

17. Kostanšek, E., Pereira, V. (2003). Successful commercial application of 1-MCP during storage. *Acta Horticulturae*, 628, 213–219.

18. Watkins, C.B., Nock, J.F., Whitaker, B.D. (2000). Responses of early, mid, and late harvest apple cultivars to postharvest application of 1-MCP under air

and controlled atmosphere conditions. *Postharvest Biology and Technology*, 19(1), 17–32.

19. Pre-Aymard, C., Fallik, E., Weksler, A., Lurie, S. (2005). Sensory and instrumental measurements of 'Anna' apples treated with 1-MCP. *Postharvest Biology and Technology*, 36(2), 135–142.

МРНТИ 65.63.33

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2025-2-116-125>

ТОПИНАМБУР ҚОСЫЛҒАН ФУНКЦИОНАЛДЫ ҚЫШҚЫЛ СҮТ ӨНІМІН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ

К.Б. АЛИПИНА , Ж.Т. ТАЛГАТОВА *, Ж.К. КАБАТАЕВА 

(«С.Аманжолов атындағы ШҚУ» КЕ АҚ,

Қазақстан Республикасы, 070002, Өскемен қ., Қ.Ысқақ көш., 2а)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: Talgatova.biotechnology@mail.ru*

Халық денсаулығының нашарлауы және тағам сапасының төмендеуі жағдайында функционалды тағам өнімдерін әзірлеу өзекті мәселе болып табылады. Функционалды тағам өнімдері аззаның қоректік қажеттіліктерін қанағаттандырумен қатар, емдік-профилактикалық және биологиялық белсенді қасиеттерге ие болуы қажет. Зерттеудің мақсаты – топинамбур ұнтағы, бал және самырсын жаңғағы қосылған функционалды қышқыл сүт өнімін әзірлеу және оның тағамдық құндылығын, пробиотикалық белсенділігін, микробиологиялық тұрақтылығын және қандағы қант деңгейіне әсерін бағалау. Зерттеудің ғылыми маңызы – қышқыл сүт өнімдерінің құрамында топинамбурды қолданудың тиімділігін дәлелдеу. Практикалық маңызы – денсаулықты нығайтуға және тамақтану сапасын жақсартуға ықпал ететін инновациялық өнімді әзірлеу және оны өнеркәсіптік өндірісте пайдалану мүмкіндігі. Методология ингредиенттердің химиялық құрамын талдауды, рецептураны әзірлеуді, дайын өнімнің физика-химиялық, микробиологиялық және органолептикалық қасиеттерін зерттеуді қамтиды. Сонымен қатар, өнімнің қандағы қант деңгейін төмендетуге, иммундық жүйені нығайтуға және ішек микрофлорасын жақсартуға әсері бағаланды. Зерттеу нәтижесінде топинамбур ұнтағы қосылған функционалды қышқыл сүт өнімінің технологиясы әзірленді. Авторлар өнімнің төмен калориялы, биологиялық құндылығы жоғары және пробиотикалық қасиеттерге ие екенін анықтап, оны емдік-диеталық және профилактикалық тамақтануда қолдануды ұсынады.

Негізгі сөздер: функционалды қышқыл сүт өнімдері, топинамбур, инулин, пробиотиктер, бал, балқарағай дәні, гликемиялық индекс.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С ДОБАВЛЕНИЕМ ТОПИНАМБУРА

К.Б. АЛИПИНА, Ж.Т. ТАЛГАТОВА*, Ж.К. КАБАТАЕВА

(НАО «ВКУ имени С.Аманжолова»,

Республика Казахстан, 070002, г. Усть-Каменогорск, ул. К.Ыскак 2а)

Электронная почта автора-корреспондента: Talgatova.biotechnology@mail.ru*

В условиях ухудшения здоровья населения и снижения качества питания разработка функциональных продуктов питания приобретает особую актуальность. Функциональные продукты должны не только удовлетворять потребности организма в питательных веществах, но и оказывать лечебно-профилактическое воздействие. Цель исследования – разработка технологии функционального кисломолочного продукта с добавлением порошка топинамбура, мёда и кедровых орехов и оценка его пищевой ценности, пробиотической активности, микробиологической стабильности и влияния на уровень сахара в крови. Научная значимость работы заключается в доказательстве полезных свойств топинамбура в составе кисломолочных продуктов. Практическая ценность исследования – разработка инновационного продукта, способного улучшить здоровье и качество питания, с возможностью промышленного производства. Методология включает анализ химического состава ингредиентов, разработку рецептуры,

изучение физико-химических, микробиологических и органолептических характеристик готового продукта. Оценивалась его способность снижать уровень сахара в крови, укреплять иммунитет и улучшать состояние кишечной микрофлоры. В результате исследования разработана технология производства функционального кисломолочного продукта с топинамбуром. Авторы установили, что он обладает низкой калорийностью, высокой биологической ценностью и пробиотическими свойствами, что делает его перспективным для лечебно-диетического питания.

Ключевые слова: функциональные кисломолочные продукты, топинамбур, инулин, пробиотики, мед, кедровые орехи, гликемический индекс.

