

## **СУЧАСНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ**

УДК 613:796

**Бужанська М. В.,**  
*buganskam@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-9251-4727,*  
*Researcher ID: G-2366-2019,*  
к.х.н., доцент, доцент кафедри харчових технологій,  
Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

### **ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА СПОЖИВЧИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЙОГУРТУ, ЗБАГАЧЕНОГО СИРОВАТКОВИМ ПРОТЕЇНОМ: ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ХАРЧУВАННЯ**

**Анотація.** Дослідження спрямоване на оцінку фізико-хімічних властивостей та споживчого потенціалу йогурту, збагаченого сироватковим протеїном, із перспективою його використання у спортивному харчуванні. Сироватковий протеїн є високоякісним джерелом білка, що сприяє швидкому відновленню м'язів після фізичних навантажень. Основною метою проведеного дослідження є аналіз фізико-хімічних властивостей та споживчого потенціалу такого продукту, а також його відповідності потребам спортсменів і людей, що ведуть активний спосіб життя. Систематизація літературних джерел та підходів до вирішення проблеми засвідчила, що сироватковий протеїн є цінним джерелом білка завдяки його високій біологічній цінності, легкій засвоюваності та багатому амінокислотному складу. Актуальність вирішення даної наукової проблеми полягає у зростаючому попиті на продукти з високим вмістом білка, що сприяють покращенню здоров'я та відновленню організму після фізичних навантажень. Методичним інструментарієм проведеного дослідження стали методи фізико-хімічного аналізу, зокрема вимірювання загальної кислотності, визначення рівня рН та органолептична оцінка. Об'єктом дослідження обрано йогурт, збагачений сироватковим протеїном, оскільки саме він поєднує високу харчову цінність із можливістю вдосконалення функціональних властивостей. У статті представлено результати аналізу ключових фізико-хімічних параметрів, таких як кислотність та рівень рН збагаченого йогурту. Отримані результати засвідчили, що додавання сироваткового протеїну покращує текстуру продукту та сприяє підвищенню його споживчої привабливості завдяки покращеній консистенції та смаковим характеристикам. Крім того, біоактивні компоненти сироваткового протеїну мають додаткові переваги для здоров'я, включаючи підтримку імунної системи та антиоксидантний захист. Результати проведеного дослідження можуть бути корисними для фахівців харчової промисловості у розробці функціональних продуктів, а також для дієтологів і спортсменів, які шукають ефективні рішення для задоволення своїх харчових потреб. Подальші дослідження мають бути спрямовані на оптимізацію рецептур продукту, вивчення довгострокового впливу його споживання на здоров'я, а також на додавання нових функціональних інгредієнтів, що розширюють можливості використання збагачених протеїном йогуртів на ширшому споживчому ринку.

**Ключові слова:** фізико-хімічні властивості, загальна кислотність, рівень рН, сироватковий протеїн, йогурт, спортивне харчування, харчова цінність, функціональні продукти, амінокислотний склад, органолептична оцінка, консистенція, антиоксидантний захист, імунна система.

Buzhanska M. V.,

buganskam@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-9251-4727,

Researcher ID: G-2366-2019,

Ph.D, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Food Technologies,

Lviv University of Trade and Economics, Lviv

## PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES AND CONSUMER POTENTIAL OF YOGURT ENRICHED WITH WHEY PROTEIN: PROSPECTS FOR SPORTS NUTRITION

**Abstract.** The research focuses on assessing the physicochemical properties and consumer potential of yogurt enriched with whey protein, with a view to its application in sports nutrition. Whey protein is a high-quality source of protein that promotes rapid muscle recovery after physical exertion. The primary aim of the study is to analyze the physicochemical properties and consumer potential of such a product and its suitability for meeting the needs of athletes and active individuals. A systematic review of literature sources and approaches to solving the problem revealed that whey protein is a valuable source of protein due to its high biological value, easy digestibility, and rich amino acid composition. The relevance of addressing this scientific issue lies in the growing demand for high-protein products that improve health and aid in recovery after physical activity. The methodological tools used in the research included physicochemical analysis methods, such as total acidity measurement, pH determination, and organoleptic evaluation. The object of the study was yogurt enriched with whey protein, as it combines high nutritional value with the potential for improved functional properties. The article presents the results of analyzing key physicochemical parameters, such as acidity and pH levels of the enriched yogurt. The findings demonstrated that adding whey protein improves the product's texture and enhances its consumer appeal due to improved consistency and taste characteristics. The results of the study may be useful for food industry professionals in developing functional products, as well as for dietitians and athletes seeking effective solutions to meet their nutritional needs. Future research should focus on optimizing the product's formulation, studying the long-term effects of its consumption on health, and incorporating new functional ingredients to broaden the potential applications of enriched yogurts in a wider consumer market.

