

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

*Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису*

МАКОВСЬКА ТЕТЯНА ВАЛЕНТИНІВНА

УДК 637.1.045 : 664 – 404.9 : 613.22

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ МАЙОНЕЗНИХ СОУСІВ,
ЗБАГАЧЕНИХ БІОКОРЕКТОРАМИ**

05.18.16 – технологія харчової продукції (технічні науки)

**Подається на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
Дисертація містить результати власних досліджень. Виконання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне
джерело**



Т.В. Маковська

Науковий керівник
Ткаченко Наталія Андріївна
доктор технічних наук, професор

*примірник дисертації ідентичний
за змістом з іншими примірниками*

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради Д 46.088.02
д.т.н., професор



Г.В. Крусір

АНОТАЦІЯ

Маковська Т.В. Розробка технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.16 – технологія харчової продукції. – Одеська національна академія харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Одеса, 2019.

Дисертаційна робота присвячена розробленню технологій нових майонезних соусів, збагачених біокоректорами, зі збалансованим співвідношенням ПНЖК ω -6: ω -3, з синбіотичними властивостями із використанням харчових волокон, бакконцентратів біфідобактерій безпосереднього внесення та біфідогенних факторів.

Проведено аналіз ринку продуктів здорового харчування та визначено актуальну тенденцію для розширення продукції олійно-жирової галузі та мережі закладів ресторанного господарства. Встановлено доцільність розробки рецептур та технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами зі збалансованим співвідношення ПНЖК.

Розглянуті основні принципи створення збагачених майонезів та майонезних соусів, відображені критерії якості та безпечності емульсійних продуктів. Представлена класифікація інгредієнтів для збагачення емульсійних продуктів, яка відображає їх індивідуальні характеристики, функції та оздоровчі властивості. Вивчено властивості та ефективність натуральних біокоректорів, перспективні напрямки їх використання для виробництва емульсійних продуктів харчування з синбіотичними властивостями. Представлені теоретичні положення основних тенденцій виробництва емульсійних продуктів з нетрадиційними органолептичними характеристиками.

Проаналізовано ринок емульсійних продуктів в Україні, рецептури і технології майонезних соусів. Наведені основні етапи та загальні схеми виробництва майонезних соусів гарячим способом із застосуванням обладнання періодичної та безперервної дії.

Проведено системний аналіз інноваційних розробок вітчизняних та іноземних вчених щодо виробництва збагачених майонезів та майонезних соусів з покращеними показниками якості готового продукту, споживчими та реологічними властивостями.

Наведено характеристику сировини, використаної у роботі; сучасні стандартизовані методики, які дозволили визначити якість, фізико-хімічні, мікробіологічні, біохімічні та структурно-механічні властивості сировини та готового продукту, оптимізувати рецептурний склад майонезних соусів, збагачених біокоректорами, встановити зміни, які мають місце в ході технологічного процесу виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами, визначити харчову, біологічну та енергетичну цінність продукту.

Проведено маркетингове дослідження споживацьких мотивацій і переваг при виборі нових видів майонезів і майонезних соусів та встановлено, що асортимент ринку та мережі закладів ресторанного господарства майонезної продукції не задовольняє потреби споживачів. Встановлено, що майонези і майонезні соуси є продуктами масового споживання і користуються попитом у різних верст населення, що асортимент споживчого ринку та мережі закладів ресторанного господарства майонезних соусів не задовольняє потреби споживачів. На ринку та у закладах ресторанного господарства не вистачає майонезних соусів з корисними, натуральними добавками оздоровчого призначення. Тому розробка нового майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, є доцільною й актуальною.

Проведено аналіз жирнокислотного складу соняшникової, соєвої, лляної та ріпакової олій; доведено доцільність застосування суміші соняшникової та соєвої рафінованих дезодорованих олій для підвищення біологічної ефективності емульсій. В результаті оптимізації визначено, що оптимальне співвідношення поліненасичених жирних кислот ω -6: ω -3 – 10,07:1,00 досягається при співвідношенні соняшникової та соєвої рафінованих дезодорованих олій 11:14.