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR A FUNCTIONAL FERMENTED DAIRY PRODUCT WITH THE ADDITION OF JERUSALEM ARTICHOKE

K.B. ALIPINA, ZH.T. TALGATOVA*, ZH.K. KABATAYEVA

(«S.Amanzholov EКУ», Kazakhstan, 070002, Oskemen, K.Yskak str., 2a)

Corresponding author's e-mail: Talgatova.biotechnology@mail.ru*

The development of functional food products is highly relevant due to declining public health and deteriorating food quality. Functional foods must not only meet the body's nutritional needs but also provide therapeutic and preventive benefits. The aim of this study is to develop a functional fermented dairy product enriched with Jerusalem artichoke powder, honey, and pine nuts and to evaluate its nutritional value, probiotic activity, microbiological stability, and impact on blood sugar levels. The scientific significance of this study lies in proving the beneficial properties of Jerusalem artichoke in fermented dairy products. The practical value of this research is the development of an innovative product that can enhance health and nutrition quality, with the potential for industrial production. The methodology includes analyzing the chemical composition of ingredients, developing formulations, and studying the physicochemical, microbiological, and organoleptic properties of the final product. Its ability to lower blood sugar levels, strengthen immunity, and improve gut microbiota was assessed. As a result of the research, a technology for producing a functional fermented dairy product with Jerusalem artichoke powder was developed. The authors determined that it is low-calorie, highly biologically valuable, and possesses probiotic properties, making it a promising option for therapeutic and dietary nutrition.

Keywords: functional fermented dairy products, Jerusalem artichoke, inulin, probiotics, honey, pine nuts, glycemic index.

Kіpіcne

Функционалды тамақ өнімдерін құру қажеттілігі халықтың денсаулығының айтарлықтай нашарлауынан туындайды. Мәселен, дүние жүзіндегі қант диабетімен ауыратын адамдар саны көшбасшы елдердің қатарына Қытай, Үндістан, Пәкістан, АҚШ, Индонезия және т. б. жатады. Қазақстандағы көрсеткіштерге келетін болсақ, қант диабетімен аурушандық динамикасы жыл сайын артуда. Бүгінгі күнде елімізде қант диабетімен ауыратын 400 мыңға жуық ересек адам және 5000-нан артық балалар тіркелген. 2019 жылы 143 266 адамды құраған бұл көрсеткіш 4 жыл ішінде 2,5 есе өскен [1]. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметтері бойынша, жер шарында 5 жасқа дейінгі шамамен 22 миллион бала және мектеп жасындағы 155 миллион бала артық салмақ пен семіздіктен зардап шегеді [2].

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметтері бойынша, әлемде

тамақтанудың сапасы төмендеген сайын денсаулық мәселелері де күрделене түседі. Аталған мәселелер шеңберінде ғылым мен техниканың заманауи жетістіктері, дәстүрлі және дәстүрлі емес шикізат негізінде халықтың денсаулығын жақсартуға ықпал ететін функционалды мақсаттағы инновациялық өнімдерді алуға мүмкіндік беретін түбегейлі жаңа, ерекше процестер мен технологиялар негізіндегі әзірлемелер ерекше маңызға ие болады.

Тендестірілген тамақтанудың маңызды буындарының бірі – өсімдік және ашытылған сүт өнімдерін күнделікті тұтыну. Бұл тізімде ең құнды тағамдық, диеталық және емдік-профилактикалық қасиеттері бар жабайы өсімдіктер мен дақылдар ерекше орын алады. Сондай-ақ, ғылыми зерттеулер көрсеткендей, функционалды тамақ өнімдерін тұтыну метаболизмдік аурулардың алдын алуға, ас қорыту жүйесін жақсартуға және иммундық жүйені нығайтуға көмектеседі [3].

Шикізат компоненттерінің табиғи физиологиялық құндылығын сақтайтын жаңа рецептуралар мен технологиялық шешімдерді әзірлеу, антиоксидантты және витаминді белсенділікті арттыратын заттарды тағам өнімдеріне енгізудің қажеттілігін негіздеу, функционалды өнімдердің құрамын оңтайландыру және ресурстарды үнемдейтін өнімдер жасау арқылы жергілікті өсімдік шикізаты мен ашытылған сүт өнімдеріне негізделген экологиялық таза, биологиялық құнды тағам өнімдерін халыққа ұсыну мәселесін шешу – зерттеудің негізгі бағыттарының бірі болып табылады.

Сүт өнімдерінің (қаймақ, ірімшік, кілегей, айран, сүзбе, май, йогурт және т. б.) құрамында сүт қанты, сүт қышқылы, ақуыздар мен дәрумендер мол. Адам ағзасындағы ашытылған сүт өнімдерінің сіңімділігі сүтке қарағанда жоғары, сондықтан олар ең көп таралған. Көптеген ғасырлар бойы ашытылған сүт өнімдері барлық жастағы адамдардың, әсіресе балалар мен жасөспірімдердің тамақтануының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Соңғы зерттеулер ашытылған сүт өнімдерінің пробиотикалық және пребиотикалық қасиеттері олардың ішек микрофлорасын қалыпқа келтіру қабілетін дәлелдейді [4].

Соңғы уақытта өзекті бағыттардың бірі ашытылған сүт өнімдерінің ассортиментін кеңейту, өндіріс технологиясын жетілдіру және тұтынушылардың қалауын ескере отырып, иммунитетті нығайтуға және жақсартуға ықпал ететін дәрумендермен, микроэлементтермен және диеталық талшықтармен байытылған әр түрлі қоспалардан тұратын әртүрлі физика-химиялық көрсеткіштері бар жаңа түрлерді әзірлеу болып табылады [5].

Топинамбурдың пайдалы қасиеттерінің негізі құрамындағы фруктоза мен оның полимерлеріне негізделген бірегей көмірсулар кешені болып табылады. Топинамбур құрамына кіретін инулин – 95% фруктоза мономерлерінен тұратын жалғыз табиғи полисахарид. Инулин пайдалы микроорганизмдердің ас қорыту жолында көбеюіне ықпал етеді, тағамнан глюкозаның сіңуін төмендетеді, витаминдердің синтезін ынталандырады және иммундық қорғаныс механизмдерін белсендіреді [6].

