

УДК 664

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.5.17>

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ

Резвих Н. І. – кандидат технічних наук,
доцент кафедри харчових технологій
Херсонського державного аграрно-економічного університету
ORCID ID: 0000-0002-4727-512X

Гладун В. В. – магістрант II курсу біолого-технологічного факультету
Херсонського державного аграрно-економічного університету
ORCID ID: 0009-0008-2880-3303

Доведено, що молочні продукти посідають важливе місце серед всіх харчових продуктів і є найважливішим джерелом вітамінів, незамінних амінокислот і вищих жирних кислот. Переважно, в більшості країн світу, і саме в Україні, в щоденному раціоні людини застосовують коров'яче молоко. Щорічне ріді інтересу людей до кисломолочних продуктів зумовлений науково обґрунтованим позитивним впливом на організм людей. Проаналізувано існуючі способи отримання функціональних кисломолочних продуктів дійшли висновку, що вони всі складаються з наступних етапів: очищення та нормалізації сировини, її пастеризації, охолодження, додавання закваски, сквашування та охолодження до температури подальшого зберігання отриманого кисломолочного продукту. Функціональні інгредієнти вносять на будь яких етапах виробничого процесу: додають з закваскою кисломолочного продукту або вводять до закваски або після додавання закваски і сквашування.

Функціональні кисломолочні напої це продукти збагачені біологічно активними речовинами, рослинними білками, мінеральними речовинами, вітамінами, харчовими волокнами, поліфенолами та рослинними оліями. Кисломолочні напої, як відомо сприяють підвищенню імунітету організму, нормалізують роботу кишечника, активізують обмінні процеси, мають високі харчові, дієтичні та лікувальні властивості. Разом з тим, актуальним залишається питання про використання добавок рослинного походження у виробництві кефіру. Адже, саме ці компоненти містять значну кількість біологічно-активних речовин, вітамінів, органічних кислот, флавоноїдів тощо.

Перспективним є внесення в рецептурні композиції молочних продуктів різного рослинної сировини. Як рослинну сировину для збагачення молочної сировини використовують досить широкий спектр рослинних інгредієнтів: ягоди, бобові, плоди, зернові і продукти їх переробки (шроту, макуха, борошно), різні олійні культури тощо.

Ключові слова: кисломолочні продукти, напої, інгредієнти.

Rezvykh N. I., Gludun V. V. Analysis of modern production technologies functional dairy products

It has been proven that dairy products occupy an important place among all food products and are the most important source of vitamins, essential amino acids and higher fatty acids. Mostly, in most countries of the world, and especially in Ukraine, cow's milk is used in the daily human diet. The annual growth of people's interest in fermented milk products is due to the scientifically proven positive effect on the human body. The existing methods of obtaining functional fermented milk products were analyzed and concluded that they all consist of the following stages: purification and normalization of raw materials, pasteurization, cooling, addition of leaven, fermentation and cooling to the temperature of further storage of the obtained fermented milk product. Functional ingredients are introduced at any stage of the production process: they are added with the leaven of the fermented milk product, or they are introduced into the leaven or after the addition of the leaven and fermentation.

Functional fermented milk drinks are products enriched with biologically active substances, vegetable proteins, minerals, vitamins, dietary fibers, polyphenols and vegetable oils. Sour milk drinks, as is known, help to increase the body's immunity, normalize the work of the intestines, activate metabolic processes, have high nutritional, dietary and medicinal properties.

At the same time, the question of the use of additives of plant origin in the production of kefir remains relevant. After all, these components contain a significant amount of biologically active substances, vitamins, organic acids, flavonoids, etc.

It is promising to introduce various plant raw materials into the recipe compositions of dairy products. A fairly wide range of plant ingredients are used as vegetable raw materials for the enrichment of dairy raw materials: berries, legumes, fruits, grains and their processing products (meal, cake, flour), various oil crops, etc.

Key words: *fermented milk products, drink, ingredients.*

Вступ. На сьогоднішній день, молочні продукти посідають важливе місце серед всіх харчових продуктів і є найважливішим джерелом вітамінів групи А, D, В1, В2, В12, незамінних амінокислот і вищих жирних кислот. Так, молоко відносять не тільки до основних харчових продуктів, а й до лікувально-профілактичних засобів [1]. В різних кранах світу широкий інтерес викликають кисломолочні функціональні напої, одержані з молока, сквашеного різними молочнокислих бактерій. Проведені науковцями, багаторічні дослідження, підтверджують позитивний вплив кисломолочних функціональних продуктів на організм людини. Вони сприятливо впливають на травну та серцево-судинну системи зокрема і на весь організм у цілому. Продукти з молока сприяють підвищенню імунітету і поліпшенню обміну речовин.

