



УДК 637.146

І. Г. Власенко, д.мед.н., проф.

ORCID: 0000 0001 9995 2025

Т. В. Семко, к.т.н.

ORCID: 0000 0002 1951 5384B

О. А. Іваніщева, ст. викл.

ORCID: 0000-0002-0500-3652

Вінницький торговельно-економічний інститут КНТЕУ

e-mail: olya.ivanisheva@gmail.com

ТЕХНОЛОГІЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПОЮ З ВТОРИННОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ

Анотація. У роботі запропоновано технологію нового кисломолочного напою з вторинної молочної сировини (масляни) з використанням природних пребіотиків – біологічно цінного комплексу *Spirulina platensis*. Використання пробіотиків і їх користь для здоров'я травної системи засновані на наукових даних які отримали в ЄС. *Spirulina platensis* – спіруліна, яка може успішно використовуватися в складі повсякденних харчових продуктів, як джерело біологічно цінних компонентів. Спіруліна – продукт з високою концентрацією білка – 65 - 72% від ваги водорості. В ході експериментальних досліджень встановлено, що нещільний згусток з спіруліною погіршує синергетичні властивості згустку. Найменшу кількість сироватки отримали в зразку з найбільшою дозою внесення спіруліни-25. Визначено оптимальні співвідношення компонентів. Встановлено параметри технологічного процесу приготування продукту. Отриманий кисломолочний напій являє собою полідисперсну колоїдну систему, в якій маслянка є дисперсійним середовищем. Результати досліджень показали, що за тих самих умов процесу коагуляції зі збільшенням кількості спіруліни, що додається, з 15 до 25% змінюється кислотність готового продукту. Конкретизовано використання найпоширеніших пребіотиків. Визначено внесення (основних та додаткових) штамів основної та додаткової закваски. Запропоновано використання унікальної харчової зеленої мікроводорості *Spirulina platensis* джерела біологічно цінних компонентів. Напій з маслянки збагачений білком у кількості 2,9 – 3,2%, що істотно впливатиме на показники якості, а саме покращення структури згустку у складі напою. Зразки напою виготовлені в лабораторії харчового виробництва ВТЕІ КНТЕУ, сертифіковані системою управління якістю (сертифікат № UA.80050.063 QMS-21 переатестований від 21.06.2021) відповідно до класичної технологічної схеми виробництва кисломолочного продукту.



Ключові слова: технологія, напій, продукт, маслянка, спіруліна, закваска, штами, згусток, структура, доза, органолептичні показники.

Постановка проблеми. Кисломолочні продукти, які виготовляються з вторинної молочної сировини, містять джерела білку, вуглеводів та мікроелементів [1]. Такі продукти призначені для поліпшення метаболічних процесів в організмі людини, вони сприяють запобіганню неінфекційних захворювань, таких як серцево-судинні, онкологічні, діабет 2 типу та остеопороз. Молочні продукти виготовлені шляхом заквашування сприяють відновленню мікрофлори шлунково-кишкового тракту людини. Штами біфідобактерій та окремі види лактобактерій, такі як *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* subsp. *casei*, *Bifidobacterium SPP.* (*B. adolescentis*, *B. animalis*, *B. bifidum*, *B. longum*, *B. breve*), належать до пробіотичних культур. Вони позитивно впливають на організм людини і нормалізують склад та функції бактеріальної флори шлунково-кишкового тракту.

Лідерами з виробництва кисломолочних продуктів в яких переважають напої (60%) є - Великобританія, Нідерланди, Німеччина та Іспанія. У Сполучених Штатах і Японії до таких продуктів додають зернові (США - 20%) та кондитерські наповнювачі (Японія - 15%) [2].

Сьогодення ставить перед виробниками харчових продуктів завдання щодо підвищення безпечності, якості, біологічної цінності, покращення смакових властивостей та розширення асортименту, в тому числі і кисломолочних напоїв.

Все вище наведене підтверджує актуальність розробки технології нової продукції з використанням рослинного збагачувача для розширення асортименту продукції з вторинної сировини.