Зерттеулер көрсеткендей, топинамбур ұнтағы ашытылған сүт өнімдерінің пробиотикалық белсенділігін арттырады және пайдалы микрофлораның өсуін қолдайды [7]. Сонымен

қатар, инулин қандағы қант деңгейін реттеуге көмектесіп, қант диабетімен ауыратын адамдар үшін қауіпсіз тағамдық компонент ретінде қарастырылады [3].

Исмоилова М.А. және авторлар тобы оның антиоксиданттық белсенділігін зерттеп, сүт өнімдерінде қолдану мүмкіндігін атап өтті [8]. Зяблицева Н.С. және әріптестері топинамбурдың биологиялық белсенді заттары негізінде бірқатар жаңа емдік және профилактикалық препараттар және топинамбур түйнектерінен фруктоза бар сироп алу әдісі әзірленді [9]. Шатилова Т.И. тамыр түйнектерінен тағамдық талшықтар мен фруктозалы сироптар алудың мүмкіндіктерін көрсетті [10]. Харитоновна И.Б. өсімдік қоспалары қосылған қышқыл сүт өнімдерінің қасиеттерін зерттесе [11], Пацюк Л.К. топинамбурдан жасалған консервілердің рецептурасына назар аударды [12]. Утебаева А.А. бидай өскіндері мен бал қосылған қышқыл сүт өнімдерін әзірлеу арқылы олардың тағамдық қасиеттерін зерттеді [13]. Кольцов В.А. топинамбур негізіндегі тағам өнімдерінің кең ауқымын, соның ішінде шырындар, пюрелер, сироптар мен ұнтақтарды зерттеді [14]. Ғылыми әдебиет көздеріне шолу топинамбурдың функционалдық тағам өнімдеріндегі маңыздылығын айқындайды.

Соңғы зерттеулер көрсеткендей, топинамбур ұнтағының ашытылған сүт өнімдеріндегі қолданылуы тек антиоксиданттық және гипогликемиялық әсерімен ғана шектелмейді, сонымен қатар оның пробиотикалық белсенділікті арттыру қабілеті де жоғары [3]. Бұл өнімнің құрамындағы инулин және басқа да биологиялық белсенді қосылыстар сүт қышқылды бактериялардың өсуіне қолайлы орта қалыптастырып, ашыту процесін тұрақтандырады [4].

Жүргізілген зерттеулерді талдау негізінде авторлар топинамбурдың химиялық құрамын, оның антиоксиданттық қасиеттерін және профилактикалық әлеуетін жеткілікті терең зерттегенін айтуға болады. Атап айтқанда, топинамбур инулин, тағамдық талшықтар, пектиндер және дәрумендердің құнды көзі ретінде ұсынылып, оның қан құрамындағы қант деңгейін төмендету, ауыр металдардың тұздарын шығару және иммунитетті нығайту қабілеті дәлелденген [15]. Сонымен қатар, пробиотикалық өнімдермен бірге қолданылғанда, топинамбур сүт қышқылы бактерияларының тіршілікке қабілеттілігін арттырып,

ішек микрофлорасының балансын сақтауға көмектеседі [7].

Reshetnik et al. (2025) еңбегінде пахта негізіндегі ферменттелген сусындарда топинамбур сиропын қолдану қарастырылып, оның құрылымға, қышқылдыққа және сақтау мерзіміне әсері зерттелген [16].

Біздің зерттеуіміздің ерекшелігі – сироптың орнына топинамбур ұнтағы қолданылып, оның тек органолептикалық көрсеткіштерге ғана емес, сонымен қатар қышқыл сүт өнімінің пробиотикалық белсенділігіне, микробиологиялық тұрақтылығына және тағамдық құндылығына әсері зерттеледі.

Біздің зерттеуіміздің ерекшелігі – экстрактілердің орнына топинамбур ұнтағы қолданылып, оның тек сенсорлық сипаттамаларға ғана емес, сонымен қатар пробиотикалық белсенділікке және қышқыл сүт өнімінің микробиологиялық тұрақтылығына әсері зерттеледі.

Біздің зерттеу жұмысымыздың мақсаты – топинамбур ұнтағын пайдалана отырып, функционалды ашытылған сүт өнімін алу технологиясын әзірлеу және оның пробиотикалық, физико-химиялық және органолептикалық қасиеттеріне әсерін зерттеу.

Зерттеу келесі аспектілерді қамтиды:

1. Топинамбур ұнтағын пайдаланып, үш түрлі ашытылған сүт өнімін дайындау: 1) топинамбур ұнтағымен; 2) топинамбур ұнтағы және бал; 3) топинамбур ұнтағы және балқарағай дәні;

2. Қышқыл сүт өнімдерін ферментациялау технологиясын әзірлеу, оған топинамбур қосу арқылы пробиотикалық қасиеттер мен өнімнің микробиологиялық тұрақтылығын жақсарту.

3. Емдік-диеталық тамақтануға арналған нақты рецептураны әзірлеу.

Топинамбур түйнектерінің құрамына кіретін дәрумендер, минералды және биологиялық белсенді заттар кешені адам ағзасына оң әсер етеді. Сондықтан құрамында инулин бар өнімдер ассортиментін кеңейту және оған кіретін компоненттердің биологиялық құндылығы барынша толық

сақталған өнімді құру өзекті болып саналады. Топинамбур құрамындағы пребиотиктер жүйелі түрде тұтынылған кезде ішек микрофлорасының биологиялық белсенділігін арттырып, пайдалы бактериялардың көбеюіне ықпал етеді [4].

