

А.Д. Нызаматдин, Э.К. Асембаева*, Ж.С. Набиева, А.Ж. Божбанов, М.О. Кожаниева

Алматы технологиялық университеті,
050012, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Төле би көшесі, 100
*e-mail: elmiraasembaeva@mail.ru

ЕШКІ СҮТІНЕН ЖАСАЛҒАН СҮТҚЫШҚЫЛДЫ ӨНІМІНІҢ САПАСЫ МЕН ҚАУІПСІЗДІГІ

Аңдатпа: Қазіргі өмір сүру ырғағында өмір сүру сапасын жақсарту және қолдау үшін болашақты бағыт функционалдық өнімді пайдалану мәселесі болып табылады. Бұл жұмыста өсімдік шикізатымен байытылған ешкі сүтінен жасалған симбиотикалық сүтқышқылды өнімнің (йогурт) сапасы мен микробиологиялық көрсеткіштерін зерттеу нәтижелері ұсынылған. Зерттеудің мақсаты: сүтқышқылды өнімдердің сапасы мен қауіпсіздігіне айва шәрбатының әсерін зерттеу. Зерттеу жұмысында сүтқышқылды өнім (йогурт) әзірленді. Қосылатын дайын ұйытқының құрамына *Str.thermophilus*, *Lb.bulgaricus*, *Lb.acidophilus* кіреді. Өсімдік тектес табиғи ингредиент ретінде – айва жемісінің шәрбаты алынды.

Ешкі сүтінен йогурт өндіруде айва шәрбатын қосу өнімдердің дәмдік көрсеткіштерін жақсартуға және олардың ассортиментін ұлғайтуға көмектеседі, сонымен қатар өнімді тағамдық талшықтармен, пектиндермен, дәрумендермен және минералдармен, яғни, биологиялық құнды компоненттермен байытуға мүмкіндік береді.

Мақалада сақтау кезінде әзірленген ешкі сүтінен жасалған йогурттардың органолептикалық қасиеттері мен микробиологиялық көрсеткіштерінің өзгеруіне айва шәрбатының әсерін зерттеу нәтижелері берілген. Нәтижесінде микробиологиялық көрсеткіштер бойынша йогурттар 033/2013 КО ТР талаптарына сәйкес келетіні, сәйкесінше МАЖФАНМС берген стандарттардан аспайтыны, ішек таяқшасы тобындағы бактериялардың, ашытқылардың және зеңдердің жоқтығы анықталды. Зерттелетін үлгілердегі сүтқышқылды бактериялардың көбеюі бесінші күні қарқынды болды – $6,4 \times 10^9$ КТБ, содан кейін микроорганизмдер саны азайды, ал жетінші күні зерттелетін үлгідегі сүтқышқылды бактериялардың өсуі – $4,5 \times 10^8$ КТБ құрады, осы кезеңдегі бақылау үлгісінің көрсеткіші – $2,4 \times 10^7$ КТБ болды.

Түйін сөздер: ешкі сүті, йогурт, айва шәрбаты, сапа, қауіпсіздік, сақтау мерзімі, органолептикалық бағалау, микробиологиялық көрсеткіштер.

Кіріспе

Қазіргі уақытта тамақ өнеркәсібінде функционалдық тамақ өнімдерін өндіру перспективалы және маңызды бағытқа айналды. Арнайы мақсаттағы сүтқышқылды өнімдерді өндіру рецептке өсімдік тектес ингредиенттерді енгізуді қамтиды. Нәтижесінде олар дәрумендермен, минералдармен, органикалық қышқылдармен және тағамдық талшықтармен байытылып, адам ағзасына пайдалы әсер етеді [1-4].

Ешкі сүтіндегі амин қышқылдарының, дәрумендердің, минералдардың және май қышқылдарының мөлшері мен құрамын зерттеу нәтижелері оны шикізат ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Ешкі сүті шикізат ретінде әлі толық игерілген жоқ, сондықтан одан жасалатын өнімдердің ассортиментін ұлғайту маңызды екені сөзсіз, қазіргі уақытта оларға деген тұтынушылық сұраныс жоғары [5-8].

Сүтқышқылды өнімдер, соның ішінде йогурттар адам ағзасының қорғаныш функцияларын жақсартуға көмектеседі, сондықтан оларды қажетті қоректік заттармен байыту арқылы оларды өндірудің жаңа әдістерін әзірлеу өзекті болып табылады және ашыған сүт өнімдері нарығын кеңейту мәселесін шешеді.

