

УДК 658.562

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.1.45>

ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА КОМБІНОВАНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

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

У статті проаналізовано сучасний стан та перспективи виробництва комбінованих молочних продуктів в державі та світі. Встановлено, що сьогодні в всьому світі стрімко розвивається новий напрямок – функціональне харчування. Серед функціональних і збагачених харчових продуктів найбільша частка 55 % належить молочним продуктам, як зазначено. Споживачі з задоволенням споживають молокомісні продукти з низьким відсотком жиру, присутністю шматочків фруктів та ягід, з короткими термінами зберігання, збагаченні вітамінами, про- і пребіотиками, мінеральними речовинами, з вмістом різної корисної мікрофлори з оптимізованим співвідношенням кальцію, калію, натрію, фосфору. Отже, останнім часом спостерігається збільшення асортименту молочної продукції за рахунок додавання нових видів, як тваринної сировини, так і рослинної сировини, багатих на корисні речовини, які покращують поживні або смакові властивості сиркових продуктів.

Проаналізовано існуючі та сучасні технології виробництва комбінованих молочних продуктів. Сучасні технології одержання, а саме сиркових виробів із внесенням рослинної сировини, ґрунтуються на застосуванні різних рослинних компонентів, таких як зернові, овочі й фрукти. Застосування рослинної сировини має ряд переваг, серед яких зниження собівартості комбінованого молочного продукту, підвищення його поживної цінності та поліпшення смакових властивостей.

Проведено дослідження харчової та біологічної цінності, хімічного складу, органолептичних показників плодово-ягідного компонента, а саме плодів хурми та їх вплив на формування якості сиркового виробу. Розроблено рецептурний склад фруктового наповнювача із хурми для виробництва сиркових виробів. Розроблено рецептуру сиркового виробу, на основі кисломолочного сиру та фруктового наповнювача із хурми. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники сиркового виробу із різним відсотковим вмістом фруктового наповнювача із хурми. Розроблено принципову технологічну схему виробництва сиркового виробу на основі сиру кисломолочного та фруктового наповнювача з хурми та встановлено оптимальні параметри його виробництва. Доведено економічну доцільність випуску запропонованого комбінованого молочного продукту. Надано рекомендації виробникам щодо виготовлення комбінованих молочних продуктів.

Ключові слова: сиркові вироби, фруктовий наповнювач, молокомісні продукти.

Rezvykh N. I. Optimization of the technology for the production of combined dairy products

The article analyzes the current state and prospects for the production of combined dairy products in the country and globally. It has been established that a new trend, functional nutrition, is rapidly developing worldwide. Among functional and enriched food products, the largest share (55 %) belongs to dairy products. Consumers eagerly consume milk-containing products with low fat content, the presence of fruit and berry pieces, short shelf life, and enrichment with vitamins, pro- and prebiotics, minerals, and various beneficial microflora, with an optimized balance of calcium, potassium, sodium, and phosphorus. Consequently, there has been a recent increase in the variety of dairy products through the addition of new types of both animal and plant raw materials rich in beneficial substances that enhance the nutritional or taste properties of curd products.

The article examines existing and modern technologies for the production of combined dairy products. Contemporary technologies for producing curd desserts with the addition of plant-based raw materials are based on the use of various plant components such as grains, vegetables, and fruits. The use of plant raw materials offers several advantages, including reducing the cost of the combined dairy product, increasing its nutritional value, and improving its taste properties.

The study evaluates the nutritional and biological value, chemical composition, and organoleptic characteristics of fruit and berry components, specifically persimmons, and their

impact on the quality of curd products. A fruit filler recipe based on persimmons has been developed for the production of curd products. A recipe for a curd product combining fermented curd and persimmon-based fruit filler has also been created. The organoleptic, physicochemical, and microbiological properties of curd products with different percentages of persimmon fruit filler were studied. A principal technological scheme for producing curd products based on fermented curd and persimmon fruit filler has been developed, and optimal production parameters have been determined. The economic feasibility of producing the proposed combined dairy product has been demonstrated. Recommendations for manufacturers on producing combined dairy products are provided.