Балқарағай дәнінің құнды диеталық және емдік қасиеттері жоғары қан қысымы мен атеросклерозға көмектеседі, асқазан сөлінің қышқылдығына, асқазан мен он екі елі ішектің жарасына, кекіру мен күйдіруге қарсы оң әсер етеді. Бұл липид алмасуын жақсартуға және қандағы қант деңгейін төмендетуге ықпал ететін маңызды табиғи өнім [17].

Балдың қосылуы өнімнің асқазан-ішек жолдарына оң әсерін күшейтіп, пробиотикалық қасиеттерін арттырады, өйткені оның құрамындағы ферменттер мен антиоксиданттар сүт қышқылы бактерияларының өсуін ынталандырады [3]. Бұл қасиеттер, әсіресе, пробиотикалық ашытылған сүт өнімдерінде өте маңызды. Бал асқазан-ішек жолдарының жұмысын қалыпқа келтіріп, тағамның қорытылуын және қоректік заттардың сіңірілуін жақсартады [18].

Зерттеу материалдары мен әдістер

Зерттеу объектісі: Функционалдық қасиеттері жақсартылған ашытылған сүт өнімдерін жасау үшін негізгі ингредиент ретінде топинамбур ұнтағы қолданылды.

Ұсынылған ашытылған сүт өнімін алу технологиясы келесідей белгіленді:

Зерттеу әдістері:

1. Шикізатты дайындау 1 суретте көрсетілген:

Майлылығы 3,2% болатын стерильденген сүт 98-100°C температурада 20-30 минут бойы термиялық өңдеуден өткізілді. Сүтті салқындату 35-37°C дейін жүргізілді, бұл температура ашыту процесі үшін оңтайлы болып табылады.

2. Ашыту процесі:

Сүттің микробиологиялық тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін оған 1-5% бифидобактериялар мен лактобациллалар қосылды. Құрамында бифидобактериялар бар ашытқының түрі 2 суретте көрсетілген.



Сурет 1. Майы кемінде 3,2% болатын сүтті термиялық өңдеу



Сурет 2. Құрамында бифидобактериялар бар ашытқы

Ашыту 8-10 сағат бойы жүзеге асырылды, бұл уақыт ішінде өнімде 80-100°Т қышқылдығы пайда болды. Оны 3-суреттен көруге болады. Бұл жағдайда тірі

жасушалардың саны $10^9 - 10^{10}$ CFU/см³ дейін артады, бұл өнімнің жоғары профилактикалық әсерін тудырады.



Сурет 3. Қышқылдық пайда болғанға дейін 8-10 сағат бойы ашытуға қою процесі

3. Ингредиенттерді қосу:

Бірінші нұсқада сүтке 1% топинамбур ұнтағы, екінші нұсқада 1% топинамбур ұнтағы және 3% табиғи бал, үшінші нұсқада 1% топинамбур ұнтағы және 1% ұсақталған балқарағай дәні қосылып, мұқият араластырылып, біртектілік қамтамасыз етілді.

Осыдан кейін өнім 10-15°С температураға дейін салқындатылады, бірінші нұсқадағы өнім 4-ші суретте берілген. Өнім 10-15 минут араластырылады, өнім жетіліп +4±2°С температурасына жеткенге дейін құю, қаптау және салқындату жүзеге асырылады.

Дайын өнімнің температурасы +4±2°С, қышқылдығы 80-100°Т. Ашытылған сүттің көлеміне шаққанда 1-5% мөлшерінде ашытқы енгізілді. Ашытқыны 5%-дан артық мөлшерде қолдану қышқылдықтың тез өсуіне алып келеді, бұл өз кезегінде ашытқы микрофлорасының артуына, дәм сапасының нашарлауына (тым қышқыл өнім), сондай-ақ сарысудың бөлінуіне және тауарлық түрінің бұзылуына әкеледі. Бірінші нұсқадағы топинамбур қосылған дайын ашытылған сүт өнімі 5-суретте көрсетілген.



Сурет 4. 1% топинамбур ұнтағы



Сурет 5. Топинамбур қосылған дайын ашытылған сүт өнімі

Сақтау шарттары:

- Дайын өнім $+4\pm 2^{\circ}\text{C}$ температурада сақталды.

- Өнімнің жарамдылық мерзімі тоңазытқыш жағдайында 3 күннен аспады, бөлме температурасында 2 күннен кейін өнім өзінің қасиеттерін жоғалтты.

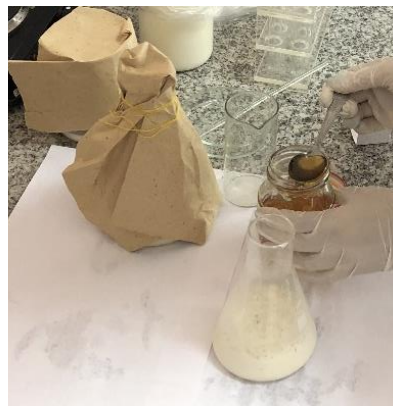
Зерттеу құралдары:

- Органолептикалық талдау үшін дегустациялық комиссия тартылды.

- Физика-химиялық көрсеткіштерді өлшеу үшін стандартталған зертханалық жабдық пайдаланылды.

- Микробиологиялық талдау өнімдегі пайдалы бактериялар концентрациясын (CFU/см³) анықтау арқылы жүргізілді.

Ұсынылған функционалды ашытылған сүт өнімін алу технологиясы жоғарыда берілген. Төмендегі 6-суретте екінші және үшінші нұсқадағы ашытылған сүт өнімдерін дайындау барысы көрсетілген.