Обґрунтовано доцільність заміни оцтової кислоти на молочну, цукру піску на фруктозу у рецептурі майонезних соусів для створення сприятливих умов для збереження життєздатних клітин біфідобактерій; сухого знежиреного моло-

ка – на концентрат сироваткових білків, отриманий ультрафільтрацією – для покращення органолептичних показників та підвищення біологічної цінності готового продукту.

Експериментально визначено та науково обґрунтовано параметри активізації монокультур *B. animalis Bb-12* – температура 36...38 °С, тривалість 12 год.; змішаних культур *B. bifidum BB 03* + *B. longum BL 03* + *B. adolescentis BA 03* та змішаних культур *B. bifidum BB 03* + *B. longum BL 03* + *B. breve BR 03* – температура 36...38 °С, тривалість 8 год., – у збагаченій фруктозою сирній пастеризованій сироватці. Доведено, що внесення на етапі приготування «грубої» емульсії до майонезного соусу 10% сироватки, ферментованої монокультурами або змішаними культурами біфідобактерій, забезпечує високі пробіотичні властивості цільового продукту та тривалий термін зберігання.

Оптимізовано компонентний склад майонезного соусу, збагаченого комплексом харчових волокон. В якості критеріїв оптимізації рецептурного складу майонезних соусів обрано його ефективну в'язкість, органолептичну оцінку та комплексний показник якості, який враховує сукупний вплив ефективної в'язкості, органолептичної оцінки, стійкості емульсії із врахуванням коефіцієнтів вагомості. Встановлено масові частки сухого концентрату топінамбура та стабілізаційної системи – 10,06 та 0,42 % відповідно, для отримання продуктів з високими органолептичними і нормованими реологічними показниками. За цих умов вміст інуліну в емульсійних жирових системах складає 7,55 %. При вживанні 20...30 г продукту з масовою часткою жиру 30 %, виробленого на основі такої емульсійної жирової системи, організм людини отримає 15,1...22,6 % від добової потреби в інуліні.

Перевірено ефективність теплового та механічного оброблення майонезної пасти та «грубої» емульсії. Експериментально підтверджено достатню ефективність обраних режимів теплового оброблення сировини – температура 60...65 °С, витримка 20...25 хв. для розчину яєчного порошку і стабілізатора «Hamulsion QNA», температура 70...75 °С, витримка 20...25 хв. для розчину концентрату сироваткових білків, отриманих ультрафільтрацією, фруктози,

концентрату топінамбура «Нотео» і соди харчової при застосуванні обладнання періодичної дії; температура 60...65 °С, витримка 20...25 хв. при застосуванні обладнання безперервної дії. Проведені дослідження свідчать, що режими теплового оброблення розчинів сухих компонентів у існуючих технологіях майонезних соусів не потребують корегування. Експериментально доведено, що гомогенізація «грубої» емульсії за традиційним для майонезних соусів із масовою часткою жиру 30 % режимом (тиск 0,9...1,1 МПа, температура 25...30 °С) забезпечує отримання стійкої емульсії з високим ступенем дисперсності жирових кульок (35,3%), при цьому рівномірність дисперсності складає 96,3 %, агломерація у дослідному зразку майонезного соусу – 26 %.

Досліджено показники якості розроблених майонезних соусів, збагачених біокоректорами – органолептичні: смак та запах, консистенцію і зовнішній вигляд, колір; фізико-хімічні: кислотність, стійкість емульсії; мікробіологічні: кількість біфідобактерій у 1 см³ та наявність бактерій групи кишкової палички в 0,1 см³. Показано, що усі досліджені показники якості нових емульсійних продуктів відповідають вимогам нормативних документів, а високий вміст життєздатних клітин біфідобактерій ((3,0...5,1)×10⁷ КУО/см³) забезпечує їх пробіотичні властивості. Встановлено граничний термін зберігання майонезних соусів, збагачених біокоректорами, вироблених на підприємствах олійно-жирової галузі, який становить 90 діб за температури (4±2) °С та відносної вологості повітря 85...90 %; соуси, вироблені в умовах закладу ресторанного господарства зберігаються не більше 7 діб за температури (4±2) °С.

