

УДК 663.3

**Карачов В. В.,**

*v.karachov.gs@snau.edu.ua, ORCID ID: 0009-0001-7342-0618,*  
аспірант кафедри технологій та безпечності харчових продуктів,  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми

**Болгова Н. В.,**

*natalia.bolhova@snau.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-0201-0769, Researcher ID: MVT-8931-2025,*  
доцент кафедри технологій та безпечності харчових продуктів,  
Сумський національний аграрний університет, м. Суми

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІТАМІНІЗОВАНОГО НАПОЮ ШВИДКОГО ПРИГОТУВАННЯ

**Анотація.** Виробництво функціональних напоїв на основі рослинних порошків є одним із швидкозростаючих ринків завдяки високій концентрації біоактивних сполук у їх складі, які можуть бути корисними для здоров'я споживачів. Для забезпечення мікробної стабільності та стабільної якості напоїв піддаються термічній обробці. Однак застосування високих температур призводить до втрати термочутливих біологічно активних речовин. Перспективною альтернативою високотермічній обробці є криогенні технології зневоднення. Метою даного дослідження є розробка удосконаленої технології виробництва напоїв швидкого приготування на основі суміші рослинної та молочної сировини із високим вмістом вітаміну С. Особливістю запропонованої технології є поєднання різних способів зневоднення сировини. В якості основних рецептурних компонентів запропоновано використовувати порошок морінги та м'яти, виготовленні методом конвективного сушіння, сухе молоко, виготовлене вакуум-сушінням та апельсиновий криопорошок. Предметом дослідження є рецептура функціонального напою та вміст вітаміну С у ньому. Застосування криогенної технології дозволило зберегти високий вміст вітаміну С у апельсиновому порошку. Як наслідок – вміст вітаміну С у готовому до споживання продукті складає 73,8 мг/100 г, що становить 82–98 % рекомендованої добової норми споживання для дорослої людини. Використання у рецептурі м'ятного порошку дозволить покращити органолептичні показники якості напоїв на основі морінги, зменшивши інтенсивність їх трав'янистого смаку та запаху. Присутність у складі напою сухого молока дозволяє підвищити його харчову цінність, збагатити білком та жирами. Таким чином, розроблений швидкокорозчинний напій можна вважати функціональним продуктом.

**Ключові слова:** криогенні технології, функціональні напої, сухе молоко, рослинні порошки, вітамін С.

**Karachov V. V.,**

*v.karachov.gs@snau.edu.ua, ORCID ID: 0009-0001-7342-0618,*  
PhD student, Department of Technology and Food Safety, Sumy National Agrarian University, Sumy

**Bolhova N. V.,**

*natalia.bolhova@snau.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-0201-0769, Researcher ID: MVT-8931-2025,*  
Associate Professor, Head of the Department of Food Technology and Safety, Sumy National Agrarian University, Sumy

## IMPROVEMENT OF QUICK-CARE VITAMINIZED DRINK TECHNOLOGY

**Abstract.** The production of functional beverages based on plant powders is one of the fastest growing markets due to the high concentration of bioactive compounds in their composition, which can be beneficial for the health of consumers. To ensure microbial stability and stable quality, drinks undergo heat treatment. However, the use of high temperatures leads to the loss of thermolabile biologically active substances.

*A promising alternative to high-temperature treatment is cryogenic dehydration technologies. The aim of this study is to develop an improved technology for the production of instant beverages based on a mixture of plant and dairy raw materials with a high content of vitamin C. A feature of the proposed technology is the combination of different methods of dehydration of raw materials. As the main recipe components, it is proposed to use moringa and mint powder, produced by convective drying, powdered milk produced by vacuum drying, and orange cryopowder. The subject of the study is the recipe of a functional beverage and the content of vitamin C in it. The use of cryogenic technology allowed to preserve the high content of vitamin C in orange powder. As a result, the content of vitamin C in the ready-to-eat product is 73.8 mg/100 g, which is 82–98 % of the recommended daily intake for an adult. The use of mint powder in the recipe will improve the organoleptic quality indicators of moringa-based drinks, reducing the intensity of their herbal taste and smell. The presence of powdered milk in the composition of the drink allows to increase its nutritional value, enrich it with protein and fats. Thus, the developed instant drink can be considered a functional product.*

**Key words:** cryogenic technologies, functional drinks, powdered milk, vegetable powders, vitamin C.

**JEL Classification:** L 66

**DOI:** <https://doi.org/10.32782/2522-1221-2026-45-06>

**Постановка проблеми.** Харчова промисловість зацікавлена в розробці функціональних продуктів через їхню популярність у колах харчування та здорового способу життя. Виробництво функціональних напоїв на основі рослинних порошків є одним із швидкозростаючих ринків завдяки високій концентрації біоактивних сполук, які можуть бути корисними для здоров'я споживачів. Вживання функціональних напоїв є потенційним способом використання харчових та біоактивних властивостей рослин, що може привернути увагу споживачів. Для забезпечення мікробної стабільності та стабільної якості напої піддаються консерваційній обробці. Однак застосування високих температур призводить до втрати термолабільних біологічно активних речовин.