А) 1 % топинамбур және 1 % балқарағай дәні

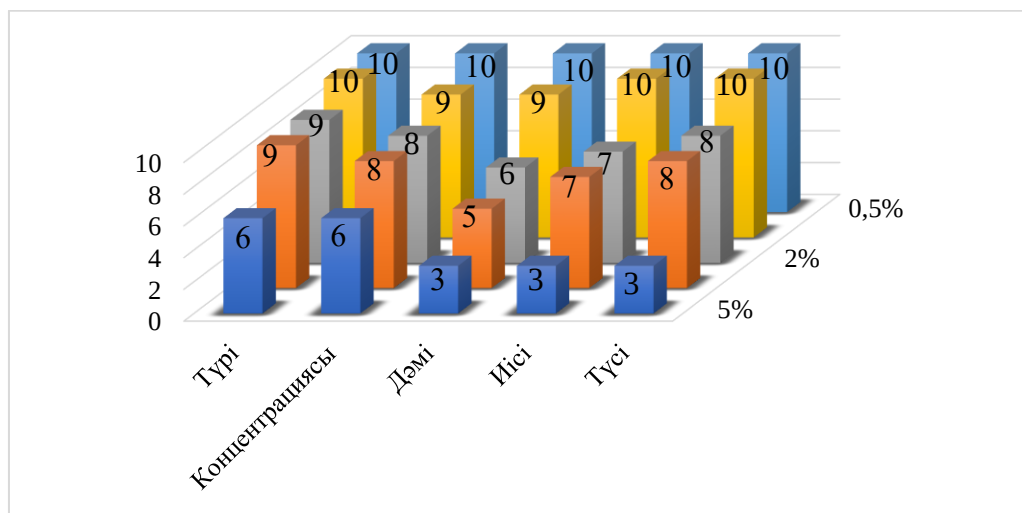
В) 1 % топинамбур және 3 % бал

Сурет 6. Топинамбур және балқарағай дәні мен топинамбур және бал қосылған ашытылған сүт өнімін дайындау барысы

Нәтижелер және оларды талқылау

Зерттеу барысында өнімнің функционалдық қасиеттерін растау үшін органолептикалық, физика-химиялық және микробиологиялық сипаттамалары талданды.

Ашытылған сүт өніміндегі топинамбур ұнтағының қажетті мөлшерін анықтау үшін оның әртүрлі концентрациялары сыналды, органолептикалық зерттеу жүргізу мақсатында сауалнама алынды. Сауалнама нәтижелері 7 суретте берілген.



Сурет 7. Ашытылған сүт өнімдерінде топинамбур ұнтағының қажетті мөлшерін анықтауда органолептикалық қасиеттерін зерттеудің нәтижелері

Жүргізілген эксперименттер нәтижесінде органолептикалық қасиеттері бойынша ең оңтайлы - құрамында 0,5-1% топинамбур ұнтағы бар ашытылған сүт өнімі екендігі анықталды. Консистенциясы және сыртқы түрі - біртекті, тығыз, сәл желе тәрізді. Түсі және түрі - сүтті ақ, құрылымы біркелкі. Дәмі мен иісі - таза, ашытылған сүт, бөтен дәм мен иіссіз.

Концентрациясы 2-5% топинамбур қосылған ашытылған сүтті сусынның органолептикалық қасиеттері төмен нәтиже көрсетті. Консистенциясы және сыртқы түрі - біртекті

емес, тығыз немесе сәл желе тәрізді. Түсі және түрі - сүтті ақ, құрылымы біркелкі емес. Топинамбур ұнтағының қосындылары байқалады. Дәмі мен иісі - таза, ашытылған сүт, шамалы бөгде иіс бар. Топинамбурдың дәмі сезіледі.

«Ұлттық сараптама және сертификаттау орталығы» АҚ ШҚ филиалының сынақ орталығында дайындалған топинамбур қосылған ашытылған сүт өнімінің сапасы талданды. 1 кестеде сараптама нәтижелері берілген.

Кесте 1. Өндірілген өнімнің сапасын талдау

№	Көрсеткіштердің атауы	Сынақ әдістеріне арналған нормативтік құжаттар	Нақты көрсеткіштер	Энергетикалық құндылығы (ккал)
1	Майдың массалық үлесі, %	МС 5867-90	2,5	23
2	Ақуыздың массалық үлесі, %	МС 23327-98	3,2	13
3	Көмірсулардың оның ішінде сахарозаның массалық үлесі, %	МС 3628-78	6,0	25

Сапаны талдау кезінде ұсынылған өнімнің энергетикалық құндылығы 61 ккал / 258 кДж. Демек, ашыған сүт өнімі төмен калориялы болып табылады.

Органолептикалық талдау нәтижелері. Дегустация нәтижелері көрсеткендей, құрамында 0,5-1% топинамбур ұнтағы бар өнімдер ең жақсы органолептикалық қасиеттерге ие.

Консистенция және сыртқы түрі: біртекті, тығыз, сәл желе тәрізді. Балқарағай дәні қосылған нұсқада дән түйіршіктері байқалады.

Түсі: біркелкі, сүтті ақ.

Дәмі мен иісі: ашытылған сүтке тән табиғи дәм, топинамбур мен балдың жеңіл

реңкі сезіледі, бөтен иіс жоқ. Балқарағай дәмі айқын байқалмайды. Топинамбур ұнтағының мөлшері 1%-дан жоғары болған кезде, дәмдік сипаттамалардың нашарлағаны, бөтен иістердің пайда болғаны және консистенцияның біртектілігі бұзылғаны байқалды.

