

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

FOOD TECHNOLOGY

УДК 579.66:664

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.6.17>

ФЕРМЕНТАЦІЯ ЯК КЛЮЧ ДО ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ: ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НА ЙОГУРТИ ТА КВАШЕНІ ОВОЧІ

Вогнієвко Л. П. – кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри харчових технологій
Херсонського державного аграрно-економічного університету
ORCID ID: 0009-0002-6381-6659

Шерман А. А. – здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
Херсонського державного аграрно-економічного університету
ORCID ID: 0009-0003-6571-8881

Ланевич Л. І. – здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
Херсонського державного аграрно-економічного університету
ORCID ID: 0009-0005-7470-8874

У статті детально розглядається процес ферментації йогурту та квашених овочів, акцентуючи свою увагу на мікробіологічних процесах, що лежать в основі цього процесу, а також на факторах, які впливають на якість та структуру готового продукту. Аналізуючи роль молочнокислих бактерій у ферментації йогурту, їх здатність до розкладу лактози та утворення молочної кислоти, надає продукту характерну консистенцію та смак. Водночас особлива увага приділяється температурі, вологості та рівню кислотності на ефективність ферментації, що є важливим для досягнення стабільності та безпеки продукту.

Також досліджено значення пробіотичних бактерій, які утворюються під час ферментації йогурту та квашення овочів, та їхній позитивний вплив на здоров'я людини. Зокрема, зазначено, що пробіотики сприяють нормалізації мікрофлори кишечника, зміцненню імунної системи та покращенню травлення. Окрім того, під час процесу ферментації овочі зберігають в собі вміст вітамінів, антиоксидантів та інші корисні біоактивні сполуки, що покращують харчову цінність зміцнюючи здоров'я людини.

Таким чином, ферментація йогурту та квашених овочів є важливим технологічним процесом, який не тільки покращує харчову цінність продуктів, а й має велике значення для здоров'я людини.

В матеріалі описується цінність поживних речовин, що містяться: в буряці (навіть бета-каротин – потужних антиоксидантів, які нейтралізують вільні радикали та допомагають знижувати рівень стресу).

Гарбузі (високий вміст каротинів, серед яких важливе місце займає бета-каротин). Ця речовина виконує роль антиоксиданту і є попередником вітаміну А, який необхідний для підтримки здоров'я зору, функціонування імунної системи та підтримки стану шкіри).

Брокколи (сульфорафан, який міститься у даному овочі є потужним антиоксидантом, що активує захисні ферменти в організмі, допомагаючи боротися з вільними радикалами та токсинами).

Ключові слова: ферментація, йогурт, мікроорганізми, біотехнології, квашені овочі, харчова цінність, збереження продуктів, екологічна стійкість, кисломолочна продукція, пробіотики.

Vohnivenko L. P., Sherman A. A., Laneyvych L. I. Fermentation as a key to enhancing nutritional value: a study of its impact on yogurts and fermented vegetables

The article discusses in detail the process of fermentation of yogurt and sauerkraut, focusing on the microbiological processes underlying this process, as well as the factors that affect the quality and structure of the finished product. Analyzing the role of lactic acid bacteria in the fermentation of yogurt, their ability to break down lactose and produce lactic acid, which gives the product its characteristic texture and taste. At the same time, special attention is paid to the effect of temperature, humidity, and acidity on fermentation efficiency, which is important for achieving product stability and safety.

The importance of probiotic bacteria formed during the fermentation of yogurt and sauerkraut and their positive impact on human health is also investigated. In particular, it is noted that probiotics contribute to the normalization of intestinal microflora, strengthening the immune system and improving digestion. In addition, during the fermentation process, vegetables retain the content of vitamins, antioxidants and other beneficial bioactive compounds that improve nutritional value and strengthen human health.

Thus, the fermentation of yogurt and sauerkraut is an important technological process that not only improves the nutritional value of products, but is also of great importance for human health.

The material describes the value of nutrients contained in: beets (the presence of betaalanine – powerful antioxidants that neutralize free radicals and help reduce stress levels).

