

УДК 637.146.3:615.322

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.4.2024.18>

НАПІЙ НА ОСНОВІ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ З ОВОЧЕВИМИ НАПОВНЮВАЧАМИ

Надія Володимирівна Новгородська

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,

<https://orcid.org/0000-0002-7497-0435>

Вінницький національний аграрний університет

21000, вул. Сонячна, 3, Вінниця, Україна

Ірина Миколаївна Берник

доктор технічних наук, доцент

<https://orcid.org/0000-0002-1367-3058>

Національний університет біоресурсів і природокористування України, 03041, Україна, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15

Анотація. Сироватка є побічним продуктом у процесі виробництва сиру. Виробництво напоїв на основі сироватки почалося в 1970-х роках, і до сьогоднішнього дня розроблено широкий асортимент різноманітних напоїв на основі сироватки. Молочні напої на основі сироватки включають широкий спектр продуктів, отриманих шляхом змішування нативної солодкої, розведеної або кислої сироватки з різними добавками, у тому числі овочевими наповнювачами. У статті обговорюється актуальність розробки ферментованих сироваткових напоїв на основі молочної сироватки з додаванням рослинних компонентів. Актуальність дослідження підтверджена літературними джерелами, які свідчать про можливість отримання таких напоїв із високими споживчими властивостями та високої харчової цінності з вторинної сировини молочної промисловості.

Науково обґрунтовано та розроблено технологію створення нових функціональних оздоровчих комбінованих молочно-рослинних напоїв для оздоровчого харчування. Основою цих напоїв є натуральна сировина – молочна сироватка та суміш пюре гарбуза й моркви.

На першому етапі здійснено виготовлення дослідних зразків із використанням різних заквасок. На другому етапі для подальшого формування оптимальної смакової та функціональної рецептури виготовлено дослідні зразки з додаванням різної кількості овочевих функціональних компонентів – суміші пюре із гарбуза та моркви. Під час експерименту, розроблено дослідні зразки: зразок 1. – пюре гарбуза 70 %, моркви 30 %; зразок 2. – пюре гарбуза 30 %, моркви 70 %; зразок 3. – пюре гарбуза 50 %, моркви 50 %.

Дані, отримані в результаті експерименту, підтвердили адекватність розробленої рецептури та технології напою на основі сироватки з додаванням рослинних компонентів і довели його функціональність.

Ключові слова: молочна сироватка, морква, гарбуз, наповнювач, напій, рецептура, якість

UDC 637.146.3:615.322

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.4.2024.18>

DRINK BASED ON MILK WHEY WITH VEGETABLE FILLERS

Nadia Novgorodska,

PhD, Associate Professor,

<https://orcid.org/0000-0002-7497-0435>,

Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia, Ukraine,

21000, 3 Soniachna str., Vinnitsia, Ukraine.

Iryna Bernyk,

Dr. Sci.(Engin.), Associate Professor,

<https://orcid.org/0000-0002-1367-3058>,

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,

03041, Heroiv Oborony Str., 15, Kyiv, Ukraine.

Abstract. *Whey is a by-product of the cheese production process. Production of whey-based beverages began in the 1970s, and to this day a wide range of different whey-based beverages have been developed. Whey-based dairy beverages include a wide range of products obtained by mixing native sweet, diluted or sour whey with various additives, including vegetable fillers. The article discusses the relevance of developing fermented whey drinks based on milk whey with the addition of plant components. The relevance of the study is confirmed by literary sources, which testify to the possibility of obtaining such drinks with high consumer properties and high nutritional value from secondary raw materials of the dairy industry.*

The technology of creating new functional health-improving combined milk-vegetable drinks for health food has been scientifically substantiated and developed. The basis of these drinks is natural raw materials - milk whey and a mixture of pumpkin and carrot puree.

At the first stage, experimental samples were manufactured using different leavens. At the second stage, for the further formation of the optimal taste and functional recipe, experimental samples were prepared with the addition of different amounts of vegetable functional components - a mixture of pumpkin and carrot puree. During the experiment, research samples were developed: ztime 1. – pumpkin puree 70%, carrot 30%; sample 2. – pumpkin puree 30%, carrot 70%; sample 3. – pumpkin puree 50%, carrot 50%.

The data obtained as a result of the experiment confirmed the adequacy of the developed recipe and technology of the whey-based drink with the addition of plant components and proved its functionality.

