су белсенділігінің (a_w) 72 сағат ішіндегі өзгеру динамикасы көрсетілген. Зерттеуде тұздығы ауыз суын қолдану арқылы дайындалған өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігі және тұздығы молекулалық сутекпен байытылған суын қолдану арқылы дайындалған өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігі салыстырмалы түрде қарастырылды.

Эксперименттің бастапқы кезеңінде (0 сағат) ауыз суы негізінде дайындалған тұздықта a_w мәні жоғары деңгейде тіркеліп, шамамен 0,82–0,83 аралығында болды. Ал молекулалық сутекпен байытылған су негізінде дайындалған тұздықта су белсенділігі төменірек болып, шамамен 0,66–0,67

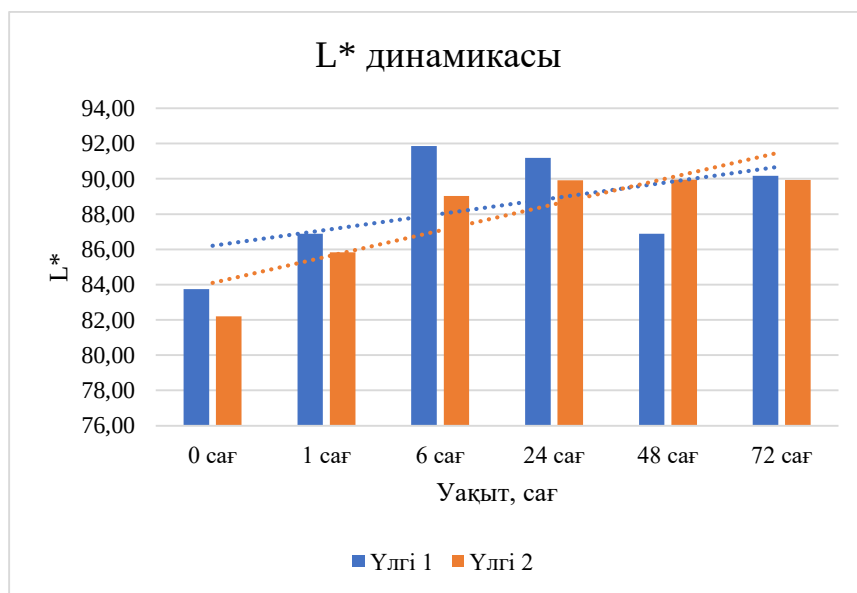
деңгейінде анықталды. Бұл айырмашылық тұздық ортасындағы еріген заттардың концентрациясы мен судың байланысу дәрежесінің әртүрлілігімен түсіндіріледі.

Сақтау уақытының өзгеруіне байланысты ауыз суы негізінде дайындалған тұздықта a_w көрсеткіштері салыстырмалы түрде жоғары деңгейде сақталып, кейбір уақыт нүктелерінде (1 және 72 сағат) оның артуы байқалды. Бұл ірімшік пен тұздық арасындағы ылғал алмасу процестерінің белсенді жүретінін және бос судың үлесінің сақталатынын көрсетеді.

Керісінше, молекулалық сутекпен байытылған су негізінде дайындалған тұздықта a_w мәндері сақтау уақыты бойында тұрақты және төмен деңгейде қалып, шамамен 0,65–0,69 аралығында ғана ауытқыды. Мұндай тұрақтылық судың неғұрлым байланысқан күйде болуын және тұздықтың ылғал ұстап тұру қабілетінің жоғары екенін көрсетеді.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер тұздықты дайындау үшін қолданылған су түрінің су белсенділігіне елеулі әсер ететінін көрсетті. Молекулалық сутекпен байытылған су негізінде дайындалған тұздықтың a_w көрсеткішінің төмен және тұрақты сақталуы өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің микробиологиялық тұрақтылығын арттыруға және сақтау барысында сапалық көрсеткіштерін ұзақ уақыт бойы сақтауға мүмкіндік беретін маңызды технологиялық артықшылық ретінде бағаланады.

Өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің жарықтық көрсеткіші (L^*) тұздығы ауыз суын қолдану арқылы дайындалған және тұздығы молекулалық сутекпен байытылған суын қолдану арқылы дайындалған үлгілер үшін 72 сағат ішінде өзгеру динамикасы 16-суретте көрсетілген.



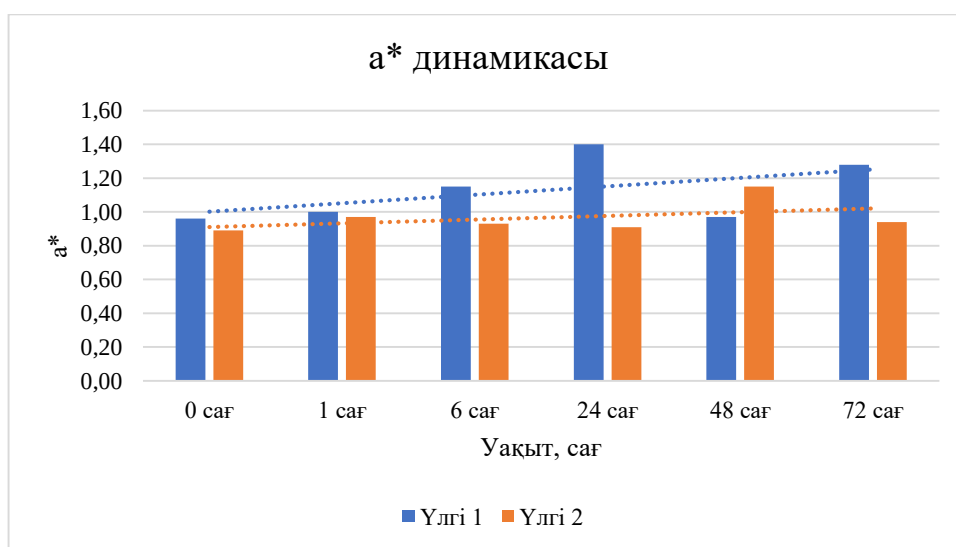
Сурет 16 - L^* көрсеткішінің динамикасын талдау

16-суреттегі берілген графикте өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің жарықтық көрсеткіші (L^*) тұздығы ауыз суын қолдану арқылы дайындалған және тұздығы молекулалық сутекпен байытылған суын қолдану арқылы дайындалған үлгілер үшін 72 сағат ішінде өзгеру динамикасы

көрсетілген. L^* көрсеткіші өнімнің жарықтылығын сипаттайды және оның визуалдық қабылдануына тікелей әсер етеді.

Эксперименттің бастапқы кезеңінде тұздығы ауыз суын қолдану арқылы дайындалған ірімшікте L^* мәні тұздығы молекулалық сутекпен байытылған суын қолдану арқылы дайындалған ірімшікпен салыстырғанда жоғары болды. Сақтау уақытының ұлғаюымен екі үлгіде де L^* көрсеткішінің арту үрдісі байқалды, алайда молекулалық сутекпен байытылған су негізіндегі тұздықта бұл өсім бірқалыпты және тұрақты сипат алды. 72 сағатта екі үлгінің де L^* мәндері жоғары деңгейде сақталды, бұл ірімшік бетінің жарық және біркелкі түсін сақтауға мүмкіндік бергенін көрсетеді.

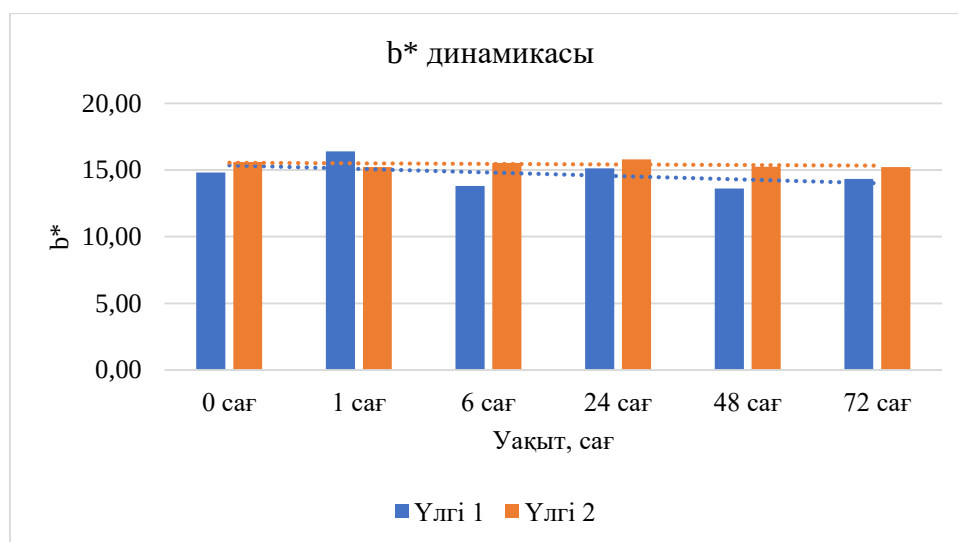
17-18 суреттерде (a^* және b^*) көрсеткіштері ірімшік түсінің координаталық сипаттамаларын анықтайды: a^* – қызғылт–жасыл бағыттағы өзгерісті, ал b^* – сары реңнің қарқындылығын көрсетеді.



Сурет 17 - a^* көрсеткішінің динамикасын талдау

17-суреттегі a^* көрсеткіші ірімшік түсінің қызғылт–жасыл бағыттағы өзгерісін сипаттайды. График деректері бойынша тұздығы ауыз суын қолдану арқылы дайындалған жұмсақ «Дәмді» ірімшігінде сақтау барысында a^* мәнінің айқын өсуі байқалды, әсіресе 24 сағатта көрсеткіштің жоғарылауы тіркелді. Бұл беткі қабатта түс реңінің қызғылт бағытқа ауысуын білдіреді.

Ал тұздығы молекулалық сутекпен байытылған суын қолдану арқылы дайындалған ірімшікте a^* көрсеткішінің өзгеруі анағұрлым баяу және тұрақты сипатта болды. Мұндай тұрақтылық тотығу-тотықсыздану жағдайларының жұмсақ болуымен және түс түзуші компоненттердің тұрақтануымен байланысты. Нәтижесінде, сутекпен байытылған су қолданылған жағдайда ірімшік түсінің табиғи реңкі жақсырақ сақталғаны байқалады.



Сурет 18 - b^* көрсеткішінің динамикасын талдау

18-суреттегі b^* көрсеткіші ірімшік түсінің сары реңін сипаттайды және өнімнің «табиғилығын» қабылдауда маңызды рөл атқарады. Талдау нәтижелері тұздығы ауыз суын қолдану арқылы дайындалған ірімшікте сақтау уақыты артқан сайын b^* мәндерінің біртіндеп төмендеу үрдісін көрсетеді, бұл сары реңнің әлсіреуін білдіреді.

Керісінше, тұздығы молекулалық сутекпен байытылған суын қолдану арқылы дайындалған ірімшікте b^* көрсеткіші сақтау барысында тұрақты сақталып, айтарлықтай төмендеу байқалмады. Бұл тұздық ортасында түс тұрақтылығын қамтамасыз ететін жағдайлардың қалыптасқанын және пигменттік өзгерістердің шектелгенін көрсетеді.

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер тұздықты дайындау үшін қолданылған су түрінің өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің түс көрсеткіштеріне елеулі әсер ететінін көрсетті. Тұздығы молекулалық сутекпен байытылған суын қолдану арқылы дайындалған ірімшікте L^* көрсеткішінің тұрақты жоғары деңгейде сақталуы, a^* және b^* көрсеткіштерінің айтарлықтай ауытқымауы өнімнің визуалдық сапасының және табиғи түс реңінің сақталуын қамтамасыз етті.

Осылайша, молекулалық сутекпен байытылған су негізінде дайындалған тұздықты қолдану өсімдік компоненті қосылған жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің түс тұрақтылығын арттыратын тиімді технологиялық тәсіл ретінде бағалануы мүмкін.

3.3.6 Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің сапалық сипаттамаларын және сақтау мерзімін зерттеу

Жұмыс барысында сиыр сүтінен жұмсақ ірімшік өндіру үшін ферменттік препаратты пайдалану жөнінде шешім қабылданды. Біздің кейінгі зерттеулеріміз сапалық сипаттамаларды зерттеуге, сақтау мерзімдерін анықтауға және өндірістің технологиялық сызбасын әзірлеуге бағытталды.

Жұмсақ ірімшік өндірудің басты мақсаты – сапалы әрі қауіпсіз өнім алу болып табылады.

Дайындалған ірімшікке «Дәмді» атауы берілді. Өндірілген үлгілердің органолептикалық көрсеткіштері 8-кестеде келтірілген және олар жұмсақ тұздалған ірімшіктердің ГОСТ 33630-205 сәйкес органолептикалық қасиеттерімен салыстырылып, сипатталып дегустация жүргізілді.

Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік технологиясының апробациясы Абай облысы, Семей қаласындағы «Каликанулы» шаруашылық қожалығында СТ КХ 050741587145-10-2025 (Қосымша Б) нормативтік құжаттамаға сәйкес жүргізілді. Дайындалған өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің сыртқы көрінісі 19-суретте көрсетілген.



Сурет 19 – Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің сыртқы көрінісі

Кесте 8 – Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Көрсеткіш сипаттамасы
Сыртқы түрі	Тұздықта. Қабығы жоқ. Ірімшік беті тегіс, аздап кедір-бұдырлы. Аздаған қабаттану, ірімшік бетінде майдың шамалы бөлінуі және қаптама материалы астында сарысу бөлінуі рұқсат етіледі.
Дәмі мен иісі	Таза, тұздалған, орташа қышқылтым дәмді, шамалы құлмақ дәмі сезіледі.
Консистенциясы	Сәл тығыз, қабатты, серпімді, біртекті.
Түсі	Ақтан ашық сары түске дейін, масса бойынша біркелкі.
Формасы	Сопақ немесе бұрышты формалы, дөңгелек, кішірек көзшелердің болуына рұқсат етіледі

8-кестеге сәйкес, өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік жоғары органолептикалық сапаға ие. Өнімнің дәмі таза, сүтке тән және жеңіл қышқылтым, консистенциясы сәл тығыз әрі серпімді, түсі біркелкі ашық сары реңкті болды. Жалпы алғанда, ірімшік құрылымы мен дәмдік үйлесімділігі бойынша технологиялық талаптарға толық сәйкес келеді және жұмсақ тұздықты ірімшікке 50 балдық шкала бойынша тәжірибелік үлгілерге дегустация ГОСТ 33630-2015 арқылы жүргізілді, нәтижесі 9 – кестеде берілді.

Кесте 9 - Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің дегустациялық нәтижелері

Үлгі	Дәмі мен иісі (20 б)	Консистенциясы (10 б)	Суреті (5 б)	Түсі (5 б)	Сыртқы түрі (5 б)	Қаптама (5 б)	Жалпы балл – (50б)
№1 бақылау үлгісі	19	9,5	5	5	5	5	48,5
№2 Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік	19,8	8,9	5	5	5	5	48,7
Ескертпе: Сынақ хаттамасының негізінде құрастырылған (Д қосымшасы).							

Дегустациялық зерттеулерге жаңадан дайындалған бақылау үлгісі № 1 мен жұмсақ тұздықтағы ірімшік үлгісі № 2 алынды. Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің дегустация нәтижелеріне сәйкес дәмі мен иісі бойынша бойынша № 1 бақылау үлгісі 19,0 болса, № 2- 19,8 ұпай; консистенциясы бойынша № 1 бақылау үлгісі 9,5 болса, № 2-8,9; түсі бойынша № 1 бақылау үлгісі 5,0 болса, № 2-5,0; сурет екі үлгіде де 5,0; сыртқы түріне қарағанда екі үлгіде де 5,0; қаптау мен маркілеу бойынша екі үлгіге де 5,0 деген ұпай берілді. Нәтижесінде № 1 бақылау үлгісі 48,5 болса, № 2-48,7 деген баға беріліп, өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ ірімшіктің органолептикалық көрсеткіштері 20- суретте көрсетілді.

20- суретте көрсетілген органолептикалық бағалау нәтижелері бойынша өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің сапасы жоғары деңгейде екені анықталды. Дәмі мен иісі критерийі бойынша екі үлгінің де көрсеткіші жоғары болды, сәйкесінше 19,0 және 19,8 балл құрады. Бұл деректер өнімнің таза, сүтке тән, орташа қышқылтым және құлмақ дәмінің нәзік реңкімен ерекшеленетінін дәлелдейді. Консистенция көрсеткіші үлгі №1 үшін 9,5 балл, ал үлгі №2 үшін 8,9 балл болды.



Сурет 20 – Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің органолептикалық көрсеткіштерінің салыстырмалы диаграммасы

Бұл айырмашылық өнім партиялары арасындағы аздаған құрылымдық ерекшеліктерді көрсетеді. Дегенмен екі үлгі де серпімді, қабатты және біртекті консистенцияға ие екені байқалды. Түс көрсеткіші барлық үлгілерде бірдей – 5,0 балл, яғни өнімнің түсі ақтан ашық сары түске дейінгі диапазонда тұрақты болып шықты. Сыртқы түрі көрсеткіші де бірдей – 5,0 балл. Бұл өнімнің беткі қабаты тегіс, қабықсыз екенін және тек аздаған кедір-бұдырлар мен қаптама астындағы сарысудың шамалы бөлінуі ғана рұқсат етілетінін дәлелдейді.

Жалпы балдық баға үлгі №1 үшін 48,5 балл, ал үлгі №2 үшін 48,7 балл болып шықты. Бұл көрсеткіштер ірімшіктің органолептикалық сапасы стандарттарға толық сәйкес келетінін айқындайды. Сонымен қатар, үлгілер арасындағы ұқсастықтардың көп болуы өндіріс технологиясының тұрақтылығын көрсетеді. Консистенциядағы аздаған айырмашылық өнімнің сақтау шарттарына немесе бастапқы сүттің ерекшеліктеріне байланысты болуы мүмкін. Органолептикалық көрсеткіштердің жоғары болуы тұтынушы үшін өнімнің тартымдылығын арттырады.

Құлмақтың қоспа ретінде енгізілуі дәмдік палитраны кеңейтіп, өнімге ерекше нәзік хош иіс береді. Органолептикалық талдау нәтижелері құлмақ қосылған тұздықты жұмсақ ірімшіктің сапасы мен тұтынушылық қасиеттерінің жоғары деңгейде екенін дәлелдеді. Бұл өнім тағамдық тұрғыдан ғана емес, эстетикалық тұрғыдан да тұтынушыға қолайлы болып табылады.

Қорытындылай келе, органолептикалық бағалау нәтижелері өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің нарықта бәсекеге қабілетті өнім екенін және тұтынушылардың сеніміне лайық екенін көрсетті.

Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің физика-химиялық сипаттамалары отандық ірімшік өндірушілердің бірінің жұмсақ тұзды ірімшігімен салыстырылды, салыстыруға дүкеннен алынған тұздықты жұмсақ ірімшігі және өсімдік компоненті қосылған «Дәмді» тұздықты жұмсақ ірімшігі алынды және салыстыру 10-кестеде келтірілген.

Кесте 10 – Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігі	Бақылау үлгісі, ГОСТ бойынша
Құрғақ зат мөлшері, %	32,09±1,16	34,06±1,64
Құрғақ заттағы май мөлшері, %	42,27±3,40	43,57±3,19
Ылғал мөлшері, %	67,91±1,16	65,94±1,64
Белсенді қышқылдық, рН	5,90±0,03	5,75±0,02
Хлорлы натрий (ас тұзы)	2-4	2-4
Ескертпе – Сынақ хаттамасының негізінде құрастырылған (Д қосымшасы).		

10-кестеде келтірілген деректерге сәйкес, «Дәмді» өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ ірімшіктің физика-химиялық көрсеткіштері дәстүрлі үлгілермен салыстырмалы түрде ұқсас мәндер көрсетеді.

1. Құрғақ зат мөлшері. «Дәмді» ірімшігінде құрғақ зат мөлшері 32,09±1,16%, ал бақылау үлгісінде 34,06±1,64% құрады. Айырмашылық шамалы болғанымен, өсімдік қоспасының қосылуы өнім құрылымына ықпал еткенін байқауға болады.

2. Құрғақ заттағы май үлесі. «Дәмді» үлгісінде бұл көрсеткіш 42,27±3,40%, ал бақылау үлгісінде 43,57±3,19%. Нәтижелер шамалас, яғни майдың салыстырмалы үлесі бойынша екі үлгі де бір-біріне жақын.

3. Ылғал мөлшері. «Дәмді» ірімшігінде ылғал 67,91±1,16%, ал бақылауда – 65,94±1,64%. Бұл «Дәмді» ірімшігінің сәл жұмсақ құрылымға ие екендігін көрсетеді.

4. Белсенді қышқылдық (рН). «Дәмді» ірімшігінде рН 5,90±0,03, ал бақылауда – 5,75±0,02. Яғни, өсімдік қоспасы қосылған үлгі сәл бейтараптау реакцияға ие, бұл оның дәмдік ерекшелігі мен микробиологиялық тұрақтылығына ықпал етуі мүмкін.

Жалпы алғанда, өсімдік компоненті қосылған «Дәмді» тұздықты жұмсақ ірімшік дәстүрлі бақылау үлгісімен салыстырғанда, ылғалдылығы жоғары және майлылығы төмен болып шықты. Бұл оны диеталық әрі функционалды өнім ретінде сипаттауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, органолептикалық тұрғыдан айырмашылық шамалы, яғни өнім сапасы тұтынушылық талаптарға сәйкес келеді.

Келесі 11- ші кестеде өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің микробиологиялық көрсеткіштері зерттелді.

Кесте 11 – Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің микробиологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Рұқсат етілген шегі НҚ бойынша	Нақты алынған нәтиже	НҚ бойынша белгіленуі
1	2	3	4
ІТТБ (колипішіндер), 0,001 см ³ (г)	жол берілмейді	табылмады	ГОСТ 9225-84

11-кестенің жалғасы

1	2	3	4
Патогенді микроағзалар, соның ішінде <i>Salmonella spp.</i> 25см ³ (г)	жол берілмейді	табылмады	ГОСТ 31659-2012
<i>Staphylococcus aureus</i> , 0,001 см ³ (г)	жол берілмейді	табылмады	ГОСТ 30347-2016

11 кестеге сәйкес өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің тағамдық сапасы мен қауіпсіздігі оның микробиологиялық көрсеткіштері арқылы анықталады. Бұл өнімге қойылатын талаптар қатаң реттелген және нормативтік құжаттармен бекітілген. Жоғары сапалы ірімшік алу үшін ең алдымен сүттің санитарлық-гигиеналық жағдайы қатаң бақылауға алынады.

Өндірістік процесте пайдаланылатын сүттің бастапқы микробиологиялық жүктемесі төмен болуы тиіс. Бұл талап өнімнің қауіпсіздігі мен органолептикалық көрсеткіштерін қамтамасыз етеді. Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің микробиологиялық сапасына қатысты негізгі көрсеткіштердің бірі – ІТТБ. Олар санитарлық-көрсеткіштік микроорганизмдер қатарына жатады. Олардың бар болуы технологиялық тәртіптің бұзылғанын және өнімнің санитарлық қауіпсіздігіне нұқсан келтіретінін білдіреді. ГОСТ 9225-84 стандарты бойынша ІТТБ 0,001 см³ (г) өнімде жол берілмейді.

Зерттеу нәтижелері бойынша, тұздықты жұмсақ ірімшіктен ІТТБ анықталмаған. Бұл санитарлық-гигиеналық талаптардың дұрыс сақталғанын дәлелдейді. Екінші маңызды көрсеткіш – патогенді микроағзалар, соның ішінде *Salmonella spp.* *Salmonella* туысына жататын микроорганизмдер тағамдық токсикоинфекцияның негізгі қоздырғыштары болып табылады. Олардың азық-түлікте болуы адам денсаулығына айтарлықтай қауіп төндіреді. ГОСТ 31659-2012 стандарты бойынша 25 см³ (г) өнімде *Salmonella spp.* болмауы тиіс.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктен *Salmonella spp.* анықталмаған. Бұл көрсеткіш өнімнің жоғары деңгейде қауіпсіз екенін тағы да дәлелдейді. Микробиологиялық талаптар қатарында алтын түстес стафилококк – *Staphylococcus aureus* ерекше орын алады. Бұл микроорганизм тағам арқылы таралатын уланулардың кең тараған қоздырғыштарының бірі болып табылады. *Staphylococcus aureus* токсин түзгіш қасиеті бар және оның аз мөлшерде болуының өзі адам денсаулығына қауіпті болуы мүмкін. ГОСТ 30347-2016 стандарты бойынша 0,001 см³ (г) өнімде *Staphylococcus aureus* болмауы тиіс.

Зерттеу нәтижелері бойынша өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшікте бұл микроорганизм де анықталмаған. Бұл жағдай өндірістік процестің дұрыс ұйымдастырылғанын көрсетеді. Микробиологиялық көрсеткіштердің нормативтік құжаттарға толық сәйкес келуі өнімнің тағамдық қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Бұл деректер дайын өнімнің сапасы мен қауіпсіздігін растайды. Жалпы микробиологиялық талдау нәтижелері бойынша өнімде ешқандай қауіпті микроорганизм анықталмаған. Бұл ірімшік өндірісінде

санитарлық талаптардың сақталғанын және бақылаудың тиімді жүргізілгенін білдіреді. Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік өндірісінде микробиологиялық көрсеткіштерді бақылау НАССР жүйесінің негізгі элементі болып табылады. Сыни бақылау нүктелерінде санитарлық-гигиеналық тәртіпті сақтау өнімнің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Жоғарыда аталған көрсеткіштердің болмауы өнімді тұтыну үшін толық жарамды екенін дәлелдейді.

Сонымен қатар, өнімнің сапалық сипаттамалары мен органолептикалық қасиеттерінің сақталуына негіз болады. Микробиологиялық көрсеткіштердің шекті нормадан аспауы тұтынушылардың денсаулығын қорғаудың басты кепілі болып табылады.

Бұл талаптар Қазақстан Республикасының және Еуразиялық экономикалық одақтың техникалық регламенттерінде нақты көрсетілген. Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің микробиологиялық сипаттамасы оны халықаралық стандарттарға сай тағамдық өнім ретінде тануға мүмкіндік береді. Зерттеу барысында алынған нәтижелер ғылыми тұрғыдан негізделген және тәжірибелік құндылығы жоғары. Микробиологиялық талдаулар ірімшік өндірісінің барлық кезеңдерінде жүргізілуі тиіс.

Бұл тәсіл дайын өнімде қауіпті микроорганизмдердің кездесу ықтималдығын азайтады. Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің микробиологиялық сапасын сақтау үшін өндірістік ортаның тазалығы, жабдықтардың дезинфекциясы және персоналдың жеке гигиенасы маңызды рөл атқарады. Ірімшік өндірісінде пайдаланылатын тұздықтың да микробиологиялық қауіпсіздігі назарға алынады.

Өнімді дұрыс сақтау режимдері, атап айтқанда температура мен ылғалдылық көрсеткіштері, микробиологиялық сапаны ұзақ уақыт қамтамасыз етеді.

Зерттеу нәтижелері бойынша өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік микробиологиялық тұрғыдан қауіпсіз өнім болып саналады. Бұл көрсеткіштер өнімді нарықта еркін сатуға және тұтынушыларға ұсынуға мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе, өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің микробиологиясына қойылатын талаптардың толық сақталуы өнімнің тағамдық қауіпсіздігін және тұтынуға жарамдылығын қамтамасыз етеді. Жүргізілген зерттеулер нәтижелері дайын өнімнің сапасы мен қауіпсіздігі халықаралық стандарттарға толық сәйкес екенін дәлелдеді.

Қорыта келе құлмақтың ірімшік микробиологиясына әсеріне келсек өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшікке қосылған өсімдік қоспаларының ішінде құлмақ ерекше маңызға ие. Құлмақтың құрамындағы изо-альфа-қышқылдар бактериялардың, әсіресе грамон микроорганизмдердің өсуін тежейді. Бұл қасиет сүт қышқылды бактериялардың тепе-теңдігін сақтауға және патогенді флораны басуға ықпал етеді.

Құлмақ қосылған жағдайда өнімнің жалпы микробиологиялық көрсеткіштері тұрақты деңгейде сақталады. Зерттеу нәтижелері құлмақтың

антимикробтық әсерінің арқасында ішек таяқшасы тобы бактерияларының, *Salmonella spp.* және *Staphylococcus aureus* сияқты патогендердің даму қаупі төмендейтінін дәлелдейді [113]. Сонымен қатар, құлмақ өнімнің сақтау мерзімін ұзартуға көмектеседі, себебі ол тұздықтағы ашытқылар мен зендердің дамуын тежейді. Құлмақтың антиоксиданттық компоненттері ірімшіктің органолептикалық қасиеттерін тұрақтандыруға ықпал етеді. Осының нәтижесінде құлмақ қосылған тұздықты жұмсақ ірімшік микробиологиялық тұрғыдан анағұрлым қауіпсіз және сақталуға төзімді өнім болып саналады. Бұл деректер құлмақтың тек дәмдік және хош иістік қасиеттерді ғана емес, сонымен қатар тағамдық қауіпсіздікті қамтамасыз ететін маңызды табиғи қоспа екенін көрсетеді.

Құлмақ сығындысын қосу арқылы дайындалған ірімшіктің антиоксиданттық белсенділігін бағалау. Сүт өнімдерінің функционалдық құндылығын арттыруда өсімдік тектес биологиялық белсенді қосылыстарды пайдалану қазіргі тағамтану ғылымының маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Құлмақтың (*Humulus lupulus*) сығындысы құрамындағы фенолдық қосылыстар, флавоноидтар және пренилфлавоноидтар есебінен жоғары антиоксиданттық белсенділік көрсетеді. Осыған байланысты зерттеу бойынша құлмақ сығындысын қосу арқылы дайындалған ірімшіктің антиоксиданттық белсенділігін бағаланды. Антиоксиданттық белсенділік DPPH әдісі бойынша, UV-Vis спектрофотометр (517 нм) көмегімен 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (DPPH) радикалын бейтараптандыру әдісі арқылы анықталды 15 сурет. Калибрлеу қисығын құру үшін 0–500 мкМ концентрациядағы Trolox стандарт ерітінділері қолданылды. Ірімшік үлгілері арнайы ерітінділерде экстракцияланып, ультракүлгін-көрінетін спектрофотометрде (Shimadzu UV-1800, толқын ұзындығы диапазоны 190–1100 нм) өлшенді. Оптикалық тығыздық мәндері 517 нм толқын ұзындығында тіркеліп, алынған деректер Trolox эквиваленті (TE) бойынша есептеліп нәтижесі 12 кестеде көрсетілді.

Кесте 12 – DPPH әдісі бойынша жүргізілген антиоксиданттық талдау нәтижелері

Үлгі түрі	Орташа оптикалық тығыздық (517 нм)	Trolox эквиваленті (μM)
Бақылау ірімшігі	0.585	131.4
Құлмақ сығындысы қосылған ірімшік	0.420	323.9

12-кестедегі зерттеу нәтижелері бойынша құлмақ сығындысы қосылған ірімшікте антиоксиданттық белсенділіктің айтарлықтай артқанын көрсетті. Бұл құбылыс құлмақ құрамындағы полифенолдық қосылыстар мен ксантогумол сияқты пренилфлавоноидтардың бос радикалдарды бейтараптандыру қабілетінің жоғары екенін көрсетті.

Осылайша құлмақ сығындысын тағамдық қоспа ретінде пайдалану ірімшіктің антиоксиданттық қасиеттерін арттырудың тиімді әдісі екенін айқындады. Құлмақ қосылған үлгілерде Trolox эквиваленті 323.9 мәнін көрсетті,

ал бақылау үлгісінде бұл мән 131.4 болды, демек құлмақ сығындысы бар ірімшіктің Trolox эквиваленті бақылау үлгісіне қарағанда едәуір жоғары екенін дәлелдеді.

Бұл дегеніміз құлмақтың құрамындағы пренилфлавоноидтары (ксантогумол, изоксантогумол) және α , β -қышқылдары липидтік тотығуды тежейді, сондықтан сақтау мерзімі мен органолептикалық жарамдылық ұзаруы әбден мүмкін деген тұжырымға келеміз.

3.3.7 Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің тағамдық құндылығын, тағамдық қауіпсіздігін зерттеу

Келесі зерттеу бойынша өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің құрамындағы аминқышқылдары зерттелді. Зерттеу нәтижесі төмендегі кестеде көрсетілген.