Pumpkin (high content of carotenoids, among which beta-carotene occupies an important place. This substance acts as an antioxidant and is a precursor to vitamin A, which is necessary for maintaining healthy vision, functioning of the immune system and maintaining skin condition)

Broccoli (sulforaphane, which is contained in this vegetable, is a powerful antioxidant that activates protective enzymes in the body, helping to fight free radicals and toxins).

Key words: fermentation, yogurt, microorganisms, biotechnology, sauerkraut, nutritional value, food preservation, environmental sustainability, fermented dairy products, probiotics.

Вступ. Ферментація є одним із найдавніших процесів обробки продуктів, який використовується людством протягом тисячоліть. Цей метод дозволяв нашим предкам не лише зберігати їжу протягом тривалого часу, а й покращувати її харчову цінність та смакові властивості. Сьогодні ферментація відіграє важливу роль у харчовій промисловості, а інтерес до ферментованих продуктів зростає у зв'язку зі збільшенням попиту на здорове харчування. Ферментовані продукти, такі як йогурти та квашені овочі, стали популярними не лише через свій приємний смак, а й завдяки багатому поживному складу, що включає пробіотики, вітаміни, антиоксиданти та амінокислоти.

Сучасні дослідження підтверджують, що регулярне вживання ферментованих продуктів має позитивний вплив на здоров'я людини. Вони сприяють покращенню імунітету, нормалізації травлення, а також зниженню ризику розвитку різних захворювань. Пробіотики, що містяться у таких продуктах, допомагають підтримувати баланс корисних бактерій у шлунково-кишковому тракті, що є важливим для загального здоров'я. Окрім, того, антиоксиданти, які утворюються під час ферментації, захищають клітини організму від ушкоджень [1].

Актуальність теми. З огляду на все більше занепокоєння про якість та користь продуктів харчування, ферментовані продукти стають важливою складовою раціону багатьох споживачів. Вони поєднують у собі високу харчову цінність, приємний смак та користь для здоров'я, що робить їх популярними серед прихильників здорового способу життя. Процес ферментації надає можливості створювати продукти з новими органолептичними характеристиками, багатими

на біологічно-активні речовини, які позитивно впливають на фізіологічні процеси в організмі.

Враховуючи сучасні тенденції до здорового харчування та зростання популярності натуральних продуктів, ферментація стає незамінним методом обробки продуктів, що дозволяє зберегти їх поживні властивості та поліпшити їхній склад. Також, сприяє створенню продуктів із високою харчовою цінністю, які відповідають вимогам сучасного споживача щодо якості, безпеки та користі для здоров'я.

Таким чином, дослідження впливу ферментації на йогурти та квашені овочі є актуальним питанням, що дозволяє зрозуміти, як саме цей процес покращує якість продуктів та їхні функціональні властивості.

Постановка проблеми. Сучасна харчова промисловість стикається з безліччю проблем, однією з найголовніших з яких є забезпечення поживними продуктами, що сприяють зміцненню здоров'я і загального благополуччя споживачів. У зв'язку зі зростанням кількості захворювань, пов'язаних із неправильним харчуванням, таких як ожиріння, діабет, серцево-судинні та шлунково-кишкові захворювання. Споживачі дедалі частіше шукають продукти, які не тільки задовольняють їхні особисті потреби, а й забезпечують додаткові переваги для здоров'я. Водночас багато традиційних продуктів харчування не забезпечують необхідного рівня поживних речовин і мікроелементів, необхідних для повноцінного благополуччя організму людини.

Ферментація – один з найстаріших методів обробки продуктів харчування, що дає змогу значно підвищити харчову цінність, проте питання її впливу на якість і функціональні властивості продукту залишається актуальним. Деякі види ферментованих продуктів уже мають доведену користь для здоров'я, але процес ферментації сильно варіюється залежно від умов, використовуваних мікроорганізмів і типу сировини. Необхідно вивчати вплив цих факторів, щоб оптимізувати процес ферментації для отримання максимальної користі для організму людини [2].