Keywords: *whey, carrot, pumpkin, filler, drink, recipe, quality*

ВСТУП. Усе більше уваги приділяється питанням переробки молочної сироватки, хоча її обсяги поки що залишаються незначними. Основними продуктами, що отримують із сироватки, є молочний цукор, суха сироватка та сироваткова паста (Sukhoi та ін., 2019). Однак, останнім часом зростає зацікавленість у виробництві сироваткових напоїв. Їхній асортимент та поживну цінність можна розширити за рахунок використання різних наповнювачів (Kolotiy & Kovalenko, 2021).

Молочна сироватка, також відома як молочна плазма, є побічним продуктом виробництва сирів. Це зелено-жовта напівпрозора рідина, що утворюється у великих обсягах під час виготовлення сичужних сирів і сиру (Divya та Kumari, 2009). У сироватці міститься 45–50 % сухих речовин від загальної маси сухих речовин молока, з яких 70 % припадає на лактозу, 20 % – на молочні білки, а також 70–90 % мінералів молока і майже всі водорозчинні вітаміни (Kinsellan, 1984; Horton, 1995).

Молочна сироватка є цінною харчовою сировиною, оскільки містить до 50 % сухих речовин молока, які включають понад 250 різних компонентів, зокрема азотисті сполуки, мікро- і макроелементи, молочний жир, мінеральні солі, лактозу, вітаміни, ферменти та органічні кислоти. Продукти з молочної сироватки не тільки мають високу харчову цінність, але й володіють дієтичними та лікувальними властивостями.

Окрім того, молочна сироватка стає все популярнішою у раціонах здорового харчування завдяки поєднанню з різними фруктами, ягодами, овочами та соками. Нові інноваційні варіанти функціональних продуктів на основі молочної сироватки розробляються з додаванням натуральної рослинної сировини (Pavliuk, 2003; Novgorodskaya, 2019).

Згідно з дослідженням (Bolhova, 2015), молочна сироватка є сприятливим середовищем для розвитку пробіотичних мікроорганізмів. Напій на основі сироватки, що був розроблений, відзначається високими органолептичними властивостями та містить корисні мікроорганізми, такі як ацидофільні палички та пропіоновокислі бактерії.

Додавання пророщених злаків Прозер до продукту для лікувально-профілактичного харчування, на основі сироваткових напоїв позитивно впливає на зміну динамічної в'язкості в залежності від дозування наповнювачів і їхньої розчинності під час зберігання. Ці дані свідчать про можливість використання Прозер як структуроутворювача для напоїв на основі молочної сироватки (Hrek & Krasulia, 2011).

Результати дослідження (Chatterjee та ін., 2015) демонструють, що функціональний напій, створений на основі рідкої сироватки з додаванням апельсинового соку, цукру, стабілізатора, лимонної кислоти та ароматизаторів, має чудові поживні властивості та м'який смак. Оптимальна формула передбачає співвідношення концентрованої рідкої сироватки та апельсинового соку 3 : 2 з додаванням 8 % цукру і 0,1 % стабілізатора.

Було також підтверджено можливість використання плодів чорної бузини для виготовлення напоїв на основі молочної сироватки як джерела вітамінів та мінеральних речовин. Досліджено вплив фітосиропів з чорної бузини у різних пропорціях на органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні властивості напоїв на основі сирної сироватки. Найкращі результати були отримані при співвідношенні сиропу до сироватки 15 : 85 (Novhorodska, 2019).

Молочна сироватка, завдяки своїй поживній цінності, широко використовується у виробництві дитячих напоїв. Розроблено дві рецептури ферментованих напоїв з різним співвідношенням молока та сироватки, до яких додано м'якоть мангаби та залізо. Ці рецептури є перспективним доповненням до асортименту нових харчових продуктів, враховуючи популярність кисломолочних напоїв серед споживачів та їх високу харчову цінність. Зокрема, 91,5 % дітей і 73,6 % підлітків схвалили рецептуру з 50 % молока та 50 % сироватки. Додавання заліза та м'якоті мангаби не лише покращує якість напою, а й допомагає запобігати залізодефіцитній анемії (Sislene de Matos Reis, et al., 2021).

Численні дослідження присвячені розробці сироваткових напоїв. Наприклад, Pandey і Ojha (2020) створили напій на основі сироватки з манго, використовуючи 599–749 мл сироватки та 150–350 мл м'якоті манго. Alane і співавт. (2017) запропонували рецептуру трав'яного напою з манго, яка містить 82–87 мл сироватки та 5–10 г м'якоті манго. Інший варіант напою з манго на основі сироватки розробили Chavan та ін. (2015), використавши 77,24 г сироватки, 8,65 г м'якоті манго та 0,19 г ароматизатора манго.

