



УДК: 637.142.2

ДОСЛІДЖЕННЯ І РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЗБАГАЧЕНОГО МОЛОКА

Фіалковська Лариса Василівна, к. т. н., доцент
Вінницький національний аграрний університет

L. Fialkovska, PhD, Associate Professor
Vinnytsia National Agrarian University

В статті представлені дослідження і розробка технології молока, збагаченого вітамінами. Вітаміни є незамінними харчовими речовинами, які необхідні для здійснення нормального обміну речовин, росту і розвитку організму, захисту від хвороб і шкідливих факторів зовнішнього середовища, надійного забезпечення всіх життєвих функцій.

Експериментальні дослідження проведено в лабораторних умовах на кафедрі харчових технологій та мікробіології Вінницького національного аграрного університету. Визначення органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників виконано згідно загальноприйнятих методик. Для вирішення поставлених задач було проведено комплексне дослідження.

Для виготовлення молока, збагаченого вітамінами, використовувалося незбиране та знежирене молоко. Для дослідження якості питного молока було проведено органолептичну оцінку та визначено якість питного молока за фізико-хімічними і мікробіологічними показниками. Додавання вітамінів, мінералів і мікроелементів в молочні продукти харчування позитивно зарекомендувало себе в цілому ряді країн протягом багатьох років. Використання у технології виробництва питного молока комплексу вітамінів підвищує його якість за органолептичними та фізико-хімічними показниками, що відповідає вимогам нормативно-технічної документації.

Вивчений фізико-хімічний склад молока-сировини, проаналізована його придатність для виробництва. Визначений якісний склад вітамінізованого молока та обґрунтована його біологічна цінність для споживання. Розроблено рецептуру та технологію виробництва вітамінізованого молока. Проведені органолептичні, фізико-хімічні дослідження сировини та готового продукту. Впровадження нових прогресивних технологій та автоматизації виробничих процесів дасть можливість збільшити прибутки підприємства і покращити умови праці.

Ключові слова: молоко, вітаміни, біологічна цінність, дослідження, рецептура, технологія.

Рис. 1. Табл. 1. Літ. 5.

1. Вступ

Молоко – продукт харчування, найбільш досконалий за своїм складом. Цінність молока полягає в ідеальній збалансованості поживних речовин. Молочні продукти грають величезну роль в харчуванні людини, забезпечуючи організм необхідними для здоров'я елементами.

Молоко – дуже складний продукт за своїм хімічним складом. До складу молока входять: вода, білки, молочний жир, молочний цукор – лактоза, мінеральні речовини і мікроелементи – кальцій і фосфор, більшість відомих вітамінів, ферменти, що сприяють травленню, гормони, імунні тіла, гази, мікроорганізми, пігменти.

До числа найбільш поширених в Україні і небезпечних для здоров'я порушень харчування відноситься повсюдний і глибокий дефіцит вітамінів. Вітаміни є незамінними харчовими речовинами, які необхідні для здійснення нормального обміну речовин, росту і розвитку організму, захисту від хвороб і шкідливих факторів зовнішнього середовища, надійного забезпечення всіх життєвих функцій. Організм людини не здатний синтезувати вітаміни і запасати їх про запас, вони повинні надходити з їжею регулярно, в повному наборі і кількостях, відповідних фізіологічній потреби людини.

Недостатнє споживання вітамінів і необхідних мікроелементів продовжує залишатися серйозною проблемою в усьому світі – як в промислово розвинених, так і в країнах, що розвиваються.



Пошуком шляхів виробництва збагаченого молока займалися багато видатних діячів молочної справи в нашій країні і за кордоном [1, 2].

Додавання вітамінів, мінералів і мікроелементів в молочні продукти харчування позитивно зарекомендувало себе в цілому ряді країн протягом багатьох років. Даний метод визнаний ефективним для коригування дефіциту мікронутрієнтів. Його використання не вимагає активної участі споживача, охоплює при цьому широкі верстви населення і є найбільш економічно вигідним.

Розвиток технології переробки молока і виробництва молочних продуктів визначається рівнем науково-технічного потенціалу країни та його сировинною базою. У свою чергу, впровадження нових технологій спрямоване на формування оптимального асортименту молочних продуктів, зниження витрат на їх виготовлення та реалізацію при збереженні або підвищенні рівня економічності виробництва [1].

Виробництво молока високої якості і в достатній кількості слід розглядати як першочергову проблему, що має державне значення у забезпеченні належного рівня захисту здоров'я населення України [3].