Розроблено науково-обґрунтовані рецептури та технологію майонезних соусів із масовою часткою жиру 30 %, збагачених біокоректорами, із застосуванням обладнання періодичної дії для закладів ресторанного господарства та дві технології емульсійних продуктів для підприємств олійно-жирової галузі на обладнанні періодичної та безперервної дії. Розроблені технології майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, з масовою часткою жиру 30 % пройшли виробничу апробацію у двох закладах ресторанного господарства та на одному підприємстві олійно-жирової галузі. На продукт розроблено нормативну доку-

ментацію – технологічні картки, ТУ 10.8-02071062-003:2016 та ТІ, отримано патент України на винахід і 4 патенти України на корисну модель.

Досліджено хімічний склад, визначено енергетичну цінність розроблених майонезних соусів – для майонезного соусу, збагаченого харчовими волокнами – 310,9 ккал; для майонезного соусу, збагаченого харчовими волокнами та пробіотиками – 312,9 ккал. Для людей, які мають надлишкову масу тіла, серцево-судинні та інші системні захворювання рекомендовано 20...30 г/добу (як для високожирних майонезів), а для здорових людей рекомендована доза майонезного соусу може бути збільшена до 63,9...64,3 г/добу. Проведені розрахунки свідчать, що при вживанні 30 г соусів добова потреба у жирах забезпечується на 11,98 %, у білках – на 1,50...1,52 %, у засвоюваних вуглеводах – на 0,63...0,80 %, у мінеральних речовинах – на 0,0005...0,0008 %. При вживанні 30 г розроблених майонезних соусів людина покриває 22,7 % від добової потреби у інуліні, 0,60 та 1,21 % – у клітковині та пектині відповідно.

При вживанні 63,9...64,3 г майонезного соусу, збагаченого біокоректорами – кількості, яка забезпечує 10 % добової калорійності раціону здорової дорослої людини, ступінь задоволення організму людини у жирах, білках, засвоюваних вуглеводах та мінеральних речовинах складає 25,54...25,66; 3,22...3,25; 1,34...1,70 та 0,012...0,018 % відповідно. Ступінь задоволення організму людини у незасвоюваних вуглеводах – інуліні, клітковині та пектині при вживанні розроблених майонезних соусів, збагачених біокоректорами, у кількості 63,9...64,3 г збільшується до 48,30...48,55; 1,28...1,29 та 2,58...2,60 % відповідно, що позитивно позначатиметься на роботі шлунково-кишкового тракту.

Розроблено «карту позиціонування» майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, згідно якої рекомендовано позиціонувати його як корисний і недорогий продукт. Оцінка маркетингової ефективності виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, характеризує ступінь задоволеності потреб споживача, рівень якого визначається рівнем цін на запропоновану продукцію, в порівнянні з конкурентами, смаковими властивостями, зручністю упаковки і т.д. Найбільший маркетинговий ефект від виведення на ринок майонезного

соусу, збагаченого біокоректорами, буде отриманий, якщо орієнтувати продукцію на вікову категорію від 46 до 50 років, а також категорію старше 51 року. Вікові категорії від 26 до 30 років та від 31 до 45 років знаходяться на другому місці, що свідчить про приблизно однакові споживчі потреби зазначених вікових категорій респондентів, тому доцільним буде в подальшому об'єднати ці вікові категорії для розробки єдиної маркетингової стратегії виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами. Розрахунок комплексних оцінок показників маркетингової ефективності виведення на ринок розробленого майонезного соусу свідчить про необхідність підвищення рівня ефективності для вікової категорії громадян від 18 до 25 років шляхом проведення роз'яснювальної інформаційної кампанії про користь нового продукту, його споживчі переваги в порівнянні з існуючими зразками майонезної продукції, проведення точкових презентацій і дегустацій нового продукту у мережі закладів ресторанного господарства.

Розраховано основні економічні показники розроблених майонезних соусів, збагачених біокоректорами. Доведено, що продукція є конкурентоспроможною внаслідок оптової ціни 17,0-17,1 грн за упаковку місткістю 200 гр, що дає підстави розраховувати на значний попит на дані види продукції. Економічний ефект від впровадження у виробництво олійно-жирових підприємств розроблених технологій майонезних соусів складає 4790,06...4834,12 грн на 1 т продукції та 142731,7 грн. за рік від впровадження у заклади ресторанного господарства.