**Key words:** physicochemical properties, total acidity, pH level, whey protein, yogurt, sports nutrition, nutritional value, functional products, amino acid composition, organoleptic evaluation, consistency, antioxidant protection, immune system.

**JEL Classification:** L66, O14

**DOI:** <https://doi.org/10.32782/2522-1221-2024-40-06>

**Постановка проблеми.** Розвиток здорового харчування та зростаючий інтерес до продуктів із функціональними властивостями обумовлюють необхідність створення нових видів спортивного харчування [1-3]. Йогурти, збагачені сироватковим протеїном, є перспективними завдяки високому вмісту білків, здатності до швидкого засвоєння та сприянню відновленню м'язів після фізичних навантажень. Застосування сучасних інгредієнтів, таких як сироватковий протеїновий концентрат (WPC80) і емульгатор PRODAMUL JD-108, дозволяє покращити не лише харчову цінність, але й споживчі характеристики продукту.

Сироватковий протеїновий концентрат WPC80 обрано через високий вміст білків (до 80%), що робить його ідеальним джерелом незамінних амінокислот для спортсменів [4]. WPC80 сприяє покращенню текстури йогурту, забезпечуючи

густу, кремоподібну консистенцію. PRODAMUL JD-108 як сучасний емульгатор допомагає стабілізації емульсійної системи йогурту, запобігаючи розшаруванню продукту під час зберігання. Комбінація цих інгредієнтів забезпечує оптимальну структуру, знижує ймовірність синерезису та покращує органолептичні показники.

Додатково сироватковий протеїн посилює функціональні властивості продукту завдяки можливості стимулювати синтез м'язового білка. Наявність PRODAMUL JD-108 покращує гомогенність, що є важливим для споживачів. Таким чином, вибір цих компонентів забезпечує йогурт із високим споживчим потенціалом та особливими перевагами для спортивного харчування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження у сфері розробки функціональних молочних продуктів активно розвиваються, зокрема у напрямку використання сироваткових

протеїнів. Сироватковий протеїн (WPC) відзначається високою біологічною цінністю завдяки збалансованому складу амінокислот, що робить його ключовим компонентом спортивного харчування. Згідно з останніми публікаціями збагачення йогуртів WPC забезпечує покращення текстурних властивостей, підвищення в'язкості та стабільності продукту, а також зростання його харчової цінності. Вживання WPC в йогуртах сприяє покращенню травлення та імунітету. Йогурти, збагачені пробіотиками або WPC, показали антиоксидантну активність і допомагають регулювати кишкову мікрофлору, що важливо для спортсменів та активних споживачів [5–7].

Згідно з роботою [7] додавання WPC у молочні продукти сприяє зниженню синерезису, покращує гомогенність і робить текстуру кремоподібною. Крім того, дослідження показали: такі продукти демонструють високий рівень засвоєння амінокислот, що є важливим для відновлення м'язів спортсменів. Стаття вказує: додавання WPC (1%) покращує текстуру, збільшує вологостримуючу здатність йогурту та зменшує утворення сироватки. Занадто висока концентрація (1,5%) призводить до незначного погіршення смакових характеристик через зміну амінокислотного складу. Сенсорна оцінка показала високу прийнятність продукту з оптимальною концентрацією WPC [7-8].

PRODAMUL JD-108 як сучасний емульгатор вивчався в дослідженнях [5] і показав себе ефективним для стабілізації йогуртових систем. Його застосування сприяє підтриманню однорідності продукту навіть при тривалому зберіганні. Дослідники зазначають, що поєднання високої білкової концентрації з приємними смаковими та текстурними характеристиками значно підвищує їх конкурентоздатність на ринку. Таким чином, сучасні публікації підтверджують доцільність використання WPC і емульгаторів для створення функціональних йогуртів. Важливими перспективами є оптимізація рецептур і адаптація продукту до потреб активних споживачів.