У зв'язку з цим для розширення асортименту продуктів із молока, які були б корисними для здоров'я людей, запропоновано його збагачувати комплексом вітамінів [2].

2. Матеріали та методи досліджень

Експериментальні дослідження проведено в лабораторних умовах на кафедрі «Харчових технологій та мікробіології» Вінницького національного аграрного університету. Визначення органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників виконано згідно загальноприйнятих методик.

3. Результати та їх обговорення

Для вирішення поставлених задач було проведено комплексне дослідження.

Питне молоко містить комплекс вітамінів, легко засвоюється організмом людини та корисне для здоров'я.

Молочні продукти, збагачені вітамінами, незамінні для харчування. Вони можуть застосовуватися як лікувальні засоби при захворюваннях, пов'язаних з вітамінною недостатністю, а також для підвищення захисних функцій організму. Споживання продуктів, збагачених вітамінами, знижує ризик розвитку багатьох широко поширених захворювань, таких як цукровий діабет, онкологічних патологій, гіпертонічної хвороби [4].

Для виготовлення молока, збагаченого вітамінами, використовувалося незбиране та знежирене молоко.

В результаті досліджень визначено органолептичні та фізико – хімічні показники молока-сировини.

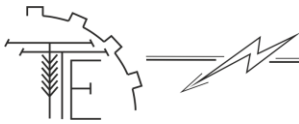
Мікронутрієнтний склад коров'ячого молока показав, що молоко є відмінним джерелом кальцію (1 літр покриває добову потребу) і вітаміну B₂ (60 – 100% від добової потреби), хорошим джерелом вітаміну А (10 – 24%) і вітаміну D (5 – 40%). Однак, поживна цінність молока значно коливається в залежності від сезону, складу кормів; істотні втрати мікронутрієнтів, особливо вітамінів, виникають в ході технологічної обробки молока: стерилізації, пастеризації, нормалізації, сепарування, сушіння і т. п. Одним з найоптимальніших шляхів відновлення і збільшення поживної цінності молока і молочних продуктів є його збагачення [5].

Розроблена технологія виробництва молока, збагаченого вітамінами. Принципова технологічна схема виробництва стерилізованого вітамінізованого молока наведена на рис. 1.

Технологічний процес виробництва вітамінізованого молока включає наступні стадії: приймання і підготовку молока (очищення, охолодження, нормалізація), приготування молочно-вітамінних концентратів, гомогенізацію, попередню теплову обробку молока в потоці, охолодження, проміжне зберігання, розлив, закупорювання, маркування, стерилізацію молока, охолодження, зберігання.

Молочно-вітамінні концентрати необхідно готувати кожного разу перед вітамінізацією чергової партії молока.

Масляні розчини вітамінів А і D₂ вносяться у молоко після попереднього емульгування в невеликій порції підігрітого до 75 ± 10°C молока. Емульсію жиророзчинних вітамінів у молоці (молочно-вітамінний концентрат) одержують шляхом гомогенізації суміші молока з вітамінами при



температурі 60...85 °С і тиску 12,5...20 МПа з циркуляцією суміші протягом 1 хв. Розрахунок вітамінів здійснюється з дотриманням умови, щоб у готовому продукті вміст жиророзчинних вітамінів був не менше (у мг/л): А – 0,3 – 0,5, D₂ – 0,0125.

