

FTAMP 65.09.03

Қ.Қ. Макангали<sup>1</sup> – негізгі автор, ©  
Т.Ч. Тултабаева<sup>2</sup>, Г.Н. Жакупова<sup>3</sup>,  
А.Т. Сағандық<sup>4</sup>, А.Х. Мулдашева<sup>5</sup>, А.Т. Ахметжанова<sup>6</sup>



<sup>1</sup>Техн. ғылым. д-ры, доцент, <sup>2</sup>Техн. ғылым. канд., қауымдас. профессор,  
<sup>3</sup>PhD, аға оқытушы, <sup>4,5</sup>Оқытушы, <sup>6</sup>Докторант

ORCID

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0003-4128-6482> <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0003-2483-7406>  
<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0001-7714-4836> <sup>4</sup><https://orcid.org/0000-0001-5480-933X>  
<sup>5</sup><https://orcid.org/0000-0003-0116-0260> <sup>6</sup><https://orcid.org/0009-0002-2584-654X>



<sup>1,2,3,4,5,6</sup>С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,



Астана қ., Қазақстан



<sup>6</sup>[aygerim\\_talgatqyzy@mail.ru](mailto:aygerim_talgatqyzy@mail.ru)

<https://doi.org/10.55956/UEQX1364>

## БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІ КОМПОНЕНТТЕРДІ ҚОЛДАНУ НЕГІЗІНДЕ СҮТ ӨНІМДЕРІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

**Аңдатпа.** Табиғи тамақ шикізатын пайдалану негізінде биологиялық құндылығы жоғары өнімдердің технологиясын әзірлеу және өндіру «Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2021-2025 жылдарға арналған ұлттық жобасы» мемлекеттік бағдарламасында тұжырымдалған маңызды міндеттер болып табылады.

ДДҰ ФАО, сондай-ақ басқа да халықаралық ұйымдар микроэлементтер мен дәрумендердің жетіспеушілігі әртүрлі ауруларға, атап айтқанда жүрек-қан тамырлары, аллергиялық, аутоиммунды және инфекциялық ауруларға әкелетінін анықтады. Емдік-профилактикалық мақсаттағы тамақ өнімдері технологиясын дамытудың перспективалы бағыттарының бірі сүт өнімдері технологиясында биологиялық белсенді компоненттердің құрамында теңдестірілген қолдану болып табылады. Сондай-ақ, әзірленген тағамдық қоспалар сиыр уызын байыту үшін қолданылады. Мақалада БАД – BIO-AP-IRGA сүт өнімдерінің құрамы мен қасиеттеріне әсерін анықтау бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген. Сүзбенің тәжірибе үлгісінде антиоксиданттық белсенділік пен фенолдық қосылыстардың жоғарылауы анықталды, сонымен қатар С витаминінің айтарлықтай жоғарылауы байқалды.

**Тірек сөздер:** диеталық қоспалар, сүт, уыз сүті, ирга, полифенолдар, С дәрумені.



Макангали, Қ.Қ. Биологиялық белсенді компоненттерді қолдану негізінде сүт өнімдерінің технологиясын жетілдіру [Мәтін] / Қ.Қ. Макангали, Т.Ч. Тултабаева, Г.Н. Жакупова, А.Т. Сағандық, А.Х. Мулдашева, А.Т. Ахметжанова //Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2024. – №4(86). – Б.41-48.  
<https://doi.org/10.55956/UEQX1364>

**Кіріспе.** Тұтынушылар тамақтанудың денсаулыққа тигізетін маңызды рөлін, сондай-ақ тамақ өндірісінің қоршаған ортаға әсерін көбірек біледі. Азық-түлік өнеркәсібі өсіп келе жатқан бәсекеге қабілетті нарықта пайдалы

