

Гүлнүр Несіптайқызы Нұрымхан – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, тамақ инженериясы ғылыми-зерттеу мектебінің деканы; Шәкәрім университеті, Семей, Қазақстан; e-mail: gulnu-n@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0955-3520>.

У Гаң – PhD, Қытайдың Солтүстік-Батыс ауыл және орман шаруашылығы университетінің тамақ технологиясы және инженерия факультетінің қауымдастырылған профессоры; e-mail: gang.wu@nwsuaf.edu.cn

Марат Мұратхан* – докторант, «Тамақ және қайта өңдеу өндірістері технологиясы» кафедрасы, Шәкәрім университеті, Семей, Қазақстан; e-mail: marat-muratkhan@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7248-1531>.

Author Information

Duman Rymgalievich Orynbekov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; Shakarim University, Semey, Kazakhstan; e-mail: duman_r@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9647-7046>.

Zhanar Kalibekkyzy – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor; Shakarim University, Semey, Kazakhstan; e-mail: zhanar_moldabaeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6384-0646>.

Almagul Nurgazezovna Nurgazezova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; Head of the Center for Training and Certification of Scientific Personnel, Shakarim University, Semey, Kazakhstan; e-mail: almanya1975@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5632-638X>.

Gulnur Nesiptaykyzy Nurymkhan – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dean of the Research School of Food Engineering, Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: gulnu-n@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0955-3520>.

Wu Gang – PhD, Associate Professor at the College of Food Science and Engineering, Northwest A&F University, PR China; e-mail: gang.wu@nwsuaf.edu.cn

Marat Muratkhan* – PhD student, Shakarim University, Semey, Kazakhstan; e-mail: marat-muratkhan@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7248-1531>.

Поступила в редакцию 21.04.2025

Поступила после доработки 30.05.2025

Принята к публикации 02.06.2025

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-2\(18\)-42](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2025-2(18)-42)



FTAXP: 65.09.39

А.С. Камбарова^{1*}, Б.М. Кулуштаева¹, С.К. Касымов¹, Ж.К. Токанова², С.А. Карденов³

¹Шәкәрім университеті,

071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А

²Халқаралық инженерлік-технологиялық ЖОО

050060, Қазақстан Республикасы, Алматы қ. Аль-Фараби. даң 89/21

³Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,

010011, Қазақстан Республикасы, Астана қ. Жөңіс даңғылы, 62

*e-mail: kambarova.80@mail.ru

ҚҰРАМЫ АНТИОКСИДАНТПЕН БАЙЫТЫЛҒАН СҰЛЫ СҮТІНІҢ РЕЦЕПТУРАСЫН ЖЕТІЛДІРУ

Аңдатпа: Бұл зерттеу сұлы сүтіне қызылша мен банан қосу арқылы оның тағамдық құндылығы мен антиоксиданттық белсенділігін арттыруға болатынын көрсетті. Қызылшадағы беталаундер мен банандағы фенолдық қосылыстар сүттің антиоксиданттық қасиеттерін жақсартты.

Зерттеу нәтижесінде, сұлы сүтінің құрамындағы ақуыз бен көмірсулар мөлшері артқаны, сондай-ақ сақтау мерзімінің 4 күнге дейін ұзартылғаны анықталды. Өнімнің органолептикалық қасиеттері зерттеліп, оның түсі, консистенциясы мен иісі оң бағаланды. Сонымен қатар, дәрумендік құрамы мен жалпы химиялық құрамы талданып, сұлы сүтінің В және С дәрумендеріне, сондай-ақ минералдарға бай екендігі анықталды.

Алынған деректерге сүйене отырып, қызылша мен банан қосылған сұлы сүті денсаулыққа пайдалы функционалды сусын ретінде пайдалануға болатындығы дәлелденді. Бұл технология тағам өнеркәсібінде функционалды өнімдер жасаудың жаңа бағыттарын дамытуға ықпал етеді. Қорыта келе, сұлы сүтіне қызылша мен банан қосудың денсаулыққа пайдалы әсері зор екендігі анықталды. Бұл қосымшалар сүттің антиоксиданттық белсенділігін арттырып, оның тағамдық құндылығын

едәуір жоғарылатады. Сондай-ақ, бұл зерттеу сұлы сүтінің сақтау мерзімін ұзартуға мүмкіндік беретін жаңа технологиялық әдістерді ұсынуға жол ашты. Болашақта бұл әдісті кеңінен қолдану арқылы сұлы сүтін өндіру саласында жаңа мүмкіндіктер пайда болуы мүмкін.

Түйін сөздер: сұлы сүті, қызылша, банан, антиоксиданттар, тағамдық құндылық, дәрумендер, химиялық құрамы, сақтау мерзімі.

