

УДК 637.146.34:679.077

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.1.43>

ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ФЕРМЕНТАЦІЇ ЙОГУРТОВОЇ ОСНОВИ У ВИРОБНИЦТВІ ЙОГУРТОВИХ ПРОДУКТІВ ДЛЯ СПОРТСМЕНІВ

Подольан З. С. – аспірантка кафедри технології молока, олійно-жирових продуктів та індустрії краси Одеського національного технічного університету
ORCID ID: 0009-0003-3668-3659

Йогуртові продукти для спортсменів – це функціональні харчові продукти, розроблені для забезпечення їх організму необхідними макро- та мікронутрієнтами, що сприяють підвищенню енергії, швидкому відновленню після тренувань та підтримці фізичної форми.

У роботі охарактеризовано основні чинники, які впливають на ферментацію йогуртових сумішей: температурний режим, тривалість ферментації, використання пробіотичних культур, склад йогуртової суміші, оптимізація процесу для потреб спортсменів. Обґрунтовано параметри ферментації розроблених для харчування спортсменів йогуртових сумішей з масовою часткою жиру 1,5% (співвідношення жирів молочного : високоолеїнового соняшникового : шипшинового – 11 : 30 : 9), сухого знежиреного молочного залишку (13–14)%, у т.ч. білків (6,7–7,5)%, збагачених насінням чіа (масова частка насіння чіа 5%, що забезпечує вміст омега-3 жирних кислот (0,9–1,0)%), із використанням заквашувальної композиції із йогуртових культур та пробіотичних культур *Bifidobacterium animalis* Bb-12, у виробництві йогуртових продуктів для спортсменів: температура $(40 \pm 1)^\circ\text{C}$, тривалість – (5,5–6,0) год. Встановлено, що підвищення у йогуртових сумішах масової частки концентрату сироваткових білків, отриманих ультрафільтрацією КСБ-УФ-75, на 1% прискорює процес ферментації на 0,5 год. Показано, що йогуртові згустки, отримані при ферментації сумішей за рекомендованим режимом із використанням обраної заквашувальної композиції з пробіотиками FD DVS Yo-flex-180 + FD DVS Bb-12, мають пробіотичні властивості, обумовлені високою концентрацією життєздатних клітин біфідо- та лактобактерій – $(8,0\text{--}9,0) \times 10^8$ і $(7,0\text{--}9,0) \times 10^8$ КУО/см³ відповідно. Встановлено, що йогуртові продукти, вироблені на основі ферментованих згустків, будуть мати гарні сенсорні характеристики, що високо оцінюється споживачами-спортсменами при виборі харчових продуктів.

Ключові слова: спортивне харчування, йогуртова основа, низьколактозний йогуртовий продукт, ферментація, температура, час, кислотність, біфідобактерії, лактобактерії, питома швидкість росту, насіння чіа.

Podolian Z. S. Justification of yogurt base fermentation parameters in the production of yogurt products for athletes

Yogurt products for athletes are functional food products designed to provide their body with the necessary macro- and micronutrients that contribute to heightened energy levels, rapid recovery after training and maintenance of physical fitness.

This work describes the main factors that affect the fermentation of yogurt mixtures: temperature regime, duration of fermentation, use of probiotic cultures, composition of yogurt mixture, optimization of the process for the needs of athletes. The fermentation parameters of yogurt mixtures developed for athletes' nutrition with a mass fraction of fat of 1.5% (the ratio of milk fat: high-oleic sunflower: rosehip fat – 11: 30: 9), dry skimmed milk residue (13–14)%, incl. proteins (6.7–7.5)%, enriched with chia seeds (mass fraction of chia seeds 5%, which provides the content of omega-3 fatty acids (0.9–1.0)%), using a starter composition from yogurt cultures and probiotic cultures *Bifidobacterium animalis* Bb-12, in the production of yogurt products for athletes: temperature $(40 \pm 1)^\circ\text{C}$, duration – (5.5–6.0) hours. It was established that an increase in the mass fraction of whey protein concentrate obtained by KSB-UV-75 ultrafiltration in yogurt mixtures accelerates the fermentation process by 1% by 0.5 hours. It was shown that yogurt clots obtained by fermenting mixtures according to the recommended regime using the selected starter composition with probiotics FD DVS Yo-flex-180 + FD DVS Bb-12 have probiotic properties due to the high concentration of viable cells of bifidobacteria and lactobacteria – $(8.0\text{--}9.0) \times 10^8$ and $(7.0\text{--}9.0) \times 10^8$ CFU/cm³, respectively. It was found that yogurt products produced on the basis