Постановка проблеми. Переважно, в більшості країн світу, і саме в Україні, в щоденному раціоні людини застосовують коров'яче молоко, рідше – козяче, овече, кобиляче [2]. З молока й корисних мікроорганізмів шляхом сквашування отримують різні кисломолочні продукти. Для українців традиційними є такі кисломолочні продукти як: кефір, ряжанка, йогурт, сметана тощо. Концепція оптимального харчування, що передбачає необхідність повного забезпечення організму не тільки енергією, есенційними макро- і мікронутрієнтами, але й цілою низкою життєво важливих мінерних компонентів їжі і спонукає до появи на продовольчому ринку нетрадиційних для нашого регіону кисломолочні продуктів на основі як притаманного для нас коров'ячого молока та інших видів молочної сировини. Серед новинок ринку є такі напої: айран, тан, кумис, мацун тощо.

Щорічне ріст інтересу людей до кисломолочних продуктів зумовлений науково обґрунтованим позитивним впливом на організм людей [3, 4]. На кафедрі харчових технологій Херсонського державного аграрно-економічного університету велика увага приділяється розробці та удосконаленню технологій виробництва кисломолочних функціональних продуктів, створенню нових рецептур.

Мета дослідження: проаналізувати існуючі способи виготовлення кисломолочних продуктів, вивчити асортимент кисломолочних продуктів представлених на ринку, дослідити органолептичні показники розробленого нами кисломолочного функціонального продукту – напою айрану та здійснити порівняльний аналіз із промисловими зразками напою даного виду.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проаналізувавши існуючі способи отримання функціональних кисломолочних продуктів дійшли висновку, що вони всі складаються з наступних етапів: очищення та нормалізації сировини, її пастеризації, охолодження до температури заквашування 27 ± 1 °С, додавання закваски, сквашування та охолодження до температури подальшого зберігання отриманого кисломолочного продукту. Функціональні інгредієнти вносять на будь яких етапах виробничого процесу: додають з закваскою кисломолочного продукту або вводять до закваски або після додавання закваски і сквашування [3].

Науковцями запропонований спосіб отримання кисломолочного продукту, згідно з яким білок яйця застосовують як функціональний інгредієнт. Даний

спосіб є трудомісткий, змінює органолептичні властивості, якщо трапляється відхилення від технологічних режимів, призводить до отримання продукту низької якості з низькими органолептичними та структурними властивостями [4].

Відомий спосіб одержання кисломолочних функціональних продуктів для харчування, які характеризуються лікувально-профілактичними властивостями. В даному способом як функціональні інгредієнти застосовують дві добавки природнього походження – інуліномісткі і глікозідомісткі, а також ароматичну добавку. Дані речовини застосовують при складанні дієт і при коригуванні харчування людей з цукровим діабетомі. Його одержують в процесі екстракції із кореня цикорію. Інуліномістку добавку додають до молочної основи після її пастеризації, а глікозідомісткі і ароматичну добавки – після сквашування [4–6]. Застосування даних інгредієнтів призводить до збільшення в створеному продукті кислотності, призводить до зниження термінів придатності і зменшує кількість корисної мікрофлори.

Вченими розроблений спосіб одержання кисломолочного функціонального продукту, який використовує один функціональний рослинний компонент – концентрат топінамбура або його подрібнені бульби. Згідно з запропонованим способом топінамбур додають до білкової фракції, далі суміш пастеризують при температурі 78–82 °С тривалістю 18–22 хв, далі охолоджують і вносять закваску [5]. Недоліком запропонованого способу є те, що додавання функціонального рослинного інгредієнту знижує споживчі властивості одержаного продукту і для збереження його консистенції необхідне внесення харчової добавки класу стабілізаторів.