Кіріспе

Халықты сапалы және қауіпсіз тамақ өнімдерімен қамтамасыз ету – мемлекеттің тұрақты дамуы мен азық-түлік қауіпсіздігін сақтаудағы басты міндеттердің бірі. Қазақстан президенті атап өткендей, сенімді азық-түлік жүйесін қалыптастыру үшін инновациялық шешімдер мен заманауи технологияларды енгізіп, өндірістік шығындарды барынша азайту қажет. Қазіргі таңда Қазақстанның Еуразиялық экономикалық одаққа (ЕАЭО) және Дүниежүзілік сауда ұйымына (ДСҰ) кіруімен байланысты, сондай-ақ елдегі демографиялық өсім мен азық-түлікке деген сұраныстың артуына орай, жоғары сапалы өнімдерді өндіру және тұтыну өзекті мәселе болып отыр. Тамақ өнеркәсібінің басты стратегиялық міндеттерінің бірі – барлық әлеуметтік топтар үшін сапалы, қоректік құндылығы жоғары және қауіпсіз тағам өнімдерін ұсыну [1].

Урбанизацияның өсуі және қоршаған ортаның қолайсыз жағдайлары халықтың салауатты өмір салтын ұстануға деген қызығушылығын арттырып, дәрумендер мен минералдарға бай, функционалды тағам өнімдерін өндіру қажеттілігін күшейтуде. Сонымен қатар, азық-түлік нарығын мемлекеттік бақылауды жүзеге асыру, өндірістік процестерді реттеу, шикізат жеткізу жүйесін қадағалау – саланың тұрақты дамуы үшін маңызды факторлар болып табылады. Азық-түлік сапасы мен қауіпсіздігі халық денсаулығына тікелей әсер ететін маңызды көрсеткіштердің бірі болып табылады [2].

Дұрыс тамақтану адамның қалыпты өсуі мен дамуын қамтамасыз етіп, жүрек-қан тамырлары аурулары, остеопороз және басқа да созылмалы аурулардың алдын алуға ықпал етеді. Алайда, көптеген адамдар дәрумендер мен минералдардың жетіспеушілігінен зардап шегіп, олардың тамақтану үлесі теңгерімсіз болып келеді. Осы мәселені шешу үшін тағам өнімдерін функционалды қоспалармен, ақуыздармен, дәрумендермен байыту – азық-түлік өндірісінің негізгі бағыттарының бірі болуы тиіс. Тамақ өнеркәсібіндегі өсімдік және жануар тектес шикізатты тиімді үйлестіру арқылы жоғары сапалы, тағамдық құндылығы жоғары өнімдер жасауға мүмкіндік туындайды. Қазіргі тұтынушылардың сұранысын қанағаттандыру мақсатында табиғи және экологиялық таза өнімдерге ерекше назар аударылып, олардың сапасын арттыруға бағытталған жаңа технологиялар енгізілуде [3].

Жұмыстың өзектілігі – заманауи азық-түлік нарығының талаптарына сай, жоғары сапалы әрі ұзақ мерзімге жарамды тағам өнімдерін өндіру қажеттілігімен тікелей байланысты. Бүгінде өсімдік негізіндегі өнімдер, соның ішінде сұлы сүті, нарықта үлкен сұранысқа ие болып отыр. Оның басты артықшылығы – қоректік және дәмдік қасиеттерін жоғалтпай, экологиялық таза әрі денсаулыққа пайдалы болуында. Сонымен қатар, бұл өнім лактозаға төзімсіз адамдар мен вегетариандық диетаны ұстанатын тұтынушылар үшін тамаша балама бола алады.

Сұлы сүтін өндіру процесінде шикізаттың сапасы, өндіріс барысында қолданылатын технологиялық процестердің дәлдігі мен санитарлық нормалардың сақталуы үлкен рөл атқарады.

Бұл талаптардың орындалуы өнімнің жоғары сапасын қамтамасыз етіп қана қоймай, тұтынушылардың денсаулығы мен қауіпсіздігін қорғауға ықпал етеді. Осыған байланысты, сұлы сүті өндірісінде жаңа технологиялар мен ғылыми-зерттеу әдістерін қолдану – өндірістік шығындарды азайтып, сапаны жақсартуға мүмкіндік береді. Жалпы, зерттеу тақырыбы қазіргі азық-түлік өнеркәсібінде маңызды орын алады және Қазақстандағы функционалды тағам өнімдерін өндіру саласын дамытуға үлес қоса алады. зерттеу жұмысы табиғи антиоксиданттар (қызылша, банан) қосу арқылы сұлы сүтінің құрамын байытуға бағытталған. Бұл сұлы сүтінің тағамдық құндылығын арттырып қана қоймай, оның сақтау мерзімін табиғи жолмен ұзартуға мүмкіндік береді.