Медико-біологічними дослідженнями доведено доцільність та перспективність використання розроблених майонезних соусів у щоденному харчуванні, як доброякісних олійно-жирових продуктів, які володіють пробіотичною дією та нормалізують кишкову мікрофлору. Отримано виражені позитивні зрушення в мікрофлорі кишечника щурів в разі застосування майонезного соусу з використанням бакконцентратів *Liobac BIFI* і *Liobac 3BIFIDI*. Спостерігалось швидке відновлення ваги і апетиту тварин пов'язане з нормалізацією травних функцій шлунково-кишкового тракту, інтенсивними процесами руйнування і виведення антибактеріальних препаратів в результаті використання майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, вироблених з використанням бакконцент-

ратів *Liobac BIFI* і *Liobac 3BIFIDI, FD DVS Bb-12* і концентрату топінамбура «Нотео», як джерела інуліну, клітковини і пектину. Це дозволяє віднести розроблені майонезні соуси до категорії продуктів оздоровчого призначення та рекомендувати проведення клінічних випробувань.

Ключові слова: майонезний соус, біокоректори, інулін, біфідобактерії, поліненасичені жирні кислоти, технологія, «груба» емульсія, пастеризація, гомогенізація, зберігання.

ABSTRACT

T.V. Makovska. Development of technologies for mayonnaise sauces enriched with biocorrectors. – Qualifying scientific work as a manuscript.

Thesis for the degree of PhD in Engineering Science, major 05.18.16 – food technology.– Odessa National Academy of Food Technologies of Ministry of Education and Science of Ukraine, Odessa, 2019.

The thesis is devoted to the development of technologies for new mayonnaise sauces enriched with a biocorrectors, with a balanced PUFA ratio of ω -6 ω -3, with synbiotic properties using dietary fiber, direct bifidobacteria bacterial concentrate and bifidogenic factors.

Analysis of the market of healthy food products has been carried out and subsequently the current trend to expand the production of oil and fat industry and a network of restaurant facilities has been determined. The expediency of developing recipes and technologies for mayonnaise sauces enriched with biocorrectors with a balanced PUFA ratio has been established.

The basic principles of creating enriched mayonnaise and mayonnaise sauces were considered, as well as criteria for the quality and safety of emulsion products were reflected. The work presented classification of ingredients for enrichment of emulsion products, which reflects their individual characteristics, functions and health properties. The natural biocorrectors properties and effectiveness, together with the promising areas of their application for the production of emulsion food products with synbiotic properties, were studied. Theoretical provisions of main trends in the production of emulsion products with non-traditional organoleptic characteristics were presented.

The market of emulsion products in Ukraine, recipes and technology of mayonnaise sauces are analyzed. The work also presented main stages and general schemes for the production of hot mayonnaise sauces using batch-type and continuous equipment.

A system-oriented analysis of innovative developments of national and foreign scientists as to the production of enriched mayonnaise and mayonnaise sauces with

the improved quality indicators of the finished product, consumer and rheological properties was carried out.

The characteristic of raw materials, used in the work, as well as modern standardized methods, which allowed to determine the quality, physico-chemical, microbiological, biochemical and structural-mechanical properties of raw materials and the finished product, to optimize the recipe composition of mayonnaise sauces enriched with biocorrectors, to establish changes that exist during the production process of mayonnaise sauces enriched with biocorrectors, to determine the nutritional, biological and energy value of products, were given.

A marketing study of consumer motivations and preferences when choosing new types of mayonnaise and mayonnaise sauces was performed and it was found that the mayonnaise products range in the market and the network of restaurant establishments does not satisfy needs of consumers. It has also been established that mayonnaises and mayonnaise sauces are mass consumption products and are in demand among various segments of the population, that the consumer market assortment of mayonnaise sauces do not satisfy the needs of consumers and the restaurant chain. There are not enough mayonnaise sauces on the market with healthy natural additives for health purposes, so developing new types of mayonnaise sauces enriched with natural additive is relevant and well-timed.