Аналіз останніх досліджень. В останні роки українськими вченими розроблено низку продуктів з використанням спіруліни, проте їх асортимент є обмеженим і далеко не відповідає потребам. Багато досліджень, в тому числі кілька проектів, що фінансуються Європейською комісією (ЄК) привели до розуміння потенційних механізмів біологічно активних компонентів в продуктах харчування, які можуть поліпшити здоров'я і, можливо, знизити ризик захворювань, одночасно покращуючи наше загальне благополуччя. Попит на харчові продукти зростає, особливо в країнах з розвинутою економікою через підвищення обізнаності про користь продуктів з вторинної молочної сировини для здоров'я і збільшення наявного доходу. США є найбільшим у світі ринком продуктів харчування з вторинної сировини, і очікується, що в найближчі роки він продемонструє зростання на 21% через зростання попиту на продукти з вторинної сировини. Тим часом, національні правила і обґрунтування заяв про шкоду для здоров'я є однією з проблем, з якими продовжує стикатися



ринок [3]. Пробиотик – це поодинокі або змішані культури живих мікроорганізмів, які при потраплянні в організм в достатній кількості можуть нормалізувати кишкову мікробіоту і приносити користь для здоров'я [4]. Продукти з пробіотиками містять живі мікроорганізми в кількості, що перевищують дозу, яка рекомендована для отримання користі для здоров'я (5×10^9 КУО CFU/день протягом 5 днів) [5].

Пребіотики визначаються як харчові компоненти, які можуть вибірково стимулювати зростання і / або активність штамів кишкових бактерій, здатних їх ферментувати, наприклад, неперетравлений крохмаль, олігосахариди і некрохмальні полісахариди [6]. Синбіотики містять як пробіотики, так і пребіотики, і виявляють корисну для здоров'я активність в результаті синергетичної дії двох компонентів [7].

До продуктів, які містять пробіотики, що включають штами *Lactobacillus* і/ або *Bifidobacterium* і рідше *Escherichia*, *Enterococcus* або *Vacillus*, відносяться йогурти, кефір, маслянка, ацидофільне молоко, квашена капуста, солоні огірки, темпі, місо і чайний гриб [8]. Пребіотиками є олігосахариди, такі як фруктоолігосахариди (інулін), галактоолігосахариди, ксілоолігосахариди, циклодекстрини і лактулоза. Відомими джерелами олігосахаридів є корінь цикорію, топінамбур, сирий часник, цибуля і цільнозернові продукти [9, 10].

Використання пробіотиків було пов'язано з поліпшенням імунної функції. Пробиотики використовувалися при лікуванні шлунково-кишкових розладів, таких як запор, діарея, і при лікуванні хвороби Крона, синдрому подразненого кишечника (СРК) і дивертикулярної хвороби. Користь для здоров'я, пов'язана з пробіотиками, вимагає належного балансу мікрофлори в травній системі [11].

Вважається корисним, якщо пробіотики супроводжуються пребіотиками в раціоні, тому що вони можуть стимулювати зростання числа біфідобактерій, яке значно знижується у дорослих особливо у віці від 55 - 60 років [12, 13]. Деякі пребіотики, такі як інулін, що не гідролізуються в шлунково-кишковому тракті людини, мають інші корисні для людини властивостями, які служать заміною жиру. Інші пребіотики, фруктани, сприяють засвоєнню кальцію, магнію, заліза, цинку, міді і фосфору [14]. Дозування фруктанів, що сприяють пребіотичному ефекту, становить від 4 до 8 г в день [15].

Поєднання про- і пребіотиків в раціоні літніх людей має такі переваги, як здатність збільшувати кількість біфідобактерій в кишечнику. Підвищена кількість біфідобактерій призводить до збільшення кількості бактеріальної фолієвої кислоти, вітамінів В 1, В 2, В 6 і нікотинової кислоти. Таким чином, біфідобактерії можуть бути джерелом основних поживних речовин, сприяти профілактиці і лікуванню шлунково-кишкових захворювань [16].