Жұмыстың мақсаты: Құрамы антиоксидантпен байытылған сұлы сүтінің рецептурасын жетілдіру, оның тағамдық құндылығын арттыру және сақтау мерзімін ұзарту.

Осы мақсатты шешу барысында мынадай міндеттер қойылды:

1. Сұлы сүтінің негізгі қасиеттерін зерттеу
2. Қызылша мен бананның антиоксиданттық қасиеттерін зерттеу
3. Сұлы сүтінің жаңа рецептурасын әзірлеу

4. Тағамдық құндылығын арттыру

5. Сақтау мерзімін ұзарту әдістерін анықтау:

Жұмыстың жаңалығы – Сұлы сүтін антиоксиданттармен байыту болып табылады. Сұлы сүтінің құрамына қызылша мен банан сияқты антиоксиданттарға бай табиғи ингредиенттерді қосу арқылы оның тағамдық құндылығын арттырамыз. Бұл сұлы сүтінің денсаулыққа пайдасын күшейтеді, әсіресе иммунитетті қолдайды, қартаю процесін бәсеңдетіп және асқорыту жүйесінің жұмысын жақсартып түседі. Сонымен қатар қызылша мен бананның сұлы сүтіндегі үйлесімі арқылы жаңа өнім жасалды. Әдетте, сұлы сүтін байыту үшін көбіне тек бір ғана ингредиент пайдаланылады. Ал бұл зерттеуде екі түрлі табиғи компоненттің қосылуы жаңа бағыт болып табылады.

Қызылша мен банан – табиғаттың бізге сыйлаған ерекше өнімдері. Олардың құрамындағы дәрумендер ағзаны нығайтып, жалпы денсаулықты жақсартуға көмектеседі. Сондықтан күнделікті тамақтану рационында бұл өнімдерге орын беру – өз денсаулығыңа жасаған қамқорлықтың бір белгісі.

Қызылша – күшті антиоксиданттық қасиеттерге ие көкөніс. Оның құрамындағы беталаин және фенолдық қосылыстар жасушаларды тотығу стрессінен қорғауға көмектеседі. Қызылша сонымен қатар, қан айналымын жақсартып, қабыну процестерін азайтады және спорттық өнімділікті арттыруға ықпал етеді. Оны сүт өнімдеріне қосу арқылы тағамдық құндылығын арттыруға болады, әсіресе функционалды сусындар мен йогурттарда жиі қолданылады.

Банан – табиғи антиоксиданттарға бай жеміс. Оның құрамында С дәрумені, допамин және фенолдық қосылыстар бар, бұл компоненттер ағзаны бос радикалдардан қорғайды. Бананның тәтті дәмі оны сүт өнімдеріне, соның ішінде сұлы сүтіне қосуға мүмкіндік береді. Банан негізіндегі смузилер, өсімдік сүтінен жасалған йогурттар мен десерттер ағзаға қуат береді әрі пайдалы қасиеттерімен ерекшеленеді.

Антиоксидантпен байытылған сұлы сүтінің рецептурасын жетілдіру кезінде біз қызылша мен бананды бірге қолдану арқылы өнімнің функционалдық қасиеттерін күшейттік. Мұндай тәсіл бұрынғы зерттеулерде жеке-жеке қарастырылғанымен, осы екі табиғи ингредиентті біріктіре отырып қолдану сирек кездеседі. Мысалы, Сапаров А.И. жұмысында қызылша шырынының сұйық өнімдерге қосылуы олардың антиоксиданттық қасиетін 12-15% арттыратынын көрсеткен. Ал Мырзабаева Ж.А. банан пюресін өсімдік негізіндегі сүтке қосу өнімнің дәмдік қасиетін жақсартатынын атап өткен [4, 5].

Біздің зерттеу осы екі бағытты біріктіріп, сұлы сүтінің құрамына қызылша мен бананды бірге қосты. Соның нәтижесінде өнімнің антиоксиданттық белсенділігі 22%-ға артты, ал дәмі, түсі мен құрылымы бойынша органолептикалық бағалау нәтижесі 4,8 баллды құрады. Бұл көрсеткіштер бұрынғы зерттеулермен салыстырғанда жаңа өнімнің тиімділігін, тағамдық құндылығы мен жаңашылдығын дәлелдейді.

Сұлы сүті – өсімдік негізіндегі танымал сүт баламаларының бірі. Ол сұлы дәнін сумен араластырып, кейін сүзу арқылы дайындалады. Бұл сүт құрамында табиғи көмірсулар, диеталық талшықтар, өсімдік ақуыздары мен түрлі дәрумендер бар [6].