of fermented clots express good sensory characteristics, which is highly appreciated by athlete consumers when choosing food products.

Key words: *sports nutrition, yogurt base, low-lactose yogurt product, fermentation, temperature, time, acidity, bifidobacteria, lactobacteria, specific growth rate, chia seeds.*

Вступ. Зростаючий інтерес до здорового способу життя, необхідність раціонального харчування та фізичної активності, а також збільшення частки людей середнього та старшого віку, які займаються спортом, є основними драйверами розвитку індустрії спортивного харчування. Збалансований раціон відіграє ключову роль у підтримці здоров'я, і важливо не лише споживати натуральні та поживні продукти, а й адаптувати харчування для досягнення кращих фізичних результатів [1, 2].

Станом на 2020 рік ринок спортивного харчування оцінювався у 19,96 мільярда доларів США, а з 2021 по 2026 рік прогнозується його активне зростання із середньорічним темпом у 12,22% [1, 3]. Тому розроблення вітчизняних продуктів для харчування спортсменів є актуальним завданням для науковців та виробників харчової продукції.

Постановка проблеми. Йогуртові продукти для спортсменів – це функціональні харчові продукти, розроблені для забезпечення їх організму необхідними макро- та мікронутрієнтами, що сприяють підвищенню енергії, швидкому відновленню після тренувань та підтримці фізичної форми. Основні характеристики йогуртових продуктів [4–6]: високий вміст білка, збалансований вуглеводно-жировий склад, наявність пробіотиків – живих культур *Lactobacillus acidophilus* та/або *Bifidobacterium*, низький вміст цукру, збагачення вітамінами та мінералами, підвищена біодоступність поживних речовин.

Переваги вживання йогуртових продуктів для спортсменів: швидке постачання енергії перед тренуванням; прискорене відновлення після фізичних навантажень; поліпшення травлення завдяки йогуртовим культурам та пробіотикам; підтримка м'язового тону завдяки високому вмісту білка; сприяння зміцненню імунітету. Отже, йогуртові продукти для спортсменів – це не лише смачні, але й корисні ферментовані молочні продукти, які допомагають підтримувати високу фізичну активність та покращують загальне самопочуття [1, 2].

Мета дослідження. Метою представленого наукового дослідження стало обґрунтування параметрів ферментації молочно-рослинної основи у виробництві йогуртових продуктів для спортсменів із застосуванням йогуртових культур та *Bifidobacterium*.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ферментація є ключовим процесом у виробництві йогуртових продуктів, що визначає їх органолептичні властивості, харчову й фізіологічну цінність, а також безпечність [4–7]. Основні фактори, що впливають на ферментацію йогуртової основи, наступні:

– температурний режим: температура ферментації безпосередньо впливає на активність заквашувальних культур. У виробництві йогуртів використовують закваску, до складу якої входять дві термофільні молочнокислі культури – *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* та *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*. Оптимальним вважається діапазон (40–45)°C, залежно від використаних штамів. Однак, провідні науковці та виробничники рекомендують використовувати температуру ферментації йогуртової суміші 40°C, оскільки за такого температурного режиму готові йогуртові продукти містять *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* та *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* у співвідношенні 1 : 1, що забезпечує високі органолептичні характеристики продуктів [4–7];