The analysis of the fatty acid composition for sunflower, soybean, flax-seed and rape-seed oils was carried out; the applicability of using a sunflower and soybean refined deodorized oil mixture to increase the biological effectiveness of emulsions was proved. As a result of optimization, it was determined that the optimal polyunsaturated fatty acids (PUFA) ratio of ω -6 ω -3 - 10.07:1.00 is achieved when the ratio of sunflower and soybean refined deodorized oils is 11:14.

The feasibility of replacing acetic acid with milk, sand sugar with fructose in the formulation of mayonnaise sauces aimed at creating favorable conditions for bifidobacteria has been substantiated; as well as the skimmed milk powder – to whey protein concentrate obtained by ultrafiltration in order to improve organoleptic characteristics and to increase the biological value of the finished product.

Parameters for activation of monocultures *B. animalis Bb-12* – temperature 36...38 °C, maturation 12 hours; mixed cultures *B. bifidum BB 03* + *B. longum BL 03* + *B. adolescentis BA 03* and mixed cultures *B. bifidum BB 03* + *B. longum BL 03* + *B. breve BR 03* – temperature 36...38 °C, maturation 12 hours, – in fructose-enriched cheese pasteurized whey were experimentally determined and scientifically substantiated. It has been proved that the introduction of a 10% serum fermented with monocultures or mixed bifidobacteria cultures to mayonnaise sauces at the stage of the “crude” emulsion preparation provides high probiotic properties of the target product and a long shelf life.

The elements composition of mayonnaise sauce enriched with a complex of dietary fiber has been optimized. The following were chosen as the criteria for optimizing the recipe composition of mayonnaise sauces: its effective viscosity, organoleptic evaluation and a comprehensive quality indicator that considers the combined effect of the effective viscosity, organoleptic evaluation, emulsion stability in view of weighting factors. The mass fractions of a dry topinambur concentrate and the stabilization system were found to be 10.06 and 0.42 %, respectively, to obtain products with high organoleptic and normalized rheological indices. Under these terms, the inulin content in emulsion fat systems makes 7.55 %. When consuming 20...30 g of a product with a mass fraction of 30 % fat produced based on such an emulsion fat system, the human body receives 15.1...22.6 % of the daily inulin demand.

The efficiency of a thermal and mechanical treatment of mayonnaise paste and “crude” emulsion was checked. Sufficient efficiency of the selected modes for heat treatment of raw materials – temperature 60...65 °C, maturation 20...25 min for the solution of egg powder and “Hamulsion QNA” stabilizer, temperature 70...75 °C, maturation 20...25 min for the solution of whey proteins concentrate obtained by ultrafiltration, fructose, “Noto” topinambur concentrate and baking soda when using periodic action equipment; temperature 60...65 °C, maturation 20...25 min when using continuous action equipment. The performed studies testified to the fact that the heat treatment modes for dry component solutions in existing mayonnaise sauce technologies do not require adjustments. It is experimentally proved that homogenization

of "crude" emulsion according to the traditional mode for mayonnaise sauces with a mass fraction of 30 % fat (pressure 0.9...1.1 MPa, temperature 25...30 °C) provides a stable emulsion with a high dispersion degree of fat globules (35.3 %); herewith, the uniformity of dispersion is 96.3 %, agglomeration is 26 % in the experimental sample of mayonnaise sauce.

Quality indicators of the developed mayonnaise sauces enriched with a biocorrectors – organoleptic: taste and smell, texture and appearance, color; – physico-chemical: acidity, emulsion stability; – microbiological: the number of bifidobacteria in 1 cm³ and the presence of bacteria of the Escherichia coli group in 0.1 cm³. It was shown that all the studied quality indicators of new emulsion products meet requirements of regulatory documents, and the high viable bifidobacteria cells content ((3.0...5.1) × 10⁷ CFU/cm³) provides their probiotic properties. The storage period for mayonnaise sauces enriched with biocorrectors produced at enterprises of the oil and fat industry, which is 90 days at a temperature of (4±2) °C and a relative humidity of 85...90%, was established; sauces made in conditions of restaurant business facilities are stored for no more than 7 days at a temperature of (4±2) °C.