Ақуыздардың құрамында барлық алмастырылмайтын аминқышқылдарының болуына байланысты ірімшік жоғары ақуызды, биологиялық тұрғыдан толыққанды тағамдық өнім болып табылады. Тәжірибелік жағдайда дайындалған ірімшіктің биологиялық құндылығын бағалау үшін өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің аминқышқылдық құрамы 13- кестеде көрсетілді.

Кесте 13 – Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің аминқышқылдық құрамы

Аминқышқылдары	Аминқышқылы мөлшері (мг/100 г ақуыз)	Бақылау үлгісі
Алмастырылмайтын аминқышқылдар		
Лейцин	9400	6200
Изолейцин	5200	3400
Валин	6400	4500
Лизин	8300	5700
Метионин	2600	-
Треонин	4300	2800
Триптофан	1200	-
Фенилаланин	4700	3100
Гистидин	2600	1500
Алмастырылатын аминқышқылдар		
Аланин	3000	1800
Аргинин	3500	2400
Аспарагин қышқылы	7700	5200
Глутамин қышқылы	24000	15800
Глицин	1800	-
Пролин	10500	7300
Серин	5200	3300
Тирозин	2800	-
Цистеин	900	500

13-кестедегі өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің құрамындағы аминқышқылдық құрамын талдау оның тағамдық және биологиялық құндылығын бағалауға мүмкіндік береді. Аминқышқылдар – ақуыздың негізгі құрылымдық бөлшектері және адам ағзасында жүретін биохимиялық үдерістердің маңызды қатысушылары болып табылады. Зерттеу нәтижелеріне сәйкес, өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік алмастырылмайтын аминқышқылдарға бай. Лейцин (9400 мг/100 г ақуыз), изолейцин (5200 мг/100 г ақуыз), валин (6400 мг/100 г ақуыз) сияқты тармақталған тізбекті аминқышқылдардың жоғары деңгейі бұл өнімнің спорттық және қалпына келтіру тамақтануда маңыздылығын арттырады. Сонымен қатар, лизиннің мөлшері (8300 мг/100 г ақуыз) бұл ірімшіктің ақуыз синтезін ынталандыруда және иммундық жүйені қолдауда айрықша рөл атқаратынын көрсетеді. Метионин (2600 мг/100 г ақуыз) және треонин (4300 мг/100 г ақуыз) ағзадағы метаболизмдік процестерді реттеуге ықпал етеді, ал триптофан (1200 мг/100 г ақуыз) серотонин биосинтезі үшін маңызды. Фенилаланин (4700 мг/100 г ақуыз) жүйке жүйесінің қызметіне әсер ететін негізгі прекурсор болып табылады.

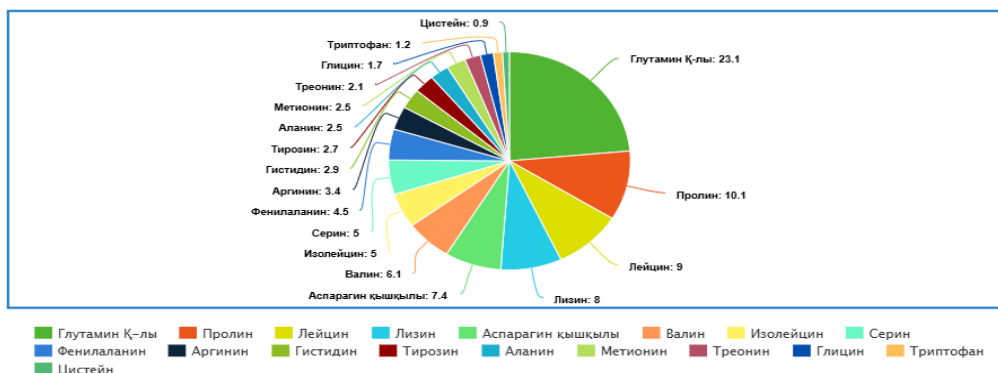
Алмастырылатын аминқышқылдар ішінде глутамин қышқылының жоғары мөлшері (24000 мг/100 г ақуыз) ерекше назар аударады, өйткені ол ағзадағы негізгі нейромедиаторлардың бірі болып табылады және дәмдік қасиеттерді де қалыптастырады. Пролиннің айтарлықтай мөлшері (10500 мг/100 г ақуыз) ірімшіктің құрылымдық ерекшеліктерін қамтамасыз етеді, ал аспарагин қышқылы (7700 мг/100 г ақуыз) энергетикалық алмасуға қатысады. Аргинин (3500 мг/100 г ақуыз) қан айналымын жақсартуға және иммундық реакцияларды реттеуге ықпал етеді. Серин (5200 мг/100 г ақуыз), тирозин (2800 мг/100 г ақуыз), аланин (3000 мг/100 г ақуыз) және цистеин (900 мг/100 г ақуыз) ағзадағы әртүрлі биохимиялық функцияларға қатысады. Осы мәліметтер өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің аминқышқылдық профилі теңгерімді және адам ағзасы үшін қажетті аминқышқылдардың толық кешенін қамтитынын дәлелдейді.

Аминқышқылдық талдау нәтижелері бойынша құлмақ қосылған тұздықты жұмсақ ірімшік жоғары тағамдық және биологиялық құндылыққа ие. Өнімнің құрамында алмастырылмайтын аминқышқылдардың айтарлықтай мөлшері анықталды, бұл оны құнды ақуыз көзі ретінде сипаттауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, алмастырылатын аминқышқылдардың жоғары концентрациясы ірімшіктің органолептикалық қасиеттерін тұрақтандыруға және ағзадағы негізгі метаболизмдік үдерістерге оң әсер етеді. Құлмақтың қоспа ретінде енгізілуі өнімнің микробиологиялық қауіпсіздігін ғана емес, сонымен қатар аминқышқылдық құрамын да байытады. Осылайша, құлмақ қосылған тұздықты жұмсақ ірімшік функционалды тағамдық өнімдер қатарына жатқызылуы мүмкін, себебі ол адамның денсаулығын қолдауға бағытталған маңызды аминқышқылдардың толық спектрін қамтиды.

Зерттеу нәтижелерін талқылай отырып өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің аминқышқылдық құрамы бойынша жүргізілген зерттеу нәтижелері өнімнің жоғары тағамдық және биологиялық

құндылыққа ие екенін көрсетті. Аминқышқылдар ақуыздардың құрылымдық және функционалдық негізі болып табылады, сондықтан олардың мөлшері мен тепе-теңдігі тағамдық өнімдердің құндылығын бағалауда маңызды көрсеткіш саналады. Зерттеу барысында алмастырылмайтын және алмастырылатын аминқышқылдардың толық спектрі анықталды. Алмастырылмайтын аминқышқылдар ішінде лейцин, изолейцин, валин, лизин, метионин, треонин, триптофан және фенилаланин айтарлықтай мөлшерде тіркелді. Бұл аминқышқылдар ағзаның ақуыз синтезін қолдайды, жүйке және иммундық жүйенің қызметін күшейтеді, энергетикалық алмасуға қатысады. Лейцин мен валиннің жоғары көрсеткіштері ірімшікті қалпына келтіру тамақтануына тиімді өнім ретінде сипаттайды. Лизиннің жоғары мөлшері сүйек тіндерінің дамуына және инфекцияларға қарсы тұруға ықпал етеді. Метионин мен треонин ағзадағы ферменттік реакцияларды тұрақтандыруға қатысады, ал триптофан жүйке жүйесінің нейротрансмиттерлерін түзуге қажет. Алмастырылатын аминқышқылдар да өнімнің тағамдық құндылығына өз үлесін қосады. Әсіресе глутамин қышқылы мен пролиннің айтарлықтай мөлшері ірімшіктің дәмдік қасиеттерін жақсартып, құрылымдық тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Аспарагин қышқылы энергия алмасуға қатысып, ағзаның жалпы төзімділігін арттырады. Аргинин қан айналымды жақсартып, иммундық реакцияларды күшейтеді. Серин, тирозин және цистеиннің болуы биохимиялық реакциялардың жүруіне, ферменттердің қалыпты белсенділігіне ықпал етеді. Аланин мен глициннің деңгейі салыстырмалы түрде төмен болғанымен, олар да өнімнің ақуыздық кешенін толықтырады. Құлмақтың қосылуы ірімшіктің микробиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етіп қана қоймай, аминқышқылдық құрамының сапалық көрсеткіштерін нығайтуға ықпал етті. Жалпы талдау нәтижелері құлмақ қосылған тұздықты жұмсақ ірімшіктің функционалды тағамдық өнім ретінде қарастырылатынын растайды. Бұл өнімді тек дәстүрлі тағам ретінде емес, сонымен бірге адам денсаулығын нығайтуға бағытталған биологиялық белсенді тағам ретінде қолдануға болады.

Қорыта келе аминқышқылдық зерттеулер құлмақ қосылған тұздықты жұмсақ ірімшіктің құрамында адам ағзасы үшін маңызды аминқышқылдардың толық кешені бар екенін көрсетті. Өнімде алмастырылмайтын аминқышқылдардың жеткілікті мөлшері оның жоғары тағамдық және биологиялық құндылығын дәлелдейді. Алмастырылатын аминқышқылдардың деңгейі ірімшіктің органолептикалық көрсеткіштерін жақсартып, құрылымдық тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Құлмақтың қоспа ретінде енгізілуі өнімнің функционалды қасиеттерін күшейтіп, оны қауіпсіз әрі сапалы тағамдық өнім ретінде сипаттауға мүмкіндік берді. Осылайша, өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік тек дәстүрлі сүт өнімдерінің қатарын ғана емес, функционалды тағамдардың қатарына да жатқызылады. Бұл нәтиже оны заманауи тағамтану ғылымы тұрғысынан жоғары бағалауға негіз береді.



Сурет 21 – Өнімнің аминқышқылдық құрамының салыстырмалы үлесі

Өнімнің аминқышқылдық құрамының салыстырмалы үлесі төмендегі диаграммада көрсетілді. Осы диаграммаға сүйене отырып өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің аминқышқылдық құрамын салыстырмалы түрде талдау нәтижесінде әртүрлі аминқышқылдардың үлесі анықталды. Дөңгелек диаграмма мәліметтері бойынша глутамин қышқылы жалпы құрамның ең үлкен үлесін алып отыр – 23,1 %. Бұл аминқышқылдың жоғары деңгейі ірімшіктің дәмдік сапасына және нейротрансмиттерлер түзілуіне ықпал етеді. Пролиннің үлесі 10,1 % құрайды, ол өнімнің құрылымдық тұрақтылығына жауап береді және ірімшіктің серпімділігін қамтамасыз етеді. Лейциннің үлесі 9,0 % болса, ол бұлшық ет тіндерінің қалпына келуіне және ақуыз синтезін күшейтуге маңызды рөл атқарады. Лизин 8,0 % құрай отырып, ағзаның иммундық жүйесін қолдауға және инфекцияларға төзімділікті арттыруға ықпал етеді. Аспарагин қышқылы 7,4 %, валин 6,1 %, ал изолейцин 5,0 % үлесті көрсетеді. Бұл аминқышқылдар энергетикалық алмасу процестеріне және ағзаның төзімділігін арттыруға қатысады. Сериннің үлесі 5,0 % деңгейінде, ол биохимиялық реакцияларға қатысып, ферменттердің белсенділігін тұрақтандырады. Фенилаланин 4,5 % үлеске ие болып, жүйке жүйесінің медиаторларының синтезінде маңызды рөл атқарады. Аргинин 3,4 %, гистидин 2,9 %, тирозин 2,7 %, аланин 2,5 % үлеске ие, бұл олардың да өнімнің биологиялық құндылығына үлес қосатынын көрсетеді. Метионин 2,5 % болса, ол метилдік топтарды тасымалдауда және детоксикация процестерінде рөл атқарады. Треонин 2,1 % құрайды және ағзадағы ақуыздардың тұрақтылығын қамтамасыз етуге көмектеседі. Глициннің үлесі 1,7 % деңгейінде, ол орталық жүйке жүйесінің медиаторлық процестеріне қатысады. Триптофан 1,2 % болса, ол серотониннің түзілуі үшін негізгі аминқышқыл болып табылады. Цистейннің үлесі ең төмен – 0,9 %, алайда ол дисульфидтік байланыстар арқылы ақуыз құрылымын тұрақтандыруда маңызды рөл атқарады.

Жалпы алғанда, құлмақ қосылған тұздықты жұмсақ ірімшіктің аминқышқылдық профилі теңгерімді болып табылады. Құрамында алмастырылмайтын аминқышқылдардың елеулі мөлшерде болуы өнімді құнды ақуыз көзі ретінде сипаттауға мүмкіндік береді. Алмастырылатын аминқышқылдардың үлесі де айтарлықтай және олар ірімшіктің органолептикалық қасиеттерін тұрақтандыруға ықпал етеді. Диаграмма

деректері ірімшіктің тек дәстүрлі тағам емес, функционалды тағам ретінде де қарастырылатынын дәлелдейді. Сонымен қатар, құлмақ қоспасының енгізілуі аминқышқылдардың сапалық құрамын байытып, өнімнің тағамдық және биологиялық құндылығын арттырды. Қорытындылай келе, аминқышқылдардың салыстырмалы үлесі бойынша өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік денсаулыққа пайдалы, физиологиялық тұрғыдан құнды тағамдық өнім болып табылады. өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің энергетикалық құндылығы бақылау үлгісіндегі тұздықты жұмсақ ірімшігімен салыстырмалы түрде 14-кестеде келтірілген.

Кесте 14 – Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің энергетикалық құндылығы

Өнім	Ақуыздар, г	Майлар, г	Көмірсулар, г	Энергетикалық құндылығы	
				ккал	кДж
Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді»	12	15	1,2	189	785
Бақылау үлгісі	19,1	21,6	2,1	271	1135

14-кестеге сәйкес тұздықты жұмсақ ірімшіктің энергетикалық құндылығы бақылау үлгісінен төмен, бұл оны диеталық тамақтану үшін қолайлы етеді. Өнімде майлар мен ақуыздардың мөлшері аз, сондықтан калориясын бақылап жүрген адамдар үшін тиімді болып табылады. Сонымен қатар, оның төмен калориялығы мен жеңіл сіңірілетін құрамдары денсаулыққа зиян келтірмейтін пайдалы тағам ретінде ұсынылады.

Ары қарай өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің қауіпсіздік көрсеткіштері 15- кестеде көрсетілген.

Кесте 15 – Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің қауіпсіздік көрсеткіштері

Потенциалды қауіпті заттар	Рұқсат етілетін деңгейі, мг/кг, артық емес*	Нақты мәні, мг/кг
1	2	3
Уытты элементтер, мг/кг артық емес		
Қорғасын (Pb)	0,5 мг/кг артық емес	табылмады
Мышьяк (As)	0,3 мг/кг артық емес	табылмады
Кадмий (Cd)	0,2 мг/кг артық емес	табылмады
Сынап (Hg)	0,03 мг/кг артық емес	табылмады
Пестицидтер, мг/кг артық емес		
Гексахлорциклогексан (α, β, γ-изомерлер)	1,25	табылмады
ДДТ және оның метаболиттері	1,0	табылмады
Микотоксиндер, мг/кг артық емес		
Афлатоксин М1	0,0005	табылмады
Антибиотиктер, мг/кг(л)		
Левомецетин (хлорамфеникол)	(0,0003 мг/кг(л) артық жол берілмейді	табылмады

15-кестенің жалғасы

1	2	3
Тетрациклин тобы	(0,01 мг/кг(л)) артық жол берілмейді	табылмады
Радионуклидтер, Бк/кг артық емес		
Цезий-137	50	6,8
Стронций-90	100	6,0
Микробиологиялық көрсеткіштер		
БГКП (колиформалар)	0,001 г-да жол берілмейді	0,001 г-де табылмады
Патогенді микроағзалар, соның ішінде <i>Salmonella spp.</i>	25,0 г-да жол берілмейді	25,0 г-де табылмады
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,001 г-да жол берілмейді	0,001 г-де табылмады
<i>Listeria monocytogenes</i>	25 г-да жол берілмейді	25,0 г-де табылмады
Ескерту: * – КО ТР 033/2013 талаптарына сәйкес.		

15-кестедегі зерттеу нәтижелері бойынша өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің қауіпсіздік көрсеткіштері КО ТР 033/2013 талаптарына толық сәйкес келетіні анықталды. Өнімде ауыр металдар (қорғасын, кадмий, сынап, мышьяк), пестицидтер, микотоксиндер, антибиотик қалдықтары анықталған жоқ. Радионуклидтердің деңгейі рұқсат етілген шектен аспайды. Микробиологиялық көрсеткіштер бойынша ИТБ, *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* және *Listeria monocytogenes* анықталмаған. Бұл нәтижелер «Дәмді» ірімшігінің тағамдық тұрғыда қауіпсіз, сапалы және тұтынушылар үшін биологиялық жағынан құнды өнім екенін дәлелдейді.

Ұсынылған деректерге сәйкес, өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшікке жүргізілген зерттеулер оның сапалық және тұтынушылық көрсеткіштерінің жоғары деңгейде екенін дәлелдейді. Алынған нәтижелер 40 күн бойы төмен температуралық жағдайда сақтау ірімшіктің органолептикалық қасиеттеріне елеулі әсер етпей, өнімнің бастапқы ерекшеліктерін сақтап қалатынын көрсетті. Бұл жағдай ірімшікті жоғары сортқа жатқызуға мүмкіндік берді.

Ірімшіктің құрамындағы құлмақ өсімдігі полифенолдар мен эфирлік майларға бай, табиғи антимикробтық және антиоксиданттық қасиеттерге ие болуына байланысты ірімшіктің сақтау мерзімін ұзартуға, микробиологиялық тұрақтылығын арттыруға және тағамдық құндылығын жоғарылатуға ықпал етті.

Аталған өнімнің ерекшелігі – ұзақ мерзімді төмен температурада сақтау мүмкіндігі және құлмақтың табиғи қорғағыш әсерінің оңтайлы пайдаланылуы. Дегенмен қазіргі уақытта тағам өнімдерінің сақтау мерзімі мен нормаларын реттейтін бірыңғай ғылыми-әдістемелік жүйенің толық қалыптаспағаны белгілі. Ал бұл көрсеткіштер тағам қауіпсіздігін қамтамасыз етудің маңызды қағидаты болып табылады.

Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшікті сақтау мерзімін ғылыми тұрғыда негіздеу үшін микробиологиялық көрсеткіштердің маңызы зор.

Бұл көрсеткіштер КО ТР 033/2013 талаптарымен реттеледі. Микробиологиялық бұзылу тұрғысынан ашытқы мен зеңнің даму динамикасы бақылауға алынды. Құлмақ қосылған үлгілерде ашытқы мен зеңнің өсуі

айтарлықтай тежеліп, липолитикалық және протеолитикалық процестердің қарқыны төмендегені анықталды. Бұл деректер құлмақтың табиғи биокорғағыш рөлін атқарады.

Зерттеу кезеңділігі бақылау бойынша әдістемелік нұсқаулар 4.2.1847-04 ұсынымдарына сәйкес анықталды. Бақылау мерзімдері 0, 10, 20, 30, 40 тәулікті қамтыды. Алайда, құлмақ қосылған ірімшік құжаттық және тәжірибелік деректерге сүйенсек, әлдеқайда ұзақ мерзімге дейін сақталды: маринадта – 20 күнге дейін, ал тұздықта – 30-50 күнге дейін. Бұл көрсеткіштер құлмақтың табиғи консервант ретіндегі әлеуетін дәлелдейді [113].

Сонымен қатар, төмен температуралық жағдайда (2-8 °C) 40 күн сақталған үлгілер зерттелді. Үлгілер тұздықты пластик ыдыстарда сақталды. Физика-химиялық, микробиологиялық және органолептикалық көрсеткіштер жүйелі түрде талданып, белгіленген мерзім соңында қауіпсіздік параметрлері 16-17 кестеде көрсетілді.

Кесте 16 - Ірімшікті сақтау процесіндегі физика-химиялық көрсеткіштерінің өзгеруі

Көрсеткіштердің атауы	Әдістемелік негіз (НД)	Норма	0 тәулік	10 тәулік	20 тәулік	30 тәулік	40 тәулік
Ылғалдың массалық үлесі, %	ГОСТ 3626	54–70	67,91±1,16	67,2±0,5	68,2±0,5	68,9±0,5	68,9±0,5
Белсенді қышқылдық (рН)	ГОСТ 26781	5,5-6,0	5,90±0,03	5,92±0,01	5,93±0,01	5,95±0,01	5,95±0,01
Температура, °C	ГОСТ 3622	2–4 °C	2	2	2	2	2

16 – кестеде ірімшікті 40 тәулік сақтау барысында физика-химиялық көрсеткіштердің динамикасы зерттелді. Нәтижелер барлық көрсеткіштердің нормативтік талаптарға сәйкес екенін көрсетті.

Ылғалдың массалық үлесі сақтау кезеңінде 67,2–68,9% аралығында өзгеріп, ГОСТ 3626 бойынша белгіленген 54–70% нормасына толық сәйкес келді. Уақыт өте ылғал мөлшерінің азаю артуы өнімнің ішкі ылғал қайта бөлінуімен байланысты болуы мүмкін, алайда айқын ауытқулар байқалмады.

Белсенді қышқылдық (рН) 5,90-нан 5,95-ке дейін баяу өскен, бұл ірімшікте жүретін жетілу процестерінің бірқалыпты жүргенін көрсетеді. Көрсеткіш ГОСТ 26781 талаптарына (5,5–6,0) сай болды.

Сақтау температурасы 2 °C деңгейінде тұрақты ұсталды (ГОСТ 3622 – 2–4 °C), бұл өнім сапасының тұрақтылығын қамтамасыз етті.

Жалпы алғанда, сақтау барысында ірімшіктің физика-химиялық көрсеткіштері тұрақты сақталып, өнімнің сапалық сипаттамалары нормативтік құжаттар талаптарына сәйкес болды. 17-кестеге сәйкес ірімшікті сақтау кезеңдерінің

барлығында микробиологиялық қауіпсіздік көрсеткіштері қалыпты деңгейде екені анықталды.

Ірімшік өнімдердегі судың күйі бірнеше сипаттамалар арқылы анықталады, олардың ішінде: су байланыстыру белсенділігі, ылғалдың байланыс энергиясы және т.б.

Соңғы уақыттарда өнімнің жағдайын сипаттайтын барлық көрсеткіштердің ішінен ең оңтайлы әрі ақпараттық маңызы жоғары көрсеткіш ретінде «су белсенділігі» деңгейі қарастырылуда. Осыған байланысты, ірімшікті сақтау барысында су белсенділігінің өзгеру динамикасы зерттелді.

Кесте 17 - Ірімшікті сақтау процесіндегі микробиологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштердің атауы	0 тәулік	10 тәулік	20 тәулік	30 тәулік	40 тәулік
Мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдер (МАФАМс), КТБ/см³ (г), артық емес	1,3×10³	3,3×10³	5,4×10³	7,5×10³	9,8×10³
ІТТБ, колиформалар), 0,001 г өнімде	табылмады				
Патогенді микроорганизмдер, соның ішінде Salmonella және Staphylococcus aureus, 25 г өнімде	табылмады				
Listeria monocytogenes, 25 г өнімде	табылмады				
Ашытқылар, КТБ/г, 0,1 г өнімде	табылмады				
Зеңдер, КТБ/г, 0,1 г өнімде	табылмады				
Ескерту: *КТБ/г – 1 г колония түзетін бірлік; **ІТТБ – ішек таяқшалары тобының бактериялары; ***МАФАМС – мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроорганизмдердің саны.					

Зерттеулер су белсенділігін өлшеуге арналған, профессор Камербаев А.Ю. және т.б. әзірлеген аспаптың көмегімен жүргізілді. Су белсенділігін анықтау үдерісімен қатар, сақтау кезеңінің барлық мерзімінде (0-ші тәулік – яғни ірімшік дайын болған сәттен бастап, сондай-ақ 10, 20, 30 және 40-шы тәуліктерде) белсенді қышқылдықтың өзгеру динамикасы бағаланды. Зерттеулер 0–2°C, 3–5°C және 6–8°C температуралық режимдерінде жүргізілді.

Зерттеу нысаны ретінде арнайы ыдыста тұздықта сақталған жаңадан дайындалған тұздықты жұмсақ ірімшік үлгісі пайдаланылды.

Алынған нәтижелер 18-кестеде және 22 суретте берілген.

Кесте 18– Ірімшікті сақтау процесіндегі сапалық көрсеткіштердің өзгерістері

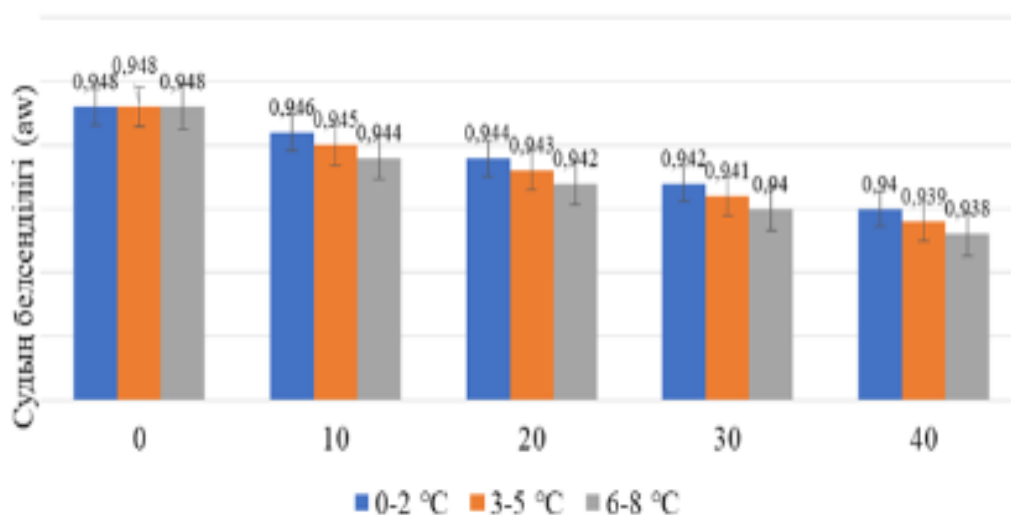
Сақтау температурасы, °C	Сақталу мерзімі, тәулік				
	0	10	20	30	40
1	2	3	4	5	6
Ірімшік					
0-2 °C	a _w Су белсенділігі				
	0,948	0,946	0,944	0,942	0,940

18-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6
	pH, ш.б				
	6,05	6,08	6,12	6,15	6,18
	Log10 КТБ/г				
	1,2	1,3	1,5	1,6	1,9
3-5 °C	a_w				
	0,948	0,945	0,943	0,941	0,939
	pH, ш.б				
	6,03	6,06	6,10	6,16	6,24
	Log10 КТБ /г				
	1,3	1,6	2,0	2,4	2,9
6-8 °C	a_w				
	0,948	0,944	0,942	0,940	0,938
	pH, ш.б				
	6,02	6,05	6,09	6,18	6,30
	Log10 КТБ /г				
	1,4	1,9	2,6	3,3	4,0

Судың белсенділігі (a_w), белсенді қышқылдық (pH) және МАФАМС (logКТБ /г) көрсеткіштері тәжірибе барысында жүйелі түрде анықталды.

18-кестеге сәйкес 22-суретте өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің су белсенділігінің(а), белсенді қышқылдығының(б) және (в) МАФАМС (мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдердің саны) әртүрлі температурада сақтау процесіндегі өзгерістері көрсетілген.

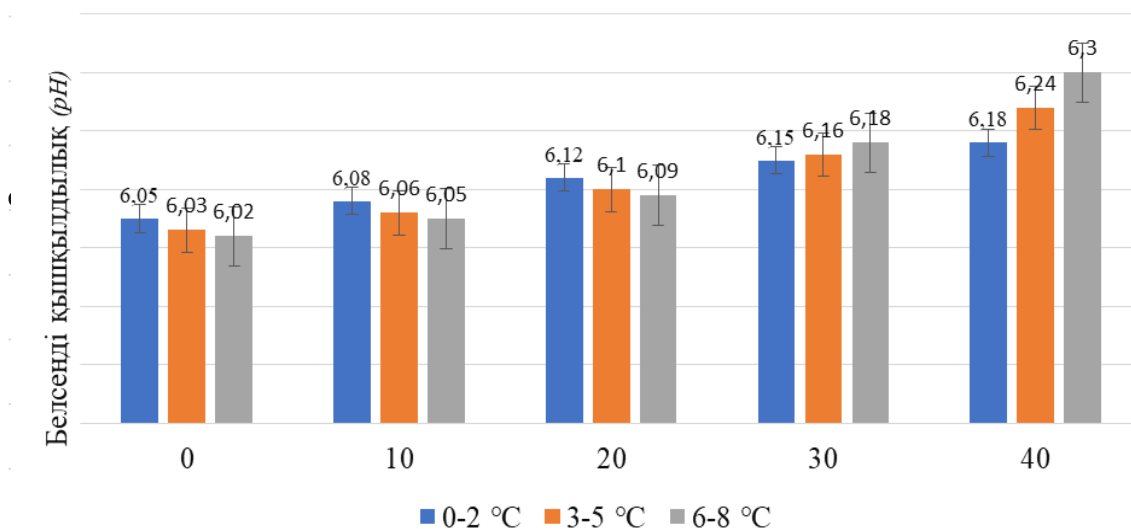


А)

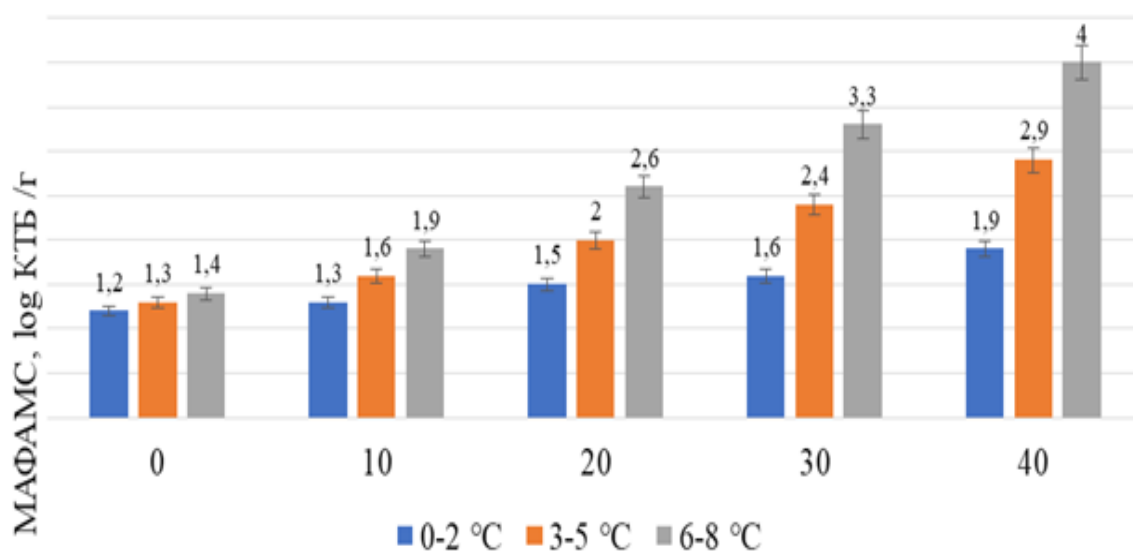
а – су белсенділігі(a_w); б – белсенді қышқылдылық(pH); в – МАФАМС

Сурет 22 - Ірімшікті сақтау процесіндегі сапалық көрсеткіштердің өзгерістері,

1 бет



Б)



В – МАФАМС

Сурет 22, 2 бет

22-суреттегі зерттеу нәтижелері бойынша, сақтау процесінде су белсенділігінің (a_w) және белсенді қышқылдықтың (pH) төмендеуі байқалды. Судың белсенділігінің төмендеуі гидролиз реакциясының нәтижесінде байланысты су мөлшерінің артуымен түсіндіріледі.

Бұл, өз кезегінде, бос судың азаюына және су белсенділігінің көрсеткішінің төмендеуіне алып келеді. 22-сурете көрсетілгендей, ірімшікті сақтау барысында су белсенділігі (a_w) мен pH-тың төмендеуі байқалады. Су белсенділігінің төмендеуі, болжам бойынша, гидролиздік реакциялар нәтижесінде судың байланысты күйге өтуімен түсіндіріледі. Бұл процесс бос судың мөлшерін азайтып, сәйкесінше a_w көрсеткішінің төмендеуіне алып келеді.