Айва – жаңа піскен күйінде де, өңделген күйінде де тұтынуға болатын құнды диеталық тағам. Алма мен алмұртпен салыстырғанда айва жемістері пектиндік заттарға, органикалық қышқылдарға, аскорбин қышқылына және Р-белсенді қосылыстарға бай. Айвадағы пектиндік заттардың жалпы мөлшері орта есеппен 0,5-1,4%, құрғақ салмағы бойынша 2,6-8,6% құрайды. Орташа алғанда, пектин табиғи жемістердегі заттардың шамамен 3% құрайды, оны табиғи жолмен алу өте қиын, ал оның тұтыну нормаларын қамтамасыз ету үшін күнделікті жемістердің көп мөлшерін тұтыну қажет. Айва құрамындағы пектиндер ас қорытуды және ішек микрофлорасының күйін жақсартады, шіру процестерін азайтады, токсиндердің сіңуін тежейді.

Қанттардың ішінде фруктоза (2,9-6,2%) және глюкоза (2,6-6,7%) басым, сахароза салыстырмалы түрде аз (0,1–1,5%) [9, 10].

Термофильді стрептококкпен қатар емдік-профилактикалық сүтқышқылды өнімдерді өндіруде болгар таяқшасы жиі қолданылады. Бұл дақылдар ағзаға оңай сіңетін, патогенді және шартты патогенді микроорганизмдердің өсуін тежейтін, ішектің рН мәнін төмендететін сүт қышқылын шығарады. Сонымен қатар, болгар таяқшасы антибиотиктерді, бактериоциндерді синтездейді. Бактериоцин түзетін штаммдарды қолдану сүтқышқылды өнімдердің емдік-профилактикалық сипатын арттырады. Сондықтан, дәстүрлі емес шикізатты қосу арқылы сүтқышқылды өнімдерді жасау кезінде антагонистік қасиеттері бар осы дақылдарды пайдалану ерекше маңызды [11].

Str.thermophilus, басқа сүтқышқылды бактериялар сияқты, сүт қышқылын синтездейді және сонымен қатар сүтқышқылы өнімдер үшін қажетті «созылғыш» немесе тұтқыр құрылымды және тұтқырлықты қамтамасыз ететін экзополисахаридтерді (ЭПС) синтездей алады. ЭПС өндіретін дақылдар йогурт өндірісінде ерекше маңызды [12].

L. acidophilus-тың көптеген штамдары пробиотиктердің классикалық тобына жатады, олардың «емдік» дозада тұрақты қабылдануы жеке тіндерге, мүшелердің жұмысына және тұтынушының жалпы денсаулығына айтарлықтай пайдалы әсер етеді. Бұл қасиет *L. acidophilus*-тың ауыл шаруашылығы мен медицинаның әртүрлі салаларында кеңінен қолданылуын анықтайды [13].

Демек, жоғарыда келтірілген деректерден айва шәрбатымен байытылған сүтқышқылды өнімдердің технологиясын дамыту өзекті болып табылады деп қорытынды жасауға болады.

Зерттеу мақсаты: Айва шәрбатының сүтқышқылды өнімдердің сапасы мен қауіпсіздігіне әсерін зерттеу.

Зерттеу нысаны мен әдістері

Зерттеу нысаны ретінде Алматы облысы, Еңбекшіқазақ ауданы, Өрікті ауылында орналасқан «Талбаев Әбдіғалым» шаруа қожалығынан алынған ешкі сүті үлгілері, құрамына *Str.thermophilus*, *Lb.bulgaricus*, *Lb. acidophilus* кіретін ацидофильді йогурт (Genesis) ұйытқысы, табиғи өсімдік ингредиенті ретінде – айва жемісінің шәрбаты алынды.

Йогурт үлгілерінің органолептикалық көрсеткіштері бес көрсеткіш бойынша бағаланды: сыртқы түрі, консистенциясы, дәмі, иісі және түсі. Әрбір көрсеткіштің МЕМСТ 31981-2013 «Йогурттар. «Жалпы техникалық шарттар» талаптарына сәйкестігі зерттелді.

Йогурттардағы ақуыздың массалық үлесін Кьельдал әдісімен МЕМСТ 34454-2018 талаптарына сәйкес жүргізілді.

Йогурттағы майдың мөлшері МЕМСТ 5867-90 «Сүт және сүт өнімдері. «Майды анықтау әдістері» бойынша анықталды. Әдіс концентрлі күкірт қышқылы мен изоамил спиртінің әсерінен майды сүтқышқылды өнімдерден бөлуге, центрифугалауға және майдың градуирленген бөлігіндегі бөлінген майдың көлемін өлшеуге негізделген.

Титрлеу қышқылдығы МЕМСТ 3624-92 «Сүт және сүт өнімдері. Қышқылдықты анықтаудың титриметриялық әдістері» бойынша анықталды. Ол Тернер градусымен есептелді және соңғы нәтиже ретінде екі параллельді өлшеу нәтижелерінің орташа арифметикалық мәні алынды.