тағамға арналған органикалық ингредиенттерді табу мәселесіне тап болады. Бұл тұрғыда функционалды өнімдерде қарапайым тамақтанудан басқа денсаулыққа пайдалы ингредиенттер бар мысалы, дәрумендер, антиоксиданттар, ақуыздар және маңызды май қышқылдары, тұтынушыларға қосымша пайда әкеледі және нарықты саралау мүмкіндігі жоғары. Дәстүр бойынша, функционалды тағамдық ингредиенттердің көпшілігі жердегі өсімдіктер мен жабайы өсімдіктерден алынған. Жақында өсімдіктер функционалды тағамға арналған ингредиенттердің көзі ретінде танылды, өйткені олардың құрамында антиоксидантты пигменттер, полисахаридтер, полиқаньқпаған май қышқылдары, дәрумендер мен ақуыздар сияқты биологиялық белсенді қосылыстар болуы мүмкін [1].

Пайдалы қоректік заттардағы ағзаның жетіспеушілігін толтыру үшін тұтынушылар мен өндірушілер арасында функционалды өнімдер үлкен сұранысқа ие. Функционалды өнімдер – бұл клиникалық сынақтан өткен және адам денсаулығына белгілі бір профилактикалық қасиеті бар өнімдер. Олар бүкіл әлемде диетада ең көп сұранысқа ие тағамдар болып табылады, өйткені олар жағымды дәмге ие және адам ағзасына тыныштандыратын әсер етеді. Олар табиғи немесе жасанды болуы мүмкін [2]. Жалпы номенклатурадан алынған мәліметтерге сәйкес, 2018 жылдың 12 қазанында мамандандырылған тамақ өнімдерінің 1109 түрі тіркелген. Олардың ішінде 396 түрі спортшыларға арналған интеграцияланған тамақ өнімдеріне жатады, 10 түрі – мамандандырылған энтеральды тамақтануға арналған өнімдер, 109 түрі – балалар тағамына арналған мамандандырылған өнімдер, ал 437 түрі – басқа мақсаттағы өнімдер. Бұл мамандандырылған өнімдердің көпшілігі сүт өнімдері түрінде шығарылды [3]. Алайда, пайдалы тағамдардың ассортиментінің ішінде отандық дайын сүт өнімдерінің аз мөлшері бар. Біртекті қоспалары бар ашытылған сүт өнімдерінің сипаттамаларын сақтау үшін алдын алу шараларын ескеретін технологияларды әзірлеу қажет. Сондықтан оңтайлы формуланы табу және техникалық шешімдерді таңдау үшін егжей-тегжейлі биохимиялық зерттеулер қажет.

Сүзбе-казеин, кальций, мырыш, фосфор және бірнеше дәрумендер сияқты минералдар сияқты ақуызға бай дәмді және танымал сүт өнімдерінің бірі, сонымен қатар пробиотик ретінде әрекет етеді, сондықтан қант диабетімен ауыратын науқастар үшін пайдалы деп насихатталады.

Сүзбенің құрамы мен микробтық флорасы географиялық орналасуына, сондай-ақ ашытқыларға байланысты өзгереді. Сүзбе мен йогуртта кездесетін лактобактериялардың түрлері қабынуды азайтатын және осылайша қант диабетінің даму қаупін төмендететін пробиотиктер ретінде қолданылады. Бір қызығы, сүзбеде кездесетін бактериялардың 29 түрін кеңінен зерттеу барысында тек үшеуінің пробиотикалық потенциалы бар екендігі анықталды. Сүт өнімдерінің технологиясында сарысу ақуыздарын қолдану ашытылған сүт өнімдерінің биологиялық құндылығын арттырады.