Ірімшікті сақтау кезінде микроорганизмдердің қалыпты өсуі тіркелді. Сонымен қатар, дефростациядан (қайта мұздан еріту процесінен) кейін жалпы микробиологиялық өсу деңгейінің төмендеуі байқалды. Бұл құбылыс, шамасы, жасуша сыртында мұз кристалдарының түзілуімен байланысты, олардың әсерінен микроорганизмдердің бір бөлігі зақымданып, тіршілік қабілетін жоғалтады. Сақтау барысында өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің су белсенділігі (a_w) барлық температуралық режимдерде біртіндеп төмендеді; бұл тұздың ылғалмен тепе-теңдікке келуі нәтижесінде бос судың үлесінің азаюымен байланысты. Белсенді қышқылдылық (pH) 0–2 °C, 3–5 °C және 6–8 °C режимдерінде уақыт өте баяу өсім көрсетті, бұл лактозаның шектеулігі мен құлмақтың тежегіш әсері жағдайында протеолиз-дезацидификация үдерістерінің басым болуымен түсіндіріледі. МАФАМС (Log10 КТБ/г) көрсеткіші сақтау уақыты мен температура артқан сайын ұлғайды, алайда құлмақ изо- α -қышқылдарының бактерицидтік әсері және төмендеген a_w микробиологиялық өсімнің қарқынын бәсеңдетті.

Қорыта келе өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшікті тұздықта сақтау жағдайында су белсенділігі a_w аздап төмендейді, pH шамалы өседі, ал жалпы микрофлора саны температураға тәуелді түрде артады. Құлмақтың антимикробтық қасиеті мен тұздың су белсенділігін төмендетуі микробиологиялық өсімнің жылдамдығын шектейді; сондықтан төмен температура интервалында (4–6°C) микробиологиялық қауіпсіздік көрсеткіштері ең тұрақты сақталады. Жалпы алғанда, өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің оңтайлылығы – оның табиғи қорғағыш қасиеттерінің арқасында сақтау мерзімінің ұзаруы, микробиологиялық және тағамдық қауіпсіздігінің артуы болып табылады.

3.3.8 Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік өндірудің технологиясы

Өсімдік қоспасы бар тұздалған ірімшік өндіру үшін төмендегі компоненттер қолданылады:

- негізгі шикізат – сиыр сүті (ГОСТ 32940-2014), ас тұзы ҚР СТ ГОСТ Р 51574-2003 бойынша, бірінші сұрыптан төмен емес, ұнтақталған, йодталмаған;
- функционалды қажетті ингредиенттер – жануар текті мәйекті препараттар (ГОСТ 34353-2017);
- технологиялық қосымша заттар – кальций хлориді техникалық (Е 509) (ГОСТ 450-77) және ауыз су (СТ РК ГОСТ Р 51593-2003);
- өсімдік компоненті биологиялық құндылығы жоғары, антиоксиданттық және функционалды қасиеттерге ие табиғи өсімідік қоспасы - құлмақ (*Humulus lupulus L.*).

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік технологиясы ұсынылды. Ірімшік сапасы мен қауіпсіздігіне әсер ететін өндірістік процестің негізгі кезеңдері анықталды: сүтті қабылдау, пастерлеу, ұйыту, ірімшік массасын өңдеу, тұздау, формалау және сақтау. Әрбір кезеңде санитарлық нормалар мен ережелерді сақтау өнімнің кепілді сапасын қамтамасыз етеді.

Кесте 19 - Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің рецептурасы (100 кг дайын өнімге)

Шикізат атауы	Шикізат мөлшері
Сиыр сүті, 3,2%, кг	860
Майсыздандырылған көк сүт, кг	80
Жануар текті сүт ұйытқыш фермент СГ-50 (ООО «Арбина», 150000 белсенділік бірлігі), кг	0,03
Ашытқы, кг	0,03
Кальций хлориды, кг	0,3
Құлмақ сығындысы, кг	12

Ірімшік өндірісін асептикалық жағдайда жүргізу ұсынылады. Технологиялық процесс басталғанға дейін өндірістік цех бактерицидті шаммен зарарсыздандырылуы тиіс. Зерттеу барысында негізгі сыни бақылау нүктесі ретінде ірімшік массасын тұздау және өсімдік қоспасын енгізу кезеңдері анықталды. Бұл кезеңдерде құлмақ сығындысы енгізіліп, өнімнің микробиологиялық тазалығы 20-кестеде көрсетілді.

Кесте 20 – Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің микробиологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Нормативті мәні (ҚР ГОСТ)	Бақылау үлгісі	Құлмақ қосылған үлгі
МАФАМС, КТБ/г	$\leq 1,0 \times 10^5$	$\leq 1 \times 10^5$	$2,3 \times 10^3$
Патогенді микроорганизмдер, соның ішінде <i>Salmonella</i>	жол берілмейді (25 г өнімде)	табылмады	табылмады
<i>Listeria monocytogenes</i>	жол берілмейді (25 г өнімде)	табылмады	табылмады
<i>E.coli</i> (ішек таяқшасы тобы)	≤ 10 КТБ/г	табылмады	табылмады
Зең және ашытқы, КТБ/г	$\leq 5,0 \times 10^2$	табылмады	табылмады

20-кестеге сәйкес өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің микробиологиялық көрсеткіштері ҚР ГОСТ талаптарына сәйкес бағаланды.

МАФАМС көрсеткіші құлмақ қосылған үлгіде $2,3 \times 10^3$ КТБ/г құрап, нормативтік шектен ($\leq 1,0 \times 10^5$ КТБ/г) едәуір төмен болды, бұл өнімнің санитариялық-гигиеналық тұрғыдан қауіпсіз екенін көрсетеді. Бақылау үлгісі де белгіленген нормаға сәйкес келді.

Патогенді микроорганизмдер, соның ішінде *Salmonella* және *Listeria monocytogenes*, 25 г өнімде анықталмады. Сонымен қатар, *E.coli* тобы

бактериялары, зең және ашытқылар табылған жоқ, бұл көрсеткіштер де нормативтік талаптарға толық сәйкес келеді.

Жалпы алғанда, құлмақ қосылған үлгінің микробиологиялық қауіпсіздігі жоғары деңгейде екені және өсімдік компонентін қолдану өнімнің санитариялық сапасын төмендетпейтіні анықталды.

Осылайша, тағам қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін сүттің бастапқы сапасын бақылау, ірімшік массасын дұрыс ұюы мен құлмақ сығындысының мөлшерін ғылыми негізде таңдау маңызды болып табылады. Нәтижесінде, өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік дәстүрлі өнімдермен салыстырғанда микробиологиялық тұрғыда тұрақты әрі органолептикалық сапасы жоғары өнім болып саналады.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде өсімдік компоненті қосылған «Дәмді» тұздықты жұмсақ ірімшігінің технологиялық процестері әзірленіп [114] 21-кестеде көрсетілді.

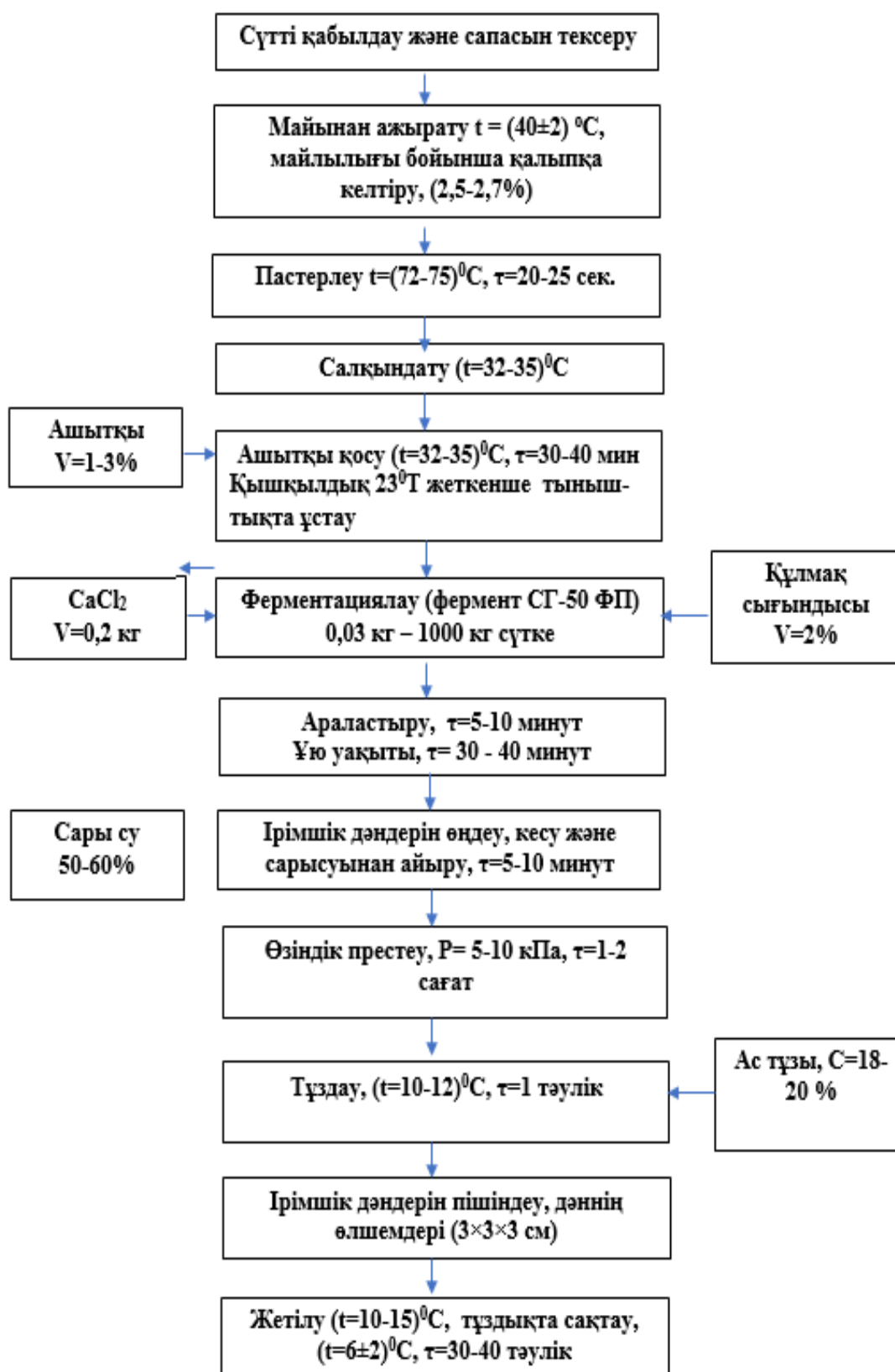
Кесте 21 – Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің технологиялық процесі

Шикізат пен материалдар кірісін бақылау	
1	2
Табиғи сиыр сүті	Қазақстанда шикі сиыр сүтін қабылдау: - ҚР СТ 1760-2019 «Сиыр сүті – шикізат. Техникалық шарттар», сапасына, қауіпсіздігіне, физикалық-химиялық көрсеткіштеріне және қабылдау ережелеріне қойылатын талаптарды белгілейді; - ГОСТ 31449-2013 Шикі сиыр сүті. Техникалық шарттар; - ГОСТ 26809.1-2014 Сүт және сүт өнімдерінің органолептикалық көрсеткіштерін анықтау үшін сынама алу
<i>Функционалды қажетті ингредиенттер:</i>	
Ферменттік препараттар	ГОСТ 34353-2017 «Жануарлардан алынатын сүт ұйытқыш құрғақ ферментті препараттар. Техникалық шарттар».
Ашытқы культуралары	ГОСТ 34372-2017 «Сүт өнімдерін өндіруге арналған бактериялық ашытқылар. Жалпы техникалық шарттар»
Ауыз су	ҚР СТ ГОСТ Р 51232-2003 «Ауыз су. Гигиеналық талаптар және сапалық бақылау»
Кальций хлориді (CaCl ₂)	ГОСТ 450-77. «Техникалық Кальций хлориді. Техникалық шарттар» (өзгерістермен №1, 2, 3).
Ас тұзы	ҚР СТ ГОСТ Р 51574-2003 «Ас тұзы. Техникалық шарттар
Қаптама материалдары	КО ТР 005/2011 Қаптаманың қауіпсіздігі туралы
Технологиялық процесс	Параметрлер мен көрсеткіштер
Тазалау, салқындату	t = (8-10) °C
Сепарирлеу	t = (38±2) °C
Қалыпқа келтіру	Майлылығы -2,5-2,7%
Пастерлеу	t=72-75 ⁰ C, τ=20-25 с.

21-кестенің жалғасы

1	2
Салқындату Қоспаны ұюға дайындау	1. $t=32-35^{\circ}\text{C}$ 2. Ашытқы қосу $t=32-35^{\circ}$, $\tau=30-40$ мин.
Қосымша шикізаттарды қосу	1. CaCl_2 -30 г/100л 2. Фермент СГ-50 ФП 3. Араластыру($\tau=(15-20)$; $\text{pH}=(6,2\pm 0,05)$) 4. Титрлік қышқылдық 18-19 $^{\circ}\text{T}$ 5. Құлмақ сығындысын қосу, 2%/100 л
Қоспаны ұюту	$T_{\text{қоспа}}=(32-34)^{\circ}\text{C}$; $\tau=(15-20)$ мин; $\tau=(20-30)$ мин
Ұйытындыны кесу, дәнді қою	$\tau=(15-20)$ мин; ірімшік дәнінің мөлшері $(1,5\times 1,5\times 1,5\text{ см})$ $\text{pH}_{\text{сарысу}}=(6,2\pm 0,05)$; титр.қышқылдық сарысу= $14-15^{\circ}\text{T}$
Екінші реттік қыздыру	$\tau=(8-10)$; $t=34-37^{\circ}\text{C}$
Қалыптау	Технологиялық нұсқаулыққа сәйкес
Өздігінен престеу	$T=(18-22)^{\circ}\text{C}$; τ өздігінен престеу= $(20-30)$ мин
Престеу	τ престеу($45-60$); 1,5 кг, $P=5-10\text{кПа}$)
Ірімшікті тұздау	$\tau=20-30$ тәулік; тұздық -18-22 %; $T=10\pm 2^{\circ}\text{C}$
Ірімшік массасын ыдыстарға салу	Престелген ірімшікті тұздығы бар ыдыстарға $3\times 3\times 3\text{ см}$ бөліктерге бөліп салу
Ірімшікті тұздықта сақтау	$(T=6\pm 20^{\circ}\text{C}$, $\tau=30-40$ мин)
Қаптау	«Қаптаманың қауіпсіздігі туралы» КО ТР 005/2011 белгілеген талаптарға сәйкес Ірімшік 300 мл ыдыстарға салынған. МЕСТ 24597, МЕСТ 26663, МЕСТ 21650 сәйкес. $t=(4-7)^{\circ}\text{C}$; $\tau=(30-40)$ мин)

21-кестеге сүйене отырып өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігін өндірудің технологиялық процесі әзірленіп, негізгі операциялар мен олардың реттілігін қамтитын толық технологиялық сұлбасы жасалды(сурет-23). Ұсынылған сұлба өнімнің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ететін ғылыми-негізделген өндірістік параметрлерге сүйене отырып құрастырылды.



Сурет 23 – Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігін өндірудің технологиялық сұлбасы

23-суретке сәйкес өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің технологиялық процесітерінің сипаттамасы:

Сүтті қабылдау және сапасын тексеру

Сүт мөлшеріне қарай қабылданады, механикалық қоспалардан тазартылады және қажет болған жағдайда салқындатылады. Сүтті тезірек және біркелкі салқындату үшін оны әр 20-30 минут сайын араластырып отырады.

Кәсіпорынға түскен сүт зертханалық жағдайда физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштің кіріс бақылауына алынды. Зерттелген сүттің титрлік қышқылдығы – 16^0T ; рН-6,5 бірлік; тығыздығы – 1028 кг/м^3 ; майлылығы – 3,7% екені анықталды.

Майынан ажырату және майлылығы бойынша қалыпқа келтіру, (2,5-2,7%)

Майсыздандыру дәрежесін жақсарту және тұтқырлықты төмендету мақсатында сүт $t = 40 \pm 2 ^\circ\text{C}$ дейін қыздырылып, сепараторға жіберілді.

Сүтті қалыпқа келтіру оған пастерленген майсыз сүтті енгізу арқылы жүзеге асырылады, осы ірімшікті өндіруге арналған сүт қоспасының орташа майлылығы 2,5-2,7% болуы қажет. Сүт қоспасының майлылығын оның құрамындағы ақуыз бойынша реттеу қоспада май мен ақуыздың оңтайлы қатынасы болуы керек деген ұстанымға негізделген.

Пастерлеу: патогенді микроорганизмдерді жою, сақтау мерзімін ұзарту және тұтынудың қауіпсіздігін қамтамасыз ету мақсатында қалыпқа келтірілген сүт қоспасын өңдеу пастерлеу-салқындату қондырғысында $72-75^\circ\text{C}$ температурада 20-25 секунд ұстай отырып жүзеге асырылады.

Салқындату: пастерленген сүт ашытқының таңдалған түріне байланысты ұйыту $t=32-35^\circ\text{C}$ температурасына дейін салқындатылады.

Ашытқы қосу: бұл этапта сүт қышқылы бактериялары лактозаны қышқылға айналдырып, сүтті ферментациялауға дайындайтын ірімшік жасаудың негізгі кезеңі. Осы ірімшікті өндіру барысында ашытқы ретінді гомоферментативті мезофильді сүтқышқылды стрептококктар, яғни белсенді қышқылтүзгіштер *Str.lactis*, *Str. cremoris* және гетероферментативті дәм беруші стрептококктар *Str.lactis subspecies*, *Lactococcus lactis subsp*, *Str. Diacetylactis* қолданылды. Бұл екі топтағы микроорганизмдер сүтқышқылының және аромат түзілуіне көмектеседі. Ашыту температурасы $t=32-35^\circ\text{C}$, $\tau=30-40$ минут, ашытқы мөлшері қоспаның жалпы массасының 1–3% мөлшерінде енгізілді.

Ферментациялау: қоспа 23°T қышқылдыққа дейін тыныштықта ұсталды, ұйытындының тығыз және сапалы қалыптасуын қамтамасыз ету мақсатында қоспаға $35-40^\circ\text{C}$ температурада жылы суда алдын ала ерітілген мәйек препараты (фермент СГ-50 ФП, 1000 кг сүтке - 0,03 кг) және коагуляциялық агент ретінде 20% CaCl_2 (1000 кг сүтке - 0,2 кг) ерітіндісі бірге енгізілді.

Сонымен қатар, өнімнің антимикробтық әсерін күшейту және тұрақтылығын арттыру үшін қосымша құлмақ сығындысы 2,0 % (1000 кг сүтке) қосылады. Сығындының енгізілуі қоспаның рН көрсеткішін 6,5-тен 5,48-ге дейін төмендетті, бірақ бұл қойылған технологиялық талаптардың шеңберіне сәйкес. Қоспаны 5-10 минут мұқият араластырып, тыныштықта қалдырады. Қоспа 35°C

температурада, ірімшік өндіретін ваннада 30-35 минут бойы ұйытынды пайда болғанға дейін ұсталады.

Сүттің ұюының ұзақтығы шамамен 30-40 минут.

Ірімшік дәндерін өңдеу, ұйытындыны кесу және сарысуынан айыру: Осы этапта 50-60 % сарысуы бөлініп, ірімшік дәндері қаттылау массаға айналған кезде арнайы ірімшік кесетін пышақпен 10-15 мм көлеміндегі кубиктерге кесіп, ірімшік дәндері пайда болғанша араластырып, екінші рет 34-37⁰С температурада 8-10 минут аралығында қыздырылады. Ірімшік дәндерін кесу, қою және оны өңдеу операциясының жалпы ұзақтығы 10-15 минуттан аспауы тиіс.

Дайын ұйынды тығыз, серпімді, біркелкі, кесілген жерде өткір жиектері бар, сарысу жеңіл бөлінді.

Дайын ірімшіктің дәндері сүзіліп, өздігінен престеуге жіберіледі.

Өзіндік престеу: бұл ірімшік массасы сыртқы қысымсыз өз салмағымен тығыздалуын, сарысуды кетіруді және жабық беткі қабаттың пайда болуын қамтамасыз ететін кезең.

Процесс барысында біркелкі қыртысты қалыптастыру үшін ірімшікті 10-15 минут сайын аударылыстырып отыру қажет. Қысым - $P = 5-10$ кПа, престеу ұзақтығы $\tau = 1-2$ сағат.

Тұздау: Жұмсақ тұзды ірімшікті тұздау 10-12⁰С температурада 18-20% тұзды ерітіндіде 1 тәулік ішінде жүргізіледі.

Күнделікті тұздықтың концентрациясын, температурасын және белсенді қышқылдығын қадағалап отыру қажет. Осы параметрлер ірімшіктің сапасы мен консистенциясына тікелей әсер етеді. Ірімшіктің жабысқақтығы тұздықтың концентрациясының жетіспеушілігімен немесе тұздықтың қышқылдығының төмендеуімен түсіндіріледі, ірімшіктің өте қатты тығыз болуы немесе былқылдақ болуы тұздықтың концентрациясының жоғары немесе қышқылдықтың артуынан болады. Сондықтан ірімшіктің жағдайына қарап тұздықтың сапасын бағалауға болады. Тұз концентрациясы төмендеген немесе қышқылдығы 35⁰Т-тан жоғарылаған жағдайда жаңа тұздықпен ауыстырылады.

Ірімшік дәндерін пішіндеу: Тұздалған, дайын ірімшікті 3×3×3 см мөлшердегі тікшелерге бөліп [113], ұзақ мерзімді сақтау үшін концентрациясы 10–15% және температурасы $t = 10 \pm 2$ ⁰С аспайтын тұзды ерітіндіде сақтауға болады.

Жетілу және сақтау: дайын өнім полистиролға немесе тамақ өнімдерімен жанасуға рұқсат етілген басқа да қаптама түрлеріне тұздығымен салынады, буып-түйіліп, салқындатылып және $t = 6 \pm 2$ ⁰С температурада жетілу үшін тоңазытқыш камераға жіберіледі. Тұздықта сақтау мерзімі - 30-40 тәулік.

3-бөлім бойынша қорытынды

Қорытындылай келе, жүргізілген зерттеулер нәтижесінде өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшікті өндірудің ғылыми негізделген технологиясы әзірленді. Ұсынылған технология ірімшік сапасы мен қауіпсіздігіне тікелей әсер ететін өндірістік процестің барлық негізгі кезеңдерін қамтиды. Әрбір технологиялық сатыда санитарлық-гигиеналық талаптарды сақтау өнімнің тұрақты сапасын қамтамасыз ететіні дәлелденді. Ірімшік

өндірісін асептикалық жағдайда жүргізу және өндірістік цехты алдын ала зарарсыздандыру микробиологиялық қауіптерді төмендетуге мүмкіндік береді. Зерттеу барысында сыни бақылау нүктелері ретінде ірімшік массасын тұздау және өсімдік компонентін енгізу кезеңдерінің маңыздылығы анықталды.

Құлмақ сығындысын технологиялық процесске енгізу өнімнің микробиологиялық тұрақтылығын арттырып, антимикробтық әсер көрсететіні ғылыми тұрғыда негізделді. Сүттің бастапқы сапасын бақылау, ұйыту режимдерін дәл сақтау және өсімдік қоспасының мөлшерін оңтайлы таңдау өнім қауіпсіздігін қамтамасыз етудің негізгі шарттары болып табылады. Зерттеу нәтижелері бойынша алынған ірімшік дәстүрлі жұмсақ ірімшіктермен салыстырғанда жоғары органолептикалық қасиеттерімен ерекшеленді. Технологиялық параметрлердің сақталуы ірімшіктің құрылымы мен консистенциясының тұрақтылығын қамтамасыз етті.

Тұздықтың концентрациясы, температурасы және қышқылдығын тұрақты бақылау ірімшік сапасын басқарудың шешуші факторы екені анықталды. Ұзақ мерзімді сақтау кезінде тұздықтың физика-химиялық көрсеткіштерін реттеу өнімнің бұзылу қаупін төмендетеді.

Ұсынылған технология қосымша жабдықтарды талап етпей, өндірістік үдерісті оңтайландыруға жағдай жасайды. Құлмақтың табиғи антимикробтық қасиеті дайын өнімнің сақтау мерзімін ұзартады. Бұл тұтынушылар үшін қауіпсіз әрі сапалы өнім ұсынуға мүмкіндік береді. Нәтижесінде жаңа технология өндірістік жағдайда сәтті апробациядан өтті. Зерттеу нәтижелері Қазақстан Республикасының пайдалы модельге берілген патентімен расталды. Осылайша, әзірленген технология ғылыми және практикалық тұрғыдан тиімді болып, ірімшік өндірісінде кеңінен қолдануға ұсынылады.

4 ӨСІМДІК КОМПОНЕНТІ ҚОСЫЛҒАН ТҰЗДЫҚТЫ ЖҰМСАҚ «ДӘМДІ» ІРІМШІГІНІҢ ТАҒАМДЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

4.1 Өнімнің тағамдық қауіпсіздігін қамтамасыз ету: сыни бақылау нүктелерін анықтау және олардың сыни шектерін белгілеу

НАССР жүйесінің негізгі қағидаттары мен тетіктері тағам өнімдерін өндіру барысында туындауы мүмкін қауіп-қатерлерді жүйелі түрде талдауға және оларды басқаруға мүмкіндік береді. Бұл жүйе адам өмірі мен денсаулығына төнетін тәуекел деңгейін едәуір төмендетіп, өндірістік процестердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған. НАССР тұжырымдамасының басты ерекшелігі – ол дайын өнім сапасын кейіннен бақылауға емес, ықтимал ауытқулардың алдын алуға және оларды ерте кезеңде анықтауға негізделеді. Осылайша, жүйе азық-түлік өндірісіндегі биологиялық, химиялық және физикалық қауіптердің пайда болуын алдын ала болжауға және тұтынушыға қауіпсіз өнім ұсынуға мүмкіндік береді. НАССР талаптарына сәйкес әзірленген және сертификатталған менеджмент жүйесі кәсіпорынға халықаралық стандарттарға сай келетін, жоғары сапалы әрі бәсекеге қабілетті өнім өндіруге жағдай жасайды. Сонымен қатар, жүйе әрбір өндіріс орнында технологиялық процестің ерекшеліктеріне бейімделіп, үнемі жетілдіріліп отыруы қажет [115,116]. 22- кестеде НАССР жүйесінің негізі ретінде жеті негізгі қағидалары анықталды.

Кесте 22 - НАССР жүйесінің негізі ретінде жеті негізгі қағидалары анықталды

1	Тағам өнімдерін өндірудің барлық сатыларында орын алуы мүмкін қауіпті факторларды анықтау және бұл факторлардың пайда болу ықтималдығын бағалау, олардың алдын алу мен бақылауға бағытталған жалпы профилактикалық шараларды әзірлеу.
2	Өндірістік процестегі қауіптілікті болдырмауға немесе оның туындау ықтималдығын барынша азайтуға мүмкіндік беретін нүктелерді, рәсімдерді және технологиялық кезеңдерді айқындау. Сыни бақылау нүктелері (СБН).
3	Сыни бақылау нүктелерінде процестің бақылануын қамтамасыз ету мақсатында міндетті түрде сақталуы тиіс шекті мәндер мен рұқсат етілетін ауытқуларды (лимиттер мен шектеулер) белгілеу.
4	Сыни бақылау нүктелерінде жүйелі сынақтар, талдаулар және басқа да өндірістік бақылау мен қадағалау түрлері арқылы мониторинг пен инспекция жүйесін қалыптастыру.
5	Бақылау және инспекция нәтижелері сыни бақылау нүктелерінде жағдайдың бақылаудан шығуы немесе шығу қаупі бар екенін көрсеткен жағдайда қолданылатын түзету шараларын әзірлеу.
6	НАССР жүйесінің тиімді әрекеттерін растау және оның талаптарға сәйкестігін тексеру үшін верификация (тексеру) рәсімдерін әзірлеу.
7	Жоғарыда аталған қағидаттарды орындау және сақтау бойынша барлық іс-шараларды сипаттайтын құжаттамалық жүйені әзірлеу және оны үнемі өзекті күйде ұстау қажет.

НАССР жүйесі принциптеріне сәйкес бақылаудың шектік нүктесіндегі нормативтік көрсеткіштерді анықтау кезінде (Сан-Пин, стандарттар) нормативтік құжаттардың көрсетілген қағидаларын ескерген жөн. Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің сипаттамасы 23-ші кестеде көрсетілген.

Кесте 23 – Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің сипаттамасы

Бастапқы ақпаратқа негізделген сұрақтар тізімі.	Компоненттер/көрсеткіштер	Норма
1	2	3
Өнімнің атауы	Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігі	
Өнімнің құрамы	Пастерленген сиыр сүті, E509 кальций хлориді, жануартекті фермент, ас тұзы, құлмақ сығындысы Физика-химиялық көрсеткіштері	
	Ірімшік құрамындағы құрғақ заттағы майдың массалық үлесі, %	48–50
	Ылғалдың массалық үлесі, %, артық емес	55–57
	Майсыздандырылған заттағы ылғалдың массалық үлесі, %, артық емес	68–70
	Ас тұзының массалық үлесі, %	4–5
Өнім қайда қолданылады	Бөлшек саудада	
Қауіпсіздік көрсеткіштері 033/2013	Микроорганизмдер	
	БГКП (колиформалы)	0,001 г-да жол берілмейді
	Патогенді микроағзалар, соның ішінде Salmonella Стафилококктар S. Aureus	25,0 г-да жол берілмейді 0,001 г-да жол берілмейді
	Листерии L. Monocytogenes	25 г-да жол берілмейді
	Антибиотиктер	
	Левомецитин (Хлорамфеникол)	(0,0003 мг/кг(л)) артық жол берілмейді
	Тетрациклин тобы	(менее 0,01 мг/кг(л)) артық жол берілмейді
	Токсикалық элементтер	
	Қорғасын	0,5 мг/кг артық емес
	Мышьяк	0,3 мг/кг артық емес
	Кадмий	0,2 мг/кг артық емес
	Сынап	0,03 мг/кг артық емес

23-кестеде өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің құрамы, физика-химиялық және қауіпсіздік көрсеткіштері нормативтік талаптарға (ҚР 033/2013) сәйкес жүйеленген. Өнімнің сапа

көрсеткіштері (май, ылғал, тұз мөлшері) белгіленген нормаға сай, ал микробиологиялық, антибиотиктік және токсикалық элементтер бойынша шекті деңгейлерден аспау талаптары толық сақталған. Өсімдік компоненті қосылған жұмсақ тұздықты ірімшік өндірісінің қауіпсіздігі жөніндегі зерттеулер ірімшік өндіру тізбегіне тән бірқатар технологиялық және микробиологиялық қауіптердің бар екенін көрсетеді. Ірімшік сапасына және қауіпсіздігіне әсер ететін факторлар өндіріс процесінің кез келген сатысында – шикізатты қабылдаудан бастап дайын өнімді буып-түю мен сақтау кезеңіне дейін – туындауы мүмкін[116].

Сондықтан өндірістік тізбектің әрбір қатысушысы, соның ішінде сүт жеткізушілер, технологиялық операторлар, зертханалық бақылау қызметтері мен тасымалдаушылар өнім қауіпсіздігін қамтамасыз ету жүйесіне белсенді түрде қатысуы тиіс. Бұл өз кезегінде өндірістің барлық сатыларында қауіпсіздік шараларын тиімді басқаруға және тәуекелдерді азайтуға мүмкіндік береді.