Key words: curd products, fruit filler, milk-containing products.

Постановка проблеми. Сьогодні, в Україні і в світі спостерігається збільшення відсотка людей, що мають знижений імунітет і низьку аліментарних захворювань. Причиною виникнення цього є негативний вплив навколишнього середовища, неякісне харчування населення, нестача вітамінів, макро- і мікроелементів в щоденному раціоні, зниження фізичної активності, наявність шкідливих звичок. Тому одним із шляхів зменшення негативного впливу на організм людей, поліпшення імунітету, підвищення працездатності, збільшення тривалості життя людей можливо за рахунок збалансованого харчування, а також використанням у щоденному раціоні комбінованих молочних продуктів на основі молочної та рослинної сировини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проведений аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що необхідне покращення споживчих властивостей, покращення харчової та біологічної цінності сиркових виробів в базі сиру кисломолочного, підвищення їх конкурентоспроможності, забезпечення високими якісними показниками, збільшення асортименту сиркових продуктів вимагає оптимізації рецептурного складу та коригування традиційних технологій виробництва сиркових виробів. Встановлено, що виробництво сиркових виробів здійснюється з використанням сировини різного походження.

Ефективним способом оптимізації технології одержання сиркових продуктів є оптимізація рецептурного складу за рахунок додавання рослинної сировини, а саме плодів хурми, визначення етапу внесення та його оптимальної кількості. Компонент рослинного походження, а саме плоди хурми містять вуглеводи, що легко засвоюються, азотисті речовини, рослинну клітковину, мінеральних речовин, такі як: K, Mg і Fe, вітамін C, вітаміни групи B6, B 12, D і провітаміни A, E [1–3].

Формування цілей статті. У зв'язку з цим актуальним завданням є розроблення технології одержання сиркового виробу на основі кисломолочного сиру з додаванням фруктового наповнювача з хурми. Це дасть змогу підвищити харчову і біологічну цінність сиркових виробів та враховуючи особливість складу сировини – хурми, зменшити витрати молочної сировини і залучити до технологічного циклу плодово-ягідну сировину, дозволить збільшити попит на сиркові вироби.

Основні матеріали дослідження. Основна мета роботи це розробка технології виробництва комбінованих молочних продуктів, а саме сиркових виробів, на основі сиру кисломолочного з додаванням фруктового наповнювача із хурми.

Проведений аналіз сучасного стану харчової промисловості в державі та світі показав, що сьогодні в всьому світі стрімко розвивається новий напрямок – функціональне харчування. Серед функціональних і збагачених харчових продуктів найбільша частка 55 % належить молочним продуктам, як зазначено на рис. 1.



Рис. 1. Структура світового ринку функціональних і збагачених харчових продуктів у 2023 році



Рис. 2. Структура продуктів функціонального харчування на молочній основі у 2023 році

Споживачі з задоволенням споживають молокозмісні продукти з низьким відсотком жиру, присутністю шматочків фруктів та ягід, з короткими термінами зберігання, збагаченні вітамінами, про- і пребіотиками, мінеральними речовинами, з вмістом різної корисної мікрофлори з оптимізованим співвідношенням кальцію, калію, натрію, фосфору (рис. 2).

Отже, останнім часом спостерігається збільшення асортименту молочної продукції за рахунок додавання нових видів, як тваринної сировини, так і рослинної сировини, багатих на корисні речовини, які покращують поживні або смакові властивості сирових продуктів.

Основна мета роботи це розробка технології виробництва комбінованих молочних продуктів, а саме сирових виробів, на основі сиру кисломолочного з додаванням фруктового наповнювача із хурми [2–4].

Перспективною рослинної сировиною в якості збагачувача комбінованих молочних продуктів є плоди хурми. Ми дослідили її харчову й біологічну цінність, хімічний склад та органолептичні показники.