Қазіргі уақытта толық сүт өнімдерін өндірудегі қайталама ресурстардың үлес салмағы сүт ресурстарының 2/3 құрайды. Халықаралық сүт федерациясының деректері бойынша әлемде алынатын 80 млн.тоннадан астам сарысудың 50%-ы тиісті қолдануды таппайды. Сүт сарысуында 200-ден астам маңызды қоректік заттар бар, соның ішінде лактоальбумин, қан сарысуындағы альбумин, иммуноглобулиндер және протеозопептондар сияқты сарысулық ақуыздармен ұсынылған ақуыз қосылыстарының 25% дейін. Сонымен қатар, сүт сарысуы ферменттердің ерекшеліктеріне ие және құрамында темір бар ақуыздарға бай. Сарысулық ақуыздарда пропорциямен

тұрақтандырылған фенилаланин мен тирозин алмастырылмайтын аминқышқылдарын құрайды [4].

Сүт және өсімдік өнімдерін жасауда оңтайлы нәтижеге жетудің ең жақсы тәсілдерінің бірі-сүтсіз әр түрлі ресурстарды пайдалану кезінде қарапайым технологияларды игеру. Көбінесе тағамның дәмі мен консистенциясын жақсарту үшін бар сүт негізін табиғи компоненттермен ішінара немесе толық өзгерту қажет болады. Өнім өндірісінде қолданылатын ингредиенттерге жемістер, жидектер, көкөністер, дәнді дақылдар, крахмалды толтырғыштар, жеуге жарамды дақылдар мен шөптер кіреді. Сонымен қатар, өнімді өндіруде антиоксиданттар, тұрақтандырғыштар, хош иістендіргіштер және басқалары жиі қолданылады заттар оларға қосымша қасиеттер береді. Бұл бізге қарапайым технологиялар мен сүт-өсімдік өнімдерін дамытуға арналған түрлі ресурстармен қамтамасыз ететін мүмкіндіктердің бірнешеуі ғана [5]. Олардың ерекшеліктері мен функционалдық қасиеттері, түстер мен дәмдердің әртүрлілігі және олардың маңызды медициналық-биологиялық қасиеттері – дәрумендер, минералды элементтер және диеталық талшықтар сияқты көптеген биологиялық белсенді заттар бар [6,7] саланың арнайы профилактикалық өнімдерін жасау кезінде толығымен ескеріледі. Әр түрлі жағдайларда азық-түлікті байыту адамдардың тамақтану жағдайын жоғарылатуы мүмкін. Сүзбелер, десерттер, коктейльдер, сүзбе пасталары және басқалары сияқты табиғи ингредиенттері бар ашытылған сүт өнімдері [8]. Мұның бәрі өнімдерді термиялық өңдеу кезінде, сондай-ақ қантты қолдану кезінде дайын өнімнің тағамдық құндылығы жоғалады. Бұл салада ырғай және арония шырындары сияқты жабайы шикізат жидектерінің табиғи шырындары ерекше қызығушылық тудырады. Жидек шырындарын биологиялық белсенді компоненттер түрінде енгізу дайын өнімнің тағамдық құндылығын арттырады.

Осылайша, бұл жұмыстың мақсаты биологиялық белсенді заттармен байытылған ырғай жидектері мен арония шырындары мен сарысу ақуыздарының концентратын құрудың технологиялық әдістерін негіздеу болды. Осы саладағы зерттеулер және оларды талдау биологиялық белсенді заттарды қолдана отырып, сүзбе технологиясын дамыту өзекті [9].

**Зерттеу шарттары мен әдістері.** Физика-химиялық және органолептикалық зерттеулерді анықтау бойынша эксперименттік зерттеулер С. Сейфуллин атындағы ҚАЗАТИУ «Сүт және сүт өнімдерін өңдеу жөніндегі өндірістік-эксперименттік цехтың» базасында, сондай-ақ «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының ғылыми зертханасында жүргізілді. Сынақ 6 рет жүргізілді, мәліметтерін статистикалық әдіспен өңдеу нәтижесінің негізінде пайдаланылған әдістің қайталанғыштығы, алынушылығы, сондай-ақ абсолютті қателігі анықталды.