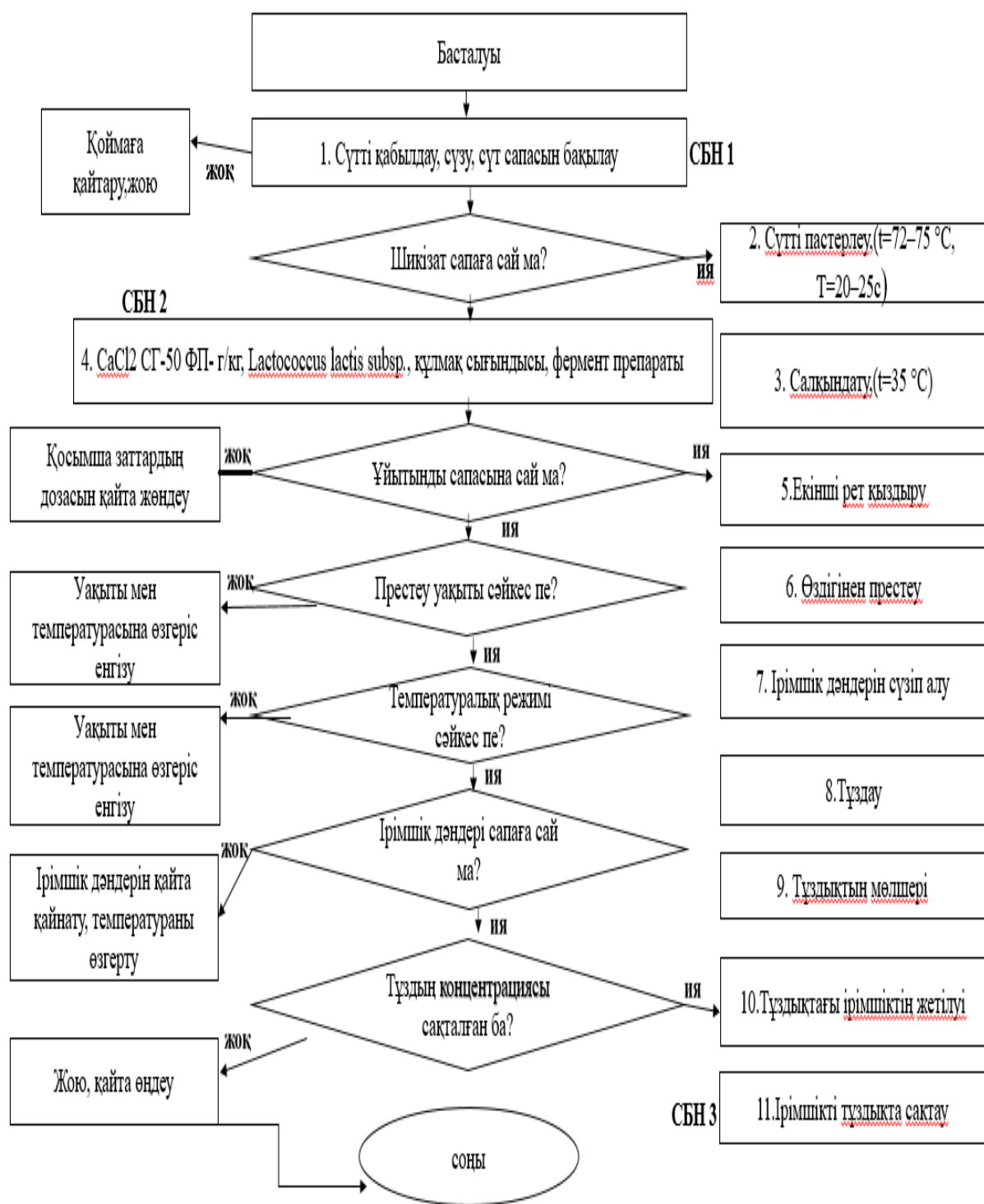
Осылайша, өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің қауіпсіздігі бүкіл технологиялық тізбектегі барлық буындардың үйлесімді және жауапты іс-әрекетінің нәтижесінде қамтамасыз етіледі.

Сыни бақылау нүктелерін анықтау мақсатында өсімдік компоненті қосылған жұмсақ тұздықты ірімшік өндірісінің технологиялық процесінің блок-сұлбасы 24-ші суретте берілген.

24-ші суретке сәйкес НАССР шешімін қабылдау терегін бір ғана «аспап» сөзімен сипаттауға болады. Аспап процесс қарастырылатын кезеңде сыни бақылау нүктесі қажет пе немесе жоқ па деген сұрақты шешуге көмектеседі[115].

Бұл жағдайда, өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік өндірісінде маңызды болып табылатын 3 сыни бақылау нүктесі табылды, яғни сүтті қабылдау және бастапқы сапасын бақылау, сақтау; қосымша шикізаттар қосу; дайын өнімді орау, таңбалау және сақтау дайын өнімді сақтау. Ұю, ірімшік массасын қалыптастыру, ірімшік дәндерін түзу және пісіп-жетілу кезеңдерін қамтитын кейінгі технологиялық процестерді қарастырғанда, олардың биологиялық қауіп тұрғысынан қауіпті екені анықталады. Аталған қауіп барлық көрсетілген кезеңдерде байқалуы мүмкін, себебі өндіріс барысында санитарлық-гигиеналық талаптар сақталмаған жағдайда өнімнің ауру тудыратын микроағзалармен ластану қаупі артады, сондай-ақ жеке бас гигиенасы ережелерінің бұзылуы да теріс әсер етеді.

Бұл сатыларда тағамның ластану дәрежесі төмен болады әрі бағаланбайды. Ірімшік өндірудегі басты қауіптердің бірі микробиологиялық, химиялық, физикалық. Ірімшік өндіруде микробиологиялық қауіптердің ішінде бактериялық уыттар, балдырлардан бөлінетін фикотоксиндер, өсімдік текті фитотоксиндер, микотоксиндер ең жоғары қауіп деңгейіне ие.



Сурет 24 – «Шешімді қабылдау терегі» блок-сұлбасы

Содан кейін приондар, вирустар, қарапайым токсиндер, биологиялық белсенді заттар. Айта кету керек, антропогендік химиялық ластағыштар мен тағамдық қоспалар тек осы қатарды жабады. Микотоксиндер афлатоксин В₁ және охратоксин α-канцерогендер және организмге белгіленген шамамен (немесе тіпті шамадан асатын) салыстырылатын мөлшерлерде түседі. Тамақпен түсетін қалдық мөлшері, мысалы хлорорганикалық пестицидтер, осы мөлшелері ондық және мыңдық пайызын құрайды. Бактериялар және олар бөлетін

токсиндер ерекше маңызға ие, өйткені олар жедел және созылмалы тамақтық уланулар мен токсикоуланулардың негізгі себепшілері деп саналады [116].

Бұл талаптар жануар және өсімдік тектес тағам өнімдерінің токсиндік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған ғылыми дәлелдерге негізделген. Қолданыстағы гигиеналық нормативтерге сәйкес микробиологиялық қауіпсіздікті бағалау кезінде микроағзалардың келесі төрт тобы бақылауға алынады:

1. Санитариялық-көрсеткіштік микроағзалар – мезофильді аэробты және факультативті-анаэробты микроағзалар саны (МАФАМС, КТБ/г), ішек таяқшалары тобы бактериялары (ІТТБ, колиформдар), *Enterobacteriaceae* тұқымдасына жататын бактериялар және энтерококктар;
2. Шартты-патогенді микроағзалар – *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus* туысына жататын бактериялар;
3. Патогенді микроағзалар, оның ішінде *Salmonella* туысы және *Listeria monocytogenes*;
4. Тағамның бұзылуын тудыратын микроағзалар – негізінен ашытқылар, зең саңырауқұлақтары және сүтқышқылды микроағзалар.

Микроағзалардың көптеген топтары үшін ішек таяқшалары тобына, шартты-патогенді микроағзалардың көпшілігі, сондай-ақ патогенді микроағзалар, оның ішінде сальмонеллалар жіберілмейтін өнімнің массасы мөлшерленеді.

Өзге жағдайларда өнімнің 1 г (мл) (КТБ/г, мл) есептеледі. Алынған нәтижелер талапқа сай келмеген кезде, сол партиядан іріктелген сынаманың көлемін ұлғайта отырып, микробиологиялық талдаудың кемінде бір параметрі бойынша қайта зерттеу жасалады.

Азық-түлік шикізаты мен тамақ өнімдерінде паразиттік аурулар қоздырғыштарының (гельминттер, олардың жұмыртқалары) болуына жол берілмейді. Химиялық сипаттағы қауіптер қоршаған ортадан келіп түседі және көбіне өндірістік объектілердің әсерінен, көлік құралдарының шығарындыларынан, ауыл шаруашылығы саласында химиялық препараттарды қолдану барысында, сондай-ақ тағаммен тікелей жанасатын қаптама, ыдыс және әртүрлі полимерлі материалдарды пайдалану салдарынан пайда болады. Ірімшікті өңдеу процесінде денсаулық сақтау саласындағы заңдар мен нормативтік талаптардың сақталмауы өнім сапасы мен тұтынушылардың қауіпсіздігіне теріс әсер етуі мүмкін. Өнімге төнетін әрбір ықтимал қауіп арнайы бағалау әдістерін қолдану арқылы талданды. Тәуекел деңгейі салдардың ауырлық дәрежесі мен олардың туындау ықтималдығын ескере отырып айқындалды (кесте 24). Тәуекелді сараптау әсердің ауырлық дәрежесін тәуекел факторларының ықтималдылығына көбейту мен олардың қолданылу деңгейін есептеу арқылы жүзеге асады [115, 116].

Кесте 24 – Тәуекел факторлары әсерлерінің күші

Бағалануы	Себептері	Түсіндірмесі
1	Төменгі	Халықтың сенімсіздігі төмен деңгейде сипатталады; ол өнімді қабылдау деңгейін әлсіретуі мүмкін, алайда адам денсаулығына елеулі қауіп төндірмейді.
2	Орта деңгейдегі	Тұтынушының бейімсіздігі. Өнімді ұзақ мерзім бойы тұрақты түрде қолдану адам денсаулығына жағымсыз әсер ету қаупін арттыруы мүмкін.
3	Күшті	Өнімді ұдайы қолдану жекелеген немесе барлық тұтынушылардың денсаулығына айтарлықтай кері әсер етуі ықтимал.
Ескерту: қауіп=салдардың ауырлығы * қауіпті фактордың пайда болу ықтималдығы		

Тәуекел факторлары олардың қолданылу ерекшеліктерін ескере отырып бағаланды. Барлық қолда бар ақпарат пен зертханалық талдау нәтижелеріне негізделі отырып, тиісті мониторингтің төртінші жүйесі 25-кестеде көрсетілген.

Кесте 25 – Қауіптің нақты жағдайға айналу ықтималдығы

Бағалануы	Себептері	Түсіндірмесі
0,5	Әлсіз	Қауіпті фактордың іске асу жиілігі — жылына бір реттен төмен.
1	Төменгі	Қауіпті фактордың пайда болу жиілігі айына бір реттен жылына бір ретке дейінгі аралықта.
3	Орта деңгейдегі	Қауіпті фактордың туындау ықтималдығы бір ай көлемінде аптасына бір рет байқалуы мүмкін.
5	Күшті	Қауіпті фактор әрбір партияны бақылау барысында аптасына бір ретке дейін байқалуы мүмкін.

25 –кесте бойынша, егер бағалау нәтижесі 5 баллға тең немесе одан жоғары болса, қауіпті факторды рұқсат етілген деңгейге дейін азайту мақсатында алдын алу немесе бақылау шаралары белгіленеді және сыни бақылау нүктелерін (СБН) айқындау алгоритміне сәйкес талданады. «Дәмді» ірімшігінің қауіпсіздігіне ықпалын тигізетін қауіптерге кешенді талдау жасалды. 26-шы кестеде өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің сапасына әсер беретін ластаушыларға сараптама жасалды.

Кесте 26 – Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігінің сапасына зерттеу жүргізу

Процесстің кезеңдері	Қауіптің түрлері	Ластаушы	Ықтималдықты бағалау = салдардың пайда болу дәрежесі	Жасалатын іс-шаралар (бақылау шаралары)
1	2	3	4	5
Сүтті қабылдау және бастапқы сапасын бақылау	Физика-химиялық	Физика-химиялық: бөгде заттар мен дезинфекция жасайтын заттардың түсуі	3	Алдын алу шаралары – шикізатты қабылдау кезінде органолептикалық, физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштерді нормативтерге сәйкес қатаң бақылау; сүт тасымалдау цистерналарының санитарлық жағдайын тексеру; жабдықтардың дезинфекциясы; дератизация және дезинфекция жүргізу; персоналды гигиеналық оқыту.Нәтиже: бұл кезеңде шикізаттағы бастапқы микробтық ластануды болдырмау
	Микробиологиялық	МАФАНМС және ІТТБ; шартты патогенді микроағзалар (E. coli, B. cereus, бактериялар түрлі Proteus, сульфитредтеуші клостридтер); патогенді микроағзалар (Salmonella, Cl. Botulinum, Staphylococcus aureus); бұзылу микроағзалары (ашытқылар, зеңдер, саңырауқұлақтар, микотоксиндер).	2	Микробиологиялық ластанудың алдын алу үшін өндірісте санитариялық-гигиеналық талаптарды қатаң сақтау, шикізат пен дайын өнімді дұрыс сақтау (температура, ылғалдылық), термиялық өңдеуді толық жүргізу және бұзылуды болдырмау қажет.
Сүтті пастерлеу	Физикалық	Температура, пастеризация және ұзақтығы	3	Алдын алу шаралары – пастерлеу температурасын (71±1 °C) және экспозиция уақытын (20–25 с) автоматты термобақылау жүйесі арқылы бақылау; жабдықтың техникалық күйін жоспарлы тексеру; жылу алмасу жүйесінің герметикалығы мен тиімділігін қадағалау.

26 –кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
				Нәтиже: патогенді және шартты-патогенді микроағзаларды жою, сүттің микробиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету.
	Микробиологиялық	МАФАМС мөлшері $1,5 \times 10^4$ КТБ/см ³ -тен аспауы керек. 0,1 см ³ -те колипішінді бактерияларының, 1 см ³ -те <i>E. coli</i> -дің болуына жол берілмейді, 50 см ³ -те <i>Salmonella</i> және <i>L. monocytogenes</i> болмауы керек, 1 см ³ және 25 см ³ -те <i>B. cereus</i> болмауы керек. Пастерлеу температурасы 20-25 секунд ішінде $71 \pm 10^\circ\text{C}$.	3	Алдын алу үшін шикізатты микробиологиялық бақылаудан өткізіп, пастерлеу режимін ($71 \pm 1^\circ\text{C}$, 20–25 с) қатаң сақтау, жабдықтар мен ыдыстарды дезинфекциялау және өнімнің сақталу температурасын тұрақты бақылау қажет.
Фермент, ашытқы және өсімдік сығындысын қосу	Физика-химиялық	Ферменттің сүт ұйыту белсенділігі 150 000 шартты бірлік/г құрайды; ұю уақыты 30 минуттан аспайды; сүт ұйығышының беріктігі 17 кПа-дан кем емес.	3	Ферменттің сүт ұйыту белсенділігін тұрақты ұстау үшін оны дұрыс мөлшерлеу, сақтау (температура, ылғалдылық, жарықтан қорғау) және сүтті ұйыту кезінде оңтайлы температура мен рН (әдетте 30–35 °C, $\text{pH} \approx 6,4\text{--}6,6$) режимдерін қатаң сақтау қажет.
	Микробиологиялық	МАФАНМС және ІТТБ; шартты патогенді микроағзалар (<i>E. coli</i> <i>B. cereus</i> , <i>Proteus</i> текті бактериялар, сульфитредуциялаушы клостридиялар).	2	Алдын алу шаралары – компоненттердің стерильдігін сақтау, өлшеу және дозалау дәлдігін қамтамасыз ету; фермент пен ашытқының сақтау шарттарын (температура, ылғалдылық) қадағалау; өсімдік сығындысының микробиологиялық тазалығын тексеру. Нәтиже: дайын өнімнің микрофлорасының тұрақтылығын және ферменттік процестің дұрыс жүруін қамтамасыз ету.

26 –кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
Ірімшік массасының қалыптасуы	Микробиологиялық	МАФАНМС және ІТТБ; шартты патогенді микроағзалар (<i>e. coli</i> <i>B. cereus</i> , МАФАНМС мөлшері $1,5 \times 10^4$ КТБ/см ³ -тен аспауы керек. 0,1 см ³ -те колипішінді бактерияларының, 1 см ³ -те <i>E. coli</i> -дің болуына жол берілмейді, 50 см ³ -те <i>Salmonella</i> және <i>L. monocytogenes</i> болмауы керек, 1 см ³ және 25 см ³ -те <i>B. cereus</i> <i>Salmonella</i> , <i>L. monocytogenes</i> , болмауы керек.	2	Алдын алу шаралары – ұйыту процесінің температурасын (30–35 °С) және ұзақтығын (30–60 мин) сақтау; ұю кезіндегі қышқылдық пен рН деңгейін бақылау; санитарлық тазалықты сақтау және жабдықтардың дезинфекциясын жүйелі жүргізу. Нәтиже: сүт ақуызының толық коагуляциясы мен микробтық контаминацияның алдын алу.
Өздігінен престоу	Микробиологиялық	МАФАНМС және ІТТБ; шартты патогенді микроағзалар (<i>e. coli</i> <i>B. cereus</i> , МАФАНМС мөлшері $1,5 \times 10^4$ КТБ/см ³ -тен аспауы керек. 0,1 см ³ -те колипішінді бактерияларының, 1 см ³ -те <i>E. coli</i> -дің болуына жол берілмейді, 50 см ³ -те <i>Salmonella</i> және <i>L. monocytogenes</i> болмауы керек, 1 см ³ және 25 см ³ -те <i>B. cereus</i> <i>Salmonella</i> , <i>L. monocytogenes</i> , болмауы керек.	2	Микробиологиялық қауіптің алдын алу үшін шикізатты санитарлық бақылаудан өткізіп, пастерлеу мен сақтау режимдерін қатаң сақтау, жабдықтар мен жұмыс орнын дезинфекциялау және дайын өнімнің микробиологиялық көрсеткіштерін жүйелі тексеру қажет.
Тұздау	Физикалық	Персонал және жеке заттар, технологиялық жабдықтау элементтері, қағаз және басқада материалдардың енуінің алдын алу	2	Алдын алу шаралары – тұздықтың концентрациясын (18–22%) және температурасын (10–12 °С) бақылау; ерітіндіні жүйелі түрде жаңарту және фильтрациялау; тұздың санитарлық сапасын тексеру; ыдыстарды термиялық өңдеу (90 °С, 5 мин). Нәтиже: микробтық ластанудың алдын алу және дайын ірімшіктің дәмі мен сақтау тұрақтылығын арттыру.

26 –кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
	Микробиологиялық	Тұзды жылумен өңдеу температурасы 90 ⁰ С 5минутқа болып табылады. МАФАМСмөлшері 1×104 КТБ/см ³ аспауы тиіс. 0,001 см ³ -те колиформ бктериялары мен S.aureus-тің болуына жол берілмейді. 25 г құрамында Salmonella немесе L.monocytogen болмауы керек.Ашытқы және зеңдер болмауы керек.	2	Алдын алу үшін тұзды өнімдерді 90 °С-та 5 минут бойы толық жылумен өңдеу, санитариялық-гигиеналық талаптарды сақтау, жабдықтар мен ыдыстарды дезинфекциялау және дайын өнімді төмен температурада герметикалық жағдайда сақтау қажет.
Салқындату	Физикалық	Температураның сақталуы, бөгде заттардың түсуі. Жуғыш заттардың енуі	3	Алдын алу шаралары – салқындатқыш жабдықтардың техникалық күйін тексеру; температура режимін (0–8 °С) және ауа айналымын бақылау; дайын өнімге тікелей жанасуды болдырмау. Нәтиже: өнімнің сақтау мерзімін ұзарту және микробиологиялық тұрақтылығын сақтау.
	Микробиологиялық	МАФАНМС және ІТТБ; шартты патогенді микроағзалар (e. coli B. cereus, Proteus текті бактериялар); патогенді микроағзалар (Salmonella, Cl. Botulinum, Staphylococcus аигеис); бұзылу микроағзалары (ашытқылар, зеңдер, саңырауқұлақтар, микотоксиндер)	2	Алдын алу шаралары – салқындатқыш жабдықтардың техникалық күйін тексеру; температура режимін (0–8 °С) және ауа айналымын бақылау; дайын өнімге тікелей жанасуды болдырмау. Нәтиже: өнімнің сақтау мерзімін ұзарту және микробиологиялық тұрақтылығын сақтау.
Дайын өнімді сақтау	Физикалық	Шыны сынықтары, металл қоспалары, құрылыс материалдары, кеміргіштер және олардың тіршілік әрекетінің қалдықтары.	3	Алдын алу шаралары – сақтау қоймасындағы температураны (0–8 °С), ауа ылғалдылығын (80–85%) және санитарлық тазалықты сақтау; өнімнің рН деңгейін (6.1–5.9) жүйелі бақылау; FIFO принципін қолдану; дезинфекциялық өңдеуді мерзімді түрде жүргізу. Нәтиже: дайын ірімшіктің микробиологиялық және физика-химиялық қауіпсіздігін сақтау, сөрелік мерзімін тұрақтандыру.

26 –кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
	Микробиологиялық	Сақтау температурасы 0-8 ⁰ С, рН МАФАНМС және 6,1-5,9 ІТТБ; шартты патогенді микроағзалар (e. coli B. cereus, Proteus текті бактериялар); патогенді микроағзалар (Salmonella, Cl. Botulinum, Staphylococcus aureus); бұзылу микроағзалары (ашытқылар, зеңдер, саңырауқұлақтар, микотоксиндер)	3	Алдын алу үшін өнімді 0–8 °С температурада сақтау, рН деңгейін 6,1–5,9 шегінде ұстау, өндірістік жабдықтар мен шикізатты санитарлық бақылаудан өткізу және микробиологиялық көрсеткіштерді жүйелі тексеріп отыру қажет.

1. Сүт шикізатын қабылдау және бастапқы сапасын бақылау. Бұл кезеңде өндіріс процесінің қауіпсіздігі мен өнім сапасы сүттің бастапқы микробиологиялық және физика-химиялық көрсеткіштеріне тікелей байланысты. Сүт шикізатының органолептикалық қасиеттері (түс, иіс, дәм, консистенция) және микробтық ластану деңгейі МЕСТ 31449-2013 талаптарына сәйкес болуы тиіс. Қабылдау кезінде температура, тығыздық және қышқылдық деңгейлері тексеріліп, санитарлық-гигиеналық бақылау жүзеге асырылады. Жабдықтардың дезинфекциясы, сүт қабылдау пункттерінде дератизация және дезинсекция шараларын уақтылы жүргізу міндетті болып табылады. Бұл кезеңде жүзеге асырылатын шаралар патогенді микроағзалардың енуін шектейді және өндірістік процестің қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

2. Сүтті пастерлеу. Пастерлеу ірімшік өндірісіндегі ең маңызды микробиологиялық қауіпсіздік кезеңдерінің бірі болып саналады. Бұл процесте сүт 71 ± 1 °C температурада 20-25 секунд бойы қыздырылып, патогенді микроағзалар жойылады. Жылу алмасу жүйелерінің герметикалығын және термометриялық бақылау құрылғыларының дұрыстығын жүйелі тексеру қажет. Пастерлеу кезеңі НАССР жүйесіндегі сыни бақылау нүктесі (СБН) болып табылады және микробтық қауіпті жоюдың тиімді әдісі ретінде қолданылады.

3. Фермент, ашытқы және өсімдік сығындысын қосу. Ферменттік және ашытқылық биотехнологиялық процестер өнімнің құрылымдық және дәмдік қасиеттерін қалыптастырады. Ашытқының белсенділігі мен стерильдігі, ферменттің мөлшері және өсімдік сығындысының микробиологиялық тазалығы қатаң бақыланады. Барлық компоненттерді енгізу асептикалық жағдайда орындалуы тиіс. Бұл кезеңдегі процестердің дұрыс орындалуы дайын өнімнің сапасын, биологиялық құндылығын және сақтау тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

4. Ірімшік дәндерін қалыптастыру. Ірімшік массасын кесу және араластыру кезінде бөгде заттардың түсу қаупі бар. Физикалық ластаушы факторларды (металл, әйнек, шаң) болдырмау үшін металл детекторлар мен сүзгілеу жүйелері қолданылады. Өндірістік ортадағы санитариялық тазалық қатаң бақыланады. Бұл кезең өнімнің құрылымдық біртектілігін қамтамасыз етіп, физикалық ластануды болдырмайды.

5. Өздігінен престоу кезеңінде бөгде заттардың ірімшікке енбеуін қатаң қадағалау керек

6. Тұздау. Тұздық ерітіндісінің концентрациясы 18-22% және температурасы 10-12 °C деңгейінде ұсталады. Тұздың тазалығы, микробиологиялық қауіпсіздігі және тұз ерітіндісін уақтылы ауыстыру маңызды. Бұл процесс өнімнің дәмін, консистенциясын және микробиологиялық тұрақтылығын арттырады.

Тұздау кезеңі микробиологиялық процестердің тепе-теңдігін қамтамасыз етеді және өнімнің сақтау мерзімін ұзартуға ықпал етеді.

7. Дайын өнімді салқындату және сақтау. Сақтау камерасында температура 0-8 °C, ал ауа ылғалдылығы 80–85% деңгейінде ұсталады. Микробиологиялық қауіпсіздік МАФАМС және КТБ көрсеткіштерімен бақыланады, олардың деңгейі 10^3 КТБ/г аспауы тиіс. Сақтау кезеңінде FIFO қағидаты (First In – First

Out) қолданылады, яғни бірінші шығарылған өнім бірінші болып айналымға жіберіледі. Бұл тәсіл НАССР жүйесінің талаптарына сай өнім сапасын және қауіпсіздігін сақтауға мүмкіндік береді. НАССР бақылау жүйесін қолдану өнімнің микробиологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етіп, сөрелік мерзімін ұзартуға жағдай жасайды.

Осылайша, сыни бақылау нүктелеріне тандау алгоритмі бойынша талдау жүргізіліп, 26 кестеде өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің қауіпсіздігіне әсер ететін сыни бақылау нүктелері анықталып, 20- суретте сыни бақылау нүктелеріне қойылатын іс-шара келтірілді.

4-бөлім бойынша қорытынды

Қорытындылай келе, жүргізілген зерттеу НАССР жүйесінің тағам өнімдерін өндіруде қауіп-қатерлерді басқарудың ғылыми негізделген әрі тиімді құралы екенін дәлелдейді. НАССР қағидаттарын қолдану өндірістік процестердің барлық кезеңдерінде ықтимал қауіптерді алдын ала анықтауға мүмкіндік береді. Бұл жүйенің басты артықшылығы, дайын өнімді соңғы бақылауға емес, қауіптердің алдын алуға бағытталуында. Зерттеу барысында өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік өндірісіне тән технологиялық және микробиологиялық қауіптердің бар екені анықталды. Қауіптер шикізатты қабылдау кезеңінен бастап дайын өнімді сақтау сатысына дейін туындауы мүмкін екені көрсетілді. Өндірістік тізбектің әрбір буыны өнім қауіпсіздігіне тікелей әсер ететіні айқындалды.

Сүтті қабылдау және бастапқы сапасын бақылау, қосымша шикізаттарды енгізу, дайын өнімді орау және сақтау негізгі сыни бақылау нүктелері ретінде белгіленді. Бұл СБН-дерде қауіп-қатерлерді бақылау және басқару өнім қауіпсіздігін қамтамасыз етудің шешуші факторы болып табылады. Ұю, ірімшік массасын қалыптастыру және пісіп-жетілу кезеңдері биологиялық қауіптермен байланысты болғанымен, оларды санитарлық-гигиеналық талаптарды сақтау арқылы басқаруға болатыны дәлелденді. Зерттеу нәтижелері бойынша ірімшік өндірісіндегі негізгі қауіптер биологиялық, химиялық және физикалық топтарға бөлінді. Биологиялық қауіптердің ішінде микроағзалар мен олардың токсиндері аса қауіпті екені анықталды.

Микробиологиялық қауіпсіздік өнімнің эпидемиологиялық тұрғыдан қауіпсіздігін айқындайтын негізгі көрсеткіш болып табылады. Гигиеналық нормативтер микроағзалардың бірнеше тобына бақылау жүргізуді талап етеді. Талдау барысында патогенді және шартты-патогенді микроағзалардың жол берілмейтін деңгейлері ескерілді. Химиялық қауіптер негізінен қоршаған орта факторларымен және өндірісте қолданылатын материалдармен байланысты екені анықталды. Физикалық қауіптердің пайда болуы санитарлық талаптар мен жеке гигиенаның сақталмауымен тікелей байланысты.

Әрбір қауіпті фактор бойынша тәуекел деңгейі салдардың ауырлығы мен пайда болу ықтималдығы негізінде бағаланды. Тәуекелді сандық бағалау қауіпті басқару шараларын нақтылауға мүмкіндік берді. Алынған нәтижелер бойынша бақылау нүктелері мен сыни бақылау нүктелерін ажырату жүзеге асырылды. Бұл

тәсіл өндірістік процестерді тиімді басқаруға жағдай жасайды. НАССР шешімін қабылдау ағашын қолдану СБН-дерді дұрыс таңдауға мүмкіндік берді.

Жалпы алғанда, өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің қауіпсіздігі өндірістік тізбектің барлық кезеңдерінде жүйелі бақылау жүргізу арқылы қамтамасыз етіледі. НАССР жүйесін енгізу өнім сапасы мен қауіпсіздігін арттыруға ықпал етеді. Сонымен қатар, бұл жүйе халықаралық стандарттарға сай бәсекеге қабілетті өнім өндіруге мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелері НАССР жүйесінің ірімшік өндірісінде қолданылуы ғылыми және практикалық тұрғыдан негізделгенін көрсетеді.

Кесте 27 – Өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктің қауіпсіздігіне әсер ететін сыни бақылау нүктелерді анықтау

Просестің сатылары	Қауіпті факторлар типі	Сұрақтар				СБН бола ала ма?
		1- сұрақ: Алдын алу шараларын басқаруға арналған тетіктер бар ма?	2-сұрақ: Осы кезеңде қауіпті фактордың туындауын толықтай жоюға немесе оны қолайлы шекке дейін төмендетуге арнайы бағытталған ба?	3-сұрақ: Белгілі бір қауіпке байланысты ластану мөлшері нормативтік рұқсат етілген деңгейден жоғарылап, жол берілмейтін шекке жету ықтималдығы бар ма?	4-ші сұрақ Келесі кезең анықталған қауіпті жою немесе оның туындау ықтималдығын қолайлы деңгейге дейін төмендетуі мүмкін бе?	
1	2	3	4	5	6	7
Сүт шикізатын қабылдау және бастапқы сапасын бақылау	Микробиологиялық: патогенді микроорганизмдердің енуі мен өміршендігі	Ия	Ия	Ия	Ия	ИЯ СБН 1
	Физика-химиялық: бөгде заттар мен дезинфекция жасайтын заттардың түсуі	Ия	Ия	-	-	
Сүтті пастерлеу	Микробиологиялық: патогенді микроорганизмдердің енуі мен өміршендігі	Жоқ	Жоқ	-	-	Патогенді микроорганизмдердің енуіне кедергі келтіру үшін температура режимін бақылау

27 –кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7
	Физикалық: пастерлеу параметрлерінің бұзылуы	Жоқ	Жоқ	-	-	Пастерлеу уақытын бақылау
Фермент, ашытқы және өсімдік сығындысын қосу	Физика-химиялық: Сүт ұйытушы ферменттің белсенділігінің төмен болуы, өсімдік сығындысының шіріген дәмәнәі болуы Микробиологиялық МАФАНМС және ІТТБ; шартты патогенді микроағзалардың болуы	Ия	Ия	-	-	ИЯ СБН 2
Ірімшік дәндерінің қалыптасуы	Микробиологиялық: патогенді микроорганизмдердің енуі мен өміршендігі	Жоқ	Жоқ	-	-	Тазалықты сақтау
Өздігінен престоу	Микробиологиялық: патогенді микроорганизмдердің енуі мен өміршендігі	Жоқ	Жоқ	-	-	Ірімшік жасау барысында барлық санитарлық талаптарды бақылау
Тұздау	Микробиологиялық: патогенді микроорганизмдердің енуі мен өміршендігі Физикалық: температура мен тұздың мөлшері	Ия	Жоқ	-	-	Санитарлық талаптар мен температураны реттеу
Салқындату	Микробиологиялық: патогенді микроорганизмдердің енуі мен өміршендігі Физикалық: температураның сақталмауы	Жоқ	Жоқ	-	-	Санитарлық талаптар мен температураны реттеу
Дайын өнімді сақтау	Микробиологиялық: ІТТБ өсуі және ашытқылар	Ия	Ия	Ия	Жоқ	ИЯ СБН 3
	Физикалық: сақтау кезіндегі температураның бұзылуы, pH,aw	Ия	Ия	Ия	Жоқ	

СБН 1 – Сүт шикізатын қабылдау және бастапқы сапасын бақылау. Бұл кезеңде шикізат сапасы мен микробиологиялық қауіпсіздігі негізгі рөл атқарады. Патогенді микроағзалардың енуін болдырмау үшін сүт қабылдау кезінде температура, қышқылдық, тығыздық және микробиологиялық көрсеткіштер тексерілуі тиіс. Сүт санитарлық талаптарға сәйкес пастерлеуге дейін 4°C-тан аспайтын температурада сақталуы керек. Барлық ыдыстар мен жабдықтар дезинфекцияланып, шикізаттың іріктелуі мен тасымалы таза жағдайда жүргізілуі қажет.