Тіршілікке қабілетті сүтқышқылды бактериялардың саны МЕМСТ 10444.11-2013 бойынша анықталды.

Зерттелетін йогурт үлгілерінің қауіпсіздігі келесі көрсеткіштермен бағаланды және талданды:

- мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдер саны (МАЖФАНМС) – қатты қоректік агарда (30±1)°C температурада өсетін микроорганизмдер саны. МАЖФАНМС анықтау МЕМСТ 10444.15-94 бойынша;

- ішек таяқшасы тобындағы бактериялардың саны (ИТБ) МЕМСТ 31747-2012 бойынша;

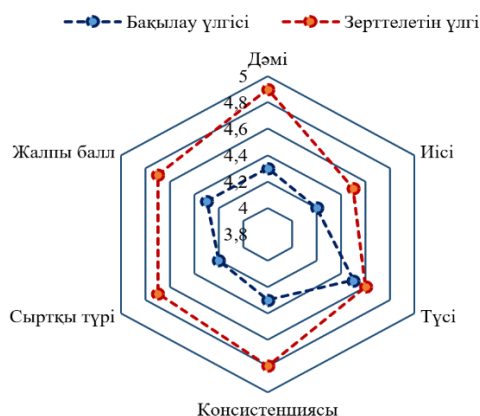
- зеңдер мен ашытқылар МЕМСТ 10444.12-2013 бойынша анықталады.

Зерттелетін йогурт үлгілеріне талдау Алматы технологиялық университетінің «Тамақ қауіпсіздігі» ҒЗИ аккредиттелген сынақ зертханасында жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері және оны талдау

Алынған дайын өнімнің жоғары сапасына қойылатын талап – басты талаптардың бірі. Бәсекеге қабілетті тағам өнімін өндіруде консистенциясы, сыртқы түрі және сақтау мерзімі маңызды рөл атқарады. Азық-түлік сапасы көптеген органолептикалық көрсеткіштерді

қамтитын сипаттамалардың әртүрлі тізімін береді. Өнімнің органолептикалық сапа көрсеткіштері адамның сезім мүшелері арқылы оның сапасын бағалаудың жалпы нәтижесі болып табылады. Өнімді бағалау кезінде сыртқы түрі, түсі, дәмі, иісі және консистенциясы сияқты көрсеткіштер анықталады. Йогурттарды бағалау бес балдық шкала бойынша органолептикалық көрсеткіштерді анықтауға және осы негізде бағаланатын өнімнің жалпы сапасын анықтауға негізделген. Бұл шкала әрбір сапа атрибутын бағалауға арналған бес негізгі сапа деңгейін қамтиды: «5» балл әрқашан жоғары, өте жақсы сапа; «4» балл – жақсы сапа; «3» балл – қанағаттанарлық сапа; «2» балл – қанағаттанарлықсыз, елеулі ауытқулар бар; «1» балл – қанағаттанарлықсыз, көптеген елеулі ауытқулар бар. Шкаланың әрбір элементі сапаның шартты сипаттамасына сәйкес келеді. Йогурт үлгілеріне жүргізілген органолептикалық талдаудың нәтижелері 1-суретте көрсетілген.



Сурет 1 – Йогурт үлгілерінің органолептикалық көрсеткіштері

Йогурт үлгілеріне жүргізілген органолептикалық талдау нәтижесі бақылау үлгісінде – 4,3 балды құраса, зерттелетін үлгіде – 4,8 балды құрады.

Сүтқышқылды өнімдер тез бұзылатын өнімдер болғандықтан, алынған йогурт үлгілері үнемі бақыланып тоңазытқыш жағдайында 4 ± 2 °C температурада сақталды. Сыналатын үлгінің сапа көрсеткіштерін анықтау үшін 1, 3, 5, 7 тәуліктегі органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштеріне талдаулар жүргізілді, оның нәтижелері төмендегі 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1 – Йогурт үлгілерінің сапа көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Сақтау мерзімі, тәулік			
	1 тәулік	3 тәулік	5 тәулік	7 тәулік
Сыртқы түрі және консистенциясы	Біртекті, орташа тұтқыр			
Дәмі мен иісі	Айваның орташа тәтті дәмі мен хош иісі бар, бөгде дәмі мен иісі жоқ таза, сүтқышқылды өнім.			
Түсі	Сүттей ақ, біртекті			
Ақуыз	$3,34 \pm 0,02$	$3,35 \pm 0,03$	$3,35 \pm 0,02$	$3,36 \pm 0,04$
Май	$3,67 \pm 0,04$	$3,67 \pm 0,01$	$3,68 \pm 0,03$	$3,69 \pm 0,02$
Қышқылдық, °T	$77 \pm 0,5$	$79 \pm 1,0$	$83 \pm 1,0$	$85 \pm 0,5$
Температура, °C	4 ± 2	4 ± 2	4 ± 2	4 ± 2

1-кестенің нәтижелері бойынша йогурт үлгілерінің органолептикалық көрсеткіштері 7 тәулік бойы өзгермеді. Сақтау кезінде ақуыздар мен майлар аздап өзгереді. Майдың және ақуыздың аздап артуы айва құрамында аз мөлшерде майдың болуына және йогурттағы ылғалдың булануына байланысты болуы мүмкін. Титрлеу қышқылдығы күн сайын $77 \pm 0,5$ °T-тан $85 \pm 0,5$ °T-ға дейін өсті, бірақ қажетті нормадан ауытқыған жоқ.