Перспективною альтернативою високотермічній обробці є кріо-екстракція. Кріо-екстракти – це висококонцентровані витяжки з рослинної або біологічної сировини, отримані за допомогою технологій кріогенного подрібнення та екстракції при наднизьких температурах. Головною перевагою таких екстрактів є максимальне збереження біологічно активних речовин, які руйнуються при термічній обробці або використанні хімічних розчинників.

Тому, удосконалення технології розчинного напою на основі кріо-екстрактів є актуальним завданням для виробників та науковців.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Напої більше не вважаються просто засобом для втамування спраги, вони є важливими складовими щоденного споживання поживних речовин. Споживачі шукають певні функціональні елементи для належного покращення свого

самопочуття, а напої є найпоширенішими та найприйнятнішими функціональними продуктами харчування завдяки їхній зручності, стабільності зберігання та оптимальній матриці з бажаним поживним складом [1, 2].

Відповідно до сучасних вимог споживачів щодо забезпечення безпечнішими та мінімально обробленими харчовими продуктами з гарними споживчими характеристиками, харчова промисловість та наукова спільнота заохочуються до пошуку ефективних інноваційних технологій переробки для одночасного збереження харчових та сенсорних якостей. При цьому важливо забезпечити мікробіологічну стабільність та стабільність терміну придатності харчових продуктів [3]. Відповідно, протягом останніх десятиліть були запропоновані нетермічні та термічні методи, включаючи кріо-екстракцію. Встановлено, що використання кріогенної технології дозволяє зберегти біологічно-активні речовини, зокрема вітамін С у порошках [4].

На ринку існує широкий вибір функціональних напоїв, які можуть задовольнити різні харчові потреби та вподобання споживачів щодо інгредієнтів. Деякі з поширених категорій включають напої на молочній основі, напої на основі овочів та фруктів, спортивні напої, енергетичні напої, чай та напої на основі чаю, а також напої на основі сироваткових та соєвих білків [5].

До функціональних молочних напоїв, відносяться напої у яких основним компонентом є молоко або молочні похідні та доповнюються пробіотичними бактеріями або іншими базуючими речовинами, такими як омега-3 жирні кислоти, альфа-лінолева кислота, кон'югована

лінолева кислота та фітостероли, які додаються для покращення харчування та здоров'я [6]. Крім того, популярністю користуються напої на основі сухого молока, доповнені мінералами (кальцієм, залізом та магнієм).

Непереносимість лактози є однією з основних проблем, пов'язаних зі споживанням функціональних молочних продуктів на основі сирого молока. Тому пошук альтернатив посилюється в останні роки. Напої на основі фруктів виявилися чудовою альтернативою напоєм, збагаченими кількома базовими бактеріями та пробіотиками. Крім того, фрукти та овочі самі по собі багаті на вітаміни, мінерали та фенольні сполуки, які описуються як засоби для покращення здоров'я, головним чином завдяки зміцненню імунної системи.

Поширеною сировиною у виробництві функціональних напоїв є похідні переробки цитрусових. Високий вміст вітаміну С і фенольних сполук є основними факторами, що сприяють чудовій загальній антиоксидантній активності цитрусових. Тим не менш, фенольні сполуки ще не мають жодних заяв щодо їхньої харчової цінності для здоров'я.

Концентрований лимонний сік має антимікробний потенціал завдяки високому вмісту лимонної кислоти, вітаміну С та фенольних сполук [7]. Він багатий на вітамін С (сік одного лимона містить приблизно 18,6 мг вітаміну С). Хоча надмірна кислотність, гіркота та терпкість соку обмежує споживання та комерційний успіх [8], однак, як апельсиновий так і лимонний сік є багатим джерелом природних фітохімічних речовин та вітаміну С.

Доведено, що суміш двох або більше фруктів може призвести до отримання напоїв з вищою концентрацією вітаміну С та амінокислот [9].