Scientifically based recipes and the technology of mayonnaise sauces with a fat mass fraction of 30 % enriched with biocorrectors, using periodic equipment for restaurant establishments and two emulsion product technologies for oil and fat industry enterprises, using periodic and continuous equipment, have been developed. The developed technologies for the mayonnaise sauce enriched with biocorrectors, with a mass fraction of 30 % fat, have been field tested in restaurant establishments and enterprises of the oil and fat industry. Specifications have been developed for the product – TU 10.8-02071062-003:2016 and TSI, a patent of Ukraine for an invention and 4 patents of Ukraine for a utility model were obtained.

The chemical composition was studied, the energy value of the developed mayonnaise sauces was determined: for a mayonnaise sauce enriched with dietary fiber – 310.9 kcal; for a mayonnaise sauce enriched in dietary fiber and probiotics – 312.9 kcal. For the overweight people, and those with cardiovascular and other systemic diseases, it is recommended to consume 20...30 g/day (as for high-fat mayonnaise), and

for healthy people, the recommended dose of mayonnaise sauce can be increased up to 63.9...64.3 g per day. The performed calculations testify to the following: when using 30 g of sauces, the daily need for fats is provided by 11.98 %, in proteins – by 1.50...1.52 %, in digestible carbohydrates – by 0.63...0.80 %, in minerals – by 0.0005...0.0008 %. When 30 g of the developed mayonnaise sauces are consumed, a person covers 22.7 % of the daily need for inulin, 0.60 and 1.21 % in fiber and pectin, respectively.

When using 63.9...64.3 g of mayonnaise sauce enriched with biocorrectors: an amount that provides 10% of the daily calorie intake of a healthy adult's diet, the degree of a human body satisfaction in fats, proteins, digestible carbohydrates and minerals is 25.54...25.66; 3.22...3.25; 1.34...1.70 and 0.012...0.018 %, respectively. The degree of a human body satisfaction in non-digestible carbohydrates - inulin, fiber and pectin when using developed mayonnaise sauces enriched with biocorrectors in the amount of 63.9...64.3 g, increases to 48.30...48.55; 1.28...1.29 and 2.58...2.60 %, respectively, which positively affects the gastrointestinal tract performance.

A "perceptual map" for mayonnaise sauce enriched with biocorrectors has been developed, according to which it is recommended to position it as a useful and inexpensive product. Evaluation of the marketing effectiveness from introducing the mayonnaise sauce enriched with biocorrectors in the market characterizes the degree of consumer needs satisfaction, the level of which is determined by the level of prices for products offered, compared with competitors, as well as by taste, convenience of packaging, etc. The greatest marketing effect from introducing the mayonnaise sauce enriched with biocorrectors will be obtained by targeting the product to the age category of 46 to 50, as well as the age category over 51. Age categories from 26 to 30 and from 31 to 45 take the second place, which indicates about the same consumer needs of these age categories of respondents. So it would be advisable to further combine these age categories to develop a unified marketing strategy for the mayonnaise sauce enriched with biocorrectors. The calculation of complex estimates of marketing effectiveness indicators for introducing the developed mayonnaise sauce indicates the need to improve the level of efficiency for the age group of citizens

from 18 to 25 by conducting an awareness campaign about benefits of the new product, its consumption priorities compared to existing mayonnaise samples, to hold spot presentations and tastings of a new product in the restaurant facilities network.

The basic economic indicators of the developed mayonnaise sauces enriched with biocorrectors are calculated. It has been proved that products are competitive due to the wholesale price of 17.0...17.1 UAH for 200 gr packing, which gives reason to expect significant demand for these type of products. The economic effect of introducing the developed technologies of mayonnaise sauces into the production makes 4,790.06...4,834.12 UAH per ton of product and 142,731.7 UAH for a year after being introduced into the restaurant industry facilities.