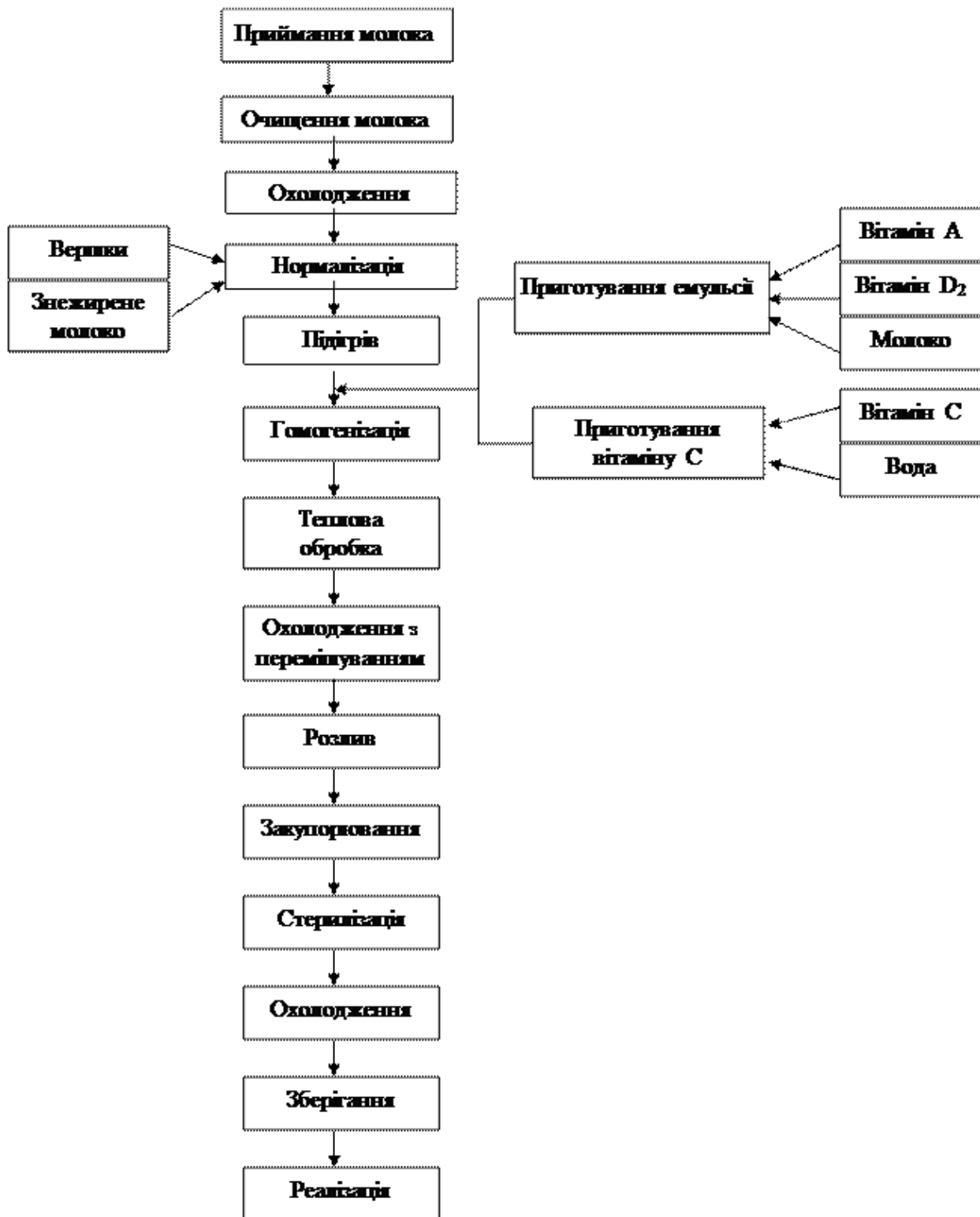
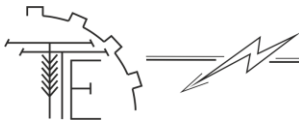


Рис. 1. Технологічна схема виробництва вітамінізованого молока

Гомогенізацію суміші молока з жиророзчинними вітамінами необхідно проводити при температурі 70 ± 10 °С і тиску 18 ± 4 МПа.



Аскорбінову кислоту (вітамін С) вносять у пастеризоване молоко після попереднього розчинення в невеликій кількості кип'яченої й охолодженої до температури 35 ± 2 °С води (1 дм³ на 1 т молока).

Гомогенізований молочно-вітамінний концентрат вітамінів А і D₂, а також водний концентрат вітаміну С вводиться у молоко через бак балансування пастеризаційної установки в процесі теплової обробки молока з таким розрахунком, щоб пропустити їх з першою половиною партії молока, призначеного для вітамінізації.

Гомогенізація молока здійснюється при температурі 60 ± 5 °С на двоступінчастому гомогенізаторі при тиску 10 ± 2 МПа на I ступіні і 4 ± 2 МПа – на II.

При наявності спеціального дозуючого пристрою або інжектора молочно-вітамінний концентрат необхідно вводити у потоці безпосередньо перед гомогенізатором.

Гомогенізоване вітамінізоване молоко направляється у секцію стерилізації, де стерилізується при температурі 137 ± 2 °С з витримкою протягом 2...4 с, після чого охолоджується до температури 6 ± 2 °С.

Охолоджене молоко ретельно перемішується не менше 15 хв для рівномірного розподілу вітамінів, після чого направляється на розлив.

Визначено органолептичні та фізико – хімічні показники молока, збагаченого вітамінами. Досліджені склад і властивості продукту.