Дослідниками було запропоновано кисломолочний напій з використанням соків від фруктів і імбирним екстрактом. Одержаний напій має приємний пряний смак, злегка гоструватий з легкими нотками доданого соку із фруктів. В рецептурі розробленого напою є: підсирна сироватка, сік фруктовий, екстракт імбиру, стабілізатор, підсолоджувач [2]. Кисломолочний функціональний напій характеризується високою харчовою та енергетичною цінністю. Додані рослинні компоненти, дозволяють віднести даний напій до функціонального і збагачують його незамінними амінокислотами, вітамінами, макро- і мікроелементами. Кисломолочний функціональний напій, виготовлений згідно з запропонованим способом, призначений для споживання всіма групами споживачів, сприяє розширенню асортименту кисломолочних функціональних продуктів.

Використання різноманітних рослинних наповнювачів і добавок удосконалює рецептури кисломолочних функціональних напоїв. Розробляються нові види функціональних кисломолочних продуктів. В залежності від типу рослинної сировини добавки для виготовлення функціональних кисломолочних продуктів поділяються на плодови (горіхоплідні та ягідні) та овочеві (зернобобові та коренеплідні).

Встановлено, що внесення напівфабрикатів з рослинної сировини підвищує харчову цінність кисломолочних функціональних продуктів, і покращує органолептичні та якісні характеристики. Відбувається збагачення кисломолочних продуктів вітамінами, мінеральними компонентами, біологічно активними речовинами.

Науковцями доведено, що внесення до рецептури кисломолочних продуктів кедрового горіху, волоського горіху та фундуку) позитивно впливає на організм людини. Внесення тритикале, амаранту або нуту збагачує кисломолочні продукти амінокислотами, вітамінами, мінеральними речовинами, рослинними жирами та легкозасвоєваними вуглеводами

Відомий спосіб додавання до кисломолочного напою сколотини.. Сколотина одержують під час виробництва вершкового масла. Сколотина є джерелом білку, адже містить велику кількість сірковмісних амінокислот. Сколотині характерні виражені імунomodуючі та ліпотропні властивості. Проведений аналіз вітчизняних і закордонних способів виробництва інноваційних оздоровчих кисломолочних напоїв показав, що в якості смакових і (або) збагачуючих добавок для виробництва функціональних кисломолочних напоїв застосовують плодово-ягідні і морські рослини. Плоди та ягоди диких рослин є цінними джерелами мінеральних речовин таких як, калій, кальцій, магній та ін. Проте висока біологічна активність плодів і ягід диких рослин пов'язана з високим вмістом в них вітамінів, таких як С, Р, Вітаміни групи В, К, Е, провітамін А тощо. Вітаміни С, Р і флавоноїди беруть участь в окисно-відновних процесах в клітинах і мають антиоксидантні властивості. Вітамін С захищає вітамін Р від окисного інактивування, а вітамін Р пригнічує дію аскорбатоксидази, оберігаючи вітамін С від окислення.

Плоди ківі та актинїдії використовують у виробництві ряду кисломолочних продуктів, у тому числі і кисломолочних напоїв. Такі продукти широко затребувані на споживчому ринку. Відомі плоди культурних сортів рослин роду Актинїдія – плоди ківі, належать до видів актинїдія китайська (*Actinidia chinensis*) або актинїдія делікатесна (*Actinidia deliciosa*). Плоди ківі значно більші, ніж інші види актинїдій, до 6–7 см в діаметрі. В даний час ківі вирощують у багатьох країнах з субтропічним кліматом, особливо широко – в Китаї, Італії, Новій Зеландії, Чилі, Греції. Крім наземних рослин у виробництві кисломолочних напоїв перспективним сировиною є морські водорості, які мають суттєву перевагу: вони виростають в умовах, де вміст мінеральних поживних речовин безперервно відновлюється, в зв'язку з чим, водорості мають здатність накопичувати в кілька разів більше біологічно активних речовин, ніж їх міститься в морській воді. Так, ламінарію японську застосовують при виготовленні збагаченого кефіру. Кефір з внесеною сухою ламінарією характеризується високим вмістом йоду, а проведені наукові дослідження дозволяють рекомендувати його для профілактики йодної недостатності. Відомо про технології отримання пробіотичного кисломолочного продукту з подрібненої сушеної ламінарії і продуктом її переробки – ламиналов. В молоко перед закваскою вносили 0,2% подрібненої ламінарії японської або 5% ламиналов, додавали сік фруктової, цукор, а також загущувач у вигляді казеїнату натрію. Підготовлену молочну суміш квасять з використанням термофільних молочнокислих стрептококів і концентрату лактобактерій при температурі 37 °С. Вживання морських водоростей сприяє виведенню з організму радіоактивних елементів, токсинів, шлаків і радіоактивних солей, сприяє активізації імунобіологічної захисту організму від шкідливих впливів навколишнього середовища, підсилює лікувальний ефект при онкологічних, серцево-судинних захворюваннях і заповнює вітамінно-мінеральну недостатність.