Зерттеу барысында қолданылатын негізгі физика-химиялық талдаулар төменде келтірілген:

- Сүттің титрленетін қышқылдығы МЕМСТ 3624-92. Сүт және сүт өнімдері. Анықтау әдістері титриметриялық қышқылдықтар;
- Сүзбенің титрленетін қышқылдығы МЕМСТ 3624-92. Сүт және сүт өнімдері;
- Сүзбе ылғалдылығы RADWAG MA 60.3 ылғал өлшегіші арқылы анықталды;
- Қышқылдық РН-метрді қолдана отырып Потенциометриялық әдіспен анықталды МЕМСТ 8.135-2004 техникалық және метрологиялық сипаттамалары. Оларды анықтау әдістері. Ақуыздардың, майлардың және

қатты заттардың құрамы сұйық және қатты материалдарды талдау үшін FT-NIR жақын инфрақызыл TANGO Bruker зертханалық спектрометрінің көмегімен анықталды, спектрлік диапазон 11500-4000 см<sup>-1</sup>;

– Жидектердегі фенолдық қосылыстар диодты детекторға және масс-спектрометрге (HPLC-DAD-ESI-MS/MS) қосылған, Bessada, S.M.F және т.б. ұсынған жағдайларда жұмыс істейтін жоғары тиімді сұйық хроматография арқылы талданды [10]. Осы мақсатта гидро этанол сығындылары этанолда/суда (80:20, айн/айн) 10 мг/мл соңғы концентрацияға дейін қайта ерітіліп, диаметрі 0,22 мкм бір реттік сүзгі дискісін пайдаланып сүзілді. Қосылыстарды сәйкестендіруге алынған ұстау уақытының мәндерін, ультракүлгін көрінетін спектрді және масс-спектрлерді қол жетімді стандарттар деректерімен салыстыру арқылы қол жеткізілді. Анықталған қосылыстар кофе қышқылы, ферул қышқылы және кверцетин-3-о-гликозид (Extrasynthese, Genay, Франция) стандарттарынан алынған 200-5 мкг/мл диапазонындағы калибрлеу қисықтары арқылы сандық түрде анықталады. Нәтижелер бір г сығындыға мг түрінде көрсетілді [11].

– Жидектердегі антиоксиданттық белсенділік (TBARS). Зерттелетін жидектердің антиоксиданттық белсенділігін анықтау үшін MDA-ның тиобарбитур қышқылымен (ТВА) өзара әрекеттесу компоненттерінің 532 нм-де сіңуін өлшейтін және тіркейтін әдіс қолданылды [12]. ARC ТВ реакциясы шошқаның ми жасушаларының тіндерін тотығатын субстрат ретінде пайдалану арқылы бағаланды және нәтижелер сығындының максималды тиімді концентрациясының (EC50), (мг/мл) жартысы ретінде көрсетілді. Жартылай максималды ингибиторлық Концентрациялардың (EC50) (мкг/мл) мәндері 60 және 120 мин уақыт аралықтары (Δt) үшін есептелді және эритроциттер популяциясының 50% – 60 және 120 мин бойы бүтін ұстау үшін қажетті сығынды концентрациясына төзді.

**Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау.** Ашытылған сүт өнімдерінің технологиясын әзірлеу үшін BIO-AP-IRGA диеталық қоспасын (бұдан әрі БАД) енгізудің әртүрлі мөлшерлері таңдалды [13]. Ашытылған сүт өнімдерін алу үшін шикізат ретінде сиыр сүті қолданылды. Сүттің физико-химиялық және органолептикалық көрсеткіштері МЕМСТ 31450-2013 «Сүт және сүт өнімдері» талаптарына сәйкес келді. Деректер 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1

Сүттің физико- химиялық көрсеткіштері

Атауы	Көрсеткіштері	МЕМСТ
Тығыздылығы, кг/м <sup>3</sup>	1029	1024-1030
Ақуыздың массалық үлесі, кем емес %	2,80	3
рН	6,5	3-8
Қышқылдылығы, артық емес °Т	19	20-21
Майлылығы, кем емес %	3,01	2,8
Құрғақ майсыз сүт қалдығы, кем емес %	8,12	8,2
Лактоза, кем емес %	3,26	4,6