Азық-түлік қауіпсіздігі тұтынушылардың басты талаптарының бірі болып табылады. Қауіпсіздік – өнімнің сапасын қалыптастыратын, нарықтағы өнімнің бәсекеге қабілеттілігін анықтайтын, сонымен қатар тұтынушылардың тауар мен брендке деген сенімін қалыптастыратын негіз. Азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету адамдардың өмірі мен

денсаулығы үшін ерекше маңызға ие. Көптеген жұқпалы аурулардың қоздырғыштары тамақ арқылы берілуі мүмкін. Микробтық ластану сатып алудың, сақтаудың және дайындаудың барлық кезеңдерінде болуы мүмкін.

Қазіргі уақытта тағамның бұзылуын бағалау үшін көптеген әртүрлі әдістер қолданылады, олардың ішінде микробиологиялық әдістер шешуші рөл атқарады. Соңғы уақытта микроорганизмдердің өсуі мен көбеюі және сақтау кезіндегі химиялық реакциялар арасындағы байланыс тамақ өнімдерінің балғындық және қауіпсіздік дәрежесінің потенциалды көрсеткіші ретінде кеңінен танылады.

Тағамның бұзылуын бағалау үшін Петри табақшасындағы колониялардың нақты санын анықтау арқылы микроорганизмдер популяциясының мөлшерін сандық бағалауға негізделген микробиологиялық әдістер қолданылады.

Ешкі сүтінен дайындалған йогурт үлгілерінің 1, 3, 5, 7 тәулік сақтау кезіндегі микробиологиялық көрсеткіштеріне жүргізілген талдау нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2 – Йогурт үлгілерінің микробиологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	КО ТР 033/2013	Сақтау мерзімі, тәулік							
		1		3		5		7	
		Бақылау үлгісі	Зерттеле тін үлгі	Бақылау үлгісі	Зерттеле тін үлгі	Бақылау үлгісі	Зерттеле тін үлгі	Бақылау үлгісі	Зерттеле тін үлгі
Сүтқышқылды бактериялар, КТБ/см ³ /(г) кем емес	1×10 ⁷	1,2·10 ⁷	3,8·10 ⁸	2,4·10 ⁸	2,6·10 ⁹	6,2·10 ⁸	6,4·10 ⁹	2,4·10 ⁷	4,5·10 ⁸
МАЖФАНМС, КТБ/см ³ /(г) артық емес	1·10 ³	2,2·10 ²	1,2·10 ²	1,8·10 ²	1,2·10 ²	1,6·10 ²	1,1·10 ²	1,4·10 ²	1,0·10 ²
ІТТБ, 1 см ³ өнімде, КТБ/см ³ (г), артық емес	0,01	Табылмады							
Ашытқы, КТБ/см ³ (г), артық емес	50	Табылмады							
Зеңдер, КТБ/см ³ (г), артық емес	50	Табылмады							

Алынған нәтижелерден айва шәрбатымен байытылған (зерттелетін үлгі) және қоспасыз (бақылау үлгісі) йогурт үлгілерінде сүтқышқылды бактериялардың түзілуі басқа сипатта болды. Йогурттарды айва шәрбатымен байытқан кезде сүт қышқылы микрофлорасының өсуі мен көбеюіне әсер етті. Айва шәрбатымен байытылған үлгілердегі сүт қышқылы микрофлорасының өсуі және көбеюі негізінен бактерияға қарсы әсері бар ұшқыш маңызды заттардың әсерімен, сондай-ақ фенолды триглицеридтердің, қылқанды спирт бензоатының және құрылымдық байланысты қосылыстардың антиоксиданттық белсенділігімен анықталады. Зерттелетін үлгілерде, яғни айва шәрбатымен байытылған йогурт үлгілерінде сүтқышқылды бактериялардың саны бақылау үлгілеріне қарағанда жоғары болды. Зерттелетін үлгілердегі сүтқышқылды бактериялардың көбеюі бесінші күні қарқынды болды – 6,4×10⁹ КТБ, содан кейін микроорганизмдер саны азайды, ал жетінші күні зерттелетін үлгідегі сүтқышқылды бактериялардың өсуі – 4,5×10⁸ КТБ құрады, осы кезеңдегі бақылау үлгісінің көрсеткіші – 2,4×10⁷ КТБ болды. Сүтқышқылды бактериялардың санына сүт қышқылының концентрациясы әсер ететіні белгілі. Зерттелетін үлгілерде сүт қышқылының концентрациясы айва шәрбаты қосылғандықтан бақылау үлгісіне қарағанда жоғары болды.