Першочерговим завданням було вивчити асортимент функціональних кисломолочних продуктів, визначити якісних показників всіх зразків напоїв «Айран» різних торговельних марок, що представлені на ринку Херсонської області, обрати зразок із високими якісними показниками, який в подальшому буде обраний в якості основи для розробки кисломолочного функціонального напою. В результаті дослідження застосовували такі дослідні зразки напоїв: напій кисломолочний «Айран» 1% жирність торговельної марки «Лісова казка» виробник ПАТ «Ічнянський завод сухого молока та масла» (м. Ічня, Чернігівська обл., Україна); напій кисломолочний «Айран» 2% жиру торговельної марки М «Яготинське»

ГК «Молочний альянс» (Київ, Україна). Як об'єкт дослідження використовували виготовлений зразок кисломолочного функціонального продукту – айрану. Для виготовлення айрану використовували молоко коров'яче пастеризоване (ДСТУ 2661:2010 Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови), промислову закваску Italcas, воду питну (ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості) та сіль харчову (ДСТУ 3583-97 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою).

Дослідні зразки кисломолочного функціонального продукту айрану були виготовлені за такою принциповою технологічною схемою виробництва:

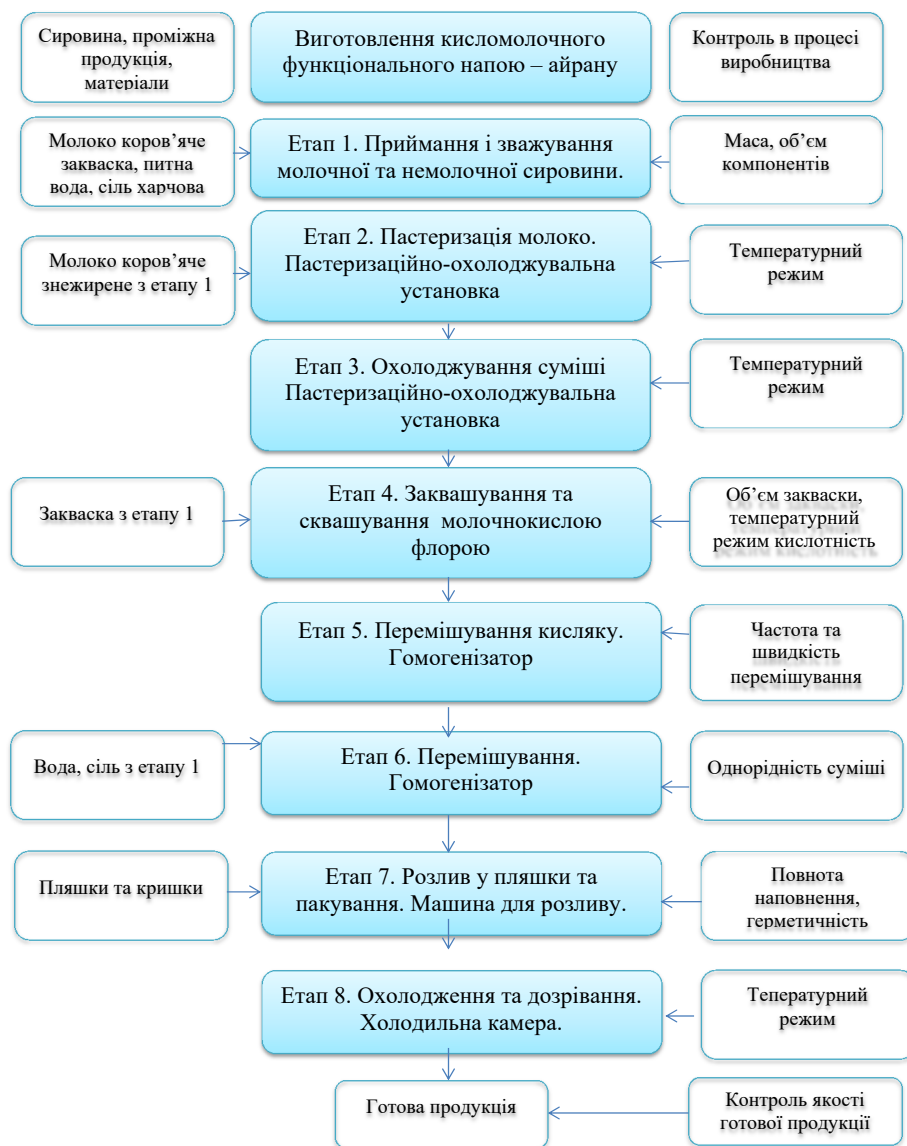


Рис. 1. Технологія виробництва функціонального кисломолочного напою «Айран»

- охолодження молока до (35–45) °С;
- заквашування закваскою в кількості 5%; перемішування суміші і сквашування до кислотності (185–190) °Т;
- додавання солі, перемішування до однорідної консистенції;
- змішування солоного згустку з пастеризованою питною водою;
- розлив при поступовому перемішуванні у тару;
- дозрівання (тривалість 24 год при температурі 6 °С).

Принципова технологічна схема виробництва кисломолочного функціонального продукту – айрану наведена на рис. 1.

Висновки і пропозиції. Функціональні кисломолочні напої це продукти збагачені біологічно активними речовинами, рослинними білками, мінеральними речовинами, вітамінами, харчовими волокнами, поліфенолами та рослинними оліями. Кисломолочні напої, як відомо сприяють підвищенню імунітету організму, нормалізують роботу кишечника, активізують обмінні процеси, мають високі