Ще однією проблемою є брак знань про біохімічні зміни, що відбуваються в продуктах під час ферментації, і про те, як ці зміни впливають на їхню харчову цінність. Наприклад, йогурт і ферментовані овочі можуть містити різну кількість пробіотиків, вітамінів і антиоксидантів залежно від тривалості ферментації та типу використаних мікроорганізмів. Також необхідні дослідження того, як ферментовані продукти можуть сприяти зміцненню імунної системи, поліпшенню роботи шлунково-кишкового тракту і зниженню ризику хронічних захворювань.

Мета дослідження Метою даного дослідження є оцінка впливу процесу ферментації на підвищення харчової цінності продуктів, зокрема йогуртів та квашених овочів. У рамках роботи досліджується зміна вмісту корисних речовин, таких як вітаміни, пробіотики, антиоксиданти та амінокислоти, під впливом ферментації. Також аналізується вплив ферментації на смакові та органолептичні властивості продуктів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Ферментація привернула значну увагу вчених завдяки своєму впливу на підвищення поживної цінності продукту. Недавні дослідження показали, що ферментація може значно збільшити вміст поживних речовин в їжі та поліпшити її смакові якості. Одним з важливих аспектів таких досліджень є аналіз впливу ферментації на кількість пробіотиків, антиоксидантів, вітамінів та інших біологічно активних речовин.

Бойко Н. Р. у своїй дослідницькій роботі представив наукове обґрунтування й практичну реалізацію технології виробництва функціонального йогурту, збагаченого пюре з селери. Дослідження показали, що додавання 25–30% пюре з селери

зменшує час ферментації на 1 годину, що підвищує ефективність виробничого процесу. Крім того, введення селери позитивно впливає на стабільність готового продукту, знижуючи рівень синерезису в 3–4 рази [3].

У науковій роботі «Пробіотики і їх роль у виробництві кисломолочних продуктів спеціального призначення», автори Соломон А. М. та Полевода Ю. А. дослідили важливість використання пробіотичних культур у виробництві кисломолочних продуктів, орієнтованих на спеціальне призначення. У статті розглядається вплив пробіотиків на поліпшення функціональних властивостей таких продуктів, зокрема, на зниження вмісту лактози, що робить їх доступними для людей з непереносимістю лактози. Окрім того, було зазначено, що пробіотичні культури здатні синтезувати вітаміни групи В, а також інші біологічно активні сполуки, які сприяють зміцненню імунної системи, покращенню травлення та загальному оздоровленню організму [4, 6].

У кваліфікаційній роботі «Дослідження впливу нативних екзометаболітів на розвиток лактобактерій» Владислав Онопрієнко та керівник Наталія Двінських дослідили роль екзометаболітів у розвитку лактобактерій, зокрема їх вплив на ріст та метаболічні процеси. В даній роботі було доведено, що природні екзометаболіти, виділені з біологічних систем, мають здатність стимулювати ріст і активність молочнокислих бактерій і можуть покращувати їх ферментативну функцію, зокрема ферментацію і синтез органічних кислот [5].

Таким чином, аналіз останніх досліджень свідчить про значний потенціал ферментації у покращенні якості продуктів харчування. Ферментовані продукти мають підвищений вміст вітамінів, пробіотиків та інших речовин, роблять їх корисними для здоров'я людини. Проте, незважаючи на численні дослідження, існує необхідність у подальшому вивченні процесів ферментації для визначення оптимальних умов, які дозволять отримати продукти з максимальними корисними властивостями.

Виклад основного матеріалу. Оскільки ферментація може суттєво змінювати хімічний склад продуктів, дослідження цього процесу в контексті йогурту та овочів вимагає ретельних аналізів та досліджень, через нові уявлення про можливості їх використання в раціоні здорового харчування.

В даному дослідженні для проведення експериментів було обрано ферментація трьох видів овочів (буряк, гарбуз та броколі), а також молочний продукт – йогурт. Основною метою є вивчення впливу ферментації на харчову цінність цих продуктів, зокрема на вміст вітамінів, антиоксидантних сполук та пробіотичних бактерій, а також оцінка органолептичних характеристик.