Для покращення смакових характеристик та підвищення біологічної цінності сироваткових напоїв були додані натуральні соки. Експериментальні дослідження дозволили встановити оптимальні співвідношення соків: морквяний та апельсиновий соки у співвідношенні 1 : 1 для першого напою, чорносмородиновий та вишневий – 1 : 3 для другого напою. Концентрація лимонного соку залишилася незмінною для обох напоїв: відповідно 5,5 % та 5 %. Також була визначена оптимальна масова частка агару – 0,32 г на 100 г для першого напою і 0,12 г на 100 г для другого. Дослідження показали, що органолептичні та фізико-хімічні властивості цих напоїв відповідають вимогам, які висуваються до сироваткових напоїв спортивного призначення (Skrypnichenko, Kaziuk & Bezzemelnyi, 2019).

На сьогодні в Україні асортимент продуктів на основі молочної сироватки є досить вузьким. Основними чинниками, що обмежують використання сироватки, є її підвищена кислотність і недоліки органолептичних характеристик, зокрема солонувато-кислий смак та виражений сироватковий запах (Nazarenko & Yashchenko, 2016).

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ. Розробка кисломолочного напою на основі молочної сироватки та овочевих наповнювачів з високими органолептичними показниками.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ. Основними об'єктами досліджень були: пюре гарбузове, пюре моркви, в якості основи для експериментального напою використовували молочну сироватку згідно ДСТУ 7515:2014 Сироватка молочна. Технічні умови (DSTU, 2014). Визначення органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості та безпеки вихідної сировини проводили відповідно до діючих у харчовій галузі державних стандартів (DSTU 7355:2014, DSTU ISO 6091:2007).

Для виготовлення напою на основі молочної сироватки з овочевими наповнювачами була обрана бактеріальна закваска, що складається: *Bifidobacterium Bifidum*; *Bifidobacterium Infantis*; *Bifidobacterium Longum*; *Bifidobacterium Breve*; *Bifidobacterium Adolescentis*; *Streptococcus Thermophilus*; *Lactobacillus Bulgaricus*; *Lactobacillus Acidophilus*; *Lactobacillus Rhamnosus*; *Lactobacillus Plantarum*; *Propionibacterium Freudenreichii*

Для досягнення відповідних органолептичних показників напою на основі сироватки з овочевими наповнювачами було запропоновано використовувати комбінації пюре морква: гарбуз у кількості 20 %.

Зразок 1. – пюре гарбуза 70 %, моркви 30 %.

Зразок 2. – пюре гарбуза 30 %, моркви 70 %.

Зразок 3. – пюре гарбуза 50 %, моркви 50 %.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Вибір овочевої сировини, такої як пюре з гарбуза та моркви, для дослідження був зумовлений їхньою доступністю та невисокою вартістю, а також високими органолептичними показниками та популярністю серед споживачів на продовольчому ринку. Ці овочі також є цінними з точки зору хімічного складу, оскільки містять біологічно активні речовини. Гарбуз та морква особливо цікаві як джерела мінеральних солей, вітамінів, органічних кислот і ароматичних речовин, які покращують апетит і сприяють кращому засвоєнню їжі.

Оптимальний хімічний склад молочної сироватки (вміст лактози, збалансований мікроелементний склад), забезпечує тривалу життєздатність клітин бактерій і створює сприятливі умови для накопичення біомаси пробіотичних мікроорганізмів. Отже, результати досліджень дають підстави для висновку про те, що молочна сироватка є прекрасним живильним середовищем для розвитку молочнокислих мікроорганізмів, біфідо- і лактобактерій.

Для визначення пребіотичних властивостей овочевих компонентів, а саме морквяного та гарбузового пюре їх додавали до молока і заквашували пробіотичними заквасками Симбіотик та Імуналіс. Молоко, було використано, як основою для поживного середовища.

У процесі сквашування молока різними пробіотичними заквасками досліджували зміну титрованої кислотності, що представлено на рисунку 1.