СБН 2 – Фермент, ашытқы және өсімдік сығындысын қосу. Бұл кезеңде өнімге өсімдік компоненттері мен ферменттер қосылатындықтан, микробтық ластану қаупі жоғары. Сондықтан компоненттер стерильді жағдайда енгізіліп, ферменттің белсенділігі мен өсімдік сығындысының сапасы алдын ала тексерілуі тиіс. Өндірістік орта мен жабдықтардың санитарлық тазалығы қатаң бақыланып, қызметкерлер жеке гигиеналық талаптарды сақтауы қажет. Процесс кезінде температура мен уақыт параметрлері өнім қауіпсіздігін қамтамасыз ететін деңгейде ұсталады.

СБН 3 – Дайын өнімді сақтау. Сақтау кезінде микрофлораның өсуі мен ашытқылардың белсенділігі арту қаупі бар. Сондықтан дайын ірімшік 0–8 °C температурада, ылғалдылығы мен рН көрсеткіштері белгіленген нормада ұсталып сақталуы тиіс. Сақтау бөлмелері мен тоңазытқыштар жүйелі түрде тазаланып, микробиологиялық бақылаудан өткізілуі қажет. Өнімнің жарамдылық мерзімі мен таңбалану талаптары сақталып, тұтынушыға дейінгі логистикалық тізбек бұзылмауы маңызды. Қорытындылай келе, өсімдік компоненті қосылған ірімшіктің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін әр СБН-де технологиялық тәртіп, санитарлық-гигиеналық жағдай және микробиологиялық бақылау жүйелі түрде жүргізіліп отыруы қажет.

Бұл жүйе қауіпті факторларды, сыни бақылау нүктелерін және алдын алу шараларын айқындап, сыни шектердің бұзылуын уақытылы анықтауға, сондай-ақ қажетті алдын алу немесе түзету іс-қимылдарын жедел орындауға мүмкіндік беретін тұрақты бақылау мен өлшеу тетіктерін ұйымдастыруға бағытталған.

Құлмақ қосылған жұмсақ тұздалған ірімшіктің қауіпсіздігін қамтамасыз ету мәселесі қазіргі заманғы тамақ өнімдері технологиясында аса маңызды орынға ие. Бұл ірімшік түрі жоғары ылғалдылыққа және белсенді микрофлораға ие болғандықтан, микробиологиялық тұрғыдан тұрақсыз өнім қатарына жатады. Сәйкесінше, оның сапасы мен қауіпсіздігін сақтау үшін өндірістің барлық кезеңінде қатаң бақылау жүргізілуі тиіс. Осы тұрғыда халықаралық деңгейде мойындалған НАССР жүйесінің қағидаттарына сүйену өнімнің микробиологиялық қауіпсіздігін арттырып, оның тұтынушыға қауіпсіз жетуін қамтамасыз етеді. НАССР жүйесі тағамдық қауіпсіздікті басқарудың ең сенімді тәсілдерінің бірі болып табылады.

Жүйе жеті негізгі қағидатқа негізделген: қауіпті факторларды талдау, сыни бақылау нүктелерін анықтау, олардың шекті мәндерін белгілеу, тұрақты мониторинг жүргізу, ауытқулар кезінде түзету шараларын қабылдау, жүйенің тиімділігін верификациялау және барлық өндірістік кезеңдерді құжаттандыру.

Бұл қағидаттар жұмсақ тұздалған ірімшік өндірісінің барлық кезеңіне – шикізатты қабылдау сәтінен бастап дайын өнімді қаптап, сақтау үрдісіне дейін қолданылады.

Өндіріс барысында ықтимал қауіптіліктерді үш негізгі топқа бөлуге болады. Биологиялық қауіптер қатарына *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* сияқты патогенді микроорганизмдермен қатар, ашытқылар мен зендердің даму ықтималдығы жатады.

Химиялық қауіптер құрамына жуғыш және дезинфекциялаушы заттардың қалдықтары, антибиотиктер мен пестицидтердің болуы кіреді. Физикалық қауіптер болса өндірістік ортадан бөгде заттардың – металл, шыны немесе пластик бөлшектерінің өнімге түсу қаупін қамтиды.

Құлмақ сығындысының қосылуы өнімнің қауіпсіздігін арттырудың қосымша табиғи тетігі болып табылады. Құлмақтың құрамындағы биологиялық белсенді заттар – фенолдық қосылыстар мен ащы қышқылдар айқын антимиқробтық және антисептикалық әсер көрсетеді. Осы қасиеттердің нәтижесінде құлмақ патогенді және шартты-патогенді микроорганизмдердің көбеюін тежеп, ашытқылар мен зендердің дамуын баяулатады.

Сонымен қатар, ол дайын өнімнің сақтау мерзімін ұзартып, сапалық көрсеткіштерін тұрақтандырады. Өндірістік процестің сенімділігін қамтамасыз ету үшін бірқатар сыни бақылау нүктелері белгіленеді.

Олардың қатарына: шикізат сүтін қабылдау (температурасы $\leq 4^{\circ}\text{C}$, қышқылдығы $\leq 17^{\circ}\text{T}$, антибиотиктердің болмауы), пастерлеу ($74 \pm 1^{\circ}\text{C}$, 15 секунд), кальций хлориді мен құлмақ сығындысын енгізу (қажетті концентрацияны қадағалау арқылы өнім құрылымын тұрақтандыру және қосымша микробқа қарсы әсер беру), ұйыту мен ұйындыны кесу (стерильді жағдайды сақтау), қалыптау және сүзілу (цех температурасы $15\text{--}18^{\circ}\text{C}$), тұздықтағы тұздау ($20 \pm 2\%$ концентрация, температурасы $11 \pm 1^{\circ}\text{C}$) және соңғы қаптау мен сақтау кезеңдері ($\leq 8^{\circ}\text{C}$ температурада, 85–90% ылғалдылықта) жатады.

Мониторинг жүргізу барысында температуралық режим, қышқылдық деңгейі, тұз концентрациясы тұрақты түрде тексеріліп, микробиологиялық талдаулар орындалады. Ауытқулар орын алған жағдайда дер кезінде түзету шаралары қабылдануы тиіс. Мысалы, пастерлеу режимінің бұзылуы өнім партиясын қайта өңдеуді немесе толық жоюды талап етеді, ал тұз концентрациясының ауытқуы – түзету енгізуді қажет етеді. Патогенді микрофлора анықталған жағдайда өнім партиясы толық жойылып, жабдық санитарлық өңдеуден өтеді.

Қорытындылай келе, құлмақ сығындысы қосылған жұмсақ тұздалған ірімшік өндірісі НАССР жүйесінің талаптарына сай ұйымдастырылған жағдайда қауіпсіз әрі ұзақ сақталатын тағамдық өнім болып табылады. Құлмақтың табиғи антимиқробтық және антисептикалық қасиеттері ірімшіктің сапасын тұрақты ұстап, тұтынушылар денсаулығын қорғауға елеулі үлес қосады. Осылайша, құлмақ қосылған ірімшік дәстүрлі сүт өнімдерінің сапасын арттыруға бағытталған инновациялық тәсіл ретінде қарастыруға мүмкіндік бар.

Зерттеу нысаны – сиыр сүті шикізаты. Сиыр сүтінің сапасы мен қауіпсіздігін реттейтін негізгі құжат – ҚР СТ 1760-2008 «Сиыр сүті. Техникалық шарттар». Дайындалған өнім пісіп-жетілмейтін жұмсақ ірімшіктер тобына жатады. Ол пастерленген сиыр сүтінен, ұйытқыш ферментті қолдану арқылы алынған ұйындыны өңдеу нәтижесінде өндіріледі. Ірімшік тікелей тағамға тұтынуға арналған.

ҚОРЫТЫНДЫ

1. Ірімшік өндірісінде қолданылатын сиыр сүтінің қауіпсіздік көрсеткіштері бойынша ұсынылған деректерге сәйкес «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» КО ТР 033/2013 сапасына сәйкес келді. Сақтау барысында «Каликанулы» шаруа қожалығының «Айша сүт өнімдері» сүтіндегі МАФАМС саны басқа шаруашылықтардың үлгілеріне қарағанда төмен дәрежедегі микробиологиялық көрсеткіштерді көрсетті.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде құлмақ өсімдігінің ірімшік өндірісінде қолданылуы өнімнің тағамдық құндылығы мен қауіпсіздігін арттыратыны дәлелденді. Құлмақ құрамындағы дубильді заттар (3,8%), дәрумендер (А, D3, С, β-каротин) және минералдық элементтер (Са – 1300 мг/кг, Mg – 460 мг/кг, К – 2360 мг/кг, Zn – 25 мг/кг, Fe – 330 мг/кг) ірімшіктің функционалдық қасиеттерін күшейтті. Ауыр металдардың (Pb – 1,0 мг/кг, Cr – 4,5 мг/кг, Ni – 2,7 мг/кг, Cu – 3,8 мг/кг) мөлшері шекті деңгейден аспай, өнімнің қауіпсіздігін растады.

2. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшіктен *Salmonella spp.* және *Staphylococcus aureus* сияқты патогендердің даму қаупі төмендейтінін дәлелдейді. Сонымен қатар, құлмақ өнімнің сақтау мерзімін ұзартуға көмектеседі, себебі ол тұздықтағы ашытқылар мен зеңдердің дамуын тежейді. Құлмақтың антиоксиданттық компоненттері ірімшіктің органолептикалық қасиеттерін тұрақтандыруға ықпал етеді. Осының нәтижесінде өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшік микробиологиялық тұрғыдан анағұрлым қауіпсіз және сақталуға төзімді өнім болып саналады.

3. Өсімдік компоненттері қосылған ірімшік өндірісінде негізгі технологиялық тәуекелдер анықталып, олардың өнім сапасы мен қауіпсіздігіне ықпалы бағаланды. «Шешім ағашы» бойынша 3 негізгі сыни бақылау нүктелері анықталып тағам қауіпсіздігі тұрғысынан НАССР қағидалары мен ISO 22000 стандартына сәйкес жүргізілді.

4. НАССР жүйесінің бірінші қағидатына сәйкес өсімдік компоненті қосылған тұздықты жұмсақ «Дәмді» ірімшігін өндірудің бүкіл технологиялық тізбегі бойынша тәуекел факторларына талдау жүргізілді. Тәуекел факторларын талдау ҚР СТ 1179-2003 стандартына сәйкес жүргізіліп ықтимал қауіптер мен 3 СБН анықталды: сүтті қабылдау және бастапқы сапасын бақылау; фермент, ашытқы және өсімдік сығындысын қосу; дайын өнімді сақтау.

5. Сүт шикізатының сапасын бақылау, құлмақ қоспасының тазалығы, пастерлеу режимі және сақтау шарттары сыни бақылау нүктелері (СБН) ретінде белгіленді. Бұл шаралар биологиялық, химиялық және физикалық қауіптердің алдын алуға мүмкіндік берді. Сүтті қабылдау кезінде әр партияны рН, МАФАМС және антибиотиктер қалдықтарына тексеріп тек сертификатталған шикізатты қолдану. Ашытқы, фермент, өсімдік сығындысын қосу кезінде стерильділік пен технологиялық температураны сақтау, дайын ірімшік герметикалық ыдыстарға салынып, жапсырмаланып, 4 ± 8 °C температурада белгіленген қойма

шарттарында 30–40 тәулікке дейін сақталады, осы мерзім ішінде өнімнің қауіпсіздігі, дәмі мен консистенциясы сақталуы тиіс, ал сақтау барысында ыдыстардың бүтіндігі мен температура режимі тұрақты бақылауда болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Қазақстан Республикасының Президенті. Қазақстан халқына үндеуі. <https://www.akorda.kz/kz/addresses>. 05.09.2025.
- 2 Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2021 – 2030 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы тұжырымдамасы <https://www.gov.kz/memleket/entities/moa/documents/details/274531?lang=ru> . 05.09.2025.
- 3 Тағам өнімдерінің қауіпсіздігі туралы Қазақстан Республикасының заңы. https://prg.kz/document/?doc_id=30114179&pos=462;8. 11.01.2026.
- 4 Muhammed Nurye and Tesfemariam Berhe «Application of Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) and Recent Technologies for Microbial Inactivation in Mozzarella Production» // Food Safety - New Insights. - 2023.
- 5 Гайнулова Т. В., Кренева С. Г. Хаспп — основа безопасности и конкурентоспособности молока // Экономические науки. — 2015. — С. 68–73.
- 6 Mohammed A. F., Ammar B. A., Qausar H. A. «Enhancing safety and quality in the global cheese industry: A review of innovative preservation techniques». – 2024.- Vol.10, Iss. 23. – 40459 p.
- 7 Sara P., Rossana R., Rocchegiani E., Giuliana B. «Assessment of the Microbiological Safety and Hygiene of Raw and Thermally Treated Milk Cheeses Marketed in Central Italy between 2013 and 2020» Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).
- 8 Kapshakbayeva Z. и др. Food safety control of halloumi type cheese production // EurAsian Journal of BioSciences Eurasia J Biosci. - 2019. - Т. 13. – P.293–301.
- 9 Okpala C.O.R., Korzeniowska M. Understanding the Relevance of Quality Management in Agro-food Product Industry: From Ethical Considerations to Assuring Food Hygiene Quality Safety Standards and Its Associated Processes // Food Reviews International. 2023. - Vol. 39, № 4. - P. 1879–1952.
- 10 Кочнева М.В. и др. Система ХАССП как основа конкурентоспособности предприятия // Труды ВНИРО. –2017. –Т. 165. – С. 134-165.
- 11 Матисон В. А. Система ХАССП в пищевой отрасли: Монография / В. А. Матисон. - М.: Издательство «Известия», 2015. -292 с.
- 12 ҚР СТ 1179-2003 «Сапа жүйелері. Тамақ өнімдерінің сапасын HACCP қағидаттарының негізінде басқару. Жалпы талаптар».
- 13 ҚР СТ ISO 2200-2019 «Тамақ өнімі қауіпсіздігінің менеджмент жүйелері. Тамақ өнімдерін жасау тізбегіне қатысатын ұйымдарға қойылатын талаптар».
- 14 КО ТР 021/2011 «Кеден одағының техникалық регламенті. Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы»Қазақстан Республикасының «Техникалық реттеу туралы» 2020 жылғы 30 желтоқсандағы No 396-VI Заңы (01.09.2024 жылғы күйі бойынша).

- 15 Абылгазинова А.Т., Шоман А.Е., Тултабаева Т.Ч. т.б. Сүт өнімдерін өндіретін шағын кәсіпорындарда HACCP жүйесін енгізу: талдау және тәжірибелік жүзеге асыру // Наука и образование. – 2025. - №3 (2(79)). – Б. 66-79.
- 16 Farag M. A. и др. Implementation of HACCP in the production of Egyptian cheeses: A review // Food. - 2023. - Т. 4, № 2. P. 5–13.
- 17 Drosinos E.H., Siana P. HACCP in the cheese manufacturing process, a case study. In A. McElhatton, & R. J. Marshall (Eds.) // Food Safety. - 2007. - P. 91–111.
- 18 Байкадамова А.М., Жарыкбасов Е.С., Жарыкбасова К.С., Идырышев Б.А., Асиржанова Ж.Б. Внедрение системы хасср на предприятиях мясной промышленности: основные этапы и преимущества // Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки. – 2024. - №3(15)). – С.230-242.
- 19 Международный Стандарт ISO 22000:2018. <https://certgroup.org/wp-content/uploads/2021/10/iso-22000-2018.pdf>
- 20 Abdallah R.Y.T., Omara A.A., Abo Foul N.S. «Evaluation of the Effectiveness of the Implemented Food Safety Management System ISO 22000:2018 in a Dairy Products Plant» // Journal of Nutrition & Food Sciences, 2025. - №15(3). – P.1–12.
- 21 Alice N. Mafe, Dietrich Büsselberg «Probiotics and Postbiotics for Green Control of Foodborne Pathogens: Intelligent Detection and Biopreservation Strategies for Safer Foods» // Foods. – 2025. - №14(18). - 3281 p.
- 22 Iztileuov M. и др. Quality and safety of new types of dairy products based on cow's and mare's milk with vegetable additives // Food Production, Processing and Nutrition. - 2024. - Vol. 6, № 1. – 42 p.
- 23 Charlotte Emlinger, Karine Latouche «When quality management helps agri-food firms to export» // Journal of Economic Behavior & Organization. 2026. Vol. 248. Art. 107652. P. 1–20.
- 24 Tapiero C.S. The tools of quality control and its management. In: The Management of Quality and its Control // Springer, Boston, MA. - 1996.
- 25 Ниязбекова Ш.У., Бродунов А.Н. «Развитие пищевой промышленности и продовольственной безопасности в ЮжноКазахстанской области» // Food Policy and Security. – 2017. – Т.4, № 2. – с.91-102.
- 26 Булашев Б.К., Каманова С.Г., Темирова И.Ж., Игенбаев А.К., Оспанкулова Г.Х. Анализ отраслевых систем производства пищевых продуктов для обеспечения безопасности и качества пищевых продуктов» // Вестник университета Шакарима. Технические науки. - 2024. - №3(15). - с. 177–182.
- 27 Montel M.-C. и др. Traditional cheeses: Rich and diverse microbiota with associated benefits // Int. J. Food Microbiol. 2014. - Vol. 177. - P. 136–154.
- 28 Lei T., Sun D.-W. Developments of nondestructive techniques for evaluating quality attributes of cheeses: A review // Trends Food Sci. Technol. - 2019. - Vol. 88. - P. 527–542.
- 29 Ritota M., Manzi P. Natural Preservatives from Plant in Cheese Making // Animals. – 2020. – Vol. 10, № 4. – P. 749

- 30 Ahmed Saad Gad, Mohamed H Abd El-Salam The antioxidant properties of skim milk supplemented with rosemary and green tea extracts in response to pasteurisation, homogenisation and the addition of salts. – 2010. – P. 349-355.
- 31 Ostaric F., Antunas N., Cubric-Curik V.- Challenging Sustainable and Innovative Technologies in Cheese Production: A Review, MDPI Journal List. - 2022.- №10(3). – P. 1–24.
- 32 Thomas C., Y. Le L. Breakthrough innovations in industrial cheesemaking processes // Current Opinion in Food Science. – 2025. – Vol. 62. P.1-9.
- 33 Valerio J.P., Crivian P., Maristela S.S. Use of Internet of Things for Monitoring, Automation, and Performance in Industrial Production of Cheese // Agrarian and Biological Sciences. - Год – 2025.Vol. 14. - №6. – P.1-20.
- 34 Andrea L., Cecilia Di Ruberto, «Detecting coagulation time in cheese making by means of computer vision and machine learning techniques, Computers in Industry». - 2025. –Vol. 164. - P.1-12.
- 35 Atanaska Bosakova-Ardenska «Recent Trends in Computer Vision for Cheese Quality Evaluation» Eng. Proc. – 2024. - №60 (1). - 12 p.
- 36 Loddo A., Di Ruberto Cecilia, Armano Giuliano, Manconi Andrea Automatic monitoring cheese ripeness using computer vision and artificial intelligence // IEEE Access, 2022. - №10. - P. 122612-122626.
- 37 Ahmed R.A.H., Mostafa S.I.A. «Technological Aspects, Health Benefits, and Sensory Properties of Probiotic Cheese», SN Applied Sciences, год. – 2019. №1. P. 1113
- 38 Oštarić F., Antunac N., Cubric-Curik V. и др. Challenging Sustainable and Innovative Technologies in Cheese Production: A Review // Processes. - 2022. - Vol. 10, № 3. –P. 529
- 39 Possas A., Bonilla-Luque O. M., Valero A. From Cheese-Making to Consumption: Exploring the Microbial Safety of Cheeses through Predictive Microbiology Models // Foods. - 2021. - Vol. 10, № 2. - P. 355
- 40 Willis C., McLauchlin J., Aird H., Jørgensen F., Lai S., Sadler-Reeves L. Assessment of the Microbiological Quality and Safety of Unpasteurized Milk Cheese for Sale in England between 2019 and 2020 // Journal of Food Protection. - 2022. - Vol. 85, № 2. - P. 278–286.
- 41 Чечеткина А. Ю. Разработка технологии производства мягкого сыра с бобовыми наполнителями / А. Ю. Чечеткина, О. П. Серова // Молочная река. - 2012. - №4. - С.50-53.
- 42 Кузеубаева А.С., дисс.работа «Разработка метода молекулярной индикации загрязненности *Escherichia coli* и моделирование оценки пищевой безопасности производимых в Казахстане сыров», 2024.
- 43 Капшакбаева З.В., дисс.работа «Разработка технологии полутвердого сыра из козьего молока и обеспечения его пищевой безопасности, 2019.
- 44 Nájera A. I. и др. A Review of the Preservation of Hard and Semi-Hard Cheeses: Quality and Safety // Int. J. Environ. Res. Public Health. - 2021. - Vol. 18, № 18. - P.9789

- 45 Омарова А.Б., Маликова Ш.Б. Использование больших данных и искусственного интеллекта для укрепления продовольственной безопасности: технологические и правовые подходы // Алматы технологиялық университетінің хабаршысы. - 2025. - №4. - С. 5-14.
- 46 Manzoor A.S., Shabir A. Mir & Mohd Amir P. Plant proteases as milk-clotting enzymes in cheesemaking: a review // Dairy Sci. & Technol. - 2014. - №94. – P.5–16.
- 47 Roseiro LB, Barbosa M, Ames JM, Wilbey RA Cheesemaking with vegetable coagulants-the use of *Cynara* L. for the production of ovine milk cheeses, 2003.
- 48 Nicosia F.D., Puglisi I., Pino A., Caggia C., Randazzo C.L. Plant Milk-Clotting Enzymes for Cheesemaking // Foods, 2022.- №11(6). - P.871
- 49 Yit H. L., Samson O. A. Clotting and proteolytic properties of plant coagulants in regular and ultrafiltered bovine skim milk // International Dairy Journal. - 2006. -Vol. 16, Iss. 4. – P. 335-343.
- 50 Юрова Е.А., Фильчакова С.А., Ананьева Н.В. Молоко как основа для производства специализированных продуктов питания с улучшенными нутритивными свойствами // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2022. - № 5. - С. 206–215.
- 51 Bittante G., Amalfitano N., Bergamaschi M., Patel N., Haddi M.L., Benabid H., Pazzola M., Vacca G.M., Tagliapietra F., Schiavon S. Composition and Aptitude for Cheese-Making of Milk from Cows, Buffaloes, Goats, Sheep, Dromedary Camels, and Donkeys // Journal of Dairy Science. - 2022. - Vol. 105, № 3. - P. 2132–2152.
- 52 Jacob M., Jaros D., Rohm H. Recent advances in milk clotting enzymes // International Journal of Dairy Technology, 2011. - №64(1). – P. 14–33.
- 53 Alekseeva Y. A. и др. Innovative technologies in the production of curd // IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng. - 2021. - Vol. 1155, № 1. – 12084 p.
- 54 Adriana Dabija «Aspects Concerning Coagulation Enzymes and Different Inducing Parameters for Milk Curdling Process» Food and Environment Safety - Journal of Faculty of Food Engineering, Ștefan cel Mare University – Suceava. – 2012. Vol. XI, Iss. 4. – P.87-92.
- 55 Остроумов Л.А., Дедков К.А. Исследования физико-химических процессов при кислотно-сычужном свертывании молока // Техника и технология пищевых производств. - 2010. - № 2 (17).
- 56 Abbas J., Yusuf T. and Jvad H. Extension Shelf Life of Cheese: A Review // International Journal of Dairy Science. – 2015. - №10 (2). – P. 44-60.
- 57 Erem E., Kilic-Akyilmaz M. The role of fermentation with lactic acid bacteria in quality and health effects of plant-based dairy analogues // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2024. – Vol. 23. – P. 1-31.
- 58 Vladimir S. Kurćubić, Matija D. Munjić «Fortification with natural plant-based additives in cheese production: Sustainable concepts» Proceedings of the 15th International Symposium Modern Trends in Livestock Production // Belgrade, Serbia. – 2025.

59 Dunchenko Nina, Krasulya Olga «Influence of acoustic cavitation on physico-chemical, organoleptic indicators and microstructure of Adyghe cheese produced from cow and goat milk» // Ultrasonics Sonochemistry, 2023. – Vol. 98. – P.83-100.

60 Amal B. A., Souhail B., Hamadi A. Milk-clotting properties of plant rennets and their enzymatic, rheological, and sensory role in cheese making.- 2017.- P. 76-93.

61 Elham A., Paul L.H., McSweeney S. M. Formulation factors influencing the production of dairy-free cheese alternatives // Journal of Future Foods. – 2026. – Vol.6, Iss. 6. – P. 1024-1036.

62 Кырыкбаева Ш.Т., Молдабаева Ж. Химический состав, биологические особенности и возможность использования хмеля обыкновенного в качестве закваски для хлебопечения // Вестник университета Шакарима. Технические науки. - 2021. - № 4(4).

63 Yedilova A., Inelova Z., Kurbatova N., Turalin B. Phytochemical study of medicinal plant - *Humulus Lupulus* L., for the purpose of obtaining biologically active substances // Academic Journal of Physical and Chemical Sciences, 2025. - №2. – P. 229–241.

64 Korpelainen H., Pietiläinen M. Hop (*Humulus lupulus* L.): Traditional and Present Use, and Future Potential // Econ. Bot. – 2021. - № 75. – P. 302–322.

65 James B., Omoniteni A., Michail K., Sami F. Recent Advances in the Use of Hop Extracts in Medicine, Food Science and Agriculture // Nutraceuticals. – 2026. - № 6(2). – P. 32

66 Di Zhou, Cungang Wang, Xuezheng Li «Dietary functional flavonoids as natural hepatoprotective agents against acute liver injury from hop (*Humulus lupulus* L.)» Journal of Functional Foods-June 2018, том 45, P- 471-479

67 Bartmańska A., Walecka-Zacharska E., Tronina T., Popłoński J., Sordon S., Brzezowska E., Bania J., Huszcza E. Antimicrobial Properties of Spent Hops Extracts, Flavonoids Isolated Therefrom, and Their Derivatives // Molecules. – 2018. - №23. – P.2059

68 Bocquet L., Sahpaz S., Bonneau N., Beaufay C., Mahieux S., Samaillie J. Roumy V., Jacquin J., Bordage S., Hennebelle T. et al. Phenolic Compounds from *Humulus lupulus* as Natural Antimicrobial Products: New Weapons in the Fight against Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* *Leishmania mexicana* and *Trypanosoma brucei* Strains // Molecules. – 2019. - №24. – P.1-24

69 Мардар М. Р., Кручек О. А. Управление безопасностью и качеством при производстве рассольных сыров // Вестник Алматинского технологического университета. – 2023. - №(1). – P.136-143.

70 Mahendra P., Weldegebrail G., Raj K. S. The role of Hazard Analysis Critical Control Point in food safety», 33 // Beverage & Food World – 2016. - Vol. 43, №4 - April 2016.

71 Dupas C. и др. Plants: A natural solution to enhance raw milk cheese preservation? // Food Research International. - 2020. – Vol. 130. – p.1-13.

72 Иманкулова Галия Увалихановна «Өсімдік қоспалары бар тұзды ірімшік өндіру кезіндегі сапасы мен тағам қауіпсіздігін қамтамасыз ету», The Study of

Nutritional Value and Microbiological Characteristics of Brine Cheese with Vegetable Additive // *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. – 2023.

73 Grossmann L., McClements D.J. The science of plant-based foods: Approaches to create nutritious and sustainable plant-based cheese analogs // *Trends Food Sci. Technol.* - 2021. - Vol. 118. - P. 207–229.

74 Ferawati F. и др. The Application of Pulse Flours in the Development of Plant-Based Cheese Analogues: Proximate Composition, Color, and Texture Properties // *Foods*. - 2021. - Vol. 10, № 9. – P.2208

75 Капшакбаева З. В. Разработка технологии полутвердого сыра из козьего молока и обеспечение его пищевой безопасности: аннотация диссертации на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D073500 – «Пищевая безопасность». – Семей: Государственный университет имени Шакарима города Семей, 2019. – 7 с.

76 Wilson T., Siddiqi M., Xi Y., LaPointe G. Tracking the Microbial Communities from the Farm to the Processing Facility of a Washed-Rind Cheese Operation // *Frontiers in Microbiology*. - 2024. - Vol. 15. – 1404795 p.

77 Yaman H., Aykas D.P., Rodriguez-Saona L.E. «Monitoring Turkish White Cheese Ripening by Portable FT-IR Spectroscopy» // *Frontiers in Nutrition*. - 2023.- Vol. 10. – Art. 1107491. P. 1–13.

78 Silvia G., Lorenzo S., Cristina A. A FT-NIR Process Analytical Technology Approach for Milk Renneting Control // *Foods*. - 2022. -Vol. 11, №1. – P 33.

79 Jelica Kovačević, Thomas Bechtold «Plant-Based Proteins and Their Modification and Processing for Vegan Cheese Production» // *Macromol.* – 2024. - № 4(1). – P. 23-41.

80 Herreman L., Nommensen P., Pennings B., Laus M.C. «Comprehensive Overview of the Quality of Plant- and Animal-Sourced Proteins Based on the Digestible Indispensable Amino Acid Score» // *Food Science & Nutrition*. - 2020. - Vol. 8. - P. 5379–5391.

81 Khan I.T., Nadeem M., Imran M., Ajmal M., Ali S. Antioxidant activity, fatty acids characterization and oxidative stability of Gouda cheese fortified with mango (*Mangifera indica* L.) kernel fat // *Journal of Food Science and Technology*, 2018. - №55. – P.992–1002.

82 Алибеков Р. С., Серікбай Ф. Т. Применение принципов ХАССП в производстве свежего сыра с плесенью // *Вестник Алматинского технологического университета*. – 2016. – № 4 (113). – С.41-48.

83 СТ РК 1732–2007 Сүт және сүт өнімдері. Сапа көрсеткіштерін анықтау-дың органолептикалық әдісі. https://prg.kz/document/?_doc_id=31071165&pos=2;223. 10.09.2025.

84 СТ РК 1734–2007 Сүт және сүт өнімдері. Қабылдау ережелері және сынау әдістері бойынша жүргізілді. https://new-shop.ksm.kz/catalog/STRK_1734-2007 . 10.09.2025.