– тривалість ферментації: тривалість процесу варіюється від 4 до 12 год. Довша ферментація може сприяти збільшенню концентрації корисних лактобактерій, але водночас може негативно вплинути на консистенцію та смак продукту. Рекомендовано закінчення ферментації йогуртових сумішей встановлювати за активною кислотністю згустку – 4,6 од.рН [6];

– використання пробіотичних культур: сучасні дослідження підтверджують, що використання пробіотичних штамів (*Lactobacillus acidophilus* та/або *Bifidobacterium*) позитивно впливає на травлення спортсменів та сприяє зміцненню імунітету [6, 7]. Тому до складу закваски для виробництва цільових продуктів залучено пробіотичний штам *Bifidobacterium animalis* Bb-12; співвідношення лакто- та біфідобактерій у заквашувальній композиції за рекомендаціями науковців [6] встановлено 1 : 1 при вихідній концентрації культур лакто- й біфідобактерій у суміші 1×10^6 та 1×10^6 КУО/см³ відповідно;

– склад йогуртової суміші: для спортсменів рекомендовано використовувати молочні суміші з високим вмістом білка (казеїну або сироваткових білків), що сприяє відновленню м'язів після фізичних навантажень, з корисними жирами (омега-3, МСТ-жирами), а також з натуральними підсолоджувачами – фруктоза, мед або стевія, що забезпечує повільне вивільнення енергії [5, 6]. Тому до складу йогуртових сумішей введено концентрат сироваткових білків, отриманий методом ультрафільтрації КСБ-УФ-75 у кількості 5 та 6%, що забезпечує масову частку сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ) у цільових продуктах не менше 13 та 14% відповідно. Для оптимізації жирнокислотного складу продукту рекомендовано використовувати молочний жир, високоолеїнову олію соняшника та олію шипшини у співвідношенні 11 : 30 : 9, а також насіння чіа, як джерело на омега-3 жирних кислот, харчових волокон та антиоксидантів [8]. Для розширення сегменту споживачів – потенційної цільової аудиторії спортсменів – було прийнято рішення здійснювати гідроліз лактози у молочній сировині із застосуванням ферментного препарату β-галактозидази, оскільки частина опитаних респондентів-дівчат (6,3% [3]) мають непереносимість лактози. Крім того, гідроліз лактози підвищує природну солодкість йогуртових продуктів, що дає можливість виробляти їх без додавання інших цукрів [6];

– оптимізація процесу для потреб спортсменів: враховуючи вимоги спортсменів, необхідно контролювати кислотність продукту, структуру білкової матриці та синерезис (виділення сироватки). Насіння чіа, завдяки своїй здатності утворювати гель, може покращувати текстуру йогуртових продуктів, роблячи їх більш густими та кремовими. Це особливо важливо для десертів, призначених для спортсменів, які цінують не лише харчову цінність, але й приємні органолептичні властивості продукту. Крім того, додавання харчових волокон (інулін, пектин) допомагає покращити текстуру йогуртових продуктів, тому рекомендовано у ферментовані йогуртові згустки після охолодження вводити наповнювачі з високим вмістом пектину без цукру (обліпиховий, яблучний тощо) [4, 5, 8].

Виклад основного матеріалу. Однією із бажаних характеристик йогуртового десерту з підвищеним вмістом білків респонденти визначили невисоку калорійність [3], тому масову частку жиру в готовому продукті прийняли 1,5%. Для проведення досліджень щодо обґрунтування параметрів ферментації йогуртової основи з гідролізованою лактозою для виробництва цільових продуктів молоко незбиране і молоко знежирене змішували у кількостях, які забезпечували масову частку жиру в готовому продукті 1,5%, суміш перемішували 5 хв., підігрівали до температури 40°C і вносили попередньо просіяний КСБ-УФ-75 у кількості 5%,