Буряк є одним із найцінніших овочів завдяки своїм харчовим властивостям і насиченому складу поживних речовин. Його яскраво-червоний колір обумовлений наявністю беталаніну – потужних антиоксидантів, які нейтралізують вільні радикали та допомагають знижувати рівень стресу в організмі. Окрім того, буряк багатий на фолієву кислоту, що сприяє нормалізації процесів кровотворення, а також містить клітковину, яка підтримує здорову роботу травного тракту.

Гарбуз є одним з найпопулярніших осінніх овочів, і не дарма: він багатий на поживні речовини, які сприяють зміцненню здоров'я. Яскравий помаранчевий колір гарбуза свідчить про високий вміст каротиноїдів, серед яких важливе місце займає бета-каротин. Ця речовина виконує роль антиоксиданту і є попередником вітаміну А, який необхідний для підтримки здоров'я зору, функціонування імунної системи та підтримки стану шкіри [7].

Броколі – це один із найцінніших овочів завдяки своїм унікальним харчовим властивостям. Особливу увагу заслуговує сульфорафан, який міститься у броколі

в значних кількостях. Ця речовина є потужним антиоксидантом, що активує захисні ферменти в організмі, допомагаючи боротися з вільними радикалами та токсинами. Також вони є чудовим джерелом харчових волокон, які допомагають нормалізувати травлення та підтримують здоровий рівень цукру в крові.

Для оцінки впливу ферментації було використано наступні методи:

1. Аналіз харчовій цінності до та після ферментації.
2. Вимірювання антиоксидантної активності та біодоступності нутрієнтів.
3. Визначення кількості пробіотиків та їхньої активності в продукті.
4. Органолептична оцінка експериментальних зразків.

Аналіз харчовій цінності до та після ферментації. Для визначення змін у складі макро- та мікронутрієнтів овочів було проведено хімічний аналіз до та після ферментації. Визначено рівень білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінералів. Порівняння складу овочів до і після ферментації показало збільшення концентрації вітаміну С, а також підвищення рівня деяких антиоксидантних сполук. Детально ознайомитися можна в таблиці 1.

Таблиця 1

Вплив ферментації на вміст поживних речовин

| Експериментальний зразок | Макроелементи г/100 г | | Вміст вітамінів мг/100 г | |
|--------------------------|--|---|--------------------------|--------------------|
| | До ферментації | Після ферментації | До ферментації | Після ферментації |
| Буряк | Білки: 1,5 Жири: 0,1 Вуглеводи: 9,6 | Білки: 1,6 Жири: 0,2 Вуглеводи: 8,5 | В2: 0,03 С: 3 | В2: 0,05 С: 5 |
| Гарбуз | Білки: 1,1 Жири: 0,2 Вуглеводи: 6,5 | Білки: 1,2 Жири: 0,3 Вуглеводи: 5,8 | А: 300 С: 4 | А: 450 С: 6 |
| Броколі | Білки: 2,8 Жири: 0,3 Вуглеводи: 9,67,1 | Білки: 3,0 Жири: 0,4 Вуглеводи: 6,0 | В2: 0,05 С: 89 | В2: 0,08 С: 110 |

З аналізу таблиці можна зробити наступні висновки, що після ферментації відбулося помітне збільшення вітаміну С у всіх овочах, що є наслідком розкладу клітинних стінок під дією ферментів.

Вимірювання антиоксидантної активності та біодоступності нутрієнтів. Ферментація також впливає на антиоксидантну активність овочів. Антиоксиданти здатні нейтралізувати вільні радикали в організмі людини, тим самим знижуючи ризик виникнення багатьох захворювань, зокрема серцево-судинних хвороб і раку. Результати дослідження представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Вплив ферментації на антиоксидантну активність та біоактивні компоненти

| Експериментальний зразок | Антиоксидантна активність мг/100 г | | Поліфеноли мг/100 г | | Каротиноїди, мкг/100 г | |
|--------------------------|------------------------------------|-------|---------------------|-------|------------------------|-------|
| | До | Після | До | Після | До | Після |
| Буряк | 65 | 90 | 20 | 35 | – | – |
| Гарбуз | 50 | 72 | – | – | 300 | 450 |
| Броколі | 45 | 68 | – | – | – | – |

Результати показали, що ферментація значно підвищує рівень антиоксидантної активності та кількість поліфенолів у буряку та інших овочах. Це свідчить про те, що процес ферментації може бути ефективним для покращення антиоксидантної активності овочів.