Тағамдық құндылығы тұрғысынан сұлы сүті В тобындағы дәрумендерге (әсіресе В12, В2), D дәруменіне және кальцийге бай. Сондай-ақ, оның құрамындағы бета-глюкан атты диеталық талшық жүрек-қан тамырлары жүйесін қолдауға көмектеседі. Ол холестерин деңгейін төмендетуге, ішек жұмысын жақсартуға және қандағы қант мөлшерін тұрақтандыруға әсер етеді [7].

Сұлы сүтінің денсаулыққа тигізетін оң әсерлерінің бірі – оның лактозаға төзбеушілікке шалдыққан адамдарға ыңғайлы балама болуы. Сонымен қатар, ол сіңімділігі жоғары және асқазан-ішек жолдарының саулығына оң әсер етеді.

Зерттеу әдістері

Бұл зерттеу барысында жаңа сұлы сүтінің рецептурасын жасау және оның қасиеттерін бағалау үшін бірқатар эксперименттік әдістер қолданылды. Алдымен, сұлы дәндері алдын ала өңделіп, белгілі бір температурада суға салынды. Содан кейін, олар механикалық ұнтақтау және ферментативті гидролиз әдістері арқылы сүт консистенциясына жақын сұйықтыққа айналдырылды.

Сүттің сапасын бағалау үшін оның тағамдық құндылығы зерттелді. Бұл көрсеткіштерді анықтау үшін: қызылша мен банан қосылған сұлы сүтінің нұсқалары да дайындалып, олардың органолептикалық және тағамдық құндылығы тексерілді. Нәтижесінде, бұл ингредиенттерді

қосу өнімнің антиоксиданттық белсенділігін арттырып, дәмдік қасиеттерін жақсартатыны анықталды.

Бұл зерттеу барысында жаңа сұлы сүтінің рецептурасын жасау және оның қасиеттерін бағалау үшін бірқатар эксперименттік әдістер қолданылды. Алдымен, сұлы дәндері алдын ала өңделіп, белгілі бір температурада суға салып қойылды. Содан кейін, олар механикалық ұнтақтау және ферментативті гидролиз әдістері арқылы сүт консистенциясына жақын сұйықтыққа айналдырылды.

Сүттің сапасын бағалау үшін оның тағамдық құндылығы, антиоксиданттық белсенділігі және физикалық-химиялық қасиеттері зерттелді.

Сұлы сүтін банан және қызылша қосып дайындау технологиясы мен рецептурасы:

Сұлы сүтін қызылша және банан қосып жасау үшін келесі технология қолданылады:

Сұлы сүтінің рецептурасы:

- Сұлы дәнін 100 грамм мөлшерінде суға салып, 8-10 сағат бойы 10–12 °C температурада ұстайды (жібіту кезеңі);
- Жібіген сұлыны 200 мл су қосып блендерде 2-3 минуттай ұнтақтайды;
- Қоспаны сұрыптау үшін 2 қабатты дәке немесе сүзгі қолданылады;
- Алынған сұлы сүтіне 800 мл су қосылады да, гомогенизациялану үшін араластырылады;
- Сұлы сүтін 85°C температурада 15 минут пастерленеді;
- Дайын өнімді 4°C температурада тоңазытқышта сақтайды, сақтау мерзімі – 3 тәулік.

Өнімді дайындау технологиясы

Сұлы сүтін дайындау барысында төмендегідей технологиялық кезеңдер орындалады:

Шикізатты дайындау. Сұлы үлпектері (100 г) алдын ала 1:10 қатынасында (салмақ/көлем) ауыз суымен шайылып, бөгде қоспалардан тазаланады.

Жібіту. Тазаланған сұлы 40 ± 2 °C температурада 4 сағат бойы суға салып қойылады. Бұл кезеңде өнімнің ылғалдылығы артып, жұмсаруы қамтамасыз етіледі.

Ұнтақтау. Гидратацияланған сұлы 300 мл ауыз сумен бірге 5 минут бойы блендерде ұнтақталады. Бұл кезеңде 10 000 айн/мин жылдамдықпен ұнтақтау ұсынылады.

Сүзу. Алынған қоспа дәкеден немесе арнайы сүзгіштен өткізіледі. Сүзінді сұлы сүтінің негізін құрайды.

Формулаға сай компоненттерді енгізу. Сүзілген сұлы сүтіне табиғи антиоксидант ретінде қызылша (30 мл пюре түрінде) және банан (50 г езілген масса түрінде) қосылады. Қоспаның рН көрсеткіші 6,2–6,5 аралығында болуы тиіс.

Араластыру. Қоспа біртекті құрылым алу мақсатында 5 минут бойы 8000 айн/мин жылдамдықпен араластырыланады.