BIO-AP-IRGA биолоиялық қоспалары сарысуы бар ақуыз концентраты (бұдан әрі-КСБ), ырғай және арония ұнтағы ашытуға дейін және одан кейін енгізілді. Ашытқы ретінде micromilk (*Streptococcus thermophilus*; *Lactococcus Lactis*, *Lactococcus Cremoris*; *leuconostoc Mesenteroides*, Subsp.*Cremoris*; *Lac.biovar diacetylactis*). Ашытқы сүт көлемінің 5% мөлшерінде енгізілді.

Сүзбені ашыту процесі зертханалық жағдайда жүргізілді. Сүзбе үшін ашыту температурасы 35-37°C, ұзақтығы 6 сағат болды. Сүтке енгізілетін биологиялық қоспалардың мөлшері зерттелетін сүт көлемінің 1%-дан 20%-ға дейін болды. Алынған үлгілерде физика-химиялық көрсеткіштерге талдау және дайын өнімді органолептикалық бағалау жүргізілді. Жүргізілген талдауларға сәйкес, ашытуға дейін диеталық қоспаларды енгізу арқылы үлгілердің нұсқалары органолептикалық көрсеткіштер бойынша да, физика-химиялық деректер бойынша да жақсы нәтиже көрсеткені анықталды.

Ашытуға дейін биологиялық белсенді қоспалар қосылған сүзбе біркелкі түсті, қаныққан үйлесімді дәм, біртекті консистенцияға ие болды. Ашытудан кейін диеталық қоспалар қосылған сүзбе қышқыл дәмге және біркелкі емес консистенцияға және жидек бөлшектерінің қатты қосылыстарына ие болды.

Жүргізілген зерттеулерге сәйкес, сүзбеге биологиялық белсенді қоспаларды 10% мөлшер енгізу жақсы нәтиже көрсеткені анықталды. Сүзбе үйлесімді дәмге ие, біркелкі ашық күлгін түске ие. Алынған үлгілерде сүзбенің сапалық көрсеткіштерін анықтау бойынша негізгі талдаулар жүргізілді. Биологиялық қоспаларды 2-14% дейін қолданған кезде сүзбенің титрленетін қышқылдығы айтарлықтай әсер етпейтіні анықталды. Сүзбенің титрленетін қышқылдығы 80°C-тан аспайды. Алайда, биологиялық белсенді қоспаларды 16-20% дозада енгізу титрленетін қышқылдықты 125° тоннадан жоғары арттырды.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде физика-химиялық деректер мен органолептикалық бағалау бойынша ең оңтайлы болып 10% дозада ашытуға дейін диеталық қоспаларды енгізе отырып, сүзбе өндіру әдісі табылды.

Алынған мәліметтерге сәйкес, биологиялық қоспалардың 10% қолдану арқылы алынған сүзбенің ақуыздық органолептикалық көрсеткіштерге оң әсер ететін құрғақ заттар мен ақуыздың жоғарылауын көрсетеді. Ырғай жидектерінің антиоксиданттық қасиеттері бар екенін ескере отырып, полифенолдар мен С витаминінің құрамы ырғай мен арония ұнтақтарында да анықталды. Микробиологиялық және биохимиялық көрсеткіштерді анықтау үшін 10% тағамдық қоспалар қосылған тәжірибелік үлгі АО «Алматы технологиялық университеті» «Азық-түлік өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін бағалау жөніндегі ғылыми-зерттеу» зертханасына жіберілді. Талдау нәтижелері 2-кестеде көрсетілген.