Отже, хурма є відносно низькокалорійним фруктом, містить невелику кількість жирів (0,3 гр. на 100 гр хурми) і білків (0,5 гр. на 100 гр хурми), але багата на вуглеводи, кількість яких становить 18,6 гр, та зокрема природні цукри (15,3 гр. на 100 гр хурми).

Хурма – справжнє джерело вітамінів С, Е, А, К, В6 і корисних речовин. Вона багата на важливі мінерали, такі як К, Mg і Fe, що робить її корисною для серцево-судинної системи, імунної системи та покращує обмін речовин.

Виходячи із поставлених завдань, спочатку наші експериментальні дослідження були зосереджені на розробці оптимальної рецептури фруктового наповнювача з хурми, щоб, з одного боку, він забезпечував належні органолептичні та реологічні властивості виробу сиркового, а з іншого – максимально збагачував сирковий продукт біологічно цінними компонентами, що містяться у плодах хурми. Нами було обрано оптимальний варіант фруктового наповнювача, що складається з наступних компонентів: натуральна хурма – 50,0 %, цукор-пісок у вигляді сиропу – 35,0 %, пектин яблучний – 13,5 %, консерванти: лимонна кислота – 0,65 % і сорбат калію – 0,85 %.

Для розроблення дослідних взірців сиркових виробів ми поєднали у різних кількостях між собою основу – сир кисломолочний жирністю 5 % та відсоток фруктового наповнювача з хурми. Внаслідок чого розроблено п'ять експериментальних взірців з вмістом фруктового наповнювача з хурми 5 %, 10 %, 15 %, 20 % та 25 %, а як порівняння як контрольний зразок був кисломолочний сир.

Далі ми проводили оцінювання даних розроблених зразків сиркових виробів із різним відсотком фруктового наповнювача із хурми на відповідність нормативам встановлених у стандарті (ДСТУ 4503:2005 Вироби сиркові. Загальні технічні умови). Спочатку нами також проведено оцінку якості за органолептичними показниками розроблених зразків сиркових виробів із різним вмістом фруктового наповнювача з хурми та бальне оцінювання. В результаті досліджень встановлено, що найкращим та найоптимальнішим за органолептичними властивостями в'явився зразок сиркового виробу із фруктовим наповнювачем з хурми 20 %. За цей дослідний зразок 4 дегустатори віддали найбільшу кількість балів 9.7. Даний зразок характеризувався однорідною ніжною консистенцією, солодкий з слабо вираженим кисломолочним солодкуватим присмаком та смаком хурми. Колір його був однорідний за всією масою, світло помаранчевий.

Далі було визначення відповідності даних дослідних зразків вимогам стандарту за фізико-хімічних і мікробіологічних показниками. Помічена закономірність щодо збільшення частки вологості у зразках сиркових виробів з фруктовим наповнювачем із хурми при додаванні більшої частки наповнювачу. Таким чином результати виявили, що кислотність отриманих дослідних зразків сиркового виробу збагаченого фруктовим наповнювачем з хурми хоч і знижується, порівняно з контролем, проте дане зниження являється не суттєвим і не має значного впливу на загальну кислотність виробів. Помічена логічна закономірність із зростання вмісту сахарози у дослідних зразках сиркового виробу із фруктовим наповнювачем із хурми. При цьому масова частка сахарози, відповідала тим значенням, які ми внесли разом із сиропом у дослідні зразки сиру.

Відомо, що молочні продукти не містять вітамін С, як наслідок їх збагачують різними рослинними продуктами. Ми помітили своєрідну закономірність зростання вмісту вітаміну С у дослідних зразках сиркових виробів, залежно від кількісного внесеного фруктового наповнювача з хурми. З збільшенням вмісту сиропу в сирковому виробі, збільшується вміст вітаміну С у ньому [5].