Крім того, поєднання фруктових соків з молоком або рослинним молоком забезпечує синергетичний ефект, оскільки: тваринне молоко багате на кальцій, кон'юговану лінолеву кислоту, білки та жиророзчинні вітаміни; рослинне молоко багате на незамінні амінокислоти та мінерали, а також лінолеву (омега-6) та альфа-ліноленову (омега-3) кислоти [10].

Зростає також споживання напоїв на основі трав. Трав'яні напої містять велику кількість каротиноїдів, фенольних кислот, флавоноїдів, кумаринів, алкалоїдів, поліацетиленів, сапонінів і терпеноїдів. Показано, що напій з порошку морінги продемонстрував найвищу концентрацію фенольних і флавоноїдних сполук, а також

потужну антиоксидантну здатність [11]. Тому, розробляючи оптимальну рецептуру функціонального напою доцільно у його склад ввести порошок морінги.

Таким чином, напої на основі суміші рослинної та молочної сировини забезпечують значну концентрацію різних активних речовин, які можуть покращити функціональні властивості кінцевого продукту, а в деяких випадках покращити його фізико-хімічні та органолептичні характеристики, роблячи його більш привабливим для споживачів.

**Постановка завдання.** Оскільки збереження фізичної стабільності та біологічної активності кінцевого продукту є важливими параметрами, які слід вивчати під час змішування різноманітних за своїм складом рецептурних компонентів, доцільно використовувати готові до вживання порошки.

Літературні дані демонструють потенціал криопорошків та трав у виробництві функціональних напоїв. Але огляд відповідної літератури показав, що досі не запропоновано технологію виробництва, яка б передбачала використання сухого молока, порошку морінги та апельсинового порошку. Це дозволяє припустити, що проведення дослідження, присвяченого розробці рецептури та технології виготовлення функціонального розчинного напою на основі зазначених видів сировини є актуальним.

Таким чином, метою даного дослідження є розробка удосконаленої технології виробництва напоїв швидкого приготування на основі суміші рослинної та молочної сировини із високим вмістом вітаміну С.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Розроблена рецептура дослідного зразка розчинного напою (табл. 1). В якості рецептурних компонентів використовували: сухе молоко жирністю 25 % СПД Салюк А. В. (Україна), порошок морінги компанії "Holistic Solutions s.r.o" (Чехія), порошок м'яти сублімованої ТМ Vestra Healthy (Україна), порошок апельсину сублімованого ТМ Vestra Healthy (Україна).

Таблиця 1

**Рецептура дослідного зразку напоїв**

Найменування сировини	Кількість сировини, г
Молоко сухе 25 % жирності	25
Порошок морінги	25
Порошок м'яти	25
Порошок апельсину	25
Разом	100

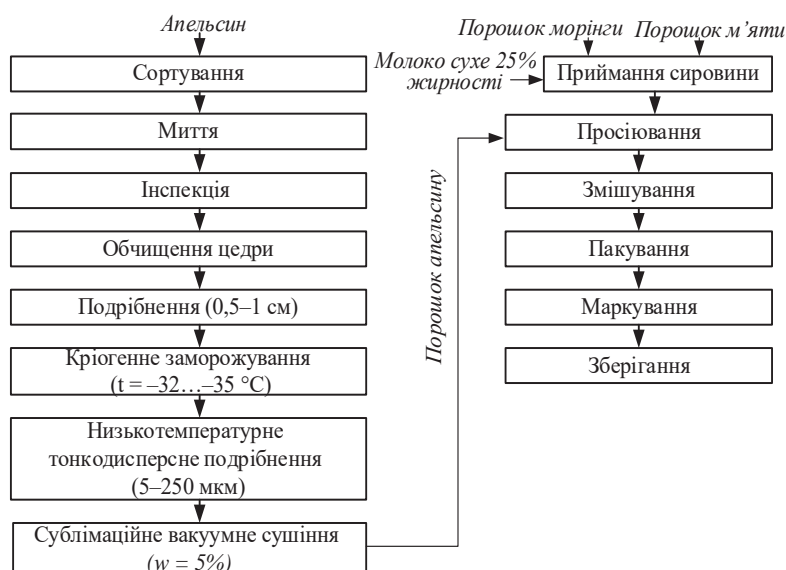


Рис. 1. Удосконалена технологічна схема виробництва функціонального напою

Згідно запропонованої технології (рис. 1) ретельно відмиті апельсини, гарної якості, очищуються від цедри та подрібнюються у овочерізці. Подрібнена апельсинова кашка заморожується в сушарці шокової заморозки. Після заморожування проводиться тонкодисперсне подрібнення заморожених частинок апельсина у кріогенному млині. Після тонкодисперсного подрібнення мікрочастинки висушуються у сублімаційній вакуумній сушарці. Всі рецептурні компоненти просіюються та ретельно змішуються. Отримана суміш розчинного напою пакується, маркується та направляється на зберігання. Гарантований термін придатності до споживання становить 6 місяців.