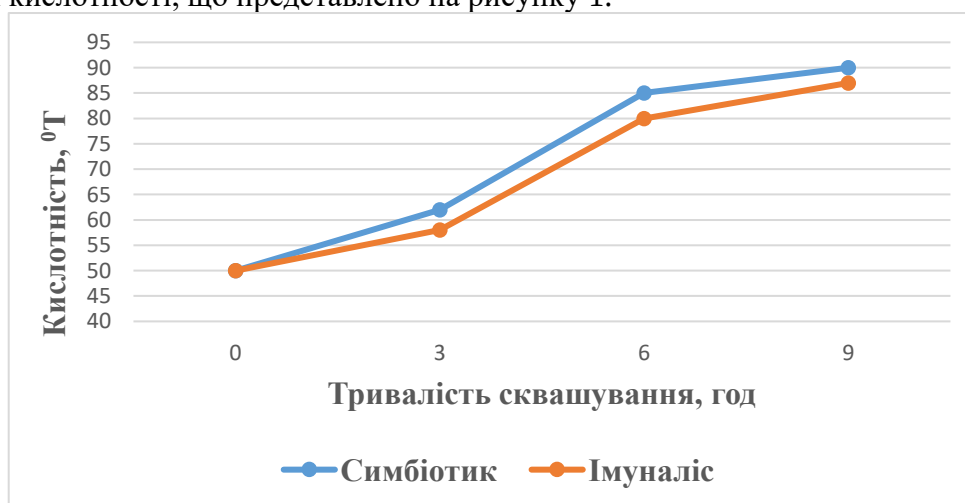


Рисунок 1. Залежність титрованої кислотності молока від тривалості сквашування з використанням різних пробіотичних заквасок

Установлено, що найбільший ефект досягається за використання закваски Симбіотик. Із застосуванням даної закваски більша швидкість кислотоутворення, тобто швидше можна отримати бажану (оптимальну) титровану кислотність – 90–120 °Т, яка дасть змогу стверджувати про закінчення сквашування. Це пояснюється досягненням нормованої кількості пробіотичних мікроорганізмів: біфідобактерій – не менше 10⁶ КУО/см³, молочнокислих – не менше 10⁷ КУО/см³. Дана закваска, забезпечує високі органолептичні та фізико-хімічні показники готового напою та достатню кількість життєздатних клітин.

Для визначення пробіотичних властивостей закваски вивчали вплив овочевого пюре на динаміку сквашування молока. Під час дослідження впливу овочевих добавок на кінетику сквашування молока в нього вносили пюре моркви і гарбуза в кількості 20 %. Отримані суміші пастеризували, охолоджували до температури заквашування і вносили закваску. Термостатування проводили за температури 37 °С упродовж 24 годин, контролем служив зразок без овочевих наповнювачів (рис. 2).

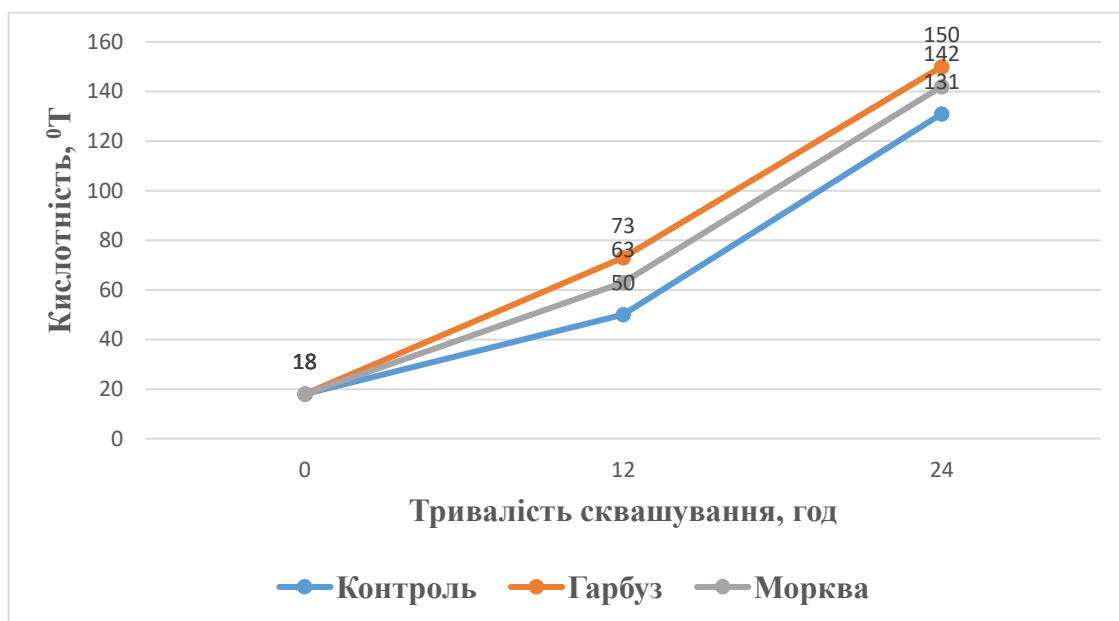


Рисунок 2. Вплив рослинних добавок на динаміку сквашування молока

З рисунку 2 видно, що введення овочевих наповнювачів у вигляді гарбузового та морквяного пюре прискорює процес ферментації. На кінець терміну сквашування (24 години) титрована кислотність зразків з додаванням пюре овочів перевищують контроль – відповідно на 19 °Т та 11 °Т.