Найбільша група продуктів з пробіотиками – це кисломолочні продукти (йогурт, кефір, пахта і інші), сири і чайний гриб. Пробіотичні бактерії присутні в деяких інших харчових продуктах, таких як морозиво, заморожені десерти, ферментовані фрукти, овочеві соки [17] і ферментоване м'ясо [18]. Пробіотичні бактерії додають в солодощі, такі як желейні цукерки, з додаванням йогурту або шоколаду, а також шоколадні вироби з додаванням ліофілізованих мікроорганізмів, зернові соки, заморожений йогурт, шоколадні батончики, печиво та мюслі. Деякі пробіотики доступні у вигляді таблеток або капсул. Нові продукти - це напої, що містять пробіотичні бактерії в кришці пляшки, що потрапляють в рідину при відкритті пляшки [19]. Традиційними неочищеними джерелами пребіотиків в раціоні є соєві боби, неочищені пшениця і ячмінь, а також сирий овес. Продовольчий ринок також пропонує продукти з додаванням пребіотиків і синбіотиків, такі як кисломолочні напої, йогурти, морси, жирні пасти для хліба, м'ясні продукти, майонез, маргарин і макаронні вироби [20].

Використання пробіотиків і їх користь для здоров'я травної системи засновані на наукових даних і отримали схвалення в ЄС [2].

Одним з унікальних харчових об'єктів природи є синьо-зелена мікроводорість *Spirulina platensis* – спіруліна, яка може успішно використовуватися в складі повсякденних харчових продуктів, як джерело біологічно цінних компонентів [22]. Спіруліна – продукт з високою концентрацією білка – 65 - 72% від ваги водорості. Водорості містять кілька незамінних для людини амінокислот. Вуглеводи, що містяться в кількості 10-15% від загальної ваги спіруліни, добре засвоюються і не мають негативного впливу на підшлункову залозу. Спіруліна містить майже всі вітаміни, крім двох: вітамін С і D. Вона є найбагатшою з відомих джерел вітамінів А, В₁₂, Е і F. У спіруліні в п'ять разів більше заліза, ніж в пивних дріжджах або кропі. Водорості містять мікроелементи – селен, марганець, цинк, мідь, залізо, хром – речовини, що володіють антиоксидантною активністю.

Спіруліна є одним з найбагатших джерел каротиноїдів. В її складі нараховується близько десяти різних видів каротиноїдів. Серед них: альфа-, бета- і гамма-каротиноїди, половина жовтих ксантофілів.

Вітамінів групи В (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂) в спіруліні міститься в середньому в 40-150 разів більше, ніж в молоці, сири, м'ясі, яйцях, вершковому маслі.

Хімічний склад спіруліни дозволяє припускати можливість створення молочних продуктів профілактичного призначення широкого спектру в різних технологічних формах. Такий напрям у виробництві комбінованих молочних продуктів є перспективним та соціально значущим. Як показують маркетингові дослідження, люди вибирають молочні продукти з рослинними компонентами за трьома



критеріями - смак, здоров'я і культура. Якщо ці критерії виконуються, то дані продукти переходять в основний раціон харчування. І звичайно, вони повинні бути безпечними, задовольняти потреби в незамінних харчових речовинах, а також містити біологічно активні компоненти, які надають профілактичну дію на організм людини [23].

Нами поставлена мета роботи розробка нового кисломолочного напою з вторинної сировини-маслянки з використанням природних про- і пребіотиків – з біологічно-цінним комплексом *Spirulina platensis*.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Дослідження мікробіологічних, біохімічних та фізико-хімічних показників маслянки-сировини, напівфабрикатів в процесі виробництва кисломолочного напою здійснювали загальноприйнятими методами аналізу, які викладені у відповідних стандартах і керівництвах з мікробіологічного і техно-хімічного контролю виробництва кисломолочної продукції, а також методами, що описані у спеціальній літературі. В таблиці 1 наведені методики досліджень.