Загалом з отриманих даних фізико-хімічних властивостей сиркових виробів збагачених різним вмістом фруктового наповнювача з хурми (5–25 %) підсумовується, що такі показники, масова частка вологи, показник титрованої кислотності, масова частка сахарози знаходилися в межах стандартних значень ДСТУ, а вміст вітаміну С зростав, залежно від концентрації хурми у сирковому виробі [5–7].

Профільний аналіз флейвору дослідних зразків сиркових виробів з різним вмістом фруктового наповнювача з хурми показав, що найбільш наближена профілограма до гіпотетичного еталонного зразка була в сиркового виробу з відсотком фруктового наповнювача з хурми 20 %, тобто найбільш точно відповідає очікуванням цільової категорії споживачів. Для візуалізації даних експериментальних досліджень отриманих нами результатів сенсорного дослідження побудовано профілограми флейвору сиркових виробів з різним відсотковим вмістом фруктового наповнювача, 5 %, 10 %, 15 %, 20 %, 25 % представлено на рис. 3–7.

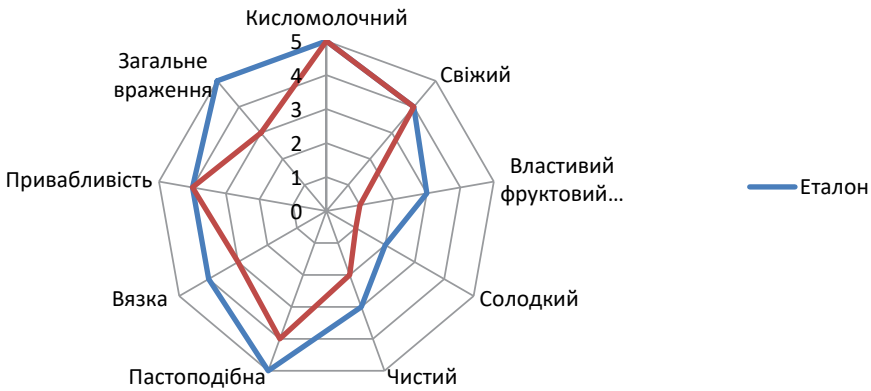


Рис. 3. Профільнограми флейвору дослідних зразків сиркової пасти з фруктовим наповнювачем з хурми 5 %

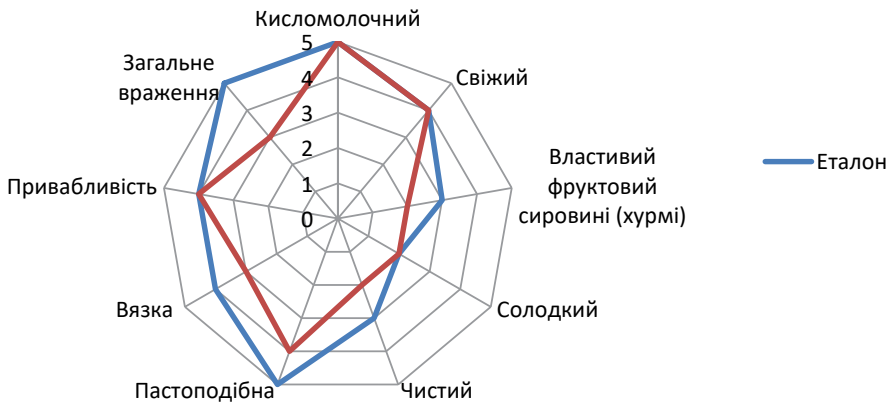


Рис. 4. Профільнограми флейвору дослідних зразків сиркової пасти з фруктовим наповнювачем з хурми 10 %