Визначення кількості пробіотиків та їхньої активності в продукті. Було проведено мікробіологічні дослідження для оцінки кількості пробіотичних бактерій. Для цього використовувався метод обчислення колонієутворюючих одиниць та визначили їхню життєздатність. Результати дослідження представлено в таблиці 3.

Таблиця 3

Вміст пробіотиків та їх активність в експериментальних зразках до та після ферментації

| Експериментальний зразок | Кількість пробіотиків до ферментації | Кількість пробіотиків після ферментації |
|--------------------------|--------------------------------------|---|
| Буряк | $1,2 \times 10^3$ | $8,5 \times 10^5$ |
| Гарбуз | $1,0 \times 10^3$ | $6,2 \times 10^5$ |
| Броколі | $1,4 \times 10^3$ | $7,0 \times 10^5$ |

З аналізу таблиці стає зрозуміло, що результати дослідження проказали значне збільшення кількості пробіотичних бактерій в усіх овочах після ферментації, що підтверджує ефективність цього процесу для покращення мікробіоти кишечника.

Органолептична оцінка експериментальних зразків. При дослідженні органолептичних показників було оцінено якість смаку, запаху, текстури та зовнішнього вигляду продуктів до та після ферментації. Для оцінки показників взято методи оцінки стандартними шкалами та експериментальних оцінок. Детально ознайомитися можна в таблиці 4 та таблиці 5.

Таблиця 4

Органолептична оцінка експериментальних зразків до ферментації

| Експериментальний зразок | Смак | Аромат | Текстура | Насиченість кольору | Кислотність (1–5) | Солодкість (1–5) | Загальна оцінка якості |
|--------------------------|-------------|-------------------|----------|---------------------|-------------------|------------------|------------------------|
| Буряк | Солодкий | Легкий, земляний | Тверда | Червоний | 1 | 4 | Середня |
| Експериментальний зразок | Смак | Аромат | Текстура | Насиченість кольору | Кислотність (1–5) | Солодкість (1–5) | Загальна оцінка якості |
| Гарбуз | Солодкий | Легкий, приємний | Щільна | Світло-жовтий | 1 | 5 | Середня |
| Броколі | Нейтральний | Легкий, трав'яний | Щільна | Світло-зелений | 1 | 2 | Низька |

Таблиця 5

Органолептична оцінка експериментальних зразків після ферментації

| Експериментальний зразок | Смак | Аромат | Текстура | Насиченість кольору | Кислотність (1–5) | Солодкість (1–5) | Загальна оцінка якості |
|--------------------------|---------------------------|--------------------|-------------|---------------------|-------------------|------------------|------------------------|
| Буряк | Кисло-солодкий | Більш інтенсивний | М'яка | Насичено-червоний | 3 | 3 | Висока |
| Гарбуз | Менш солодкий з кислінкою | Легкий, ніжний | М'яка | Яскраво-жовтий | 2 | 3 | Висока |
| Броколі | Легка кислінка | Сильний, трав'яний | Більш ніжна | Яскраво-зелений | 4 | 1 | Висока |

Органолептична оцінка експериментальних зразків після ферментації показали значні зміни в порівнянні з їх первісним станом. Овочі стали м'якшими, з'явилася більш виражена кислінка, а також посилились смакові та ароматичні властивості. Усі продукти отримали високі оцінки за смаковими властивостями та загальною якістю.