**Постановка завдання.** Розробка функціональних молочних продуктів, збагачених білковими компонентами, є актуальним завданням у сфері харчових технологій. Особливу увагу привертає використання сироваткового протеїну (WPC) та сучасних емульгаторів, таких як PRODAMUL JD-108, для покращення фізико-хімічних і споживчих властивостей йогуртів. Завданням дослідження є оптимізація рецептури

йогурту, що поєднує високу харчову цінність, стабільність текстури та тривалий термін зберігання.

**Метою дослідження** є вивчення впливу WPC та PRODAMUL JD-108 на текстуру, органолептичні характеристики, стійкість до синерезису і загальний споживчий потенціал йогурту. Це передбачає аналіз фізико-хімічних властивостей, сенсорної оцінки та технологічної доцільності таких добавок у складі продукту. Результатом є створення функціонального йогурту з перевагами для активних споживачів і спортсменів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Сучасний ринок харчових продуктів демонструє зростаючий попит на функціональні продукти, які поєднують високу харчову цінність із позитивним впливом на здоров'я. Особливе місце серед них займають молочні продукти, збагачені сироватковим протеїном (WPC), що є джерелом незамінних амінокислот та сприяє швидкому відновленню організму після фізичних навантажень. Додаткове використання сучасних емульгаторів, таких як PRODAMUL JD-108, дозволяє забезпечити стабільність текстури та покращити органолептичні властивості продукту. Дослідження впливу цих компонентів на властивості йогуртів є важливим для створення якісних та конкурентоспроможних продуктів для спортивного харчування.

Матеріалом для дослідження були персикові йогурти, виготовлені з додаванням загущувачів та їхніх сумішей (табл. 1). Йогурти готували з пастеризованого молока з вмістом 2% жиру, 3% білка та 4,7% лактози, йогуртових культур VIVO, персикового наповнювача (Zentis Polska), який містив: цукор – 58%, персики – 30% (фрукти – 20%, сік – 10%), вода – 9,35%. Як загущувачі були використані: знежирене молоко в порошок (ОМП) (білок – 35%, лактоза – 52%, жир – 1% – SM Gostyń), концентрат сироваткових білків WPC80 (білок – 81%, лактоза – 4%, жир – 5-8% – Regis, Bochnia), PRODAMUL JD-108, стабілізаційна система не містить крохмаль, надає продукту в'язку консистенцію, витримує високу температуру пастеризації, покращує консистенцію, надає кремоподібності і повноти смаку, знижує ризик виникнення синерезису. Перевага в тому, що система не вимагає додаткового часу для набрякання, створює структуру після охолодження і дозрівання готового продукту, сприяє тривалому зберіганню продукту.

Таблиця 1

## Склад персикових йогуртів із різними загущувачами

Складники	J1	J2	J3	J4	J5
Молоко	83,0%	83,0%	83,0%	83,0%	83,0%
Персиковий наповнювач	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%	12,5%
Закваска йогуртова	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
ОМП (знежирене молоко в порошку)	2,0%	-	-	1,0%	1,0%
Sovmlek	-	2,0%	-	1,0%	-
WPC80 (концентрат сироваткових білків)	-	-	2,0%	-	1,0%

Таблиця 2

## Фізико-хімічні властивості персикових йогуртів

Параметр	День досліджень	J1/ OMP	J2/ Sovmlek	J3/ WPC80	J4/ OMP+ Sovmlek	J5/ OMP+ WPC80
рН	1	4,58	4,51	4,53	4,53	4,46
	7	4,49	4,42	4,42	4,35	4,35
	10	4,42	4,39	4,44	4,42	4,35
	15	4,45	4,39	4,45	4,44	4,38
Титрована кислотність, град	1	78,00	77,00	76,20	75,00	75,80
	7	75,20	77,20	75,20	75,60	79,60
	10	78,20	77,40	77,00	77,00	78,80
	15	75,00	77,00	78,60	77,60	78,60