2-кестеде зерттелетін йогурт үлгілерінің кешенді микробиологиялық көрсеткіштері және сақтау кезіндегі сүт қышқылы микрофлорасының өзгеру динамикасы көрсетілген. Алынған нәтижелер, ең алдымен, йогурттың МАЖФАНМС нормативтік құжаттарында талап етілген деңгейде екенін және ІТТБ, ашытқы және зеңнің болмауы 033/2013 КО ТР талаптарына сәйкес келетінін көрсетеді.

Қорытынды

Қорытындылай келе, ешкі сүтінен йогурт өндіруде айва шәрбатын қосу тағамдық талшықтарға, дәрумендерге, макро-микроэлементтерге бай өнімдерді өндіруге, сонымен қатар құрамында пектин бар сүт өнімдерінің ассортиментін арттыруға, органолептикалық қасиеттері мен сапасын жақсартуға ықпал ететінін атап өтуге болады.

Қауіпсіздік көрсеткіштерін талдау негізінде йогурт үлгілері микробиологиялық көрсеткіштер бойынша «Сүт және сүт өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» 033/2013 КО ТР талаптарына толық сәйкес келеді деп қорытынды жасауға болады.

Әдебиеттер тізімі

1. Development of innovative fermented products by exploiting the diversity of immunomodulatory properties and fermentative activity of lactic and propionic acid bacteria / N. Illikoud et al // Food Research International/ – 2023. – Vol. 166. – P. 112557. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112557>.
2. Fermentation of plant-based dairy alternatives by lactic acid bacteria / A.R. Harper et al // Microbial Biotechnology. – 2022. – Т. 15, № 5. – P. 1404-1421. <https://doi.org/10.1111/1751-7915.14008>.
3. Использование растительного сырья при производстве кисломолочных продуктов специализированного питания / Е.И. Решетник и др. // Индустрия питания. – 2021. – Т. 6, № 4. – С. 39-46. <https://doi.org/10.29141/2500-1922-2021-6-4-4>.
4. Влияние растительного ингредиента на качество кисломолочных продуктов / Е.Д. Үдербай и др. // Вестник Государственного университета имени Шакарима города Семей. – 2024. – № 2(14). – С. 304-312. [https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-2\(14\)-37](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-2(14)-37).
5. Козье молоко – полноценное биологическое сырье / К.Н. Маханбетова и др. // Известия НАН РК. Серия химии и технологий. – 2022. – № 4. – С. 96-106. <https://doi.org/10.32014/2022.2518-1491.96>.
6. Exploring the health benefits and functional properties of goat milk proteins / Q.H. ALKaisy et al // Food science & nutrition. – 2023. – Vol. 11, № 10. – P. 5641-5656. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3531>.
7. Goat milk as a natural source of bioactive compounds and strategies to enhance the amount of these beneficial components / W.M. dos Santos et al // International Dairy Journal. – 2023. – Т. 137. – С. 105515. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2022.105515>.
8. Verruck S. Functionality of the components from goat's milk, recent advances for functional dairy products development and its implications on human health / S. Verruck, A. Dantas, E.S. Prudencio // Journal of functional foods. – 2019. – Т. 52. – С. 243-257. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.11.017>.
9. Коршунова А.Ф. Разработка ассортимента десертов с использованием айвы / А.Ф. Коршунова, А.С. Гета, Е.В. Грезев // Современные технологии: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2016. – С. 31-34. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_26837699_92207620.pdf.
10. Changes in physicochemical and bioactive properties of quince (*Cydonia oblonga* Mill.) and its products / K. Najman et al // Molecules/ – 2023. – Vol. 28, № 7. – P. 3066. <https://doi.org/10.3390/molecules28073066>.
11. Степанова А.П. Антагонистическая активность пробиотических культур, используемых при создании функциональных продуктов / А.П. Степанова, Л.Б. Ловцова // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института жиров. – 2018. – № 2. – С. 70-71.
12. Галочкина Н.А. Термофильный стрептококк: технологическая функциональность в пищевых системах, полезные для здоровья продукты метаболизма, видовая идентификация / Н.А. Галочкина, И.А. Глотова, А.А. Толкачева // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК–продукты здорового питания. – 2024. – № 1. – С. 44-50. <https://doi.org/10.24412/2311-6447-2024-1-44-50>.
13. Иркитова А.Н. Практическое значение и желчеустойчивость коллекционных штаммов *Lactobacillus acidophilus* / А.Н. Иркитова // Известия Алтайского государственного университета. – 2014. – Т. 1, № 3(83). – С. 29-33. [https://doi.org/10.14258/izvasu\(2014\)3.1-04](https://doi.org/10.14258/izvasu(2014)3.1-04).