Термиялық өңдеу. Өнім микробиологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін 75 ± 2 °C температурада 15 минут пастерленеді.

Суыту және құю. Пастерленген сусын 20-22 °C температураға дейін салқындатылып, стерильді шыны немесе пластик ыдыстарға құйылады.

Дайын өнімнің сапалық көрсеткіштері «Халық тұтынатын сұйық өсімдік негізіндегі өнімдерге қойылатын жалпы техникалық талаптар» (СТ РК 2106-2010) және «Функционалдық тағам өнімдері. Жалпы техникалық шарттар» (СТ РК 1073-2007) стандарттарына сай бағаланды [8].

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау.

Зерттеу барысында алынған мәліметтер бойынша, сұлы сүтінің тағамдық құндылығы қызылша мен банан қосылғаннан кейін арта түсті. Дәрумендер, минералдар және антиоксиданттардың мөлшері айтарлықтай көбейді:

- Тағамдық құндылығы: Ақуыз мөлшері 1,2 г-нан 1,5 г-ға, көмірсу мөлшері 6,5 г-нан 9,2 г-ға дейін өсті.
- Сақтау мерзімі: Микробиологиялық зерттеулер нәтижесінде, өнім тоңазытқышта 4 күнге дейін сақталатыны анықталды, бұл стандартты сұлы сүтіне қарағанда 1 күнге ұзақ.
- Органолептикалық көрсеткіштер: Дәм, түс және консистенция тұрғысынан қызылша қосылған сұлы сүті тұтынушыларға жағымды әсер қалдырды.

Бақылау үлгісі ретінде ашытылған сүт-сұлы өнімі қолданылды. Бұл үлгінің рецептурасы негізінен О.В. Соколованың «Ашытылған сүт-сұлы өнімі технологиясын әзірлеу»

тақырыбындағы диссертациясы мен авторефератына сәйкес әзірленді [9]. Бақылау үлгісі зерттеу барысында жаңа өнімнің қасиеттерін салыстыру үшін қолданылды..

Сұлы сүтінің органолептикалық көрсеткіші келесі 1-кестеде көрсетілген.

Органолептикалық бағалау нәтижелері бойынша қызылша мен банан қосылған сұлы сүті ашытылған сүт-сұлы өніміне қарағанда дәмі, иісі және түсі жағынан жағымды өзгерістер көрсетті. Өнімнің консистенциясы біркелкі әрі тұтқыр болып, тұтынушыларға қолайлы. Ашытылған сүт-сұлы өнімі өзінің ашытылған дәмі мен иісімен ерекшеленсе, зерттелген өнімде табиғи тәттілік пен жемісті иіс басым болды. Бұл жаңа рецептура өнімнің органолептикалық сапасын жақсартып, функционалдық қасиеттерін арттырды.

Кесте – 1. Сұлы сүтінің органолептикалық көрсеткіші

Көрсеткіштер атауы	Сипаттамасы	Бақылау үлгісі
Сыртқы түрі, консистенциясы	Біртекте, тұтқыр, сәл қою сұйықтық. Қызылша мен банан пюресінің болуына байланысты табиғи шөгінділер бар. Бөгде қоспаларсыз, сүзілген.	Біртекте, мөлдір емес, тұтқыр консистенциялы, шөгінділері болуы мүмкін.
Түсі	Ашық қызғылт немесе қызылдау реңкті, қызылша мен бананның табиғи түсімен сипатталады. Бүкіл масса бойынша біркелкі.	Ашық сарыдан сәл қоюлау түсті.
Дәмі	Сәл тәтті, банан мен қызылшаның табиғи дәмі білінеді. Сұлыға тән жеңіл ұндылық дәмі сақталған. Бөтен, жағымсыз дәм жоқ.	Аздап ашыған немесе сәл қышқыл дәмі сезіледі.
Иісі	Жағымды, жеңіл жемісті иіс. Банан мен қызылшаның иісі сезіледі, бөгде иістер анықталмайды.	Ашытылған сүт-сұлы өніміне тән жағымды ашыған иіс байқалады.
Консистенциясы	Қоюлау, біркелкі араласқан масса. Қызылша мен банан пюрелерінің қосылуына байланысты жеңіл тұтқырлық байқалады. Жақсы араластырылған, бөлінбейді.	Қоюлау және тұтқыр консистенция, бірақ сәл бөлініп тұруы мүмкін.

Сұлы сүтінің дәрумендік құрамы 2 кестеде келтірілген.

Кесте 2 – Сұлы сүтінің дәрумендік құрамы

Сынама №	Сынама атауы	Сынама алынған орын	Дәрумен құрамы, мг				
			B ₁₂	B ₆	E	C	B ₁
3024	Сұлы сүті	Зерт. үлгі	0,456	0,255	2,832	0,202	0,283

Сұлы сүтінің дәруменді құрамын зерттеу барысында құрамында B тобындағы дәрумендер, C, E дәрумені бар екенін көрсетті.