Таблиця 1

Методики досліджень

Показник	Принцип методу досліджень
Відбір проб сировини-маслянки і підготовка їх до аналізу	За ГОСТ 26809-86
Масова частка жиру, %	Кислотним методом Гербера за ГОСТ 5867-90
Масова частка білка, %	За ДСТУ 7057:2009
Активна кислотність (рН), (од)	За ДСТУ 8550:2015
Титрована кислотність, °Т	Титрометричним методом за ГОСТ 3624-92
Густина, гр/см ³	Ареометричним методом за ГОСТ 3625-84
Ступінь чистоти молока, група	Фільтруванням
Відбір проб для м/б аналізів	За ДСТУ IDF 122С:2003
Кількість ацидофільної палички, %	Методом граничних розведень на стерильному знежиреному молоці при температурі 43 °С
КМАФАнМ, куо/см ³	За ДСТУ 7089:2009
М.ч. азот. сполук у к/м напої, %	Методом К'ельдаля у модифікації ВНДІМС
Склад вільних амінокислот, %	За допомогою аміноаналізатору «Bio-tronik LC 2000» після обробки розчином сульфосаліцилової кислоти
Фракційний склад білків к/м напоїв, %	Методом електрофорезу в поліакріламідному гелі (метод Лемлі у модифікації з введенням у гель сечовини)



Основна частина. Розробка інноваційної технології поєднання унікальних харчових зелених водоростей *Spirulina platensis* з вторинною сировиною, заквашеною підібраними штамами пробіотичних культур. Розроблений продукт може зайняти місце кисломолочного напою в системі харчування населення. В якості сировини для виробництва напою була використана маслянка.

Маслянка – це плазма вершків, яку отримують під час сепарування вершків на солодковершкове масло. Харчова цінність маслянки зумовлює необхідність її повного збору й використання по можливості для повного закритого циклу виробництва.

Хімічний склад маслянки залежить від вмісту жиру у вершках, їх кислотності, температури та механічної обробки. Білкові речовини маслянки багаті цистином, лізином, метионіном та іншими незамінними амінокислотами. В таблиці 2 наведений хімічний склад маслянки.

Таблиця 2

Хімічний склад маслянки

Показник	Маслянка (з солодковершкового масла)
Вміст сухих речовин, %	9,1 (8,3-9,5)
Вміст лактози, %	4,8 (4,7-4,8)
Вміст білку, %	3,1 (2,9 – 3,2)
Вміст молочного жиру, %	0,4 (0,4 – 0,7)
Кислотність титрована, °Т після ПВЖВ	20 (20 – 21)
Густина, кг/м ³ (за температури (20 ±2) °С)	1030 (1027 – 1029)

Вибір заквасок про- і пребіотиків для виготовлення кисломолочного напою на основі маслянки проведено на концентратах виробника бактеріальних культур «Центр розвитку мікробіології та біохімії «Biochem» (виробник пробіотиків з 1978 р. розташований в екологічно чистому регіоні Італії) і АНВ виробництва Державного дослідного підприємства (ДДП) Інституту продовольчих ресурсів НААН, м. Київ (виробник про- і пребіотиків Україна). В якості основної сировини застосували бактеріальну закваску мезофільних молочнокислих бактерій і додаткову – закваски термофільних молочнокислих паличок.

До складу основної бактеріальної закваски входить *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. diacetylactis*, *Leuconostoc lactis*.

Об'єктом дослідження є показники якості кисломолочного продукту, отриманих шляхом кислотної коагуляції білків маслянки з використанням спіруліни.



Предмети дослідження: маслянка, спіруліна, органолептичні, фізико-хімічні показники (масова частка білка, кислотність, ступінь синерезису). В таблиці 3 наведена характеристика заквасок лактобактерій, що використані у роботі.

Таблиця 3

Характеристика використаних заквасок лактобактерій

Назва закваски	Компанія-виробник	Склад закваски ЛБ	Вид закваски
Основна комплексна	«Центр розвитку мікробіології та біохімії «Biochem»	<i>Lactococcus lactis subsp. lactis</i> , <i>Lactococcus lactis subsp Lactococcus lactis subsp diacetylactis</i> , <i>Lenconostoc lactis</i>	«Gout-Foud»-присутні диплококи, кокків різної довжини
Додаткова	Інституту продовольчих ресурсів НААН	<i>Lactobacillus acidophilus</i> (нев'язку расу)	БЗ «АНВ» кокки присутніми паличками різної довжини

При розробці рецептури кисломолочного напою з маслянки нами було поставлені наступні завдання: вивчити та дослідити технологічні властивості спіруліни для кисломолочних напоїв з маслянки розробити рецептуру та технологічну схему виробництва готової продукції; обґрунтувати співвідношення мікроорганізмів, що підсилюватимуть смакові властивості виробу; дослідити органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники кисломолочного напою з маслянки [8-10]. В таблиці 4 наведені модельні харчові композиції напою.