яка забезпечувала вміст СЗМЗ у продукті не менше 13%, у т.ч. білків – не менше 6,7% (зразок 1), та у кількості 6%, яка забезпечувала вміст СЗМЗ у продукті не менше 14%, у т.ч. білків – не менше 7,5% (зразок 2). Нормалізовану за вмістом жиру та СЗМЗ суміш перемішували 30 хв. до повного розчинення і відновлення структури сироваткових білків, після чого нагрівали до температури 65°C, емульгували на лабораторному емульгаторі при частоті обертів 4000 об/хв., вносили насіння чіа (масову частку насіння чіа у йогуртових сумішах встановили на рівні 5%, що забезпечує вміст омега-3 жирних кислот у них (0,9–1,0%), перемішували і нагрівали до температури пастеризації. Режим пастеризації йогуртових сумішей обрали високотемпературний [6]: температура (94–95)°C, витримання (5–10) хв. (при проведенні досліджень здійснювали витримання 5 хв.). Пастеризовані йогуртові суміші охолоджували до температури ферментації – 40°C і вносили фермент β -галактозидазу (масова частка ферменту – 0,005% [6]) та обрані закваски безпосереднього внесення – йогуртові культури у складі закваски *FD DVS Yo-flex-180* та монокультури біфідобактерій у складі закваски *FD DVS Bb-12* при співвідношенні 1 : 1 (вихідна концентрація культур у йогуртовій суміші складала 1×10^6 КУО/см³).

Ферментацію заквашених сумішей здійснювали протягом 6 годин за температури 40°C. Через кожні 2 години визначали кислотність (титровану й активну), кількість клітин біфідо- й лактобактерій.

Результати визначення змін титрованої й активної кислотності йогуртових сумішей з гідролізованою лактозою у процесі ферментації композицією заквасок *FD DVS Yo-flex-180* + *FD DVS Bb-12* наведені на рис. 1, а, б відповідно; зміна кількості життєздатних клітин біфідо- та лактобактерій при ферментації – на рис. 2, а, б відповідно; питома швидкість росту біфідо- та лактобактерій при ферментації йогуртових сумішей – на рис. 3, а, б.

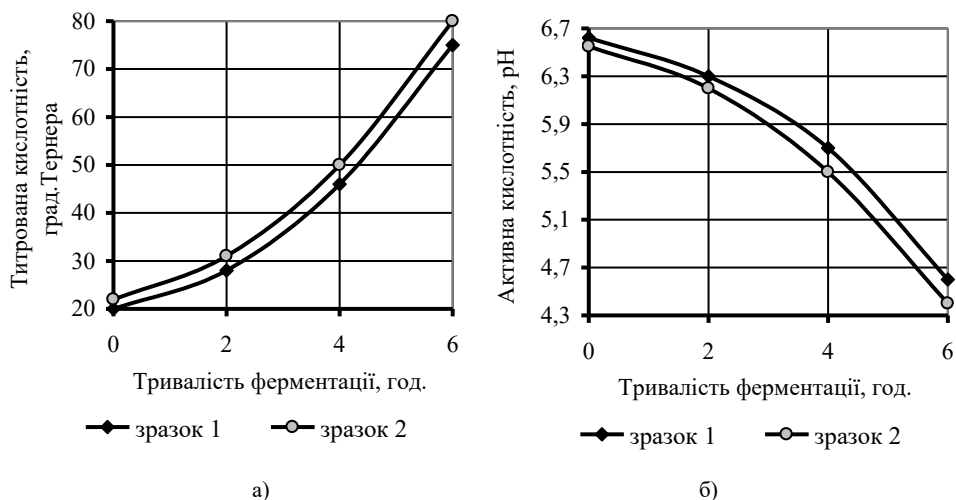


Рис. 1. Зміни титрованої (а) й активної (б) кислотності йогуртових сумішей у процесі ферментації

За результатами даних попередніх наукових досліджень [6] за 2 години ферментації лактози у йогуртовій суміші здійснюється гідроліз близько 85% лактози,