За температури ферментації  $40\pm 5^\circ\text{C}$  формування згустку в усіх зразках йогуртів завершується за 4-6 годин, а титрована кислотність досягає оптимального значення  $75^\circ\text{T}$ . Цей етап є ключовим у виробництві молочних продуктів, оскільки рівень кислотності впливає на структуру, стабільність і сенсорні властивості йогурту. Gustaw та Nastaj [9], аналізуючи час заквашування йогуртів із препаратами сироваткових білків, дійшли висновку, що додавання сироваткових білків до молока подовжує період утворення кислотного згустку. Кислотність у діапазоні 4,2–4,5 рН є найбільш прийнятною для споживачів, оскільки нижчі показники можуть призвести до небажаних змін текстури, смаку та зменшення життєздатності бактерій. При нижчих значеннях рН можуть відбуватися небажані зміни у смаку і вигляді, через виділення сироватки із згустку, а також зниження виживання йогуртових бактерій [10]. Siemianowski та ін. [11], досліджуючи натуральні йогурти, доступні у продажу, помітили, що вони характеризувалися середніми значеннями активної кислотності в діапазоні 4,2–4,3. Натомість Kozioł та Gustaw [12], аналізуючи кислотність комерційних натуральних і фруктових йогуртів, отримали нижчі результати.

Додавання фруктових добавок, таких як персики, або згущувачів (наприклад, сухого молока, ОМП чи WPC80), може змінювати рН йогурту. Зокрема, фруктові добавки знижують кислотність до рівня 3,6, а білкові згущувачі,

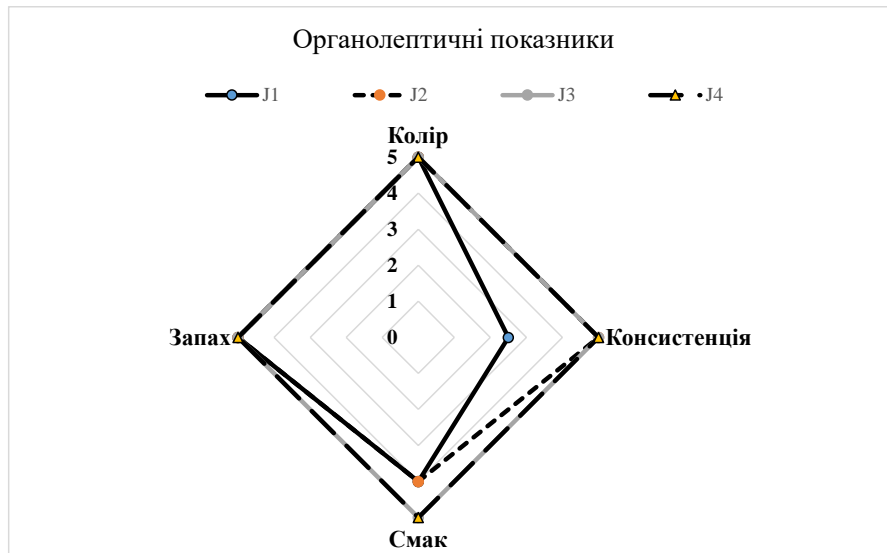
як-от WPC80, покращують стабільність згустку та зменшують синерезис (табл. 2). Під час зберігання продуктів кислотність поступово збільшується через активність молочнокислих бактерій.

Використання немолочних компонентів, як-от крохмаль і пектини, часто знижує титровану кислотність, тоді як молочні білки, зокрема WPC80, підтримують її на вищому рівні, забезпечуючи тривалу стабільність. Дослідження показали, що комбінування ОМП і WPC80 впливає на кислотність і дозволяє зберігати прийнятні органолептичні характеристики до 15-го дня зберігання.

Результати інструментального аналізу властивостей продукту не завжди відповідають споживчій оцінці, яка базується на загальному враженні від привабливості продукту, враховуючи його консистенцію, зовнішній вигляд і смакові якості. Під час органолептичної оцінки учасники зазначили, що йогурти, загущені WPC80, мали найм'якшу текстуру серед усіх досліджуваних варіантів. У той же час продукти з додаванням ОМП та комбінації ОМП і WPC80 забезпечили консистенцію, яка була більш збалансованою та близькою до очікувань споживачів. Це свідчить про те, що поєднання різних загущувачів може забезпечити оптимальне співвідношення між текстурними характеристиками продукту та споживчими вподобаннями.

Органолептична оцінка йогурту, збагаченого WPC80 (сироватковий протеїновий концентрат 80%), охоплює всі ключові аспекти, зокрема





**Рис. 1.** Профілограма органолептичних показників досліджуваних зразків йогурту

зовнішній вигляд, консистенцію, аромат і смак. Продукт відзначається рівномірною структурою, без грудочок чи ознак розшарування. Додаткові інгредієнти не вплинули на колір йогурту, який зберіг кремово-білий відтінок. Йогурт із WPC80 має кремову, однорідну текстуру, а додатний концентрат білка підвищує його щільність.