Наступним етапом було визначення впливу введення овочевих наповнювачів (гарбузового пюре та морквяного пюре) на динаміку сквашування сирної сироватки закваскою.

Для цього пюре овочів вносили в сироватку в кількості 25 %, контролем служила сирна сироватка без наповнювачів (рис. 3).

Дані, представлені на рисунку 3 показали, що впродовж 24 годин закваска не проявляє активності. Отримані результати пояснюються тим, що сироватка, як середовище для розвитку мікроорганізмів, відрізняється від молока за масовою часткою лактози і активною кислотністю, тому її ферментація сухою закваскою значно триваліша за часом.

Для розробки рецептури напою на основі сироватки підбирали оптимальне співвідношення компонентів (морква : гарбуз) для складання овочевого пюре, за якого досягався б найбільший пробіотичний ефект, і водночас продукт мав гарні органолептичні показники.

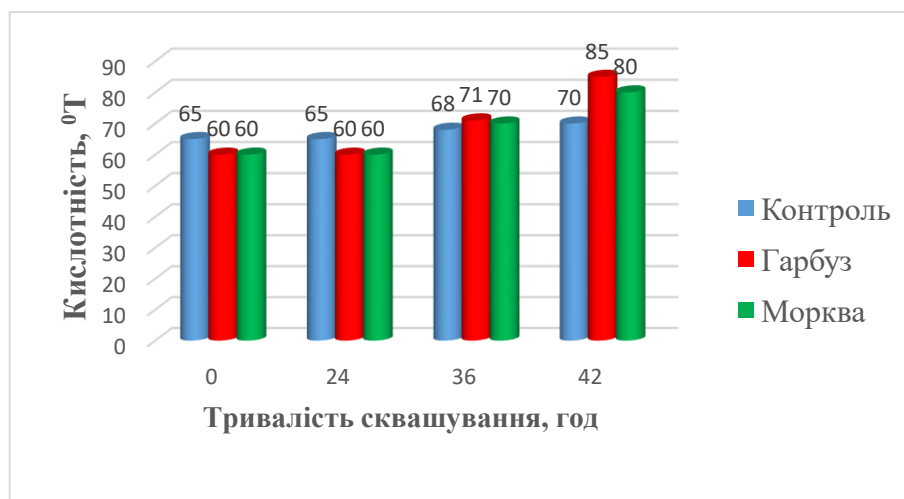


Рисунок 3. Вплив рослинних добавок на динаміку сквашування молока

За отриманих даних можна зробити висновок, що збільшення масової частки рослинного компонента у вигляді пюре з гарбуза та моркви інтенсифікує процес кислотоутворення, але одночасно з цим погіршуються органолептичні показники продукту, тому оптимальною нормою внесення пюре є 20 %.

Дослідженнями було встановлено, що у зразку 2 із вмістом пюре гарбуза 30 %, моркви 70 % процес наростання кислотності проходив інтенсивніше в порівнянні зі зразком 1 і 3. Слід зазначити, що морква і гарбуз містять природний барвник бета-каротин, який добре розчинний у воді і здатний давати інтенсивне забарвлення.

Пюре з моркви в технології сироваткового напою покращує колір продукту завдяки наявності фарбувальних пігментів – каротиноїдів – і підсилює профілактичні властивості завдяки наявності таких функціональних інгредієнтів, як пантотенова кислота та її похідні, харчові волокна й вітаміни.

За органолептичними показниками (табл. 1) зразок 2, у якому співвідношення овочевих компонентів у вигляді пюре 30 % гарбуза і 70 % моркви мав найкращі смакові якості.

Таблиця 1. Органолептичні показники напоїв

Показник	Зразки		
	зразок 1 (пюре гарбуза 70 %, моркви 30 %)	зразок 2 (пюре гарбуза 30 %, моркви 70 %)	зразок 3 (пюре гарбуза 50 %, моркви 50 %)
Колір	Білий із кремуватим відтіноком	Білий із жовтуватим відтінком	Білий, злегка кремовий
Консистенція	Однорідна рідина з включеннями та осадом	Однорідна рідина без включень та осаду	Однорідна рідина, ледь помітні включення домішки
Солодкість	Не відчувається	Приємна	Ледь відчутна
Смак	Напій із кисломолочним смаком і ніжним відтінком гарбуза	Чистий кисломолочний смак із приємною солодкуватою ноткою овочевого наповнювача	Напій має кисломолочний, чистий смак, де смак гарбузово-морквяного наповнювача майже не відчувається
Запах	Запах кисломолочного продукту з легкими нотками гарбуза	Приємний кисломолочний аромат напою із легким овочевим відтінком	Кисломолочний, без сторонніх запахів