85 ГОСТ 3623–2015 Сүт және сүт өнімдері. Пастерлеуді анықтау әдістері

- 86 ГОСТ 3624–92 Сүт және сүт өнімдері. Қышқылдықты анықтаудың титриметриялық әдістері. https://prg.kz/document/?doc_id=30549943&pos=2;179. 10.09.2025.
- 87 ГОСТ 3625–84 Сүт және сүт өнімдері. Тығыздықты анықтау әдістері.
- 88 ГОСТ 3626–73 Сүт және сүт өнімдері. Ылғал мен құрғақ заттарды анықтау әдістері.
- 89 ГОСТ 5867–90 Сүт және сүт өнімдері. Майды анықтау әдістері.
- 90 ГОСТ 9225–84 Сүт және сүт өнімдері. Микробиологиялық талдау әдістері.
- 91 ГОСТ 23453–2014 Шикі сүт. Соматикалық жасушаларды анықтау әдістері.
- 92 ГОСТ 25179–2014 Сүт және сүт өнімдері. Ақуыздың массалық үлесін анықтау әдістері.
- 93 ГОСТ 30347–2016 Сүт және сүт өнімдері. *Staphylococcus aureus* анықтау әдістері.
- 94 ГОСТ 31659–2012 Тамақ өнімдері. *Salmonella* текті бактерияларды айқындау әдістері.
- 95 ГОСТ 31747–2012 Тамақ өнімдері. Ішек таяқшалары тобындағы бактериялардың санын айқындау және анықтау әдістері. [Электронный ресурс].
- 96 ГОСТ 32012–2012 Сүт және сүт өнімдері. Мезофильді анаэробты микроорганизмдер айғақ мөлшерін анықтау әдістері.
- 97 ГОСТ 32254–2013 Сүт. Антибиотиктерді анықтаудың инструментальды экспресс әдістері.
- 98 ГОСТ 32892–2014 Сүт және сүт өнімдері. Белсенді қышқылдықты өлшеу әдісі.
- 99 Майоров А.А., Сиденко Ю.А., Мусина О.Н. «Новые наукоемкие приемы оценки реологических свойств в сыроделии: изучение процессов свертывания молока и формирования структуры сгустка». Техника и технология пищевых производств. - 2017. - Т. 45. - № 2. – 55-61с.
- 100 Круподёров А.Ю., Николаев Л.К., Кузнецов А.В. Реологические характеристики аномально вязких пищевых продуктов и других сред // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». - 2014. - № 4. –96-106 с.
- 101 Рогов И.А., Чоманов У.Ч., Бражников А.М. и др. Значение показателя активности воды в оценке сельскохозяйственного сырья // Обзорная информация АгроНИИТЭ и ММП. – М., 1987. – 42 с.
- 102 Minz P.S., Saini C.S. «Comparison of Computer Vision System and Colour Spectrophotometer for Colour Measurement of Mozzarella Cheese» // Applied Food Research. - 2021. -Vol. 1, №2. – 100020 p.
- 103 Cankurt H. The Effects of Adding Different Stabilizers in Brine on the Physicochemical, Sensory, Microbiological and Textural Properties of White Cheese // Foods. - 2019. - Vol. 8, №4. – 133 p. <https://doi.org/10.3390/foods8040133>. 10.09.2025

- 104 Межгосударственный стандарт «Хмель-сырец и хмель прессованный» <https://meganorm.ru/Data2/1/4294831/4294831809.pdf>. 18.09.2024
- 105 Межгосударственный стандарт ГОСТ 32912- 2014 Хмелепродукты. Общие технические условия.
- 106 ГОСТ ISO 21807-2015 «Микробиология пищевой продукции и кормов. Определение активности воды» (с Поправкой) | ИС Параграф. https://prg.kz/Document/?doc_id=37183920 . 17.09.2025.
- 107 ГОСТ 33479-2015 «Продукты переработки фруктов и овощей. Определение цвета колориметрическим методом» | ИС Параграф. https://prg.kz/Document/?doc_id=35919277 . 17.09.2025.
- 108 ГОСТ 9225-84 «Молоко и молочная продукция. <https://meganorm.ru/Index2/1/4294821/4294821033.htm> . 17.09.2025.
- 109 Кырыкбаева Ш.Т., Қалибекқызы Ж. «Сүтқышқылды өнімдер өндіруде кәдімгі құлмақты қолданудың тиімділігі» // Алматы технологиялық университетінің хабаршысы. - 2022. - №4. – Б. 153-157. <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-4-153-157>.
- 110 ҚР пайдалы модельге патенті. Құлмақ экстрактісін алу тәсілі / Ш.Т. Кырыкбаева, Ж. Қалибекқызы, Б.М. Силыбаева т.б.; өтінім берілген 2022/1009.2; жарияланған 17.02.2023, Бюл. № 7819. – 2 б.
- 111 Кырыкбаева Ш.Т. и др. Исследование возможности использования хмельного экстракта при производстве сыров // Вестник университета Шакарима. Серия. Технический науки.- 2023. - № 4(12). - С. 150–159.
- 112 Кырыкбаева Ш.Т., Қалибекқызы Ж., Иващенко О.В. Исследование реологических свойств мягкого рассольного сыра с растительным компонентом // Шәкәрім университетінің хабаршысы. Техникалық ғылымдар. - 2024. - № 4(16). – с.184-190.
- 113 Kyrykbaeva S. и др. Evaluation of antimicrobial efficacy and shelf life of natural hop extract in cheese production // CyTA - Journal of Food. - 2025. - Vol. 23, №1. – P. 1-14.
- 114 ҚР пайдалы модельге патенті. Өсімдік қосылған жұмсақ тұзды ірімшік өндіру тәсілі/ Ш.Т. Кырыкбаева, Ж. Қалибекқызы, З.В. Капшакбаева т.б.; өтінім берілген 2024/0170.2; жарияланған 31.05.2024, Бюл. № 9180. – 2 б.
- 115 Вайскрובה Е.С., Ребезов М.Б. «Системы менеджмента безопасности пищевых продуктов»: учебное пособие /– М.: РАКО АПК, 2018. – 223 с.
- 116 Кулуштаева Б.М., «Композициялық ұн қосылған глютенсіз нанның қауіпсіздігін қамтамасыз ету»: 6D073500 – Тағам қауіпсіздігі Философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған диссертациялық жұмысы, Семей-2023ж.

ҚОСЫМША А

Ірімшік массасының релаксациясын анықтау әдістемесі

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГБНУ ФАНЦА,
канд. с.-х. н., доц.
А.А. Гаркуша



Методика определения релаксации сырной массы

Введение

При оценке качества сыра одной из основных характеристик является консистенция, которая оценивается органолептически, что не всегда служит объективной оценкой. Для получения объективной инструментальной оценки консистенции сырной массы разработана методика и изготовлен прибор (дефометр), позволяющий получить данные о твердости и пластическо-эластических свойствах сырной массы. Это позволяет корректировать технологические режимы выработки сыров и оценивать влияние различных факторов воздействия на формирование консистенции сыров.

1. Назначение

Методика предназначена для измерения структурно-механических свойств сырной массы (твердости и релаксации сырной массы). Данная методика основана на измерении и регистрации усилий при сжатии сырной массы до заданного расстояния между двумя плоскопараллельными площадками и регистрации усилий во времени.

2. Приборы и материалы

Для проведения исследований необходимы следующие приборы, материалы и оборудование:

1. Дефометр – 1 шт
2. Комплект инструментов для подготовки пробы.
3. Штангенциркуль с ценой деления 0,01 мм
4. Компьютер с установленной оригинальной программой для связи с дефометром и фиксации результатов измерений.

3. Устройство и работа прибора

Метод основан на измерении усилия воздействия предварительно сжатого образца сыра на индентор. При этом цилиндрический образец сыра, диаметром 10 мм и высотой 10 мм подвергается сжатию с постоянной фиксированной скоростью на 30%, т.е. до высоты 6,67 мм. При этом в сыре

протекают процессы релаксации напряжений, которые и фиксируются измерительной системой прибора.

Прибор состоит из измерительного устройства с механической системой и блока управления, подключенного кабелем к компьютеру для регистрации данных (рис. 1).

Рабочей частью прибора является легкоъемный плоский индентор. Движение индентора («вверх» и «вниз») с постоянной скоростью на заданное расстояние осуществляется электроприводом. Создаваемое в результате движения индентора усилие регистрируется через аналогово-цифровой преобразователь и поступает на вход USB компьютера, где фиксируется в виде графика или в виде таблицы. Обработка данных и управление процессом измерения ведется с использованием специальной программы.

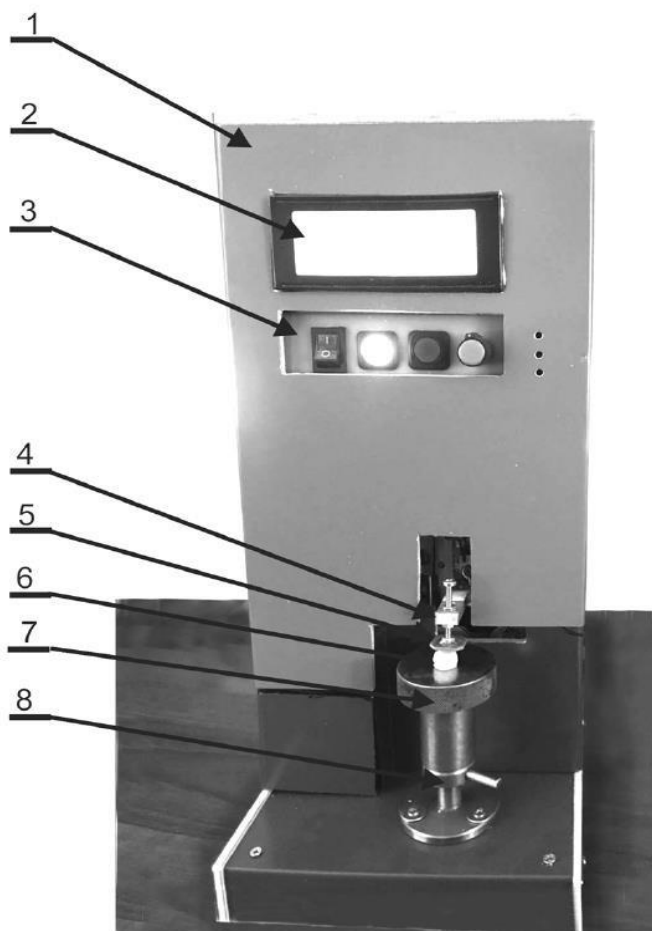


Рисунок 1 - Прибор для измерения релаксации сырной массы.

1-корпус деформетра, 2-табло прибора, 3-рукоятки управления, 4- измерительная балка, 5- индентор, 6- образец сыра, 7- регулируемая опорная площадка, 8- фиксатор опорной площадки.

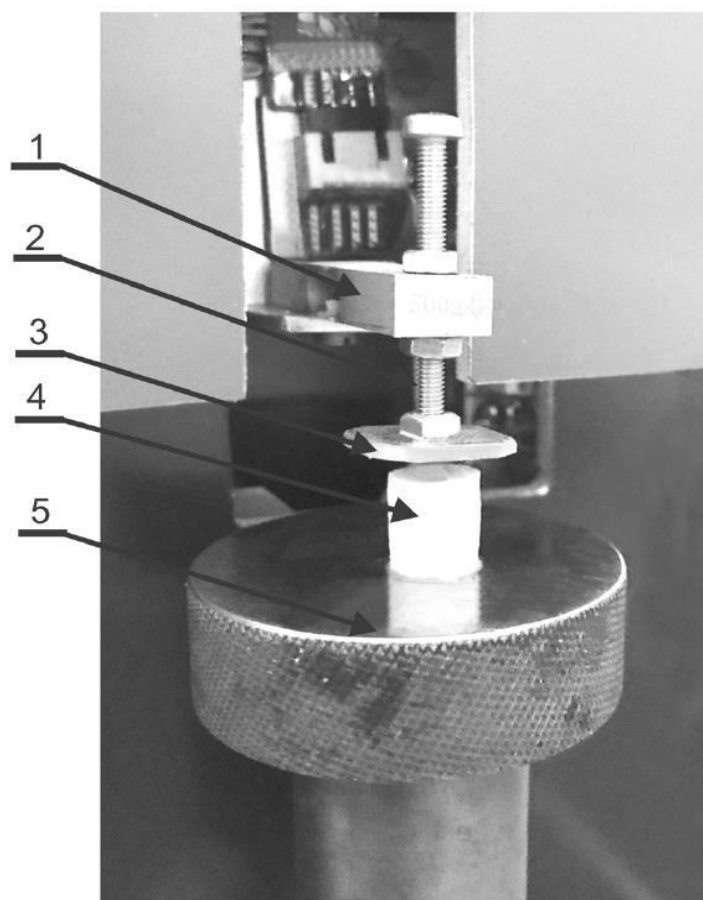


Рисунок 2 - Рабочая зона деформетра

1-измерительная балка, 2- регулировочный винт индентора, 3- индентор, 4- образец сыра, 5- регулировочная опорная площадка

В корпусе деформетра расположены устройства питания электропривода, механическая система перемещения индентора («вверх» и «вниз»), аналогово-цифровые преобразователи, микропроцессорная система управления прибором и регистрации результатов измерения.

4.Подготовка прибора к измерению

Подготовка прибора к измерению проводится в следующей последовательности:

- 1.Проверяют наличие и правильность соединений между прибором и компьютером, наличие и правильность установки индентора.
2. Включают прибор и компьютер, производят загрузку программного обеспечения.
3. Проверяют работу привода запуском программы в холостом режиме.
4. Проверяют нижнее положение индентора, которое должно составлять по отношению к неподвижной опорной площадке 6,67мм. При

необходимости регулировкой положения опорной площадки выставляют заданное положение.

4. Проверяют соединение прибора с компьютером во вкладке «Сервис»
 - «Последовательный порт»
 - «Монитор порта»

5. Запускают прибор в работу нажатием кнопки «Запуск».

6. Для удаления проанализированных данных из памяти микропроцессора нажимают кнопку «Reset».

5. Подготовка пробы сыра к анализу

Из исследуемого образца сыра вырезают специальным прободоотборником заготовку диаметром 10 мм и длиной 15-20 мм. Полученную пробу с помощью специальных калибров (кондукторов) обрезают с торцов вначале с калибром 12 мм, а затем калибром 10 мм. (рис.3). В результате получают подготовленную пробу сыра в виде цилиндра высотой 10мм и диаметром 10 мм.

Полученный образец сыра, подвергающийся измерению релаксации, термостатируют до температуры $(20 \pm 0,5) ^\circ \text{C}$. После термостатирования образец сыра помещают на регулируемый столик в его центральной части под индентором. Следует термостатирование проводить в условиях, предотвращающих высыхание образца, так, как это искажает результаты исследований. Для этого контейнер с образцами помещают в пробирку, которую устанавливают в термостат.

На рисунке 3 изображены инструменты, предназначенные для отбора пробы сыра и подготовки его к измерениям.

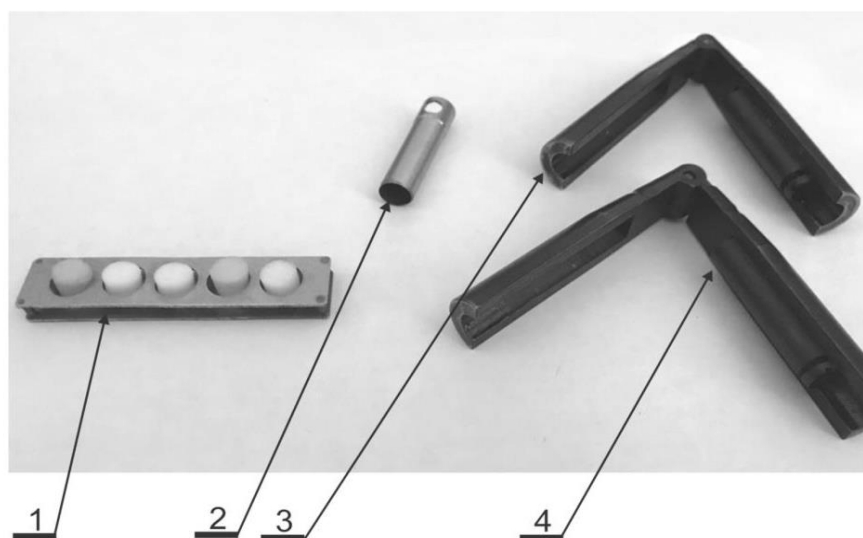


Рисунок 3 - Инструменты для отбора и подготовки образца сыра
контейнер с подготовленными образцами сыра, 2- прободоотборник, 3-
кондуктор (калибр) 10 мм, 4- кондуктор (калибр) 12мм

6.Проведение измерений релаксации сырной массы

На панели управления включают кнопку «Запуск». После завершения измерения, полученные результаты копируют и сохраняют в формате «*.txt» или сразу переносятся в формат Excel для построения графика и анализа полученных данных

Данные измерения отображаются на дисплее прибора: номер измерения, время (с), величина деформации образца сырную массу (мм), усилие воздействия образца сырной массы на индентор (Г) и температуру измерения (°C), скорость движения индентора (мм/с).

7.Обработка результатов измерений

На рисунке 4 приведен пример диаграммы, показывающий единичный замер релаксации сырной массы.

В процессе движения индентора при сжатии образца сыра и его деформации, нагрузка возрастает до достижения точки (А), где происходит фиксация положения индентора. Координаты точки А($X=12$ с, $Y = 38,2$ Г) При этом образец сжат (деформирован) с начальной высоты 10мм до высоты 6,67мм ($1/3$ начальной высоты образца сыра).. После остановки индентора происходит плавное снижение усилия воздействия сырной массы на индентор, который фиксирует усилие воздействия и передает данные в микропроцессор для обработки и записи в память микропроцессора.

Процесс релаксации напряжений продолжается до истечения 28с с момента начала движения индентора. Таким образом, продолжительность релаксации составил 16,91 с (27,6 – 10,69). Коэффициент релаксации рассчитывают по формуле:

$$K_p = 16,91 / (Q_1 - Q_2), (4)$$

где Q_1 – начальное усилие на индентор, Н;

Q_2 –усилие индентора в конце измерения, Н;

$K_{\text{рел}}$ – коэффициент релаксации, Н/с

Для более детального исследования релаксационных процессов можно воспользоваться инструментарием «Excel», построив линию тренда в логарифмических или степенных координатах.

Еще более простым методом оценки реологических характеристик сырной массы является разность усилий между максимальным значением усилия (точка А) и в конце измерения (точка Б). При этом значение в максимальной точке характеризует упругие свойства сырной массы, а разность величины усилий между этими точками характеризует пластическо-эластические свойства.

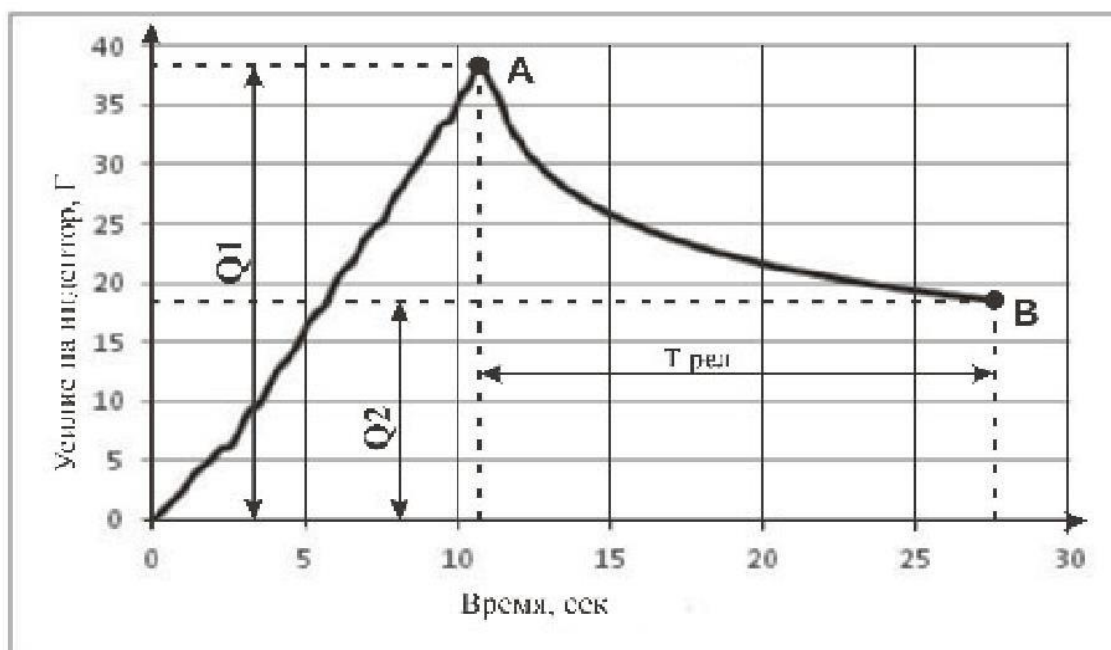


Рисунок 4 - График деформации и релаксации сыра
Точка **А** – начало релаксации, точка **В**- окончание измерения,
Q1 – начальное усилие на индентор, **Q2** – усилие на индентор в конце измерения, **T_{рел}** – продолжительность процесса релаксации.

Расчет коэффициента релаксации

Коэффициент релаксации характеризует среднюю скорость снижения напряжений в образце.

Коэффициент релаксации рассчитывают исходя из разности усилий на инденторе в начале процесса релаксации (точка **Q₁**) и по истечении 28 секунд с начала опыта (точка **Q₂**). Время релаксации определяется как разность времени между точками **Q₂** и **Q₁**. Оно составляет 16 с. (28-12 = 16).

Расчет коэффициента релаксации проводят по формуле:

$$K_{\text{рел}} = \frac{Q_1 - Q_2}{dT} ;$$

где : **Q₁** – начальное усилие на индентор, Н;

Q₂ –усилие на индентор в конце измерения, Н;

K_{рел} – коэффициент релаксации, Н/с

dT – время с момента начала релаксации и окончания измерения
(**dT = T_{рел}**) (см. рис 4).

В приведенном примере коэффициент релаксации составит:

$$K_{\text{рел}} = T_{\text{рел}} / (0,499 - 0,339) = 101,625 \text{ Н/с}$$

ҚОСЫМША Б

Ұйымның стандарты

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ ТИ СТ КХ 050741587145-10-2025

УДК 637.35:664.8.037.1



УТВЕРЖДАЮ

Директор КХ «Каликанулы»

Каликов М.К.

20 25 г.

Технические условия на рассольный мягкий сыр «Дәмді» с растительными
добавками

СТ КХ 050741587145-10-2025

(вводится впервые)

Срок действия:

начало — « 13 » 08 20 25 г.

окончание — « 13 » 08 20 25 г.

Держатель подлинника:
НАО «Университет Шакарима»
Абайская область, г. Семей,
ул. Глинки, 20а
БИН: 130840007973

Разработано:
НАО «Университет Шакарима»
Калибеккызы Ж.
Кырыкбаева Ш.Т.

Семей, 2025 г.

1.1 Настоящие технические условия распространяются на мягкий рассольный сыр «Дамді», вырабатываемый из цельного молока и/или из смеси цельного и обезжиренного молока путем свертывания смеси молокосвертывающим ферментным препаратом с последующей обработкой сырной массы.

1.2 Сыр предназначен для непосредственного употребления в пищу.

1.3 В настоящих технических условиях использованы термины и определения в соответствии с ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [1] и ГОСТ Р 52738.

Технические условия пригодны для целей подтверждения соответствия.

1.4 Сыр выпускается с массовой долей жира в сухом веществе 40%.

1.5 Пример записи продукта при его заказе и (или) в других документах: мягкий рассольный сыр «Дамді» с массовой долей жира в сухом веществе 40%. ТУ 10.51.40-001-30958953-2023».

1.6 Обязательные требования к сыру, направленные на обеспечение его безопасности для жизни и здоровья населения, изложены в п.п. 2.2.4-2.2.5.

2 Требования к качеству и безопасности

2.1 Сыр должен соответствовать требованиям настоящих технических условий, [1] и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [2], изготавливаться по технологической инструкции с соблюдением действующих санитарных правил и норм для предприятий молочной промышленности.

2.2 Характеристика готовой продукции

2.2.1 По органолептическим показателям сыр должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Показатель
Внешний вид	В рассоле. Без корки. Поверхность сыра гладкая, слегка шероховатая. Допускаются небольшие слоистость, незначительное расслоение жира на поверхности сыра и расслоение сыворотки под упаковочным материалом.
Консистенция	Чистый, солоноватый вкус, средняя кислотность, легкий хмелевой аромат.
Вкус и запах	Слегка плотный, слоистый, эластичный, однородный.
Цвет	Белый или светло-желтый, однородный по массе.
Рисунок	Допускаются овальные или угловатые, круглые, небольшие глаза.

2.2.2 Реализации не подлежит сыр с прогорклым, гнилым и резко выраженным осаленным, плесневелым вкусом и запахом, запахом нефтепродуктов и химикатов, наличием посторонних включений, а также с нарушением герметичности полимерных материалов, с развитием на поверхности сыра плесени и других микроорганизмов.

2.2.3 По физико-химическим показателям сыр должен соответствовать требованиям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля жира в сухом веществе, %	40,0±1,6
Массовая доля влаги, %, не более	57,0
Массовая доля влаги в обезжиренном веществе сыра, %, не более	68–70
Массовая доля пищевой соли, %	4–5
Активная кислотность, ед. pH	5,3 - 5,5

2.2.4 По микробиологическим показателям сыр должен соответствовать требованиям [1] приложение 8 (пункт 38), [2] приложение 1 приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование показателя		Значение показателя
Масса сыра (г), в которой не допускаются	Бактерии группы кишечных палочек (колиформы)	0,001
	Патогенные, в том числе сальмонеллы	25
	<i>Listeria monocytogenes</i>	25*
	Стафилококки <i>S. aureus</i>	0,001
* Примечание: Не допускается в 5 образцах массой по 25 г каждый		

2.2.5 По содержанию токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов и радионуклидов сыр должен соответствовать требованиям [1] приложение 4, [2] приложение 1, приложение 3 (п. 2), приложение 4 (пункт 8) приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Наименование вещества (элемента)		Допустимый уровень его содержания, мг/кг (для радионуклидов – Бк/кг), не более	Примечание
1		2	3
Токсичные элементы	Свинец	0,5	
	Мышьяк	0,3	
	Кадмий	0,2	
	Ртуть	0,03	
Микотоксины: афлатоксин M ₁		0,0005	
Антибиотики*	Левомецетин (хлорамфеникол)	Не допускается	<0,0003 мг/кг
	Тетрациклиновая группа	Не допускаются	<0,01 мг/кг
	Стрептомицин	Не допускается	<0,2 мг/кг
	Пенициллин	Не допускается	<0,004 мг/кг
Пестициды**	Гексахлорциклогексан (α, β, γ-изомеры)	1,25	В пересчете на жир

	ДДТ и его метаболиты	1,0	В пересчете на жир
Диоксины***		0,000003	В пересчете на жир
Радионуклиды	Цезий-137	50	Бк/кг
	Стронций-90	100	Бк/кг
Стафилококковые энтеротоксины		Не допускается	125 (в 5 образцах массой по 25 г каждый; при обнаружении стафилококков <i>S. aureus</i> в нормированной массе продукта)
Меламин***		Не допускается	<1,0 мг/кг
Примечание: <*> Необходимо контролировать остаточные количества и тех антибиотиков, которые были использованы при производстве продовольственного сырья. Контроль содержания левомицетина (хлорамфеникола) осуществляется при наличии метода контроля, утвержденного в установленном порядке. До утверждения указанного метода контроль осуществляется по сырью. <*> Необходимо контролировать остаточные количества и тех пестицидов, которые были использованы при производстве продовольственного сырья. <***> Диоксины и меламин определяются в случае обоснованного предположения о возможном их наличии в сырье. Максимальный уровень не относится к продуктам, содержащим менее 1% жира.			

2.2.6 Сыр должен выпускаться в реализацию без созревания и без подразделения на сорта.

2.2.7 Жировая фаза сыра должна содержать только молочный жир коровьего молока.

2.2.8 Содержание функционально необходимых ингредиентов, используемых для изготовления сыра, должно соответствовать требованиям ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» [3].

2.3 Требования к сырью

2.3.1 Сырье, функционально необходимые ингредиенты и материалы, используемые для изготовления сыра, по безопасности не должны превышать норм, установленных [1], [2] и [3].

2.3.2 Для изготовления сыра используют основное сырье, функционально необходимые ингредиенты и материалы рекомендованные ГОСТ Р 52686, ГОСТ 33959 и документами, в соответствии с которыми они изготовлены, согласованными и утвержденными в установленном порядке.

2.3.2.1 Основное сырье:

– молоко коровье сырое по [1], ГОСТ 31449, соответствующее следующим требованиям: количество соматических клеток в 1 см³ (г) не более $5,0 \cdot 10^5$; количество колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – $5,0 \cdot 10^5$ КОЕ в см³ (г); кислотность не более 19 °Т; массовая доля белка не менее 2,8 %; массовая доля сухих обезжиренных веществ не

менее 8,2 %; плотность молока при массовой доле жира 2,8 % не менее 1027 кг/м³ при температуре 20 °С или не менее чем эквивалентное значение для молока, массовая доля жира в котором другая;

- молоко обезжиренное – сырьё по [1] и ГОСТ 31658, соответствующее требованиям, предъявляемым к молоку для сыроделия;

- молоко сухое обезжиренное по [1] и ГОСТ Р 52791

- соль пищевая по ГОСТ Р 51574, не ниже первого сорта, молотая, нейодированная.

2.3.2.2 Функционально необходимые ингредиенты:

- закваска мезофильных молочнокислых бактерий БЗ-Лс по действующим техническим документам;

- концентраты и закваски мезофильных молочнокислых бактерий, в том числе непосредственного внесения, включая импортные аналоги, разрешенные к применению в установленном порядке, обеспечивающие получение сыра, соответствующего требованиям настоящего стандарта;

- сычужный фермент (СФ) по ГОСТ 34353 или другие молокосвертывающие препараты животного происхождения, в том числе импортные аналоги (сухие или жидкие), разрешенные к применению в сыроделии в установленном порядке;

2.3.2.3 Технологические вспомогательные средства:

- кальций хлористый технический (Е 509) по ГОСТ 450, не ниже высшего сорта; или кальций хлорид обезвоженный (Е 509) по ТУ 6-09-4711; или кальций хлорид 6-водный (Е 509) по ТУ 6-09-4578; или кальций хлорид 2-водный (Е 509) по ТУ 6-09-5077; или кальций хлористый (Е 509) по ТУ 2162-004-07623164;

- вода питьевая по ГОСТ Р 51232 и СанПиН 2.1.3684, СанПиН 1.2.3685.

2.3.2.4 Пищевые добавки, не предназначенные для замены составных частей молока:

Пищевые компоненты:

- Хмель. ГОСТ EN 12823-1-2014, ГОСТ EN 12821-2014

2.3.2.5 Функционально необходимые материалы:

- полимерные материалы, пакеты из многослойных барьерных пленок для вакуумной упаковки, для упаковки в модифицированной газовой среде и другие аналогичные упаковочные материалы отечественного и импортного производства, разрешенные к применению в установленном порядке.

2.3.3 Допускается использование аналогичного основного сырья, функционально необходимых ингредиентов и материалов отечественного и импортного производства, не уступающих по качественным характеристикам, перечисленным в п. 2.3.2 и соответствующих по безопасности нормам, установленным [1], [2], [3], не изменяющих природу продукта и разрешенных к применению в установленном порядке.

2.3.4 Сырое коровье молоко, используемое для изготовления сыра, должно быть получено от здоровых животных на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний, иметь маркировку, нанесенную на транспортную упаковку, и сопровождаться товарно-транспортными документами в соответствии с требованиями [1], [2]. Сырое молоко после доения должно быть очищено и охлаждено до температуры $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ в течение 2 часов. Допускается хранение сырого молока изготовителем при указанной температуре не более чем 36 часов с учетом времени перевозки.

Во время перевозки охлажденного сырого молока к месту переработки вплоть до начала его переработки температура молока не должна превышать 10°C . Сырое молоко, не соответствующее установленным требованиям к температуре, подлежит немедленной переработке.

3 Маркировка

3.1 Маркировка потребительской упаковки.

3.1.1 Маркировка потребительской упаковки должна содержать следующие информационные данные в соответствии с ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части её маркировки» [4], [1]:

- наименование сыра;
- массовая доля жира в сухом веществе, в процентах;
 - наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес производства);
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- масса нетто;
- состав сыра с указанием входящих компонентов, в том числе вида основной заквасочной микрофлоры и природы происхождения молокосвертывающих ферментных препаратов;
 - пищевая ценность 100 г сыра;
- условия хранения;
- условия хранения после вскрытия упаковки;
- дата производства и дата упаковки (при несовпадении этих дат);
- срок годности;
- обозначение настоящих технических условий;
- сведения о наличии в продукции компонентов, полученных с применением ГМО (при наличии);
- информация о подтверждении соответствия (при необходимости);
- код DataMatrix - «Честный знак»;
 - единый знак обращения продукции на рынке.

3.1.2 Информацию для потребителей наносят на потребительскую упаковку в виде текста и условных обозначений путем наклеивания этикеток, изготовленных типографским способом, или

другим способом, обеспечивающим их четкое прочтение.

3.1.3 Этикетка наносится на каждую единицу потребительской упаковки и располагается на одном и том же удобном для прочтения месте. На этикетке информация должна быть изложена на русском языке и на государственных языках государств-членов таможенного союза, на территории которых продукция реализуется. Дополнительно информация может быть изложена на государственных языках республик, на языках народов Российской Федерации, иностранных языках. Информация, изложенная на других языках, должна быть идентична информации, изложенной на русском языке. Пример этикетной надписи приведен в приложении А.

3.1.4 Наименование сыра размещается на этикетке, расположенной на передней стороне потребительской упаковки с использованием шрифта, размер которого должен быть не менее чем 9,5 кегля, а на потребительской упаковке массой менее 100 граммов с использованием шрифта, размер которого составляет не менее чем 8,5 кегля. При невозможности размещения всего объема необходимой информации на этикетке часть информации, за исключением наименования изготовителя, наименования сыра, значения массы нетто, состава, пищевой ценности, даты изготовления, срока годности, условий хранения, обозначения настоящих технических условий и знака обращения на рынке, может быть размещена на обратной стороне потребительской упаковке или листке-вкладыше. При этом на этикетке должна быть помещена надпись: «Дополнительная информация – см. текст на обороте или см. листок-вкладыш».

3.1.5 При указании состава сыра компоненты, входящие в состав сыра, перечисляются в порядке уменьшения их массовой доли на момент изготовления сыра.

После группового наименования добавки указывают индекс согласно Европейской цифровой системе (Е) или название пищевой добавки.

3.1.6 Пищевую ценность (содержание жира, белка) указывают как массу белка, жира в 100 г сыра, а энергетическую ценность (калорийность) – в килокалориях и в килоджоулях в расчете на 100 г сыра. Информационные данные о пищевой ценности 100 г сыра приведены в приложении Б.