Аромат продукту свіжий, приємний, із характерними молочними нотками. Хоча WPC80 несуттєво змінює запах, він може додати ледь помітні протеїнові відтінки. Смак йогурту залишається гармонійним, злегка кислим і молочним, що відповідає очікуванням споживачів. Продукт м'який на дотик, не викликає дискомфорту чи відчуття сухості. Додавання WPC80 покращує відчуття густини й додає продукту кремоподібності, що позитивно впливає на його сприйняття.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Йогурт, збагачений сироватковим протеїном, характеризується підвищеним вмістом білків, що є важливим для спортивного харчування, оскільки сприяє зростанню і відновленню м'язової тканини. Продукт є чудовим джерелом легкозасвоюваного білка і може використовуватися для швидкого поповнення енергії та білка після фізичних навантажень. Присутність біоактивних пептидів у сироватковому білку може позитивно впливати на імунітет і регенеративні процеси. Додавання сироваткового протеїну покращує структуру продукту, зокрема збільшує в'язкість та щільність, що підвищує споживчу привабливість. Використання загущувача та стабілізатора PRODAMUL JD-108

забезпечило відсутність синерезису (виділення сироватки) протягом усього періоду зберігання. Біоактивні компоненти сироваткового протеїну мають додаткові функціональні властивості, зокрема вплив на імунітет та антиоксидантний захист. Збагачений йогурт може використовуватися не лише спортсменами, а й людьми, що ведуть активний спосіб життя, завдяки своїй зручності та універсальності.

Подальші дослідження повинні зосередитися на вдосконаленні рецептури продукту для забезпечення оптимального балансу білків, жирів і вуглеводів. Також важливим напрямом є вивчення стабільності продукту під час зберігання та впливу на здоров'я за умов тривалого споживання. Використання сироваткового протеїну як побічного продукту переробки молока сприяє екологічній стійкості виробництва. Перспективи розвитку включають розширення асортименту шляхом додавання функціональних інгредієнтів, таких як пробіотики, вітаміни та мінерали. Загалом йогурт, збагачений сироватковим протеїном, має високий потенціал для спортивного харчування та широкого споживчого ринку завдяки своїм функціональним, харчовим і сенсорним властивостям.

#### **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Abedfar A., Hosseininezhad M., Sadeghi A., Raeisi M., Feizy J. Investigation on "spontaneous fermentation" and the productivity of microbial exopolysaccharides by *Lactobacillus plantarum* and *Pediococcus pentosaceus* isolated from

wheat bran sourdough. *Food Sci. Technol.* 2018, 96. P. 686-693. doi: 10.1016/j.lwt.2018.05.071.

2. Aguilar-Toalá J. E., Arioli S., Behare P., Belzer C., Canani R. B., Chatel J. M. et al. Postbiotics – when simplification fails to clarify. *Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol.* 2021, 18. P. 825-826. doi: 10.1038/s41575-021-00521-6.

3. Aguilar-Toalá J. E., Garcia-Varela R., Garcia H. S., Mata-Haro V., González-Córdova A. F., Vallejo-Cordoba B. et al. Postbiotics: an evolving term within the functional foods field. *Trends Food Sci.* 2018, 75. P. 105-114. doi: 10.1016/j.tifs.2018.03.009.

4. Hati S., Patel R. Significance of Whey protein concentrate and Calcium caseinate on shelf-life study and textural profiles of dahi. *Ind. J. of Dairy Sci.* 2017, 70 (5). P. 533-540.

5. Harpreet Kaur, Gurjeet Kaur, Syed Azmal Ali Dairy-Based Probiotic-Fermented Functional Foods: An Update on Their Health-Promoting Properties. *Fermentation.* 2022, 8(9). P. 425. <https://doi.org/10.3390/fermentation8090425>.

6. Uduwerella G., Chandrapala J., Vasiljevic T. Minimising generation of acid whey during Greek yoghurt manufacturing. *J Dairy Res.* 2017, 84(3). P. 346-354. doi: 10.1017/S0022029917000279. Epub 2017 Jun 22. PMID: 28637531.

7. Gyawali R., Ibrahim S. A. Addition of pectin and whey protein concentrate minimises the generation of acid whey in Greek-style yogurt. *J Dairy Res.* 2018, 85(2). P. 238-242. doi: 10.1017/S0022029918000109. PMID: 29785897.