Результати дегустації свідчать, що найнижчі оцінки дегустаційної комісії отримав зразок № 1 (пюре гарбуза 70 %, моркви 30 %), оскільки в нього був невиразний колір, смак та запах гарбуза, що не є характерним для сироваткового напою. Найвищі оцінки отримав зразок № 2 (пюре гарбуза 30 %, моркви 70 %) завдяки м'якому кисло-солодкому смаку, приємному злегка жовтуватому кольору та однорідній консистенції із помірною в'язкістю. Найкращими органолептичними характеристиками відзначився саме зразок № 2, який мав виразний смак і запах, а також натуральний колір, властивий використаній овочевій сировині.

Оцінку пробіотичних властивостей розробленого сироваткового напою з овочевим наповнювачем (30 % гарбуза, 70 % моркви) визначали за вмістом життєздатних клітин, як молочнокислих мікроорганізмів, так і біфідобактерій упродовж 3 тижнів (рис. 4).

У результаті дослідження зростання молочнокислих і біфідобактерій в сироватковому напої з овочевим наповнювачем (30 % гарбуза, 70 % моркви), встановлено, що в ньому вміст життєздатних клітин, як молочнокислих бактерій, так і біфідобактерій, залишається на високому рівні впродовж усього терміну зберігання.

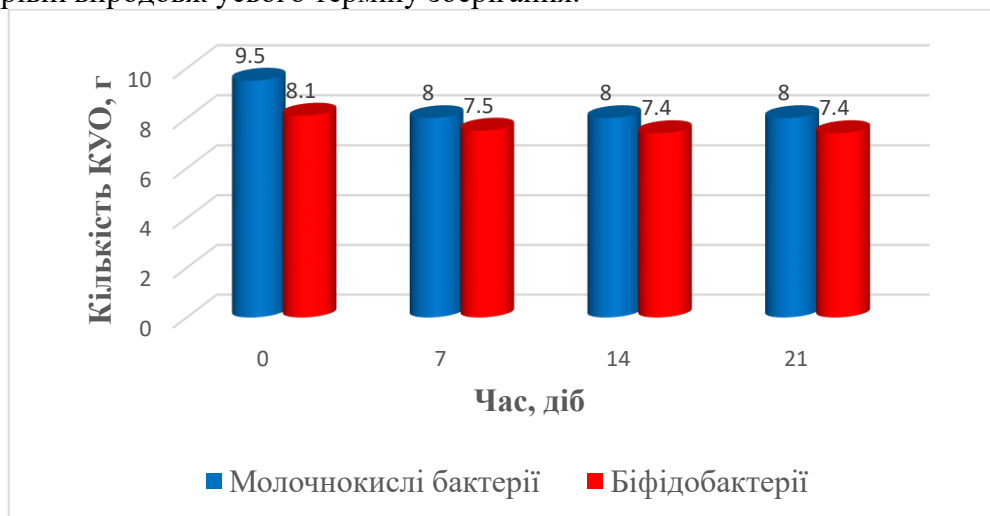


Рисунок 4. Зміна вмісту молочнокислих і біфідобактерій

Отже, результати експериментальних досліджень дають підставу для висновку про доцільність виробництва напоїв на основі молочної сироватки з овочевими наповнювачами.

Проведені дослідження зосереджені на аналізі впливу овочевих наповнювачів (пюре гарбуза та моркви) на процес ферментації, а також на органолептичні й пробіотичні властивості отриманих напоїв з сироватки. За даними досліджень (Kuzmyk & Bohdanova, 2020) поєднання молочних компонентів сироватки та рослинних наповнювачів забезпечить необхідний технологічний ефект і оригінальні органолептичні показники нових видів молочних продуктів.

Дослідження (Masniak & Salata та ін., 2024; Novgorodska & Bernyk, 2022) присвячені використанню овочевого наповнювача у вигляді пюре селери. У нашому дослідженні пюре овочів прискорювало процес ферментації та покращувало консистенцію напою, а в роботі із селерою було доведено зменшення явища синерезису (виділення сироватки), що робить текстуру йогурту більш стабільною. Додавання пюре селери в кількості понад 20 % також показало позитивний ефект на текстуру продукту, подібно до того, як ми спостерігали покращену консистенцію при 20 % пюре гарбуза і моркви. В обох роботах підкреслюється стабільність продукту під час зберігання. Встановлено, що напій з овочевими добавками (гарбуз і морква) зберігав свою пробіотичну активність і кількість життєздатних клітин протягом трьох тижнів. У випадку з йогуртом із селерою, продукт залишався стабільним протягом 14 діб за температури +3 – +5 °C без погіршення якості, слід зазначити про

позитивний вплив рослинних добавок на текстуру, поживну цінність та стабільність продуктів під час зберігання.