тобто після ферментного гідролізу у йогуртових сумішах гідролізується (4,6–4,7)% лактози і залишається (0,7–0,9)% лактози, яка зброджується мікрофлорою заквашувальної композиції. При зброджуванні лактози у досліджуваних йогуртових сумішах (рис. 1, а) їх титрована кислотність протягом 6 год. ферментації збільшується на (55–58)°Т. Це свідчить про зброджування (0,48–0,52)% лактози при ферментації суміші заквашувальними культурами. Отже, у готових ферментованих йогуртових згустках залишається (0,18–0,42)% лактози, що дає усі підстави віднести йогуртові згустки до низьколактозних (за вимогами нормативних документів вміст лактози у низьколактозних продуктах не повинен перевищувати 0,7%).

Активна кислотність йогуртових сумішей протягом 6 годин ферментації зменшується на (1,98–2,15) од. рН (рис. 1, б), що обумовлює досягнення ізоелектричної точки (ІЕТ) білків йогуртових сумішей. Відзначимо, що у зразку 1 ІЕТ білків досягається через 6 год. ферментації, тоді як у зразку 2 – через 5,5 год. Це пояснюється вищим вмістом сироваткових білків у зразку 2, які стимулюють ріст та розвиток культур біфідо- та лактобактерій (рис. 2, а, б, рис. 3, а, б).

Наведені на рис. 2 результати досліджень свідчать, що після ферментації йогуртові суміші набувають високих пробіотичних властивостей, оскільки ферментовані згустки містять високу концентрацію життєздатних клітин *B. animalis* Bb-12 і йогуртових культур – $(8,0\text{--}9,0)\times 10^8$ і $(7,0\text{--}9,0)\times 10^8$ КУО/см³ відповідно. Слід зазначити, що протягом перших двох годин ферментації триває лаг-фаза, яка відзначається порівняно повільним ростом біфідобактерій і йогуртових культур – питома швидкість росту клітин протягом перших 2 годин ферментації складає (0,46–0,61) та (0,57–0,69) год⁻¹ відповідно (рис. 3, а, б відповідно). У подальшому ріст та розвиток клітин біфідо- й лактобактерій активізується, про що свідчать значення питомої швидкості росту клітин біфідобактерій і йогуртових культур протягом наступних 4 годин ферментації – (1,38–1,43 та 1,04–1,98 год⁻¹ – рис. 3, а, б). Це пояснюється тим, що біфідо- та лактобактерії після 2 год. ферментації активно зброджують не тільки лактозу, а й глюкозу та галактозу, що утворилися в результаті ферментативного гідролізу лактози [6].

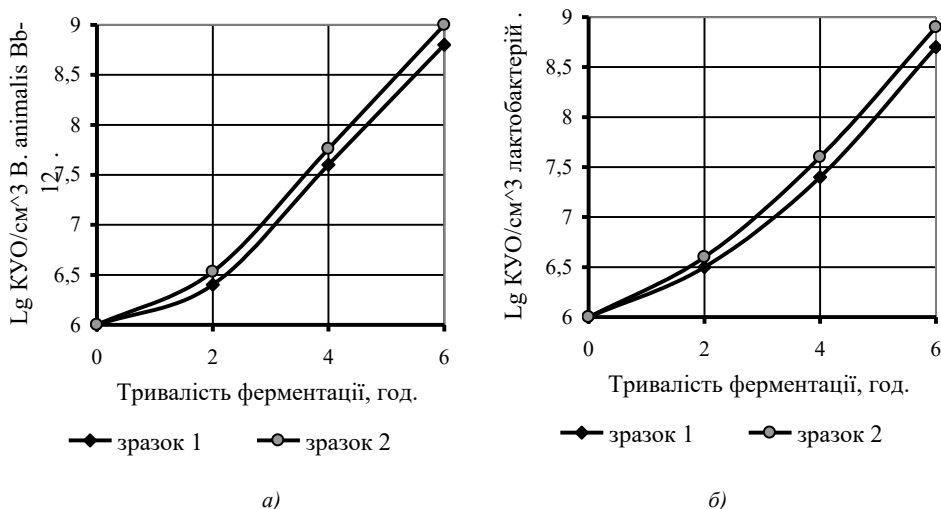


Рис. 2. Зміни кількості життєздатних клітин *B. animalis* Bb-12 (а) і лакто-бактерій (б) у 1 см³ йогуртових сумішей у процесі ферментації