Також розглянемо більш детально ферментацію як ключ до підвищення харчової цінності: дослідження впливу на йогурти. Ферментація може значно збільшити вміст корисних бактерій (пробіотиків), що позитивно впливає на здоров'я кишечника, а також покращити засвоєння поживних речовин. Дослідження в цій галузі можуть зосереджуватися на оптимізації процесів ферментації для досягнення кращих органолептичних характеристик та поживної цінності продукту.

Схема процесу ферментації йогурту:

Молоко Пастеризація Охолодження до температури (42–45°C)

Додавання стартових культур (лактобактерії, стрептококи)

Ферментація (6–12 годин, підтримка температури)

Охолодження (до 4°C)

Готовий продукт (йогурт)

Опис етапів процесу ферментації йогурту:

1. Молоко (підготовка сировини):

– Використовують молоко різної жирності (від знежиреного до жирного), яке є основою для виробництва йогурту.

– Молоко може бути коров'ячим, козячим або овечим в залежності від виду йогурту.

2. Пастеризація:

– Молоко нагрівають до температури 85-90°C, щоб знищити всі патогенні бактерії та мікроорганізми, що можуть бути присутні в сирому молоці.

3. Охолодження:

– Після пастеризації молоко охолоджують до температури 42–45°C, щоб запустити процес ферментації, оскільки саме ця температура є оптимальною для розвитку заквасок.

– Охолодження забезпечує контрольовані умови для правильного розвитку бактерій.

4. Додавання стартових культур:

– В цей етап вводять спеціальні пробіотичні культури бактерій (зазвичай *Lactobacillus bulgaricus* і *Streptococcus thermophilus*).

– Стартові культури є необхідними для початку процесу ферментації, оскільки вони розщеплюють лактозу на молочну кислоту, яка і забезпечує характерну консистенцію йогурту.

5. Ферментація:

– Молоко, з доданими культурами, залишають в термостаті при температурі 42–45°C на 6–12 годин.

– В процесі ферментації бактерії розкладають лактозу на молочну кислоту, що сприяє згущенню молока та утворенню характерної консистенції йогурту.

– Тривалість ферментації впливає на кислотність йогурту – чим довше триває ферментація, тим більш кислим буде йогурт.

6. Охолодження (зупинка процесу ферментації):

– Після завершення ферментації продукт охолоджують до температури 4°C, щоб припинити подальший ріст бактерій та стабілізувати продукт.

– Охолодження дозволяє зберегти смакові якості йогурту та гарантує його безпечне зберігання.

7. Готовий продукт (Йогурт):

– Після охолодження йогурт готовий до споживання.

– В результаті ферментації йогурт набуває характерної текстури, кислого смаку і корисних властивостей завдяки пробіотичним бактеріям.

Ферментація та харчова цінність йогурту:

– *Покращення засвоєння кальцію:* Лактобактерії в процесі ферментації виробляють органічні кислоти, що допомагають розчиняти кальцій у молоці і покращують його засвоєння в організмі.

– *Більш легке засвоєння лактози:* Завдяки ферментації йогурт стає менш жирним і більш легко засвоюваним для людей, які не переносять лактозу.

– *Вітаміни та мінерали:* Ферментація підвищує рівень деяких вітамінів групи В (В₂, В₆, В₁₂), а також інших важливих нутрієнтів.

Ферментація є ключовим етапом у виробництві йогурту, оскільки вона визначає не тільки смакові та текстурні характеристики продукту, але й його харчову цінність. Процес ферментації здійснюється завдяки бактеріям, що перетворюють лактозу молока в молочну кислоту. Цей процес сприяє згущенню молока і надає йогурту характерний кислий смак. Крім того, ферментація має значний вплив на здоров'я людини, завдяки утворенню пробіотичних бактерій, які сприяють поліпшенню мікрофлори кишечника, покращують травлення і зміцнюють імунну систему. Завдяки ферментації йогурт набуває таких корисних властивостей, як знижена кількість лактози, що робить продукт доступним для людей з непереносимістю лактози.