## Кесте 2

БИО-АР-IRGA биологиялық қоспалары бар сүзбенің физика-химиялық көрсеткіштері

№	Көрсеткіштер	Сүзбе бақылау	Сүзбе ББК қосылған	Сынақ әдістері бойынша
1	2	3	4	5
1	<i>Физико-химиялық көрсеткіштер:</i>			
	Титрленетін қышқылдық, °Т	219	180	МЕМСТ 3624-92
	-белоктың массалық үлесі,%	41,88±0,79	34,56±0,52	МЕМСТ 5867-90
	-майдың массалық үлесі,%	3,603±0,54	2,491±0,36	Перманганато-
	-көмірсулардың массалық үлесі,%	1,67±0,03	9,8±0,15	метриялық әдісі
	Майда еритін антиоксиданттар, мг/г	0,03±0,0004	0,11±0,0002	МЕМСТ Р
	-күлдің массалық үлесі,%	2,17±0,03	3,76±0,04	54037-2010
	-полифенолдар,%	0,002±0,0001	1,86±0,0005	МЕМСТ Р
				51463-99

2-кестенің жалғасы

1	2	3	4	5
2	Витаминдер: -С, мг/100 г	3,38±0,06	7,59±0,07	МЕМСТ 30627-98
3	Микробиологиялық көрсеткіштер: -КМАФАнМ, КОЕ/г  -БГКП таяқшалар (колиформалар) 1,0 см <sup>3</sup> өнімде -патогенді, оның ішінде 25 см <sup>3</sup> (г) өнімдегі сальмонелла	8*10 <sup>3</sup>  Табылмады  Табылмады	7*10 <sup>3</sup>  Табылмады  Табылмады	МЕМСТ 10444.15-94 МЕМСТ 31747-2012 МЕМСТ 31659-2012 (ISO 6579-2002)
ББК – биологиялық белсенді көрсеткіштері				

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде биологиялық белсенді қоспаларды енгізу дайын сүзбенің сапасын едәуір арттыратыны анықталды. Өсімдік компоненттерін енгізу сүзбенің антиоксиданттық белсенділігін 0,03 мг/г-ден 0,11 мг/г-ға дейін арттырды, бұл алынған өнімнің бос радикалдарды жою қабілеті бар екенін дәлелдейді. Сонымен қатар, дайын өнімде полифенолдардың жоғары мөлшері анықталды, олардың мөлшері 1,86%-ға жетеді, бұл фенолдық қосылыстарға бай ирги жидектері мен арония ұнтақтарын қолдану диеталық қоспалармен байытылған сүзбенің биохимиялық құрамына оң әсер етті деген қорытындыға әкеледі. Өнімде фенолдық қосылыстардың болуы адамның жүрек-қантaмыр жүйесіне оң әсер етеді, иммуномодуляциялық әсер етеді. Сондай-ақ, биологиялық белсенді қоспалармен бірге сүзбедегі күлдің жоғарылауы анықталды, бұл дәрумендер мен минералдардың көзі болып табылатын ыргай жидектері мен арония ұнтағының болуымен түсіндіріледі, сондықтан үлгідегі күлдің жоғарылауы сүзбе мен биологиялық белсенді қоспалардың дәрумен-минералды құрамының жоғарылауына байланысты. Алайда, үлгідегі ақуыз бен майдың мөлшері бақылау үлгісіне қарағанда төмен, өйткені осы заттардың аз мөлшеріне ие өсімдік компонентінің ұнтақтарын енгізу ақуыздардың жалпы санын және сүзбе майының мөлшерін азайтты. Алайда, биологиялық белсенді қоспалары бар сүзбенің май мөлшері МЕМСТ-қа сәйкес келетін 2,5% мөлшерінде қалады. Сондай-ақ, дайын үлгіде көмірсулардың мөлшері 1,67%-дан 9,8%-ға дейін жоғарылайды, бұл тәтті дәмі бар жидектер мен арония ұнтақтарын енгізуді түсіндіреді. Айта кету керек, жидектердегі көмірсулардың құрамы негізінен фруктоза болып табылады. Дайын өнімдегі С дәруменінің мөлшері шамамен 2 есе өсті, 3,38-ден 7,59 мг/100 г дейін.