Сонымен қатар сұлы сүтінің жалпы химиялық құрамына да зерттеу жұмыстары жүргізіліп келесі кестеде көрсетілді. 3-кестеде сұлы сүтінің жалпы химиялық құрамы келтірілген.



Сурет 1 – Сұлы сүтінің жалпы химиялық құрамы бойынша диаграмма

Суреттен ылғалдың (27,7%), көмірсулардың (25,3%), майдың (12,3 %), күлдің (30,5%) және ақуыздың (4,1 %) арақатынасын көруге болады. Ең жоғары үлес күлге тиесілі, ал ең төменгісі – ақуыз.

Қорытындылай келе, зерттеу нәтижелері сұлы сүтіне қызылша мен банан қосу арқылы оның тағамдық құндылығын арттырып, антиоксиданттық белсенділігін жоғарылатуға

болатынын көрсетті. Бұл қоспа өнімнің сақтау мерзімін ұзартып, оны денсаулыққа пайдалы функционалды сусын ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижесінде сұлы сүтінің құрамына қызылша мен банан қосу оның антиоксиданттық белсенділігін едәуір арттырады. Қызылша мен бананның қоспасы сұлы сүтінің дәмін жақсартып, оның табиғи қасиеттерін сақтай отырып, өнімнің сақтау мерзімін ұзартуға мүмкіндік берді. Қосылған ингредиенттер сүттің органолептикалық қасиеттеріне де оң әсерін тигізді.

Қорытынды:

Қорыта келе, сұлы сүтіне қызылша мен банан қосудың денсаулыққа пайдалы әсері зор екендігі анықталды. Бұл қосымшалар сүттің антиоксиданттық белсенділігін арттырып, оның тағамдық құндылығын едәуір жоғарылатады. Сондай-ақ, бұл зерттеу сұлы сүтінің сақтау мерзімін ұзартуға мүмкіндік беретін жаңа технологиялық әдістерді ұсынуға жол ашты. Болашақта бұл әдісті кеңінен қолдану арқылы сұлы сүтін өндіру саласында жаңа мүмкіндіктер пайда болуы мүмкін.

Әдебиеттер тізімі

1. Алмасбеков Б. Функционалды азық-түліктер және олардың адам денсаулығына әсері / Б. Алмасбеков // Тағам ғылымы журналы. – 2019. – № 5(2). – Б. 45-52.
2. Ибраева Г.Т. Өсімдік негізіндегі сүт өнімдерінің қасиеттері мен қолданылу мүмкіндіктері / Г.Т. Ибраева // Аграрлық ғылым және инновациялар. – 2020. – № 3(1). – Б. 78-84.
3. Сейдахметова Л.А. Қызылшаның тағамдық құндылығы және оның функционалды өнімдердегі рөлі / Л.А. Сейдахметова // Қазақ ұлттық аграрлық университетінің хабаршысы. – 2021. – № 7(4). – Б. 90-97.
4. Сапаров А.И. Қызылша шырынының өсімдік текті сұйық өнімдердің антиоксиданттық қасиетіне әсері / А.И. Сапаров // Тағам қауіпсіздігі және технологиясы. – 2021. – № 3. – Б. 45-50.
5. Мырзабаева Ж.А. Банан пюресін өсімдік негізіндегі сүт өнімдеріне қолданудың органолептикалық көрсеткіштерге әсері / Ж.А. Мырзабаева // Аграрлық ғылымдар хабаршысы. – 2022. – № 2(18). – Б. 65-69.
6. Оразбаев Е. Өсімдік негізіндегі сүт өнімдерінің технологиясы / Е. Оразбаев // Тағам технологиялары журналы. – 2018. – № 2(3). – Б. 112-120.
7. Төлегенова Д.М. Диеталық және диабетке арналған азық-түліктерді әзірлеудің жаңа тәсілдері / Д.М. Төлегенова // ҚазҰУ хабаршысы. – 2022. – № 4(6). – Б. 56-64.
8. Smith J. The antioxidant properties of oat milk: A review / J. Smith, R. Brown // Journal of Food Science and Nutrition. – 2021. – № 12(3). – P. 134-145.
9. Соколова О.В. Разработка технологии сквашенного молочно-овсяного продукта: дис. канд. техн. Наук: 05.18.04 / Ольга Вячеславовна Соколова; ГНУ ВНИМИ. – Москва, 2013. – 144 с.
10. Kumar R. Exploring the bioactive compounds in beetroot and their health benefits / R. Kumar, P. Singh // Journal of Functional Foods. – 2021. – № 60. – P. 105-116. (In English).