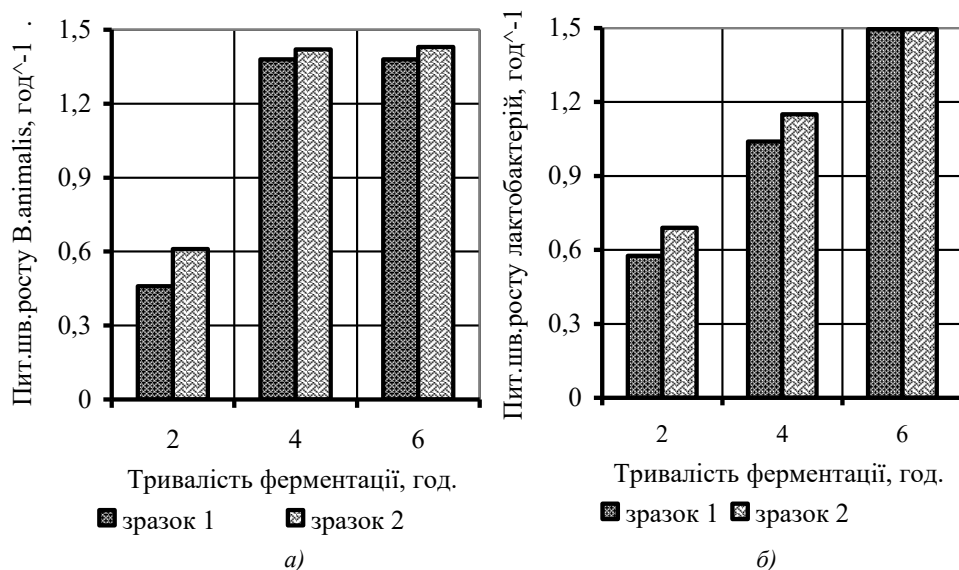


Рис. 3. Зміни питомої швидкості росту клітин *B. animalis* Bb-12 (а) лакто-бактерій (б) у 1 см^3 йогуртових сумішей у процесі ферментації

Аналіз мікробіологічних препаратів, приготованих із усіх згустків, отриманих при визначенні кількості життєздатних клітин лактобактерій, свідчить про наявність в препаратах життєздатних клітин обох культур лактобактерій – *L. bulgaricus* і *S. thermophilus* (рис. 4). Слід зазначити, що *L. bulgaricus* у препараті переважають над *S. thermophilus*. Пробиотичні властивості ферментованих йогуртових згустків забезпечуються високою концентрацією пробиотичної культури *B. animalis* Bb-12. Наявність високої концентрації пробиотичної культури з клінічно доведеними пробиотичними й антагоністичними властивостями у ферментованих йогуртових згустках – $(8,0\text{--}9,0) \times 10^8 \text{ КУО/см}^3$ життєздатних клітин *Bifidobacterium animalis* Bb-12 (рис. 2, а, рис. 5 – посіви із 8-го розведення) обумовить такі ж властивості у біфідо-йогуртах, вироблених на основі цих згустків. Тому отримані ферментовані йогуртові згустки рекомендовані як основа для виробництва йогуртових продуктів/десертів з підвищеним вмістом білків.

Оцінка органолептичних характеристик отриманих йогуртових згустків свідчить, що вони мають чистий кисломолочний смак, з приємним присмаком насіння чіа і солодкуватим присмаком, однорідну непорушену, в'язку, кремоподібну консистенцію і світло-кремовий колір (з краплями насіння чіа). Йогуртові продукти для спортсменів, вироблені на основі отриманих згустків, будуть мати гарні сенсорні характеристики, що високо оцінюються споживачами, у т.ч. спортсменами, при виборі харчових продуктів.