8. Ishan K., Harini V., Arunkumar H., Manjunatha H., Shilpashree, B. G. Utilization of WPC in the preparation of WPC enriched Ready to serve Yoghurt Smoothie. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science.* 2023, 5. P. 6255-6258.

9. Gustaw W., Nastaj M., Sołowiej B. Wpływ wybranych hydrokoloidów na właściwości reologiczne jogurtu stałego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość.* 2017, 5(54). P. 274-282.

10. Jankowska A., Rejs A. Czynniki decydujące o trwałości jogurtu podczas przechowywania. *Przegląd Mleczarski.* 2013, 11. P. 2-5.

11. Siemianowski K., Detman K., Staniewski B., Baranowska M. Porównanie profilu tekstury jogurtów naturalnych dostępnych w handlu. *Przegląd Mleczarski.* 2011, 10. P. 14-18.

12. Kozioł J., Gustaw W. Porównanie właściwości fizykochemicznych jogurtów handlowych. *Przegląd Mleczarski.* 2012, 1. P. 22-26.

#### REFERENCES:

1. Abedfar A., Hosseininezhad M., Sadeghi A., Raeisi M., Feizy J. (2018) Investigation on “spontaneous fermentation” and the productivity

of microbial exopolysaccharides by *Lactobacillus plantarum* and *Pediococcus pentosaceus* isolated from wheat bran sourdough. *Food Sci. Technol.*, 96, r. 686-693. doi: 10.1016/j.lwt.2018.05.071.

2. Aguilar-Toalá, J. E., Arioli S., Behare P., Belzer C., Canani, R. B., Chatel, J. M. et al. (2021) Postbiotics – when simplification fails to clarify. *Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol.*, 18, r. 825-826. doi: 10.1038/s41575-021-00521-6.

3. Aguilar-Toalá, J. E., Garcia-Varela R., Garcia, H. S., Mata-Haro V., González-Córdova, A. F., Vallejo-Cordoba B. et al. (2018) Postbiotics: an evolving term within the functional foods field. *Trends Food Sci.*, 75, r. 105-114. doi: 10.1016/j.tifs.2018.03.009.

4. Hati S., Patel R. (2017) Significance of Whey protein concentrate and Calcium caseinate on shelf-life study and textural profiles of dahi. *Ind. J. of Dairy Sci.*, 70 (5), p. 533-540.

5. Harpreet Kaur, Gurjeet Kaur, Syed Azmal Ali (2022) Dairy-Based Probiotic-Fermented Functional Foods: An Update on Their Health-Promoting Properties. *Fermentation*, 8(9), r. 425. <https://doi.org/10.3390/fermentation8090425>.

6. Uduwerella G., Chandrapala J., Vasiljevic T. (2017) Minimising generation of acid whey during Greek yoghurt manufacturing. *J Dairy Res.*, 84(3), r. 346-354. doi: 10.1017/S0022029917000279. Epub 2017 Jun 22. PMID: 28637531.

7. Gyawali R., Ibrahim, S. A. (2018) Addition of pectin and whey protein concentrate minimises the generation of acid whey in Greek-style yogurt. *J Dairy Res.*, 85(2), r. 238-242. doi: 10.1017/S0022029918000109. PMID: 29785897.

8. Ishan K., Harini V., Arunkumar H., Manjunatha H., Shilpashree, B. G. (2023) Utilization of WPC in the preparation of WPC enriched Ready to serve Yoghurt Smoothie. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 5, r. 6255-6258.

9. Gustaw W., Nastaj M., Sołowiej B. (2017) Wpływ wybranych hydrokoloidów na właściwości reologiczne jogurtu stałego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość.*, 5(54), r. 274-282.

10. Jankowska A., Rejs A. (2013) Czynniki decydujące o trwałości jogurtu podczas przechowywania. *Przegląd Mleczarski*, 11, r. 2-5.

11. Siemianowski K., Detman K., Staniewski B., Baranowska M. (2011) Porównanie profilu tekstury jogurtów naturalnych dostępnych w handlu. *Przegląd Mleczarski*, 10, r. 14-18.

12. Kozioł J., Gustaw W. (2012) Porównanie właściwości fizykochemicznych jogurtów handlowych. *Przegląd Mleczarski*, 1, r. 22-26.

*Стаття надійшла до редакції  
14 листопада 2024 року*