Процес ферментації також підвищує біодоступність кальцію та інших мінералів, що позитивно впливає на здоров'я кісток. Оптимальні умови ферментації (правильна температура (42–45°C) та час (6–12 годин)) є важливими для досягнення бажаної консистенції йогурту та збереження всіх корисних властивостей. Тому контроль за процесом ферментації є необхідним для виробництва високоякісного йогурту, який буде не лише смачним, але й корисним для здоров'я.

Отже, ферментація є основою для виробництва йогурту з високими харчовими та функціональними властивостями, що робить цей продукт корисним доповненням до раціону здорової людини.

Висновки. Ферментація йогурту та квашених овочів є важливими біотехнологічними процесами, що покращують харчову цінність та зберігання продуктів, збагачують їх корисними мікроорганізмами (пробіотиками) і підвищують засвоєність поживних речовин. Ці продукти мають важливе значення для здоров'я

людини, покращуючи функціонування травної системи, зміцнюючи імунітет і сприяючи загальному зміцненню здоров'я. Оскільки процеси ферментації є природними і безпечними, вони дозволяють створювати здорові, смачні та корисні продукти для повсякденного вживання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гніцевич В., Доронін К. *Стартові культури у харчових технологіях*. Міжнародний науково-практичний журнал «Товари і ринки», 2024. № 2(50). С. 65–76.
2. Дубініна А. А., Хацкевич М. Ю., Попова М. Т., Ленерт О. С. *Загальна технологія харчових виробництв* [Електронний ресурс]. Харків: ХДУХТ. 2016.
3. Бойко Н. Р. Розробка рецептури та удосконалення технології виробництва кисломолочного продукту з селерою з проектуванням цеху виробництва: Кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю «181 – Харчові технології». Тернопіль: ТНТУ. 2023.
4. Соломон А. М., Полєвода Ю. А. Пробиотики і їх роль у виробництві кисломолочних продуктів спеціального призначення [Електронний ресурс]. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*, 2019. № 3(106). С. 56–65.
5. Двінських Н. В., Хохленкова Н. В., Онопрієнко В. О. Значення лактобактерій – продуцентів екзополісахаридів в заквасках. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Новітні досягнення біотехнології», 23–24 вересня 2022 р., Київ С. 43–44. Київ: Національний авіаційний університет.
6. Філімонова Н. І., Дика О. М. та ін. Основні властивості пробіотиків. *Клінічна фармація*, 2014. № 15(2). С. 38–40.
7. Сезонний суперфуд – гарбузове насіння: веб-сайт. (н.д.). UNIAN. Доступно за адресою: <https://www.unian.ua/recipes/garbuzove-nasinnya-korist-shkoda-protipokazannya-kaloriynist-11531893.html>

REFERENCES:

1. Gnitsevich V., Doronin K. (2024). *Starter cultures in food technologies*. International scientific and practical journal "Goods and Markets". No. 2(50). P. 65–76.
2. Dubinina A. A., Khatskevich M. Yu., Popova M. T., Lenert O. S. (2016). *General technology of food production* [Electronic resource]. Kharkiv: KhDUKHT.
3. Boyko N. R. (2023). Development of a recipe and improvement of the technology for the production of a fermented milk product with celery with the design of a production workshop: Master's qualification work in the specialty "181 – Food technologies". Ternopil: TNTU.
4. Solomon A. M., Polevoda Yu. A. (2019). Probiotics and their role in the production of special-purpose fermented milk products [Electronic resource]. *Technology, Energy, Transport APC*, No. 3(106). P. 56–65.
5. Dvinskykh N. V., Khokhlenkova N. V., Onoprienko V. O. (2022). The importance of lactobacilli – producers of exopolysaccharides in starter cultures. *In Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference "Latest Advances in Biotechnology"*, September 23–24, 2022. Kyiv. P. 43–44. Kyiv: National Aviation University.
6. Filimonova N. I., Dyka O. M. et al. (2014). The main properties of probiotics. *Clinical Pharmacy*, No. 15(2), P. 38–40.
7. Seasonal superfood – pumpkin seeds: website. (n.d.). UNIAN. Available at: <https://www.unian.ua/recipes/garbuzove-nasinnya-korist-shkoda-protipokazannya-kaloriynist-11531893.html>