References

1. Development of innovative fermented products by exploiting the diversity of immunomodulatory properties and fermentative activity of lactic and propionic acid bacteria / N. Illikoud et al // Food Research International/ – 2023. – Vol. 166. – P. 112557. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112557>. (In English).

2. Fermentation of plant-based dairy alternatives by lactic acid bacteria / A.R. Harper et al // Microbial Biotechnology. – 2022. – T. 15, № 5. – R. 1404-1421. <https://doi.org/10.1111/1751-7915.14008>. (In English).
3. Ispolzovanie rastitel'nogo syr'ya pri proizvodstve kislomolochnykh produktov spetsializirovannogo pitaniya / E.I. Reshetnik i dr. // Industriya pitaniya. – 2021. – T. 6, № 4. – S. 39-46. <https://doi.org/10.29141/2500-1922-2021-6-4-4>. (In Russian).
4. Vliyanie rastitel'nogo ingredienta na kachestvo kislomolochnykh produktov / E.D. Yderbai i dr. // Vestnik Gosudarstvennogo universiteta imeni Shakarima goroda Semei. – 2024. – № 2(14). – S. 304-312. [https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-2\(14\)-37](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-2(14)-37). (In Russian).
5. Koz'e moloko – polnotsennoe biologicheskoe syr'e / K.N. Makhanbetova i dr. // Izvestiya HAH PK. Seriya khimii i tekhnologii. – 2022. – № 4. – S. 96-106. <https://doi.org/10.32014/2022.2518-1491.96>. (In Russian).
6. Exploring the health benefits and functional properties of goat milk proteins / Q.H. ALKaisy et al // Food science & nutrition. – 2023. – Vol. 11, № 10. – P. 5641-5656. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3531>. (In English).
7. Goat milk as a natural source of bioactive compounds and strategies to enhance the amount of these beneficial components / W.M. dos Santos et al // International Dairy Journal. – 2023. – T. 137. – S. 105515. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2022.105515>. (In English).
8. Verruck S. Functionality of the components from goat's milk, recent advances for functional dairy products development and its implications on human health / S. Verruck, A. Dantas, E.S. Prudencio // Journal of functional foods. – 2019. – T. 52. – S. 243-257. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.11.017>. (In English).
9. Korshunova A.F. Razrabotka assortimenta desertov s ispol'zovaniem aivy / A.F. Korshunova, A.S. Geta, E.V. Grezev // Sovremennye tekhnologii: aktual'nye voprosy, dostizheniya i innovatsii. – 2016. – S. 31-34. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_26837699_92207620.pdf. (In Russian).
10. Changes in physicochemical and bioactive properties of quince (Cydonia oblonga Mill.) and its products / K. Najman et al // Molecules/ – 2023. – Vol. 28, № 7. – P. 3066. <https://doi.org/10.3390/molecules28073066>. (In English).
11. Stepanova A.P. Antagonisticheskaya aktivnost' probioticheskikh kul'tur, ispol'zuemykh pri sozdanii funktsional'nykh produktov / A.P. Stepanova, L.B. Lovtsova // Vestnik Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhirov. – 2018. – № 2. – S. 70-71. (In Russian).
12. Galochkina N.A. Termofil'nyi streptokokk: tekhnologicheskaya funktsional'nost' v pishchevykh sistemakh, poleznye dlya zdorov'ya produkty metabolizma, vidovaya identifikatsiya / N.A. Galochkina, I.A. Glotova, A.A. Tolkacheva // Tekhnologii pishchevoi i pererabatyvayushchei promyshlennosti APK–produkty zdorovogo pitaniya. – 2024. – № 1. – S. 44-50. <https://doi.org/10.24412/2311-6447-2024-1-44-50>. (In Russian).
13. Irkitova A.N. Prakticheskoe znachenie i zhelcheustoichivost' kollektcionnykh shtammov Lactobacillus acidophilus / A.N. Irkitova // Izvestiya Altaiskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2014. – T. 1, № 3(83). – S. 29-33. [https://doi.org/10.14258/izvasu\(2014\)3.1-04](https://doi.org/10.14258/izvasu(2014)3.1-04). (In Russian).