Таблиця 4

Модельні харчові композиції напою, кг

Назва компонента	Рецептури		
	№ 1	№ 2	№ 3
Маслянка	920,0	910,0	900,0
Цукор	50,0	55,0	60,0
Спіруліна	10,0	15,0	20,0
Закваска (1,8 % основної і 0,2 % додаткової)	20,0	20,0	20,0
Вихід готового продукту	1000	1000	1000

З наданих модельних харчових композицій обрано зразок № 2, що має найкращі властивості та на його основі розроблено рецептуру нового напою .

Наступним етапом дослідження було розроблення технологічної схеми, що представлена на рисунку 1.

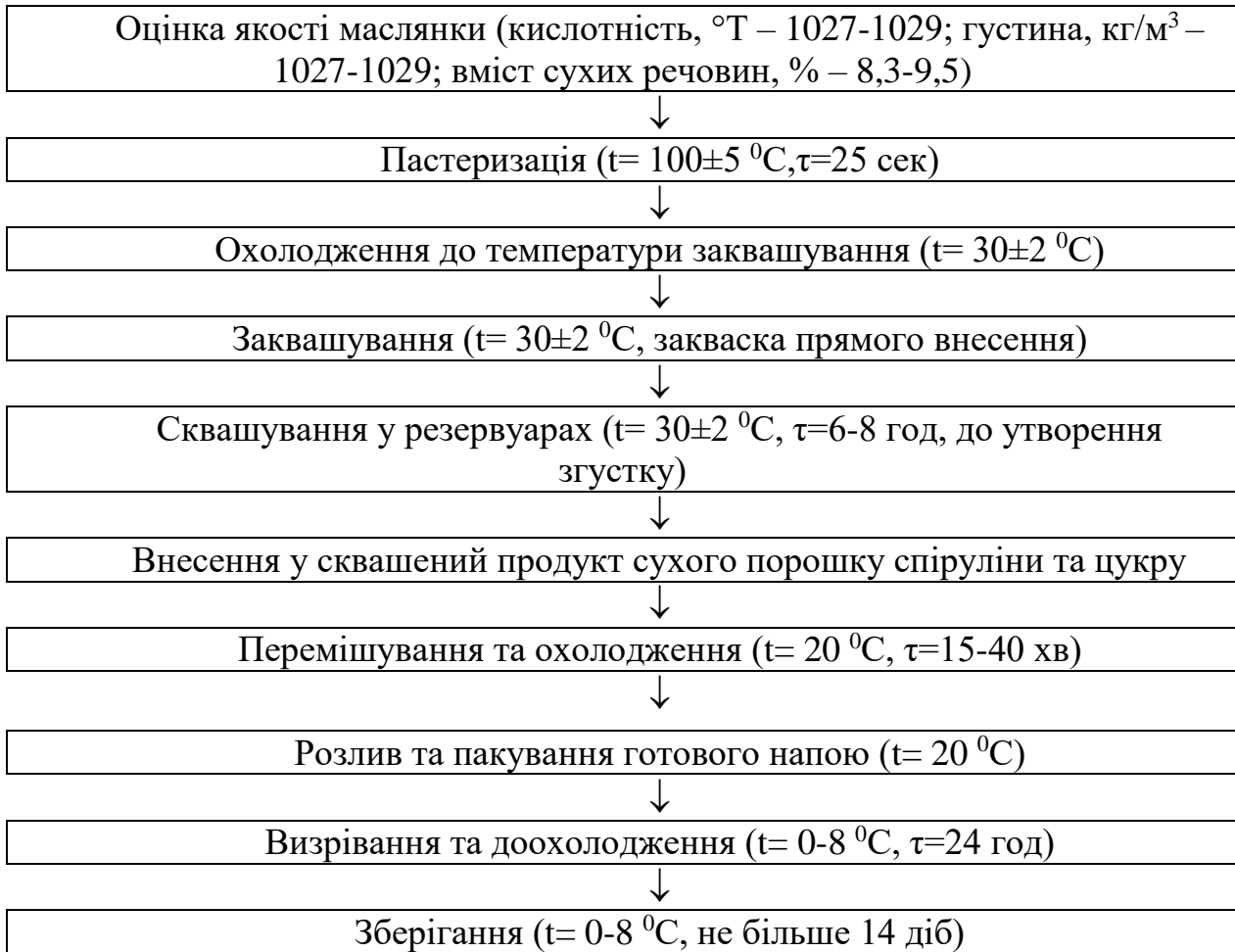


Рисунок 1. Технологічна схема виробництва кисломолочного продукту з маслянки

Для проведення дослідження готували 3 зразки напою з масовою часткою білка 2,9-3,2% з різними дозами маслянки та комбінаціями спіруліни в різних масових частках. Для збагачення напою і формування характерної густої консистенції використовували Спіруліну (ТМ «Фуд Факторі»). ТМ має реєстрацію FDA (Food and Drug Administration – Американське федеральне управління із нагляду за якістю харчових і лікувальних препаратів). Дози закваски: 1,8 % основної (виробник Центр розвитку мікробіології та біохімії «Biochem») і 0,2 % додаткової Інститут продовольчих ресурсів. Бактеріальні культури виробляє «Центр розвитку мікробіології та біохімії «Biochem» і АНВ виробництва ІПР (виробник про- і пребіотиків Україна). В якості основної сировини застосували бактеріальну закваску мезофільних молочнокислих бактерій і додаткову – закваски термофільних молочнокислих паличок. До складу основної бактеріальної закваски входить *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. diacetylactis*, *Leuconostoc lactis*.

Зразки напою готували в лабораторії харчових виробництв ВТЕІ КНТЕУ, сертифікованого системою управління якістю (сертифікат № UA.80050.063 QMS-21 ресертифікований від 21.06.2021) у відповідності до класичної технологічної схеми виробництва кисломолочного продукту (рисунок 1).