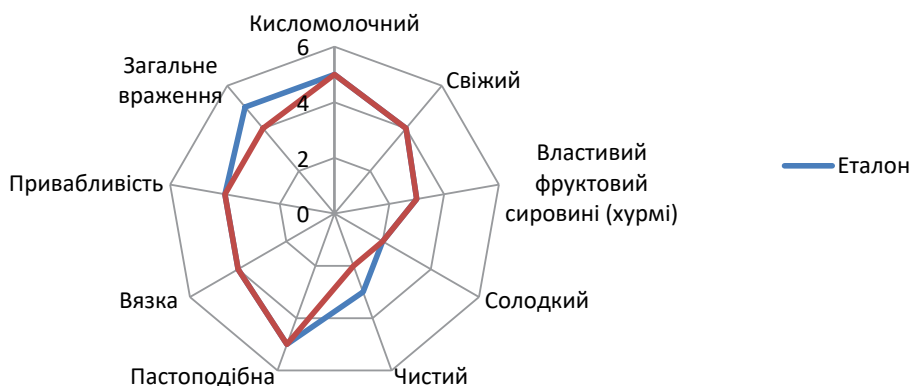


Рис. 5. Профілограми флейвору дослідних зразків сиркової пасти з фруктовим наповнювачем з хурми 15 %

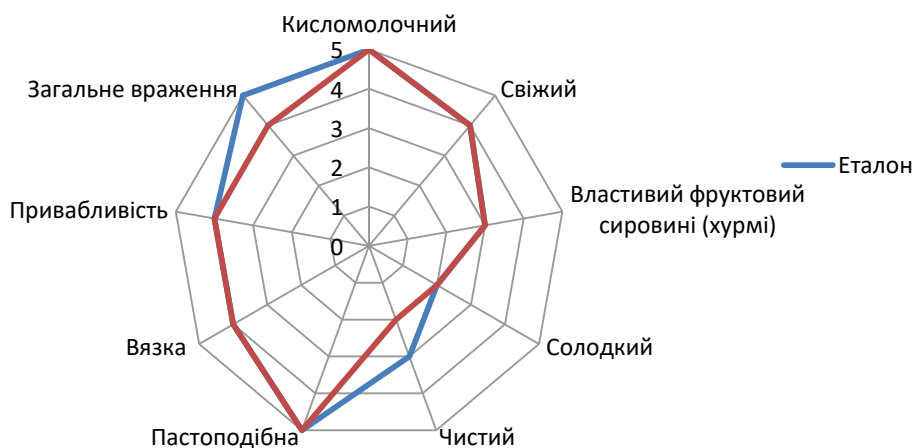


Рис. 6. Профілограми флейвору дослідних зразків сиркової пасти з фруктовим наповнювачем з хурми 20 %

Висновки. Внаслідок чого за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками найоптимальніший зразок з відсотковим вмістом фруктового наповнювача з хурми 20 % мав наступні значення: масова частка води становила 73,3 %, титрована кислотність 183,2 °Т, масова частка сахарози – 7,2 %, масова частка вітаміну С – 4,8 мг, а кількість лактобактерій – 37 Ч 106 КУО/г продукту.

Отже, проведені економічні розрахунки довели, що виробництво сиркового продукту на основі сиру кисломолочного та фруктового наповнювача з хурми є вигідним з економічної точки зору. Проведений аналіз економічної ефективності висвітлив, що рентабельність виробництва становить 26,9 %. Для підвищення прибутковості можна розглянути оптимізацію витрат на сировину чи підвищення роздрібною ціни.