А.Д. Нызаматдин, Э.К. Асембаева*, Ж.С. Набиева, А.Ж. Божбанов, М.О. Кожахиева

Алматинский технологический университет,
050012, Республика Казахстан, г. Алматы, улица Толе Би 100

*e-mail: elmiraasembaeva@mail.ru

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА

*В современном ритме жизни для поддержания и улучшения качества жизни перспективным направлением является использование продуктов функциональной направленности. В данной работе представлены результаты исследования показателей качества и микробиологической стойкости симбиотического кисломолочного продукта (йогурта) из козьего молока, обогащенного смесью растительного сырья. Цель исследования: изучить влияние айвового сиропа на качество и безопасность кисломолочных продуктов. В данной работе разработан кисломолочный продукт (йогурт) функционального назначения. В состав добавляемой готовой закваски входят культуры *Str.thermophilus*, *Lb.bulgaricus*, *Lb. acidophilus*. В качестве натурального ингредиента растительного происхождения применяли сироп плодов айвы.*

Добавление сиропа айвы в технологию кисломолочного продукта из козьего молока позволит улучшить вкусовые свойства, увеличивать ассортимент, способствует обогащению

разработанного йогурта пищевыми волокнами и биологически ценными компонентами как пектин, минералы, витамины.

В данной работе приведены исследования изменения органолептических свойств и микробиологических показателей разработанных йогуртов из козьего молока с добавлением сиропа айвы в процессе хранения. Результаты показали, что по микробиологическим показателям йогурты соответствовали требованиям ТР ТС 033/2013, КМАФАнМ не превышали приведенные нормы, а БГКП отсутствовали. Рост молочнокислых бактерий в исследуемых образцах был интенсивным на пятые сутки – $6,4 \times 10^9$ КОЕ, далее количество микроорганизмов снижалось. На седьмые сутки количество молочнокислых бактерий в исследуемом образце составил – $4,5 \times 10^8$ КОЕ, показатель контрольной выборки за этот период составил – $2,4 \times 10^7$ КОЕ.

Ключевые слова: козье молоко, йогурт, айвовый сироп, качество, безопасность, срок годности, органолептическая оценка, микробиологические показатели.

A.D. Nyzamatdin, E.K. Assembayeva*, Zh.S. Nabiyeva, A. Bozhbanov, M. Kozhakhliyeva

Almaty Technological University,
050012, Republic of Kazakhstan, Almaty, Tole Bi street 100
*e-mail: elmiraasembaeva@mail.ru

THE QUALITY AND SAFETY OF GOAT MILK SOUR-MILK PRODUCT

To improve the quality of life of the population, currently a promising direction is the use of functional foods. The article presents the results of the conducted analysis of the quality and safety of symbiotic yogurt from goat milk enriched with a mixture of vegetable raw materials.

Purpose of the study: to study the effect of quince syrup on the quality and safety of fermented milk products. This paper presents the results of the study of the developed fermented milk product (yogurt) for functional purposes. The composition of the added ready-made starter includes the cultures *Str. thermophilus*, *Lb. bulgaricus*, *Lb. acidophilus*. Quince fruit syrup was used as a natural ingredient of plant origin.

Addition of quince syrup in the production of yogurt from goat's milk contributes to obtaining a product enriched with dietary fiber, vitamins, macro-microelements, as well as increasing the range and improving the organoleptic properties of dairy products, including pectin-containing.

The presented article provides comprehensive microbiological indicators of the studied yogurt samples and the dynamics of changes in lactic acid microflora during storage.

The results showed that according to microbiological indicators, the yoghurts met the requirements of TR CU 033/2013, QMAFAnM did not exceed the specified standards, and coliform bacteria were absent. The growth of lactic acid bacteria in the studied samples was intense on the fifth day – 6.4×10^9 CFU, then the number of microorganisms decreased. On the seventh day, the number of lactic acid bacteria in the studied sample was – 4.5×10^8 CFU, the indicator of the control sample for this period was – 2.4×10^7 CFU.

Key words: goat milk, yogurt, quince syrup, quality, safety, shelf life, organoleptic evaluation, microbiological indicators.

Авторлар туралы мәліметтер

Асем Даулетмуратқызы Нызаматдин – 2 курс магистранты, Алматы технологиялық университеті, «Тағамдық биотехнология» кафедрасы, Алматы, Қазақстан; e-mail: assemnzmtdn@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9678-3000>.

Эльмира Куандыковна Асембаева* – PhD, Алматы технологиялық университеті, «Тағамдық биотехнология» кафедрасы, Алматы, Қазақстан; e-mail: elmiraasembaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7964-7736>.

Жанар Серикболовна Набиева – PhD, Алматы технологиялық университеті, Тамақ қауіпсіздігін ғылыми-зерттеу институты, Алматы, Қазақстан; e-mail: atu_nabiyeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7258-746X>.

Алихан Жаксыбекович Божбанов – биология ғылымдарының кандидаты, Алматы технологиялық университеті, «Тағамдық биотехнология» кафедрасы, Алматы, Қазақстан; e-mail: bozhbanov2011@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2139-4523>.