Отже, на основі проведених досліджень рекомендовані параметри ферментації йогуртових сумішей, збагачених насінням чіа, обраною для виробництва цільових продуктів заквашувальною композицією з пробиотиками *FD DVS Yo-flex-180 + FD DVS Bb-12*, встановити такими: температура ферментації – $(40 \pm 1)^\circ\text{C}$, тривалість – $(5,5\text{--}6,0)$ год.

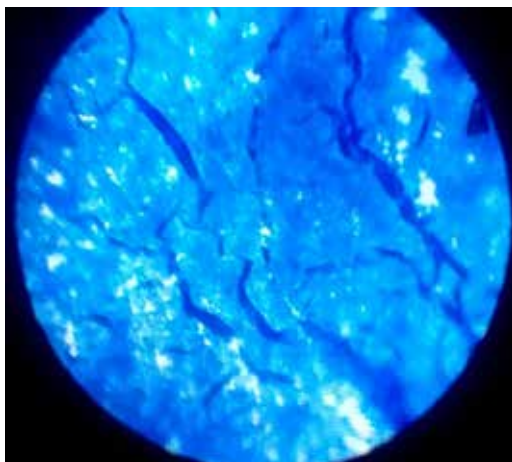


Рис. 4. Мікробіологічний пейзаж згустку із 9-го розведення при визначенні кількості лактобактерій



зразок 1 зразок 2
Рис. 5. Мікробіологічний пейзаж культур *B. animalis* Bb-12

Висновки. 1. Обґрунтовано параметри ферментації йогуртових сумішей з масовою часткою жиру 1,5% та вмістом СЗМЗ (13–14)%, збагачених насінням чіа, у виробництві йогуртових продуктів для спортсменів: температура (40 ± 1)°C, тривалість – (5,5–6,0) год.

2. Показано, що йогуртові згустки, отримані при ферментації сумішей за рекомендованим режимом із використанням заквашувальної композиції з пробіотиками *FD DVS Yo-flex-180* + *FD DVS Bb-12*, мають пробіотичні властивості, обумовлені високою концентрацією життєздатних клітин біфідо- та лактобактерій – $(8,0\text{--}9,0) \times 10^8$ і $(7,0\text{--}9,0) \times 10^8$ КУО/см³ відповідно.

3. Встановлено, що йогуртові продукти, вироблені на основі ферментованих згустків, будуть мати гарні сенсорні характеристики, що високо оцінюються споживачами-спортсменами при виборі харчових продуктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Darla Leal An Overview of Sports Nutrition [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.verywellfit.com/fitness-sports-nutrition-4157142By>. Дата звернення 29.10.2024 р.
2. What's Fueling the Sports Nutrition Market? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.foodprocessing.com/articles/2020/sports-nutrition/>. Дата звернення 29.10.2024 р.
3. Ткаченко Н.А., Подолян З.С., Чагаровський О.П. Маркетингове дослідження вподобань дівчат-спортсменів при розробці нових білкових продуктів. *Scientific Works*. 2024. № 87, Том 2. С. 26–32. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v87i2.2827>
4. Effect of the addition of pulse ingredients to milk on acid production by probiotic and yoghurt starter cultures / Zare F. et al. // *LWT – Food Science And Technology*. 2012. V. 45(2). P. 155–160.
5. Healthy yogurt fortified with n–3 fatty acids from vegetable sources / Dal Bello B. et al. // *Journal of Dairy Science*. 2015. V. 98(12). P. 8375–8385.
6. Дідух Н.А., Чагаровський О.П., Лисогор Т.А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення. Одеса: Поліграф, 2008. 236 с. ISBN 978-966-8788-79-6.