Жүргізілген зерттеулер, зертханалық жағдайда жасалған, құрамында BIO-AP-IRGA, ыргай және арония ұнтағы бар биологиялық белсенді қоспалар қолданылды. Ыргай мен арония жидектерінің құрамында полифенолдар мен С дәрумені бар екенін, сондай-ақ жидектердің антиоксиданттық белсенділігі бар екенін ескере отырып, биологиялық белсенді қоспалар қосылған сүзбеде осы компоненттердің негізі анықталды. С дәрумені дене тіндеріндегі метаболизмге қатысатын маңызды дәрумендердің бірі екені белгілі. Сонымен қатар, с дәрумені ағзаның инфекцияларға төзімділігін арттырады. Алынған сүзбеде полифенолдардың едәуір мөлшері табылды, сонымен қатар йогурт антиоксиданттық белсенділіктің жақсы көрсеткіштеріне ие. Сүзбе технологиясында биологиялық белсенді қоспаларды қолдану BIO-AP-IRGA қоспаларымен

байытылған сүзбенің биологиялық құндылығын, тағамдық құндылығын және функционалдығын жақсартады.

**Қорытынды.** Осылайша, зертханалық жағдайда әзірленген ВІО-АР-ІРГА биологиялық белсенді қоспа сүзбенің химиялық құрамы мен антиоксиданттық қасиеттеріне әсерін анықтау бойынша зерттеулер жүргізілді. Дайын сүзде ақуыздардың, С дәруменінің, полифенолдардың мөлшері едәуір артқаны анықталды. Антиоксиданттық қасиеттердің жоғарылауы байқалды. Нәтижелер биологиялық белсенді қоспаларымен байытылған сүзбенің биологиялық құндылығын көрсетеді.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Natrella G. et al. An attempt at producing a “lactose-free” directly acidified mozzarella (high moisture type) by curd washing and pressing: A chemical and sensory study //International Dairy Journal. – 2023. – Vol. 136. – P. 105499.
2. Kayihura J.F. Partitioning of individual caseins between rennet curd and whey: Impact of pre-acidification and pre-salting of reconstituted skim milk //Food and Humanity. – 2023. – Vol. 1. – P. 905-911.
3. Patil R. et al. Role of curd and yogurt in establishment and progression of diabetes through protein glycation and induction of inflammation //Food Bioscience. – 2021. – Vol. 39. – P. 100829.
4. Surber G. et al. Cream cheese made with exopolysaccharide-producing Lactococcus lactis: Impact of strain and curd homogenization pressure on texture and syneresis //Journal of Food Engineering. – 2021. – Vol. 308. – P. 110664.
5. Kayihura J. F. Structural dependence of concentrated skim milk curd on micellar restructuring //Heliyon. – 2024. – Vol. 10. – No. 1.
6. Peter A. et al. Chemical and organoleptic changes of curd cheese stored in new and reused active packaging systems made of Ag-graphene-TiO<sub>2</sub>-PLA //Food Chemistry. – 2021. – Vol. 363. – P. 130341.
7. Yang T. et al. Thin sheets of bean curd treated by cold plasma: Changes in surface structure and physicochemical properties //Innovative Food Science & Emerging Technologies. – 2023. – Vol. 84. – P. 103288.
8. Wei G. et al. Microbiology, flavor formation, and bioactivity of fermented soybean curd (furu): A review //Food Research Int. – 2023. – Vol. 163. – P. 112183.
9. Verdú S. et al. Laser-backscattering imaging for characterising the dairy matrix in different phases during curd processing //Food Control. – 2021. – Vol. 128. – P. 108193.
10. Saugo M. et al. Mineral equilibrium in commercial curd and predictive ability of near-infrared spectroscopy //Journal of Dairy Science. – 2021. – Vol. 104. – No. 4. – P. 3947-3955.
11. Niero G. et al. Repeatability and reproducibility of curd yield and composition in a miniaturized coagulation model //Journal of Dairy Science. – 2020. – Vol. 103. – No. 12. – P. 11100-11105.
12. Chen C. et al. Flavor profiles and microbial communities of Chinese acid-curd cheeses: A review of recent research //Trends in Food Science & Technology. – 2023. – P. 104308.
13. Innocente N. et al. Volatilome of brine-related microorganisms in a curd-based medium //Journal of Dairy Science. – 2023. – Vol. 106. – No. 12. – P. 8404-8414.