Мадина Оспановна Кожихиева – PhD, Алматы технологиялық университеті, «Азық-түлік өнімдерінің технологиясы» кафедрасы, Алматы, Қазақстан; e-mail: madinamko@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5767-5154>.

Сведения об авторах

Асем Даулетмуратқызы Нызаматдин – магистрант 2 курса, Алматинский технологический университет, кафедра «Пищевая биотехнология», Алматы, Казахстан; e-mail: assemnzmtdn@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9678-3000>.

Эльмира Куандыковна Асембаева* – PhD, Алматинский технологический университет, кафедра «Пищевая биотехнология», Алматы, Казахстан; e-mail: elmiraasembaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7964-7736>.

Жанар Серикболовна Набиева – PhD, Алматинский технологический университет, Научно-исследовательский институт пищевой безопасности, Алматы, Казахстан; e-mail: atu_nabiyeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7258-746X>.

Алихан Жаксыбекович Божбанов – кандидат биологических наук, Алматинский технологический университет, кафедра «Пищевая биотехнология», Алматы, Казахстан; e-mail: bozhbanov2011@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2139-4523>.

Мадина Оспановна Кожахиева – PhD, Алматинский технологический университет, кафедра «Технология продуктов питания», Алматы, Казахстан; e-mail: madinamko@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5767-5154>.

Information about the authors

Asem Dauletmuratkyzy Nyzamatdin – master's student, 2nd year, Almaty Technological University, Department of Food Biotechnology, Almaty, Kazakhstan; e-mail: assemnzmtdn@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9678-3000>.

Elmira Kuandykovna Assembayeva* – PhD, Almaty Technological University, Department of Food Biotechnology, Almaty, Kazakhstan; e-mail: elmiraasembaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7964-7736>.

Zhanar Serikbolovna Nabiyeva – PhD, Almaty Technological University, Research Institute of Food Safety, Almaty, Kazakhstan; e-mail: atu_nabiyeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7258-746X>.

Alikhan Bozhbanov – candidate of Biological Sciences, Almaty Technological University, Department of «Food Technology», Almaty, Kazakhstan; e-mail: bozhbanov2011@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-2139-4523>.

Madina Kozhakhievna – PhD, Almaty Technological University, Department of «Food Technology», Almaty, Kazakhstan; e-mail: madinamko@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5767-5154>.

Редакцияға енуі 29.08.2024

Өңдеуден кейін түсуі 05.09.2024

Жариялауға қабылданды 06.09.2024

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-3\(15\)-22](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-3(15)-22)

FTAXP: 34.27.17



А.Қ. Серікбай, Т.Б. Абдигалиева*

Алматы технологиялық университеті,

050012, Қазақстан республикасы, Алматы қ., Төле би көшесі, 100

*e-mail: tolkyn_07.08@mail.ru

СҮТ ӨНІМДЕРІНЕН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН СҮТ ҚЫШҚЫЛДЫ БАКТЕРИЯЛАРДЫҢ АНТИБИОТИКТЕРГЕ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа: Бұл мақалада бие сүті мен қымыздан оқшауланған сүт қышқылы бактериялары штаммдарының (3М, 3К, 7К, 9К, 10К және 11К) әр түрлі антибиотиктерге қарсы төзімділігін зерттеу жұмысының нәтижесі берілген. Жұмыс барысында гентамицин (120 мкг), азитромицин (15 мкг), цефтриаксон (30 мкг), цефуроксим (30 мкг) және хлорамфеникол (30 мкг) сіңірілген дискілер қолданылды.

Алынған нәтижелер бойынша 3К, 10К және 11К штаммдары гентамицинге ең жоғары төзімділікті көрсетсе, 10К және 11К штаммдары азитромицинге жоғары төзімділікті көрсетті. Цефтриаксон мен цефуроксимге қарсы 11К және 10К штаммдары төзімділік танытты. Хлорамфениколға ең төзімді штаммдар 11К және 10К болды, ал 3К штамм ең сезімтал болды. Жалпы алғанда, 3К және 3М штаммдары антибиотиктердің көпшілігіне, әсіресе цефтриаксон мен цефуроксимге ең төмен қарсылық көрсетті, бұл олардың осы антибиотиктерге жоғары сезімталдығын білдіреді. Ал, 10К және 11К штаммдары зерттелінген антибиотиктердің көпшілігіне аздаған тежелу аймақтарын көрсете отырып, ең жоғары төзімділікті айқындады.

Зерттеу жұмысының нәтижелерін антибиотиктерге төзімділігі жоғары сүт қышқылы бактерияларының негізінде пробиотикалық препараттарды әзірлеу және оңтайландыру үшін қолдануға болады. Бұл ішек жолдарының микрофлорасын сақтауға және иммундық жүйені нығайтуға