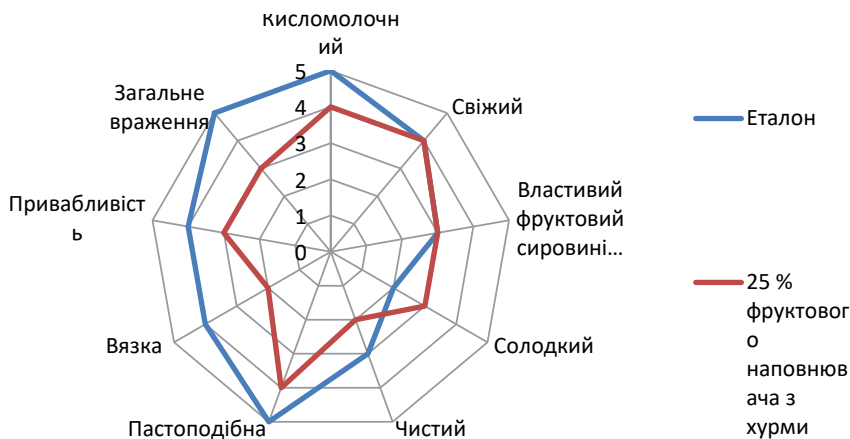


Рис. 7. Профілограми флейвору дослідних зразків сирової пасти з фруктовим наповнювачем з хурми 25 %

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дідух Г. В. Рекомендації щодо використання екстракту шипшини у виробництві молочних геропродуктів. Одеса: Наук. Праці ОНАХТ. 2003. С. 109–113.
2. Усатюк С. І., Корольук Т. А., Вознюк А. В., Демчина Г. Л. Кисломолочні напої з наповнювачем з пророщеного жита. Харчова промисловість. 2012. № 13. С. 28–30.
3. Bradford M.M. A rapid and sensitive method for quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding / M.M. Bradford // *Analit. Biochem.* 1976. Vol. 72, No 2. P. 248–254.
4. Picard C. Review article: bifidobacteria as probiotic agents – physiological effects and clinical benefits / C. Picard // *Alimentary Pharmacology & Therapeutics.* 2005. Vol. 22. P. 495–512.
5. Roos K. The use of probiotics in head and neck infections / K. Roos, S. Holm // *Current Infectious Disease Reports.* 2002. Vol. 4. P. 211–216.
6. Резвих Н.І., Гладун В.В. Аналіз сучасних технологій виробництва кисломо-лочних функціональних продуктів. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, 2024, № 5, с. 148–153.*
7. Резвих Н.І., Масюткін Р.А. Гладун В.В. Дослідження технологічних особливостей виробництва безсольових хлібобулочних виробів дієтичного призначення. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, 2024, № 5, с. 154–158.*

REFERENCES:

1. Didukh G.V. (2003). Rekomendatsiyi shchodo vykorystannya ekstraktu shypshyny u vyrobnytstvi molochnykh heroproduktiv. [Recommendations for the use of rosehip extract in the production of dairy heroproducts]. *Nauk. Pratsi ONAKHT.* [Nauk. Labor ONAFT]. Odesa. P. 109–113. [in Ukrainian].
2. Usatyuk S. I., Korolyuk T. A., Voznyuk A. V., Demchina G. L. (2012). Kyslomolochni napoyi z napovnyuvachem z proroshchenoho zhyta. [Fermented milk drinks filled with sprouted rye]. *Kharchova promyslovist'.* [Food industry]. No. 13. P. 28–30. [in Ukrainian].

3. Bradford M.M. (1976) A rapid and sensitive method for quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding / M.M. Bradford // *Analit. Biochem.* Vol. 72, No 2. P. 248–254.
 4. Picard C. (2005) Review article: bifidobacteria as probiotic agents – physiological effects and clinical benefits / C. Picard // *Alimentary Pharmacology & Therapeutics.* Vol. 22. P. 495–512.
 5. Roos K. (2002) The use of probiotics in head and neck infections / K. Roos, S. Holm // *Current Infectious Disease Reports.* Vol. 4. P. 211–216.
 6. Rezvykh N.I., Hladun V.V. (2024) Analysis of Modern Technologies for the Production of Fermented Milk Functional Products. *Tavriya Scientific Bulletin. Series: Technical Sciences*, No. 5, P. 148–153.
 7. Rezvykh N.I., Masyutkin R.A., Hladun V.V. (2024) Investigation of Technological Features of Salt-Free Bakery Products Production for Dietary Purposes. *Tavriya Scientific Bulletin. Series: Technical Sciences*, No. 5, P. 154–158.
-