*Бұл жұмыс гранттық жоба аясында ІРН BR21882184 2ПЦФ-МНВО/24 «Азық-түлік өнімдерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін тәуекелдерді басқару жөніндегі шаралар кешенін құру және биологиялық құндылығы жоғары ет-сүт өнімдерін әзірлеу» және ІРН АР1471765 «Азық-түлікті байыту үшін өсімдік шикізаты негізінде микроэлементтер кешенін ала отырып, ВІО-АР биологиялық белсенді қоспаны әзірлеу» жобасы шеңберінде жүргізілді.*

*Материал редакцияға 10.06.24 түсті.*

К.К. Макангали<sup>1</sup>, Т.Ч. Тұлтабаева<sup>1</sup>, Г.Н. Жақупова<sup>1</sup>,  
А.Т. Сагандық<sup>1</sup>, А.Х. Мулдашева<sup>1</sup>, А.Т. Ахметжанова<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина,  
г. Астана, Казахстан

#### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОМПОНЕНТОВ

**Аннотация.** Разработка технологии и производство продуктов с повышенной биологической ценностью на основе использования натурального пищевого сырья являются важными задачами, сформулированными в государственной программе «Национальный проект по развитию агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021-2025 годы».

ФАО ВОЗ, а также другими международными организациями установлено, что дефицит микроэлементов и витаминов приводит к различным заболеваниям, в частности таких как сердечно-сосудистые, аллергические, аутоиммунные и инфекционные. Одним из наиболее перспективных направлений развития технологии пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения является применение сбалансированных в составе биологически активных компонентов в технологии молочных продуктов. Также, разработанный БАД применяется для обогащения коровьего молозива. В статье приведены результаты исследований по определению влияния БАД – BIO-AP-IRGA на состав и свойства молочных продуктов. Установлено повышение антиоксидантной активности и фенольных соединений в опытном образце творога, также отмечено значительное повышение витамина С.

**Ключевые слова:** биологически активные добавки, молоко, молозиво, ирга, полифенолы, витамин С.

К.К. Makangali<sup>1</sup>, T.Ch. Tultabayeva<sup>1</sup>, G.N. Zhakupova<sup>1</sup>,  
A.T. Sagandyk<sup>1</sup>, A.H. Muldasheva<sup>1</sup>, A.T. Akhmetzhanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin,  
Astana, Kazakhstan

#### IMPROVING THE TECHNOLOGY OF DAIRY PRODUCTS BASED ON THE APPLICATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPONENTS

**Abstract.** The development of technology and the production of products with increased biological value based on the use of natural food raw materials are important tasks formulated in the state program “National Project for the development of the agro-industrial complex of the Republic of Kazakhstan for 2021-2025”.

It was determined by FAO and WHO, as well as other international organizations that deficiency of trace elements and vitamins leads to various diseases, such as cardiovascular, allergic, autoimmune and infectious. One of the most promising directions in the development of food technology for therapeutic and preventive purposes is the use of biologically active components balanced in the composition of dairy products. Also, the developed Biologically active supplement is used to enrich cow colostrum. The article presents the results of assays that describe determination of the effect of Biologically active supplements BIO-AP-IRGA on the composition and properties of dairy products.

**Keywords:** dietary supplements, milk, colostrum, chokeberry, irga, polyphenol, vitamin C.