Физика-химиялық көрсеткіштер. Топинамбур ұнтағы қосылған өнімнің оңтайлы сипаттамалары:

- Калориялығы: 61 ккал/100 г, бұл өнімнің төмен калориялы екенін дәлелдейді.
- Ақуыздың массалық үлесі: 3,2%.
- Майдың массалық үлесі: 2,5%.

Бұл көрсеткіштер диеталық өнімдерге қойылатын талаптарға сәйкес келеді, сондықтан өнім диабетпен және метаболизмдік бұзылыстармен ауыратын адамдар үшін тартымды.

Микробиологиялық талдау. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, бифидобактерияларға негізделген ашытқыларды қолдану өнімде 10^9 - 10^{10} CFU/см³ деңгейінде пайдалы микроорганизмдер концентрациясын қамтамасыз етеді. Бұл өнімнің пробиотикалық құндылығының жоғары екенін көрсетеді.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде топинамбур ұнтағы, табиғи бал және балқарағай дәні қосылған функционалдық ашытылған сүт өнімін алу технологиясы әзірленді. Өнімнің органолептикалық, физика-химиялық және микробиологиялық сипаттамалары зерттеліп, оның төмен калориялы, жоғары биологиялық құнды және пробиотикалық қасиеттері дәлелденді.

Зерттеу барысында топинамбур ұнтағының (0,5-1%) қосылуы өнімнің дәмдік және емдік қасиеттерін оңтайландырғаны анықталды. Табиғи бал мен балқарағай дәнінің қосылуы өнімнің антиоксиданттық және профилактикалық әлеуетін арттырды.

Бұл технология функционалдық тағам өнімдерін өнеркәсіптік өндіріске енгізуге және емдік-диеталық тамақтануда қолдануға ұсынылады. Алынған нәтижелер халықтың денсаулығын жақсартуға бағытталған тағам өнімдерінің ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Қызырқанова Б.А., Тогызбаева Г.И. Өлемдегі және Қазақстандағы қант диабетімен сырқаттанушылық жағдайы. /Сборник материалов XIX Международной научной конференции студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM - 2024». – 2024. – С.1078-1082. URL: <https://repository.enu.kz/bitstream/handle/enu/18830/Merged-20241114-150631.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Беисбекова А.К., Датхабаева Г.К. Избыточная масса тела и ожирение у детей: причины, последствия, профилактика. Вестник Казахского Национального медицинского университета. – 2017. – № 1. – С. 178-180. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izbytochnaya-massa-tela-i-ozhirenie-u-detey-prichiny-posledstviya-profilaktika>
3. Méndez-Yáñez, A., Ramos, P., & Morales-Quintana, L. (2022). Human health benefits through daily consumption of Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) tubers. // *Horticulturae*. – 2022. – Vol. 8. –

No. 7. – P. 620. – DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae8070620>.

4. Shahein M.R., Elkot W.F., Albezrah N.K.A., Abdel-Hafez L.J.M., Alharbi M.A., Massoud D., Elmahallawy E.K. Microbiological and physicochemical properties of bio-frozen yogurt prepared using probiotic strains in combination with Jerusalem artichoke tuber powder // *Fermentation-Basel*. – 2022. – Vol. 8. – No. 8. – Article 390. – DOI: <https://doi.org/10.3390/fermentation8080390>.

5. Ребезов М.Б., Несмеянова О.В. Технология получения новых кисломолочных и мясных биопродуктов функционального назначения на основе поликомпонентных смесей (патентный поиск) Экономика и бизнес. Взгляд молодых: материалы международной заочной научно-практической конференции молодых ученых. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – С. 263–265.

6. Решетник Л.А., Кочнев Н.К., Спасич Т.А., Гончарова Н.Н. Пищевая ценность топинамбура, произрастающего в Прибайкалье Материалы МНПК «Топинамбур – многофункциональная биотехнологическая культура XXI века». – Москва: СГУ, 2011. – С. 86–93.

7. Ndhlala A.R., Yüksel A.K., Yüksel M. Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) tuber supplement for yogurt: Organic acid profiles and quality parameters // *Plants-Basel*. – 2022. – Vol. 11. – No. 22. – Article 3086. – DOI: <https://doi.org/10.3390/plants11223086>.

8. Исмоилова М.А., Икрами М., Мергандова З., Джураева М. Изучение антиоксидантных свойств клубней топинамбура /Достижения вузовской науки. – 2013. – № 1.

9. Зяблицева Н.С., Белоусова А.Л., Компанцев В.А., Кисиева М.Т. Возможности использования топинамбура в медицинских целях // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3.

10. Шатилова Т.И., Соколова О.С., Белопухов С.Л. и др. Получение перспективных функциональных ингредиентов из топинамбура на биотехнологических производствах // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т. 18, № 16. – С. 301–303.

11. Харитонова И.Б. Разработка состава функциональных кисломолочных продуктов с растительными наполнителями, обладающими лечебно-профилактическими свойствами: дис. ... канд. техн. наук. – Санкт-Петербург, 2013. – 208 с.

12. Пацюк Л.К., Федосенко Т.В., Медведева Е.А. и др. Продукт функционального назначения на основе топинамбура // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018. – № 6. – С. 88-95.

13. Утебаева А.А., Бахтыбекова А.Р., Алибеков Р.С., Сысоева М.А. Разработка кисломолочного продукта с функциональными пищевыми добавками // Вестник Казанского технологического университета. – 2016. – № 19. – С. 88–95.

14. Кольцов В.А. Разработка функциональных пищевых продуктов на основе топинамбура: дис. ... канд. техн. наук. - Мичуринск-наукоград РФ, 2015. - 146 с.