Для приготування напою 100 г суміші розчиняється у 200 мл окропу, перемішується до отримання однорідної консистенції. Рекомендована температура напою під час вживання 70–75 °С.

З метою оцінки біологічної цінності отриманого напою методом вискоєфективної рідинної хроматографії визначали вміст вітаміну С у ньому. Результати дослідження показали, що напій із апельсиновим порошком містить 73,8 мг/100 г вітаміну С, що становить 82–98 % рекомендованої добової норми споживання.

Люди не здатні синтезувати вітамін С ендегним шляхом, тому він є важливим компонентом дієти. Вітамін С також є важливим фізіологічним антиоксидантом, регенує інші антиоксиданти в організмі, включаючи альфа-токоферол. Тому високий вміст вітаміну С у складі напоїв надає

їм додаткових функціональних властивостей.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Запропонована технологія дозволяє отримати функціональний швидкорозчинний напій. Функціональність напою підтверджується високим вмістом вітаміну С в ньому 73,8 мг/100 г, що становить 82–98 % рекомендованої добової потреби.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Routray W., Orsat V. 15 – Agricultural and Food Industry By-Products: Source of Bioactive Components for Functional Beverages. *Nutrients in Beverages*. 2019. Vol. 12, P. 543–589. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816842-4.00015-0>.
2. Bolhova, N. V., Karachov V. V. Nutritional value of moringa powder-based quick-made drinks. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Mechanization and Automation of Production Processes*. 2025. Vol. 1 (59). P. 3–7. <https://doi.org/10.32782/msnau.2025.1.1>
3. Jiménez-Sánchez C., Lozano-Sánchez J., Segura-Carretero A., Fernández-Gutiérrez A. Alternatives to conventional thermal treatments in fruit-juice processing. Part 2: Effect on composition, phytochemical content, and physicochemical, rheological, and organoleptic properties of fruit juices. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2017. Vol. 57 (3). P. 637–652. <https://doi.org/10.1080/10408398.2014.914019>.
4. Павлюк Р. Ю., Бессараб О. С., Погарська В. В., Балабай К. С., Лосєва С. М. Розробка кріогенної технології отримання нанопорошків із топінambuру з використанням рідкого та газоподібного азоту. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2015. Вип. 6 (10). С. 4–10. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.56170>.
5. Cilla A., Garcia-Llatas G., Lagarda M. J., Barberá R., Alegría A. Development of Functional Beverages: The Case of Plant Sterol-Enriched Milk-Based Fruit Beverages. *Funct. Med. Beverages*. 2019. Vol. 11. P. 285–312. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816397-9.00008-X>.
6. Nazir M., Arif S., Khan R. S., Nazir W., Khalid N. Maqsood S. Opportunities and Challenges for Functional and Medicinal Beverages: Current and Future Trends. *Trends Food Sci. Technol*. 2019. Vol. 88. P. 513–526. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.04.011>.
7. Oikeh E. I., Omeregie E. S., Oviasogie F. E., Oriakhi K. Phytochemical, Antimicrobial, and

Antioxidant Activities of Different Citrus Juice Concentrates. *Food Sci. Nutr.* 2016. Vol. 4. P.103–109. <https://doi.org/10.1002/fsn3.268>.

8. Gupta A. K., Koch P., Mishra P. Optimization of Debitting and Deacidification Parameters for Pomelo Juice and Assessment of Juice Quality. *J. Food Sci. Technol.* 2020. Vol. 57. P. 4726–4732. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04687-w>.

9. Vilas-Boas A. A., Magalhães D., Campos D. A., Porretta S., Dellapina G., Poli G., Istanbulu Y., Demir S., San Martín Á. M., García-Gómez P., Mohammed R. S., Ibrahim F. M., El Habbasha E. S. & Pintado M. Innovative Processing Technologies to Develop a New Segment of Functional Citrus-Based Beverages: Current and Future Trends. *Foods.* 2022. Vol. 11 (23). P. 3859. <https://doi.org/10.3390/foods11233859>.

10. Barreca D., Gattuso G., Bellocco E., Calderaro A., Trombetta D., Smeriglio A., Laganà G., Daglia M., Meneghini S., Nabavi S. M. Flavanones: Citrus Phytochemical with Health-promoting Properties. *Bio Factors.* 2017. Vol. 43. P. 495–506. <https://doi.org/10.1002/biof.1363>.