Особливістю внесення бактеріальних заквасок є те, що після високотемпературного оброблення маслянки за режимом $(100\pm 5)^\circ\text{C}$ з витримкою 25 с та проводили охолодження до $30\pm 2^\circ\text{C}$. Закваску готували на охолоджену молоці, перемішували протягом 5 хв для рівномірно розподілу складових заквасочних культур. Вносили різне співвідношення основної і додаткової закваски: 1,8 % основної і 0,2 % додаткової. Сквашування проводили до титрованої кислотності не менше 75- 80 °Т (рН=4,7). Далі додавали сухий порошок спіруліни (1уп=20 грам): 1 зразок - 10гр, 2 зразок -15 гр, 3 зразок - 20 гр, 4 - 25 гр). Зразки кисломолочного напою охолоджували і зберігали в умовах холодильної камери при температурі $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ не менше 8-ми днів. Після цих технологічних операцій проводили випробування. Змішування проводили міксером. Пастеризацію маслянки здійснювали в сировиробничому котлі марки FJ 15. Розроблено зразки сумішей №1,2,3.



Рисунок 2. Мініпастеризатор-сироварня марки FJ 15

В таблиці 5 представлені результати органолептичних досліджень готового продукту, що збагачений пребіотиком *Spirulina platensis* та пробіотиком (основним – *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. diacetylactis*, *Lenconostoc lactis*; додатковим – *Lactobacillus acidophilus*).

В таблиці 6 наведений хімічний склад кисломолочного напою, що збагачений про- і пребіотиком.



Таблиця 5

Органолептичні показники кисломолочного напою, що збагачений про- і пребіотиком

Найменування показника	Зразок		
	№ 1	№ 2	№ 3
1. Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідний згусток.	Однорідний згусток, незначне відділення сироватки	Однорідний згусток, крупінчаста консистенція
2. Смак і запах	Не виражений кисломолочний, з стороннім присмаком спіруліни	Кисломолочний без сторонніх присмаків і запахів	Специфічний кисломолочний відчувається сторонній присмак
3. Колір	Білий, з зеленуватим відтінком		

Таблиця 6

Хімічний склад кисломолочного напою з маслянки, що збагачений про- і пребіотиком

Найменування показника	Зразок		
	№ 1	№ 2	№ 3
Вміст жиру, %	0,4	0,4	0,4
Вміст сухого знежиреного молочного залишку, %	8,0	8,0	8,0
Кислотність титрована, °Т	110	105	100
Температура, °С	8	8	8

В таблиці 7 наведені мікробіологічні показники кисломолочного напою, що збагачений про- і пребіотиком.