15. Shariati M.A., Khan M.U., Hleba L., de Souza C.K., Tokhtarov Z., Terentev S., Konovalov S., Arduvanova F., Batishcheva N., Shigapov I. Topinambur (Jerusalem artichoke): Nutritional value and its application in food products – An updated treatise // *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. – 2021.–Vol.10.–No.6.– e4737. – DOI: <https://doi.org/10.15414/jmbfs.4737>.

16. Reshetnik E.I., Gribanova S.L., Derzhapolskaya Y.I., Li C., Liu L.B., Zhang G.F., Korneva N.Y., Shkolnikov P.N. Fortified fermented dairy drinks enriched with plant raw materials // *Foods and Raw Materials*. – 2025. – Vol. 13. – No. 2. – P. 211–218. – DOI: <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2025-2-637>.

17. Павлов И.А., Раднаева Л.Д. Физико-химические характеристики экстракта околплодной пленки кедрового ореха (*Pinus sibirica* Du Tour) // *Вестник Бурятского государственного университета*. - 2012. - № 12. - С. 120-125.

18. Кароматов И.Д., Ашурова Н.А., Туксанова З.И. Мёд – пищевое, лечебно-профилактическое средство // *Биология и интегративная медицина*. – 2018. – № 5.

REFERENCES

1. Kyzyrkhanova B.A., Togyzbaeva G.I. «Alemdegi jane Qazaqstandagy qant diabetimen syrqtanushylyk jagday» [The state of diabetes incidence in the world and Kazakhstan]. *GYLYM JÁNE BILIM* - 2024, Proceedings of the XIX International Scientific Conference of Students and Young Scientists, 2024, pp.1078-1082. (In Kazakh)

2. Beisbekova A.K., Dathabaeva G.K. «Izbytochnaya massa tela i ozhirenie u detei: prichiny, posledstviya, profilaktika» [Overweight and obesity in children: causes, consequences, prevention]. *Vestnik Kazakh National Medical University*, no. 1 (2017): 178-180. (In Russian)

3. Mendez-Yanez, A., Ramos, P., & Morales-Quintana, L. «Human health benefits through daily consumption of Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) tubers» *Horticulturae* 8, no. 7 (2022): 620. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae8070620>.

4. Shahein, M.R., Elkot, W.F., Albezrah, N.K.A., Abdel-Hafez, L.J.M., Alharbi, M.A., Massoud, D., & Elmahallawy, E.K. «Microbiological and physicochemical properties of bio-frozen yogurt prepared using probiotic strains in combination with Jerusalem artichoke tuber powder» *Fermentation-Basel* 8, no. 8 (2022): Article 390. DOI: <https://doi.org/10.3390/fermentation8080390>.

5. Rebezov M.B., Nesmeianova O.V. «Tekhnologiya polucheniya novykh kislomolochnykh i myasnykh bioproduktov funktsionalnogo naznacheniya na osnove polikomponentnykh smesei (patentnyi

poisk)» [Technology for obtaining new functional dairy and meat bioproducts based on multicomponent mixtures (patent search)]. In *Ekonomika i biznes. Vzgl'yad molodykh: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists*, Chelyabinsk: Publishing Center of SUSU, 2012, pp. 263-265. (In Russian)

6. Reshetnik L.A., Kochnev N.K., Spasich T.A., Goncharova N.N. «Pishchevaya tsennost' topinambura, proizrastayushchego v Pribaikal'e» [Nutritional value of Jerusalem artichoke growing in the Baikal region]. In *Materials of the International Scientific Conference «Jerusalem Artichoke - A Multifunctional Biotechnological Crop of the XXI Century»*, Moscow: SGU, 2011, pp. 86–93. (In Russian)

7. Ndhlala, A.R., Yüksel, A.K., Yüksel, M. «Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) tuber supplement for yogurt: Organic acid profiles and quality parameters» *Plants-Basel* 11, no. 22 (2022): Article 3086. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants11223086>.

8. Ismoilova M.A., Ikrami M., Mergandova Z., Dzhuraeva M. «Izuchenie antioksidantnykh svoystv klubnei topinambura» [Study of the antioxidant properties of Jerusalem artichoke tubers]. *Dostizheniya vuzovskoi nauki*, no. 1 (2013). (In Russian)

9. Zyablitseva N.S., Belousova A.L., Kompantsev V.A., Kisieva M.T. «Vozmozhnosti ispolzovaniya topinambura v meditsinskikh tselyakh» [Possibilities of using Jerusalem artichoke for medical purposes]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, no. 3 (2014). (In Russian)

10. Shatilova T.I., Sokolova O.S., Belopukhov S.L., et al. «Poluchenie perspektivnykh funktsionalnykh ingredientov iz topinambura na biotekhnologicheskikh proizvodstvakh» [Production of promising functional ingredients from Jerusalem artichoke in biotechnological enterprises]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta* 18, no. 16 (2015): 301–303. (In Russian)

11. Kharitonova I.B. *Razrabotka sostava funktsionalnykh kislomolochnykh produktov s rastitelnymi napolnitelyami, obladaiushchimi lechenno-profilakticheskimi svoystvami* [Development of functional fermented dairy products with plant-based fillers possessing therapeutic and preventive properties]. PhD diss., Saint Petersburg, 2013, 208 p. (In Russian)

12. Patsyuk L.K., Fedosenko T.V., Medvedeva E.A., et al. «Produkt funktsionalnogo naznacheniya na osnove topinambura» [Functional product based on Jerusalem artichoke]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*, no. 6 (2018): 88–95. (In Russian)