7. Sedarnawati Y., Ayuni M. Development of corn milk yoghurt using mixed culture of *Lactobacillus delbruekii*, *Streptococcus salivarius*, and *Lactobacillus casei* // *HAYATI Journal of Biosciences*. 2014. V. 21(1). P. 1–7.

8. Ткаченко Н.А., Чагаровський О.П., Подолян З.С. Математичне моделювання складу йогуртового десерту для харчування дівчат-спортсменів // Збірник тез доповідей 82-ї наукової конференції викладачів університету, Одеса, 26–29 квіт. 2022 р./Одес. нац. технол. ун-т; під заг. ред. Б.В. Єгорова. Одеса: ОНТУ, 2022. С. 104–106; рис. Бібліогр.: 4 назв.

9. Подолян З.С. Використання білкових добавок у виробництві йогуртових десертів для харчування дівчат-спортсменів // «Проблеми формування здорового способу життя у молоді»: матеріали XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів з міжнародною участю (5–7 жовтня 2023 р). Одеса: ОНТУ, 2023. С. 64–67.

REFERENCES:

1. Darla Leal An Overview of Sports Nutrition (2020) [*Elektronnyy resurs*].
Rezhym dostupu: <https://www.verywellfit.com/fitness-sports-nutrition-4157142By>.
Data zvernennya 29.10.2024.

2. What's Fueling the Sports Nutrition Market? (2021) [*Elektronnyy resurs*].
Rezhym dostupu: <https://www.foodprocessing.com/articles/2020/sports-nutrition/>.
Data zvernennya 29.10.2024.

3. Tkachenko, N.A., Podolyan, Z.S., Chagarovs'kyj, O.P. (2024) Markety'ngove doslidzhennya vpodoban' divchat-sportsmeniv pry' rozrobci novy'x bilkovy'x produktiv. *Scientific Works*. 2024. 87(2). 26–32 [in Ukrainian].

4. Zare, F. et al. (2012) Effect of the addition of pulse ingredients to milk on acid production by probiotic and yoghurt starter cultures. *LWT – Food Science And Technology*. 45(2). 155–160.

5. Dal Bello, B. et al. (2015) Healthy yogurt fortified with n-3 fatty acids from vegetable sources. *Journal of Dairy Science*. 98/12. 8375–8385.

6. Didux, N.A., Chagarovs'kyj, O.P., Ly'sogor, T.A. (2008) Zakvashuval'ni kompozy'ciyi dlya vy'robny'cztva molochny'x produktiv funkcional'nogo pry'znachennya. *Odesa: Poligraf*. 236. ISBN 978-966-8788-79-6 [in Ukrainian].

7. Sedarnawati Y., Ayuni M. (2014) Development of corn milk yoghurt using mixed culture of *Lactobacillus delbruekii*, *Streptococcus salivarius*, and *Lactobacillus casei*. *HAYATI Journal of Biosciences*. 21/1. 1–7.

8. Tkachenko, N.A., Chagarovs'kyj, O.P., Podolyan, Z.S. (2022) Matematy'chne modelyuvannya skladu jogurtovogo desertu dlya xarchuvannya divchat-sportsmeniv. Zbirny'k tez dopovidej 82-yi naukovoji konferenciji vy'kladachiv universy'tetu, Odessa, 26–29 kvit. 2022 r./Odes. nacz. tehnol. un-t; pid zag. red. B.V. Yegorova. *Odesa: ONTU*. 104–106; ry's. Bibliogr.: 4 nazv. [in Ukrainian].

9. Podolyan, Z.S. (2023) Vy'kory'stannya bilkovy'x dobavok u vy'robny'cztvi jogurtovy'x desertiv dlya xarchuvannya divchat-sportsmeniv. «Problemy' formuvannya zdorovogo sposobu zhy'ttya u molodi»: materialy' XVI Vseukrayins'koyi naukovo-prakty'chnoyi konferenciji molody'x ucheny'x i studentiv z mizhnarodnoyu uchastyu (5–7 zhovtnya 2023 r). *Odesa: ONTU*. 64–67 [in Ukrainian].