Таблиця 7

Мікробіологічний контроль кисломолочного напою, що збагачений про- і пребіотиком

Найменування показника	Зразок		
	№ 1	№ 2	№ 3
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см ³ кисломолочного напою	Не виявлені		
Плісняві гриби, КУО в 1 см ³	Не виявлені		
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	Не виявлені		
Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см ³	1,0x10 ⁷	1,0x10 ⁷	1,0x10 ⁷



Висновки. Однією із важливих складових розробленого нами кисломолочного напою є спіруліна, яка широко застосовується для поліпшення смаку та збагачення протеїнами. Нами розроблена інноваційна технологія поєднання унікальних харчових зелених водоростей *Spirulina platensis* з вторинною сировиною, заквашеною підібраними штамми пробіотичних культур.

В ході експериментальних досліджень встановлено, що нещільний згусток з спіруліною погіршує синергетичні властивості згустку, що доведено центрифугуванням протягом 5-25 хв згустків, отриманих з маслянки, яка пройшла двоступеневу пастеризацію. Найменшу кількість сироватки отримали в зразку з найбільшою дозою внесення спіруліни-25. Визначено оптимальні співвідношення компонентів (маслянки, закваски, цукру та спіруліни) для приготування харчової композиції. Встановлено параметри технологічного процесу приготування продукту (сквашування у резервуарах $t=30\pm 2$ °C, $\tau=6-8$ год до утворення згустку).

Отриманий кисломолочний напій являє собою полідисперсну колоїдну систему, в якій маслянка є дисперсійним середовищем, а білки маслянки та спіруліна – дисперсною фазою. Результати досліджень показали, що за тих самих умов процесу коагуляції зі збільшенням кількості спіруліни, що додається, з 15 до 25% змінюється кислотність готового продукту.

В інноваційному розвитку молочної галузі технологія продукції з використання рослинного екстракту зі спіруліни стане новим напрямком збагачення традиційних кисломолочних напоїв для розширення спектру продукції функціонального призначення. Розроблений продукт може зайняти місце функціонального кисломолочного напою в системі здорового харчування населення.

Подальшим етапом роботи над піднятою проблемою стануть дослідження з удосконалення мікробіологічних показників розробленого кисломолочного напою.

Список використаних джерел

1. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Технологія оздоровчих харчових продуктів: підручник. Київ : НУХТ, 2015. 402 с.
2. Смоляр В.І. Фізіологія і гігієна харчування. Київ: Здоров'я. 2000. 336 с.
3. Dietrich I., Kuzmin O., Mikhailenko V. Comprehensive evaluation of the hot sweet souffle dessert quality. *Ukrainian Journal of Food Science*. Kyiv: NUFT, 2017. Volume 5, Issue 1. pp. 92–102.
4. Vlasenko I.G., Bandura V., Semko T., Fialkovska L., Ivanishcheva O., Palamarchuk V. Innovative approaches to the development of a new sour milk product. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, Slovakia.



2021. Vol. 15. URL: <https://doi.org/10.5219/1688>

5. Kuzmin O., Levkun K., Riznyk A. Qualimetric assessment of diets. *Ukrainian Food Journal*. Kyiv: NUFT, 2017. Vol. 6, Issue 1. pp. 46–60.

6. Петухова Т.А., Рижих А.С. Дослідження впливу добового раціону спожитих продуктів харчування на забезпеченість організму студентів деякими біогенними елементами. *Молодий вчений*. 2016. № 4. С. 294–298.

7. Zawistowska-Rojek, A., Zaręba, T., Mrówka, A., & Tyski, S. Assessment of the microbiological status of probiotic products. *Polish Journal of Microbiology*. 2016. 65(1), 97–104. URL: <https://doi.org/10.5604/17331331.1197281>.

8. Martirosyan D. M., & Singh, J. A new definition of functional food by FFC: What makes a new definition unique? *Functional Foods in Health and Disease*. 2015, 5(6), 209–223. URL: <https://doi.org/10.31989/ffhd.v5i6.183>

9. Zhuravel D., Skliar O. Modeling the reliability of units and units of irrigation systems. *Multidisciplinary academic research. Abstracts of I International Scientific and Practical Conference*. Amsterdam, Netherlands 2021. Pp. 83-86.