13. Utebaeva A.A., Bakhtybekova A.R., Alibekov R.S., Sysoeva M.A. «Razrabotka kislomolochnogo produkta s funktsionalnymi pishchevymi dobavkami» [Development of a fermented dairy product with functional food additives]. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*, no. 19 (2016): 88–95. (In Russian)

14. Koltsov V.A. *Razrabotka funktsionalnykh pishchevykh produktov na osnove topinambura*

[Development of functional food products based on Jerusalem artichoke]. PhD diss., Michurinsk-Scientific City, Russia, 2015, 146 p. (In Russian)

15. Shariati, M.A., Khan, M.U., Hleba, L., de Souza, C.K., Tokhtarov, Z., Terentev, S., Kononov, S., Arduvanova, F., Batishcheva, N., & Shigapov, I. «Topinambur (Jerusalem artichoke): Nutritional value and its application in food products – An updated treatise.» Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences 10, no.6 (2021): e4737. DOI: <https://doi.org/10.15414/jmbfs.4737>.

16. Reshetnik, E.I., Gribanova, S.L., Derzhapolskaya, Y.I., Li, C., Liu, L.B., Zhang, G.F., Korneva, N.Y., & Shkolnikov, P.N. «Fortified fermented dairy drinks enriched with plant raw materials.» Foods

and Raw Materials 13, no. 2 (2025): 211–218. DOI: <https://doi.org/10.21603/2308-4057-2025-2-637>.

17. Pavlov, I.A., Radnaeva, L.D. «Fiziko-khimicheskie kharakteristiki ekstrakta okoloplodnoi plenki kedrovogo oreha (Pinus sibirica Du Tour)» [Physicochemical characteristics of the extract of the seed coat of Siberian pine nut (Pinus sibirica Du Tour)]. Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta, no. 12 (2012): 120–125. (In Russian)

18. Karomatov, I.D., Ashurova, N.A., Tuksanova, Z.I. «Myod – pishchevoe, lechebno-profilakticheskoe sredstvo» [Honey as a food, therapeutic and preventive agent]. Biologiya i integrativnaya meditsina, no. 5 (2018). (In Russian)

МРНТИ: 65.59.91

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2025-2-125-133>

ІҚМ ҚАРЫНЫНДАҒЫ МАССАНЫҢ (КАНЫҒА) КЕПТІРУДЕН КЕЙІНГІ ФИЗИКО-ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Г.С. КЕНЕНБАЙ  , М.А. ИДЯТОВА  *

(«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС, 050060,
Қазақстан Республикасы, Алматы, Серкебаев д-лы, 62)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: idayatova_m@mail.ru*

Мақалада ірі қара малдың қарынындағы массаның (каныға) кептіруден кейінгі физико-химиялық көрсеткіштеріне зерттеу жүргізілген. Қазіргі уақытта Қазақстанда негізгі мәселенің бірі осы қайталама шикізаттарды қайта өңдеу болып отыр. Себебі елімізде қайталама ет шикізатын, соның ішінде, ірі қара малдың қарынындағы массаны қайта өңдеу іс жүзінде жоқ. Зерттеу мақсаты – ірі қара малдың қарынындағы массаға физико-химиялық талдау жүргізу және қайта өңдеу мүмкіндігін зерттеу. Зерттеу қорытындысы нәтижесінде ірі қара малдың қарынындағы массаны қайта өңдеу мүмкіндігіне жол ашылады. Зерттеу барысында ірі қара мал қарынындағы массаның ылғалдылығы 7,9% дейін түсіріліп, оның физико-химиялық көрсеткіштері бастапқы ылғалдылық, гигроскопиялық ылғалдық, жалпы ылғалдылығы, құрғақ заттар мөлшері, күлділік, қант, азотсыз экстрактивті заттар, талшық, май, ақуыз мөлшері және минералды заттар мен дәрумендер көлемі анықталды. Зерттеу нәтижесінде, жалпы ылғалдылық – 7,90%, құрғақ заттар мөлшері – 92,10% құрады. Ірі қара малдың қарынындағы масса құрамында ақуыз – 3,59%, май – 0,10%, талшық – 36,93%, азотсыз экстрактивті заттар (АЭЗ) – 42,22%, қант – 0,67% және күлділігі – 9,26% мөлшерде анықталды. Дәрумендердің мөлшері бойынша Е дәрумені (22,13%), В1 (0,024%), В2 (0,03%), В3 (0,094%), В5(0,051%), В6(0,017%) дәрумендері анықталды. Минералды заттар құрамы бойынша, ең көп мөлшерде анықталған минералды элемент – калий (К) – 208,96мг/100г, одан кейінгі орындарда – фосфор (Р) – 118,61 мг/100г, кальций (Са) – 103,25мг/100г және 24,18мг/100г – магний (Mg), 8,79мг/100г – темір (Fe), 3,71мг/100г – мыс (Cu), 3,16 мг/100г – мырыш (Zn) мөлшері анықталды. Зерттеу нәтижесі ірі қара малдың қарынындағы массаның күлділігі жоғары, талшыққа, азотсыз экстрактивті заттар, минералды заттар мен дәрумендерге бай екендігі және оның осы қасиеттері оны құнды қайта өңдеу шикізаты ретінде пайдалануға мүмкіндік беретіні белгілі болды. Осылайша, ірі қара малдың қарынындағы массаны қайта өңдеу Қазақстанда қосымша құны жоғары өнім шығара отырып, ет өнеркәсібі қалдығын кәдеге жарату мәселесін шешуге және экологияға теріс әсерін азайтуға елеулі үлес қоса алады.

Негізгі сөздер: ірі қара мал қарынындағы масса (каныға), физико-химиялық талдау, қайта өңдеу, ылғалдылық, минералды заттар.