Додавання овочевих пюре до молока значно прискорює процес сквашування. Згідно з результатами дослідження, введення гарбузового та морквяного пюре (в кількості 20%) збільшує титровану кислотність на 19 °Т і 11 °Т відповідно до контрольного зразка без овочевих добавок (Рисунок 2). Це свідчить про інтенсифікацію процесу кислотоутворення завдяки доданню овочевих компонентів. Результати дослідження (Nadirova & Sinyavskiy, 2022) свідчать, що використання рослинних наповнювачів позитивно впливає на титровану кислотність і на органолептичні показники готової продукції. Отримані кисломолочні продукти розширюють асортимент кисломолочних продуктів, збагачених біологічно активними речовинами рослинних наповнювачів.

Важливою частиною дослідження було визначення впливу співвідношення гарбуза і моркви в пюре на смак, колір, консистенцію та інші органолептичні властивості напоїв. Як видно з табл. 1, зразок № 2 (30 % гарбуза, 70 % моркви) мав найвищі дегустаційні оцінки. Він характеризувався чистим кисломолочним смаком з приємними солодкуватими нотками, однорідною консистенцією та приємним жовтуватим відтінком, завдяки високому вмісту моркви, яка містить каротиноїди.

Зразок № 1 (70 % гарбуза, 30 % моркви) отримав найнижчі оцінки через занадто сильний смак і запах гарбуза, що знизило загальне враження від продукту. Це вказує на необхідність обережного підбору співвідношення овочевих компонентів для забезпечення балансу смакових характеристик. Одним із ключових аспектів дослідження було визначення пробіотичної активності напоїв з овочевими добавками. Зразок з 30% гарбуза і 70% моркви забезпечив високий вміст життєздатних клітин молочнокислих бактерій і біфідобактерій упродовж всього періоду зберігання (Рисунок 4). Це свідчить про те, що така рецептура сприяє тривалому збереженню пробіотичних властивостей напою, що є важливим для його функціональної цінності.

У результаті проведених досліджень (Lysenko, Lepra & Heyda, 2022) було визначено, що додавання рослинної сировини до рецептур сиркових мас у визначених композиційних співвідношеннях – не погіршувало якісні показники отриманої продукції, а, навпаки, сприяло покращенню органолептичних властивостей та підвищенню поживної цінності виробів сиркових. Дослідження підтвердило, що оптимальне співвідношення овочевих наповнювачів (30 % гарбуза, 70 % моркви) забезпечує найкращі органолептичні та пробіотичні властивості напою. Ця формула сприяє інтенсифікації процесу ферментації, покращенню смаку, кольору та консистенції, а також забезпечує високий рівень пробіотичних бактерій, що робить продукт привабливим з погляду функціонального харчування.

ВИСНОВКИ. Вибір овочевої сировини (пюре гарбуза та моркви) для досліджень був обґрунтований їхньою доступністю, невисокою вартістю та корисними властивостями. Ці овочі є багатим джерелом біологічно активних речовин, мінеральних солей і вітамінів, що сприяють кращому засвоєнню їжі та мають високі органолептичні показники.

Додавання 20 % пюре з гарбуза та моркви до молока прискорює процес ферментації і покращує кислотоутворення. Однак, збільшення частки овочевих компонентів понад 20% погіршує органолептичні показники продукту.

Найкращі органолептичні показники отримав зразок із 30 % пюре гарбуза та 70 % пюре моркви. Він відзначився приємним кисло-солодким смаком, жовтуватим кольором та однорідною консистенцією.

Використана закваска володіє високими пробіотичними властивостями, забезпечуючи високі органолептичні та фізико-хімічні показники напою, процес сквашування відбувався

швидше з овочевими наповнювачами. У напої з овочевим наповнювачем (30 % гарбуза, 70 % моркви) кількість життєздатних молочнокислих бактерій та біфідобактерій залишалася на високому рівні впродовж трьох тижнів зберігання, що свідчить про високі пробіотичні властивості закваски.

Отже, розробка напоїв на основі молочної сироватки з овочевими наповнювачами є перспективною для виробництва завдяки їхнім високим пробіотичним властивостям та привабливим органолептичним характеристикам.

Подяки. Немає.