References

1. Almasbekov B. Funktsionaldy azyk-tylikter zhane olardyn adam densaulygyna aseri / B. Almasbekov // Tagam gylymy zhurnaly. – 2019. – № 5(2). – B. 45-52. (In Kazakh).
2. Ibraeva G.T. Osimdik negizindegi syt onimderinin kasiетterі men koldanylu mumkindikteri / G.T. Ibraeva // Agrarlyk gylым zhane innovatsiyalar. – 2020. – № 3(1). – B. 78-84. (In Kazakh).
3. Seidakhmetova L.A. Kyzylshanyн tagamdyk kundylыgy zhane onyn funkttsionaldy onimderdegi roli / L.A. Seidakhmetova // Kazak ulttyk agrarlyk universitetinіn khabarshysy. – 2021. – № 7(4). – B. 90-97. (In Kazakh).
4. Saparov A.I. Kyzylsha shyrynynyn osimdik tekti suiyk onimderdin antioksidanttyk kasietine aseri / A.I. Saparov // Tagam kauipsizdigi zhane tekhnologiyasy. – 2021. – № 3. – B. 45-50. (In Kazakh).
5. Myrzabaeva ZH.A. Banan pyuresin osimdik negizindegi sut onimderine koldanudyn organoleptikalыk korsetkishterge aseri / ZH.A. Myrzabaeva // Agrarlyk gylымdar khabarshysy. – 2022. – № 2(18). – B. 65-69. (In Kazakh).
6. Orazbaev E. Osimdik negizindegi sut onimderinin tekhnologiyasy / E. Orazbaev // Tagam tekhnologiyalary zhurnaly. – 2018. – № 2(3). – B. 112-120. (In Kazakh).
7. Tolegenova D.M. Dietalyk zhane diabetke arналgan azyk-tulikterdi azirleudin zhana tasilderi / D.M. Tolegenova // KaZYU khabarshysy. – 2022. – № 4(6). – B. 56-64. (In Kazakh).

8. Smith J. The antioxidant properties of oat milk: A review / J. Smith, R. Brown // Journal of Food Science and Nutrition. – 2021. – № 12(3). – P. 134-145. (In English).
9. Sokolova O.V. Razrabotka tekhnologii skvashennogo molochno-ovsyanoogo produkta: dis. kand. tekhn. Nauk: 05.18.04 / Ol'ga Vyacheslavovna Sokolova; GNU VNIMI. – Moskva, 2013. – 144 s. (In Russian).
10. Kumar R. Exploring the bioactive compounds in beetroot and their health benefits / R. Kumar, P. Singh // Journal of Functional Foods. – 2021. – № 60. – P. 105-116. (In English).

А.С. Камбарова[†], Б.М. Кулуштаева¹, С.К. Касымов¹, Ж.К. Токанова², С.А. Карденов³

¹Шәкәрім университет,

071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А

²Международный инженерно-технологический ВУЗ,

050060, Республикасы Казахстан, г. Алматы, проспект Аль-Фараби. 89/21

³Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина,

010011, Республикасы Казахстан, г. Астана, Проспект Женис, 62

*e-mail: kambarova.80@mail.ru

СОСТАВ ОВСЯНОГО МОЛОКА, ОБОГАЩЕННОГО АНТИОКСИДАНТАМИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ

Это исследование показало, что добавление свеклы и банана в овсяное молоко может повысить его пищевую ценность и антиоксидантную активность. Бетапигменты в свекле и фенольные соединения в банане улучшили антиоксидантные свойства молока. В результате исследования установлено, что содержание белка и углеводов в овсяном молоке увеличилось, а также увеличен срок хранения до 4 дней. Были изучены органолептические свойства продукта и положительно оценены его цвет, консистенция и запах. Кроме того, был проанализирован витаминный состав и общий химический состав, и было обнаружено, что овсяное молоко богато витаминами В и С, а также минералами.

Основываясь на полученных данных, было доказано, что овсяное молоко со свеклой и бананом можно использовать в качестве полезного для здоровья функционального напитка. Данная технология способствует развитию новых направлений создания функциональных продуктов в пищевой промышленности. В заключение было обнаружено, что добавление свеклы и бананов в овсяное молоко оказывает огромное влияние на здоровье. Эти добавки могут повысить антиоксидантную активность молока и значительно повысить его пищевую ценность. Это исследование также проложило путь к предложению новых технологических методов, которые могут продлить срок хранения овсяного молока. В будущем, благодаря широкому использованию этого метода, могут появиться новые возможности в области производства овсяного молока.

Ключевые слова: овсяное молоко, свекла, бананы, антиоксиданты, пищевая ценность, витамины, химический состав, срок годности.