11. Rodrigues J. F., Soares C., Moreira M. M., Ramalhosa M. J., Duarte N. F., Delerue-Matos C., Grosso C. Moringa oleifera Lam. Commercial Beverages: A Multifaceted Investigation of Consumer Perceptions, Sensory Analysis, and Bioactive Properties. *Foods.* 2023. Vol. 12 (11). P. 2253. <https://doi.org/10.3390/foods12112253>.

## REFERENCES

1. Routray, W. and Orsat, V. (2019), 15 – Agricultural and Food Industry By-Products: Source of Bioactive Components for Functional Beverages, *Nutrients in Beverages*, 12, 543–589. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816842-4.00015-0>.

2. Bolhova, N. V. and Karachov, V. V. (2025), Nutritional value of moringa powder-based quick-made drinks, *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Mechanization and Automation of Production Processes*, 1 (59), 3–7. <https://doi.org/10.32782/msnau.2025.1.1>

3. Jiménez-Sánchez, C., Lozano-Sánchez, J., Segura-Carretero, A. and Fernández-Gutiérrez, A. (2017), Alternatives to conventional thermal treatments in fruit-juice processing. Part 2: Effect on composition, phytochemical content, and physicochemical, rheological, and organoleptic properties of fruit juices, *Crit Rev Food Sci Nutr*, 57 (3), 637–652. <https://doi.org/10.1080/10408398.2014.914019>.

4. Pavlyuk, R. Yu., Bessarab, O. S., Pogarska, V. V., Balabay, K. S. and Loseva S. M. (2015), Development of cryogenic technology for obtaining nanopowders from Jerusalem artichoke using liquid and gaseous nitrogen, *East European Journal of Advanced Technologies*, 6 (10), 4–10. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.56170>.

5. Cilla, A., Garcia-Llatas, G., Lagarda, M. J., Barberá, R. and Alegría A. (2019), Development of Functional Beverages: The Case of Plant Sterol-Enriched Milk-Based Fruit Beverages, *Funct. Med. Beverages*, 11, 285–312. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816397-9.00008-X>.

6. Nazir, M., Arif, S., Khan, R. S., Nazir, W., Khalid, N. and Maqsood S. (2019), Opportunities and Challenges for Functional and Medicinal Beverages: Current and Future Trends, *Trends Food Sci. Technol.*, 88, 513–526. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.04.011>.

7. Oikeh, E. I., Omoregie, E. S., Oviasogie, F. E. and Oriakhi K. (2016), Phytochemical, Antimicrobial, and Antioxidant Activities of Different Citrus Juice Concentrates, *Food Sci. Nutr.*, 4, 103–109. <https://doi.org/10.1002/fsn3.268>.

8. Gupta, A. K., Koch, P. and Mishra P. (2020), Optimization of Debitting and Deacidification Parameters for Pomelo Juice and Assessment of Juice Quality, *J. Food Sci. Technol.*, 57, 4726–4732. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04687-w>.

9. Vilas-Boas, A. A., Magalhães, D., Campos, D. A., Porretta, S., Dellapina, G., Poli, G., Istanbulu, Y., Demir, S., San Martín, Á. M., García-Gómez, P., Mohammed, R. S., Ibrahim, F. M., El Habbasha, E. S. and Pintado, M. (2022), Innovative Processing Technologies to Develop a New Segment of Functional Citrus-Based Beverages: Current and Future Trends, *Foods*, 11 (23), 3859. <https://doi.org/10.3390/foods11233859>.

10. Barreca, D., Gattuso, G., Bellocco, E., Calderaro, A., Trombetta, D., Smeriglio, A., Laganà, G., Daglia, M., Meneghini, S. and Nabavi, S. M. (2017), Flavanones: Citrus Phytochemical with Health-promoting Properties, *Bio Factors*, 43, 495–506. <https://doi.org/10.1002/biof.1363>.

11. Rodrigues, J. F., Soares, C., Moreira, M. M., Ramalhosa, M. J., Duarte, N. F., Delerue-Matos, C. and Grosso, C. (2023), Moringa oleifera Lam. Commercial Beverages: A Multifaceted Investigation of Consumer Perceptions, Sensory Analysis, and Bioactive Properties, *Foods*, 12 (11), 2253. <https://doi.org/10.3390/foods12112253>.

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)



Дата першого надходження статті до видання: 18.02.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 16.03.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 08.05.2026