харчові, дієтичні та лікувальні властивості. Разом з тим, актуальним залишається питання про використання добавок рослинного походження у виробництві кефіру. Адже, саме ці компоненти містять значну кількість біологічно-активних речовин, вітамінів, органічних кислот, флавоноїдів тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дідух Г. В. Рекомендації щодо використання екстракту шипшини у виробництві молочних геропродуктів. Одеса: Наук. Праці ОНАХТ. 2003. С. 109–113
2. Усатюк С. І., Корольок Т. А., Вознюк А. В., Демчина Г. Л. Кисломолочні напої з наповнювачем з пророщеного жита. Харчовапромисловість. 2012. No 13. С. 28–30.
3. Bradford M.M. A rapid and sensitive method for quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding / M.M. Bradford // *Analit. Biochem.* 1976. Vol. 72, No 2. P. 248–254.
4. Picard C. Review article: bifidobacteria as probiotic agents – physiological effects and clinical benefits / C. Picard // *Alimentary Pharmacology & Therapeutics.* 2005. Vol. 22. P. 495–512.
5. Roos K. The use of probiotics in head and neck infections / K. Roos, S. Holm // *Current Infectious Disease Reports.* 2002. Vol. 4. P. 211–216.

REFERENCES:

1. Didukh G. V. (2003). Rekomendatsiyi shchodo vykorystannya ekstraktu shypshyny u vyrobnytstvi molochnykh heroproduktiv [Recommendations for the use of rosehip extract in the production of dairy geroproducts]. *Nauk. Pratsi ONAKHT. [Nauk. Labor ONAFT].* Odesa. P. 109–113. [in Ukrainian].
2. Usatyuk S. I., Korolyuk T. A., Voznyuk A. V., Demchina G. L. (2012). Kyslomolochni napoyi z napovnyuvachem z proroshchenoho zhyta. [Fermented milk drinks filled with sprouted rye]. *Kharchova promyslovist'.* [Food industry]. No. 13. P. 28–30. [in Ukrainian].
3. Bradford M. M. (1976) A rapid and sensitive method for quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding / M.M. Bradford // *Analit. Biochem.* Vol. 72, No 2. P. 248–254.
4. Picard C. (2005) Review article: bifidobacteria as probiotic agents – physiological effects and clinical benefits / C. Picard // *Alimentary Pharmacology & Therapeutics.* Vol. 22. P. 495–512.
5. Roos K. (2002) The use of probiotics in head and neck infections / K. Roos, S. Holm // *Current Infectious Disease Reports.* Vol. 4. P. 211–216.