Органолептичні і фізико-хімічні показники стерилізованого вітамінізованого молока наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Органолептичні і фізико-хімічні показники стерилізованого вітамінізованого молока

Показник	Характеристика
Смак і запах	Чистий
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна рідина без наявності пластівців білка
Колір	Білий з жовтуватим чи кремовим відтінком
Масова частка жиру, %, не менше	3,2
Густина, г/см ³ , не менше	1,027
Кислотність, °Т, не більше	20
Ступінь чистоти за еталоном, група, не нижче	I
Масова частка вітамінів, (у мг/л):	
С	50 – 100
А	0,3 – 0,5
D ₂	0,0125
Температура продукту при випуску з підприємства, °С, не більше	6 ± 2

4. Висновки

1. Впровадження нових прогресивних технологій та автоматизації виробничих процесів дасть можливість збільшити прибутки підприємства і покращити умови праці.

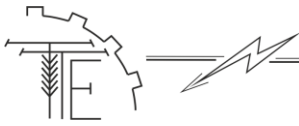
2. Вивчений фізико-хімічний склад молока, проаналізована його придатність для виробництва.

3. Розроблена рецептура молока, збагаченого вітамінами.

4. Розроблена та досліджена технологія виробництва вітамінізованого молока, встановлені оптимальні технологічні режими.

5. Визначений якісний склад вітамінізованого молока та обґрунтована його біологічна цінність для споживання.

6. Сучасні технології, які передбачають внесення в молочні продукти комплексів вітамінів, мінералів, пробіотичних видів мікроорганізмів, заслуговують на увагу. Розроблена технологія виробництва молока, збагаченого вітамінами, може бути впроваджена на молокопереробних підприємствах. Також планується розробка нормативно-технічної документації на даний вид продукту.

**Список використаних джерел**

1. Бараніченко Е. М. Особливості організації маркетингу ринку молока та молочних продуктів / Е. М. Бараніченко // Збірник наукових праць. Уманського держ. аграр. ун-ту, 2006. – № 63. – Ч. 2. – С. 134 – 142.
2. Бирюкова З. А. Основные направления в развитии производства стерилизованных молочных продуктов / З. А. Бирюкова, Л. М. Коваленко, О. Г. Пантелеева // Молочное дело, 2007. – № 9. – С. 5 – 7; №10. – С. 30 – 31.
3. Бирюкова З. А. Сохранность витаминов, микроэлементов и кальция при производстве и хранении обогащенных стерилизованных молочных продуктов / З. А. Бирюкова, Л. М. Коваленко, О. Г. Пантелеева // Молочное дело, 2007. – № 8. – С. 18 – 19.
4. Машкін М. І. Технологія молока і молочних продуктів / М. І. Машкін, Н. М. Париш // Навчальне видання. – К.: Вища освіта, 2006. – С. 351 – 355.
5. Фіалковська Л. В. Оцінка та безпека молока за якістю пастеризації / Л. В. Фіалковська // Збірник наукових праць, 2009. – Том. 2. – Випуск 7. – Серія: Сільськогосподарські науки. Вінницький національний аграрний університет. – С. 19 – 25.

References

- [1]. Baranichenko, E. (2006) *Osoblyvosti orhanizatsii marketynhu rynku moloka ta molochnykh produktiv [Features of organization of marketing of the market of milk and dairy products]*, 63(2), 134 – 142. Uman: Zb. nauk.pr. Umanskogo derzh. agrar. un-tu [in Ukrainian].
- [2]. Vyryukova, Z. (2007) *Osnovnye napravlenyya v razvytyi` proyzvodstva sterylyzovannykh molochnykh produktov [The main directions in the development of the production of sterilized dairy products]*, 9, 5 – 7; 10, 30 – 31, Molochnoe delo [in Russian].
- [3]. Vyryukova, Z. (2007) *Soxrannost` vytamynov, mykroelementov y kalcyya pry proyzvodstve y zhranenyi obogashhennykh sterylyzovannykh molochnykh produktov [Preservation of vitamins, trace elements and calcium in the production and storage of enriched sterilized dairy products]*, 8, 18 – 19, Molochnoe delo. [in Russian].
- [4]. Mashkin, M., Parysh, N. (2006) *Texnologiya moloka i molochnykh produktiv: [Technology of milk and dairy products]* Kiev: Vyshha osvita [in Ukrainian].
- [5]. Fialkovska, L. (2009) *Ocinka ta bezpeka moloka za yakystyu pasteryzatsiyi [Evaluation and safety of milk on the quality of pasteurization]*, 2(7), 19 – 25. Vinnytsia: Zbirnyk naukovykh pracz. Seriya : Silskogospodarski nauky. Vinnyczkyj nacionalnyj agrarnyj universytet [in Ukrainian].