3.1.7 Дату производства и дату упаковки наносят в виде двузначных чисел, обозначающих число, месяц и год. Дату производства допускается наносить любым способом, обеспечивающим их четкое обозначение.

3.1.8 Срок годности обозначенный двузначными цифрами (число, месяц, год), указывают после слов «Годен до» или «Использовать до» или «Употребить до». Допускается указывать срок годности в днях или месяцах: Срок годности 30 дней (суток) или «Годен 40 суток».

3.1.9 Информация о подтверждении соответствия сыра требованиям [1] наносится в виде единого знака обращения продукции на рынке, установленном [1].

3.1.10 Маркировка потребительской упаковки может сопровождаться и другой, не противоречащей п.п. 3.1.1-3.1.9 информацией, характеризующей сыр, изготовителя, потребителя, в

том числе рекламной, а также может наноситься штриховой код.

3.2 Маркировка транспортной упаковки.

На каждую единицу групповой упаковки, единицу многооборотной упаковки или транспортной упаковки, в которую уложен сыр, наносят следующую информацию:

- наименование сыра;
- наименование и место нахождения изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес производства);
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- масса нетто и масса брутто групповой упаковки, многооборотной упаковки или транспортной упаковки;
- количество единиц потребительской упаковки в групповой упаковке, многооборотной упаковке или транспортной упаковке;
- срок годности;
- дата производства;
- условия хранения;
- масса нетто потребительской упаковки;
- номер партии;
- обозначение настоящих технических условий;
- код DataMatrix - «Честный знак»;
- информация о подтверждении соответствия (при необходимости);
- необходимые предупредительные надписи или манипуляционные знаки – «Беречь от солнечных лучей», «Ограничение температуры», «Беречь от влаги».

3.3 При обертывании групповой упаковки или транспортной упаковки прозрачными защитными полимерными материалами допускается не наносить на них маркировку. В данном случае информацией для потребителя является расположенная на этикетках информация. При этом на этикетках должны размещаться дополнительные данные о количестве мест потребительских упаковок и массе потребительских упаковок в групповой упаковке или транспортной упаковке.

Непросматриваемые надписи, в том числе манипуляционные знаки, наносят на листки-вкладыши или представляют потребителям любым другим доступным способом.

3.4 Маркировка на транспортную упаковку наносится путем наклеивания этикеток, изготовленных типографским способом, или другим способом, обеспечивающим их четкое прочтение. Для многооборотной транспортной упаковки, перечисленные выше информационные данные, указывают на ярлыках или листах-вкладышах.

3.5 Транспортная маркировка продукта, отправляемого в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности – по ГОСТ 15846.

4 Упаковка

4.1 Сыр, предназначенный для реализации, должен быть упакован в потребительскую упаковку с последующей укладкой в транспортную упаковку.

4.2 Упаковочные материалы, потребительская и транспортная упаковка должны быть изготовлены из экологически безопасных материалов, соответствовать требованиям документов, в соответствии с которыми они изготовлены и ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» [5].

4.3 Сыр, находящийся в поврежденной упаковке, подлежит отзыву.

4.4 В качестве потребительской упаковки используют полимерные материалы, пакеты из многослойных барьерных пленок для вакуумной упаковки, для упаковки в модифицированной газовой среде и другие аналогичные упаковочные материалы отечественного и импортного производства, разрешенные к применению в установленном порядке.

4.5 В качестве транспортной упаковки используют:

- ящики из гофрированного картона по ГОСТ 13511, ГОСТ 34033;
- ящики полимерные многооборотные по ГОСТ 33746.

4.6 Клапаны ящиков из картона оклеивают лентой клеевой или другими средствами, обеспечивающими целостность упаковки и разрешенными в установленном порядке для контакта с пищевыми продуктами.

4.7 Каждый горизонтальный ряд должен быть переложен прокладками из картона по ГОСТ 9347, ГОСТ 7933 или используют специальный картон, который поставляется в комплекте с упаковкой из гофрированного картона.

4.8 Масса брутто единицы транспортной упаковки не должна превышать 10 кг для ящиков из гофрированного картона и полимерных многооборотных.

4.9 Пределы допускаемых отрицательных отклонений массы нетто от номинальной массы нетто и требования к партии фасованного мягкого сыра должны соответствовать требованиям ГОСТ 8.579.

4.10 Допускается использование других отечественных и импортных упаковочных материалов, потребительской и транспортной упаковки, разрешенных для контакта с пищевыми продуктами в установленном порядке.

4.11 Упаковка сыра, отправляемого в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, производится по ГОСТ 15846.

5 Правила приемки

5.1 Сыр принимают партиями. Определение партии – по ГОСТ Р 52686.

Партией считают сыр из одной сыродельной ванны или сыроизготовителя, одного наименования, в однородной упаковке с одинаковыми физико-химическими и органолептическими показателями, произведенный на одном технологическом оборудовании, в течение одного

технологического цикла, по единому производственному режиму, одной даты производства, оформленный документом, удостоверяющим его качество и безопасность.

5.2 При передаче сыра изготовителем продавцу одновременно должны быть переданы копии товаросопроводительных документов, подтверждающих соответствие сыра требованиям [1], [2] и настоящих ТУ, обеспечивающих прослеживаемость.

5.3 Каждую партию сыра, предназначенную для реализации, оформляют удостоверением качества и безопасности, содержащим следующую информацию:

- номер и дату его выдачи;
- наименование сыра;
- наименование и местонахождение изготовителя (юридический адрес, включая страну, и, при несовпадении с юридическим адресом, адрес производства);
- товарный знак изготовителя (при наличии);
- номер партии;
- дату отгрузки;
- массу нетто, кг;
- массу брутто, кг;
- количество упаковочных единиц;
- дату производства;
- срок годности;
- условия хранения;
- данные результатов анализов сыра на соответствие требованиям [1], [2] и настоящих ТУ;
- единый знак обращения продукции на рынке;
- код DataMatrix - «Честный знак»;
- сведения о наличии в продукте компонентов, полученных с применением ГМО (при наличии);
- обозначение настоящих технических условий.

5.4 В случае, если информация, содержащаяся в сопровождающих сыр документах и на этикетках, не соответствует наименованию и (или) показателям идентификации, установленным [1] или является недостоверной, сыр признается фальсифицированным и подлежит принудительному отзыву. В установленном порядке принимаются меры по приостановлению производства и реализации фальсифицированного сыра, а информация об этом доводится до потребителей.

5.5 Производственный контроль по соблюдению требований [1], [2] и настоящих ТУ проводит изготовитель собственными силами и (или) с привлечением аккредитованной испытательной лаборатории (центра).

5.6 Изготовитель обязан предоставлять информацию о результатах производственного контроля в установленном порядке в уполномоченные органы по их требованию.

5.7 Внесение изменений в программу производственного контроля осуществляется в случаях организационных, инженерных или технических изменений условий и процессов производства, или условий реализации продуктов переработки молока.

5.8 Для проверки соответствия сыра требованиям [1], [2] и настоящих ТУ проводят приемо-сдаточные и периодические испытания.

5.9 Приемо-сдаточные испытания проводят по ГОСТ 26809.2 на соответствие требованиям настоящих ТУ методом выборочного контроля для каждой партии сыра по качеству упаковки, правильности нанесения маркировки, массы нетто сыра, органолептическим и физико-химическим показателям.

Определение растительных жиров и масел осуществляют в случае подозрения на фальсификацию.

5.10 Периодические испытания проводят по показателям безопасности: содержание в сыре токсичных элементов, микотоксинов, антибиотиков, пестицидов, радионуклидов, микробиологических показателей в соответствии с программой производственного контроля, утвержденной в установленном порядке.

Программу производственного контроля разрабатывает изготовитель в соответствии с МР 2.3.2.2327.

Контроль ГМО осуществляется в случае обоснованного предположения о возможном их наличии в производственном сырье по требованию территориальных органов.

6 Методы контроля

6.1 Методы отбора и подготовка проб к анализам – по ГОСТ 26809.2, ГОСТ 32901, ГОСТ 26929, ГОСТ 32164, МУК 4.1.787, МУК 2.6.1.1194.

6.2 Внешний вид сыра, качество упаковки и правильность маркировки определяют путем осмотра выборки, отобранной по ГОСТ Р 55063.

6.3 Определение массы нетто сыра – по ГОСТ Р 55063.

6.4 Органолептическую оценку сыра проводят в соответствии с требованиями настоящих ТУ. Определение органолептических показателей проводят при температуре воздуха в помещении $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и температуре анализируемого сыра $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$, измеряемой в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55063, ГОСТ 33630.

6.5 Срок годности сыра определяют от даты его производства, в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1324, МУК 4.2.1847.

6.6 Определение физико-химических показателей:

– массовой доли жира и массовой доли жира в сухом веществе – по ГОСТ 5867 (раздел 2), при разногласиях – по ГОСТ Р 51457;

– массовой доли влаги – по ГОСТ Р 55063;

– массовой доли влаги в обезжиренном веществе ($B_{o.в.}$) – по формуле:

$$B_{o.в.} = \frac{A \bullet 100}{100 - E}, \text{ где}$$

B – массовая доля влаги в сыре, определяемая по ГОСТ Р 55063, %;

100 – коэффициент пересчета массовой доли влаги на 100 г продукта;

E – массовая доля жира (абсолютного) в сыре, определяемая по ГОСТ 5867, %;

– активная кислотность – по ГОСТ 32892;

– массовая доля хлористого натрия – по ГОСТ Р 55063.

6.7 Определение микробиологических показателей:

– бактерий группы кишечных палочек – по ГОСТ 32901; ГОСТ 31747;

– *Staphylococcus aureus* – по ГОСТ 30347;

– патогенных микроорганизмов, в том числе бактерий рода *Salmonella*, – по ГОСТ 31659;

– *Listeria monocytogenes* – по ГОСТ 32031, МУК 4.2.1122.

6.8 Определение токсичных элементов:

– свинца – по ГОСТ 26932, ГОСТ 30178, ГОСТ 30538, ГОСТ 33824, МУК 4.1.986.

– мышьяка – по ГОСТ 26930, ГОСТ 30538, ГОСТ Р 51766.

– кадмия – по ГОСТ 26933, ГОСТ 30178, ГОСТ 30538, ГОСТ 33824, МУК 4.1.986.

– ртути – по ГОСТ 26927, МУ 5178.

6.9 Определение содержания микотоксинов (афлатоксина M_1) – по ГОСТ 30711, МУК 4.1.787, МУ 4082.

6.10 Определение содержания антибиотиков – по ГОСТ 31502, МУ 3049, МУК 4.2.026.

6.11 Определение содержания пестицидов – по ГОСТ 23452, МУ 3151, МУ 4362, МУ 6129.

6.12 Определение содержания радионуклидов – по ГОСТ 32161, ГОСТ 32163, ГОСТ 32164, МУК 2.6.1.1194.

6.13 Обнаружение растительных жиров и масел в жировой фазе сыра проводят по ГОСТ 31506, ГОСТ 31979.

6.14 Идентификация ГМО – по ГОСТ 34150, МУК 2.3.2.2306, МУК 4.2.2304, МУК 4.2.2305.

6.15 Определение содержания диоксинов, стафилококковых энтеротоксинов (при обнаружении стафилококков *S. aureus* в нормируемой массе сыра) – по действующим нормативным документам.

6.16 Пищевую ценность сыра устанавливают по нормативам, приведенным в нормативных правовых актах.

7 Правила транспортирования и хранения

7.1 Транспортирование сыра проводится всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта, в пакетированном виде – по ГОСТ 24597 и ГОСТ 26663 с креплением грузовых мест – по ГОСТ 21650.

7.2 Хранение сыра на предприятии-изготовителе или предприятии, осуществляющем длительное хранение сыра (база, холодильник, предприятие торговли) осуществляется при температуре от 0°C до плюс 6°C и относительной влажности воздуха от 80 % до 85 % включительно.

7.3 Сыр должен храниться на предприятии-изготовителе на стеллажах; сыр, уложенный в транспортную упаковку, – в штабелях с прокладкой реек через каждые два-три ряда ящиков или на поддонах. Между сложенными штабелями оставляют проход шириной от 0,8 до 1,0 м, причем торцы упаковки с маркировкой на них должны быть обращены к проходу.

7.4 Хранение сыра совместно с рыбой, мясом, копченостями, овощами, фруктами и другими пищевыми продуктами со специфическими запахами в одной камере не допускается.

7.5 Установление сроков годности сыра осуществляется в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2 1324, МУК 4.2.1847.

Срок годности сыра составляет:

- 40 суток;

Срок годности сыра в зависимости от используемого упаковочного материала может устанавливать изготовитель при согласовании в установленном порядке.

7.6 Транспортирование и хранение сыра, отправляемого в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, осуществляется по ГОСТ 15846.

8 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие качества и безопасности продукта требованиям настоящих технических условий при соблюдении продавцом и потребителем условий транспортирования, хранения и сроков годности, установленных настоящими техническими условиями.

ҚОСЫМША В

Ұйымның техникалық шарты

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ТИ СТ КХ 050741587145-10-2025

УДК 637.35:664.8.037.1



УТВЕРЖДАЮ

Директор КХ «Каликанулы»

Каликов М.К.

20 25 г.

Технические условия на рассольный мягкий сыр «Дәмді» с растительными
добавками

СТ КХ 050741587145-10-2025

(вводится впервые)

Срок действия:

начало — « 13 » 08 20 25 г.

окончание — « 13 » 08 20 28 г.

Держатель подлинника:
НАО «Университет Шакарима»
Абайская область, г. Семей,
ул. Глинки, 20а
БИН: 130840007973

Разработано:

НАО «Университет Шакарима»

Қалибекқызы Ж.

Кырыкбаева Ш.Т.

Семей, 2025 г.

1 Область применения

1.1 Настоящая технологическая инструкция распространяется на процесс изготовления мягкого рассольного сыра «Дэмді», предназначенного для непосредственного употребления в пищу, требования к которому установлены в ТУ 10.51.40-001-30958953-2023.

2 Требования к сырью

2.1 Сырье, функционально необходимые ингредиенты и материалы, используемые для изготовления сыра, по безопасности не должны превышать норм, установленных в ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [1], ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [2] и в ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» [3].

2.2 Для изготовления сыра используют основное сырье, функционально необходимые ингредиенты и материалы рекомендованные ГОСТ Р 52686, ГОСТ 33959 и документами, в соответствии с которыми они изготовлены, согласованными и утвержденными в установленном порядке.

2.2.1 Основное сырье:

– молоко коровье сырое по [1], ГОСТ 31449, соответствующее следующим требованиям: количество соматических клеток в 1 см³ (г) не более $5,0 \cdot 10^5$; количество колоний мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов – $5,0 \cdot 10^5$ КОЕ в см³ (г); кислотность не более 19 °Т; массовая доля белка не менее 2,8 %; массовая доля сухих обезжиренных веществ не менее 8,2 %; плотность молока при массовой доле жира 2,8 % не менее 1027 кг/м³ при температуре 20 °С или не менее чем эквивалентное значение для молока, массовая доля жира в котором другая;

- молоко обезжиренное – сырьё по [1] и ГОСТ 31658, соответствующее требованиям, предъявляемым к молоку для сыроделия;

- молоко сухое обезжиренное по [1] и ГОСТ Р 52791.

2.2.2 Функционально необходимые ингредиенты:

- закваска мезофильных молочнокислых бактерий БЗ-Лс по действующим техническим документам;

- концентраты и закваски мезофильных молочнокислых бактерий, в том числе непосредственного внесения, включая импортные аналоги, разрешенные к применению в установленном порядке, обеспечивающие получение сыра, соответствующего требованиям настоящего стандарта;

- сычужный фермент (СФ) по ГОСТ 34353 или другие молокосвертывающие препараты животного происхождения, в том числе импортные аналоги (сухие или жидкие), разрешенные к применению в сыроделии в установленном порядке;

2.2.3 Технологические вспомогательные средства:

- кальций хлористый технический (Е 509) по ГОСТ 450, не ниже высшего сорта; или кальций хлорид обезвоженный (Е 509) по ТУ 6-09-4711; или кальций хлорид 6-водный (Е 509) по ТУ 6-09-4578; или кальций хлорид 2-водный (Е 509) по ТУ 6-09-5077; или кальций хлористый (Е 509) по ТУ 2162-004-07623164;

– вода питьевая по ГОСТ Р 51232 и СанПиН 2.1.3684, СанПиН 1.2.3685.

2.2.4 Пищевые добавки, не предназначенные для замены составных частей молока:

Пищевые компоненты:

- Хмель. ГОСТ EN 12823-1-2014, ГОСТ EN 12821-2014

2.2.5 Функционально необходимые материалы:

- полимерные материалы, пакеты из многослойных барьерных пленок для вакуумной упаковки, для упаковки в модифицированной газовой среде и другие аналогичные упаковочные материалы отечественного и импортного производства, разрешенные к применению в установленном порядке.

2.3 Допускается использование аналогичного основного сырья, функционально необходимых ингредиентов и материалов отечественного и импортного производства, не уступающих по качественным характеристикам, перечисленным в п. 2.2 и соответствующих по безопасности нормам, установленным [1], [2], [3], не изменяющих природу продукта и разрешенных к применению в установленном порядке.

2.4 Сырое коровье молоко, используемое для изготовления сыра, должно быть получено от здоровых животных на территории, благополучной в отношении инфекционных и других общих для человека и животных заболеваний, иметь маркировку, нанесенную на транспортную упаковку, и сопровождаться товарно-транспортными документами в соответствии с требованиями [1], [2]. Сырое молоко после доения должно быть очищено и охлаждено до температуры $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ в течение 2 часов. Допускается хранение сырого молока изготовителем при указанной температуре не более чем 36 часов с учетом времени перевозки.

Во время перевозки охлажденного сырого молока к месту переработки вплоть до начала его переработки температура молока не должна превышать 10°C . Сырое молоко, не соответствующее установленным требованиям к температуре, подлежит немедленной переработке.

3 Расход сырья и материалов

3.1 Расход сырья на выработку 1 т сыра учитывают по фактическим затратам, ориентируясь на рекомендуемые нормы.

3.2 Расход функционально необходимых ингредиентов, основных и вспомогательных материалов, упаковки контролируют по нормам, утвержденным в установленном порядке.

4 Технология производства

4.1 Последовательность технологического процесса

Сыр может вырабатываться только из коровьего молока.

Технологический процесс производства сыра осуществляется в следующей последовательности:

- приемка, контроль качества молока;
- подготовка сырья к переработке;
- свертывание смеси, разрезка сгустка и обработка сырного зерна;
- формование сырной массы;
- самопрессование и прессование сырной массы;
- разрезка пласта;
- посолка сыра;
- упаковывание сыра;
- охлаждение и обсушка сыра.

Схема технологического процесса (схема производства сыра) с указанием технологических взаимосвязей между ними по потокам сырья, функционально необходимых ингредиентов и материалов, используемых при изготовлении, приведена в приложении А. На схеме указаны также номинальные значения характеристик, параметров показателей и их допуски, необходимые и достаточные для изготовления сыра, соответствующего требованиям ТУ 10.51.40-001-30958953-2023.

4.2 Приемка и оценка качества сырья

4.2.1 Проводят инспекцию цистерн, обмывают их водой, вскрывают и определяют массовую долю жира и белка, плотность, кислотность, чистоту, температуру, выполняют органолептическую оценку сырья.

4.2.2 Молоко и другое сырье принимают по массе и качеству, установленному лабораторией предприятия-изготовителя.

4.3 Подготовка сырья к переработке

4.3.1 Сыр вырабатывают из зрелого цельного молока или нормализованного. Перед пастеризацией молоко очищают на молокоочистителе. Нормализацию молока по жиру проводят с учетом получения в готовом продукте заданной массовой доли жира в сухом веществе ($40 \pm 1,6$)%. Для этого молоко нормализуют общепринятыми способами в потоке с использованием сепаратора нормализатора или путем сепарирования части молока с последующим смешиванием цельного пастеризованного молока с пастеризованным обезжиренным молоком. При проведении нормализации обязательным условием является соблюдение от варки к варке оптимального соотношения жира к белку молока, которое является величиной постоянной для каждой градации жира в сыре. Пастеризацию качественного в бактериальном отношении молока проводят при

температуре $(73 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ с выдержкой от 20 до 25 секунд, либо $65-67^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 15-20 минут. В случае высокой бактериальной обсемененности допускается повышать температуру пастеризации до 75°C с выдержкой 20-25 секунд.

4.3.2 В пастеризованное нормализованное молоко вносят водный раствор хлористого кальция из расчета от 10 до 40 г (включительно) безводной соли на 100 кг смеси.

Оптимальная доза хлористого кальция устанавливается мастером в зависимости от технологических свойств молока и с учетом показаний прибора для сычужной пробы. Для приготовления раствора хлористого кальция используют воду с температурой $(85 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ из расчета 400 г хлористого кальция на объем раствора 1 дм^3 . Раствор хлористого кальция отстаивают. Для выработки сыра используют только прозрачный и бесцветный раствор. Использовать хлористый кальций в виде сухой соли или свежеприготовленного не отстоявшегося раствора запрещается.

Хранить готовый раствор в закрытой стеклянной, керамической или из нержавеющей стали посуде. На предприятии хлористый кальций ввиду его большой гигроскопичности хранят в герметически закрытой таре.

4.3.3 Содержание безводного хлористого кальция в растворе определяют по его плотности (таблица 1). Массовая концентрация безводного хлористого кальция в растворе в зависимости от его плотности представлена в таблице 1.

Таблица 1

Показания ареометра, кг/м^3	Массовая концентрация хлористого кальция, г/дм^3	Показания ареометра, кг/м^3	Массовая концентрация хлористого кальция, г/дм^3
1	2	3	4
1153	200	1243	330
1160	210	1250	340
1167	220	1258	350
1175	230	1265	360
1180	240	1271	370
1188	250	1278	380
1195	260	1284	390
1201	270	1291	400
1208	280	1298	410
1215	290	1305	420
1222	300	1312	430
1	2	3	4
1229	310	1319	440
1236	320	1326	450
Примечание: повторяемость (допускаемое расхождение между параллельными результатами измерений) определения плотности раствора хлористого кальция ареометрическим методом не должна превышать значения величины 1 кг/м^3			

При выработке сыра может использоваться и готовый к применению водный раствор хлористого кальция отечественного или зарубежного производства по нормативной и/или

технической документации, утвержденной в установленном порядке, или санитарно-эпидемиологическим заключениям.

4.3.4 Для подавления развития технически вредной газообразующей микрофлоры и предотвращения раннего вспучивания сыра допускается вносить в молоко калий или натрий азотнокислый в виде водного раствора из расчета (15 ± 5) г соли на 100 кг смеси.

4.3.5 В подготовленное к свертыванию молоко вносят производственную бактериальную закваску: мезофильные молочнокислые микроорганизмы (лактококки и лейконостоки) для сыров с низкой температурой второго нагревания. Закваска готовится на основе концентратов лиофилизированных молочнокислых бактерий БК Алтай-С, БК-Углич-4, БК Углич-5А, БК «Биантибут» или других концентратов, разрешенных к применению в сыроделии.

Правила приготовления и применения бактериальной закваски в производстве сыра приведены в приложении Б.

4.3.6 В зависимости от степени зрелости и биологических свойств молока рекомендуются следующие дозы производственной закваски по отношению к объему перерабатываемой смеси: БК Алтай-С, БК Углич-4, БК Углич-5А, БК «Биантибут» и другие от 0,8 до 2,0%.

4.3.7 Молочная смесь перед свертыванием должна иметь титруемую кислотность не менее 22°T .

4.3.8 Производственную бактериальную закваску вносят в молочную смесь в начале заполнения ванны. Перед внесением закваску тщательно перемешивают, затем проводят биологическую подготовку смеси. С этой целью молочную смесь выдерживают от 30 до 60 минут при температуре свертывания (п. 4.4.1) до нарастания кислотности не менее 22°T .

4.4 Свертывание смеси, разрезка сгустка и обработка сырного зерна

4.4.1 Температуру свертывания молочной смеси устанавливают в пределах от 32 до 33°C .

4.4.2 Свертывание молока осуществляют раствором молокосвертывающего ферментного препарата. Молокосвертывающий ферментный препарат готовят за 20 минут до использования путем растворения необходимого его количества в пастеризованной при температуре $(90 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ и охлажденной до температуры $33\text{--}36^{\circ}\text{C}$ воде. Необходимое для свертывания молочной смеси количество препарата определяют по общепринятой методике при помощи кружки ВНИИМС и из расчета получения нормального по плотности сгустка в течение (40 ± 10) минут.

4.4.3 Готовый сгусток должен быть нормальной плотности и давать на расколе острые края с выделением прозрачной сыворотки зеленовато-желтого цвета.

4.4.4 Готовый сгусток разрезают механическими ножами-мешалками на кубики размером 20-25 мм. Разрезку и постановку зерна осуществляют в течение 5-15 минут, а затем осторожно проводят вымешивание в течение 5-10 минут. В случае получения сгустка недостаточной плотности (при переработке сычужно-вялого молока) рекомендуется после разрезки и в процессе

вымешивания делать 1-3 остановки на 3-5 минут. При быстром обезвоживании зерна и нарастания кислотности продолжительность вымешивания сократить.

4.4.5 Титруемая кислотность сыворотки после разрезки сгустка должна быть 14-16⁰T.

4.4.6 В случае понижения температуры при вымешивании зерна необходимо в течение 5-10 минут довести её до температуры свертывания. При чрезмерно низком обезвоживании сырного зерна в процессе вымешивания рекомендуется его подогреть на 1-5⁰C.

4.4.7 Вымешивают зерно до достижения им определенной степени упругости. К моменту готовности зерно должно достаточно уплотниться.

4.4.8 В отдельных случаях при интенсивном отделении сыворотки из разрезанного сгустка с целью получения нежного сыра допускается вымешивание сырного зерна не проводить.

4.5 Формование сырной массы

4.5.1 Сыр формируют наливным способом.

4.5.2 Перед началом формования из ванны удаляют сыворотку до поверхности осевшего на дно сырного зерна 50-70% от первоначального объема молочной смеси. После удаления сыворотки сырное зерно с оставшейся сывороткой вручную выкладывают специальным ковшом и ведром на прессовальный сточный стол или осторожно сливают самотеком при условии небольшого перепада по высоте прессовального стола и сливного отверстия сыродельной ванны (20-30 см). Для получения более мягкой и нежной консистенции сыра перекачка сырного зерна насосом крайне нежелательна.

4.5.3 Формовочный стол должен быть подготовлен заранее. Для лучшего стекания сыворотки он должен иметь небольшой наклон и открытую дренажную решетку, покрытую сверху серпянкой. Стол имеет борта высотой 20 см или на него устанавливается специальная рама из нержавеющей пищевой стали аналогичной высоты. Размеры рамы зависят от количества перерабатываемого молока. При переработке небольшого количества молока специальной перегородкой соответствующего размера можно отделить необходимую площадь стола или установленной рамы.

4.5.4 При формовании необходимо следить за равномерным распределением зерна на столе, не допуская его комкования. Продолжительность формования составляет 25 минут.

4.6 Самопрессование и прессование сырной массы

4.6.1 После того как произведена выкладка зерна и получен пласт сырной массы на формовочно-прессовальном столе производят первую разрезку пласта ножом в вертикальном направлении на квадратики размером в 2-3 см. Через 5-7 минут после первой разрезки и оттока сыворотки для уплотнения сырной массы её подпрессовывают, затягивая узлом серпянку, на которой помещен сырный пласт. Через 15 минут серпянку развязывают проводят вторую разрезку и, опять завязав, оставляют на 40-50 минут. По истечении этого срока делают третью разрезку.

Общая продолжительность самопрессования определяется скоростью обезвоживания сырной массы и составляет более 1 часа. Для ускорения выделения оставшейся сыворотки частично обсушенную сырную массу прессуют под грузом. Для этого на образовавшийся пласт, без узлов и складок серпянки, помещают сверху щит с грузом для прессования из расчета 1,5-2 кг на каждый кг сырной массы. Продолжительность прессования составляет от 2 до 3 часов.

4.6.2 Оптимальная температура в помещении при формировании и прессовании сыра должна быть от 17 до 22⁰С. Важно не допускать охлаждения сырной массы, т.к. это замедляет развитие молочнокислого процесса и обезвоживание сырной массы.

4.6.3 Конец прессования устанавливают не только по прекращению выделения прозрачной сыворотки, но и по уровню активной кислотности сырной массы. Отпрессованный сыр должен иметь уплотненную массу, хорошо замкнутую поверхность, на которой наведена тонкая корочка, и активная кислотность в пределах 5,7-5,5 ед. рН. Оптимальная массовая доля влаги в сыре перед посолкой составляет от 54% до 56%.

4.7 Разрезка пласта

4.7.1 Отпрессованный сырный пласт разрезают на квадратные бруски размером 10-15 x 10-15 см и весом от 1 до 1,5 кг.

4.7.2 Бруски сыра охлаждают до низкой температуры, поливая их холодной водой 8-10⁰С. Охлаждать бруски можно на формовочно-прессовальном столе или в ванне с холодной водой в течение 1 часа.

4.8 Посолка сыра

4.8.1 Бруски сыра солят в водном рассоле с массовой долей соли от 18 до 20 % и рН от 5,3 до 5,0 ед. при температуре 10-12⁰С.

4.8.2 Для уплотнения поверхностного слоя брусков в рассол рекомендуется добавлять хлористый кальций. Хлористый кальций вносят в виде водного раствора из расчета от 0,3 до 0,5 % безводной соли на весь объем рассола (3-5 кг сухой безводной соли на 1000 дм³ (л) рассола). Для приготовления раствора хлористого кальция используют воду с температурой (85±5)⁰С из расчета 1,5 дм³ (л) на 1 кг хлористого кальция. Перед употреблением раствор отстаивается, после чего он должен быть бесцветным и прозрачным. Использование хлористого кальция в виде сухой соли запрещено. После внесения раствора хлористого кальция рассол перемешивают не менее 10 минут, выдерживают в течение суток и используют для посолки сыра.

4.8.3 Бруски укладывают плотно горизонтальными рядами, для того, чтобы сохранить форму и сэкономить место. Выступающую из рассола поверхность сыра закрывают серпянкой, смоченной рассолом. Допускается укладка брусков 2 ряда по высоте, не более, помещая один брусок на другой. В этом случае ряды перекладывают специальными рамами, которые предотвращают от деформации и всплывания сыра наверх.

4.8.4 Продолжительность посолки определяется массовой долей соли в готовом продукте и составляет от 6 до 10 часов в зависимости от массы бруска сыра и его влажности. При посолке сыра необходимо соблюдать соотношение массы сыра и рассола, которое должно составлять соотношение 1:2, т.е. в бассейне, например 100 кг сыра на 200 кг рассола.

4.8.5 Свежий рассол готовят растворением пищевой нейодированной поваренной соли не ниже первого сорта в питьевой воде или кислой подсырной сыворотке (кислотность не менее 60-65⁰T), нагретой до температуры (90±5)⁰C. Сыворотку предварительно освобождают от жира и сывороточных белков. Нагретый насыщенный раствор поваренной соли после частичного отстоя очищают путем сепарирования или фильтрации. Охлаждают до температуры (10±2)⁰C и направляют в бассейн для посолки сыра и в резервуар для хранения рассола. Обычно рассол готовят в емкости, обеспечивающей заполнение одного соляного бассейна.

4.9 Упаковывание сыра

4.9.1 Сразу после посолки сыр направляют на упаковывание в потребительскую тару. Перед упаковыванием куски сыра массой от 1 до 1,5 кг можно разрезать на более мелкие части массой от 200 до 250 г.

4.9.2 Нарезка кусков сыра на брусочки, кубики производится с использованием специального оборудования любого типа или вручную с помощью двуручного специального ножа. Укладка кусков или порций сыра в потребительскую тару (пакеты, контейнеры, коробочки и другие полимерные материалы) должны производиться на специальном оборудовании (укладчиках) или вручную. Упакованный материал, имеющий надломы, порезы или точечные отверстия, использованию не подлежат.

4.9.3 Сыр упаковывают в полимерные пакеты под вакуумом или укладывают в полимерные емкости и заливают водным или кислосывороточным рассолом.

4.9.4 Вакуумное упаковывание сыра в многослойные пакеты или другие полимерные материалы должно производиться в любом типе вакуумупаковочного оборудования. В комплект оборудования входят одно- или двухкамерные машины, осуществляющие герметизацию пакета термозапечатыванием. Режим сварки пакета устанавливают в зависимости от его типа. Шов на пакете должен быть ровным, без пузырьков и складок. Не допускается попадание продукта в зону сварного шва упаковки. Под вакуумном упаковывании как отдельных порций, так и групповых упаковок воздушные полосы внутри пакета и его складках должны отсутствовать. В случае нарушения герметичности пакета сыр подлежит переупаковыванию. Не допускается проверять качество упаковки оттягиванием пленки от поверхности сыра.