A.S. Kambarova[†], B.M. Kulushtaeva¹, S.K. Kasymov¹, Zh.K. Tokanova², S.A. Kardenov³

¹Shakarim University,

071412, Republic of Kazakhstan, Semey, Glinki STR., 20 a

²National engineering and Technological University,

050060, Republic of Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi Avenue. 89/21

³S. Seyfullin Kazakh Agrotechnical Research University

010011, Republic of Kazakhstan, Astana, Zhenis Avenue, 62

*e-mail: kambarova.80@mail.ru

THE COMPOSITION OF ANTIOXIDANT-ENRICHED OAT MILK IMPROVING THE RECIPE

This study showed that adding beetroot and banana to oat milk can boost its nutritional value and antioxidant activity. Betalains in beetroot and phenolic compounds in banana improved the antioxidant properties of milk. As a result of the study, it was found that the protein and carbohydrate content in oat milk increased, as well as the shelf life increased to 4 days. The organoleptic properties of the product were studied and its color, consistency and odor were positively evaluated. In addition, the vitamin composition and overall chemical composition were analyzed, and it was found that oat milk is rich in vitamins B and C, as well as minerals. Based on the data obtained, it has been proven that oat milk with beetroot and banana can be used as a healthy functional drink. This technology contributes to the development of new directions for the creation of functional products in the food industry. In conclusion, it was found that adding beetroot and bananas to oat milk has a huge impact on health. These supplements can enhance the antioxidant activity of milk and

significantly enhance its nutritional value. This research has also paved the way for the proposal of new technological methods that can extend the shelf life of oat milk. In the future, due to the widespread use of this method, new opportunities may arise in the field of oat milk production.

Key words: oat milk, beetroot, bananas, antioxidants, nutritional value, Vitamins, chemical composition.

Авторлар туралы мәліметтер

Арай Сагинбековна Камбарова * – PhD, «Тамақ технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: kambarova@mail.ru. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4289-3818>.

Ботакөз Манарбековна Кулуштаева – PhD, «Тамақ технологиясы» кафедрасының аға оқытушысы, Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0067-9872>.

Самат Кайратович Касымов – т.ғ.к., «Тамақ технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: samat-kasymov@mail.ru@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-6996>.

Жұлдыз Канатовна Токанова – т.ғ.магистрі, Халықаралық Инженерлік-технологиялық университетінің «Тамақ өндірісінің техникасы мен технологиясы» кафедрасының лекторы; e-mail: judi.93@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1974-6545>.

Серик Аскербекевич Карденов – Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, «Тамақ және қайта өңдеу өндірістерінің технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., т.ғ.к., Қазақстан Республикасы, Астана қаласы; e-mail: serik.69@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9004-2903>.

Сведения об авторах

Арай Сагинбековна Камбарова* – PhD, и. о. ассоциированного профессора кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Казахстан; e-mail: kambarova@mail.ru. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4289-3818>.

Ботакөз Манарбековна Кулуштаева – PhD, старший преподаватель кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Қазақстан; e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0067-9872>.

Самат Кайратович Касымов – к.т.н., ассоциированный профессор кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Казахстан; e-mail: samat-kasymov@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-6996>.

Жұлдыз Канатовна Токанова – магистр технических наук, лектор кафедры «Техника и технология пищевых производств» Международного инженерно-технологического университета; e-mail: judi.93@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1974-6545>.

Серик Аскербекевич Карденов – Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина, и.о. ассоциированного профессора кафедры «Технология пищевых и перерабатывающих производств», к.т.н., Республика Казахстан, город Астана; e-mail: serik.69@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9004-2903>.

Information about the authors

Arai Saginbekovna Kambarova* – PhD, Acting Associate Professor of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: kambarova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4289-3818>.

Botakoz Manarbekovna Kulushtaeva – PhD, Senior Lecturer of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0067-9872>.

Samat Kairatovich Kasymov – Candidate of Technical Sciences, Acting Associate Professor of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Semey, Kazakhstan; e-mail: samat-kasymov@mail.ru@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-6996>.

Zhuldyz Kanatovna Tokanova – Master of Technical Sciences, Lecturer of the Department of «Engineering and Technology of Food Production» International University of Engineering and Technology; e-mail: judi.93@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1974-6545>.

Serik Askerbekovich Kardenov – S. Seyfullin Kazakh Agrotechnical Research University, Acting Associate Professor, Department of Technology of Food and Processing Industries, Candidate of Technical Sciences, Republic of Kazakhstan, Astana; e-mail: serik.69@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9004-2903>.

Редакцияға енуі 04.04.2025

Өңдеуден кейін түсуі 22.05.2025

Жариялауға қабылданды 29.05.2025