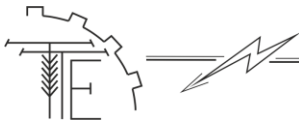
ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕННОГО МОЛОКА

В статье представлены исследования и разработка технологии молока, обогащенного витаминами. Витамины являются незаменимыми пищевыми веществами, которые необходимы для осуществления нормального обмена веществ, роста и развития организма, защиты от болезней и вредных факторов внешней среды, надежного обеспечения всех жизненных функций.

Экспериментальные исследования проведены в лабораторных условиях на кафедре пищевых технологий и микробиологии Винницкого национального аграрного университета. Определение органолептических, физико-химических и микробиологических показателей выполнено согласно общепринятым методикам. Для решения поставленных задач было проведено комплексное исследование.

Для изготовления молока, обогащенного витаминами, использовалось неснятое и обезжиренное молоко. Для исследования качества питьевого молока была проведена органолептическая оценка и определено качество питьевого молока по физико-химическим и микробиологическим показателям. Добавления витаминов, минералов и микроэлементов в молочные продукты питания положительно зарекомендовало себя в целом ряде стран на протяжении многих лет. Использование в технологии производства питьевого молока комплекса витаминов повышает его качество по органолептическим и физико-химическим показателям, которые отвечают требованиям нормативно-технической документации.

Изучен физико-химический состав молока-сырья, проанализирована его пригодность для производства. Определен качественный состав витаминизированного молока и обоснована его биологическая ценность для потребления. Разработана рецептура и технология производства



витаминизованного молока. Проведены органолептические, физико-химические исследования сырья и готового продукта. Внедрение новых прогрессивных технологий и автоматизации производственных процессов даст возможность увеличить прибыли предприятия и улучшить условия работы.

Ключевые слова: молоко, витамины, биологическая ценность, исследования, рецептура, технология.

Рис. 1. Табл. 1. Лит. 5.

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF THE ENRICHED MILK

The article presents research and development of milk technology enriched with vitamins. Milk is a food product, the most perfect in its composition.

Experimental researches were carried out in laboratory conditions at the Department of Food Technologies and Microbiology of Vinnytsia National Agrarian University. Determination of organoleptic, physico-chemical and microbiological parameters was performed according to generally accepted methods. To solve the problems, a comprehensive study was conducted. Potable milk contains a complex of vitamins, is easily digestible by the human body and is useful for health. Dairy products enriched with vitamins are essential for nutrition. They can be used as therapeutic agents for diseases associated with vitamin deficiency, as well as for improving the protective functions of the body. Consumption of vitamin-enriched products reduces the risk of developing many widespread diseases such as diabetes mellitus, cancer pathologies, hypertension.

For the manufacture of vitamin-enriched milk, whole and skimmed milk was used. To study the quality of drinking milk, an organoleptic evaluation was carried out and the quality of drinking milk was determined by physicochemical and microbiological parameters. The addition of vitamins, minerals and trace elements to dairy products has proven positive in a number of countries for many years. The use of drinking milk production technology in the vitamin complex increases its quality according to the organoleptic and physico-chemical parameters that meet the requirements of the normative and technical documentation.

The physical and chemical composition of milk-raw materials is studied, its suitability for production is analyzed. The qualitative composition of vitamin milk is determined and its biological value for consumption is substantiated. A recipe and technology for the production of vitamin milk have been developed. Organoleptic, physico-chemical researches of raw material and finished product are carried out. The introduction of new advanced technologies and automation of production processes will enable the company to increase its profits and improve its working conditions.

Keywords: milk, vitamins, biological value, research, compounding, technology.

Fig. 1. Tab. 1. Ref. 5.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Фіалковська Лариса Василівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри «Харчових технологій та мікробіології» Вінницького національного аграрного університету (вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, Україна, 21008, e-mail: larisa_fialkova@ukr.net).

Филалковская Лариса Васильевна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Пищевых технологий и микробиологии» Винницкого национального аграрного университета (ул. Солнечная, 3, г. Винница, Украина, 21008, e-mail: larisa_fialkova@ukr.net).

Fialkovska Larisa – PhD, Associate Professor of Department “Food technologies and microbiology” of Vinnytsia National Agrarian University (3, Soniachna str., Vinnytsia, Ukraine, 21008, e-mail: larisa_fialkova@ukr.net).