Конфлікт інтересів. Немає.

References

- Sukhoi S.A., et al. (2019). Functional dairy products enriched with vegetable ingredients. *Food and raw materials*. 7 (2). 428–438. <http://dx.doi.org/10.21603/2308-4057-2019-2-428-438>
- Kolotiy T.B., Kovalenko Z.S. (2021). Drinks based on milk whey using fruit syrup from wild plants. *New Technologies*. 2. 33–39. <http://dx.doi.org/10.47370/2072-0920-2021-17-2-33-39>
- Divya and Kumari, A. (2009). Effect of different temperatures, timings and storage periods on the physico-chemical and nutritional characteristics of whey-guava beverage. *World Journal of Dairy and Food Sciences*. 4. 118–122.
- Kinsellan, J. E. (1984). Milk proteins: Physiochemical and functional properties. *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 21. 115–120.
- Horton, B. S. (1995). Whey processing and utilization. *Bull. IDF* 308. 2–6.
- Pavlyuk R.Yu. (2023). A new generation of dairy products in increasing immunity. *Collection of scientific works Kharkiv State University of Food and Trade*. 1. 93–99.
- Bolhova N.V. (2015). Approaches to the creation of functional dairy products. Collection of theses on the materials of the 21st international scientific conference. 1. 27–28.
- Grekh O.V., Krasulya O.O. (2011). Drinks based on milk whey with sprouted cereals. *Equipment and technologies of food production*. 27. 366–370.
- Chatterjee G., De Neve J., Dutta A., Das S. (2015). Formulation and statistical evaluation of a ready-to-drink whey based orange beverage and its storage stability. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*. Vol. 14, 2. 253–264.
- Novgorodska N.V. (2019). Technology of fermented milk drink based on phytoraw materials. *Agrarian science and food technology*. 5 (108). 91–101.
- Sislene de Matos Reis, et al. (2021). Development of milk drink with whey fermented and acceptability by children and adolescents. *Food Sci Technol*. 58 (7). 2847–2852. <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-021-05003-w>
- Pandey S., Ojha P. (2020). Preparation and quality evaluation of mango based whey beverage. *J. Food Sci. Technol*. 12. 59–61. <http://dx.doi.org/10.3126/jfstn.v12i12.33375>
- Alane D., Raut N., Kamble D.B., Bhotmange M. (2017). Studies on preparation and storage stability of whey based mango herbal beverage. *Int. J Chem. Stud*. 5. 237–241.
- Chavan R., Nalawade T., Kumar A. (2015). Studies on the development of whey based mango beverage. *Food Dairy Technol*. 2015, 3, 1–6.
- Nazarenko Yu.V., Yashchenko S.Iu. (2016). Peculiarities of using whey and retentate, obtaining high-quality health food drinks. *Progressive equipment and technologies of food production, restaurant industry and trade*. 1. 127–142.
- Skrypnychenko D.M., Kazyuk V.O., Bezzemelnyi O.M. (2019). Development of the technology of whey drinks for sports purposes. *Scientific notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. Series: Technical Sciences*. Vol. 4, no. 2. P. 122–127. <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.4-2/20>

- DSTU 7515:2014 (2014). Milk serum. Technical conditions. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=82716
- DSTU 7355:2013 (2014). Milk, dairy products and leavens. Method for determining the number of bifidobacteria. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71944
- DSTU ISO 6091:2007 (2009). Milk is dry. Determination of titrated acidity (control method). https://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=84877
- Kuzmyk U., Bohdanova V. (2020). Using of whey in dairy desserts technology. *Ukrainian Journal of Food Science*. 8 (1). pp. 80-94. <http://dx.doi.org/10.24263/2310-1008-2020-8-1-9>
- Masnyak, I., Salata, V., Gudym, O., Kokokvskyi, O., & Boyko, N. (2024). Development of technology and research of properties of fermented milk product with celery. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 26(101), 114–120. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f10117>
- Novgorodska, N.V., Bernyk, I.M. (2022). Development of the technology of cottage cheese pastes with food fibers. *Food resources*. 10. (18). 100–108.
- Nadirova S., Sinyavskiy Y. Biotechnological approaches to the creation of new fermented dairy products. *Eurasian Journal of Applied Biotechnology*. 2023. No. 4. P. 128–136. URL: <https://doi.org/10.11134/btp.4.2022.16>
- Lysenko, H., Leppa, A., & Heida, I. (2022). The use of vegetable raw materials in cottage cheese products. *Scientific Collection "InterConf"*. (112). 307–312.

Отримано 08.10.2024 р., прийнято до друку 03.12.2024 р.