10. Grigorenko S. Technical means for mechanization of technological processes on livestock farms. *Theory, practice and science. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference*. Tokyo, Japan 2021. Pp. 255-257.

Стаття надійшла до редакції 28.03.2022 р.

I. Vlasenko, T. Semko, O. Ivanishcheva
Vinnitsia Institute of Trade and Economics
of Kyiv National University of Trade and Economics

TECHNOLOGY OF SOUR MILK DRINK FROM SECONDARY MILK RAW MATERIAL

Summary

The technology of a new sour milk drink from secondary raw milk (buttermilk) with the use of natural prebiotics - biologically valuable complex *Spirulina platensis* is proposed in the work. The use of the most common prebiotics is specified.

The use of probiotics and their health benefits for the digestive system are based on scientific data obtained in the EU. *Spirulina platensis* is a spirulina that can be successfully used in everyday foods as a source of biologically valuable components. *Spirulina* - a product with a high protein concentration - 65 - 72% by weight of algae.

Experimental studies have shown that a loose clot with spirulina impairs the synergistic properties of the clot. The lowest amount of serum was obtained in the sample with the highest dose of spirulina-25. The optimal ratios of the components are determined. The parameters of the technological process of product preparation are set.



The resulting fermented milk drink is a polydisperse colloidal system in which buttermilk is a dispersion medium. The results showed that under the same conditions of the coagulation process with increasing amount of spirulina added, from 15 to 25% changes the acidity of the finished product.

The use of the most common prebiotics is specified. The introduction (main and additional) of strains of basic and additional leaven is determined. The use of the unique food green microalgae *Spirulina platensis* as a source of biologically valuable components is proposed. Butter drink is enriched with protein in the amount of 2.9 - 3.2%, which will significantly affect the quality indicators, namely improving the structure of the clot in the drink.

Samples of the drink were prepared in the laboratory of food production VTEI KNTEU, certified by the quality management system (certificate № UA.80050.063 QMS-21 recertified from 21.06.2021) in accordance with the classic technological scheme of production of fermented milk product.

Key words: technology, drink, product, butter dish, spirulina, sourdough, strains, clot, structure, dose, organoleptic characteristics.

И. Г. Власенко, Т. В. Семко, О. А. Иванищева
Винницкий торгово-экономический институт КНТЭУ

ТЕХНОЛОГИЯ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА ИЗ ВТОРИЧНОГО МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Аннотация

В работе предложена технология нового кисломолочного напитка из вторичного молочного сырья (маслянки) с использованием природных пребиотиков – биологически ценного комплекса *Spirulina platensis*. Использование пробиотиков и их польза для здоровья пищеварительной системы основаны на научных данных, которые получили в ЕС. *Spirulina platensis* – спирулина, которая может успешно использоваться в составе обычных пищевых продуктов, как источник биологически ценных компонентов. Спирулина – продукт с высокой концентрацией белка – 65 – 72% от веса водоросли. В ходе экспериментальных исследований установлено, что неплотный сгусток со спирулиной усугубляет синергетические свойства сгустка. Наименьшее количество сыворотки получили в образце с большей дозой внесения спирулины-25. Определены оптимальные соотношения компонентов. Установлены характеристики технологического процесса приготовления продукта.

Конкретизировано использование наиболее распространенных пребиотиков. Определены внесения (основных и дополнительных) штаммов основной и дополнительной закваски. Предложено использование уникального пищевого зеленого микроводоросля *Spirulina platensis* источника биологически ценных компонентов. Напиток из маслянки обогащен белком в количестве 2,9 – 3,2%, что будет существенно влиять на показатели качества, а именно улучшение структуры сгустка в составе напитка.

В развитии молочной отрасли разработка напитка с внедрением спирулины станет новым направлением обогащения обычных кисломолочных напитков для расширения диапазона продукции.

Ключевые слова: технология, напиток, продукт, маслянка, спирулина, закваска, штаммы, сгусток, структура, доза, органолептические показатели.