4.9.5 Концентрация пищевой соли в рассоле должна соответствовать от 10 до 12% и pH от 5,3 до 5,0 ед. В рассол обязательно вносится хлористый кальций по п. 4.8.2. Рассол добавляется в достаточном количестве, чтобы закрыть сыр, уложенный в потребительскую тару. По

возможности соблюдают следующее соотношение сыра и рассола: 1:1 или 1:0,5 т.е. на 100 кг сыра приходится 50-100 кг рассола.

4.9.6 Если нет возможности упаковать сыр сразу после посолки, то его перекладывают на короткое время (не более суток) в бассейн или ванну с рассолом, который имеет массовую долю соли от 10-12%, уровень активной кислотности от 5,3 до 5,0 ед. pH, температуру от 6 до 8⁰С с обязательным внесением хлористого кальция по п. 4.8.2.

4.9.7 Упаковочное оборудование и оборудование для нарезки и упаковки сыра в упаковочные материалы поддерживаются на высоком санитарном уровне в соответствии с инструкцией по санитарной обработке оборудования на предприятиях молочной промышленности, утвержденной в установленном порядке. Рекомендуется проводить обработку помещения бактерицидными лампами отдельно или совместно с генераторами озона. Температура воздуха в упаковочном помещении должна быть 12⁰С, относительная влажность воздуха (80±5)%. Работники упаковочного отделения должны регулярно проходить медицинский осмотр, соблюдать правила личной гигиены, носить чистую спецодежду (халаты, головные уборы, перчатки, маски), а также выполнять другие требования санитарных правил для предприятий молочной промышленности.

4.10 Охлаждение и обсушка сыра

4.10.1 После упаковки в потребительскую тару сыр помещают в камеру с температурой от 2 до 6⁰С и относительной влажностью воздуха (80-85)%. Продолжительность охлаждения одни сутки.

4.10.2 Сыр готовый к реализации, т.е. в 3^х дневном возрасте должен иметь следующие физико-химические показатели:

Массовая доля жира в сухом веществе, % не менее – 40,0;

Массовая доля влаги, % не более – 55–57 ;

Массовая доля влаги в обезжиренном веществе сыра, % не более –68–70 ;

Массовая доля соли, % - 4–5 ;

Массовая доля активной кислотности, ед. pH – 5,3 - 5,5 .

4.10.2 По окончании процесса самопрессования сыр направляют в фасовочно-упаковочный автомат на фасовку и герметичную упаковку.

4.10.3 Фасованный и упакованный сыр сразу же охлаждают в камере с температурой воздуха от 4 до 6 С в течении 24 часов при относительной влажности воздуха от 80 до 85 %.

5 Производственный контроль

5.1 Производственный контроль, включает в себя входной контроль сырья, функционально необходимых ингредиентов и технологический контроль параметров процесса производства сыра. Приемочный контроль готового продукта, осуществляют в соответствии с картой

метрологического обеспечения (приложение Б).

Процедуры и содержание входного, технологического и приемочного контроля излагают в виде последовательности операций контроля с указанием места контроля показателя, параметра, их единиц и значений с допустимыми технологическими отклонениями, методов отбора проб и лабораторного контроля, погрешностей этих методов, периодичности контроля, способов представления и хранения результатов контроля.

5.2 Периодичность производственного контроля, в том числе по показателям безопасности, устанавливается изготовителем в соответствии с требованием [1], [2].

5.3 Технологическое оборудование, используемое при производстве сыра, должно быть изготовлено из материалов, разрешенных в установленном порядке для контакта с пищевым сырьем, и обеспечивать безопасность готового продукта.

5.4 Правила эксплуатации и техники безопасности технологического оборудования должны соответствовать требованиям и нормам, изложенным в техническом паспорте на конкретные виды оборудования.

5.5 Периодичность производственного контроля, в том числе по показателям безопасности, устанавливается изготовителем по согласованию с территориальными органами в соответствии с требованиями [1], [2] и с учетом МР 2.3.2.2327-08 «Методические рекомендации по организации производства и микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности (с атласом значимых микроорганизмов)».

5.6 Все данные по производству сыра заносят в журнал производственного контроля по прилагаемой форме (приложение В).

6 Транспортирование и хранение

6.1 Транспортирование сыра проводится всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта, в пакетированном виде – по ГОСТ 24597 и ГОСТ 26663 с креплением грузовых мест – по ГОСТ 21650.

6.2 Хранение сыра на предприятии-изготовителе или предприятии, осуществляющем длительное хранение сыра (база, холодильник, предприятие торговли) осуществляется при температуре от 0°C до плюс 6°C и относительной влажности воздуха от 80 % до 85 % включительно.

6.3 Сыр должен храниться на предприятии-изготовителе на стеллажах; сыр, уложенный в транспортную упаковку, – в штабелях с прокладкой реек через каждые два-три ряда ящиков или на поддонах. Между сложенными штабелями оставляют проход шириной от 0,8 до 1,0 м, причем торцы упаковки с маркировкой на них должны быть обращены к проходу.

6.4 Хранение сыра совместно с рыбой, мясом, копченостями, овощами, фруктами и

другими пищевыми продуктами со специфическими запахами в одной камере не допускается.

6.5 Установление сроков годности сыра осуществляется в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2 1324, МУК 4.2.1847.

Срок годности сыра составляет:

- 30 суток;
- после вскрытия упаковки - 5 суток.

Срок годности сыра в зависимости от используемого упаковочного материала может устанавливать изготовитель при согласовании в установленном порядке.

6.6 Транспортирование и хранение сыра, отправляемого в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности, осуществляется по ГОСТ 15846.

7 Санитарная обработка оборудования, инвентаря и упаковки

7.1 Санитарную обработку и мойку оборудования, инвентаря и упаковки, молокопроводов проводят в соответствии с Инструкцией по санитарной обработке оборудования, инвентаря и упаковки на предприятиях молочной промышленности в установленном порядке.

При этом порядок, режимы обработки, виды моющих и дезинфицирующих средств и их дозировки осуществляются в соответствии с «Инструкцией по санитарной обработке оборудования, инвентаря и упаковки на предприятиях молочной промышленности» в установленном порядке.

7.2 Оборудование, инвентарь для производства сыра должны быть изготовлены из материалов, легко поддающихся мойке и чистке. Материал не должен содержать веществ, которые могут перейти в сыр и придать ему вредные свойства или изменить его цвет, вкус и запах.

ҚОСЫМША Г

Өндірістік апробация актісі

«Дәмді» өсімдік қосылған тұздықты жұмсақ ірімшікке өндірістік апробация актісі
және нормативтік-техникалық құжаттама



«Бекітемін»

ШҚ «Каликанулы» директоры
М.К.Каликов

08 2025 ж.

Өндірістік апробация актісі

Комиссия құрамы: ШҚ «Каликанулы» директоры М.К. Каликов., «Шәкәрім университеті» КеАҚ «Тамақ технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры Ж.Қалибекқызы., ШҚ «Каликанулы» бас технологы– Мырзаканов А.М.; ШҚ «Каликанулы» технологы– Каликова А; «Шәкәрім атындағы Семей университеті» КеАҚ 8D07202 – «Тағам қауіпсіздігі» білім беру бағдарламасының PhD докторанты Ш.Т. Қырықбаева.

Акт бойынша өндірістік жағдайда өсімдік компоненті қосылған «Дәмді» тұздықты жұмсақ ірімшіктің тәжірибелік өнеркәсіптік партиясы өндірілгенін растайды.

Өндіріс ШҚ СТ 050741587145-10-2025 «Дәмді» жұмсақ тұздықты ірімшігінің технологиялық сұлбасы мен рецептуралары негізінде жүргізілді. Комиссия өнімге физико-химиялық және органолептикалық көрсеткіштері бойынша баға берді.

Кесте 1 – Органолептикалық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Көрсеткіш сипаттамасы
Сыртқы түрі	Қабығы жоқ. Ірімшік беті тегіс, аздап кедір-бұдырлы. Аздаған қабаттану, ірімшік бетінде майдың шамалы бөлінуі және қаптама материалы астында сарысу бөлінуі рұқсат етіледі.
Дәмі мен иісі	Таза, сүтке тән, аздап құлмақ дәмі сезіледі.
Консистенциясы	Сәл тығыз, қабатты, серпімді, біртекті.
Түсі	Ақтан ашық сары түске дейін, масса бойынша біркелкі.

Кесте 2 – Физико-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Сиыр сүтінен дайындалған «ДӘМДІ» жұмсақ тұздықты ірімшік
Ылғалдың массалық үлесі, %	67,91±1,16
Май массалық үлесі, %	13,56±1,09
Ақуыздың массалық үлесі, %	12
Ас тұзының массалық үлесі, %	4–5
Белсенді қышқылдылық, рН бірлігі	5,90±0,03
Калориясы, ккал	189

Кесте 3 – микробиологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш атауы	Рұқсат етілген шегі НҚ бойынша	Нақты алынған нәтиже	НҚ бойынша белгіленуі
ІТТБ (колипішіндер), 0,001 см ³ (г)	жол берілмейді	анықталмады	МЕМСТ 9225-84
Патогенді микроағзалар, соның ішінде Salmonella spp. 25см ³ (г)	жол берілмейді	анықталмады	МЕМСТ 31659-2012
Staphylococcus aureus, 0,001 см ³ (г)	жол берілмейді	анықталмады	МЕМСТ 30347-2016

Жүргізілген зерттеулер мен дегустациялық талдаулардың нәтижелері бойынша, табиғи сиыр сүтінен дайындалған өсімдік компоненті қосылған «Дәмді» жұмсақ тұздалған ірімшік органолептикалық және физика-химиялық және микробиологиялық көрсеткіштерге толық сәйкес келеді. Аталған өнімді өндіру қосымша қаржылық шығындарды қажет етпейді және оны тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында кеңінен енгізуге болады.

Акт екі данада жасалды.

Өндірістің басшысы

М.К. Каликов

Бас технолог

А.М. Мырзаканов

Технолог

А. Каликова

«Шәкәрім университеті» КеАҚ

«Тамақ технологиясы» кафедрасының
қауымдастырылған профессоры

Ж.Қалибекқызы

«Шәкәрім университеті» КеАҚ

8D07202 – «Тағам қауіпсіздігі» білім беру бағдарламасының
PhD докторанты

Ш.Т. Қырықбаева

КОСЫМША Д

Сынақ хаттамалары



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ АЛТАЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ»
(ФГБНУ ФАНЦА)

п. Научный городок, д.35, г. Барнаул, Алтайский край, 656910
Тел/факс (3852) 49-62-30, e-mail: aniish@mail.ru
ОКПО 71220805; ОГРН 1032202071505; ИНН/КПП 2223043971/222301001

Протокол результатов физико-химических исследований двух образцов мягкого рассольного сыра.

Образцы сыра были представлены 26.04.2023 г. лабораторией научно-прикладных и технологических разработок отдела СибНИИ сыроделия, где проводилась научная стажировка докторанта по специальности 8D07202 «Пищевая безопасность». Исследования проводились лабораторией биохимии молока и молочных продуктов отдела СибНИИ сыроделия.

Результаты исследований представлены в таблице № 1

Таблица № 1

Параметры	Образец №1	Образец №2
Жир в сыре, %	13,56 ±1,09	14,84 ±1,09
Сухие в-ва, %	32,09 ±1,16	34,06 ±1,64
Жир в сухом в-ве сыра, %	42,27 ±3,40	43,57 ±3,19
Содержание влаги, %	67,91 ±1,16	65,94 ±1,64
Массовая доля влаги в обезжиренном в-ве сыра, %	78,57 ±0,72	77,43 ±0,72
Активная кислотность, pH	5,90 ±0,03	5,75 ±0,02

Вед. научн. сотрудник, к.т.н.

Мл. научн. сотрудник

Мл. научн. сотрудник

А.Д. Коваль

А.В. Миронова

В.А. Пушкарёв



26.04.2023 г.



ФИЛИАЛ «ИНСТИТУТ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОЛОГИИ»
РГП «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН»

071100, г. Курчатов, ул. Бейбіт атом, здание 2

e-mail: irbe@nnc.kz, www.irse.nnc.kz

тел. (72251) 3-34-13, факс (72251) 3-28-06

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

№ 20-14/04В-21-08/1357 В от «29» апреля 2021 г.

1. Наименование образца(ов) продукции: растения
2. Заказчик: Университет имени Шакарима г. Семей
3. Номер заявки (№, дата): 21-08/1357 В от «13» апреля 2021 г.
4. Вид испытаний: элементный анализ проб растений
5. Дата получения образца(ов): «12» апреля 2021 г.
6. Дата проведения испытаний: «22» апреля 2021 г.
7. Обозначение НД на продукцию: СТ РК ИСО 17294-2-2006.
8. Испытания проведены при: температуре помещения +25,0°С, влажности не более 80%, давлении – (90-101) кПа
9. Результаты испытаний:

№ п/п	Код пробы	Дата отбора пробы	Номер пробы	Шифр	Тип пробы	Точка отбора	Содержание элементов, мг/кг							
							Al	V	Cr	Ni	Cu	Zn	Se	Sr
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Проба 1	12.04.2021	143601	Сем	растения	Т.1	300±50	0,8±0,1	4,5±0,7	2,7±0,4	3,8±0,6	25±4	0,80±0,20	190±30

Примечание: приведенная в таблице расширенная неопределенность измерений вычислена с коэффициентом охвата равным двум, что дает уровень достоверности приблизительно 95 %

Примечание: приведенная в таблице расширенная неопределенность измерений вычислена с коэффициентом охвата равным двум, что даст уровень достоверности приблизительно 95 %

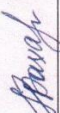
Продолжение таблицы

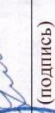
№ п/п	Код пробы	Дата отбора пробы	Номер пробы	Шифр	Тип пробы	Точка отбора	Содержание элементов, мг/кг					
							Mo	Pb	Ca	Fe	K	Mg
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Проба 1	12.04.2021	143601	Сем	растения	Т.1	1,8±0,3	1,0±0,2	13000±1900	330±50	23600±3500	4600±680

Примечание: приведенная в таблице расширенная неопределенность измерений вычислена с коэффициентом охвата равным двум, что дает уровень достоверности приблизительно 95 %

И.о. начальника ОАИ

Заместитель директора,
Руководитель ИЦ ЦРИ

 / Н.В. Захарова
(подпись) (ФИО)

 / М.А. Умаров
(подпись) (ФИО)



Исп. Н.Ж. Мухамедияров
вн.тел: 257

Примечание:

Результаты испытаний распространяются на образцы, подвергнутые испытаниям.
Перепечатка настоящего протокола (полная или частичная) без ведома ИЦ ЦРИ запрещена.



Испытательная лаборатория ТОО «НУТРИТЕСТ»

Республика Казахстан, 050008, г. Алматы, ул. Ключкова, 66,
телефон/факс: (727) 375 82 23, (727) 375 00 34

Аттестат аккредитации № KZ.T.02.E0177 от 06 мая 2021 г.

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 261К от 01 марта 2022 г.

Дата поступления в лабораторию: 14.02.2022 г.

Наименование и адрес заявителя: ЧЛ Кырыкбаева Шынар Турарбековна, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Каржаубайулы, 320/4, кв. 93

Наименование и обозначение испытываемого образца: Хмель (обыкновенная)

Серия (№ лота): -

Размер партии: -

Дата изготовления: Сентябрь 2021 г.

Срок годности: -

Изготовитель (страна, фирма): Республика Казахстан

Количество образцов, поступивших на исследование: 60 г

Обозначение НД на продукцию: -

Дата начала испытания: 14.02.2022 г.

Дата окончания проведения испытания: 01.03.2022 г.

Вид испытаний: Контрольный

Условия проведения испытаний: Температура 21-23°C; влажность 70-72%

Наименование показателей, единицы измерений	Допустимые нормы по НД	Фактически получено	Обозначение НД на методы испытаний
1	2	3	4
Микробиологические:			
Содержание молочнокислых м-ов, КОЕ/см³(г)	-	<1x10¹	ГОСТ 33951-2016
Нитраты, мг/кг, не более	-	Не обн.	ГОСТ 29270-95
Микотоксины, мг/кг, не более:			
Афлатоксин В1	-	Не обн.	ГОСТ 30711-2001
Витамины, в 100 г:			
Витамин А, мг	-	2,754±0,275	ГОСТ EN 12823-1-2014
Витамин D3, мкг	-	74,20±7,42	ГОСТ EN 12821-2014
Витамин С, мг	-	35,605±3,561	ГОСТ Р EN 14130-2010
β-каротин, мг	-	0,071±0,003	Р 4.1.1672-2003, р. I. п. 1
Аминокислотный состав, в 100 г:			
Аспарагиновая кислота, мг	-	1403,14±140,31	МВИ МН 1363-2000
Глутаминовая кислота, мг	-	1494,07±149,41	МВИ МН 1363-2000
Серин, мг	-	422,23±42,22	МВИ МН 1363-2000
Гистидин, мг	-	303,67±30,37	МВИ МН 1363-2000
Глицин, мг	-	437,75±43,78	МВИ МН 1363-2000
•Треонин, мг	-	375,62±37,56	МВИ МН 1363-2000
Аргинин, мг	-	870,68±87,07	МВИ МН 1363-2000
Аланин, мг	-	505,31±50,53	МВИ МН 1363-2000
Тирозин, мг	-	209,49±20,95	МВИ МН 1363-2000
Цистеин, мг	-	24,65±2,47	МВИ МН 1363-2000
•Валин, мг	-	427,49±42,75	МВИ МН 1363-2000
•Метионин, мг	-	65,13±6,51	МВИ МН 1363-2000
•Фенилаланин, мг	-	401,87±40,19	МВИ МН 1363-2000
•Лейцин, мг	-	557,04±55,70	МВИ МН 1363-2000
•Изолейцин, мг	-	370,13±37,01	МВИ МН 1363-2000
•Лизин, мг	-	490,65±49,07	МВИ МН 1363-2000
•Триптофан, мг	-	10,05±1,00	МВИ МН 1363-2000
Пролин, мг	-	1002,55±100,26	МВИ МН 1363-2000

Исполнители:

Зейноллаева А.Ө.

Айнакеева Г.А.

Сатаева К. Н.

Уваниканова Ж.Н.

Заведующая ИЛ

Хаджибаева И.Ф.

Протокол оформила

Именова М.А.

Протокол распространяется только на образец, подвергнутый испытаниям
Полная или частичная перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории запрещена

Страница 1 из 1



ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
 ТОО «Научный аграрный центр» г. Семей
 Юридический адрес: 071403, г.Семей, ул.Байсалыкова, 80
 Фактический адрес: 071403, г.Семей, ул.Байсалыкова, 80
 Телефон: 8 (7222) 535740
 Аттестат аккредитации № KZ.T.17.2267 от 01.10.2019 г. до 01.10.2024 г.

Страница 1
 Кол-во страниц 1

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 31-21/1 от 26.03.2021 г.

Основание для испытаний – Заявка № 54 от 26.03.2021 г.
 Наименование продукции: Молоко коровье сырое
 Организация-заказчик: Кырыкбаева Ш.Т.
 Изготовитель: страна – Республика Казахстан
 Дата отбора образцов – 25.03.2021 г.
 Количество образцов, доставленных на испытания: 1 шт.
 Дата поступления в лабораторию: 26.03.2021 г.
 Дата начало испытаний: 26.03.2021 г. Дата окончания испытаний: 26.03.2021 г.
 Обозначение НД на продукцию: ГОСТ 31449-2013
 Регистрационный номер: 49
 Условия проведения испытаний: температура 23⁰С; влажность 62%

№ п/п	Наименование показателей, единицы измерений	НД на методы испытаний	Нормы по НД	Фактические значения
1	Массовая доля белка, % не менее	ГОСТ 23327-98	2,8	3,98
2	Массовая доля жира, % не менее	ГОСТ 22760-77	2,8	3,14
3	Количество соматических клеток, тыс.ед/см ³ не более	ГОСТ 23453-2014	500	285

Исполнитель:
 Ответственный за подготовку
 протокола:
 Заведующий ИЛ:



Муканова Л.Б.
 Жанахметова А.Б.
 Нусупов А.М.

Протокол распространяется только на образцы, подвергнутые испытаниям
 Полная или частичная перепечатка протокола без разрешения испытательной лабораторий запрещена

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
АЛТАЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТРАГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ»
(ФГБНУ ФАНЦА)**

отдел СибНИИС лаборатория микробиологии молока и молочных продуктов

ул. Советской Армии 66, г. Барнаул, Алтайский край, 656016
Тел/факс (3852) 56-46-16, e-mail: sibniis.altai@mail.ru
ОКПО 71220805; ОГРН 1032202071505; ИНН/КПП 2223043971/222301001

**РЕЗУЛЬТАТЫ
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В лаборатории микробиологии молока и молочных продуктов отдела СибНИИС ФГБНУ ФАНЦА 24.04.2023 г. проведен анализ двух образцов мягкого рассольного сыра на микробиологические показатели:

Образец сыра, №	Показатели		
	Мезофильные лактококки (Lactococcus spp.), КОЕ/г*	БГКП**, КОЕ/г	КМАФАнМ***, КОЕ/г
1	$1,0 \times 10^7$	не обнаружены	$1,6 \times 10^8$
2	$1,0 \times 10^8$	не обнаружены	$2,6 \times 10^8$

Примечания.

*КОЕ/г - колониеобразующие единицы в 1 г сыра;

**БГКП – бактерии группы кишечных палочек;

***КМАФАнМ – количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов

Обсуждение:

Количество молочнокислых лактококков в образце № 2 (опытный вариант) составляло $1,0 \times 10^8$ КОЕ/г и было выше по сравнению с контролем - $1,0 \times 10^7$ КОЕ/г.

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) в образце № 1 - $1,6 \times 10^8$ КОЕ/г, в образце № 2 немного выше - $2,6 \times 10^8$ КОЕ/г.

Технически вредная микрофлора (БГКП) не обнаружена.

Оценка качества образцов № 1 и № 2 проводилась согласно:

- ГОСТ 32901 – 2014 Молоко и молочная продукция. Методы микробиологического анализа;

- Технический Регламент Таможенного Союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013);

- МР 2.3.2.2327-08 Методические рекомендации по организации производственного микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности (с атласом значимых микроорганизмов).

Анализ провели:

Отт Е.Ф., зав. лаб. микробиологии
молока и молочных продуктов



Функ И.А.,
зав.лаб. прикладной биотехнологии





Протокол

качества сырого молока используемого для выработки образцов сыра при прохождении научной стажировки PhD докторанта НАО «Университет имени Шакарима города Семей» по программе 8D07202 за период 17.04.-17.05.2023 г.

Таблица 1

Органолептические показатели

№ п/п	Хозяйства-сдатчики	Органолептические показатели		
		Консистенция	Вкус и запах	Цвет
1	КФХ Никитин В.В. Павловский район с. Колыванское	однородная, без хлопьев и осадка	чистый, без посторонних запахов и привкусов	белый
2	ООО «Алтайское молоко» с. Павловск	однородная жидкость	слабощековой привкус	светло-кремовый
3	ООО «Сельхозпредприятие им. Г.С. Титова» Косихинский район с. Полковниково	однородная жидкость без осадка и хлопьев	чистый, свойственный свежему молоку	белый

Таблица 2

Физико-химические показатели

Наименование показателя	Хозяйства-сдатчики		
	КФХ Никитин В.В.	ООО «Алтай молоко»	ООО «С/П. им. Г.С. Титова»
Массовая доля жира, %	4,0	4,2-4,4	4,4
Массовая доля белка, %	3,05	2,9-3,01	3,12
Титруемая кислотность, °Т	16,0	16,0	16,0
Группа чистоты	1	1	1
Плотность, кг/м³	1029	1028	1028
Температура охлаждения, °С	8	6	5

Таблица 3

Микробиологические показатели

Показатели	КФХ Никитин В.В.	ООО «Алтай молоко»	ООО «С/П. им. Г.С. Титова»	Примечание
1	2	3	4	5
Содержание соматических клеток в 1 см³	500 тыс.	500 тыс.	500 тыс.	
КМАФАнМ, КОЕ/см³	$3,9 \cdot 10^5$	$3,9 \cdot 10^5$	$4,0 \cdot 10^5$	
Наличие ингибирующих веществ	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	
Редуктарная проба	1 класс	1 класс	1 класс	
Сычужно-бродильная проба	2 класс	2 класс	2 класс	
Антибиотики	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	
Афлатоксины М ₁	отрицательный	отрицательный	отрицательный	Ветеринарное свидетельство
Стронций -90, Цезий-137	отрицательные	отрицательные	отрицательные	Ветеринарное свидетельство

Подписи: Директор ООО «ЭСЗ»

В.В. Ашеулов

Зав.лаб. научно-прикладных и технологических разработок ФГБНУ ФАИЦА

Н.И. Бондаренко

**Сводный экспертный лист по оценке рассольного сыра,
выработанного по программе прохождения научной стажировки**

Дата 28.04.2023 г.

Дегустационная комиссия

Наименование организации Отдел СибНИИС ФГБНУ ФАНЦА

Код пробы, наименование продукта	Органолептические показатели рассольного сыра (характеристика, балл)											Общий балл (50)	Примечание	
	Вкус и за- пах	Макси- маль- ный балл (20)	Конси- стенция	Макси- маль- ный балл (10)	Цвет про- дукта	Макси- маль- ный балл (5)	Рису- нок	Макси- маль- ный балл (5)	Внеш- ний вид	Макси- маль- ный балл (5)	Упа- ковка и мар- ки- ровка			Макси- маль- ный балл (5)
Образец № 1 контроль	Чис- тый, к/моло- чный, слабо соле- ный	19,0	Одно- родная слегка нежная	9,5	Белый, равно- мер- ный	5,0	Отсут- ствует	5,0	Поверх- ность ровная	5,0	Упа- кован в поли- мер- ную ем- кость с рассо- лом	5,0	48,5	
Образец № 2	Выра- жен- ный сыр- ный, со сла- бым вкусом напол- нителя	19,8	Хоро- шая, слегка несвяз- ная	8,9	Белый, равно- мер- ный	5,0	Отсут- ствует	5,0	Поверх- ность ровная	5,0	Упа- кован в поли- мерну- ю ем- кость с рассо- лом	5,0	48,7	

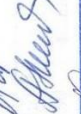
Органолептическая оценка рассольного сыра проводилась по 50 - балловой шкале, согласно ГОСТ 33630-2015

Подписи комиссии:  Бондаренко Н.И. - председатель комиссии, зав. лабораторией научно-прикладных и технологических разработок

 Мусина О.Н. - зам. председателя комиссии, г.н.с., д.т.н., руководитель отдела

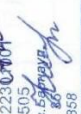
 Усатков Д.А. - н.с. лаборатории научно-прикладных и технологических разработок

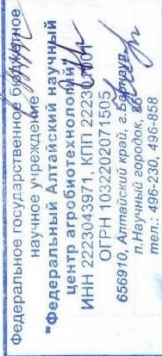
 Коваль А.Д. - в.н.с. лаборатории биохимии молока и молочных продуктов

 Майоров А.А. - г.н.с., д.т.н. лаборатории биохимии молока и молочных продуктов

 Отт Е.Ф. - в.н.с., к.б.н., зав. лабораторией микробиологии молока и молочных продуктов

 Функ И.А. - с.н.с., к.с.-х.н., зав. лабораторией прикладных биотехнологий

 Кырыкбаева Ш.Т. - докторант ИАО Университет имени Шакарима г. Семей



ҚОСЫМША Е
Пайдалы модельге патенттер

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ		РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
REPUBLIC OF KAZAKHSTAN		
ПАТЕНТ PATENT		
№ 7819		
ПАЙДАЛЫ МОДЕЛЬГЕ / НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ / FOR UTILITY MODEL		
	(21) 2022/1009.2 (22) 16.11.2022 (45) 17.02.2023	
(54) Құлмақ экстрактісін алу тәсілі Способ получения хмелевого экстракта Hop extract preparation method (73) Кырыкбаева Шынар Турарбековна (KZ) Kurykbaeva Shynar Turarbekovna (KZ) (72) Кырыкбаева Шынар Турарбековна (KZ) Кырыкбаева Шынар Турарбековна (KZ) Қалибекқызы Жанар (KZ) Kalibekkyzy Zhanar (KZ) Силыбаева Батияш Мукановна (KZ) Silybayeva Batiyash Mukanovna (KZ) Шарипханова Айым Мейрамхановна (KZ) Sharipkhanova Aiym Meiramkhanovna (KZ)		
	ЭЦҚ қол қойылды Подписано ЭЦП Signed with EDS	Н. Әбілқайыров Н. Абулкаиров N. Abulkairov
«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК директорының м.а. И.о. директора РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности» Executive director of RSE «National institute of intellectual property»		

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ПАТЕНТ PATENT

№ 9180

ПАЙДАЛЫ МОДЕЛЬГЕ / НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ / FOR UTILITY MODEL



(21) 2024/0170.2

(22) 07.02.2024

(45) 31.05.2024

- (54) Өсімдік қосылған жұмсақ тұзды ірімшік өндіру тәсілі
Способ производства мягкого рассольного сыра с растительным компонентом
Method of production of soft brine-ripened cheese with vegetable component
- (73) Кырыкбаева Шынар Турарбековна (KZ); Калибеккызы Жанар (KZ); Капшакбаева Зарина Владимировна (KZ); Шарипханова Айым Мейрамхановна (KZ)
Kyrykbaeva Shynar Turarbekovna (KZ); Kalibekkyzy Zhanar (KZ); Kapshakbayeva Zarina Vladimirovna (KZ); Sharipkhanova Aiyym Meiramkhanovna (KZ)
- (72) Кырыкбаева Шынар Турарбековна (KZ)
Калибеккызы Жанар (KZ)
Капшакбаева Зарина Владимировна (KZ)
Жакупбекова Шугыла Кадировна (KZ)
Букабаева Жанылхан Тусупжановна (KZ)
Ашакаева Рысгуль Улыбаевна (KZ)
Кунанбаева Нургуль Сериковна (KZ)
Шарипханова Айым Мейрамхановна (KZ)
Оспанова Балжан Канаткельдыевна (KZ)
Турсынханова Айым Елтаевна (KZ)
- Kyrykbaeva Shynar Turarbekovna (KZ)
Kalibekkyzy Zhanar (KZ)
Kapshakbayeva Zarina Vladimirovna (KZ)
Zhakupbekova Shugyla Kadyrovna (KZ)
Bukabaeva Zhanylkhan Tusupzhanovna (KZ)
Ashakayeva Rysgul Ulybayevna (KZ)
Kunanbayeva Nurgul Serikova (KZ)
Sharipkhanova Aiyym Meiramkhanovna (KZ)
Ospanova Balzhan Kanatkeldyevna (KZ)
Tursynkhanova Aiyym Yeltayevna (KZ)



ЭЦҚ қол қойылды
Подписано ЭЦП
Signed with EDS

Е. Оспанов
Е. Оспанов
Y. Ospanov

«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК директоры
Директор РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»
Director of RSE «National institute of intellectual property»

Патентті күшінде ұстау ақысы уақытылы төленген жағдайда патенттің күші
Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында қолданылады.

Патентке пайдалы модельдің толық сипатта масы www.kazpatent.kz ресми сайтында
«Қазақстан Республикасының пайдалы модельдерінің мемлекеттік тізілімі» бөлімінде қолжетімді

* * *

Действие патента распространяется на всю территорию Республики Казахстан
при условии своевременной оплаты поддержания патента в силе.

Полное описание полезной модели к патенту доступно на официальном сайте www.kazpatent.kz
в разделе «Государственный реестр полезных моделей Республики Казахстан».

* * *

Subject to timely payment for the maintenance of the patent in force
the patent shall be effective on the entire territory of the Republic of Kazakhstan.

Full description of the patent for utility model are available on the official website www.kazpatent.kz
in the section «State Register of Utility Models of the Republic of Kazakhstan».



Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінің
«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК
Астана қаласы, Мәңгілік Ел даңғылы, ғимарат 57А

РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»
Министерства юстиции Республики Казахстан
Город Астана, проспект Мангилик Ел, здание 57А

«National Institute of Intellectual Property» RSE,
Ministry of Justice of the Republic of Kazakhstan
Astana, 57A Mangilik El Avenue

Тел./Tel.: +7 (7172) 62-15-15
E-mail: kazpatent@kazpatent.kz
Website: www.kazpatent.kz