Biomedical studies proved the feasibility and perspective of using the developed mayonnaise sauces in the daily diet as benign oil-fat products having a probiotic effect and normalizing the intestinal microflora. Positive changes in the intestinal microflora of rats were obtained in the case of mayonnaise sauce when using *Liobac BIFI* and *Liobac 3BIFIDI* bacterial concentrates. Rapid weight and appetite recovery of animals was observed related to the normalization of digestive functions of the gastrointestinal tract, intensive processes of destruction and elimination of antibacterial preparations as a result of using mayonnaise sauce enriched with biocorrectors made using *Liobac BIFI* and *Liobac 3BIFIDI*, *FD DVS Bb-12* bacterial concentrates, and "HOTEQ" topinambur concentrate as sources of inulin, fiber and pectin. This makes it possible to attribute the developed mayonnaise sauces to the category of wellness products and to recommend clinical trials.

Keywords: mayonnaise sauce, biocorrectors, inulin, bifidobacteria, polyunsaturated fatty acids, technology, crude emulsion, pasteurization, homogenization, storage.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових виданнях України:

1. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Активізація біфідобактерій у технології майонезів оздоровчого призначення. Технологічний аудит і резерви виробництва, 2015, № 6/4 (26), С. 40–44. *Внесок здобувача: досліджено процес та параметри активізації адаптованих монокультур / змішаних культур біфідобактерій у сирній сироватці. Встановлено масову частку сироватки, збагаченої активізованими біфідобактеріями, у рецептурах майонезів з пробіотичними властивостями. Підготовлено матеріали до публікації*

2. Ткаченко Н.А., Севастьянова О.В., Маковська Т.В. Жирозамінники вуглеводної та білкової природи в низькокалорійних майонезах, Продовольча індустрія АПК, 2016, № 1-2. С. 18–22. *Внесок здобувача: проведено аналіз жирозамінників полісахаридної та білкової природи. Обґрунтовано доцільність використання інуліну й концентрату сироваткових білків як жирозамінників у технологіях низькокалорійних майонезів оздоровчого призначення. Підготовлено матеріали до публікації*

3. Маковська Т.В. Харчова і біологічна цінність низькокалорійних майонезів, збагачених комплексом синбіотиків. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Ґжицького, 2016. Том 18, № 1 (65), Ч. 4, С. 85–92.

4. Маковська Т.В. Дослідження якості емульсії майонезних соусів, збагачених біокоректорами, Наукові праці, 2017, Том 81, Випуск 2, С. 57–63.

Статті у фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних:

5. Tkachenko N., Nekrasov P., Makovska T., Lanzhenko L. Optimization of formulation composition of the low-calorie emulsion fat systems. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2016, № 3/11 (81), С. 20–27. DOI: 10.15587/1729-4061.2016.70971. *Внесок здобувача: оптимізовано рецептурний склад низькокалорійних емульсійних жирових систем з використанням стабілізаційної*

системи «Hamulsion QNA» і концентрату топінамбура «Нотео», як джерела пребіотики інуліну та харчових волокон; підготовлено матеріали до публікації.

Патент на винахід:

6. Патент 115812 UA на винахід, МПК А 23 L 27/60, А 23 L 33/20, А 23 L 33/10 (2016.01). Спосіб виробництва низькокалорійного майонезу. Т.В. Маковська, Н.А. Ткаченко. № а 2016 00080; заявл. 04.01.2016; опубл. 26.12.2017, бюл. № 24/2017. *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень, обробка отриманих результатів, підготовка матеріалів до патентування.*

Патенти на корисну модель:

7. Патент 109015 UA на корисну модель, МПК А 23 L 27/60, А 23 L 33/20 (2016.01) Спосіб виробництва низькокалорійного майонезу. Н.А. Ткаченко, Т.В. Маковська. № и 2016 01008; заявл. 08.02.2016; опубл. 10.08.2016, бюл. № 15/2016. *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень, обробка отриманих результатів, підготовка матеріалів до патентування.*

8. Патент 109016 UA на корисну модель, МПК А 23 L 27/60 (2016.01). Композиція інгредієнтів для приготування низькокалорійного майонезу. Н.А. Ткаченко, Т.В. Маковська. Т.В. № и 2016 01009; заявл. 08.02.2016; опубл. 10.08.2016, бюл. № 15/2016. *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень, обробка отриманих результатів, підготовка матеріалів до патентування.*

9. Патент 117313 UA на корисну модель, МПК А 23 L 27/60 (2016.01). Композиція інгредієнтів для приготування майонезного соусу. Н.А. Ткаченко, Т.В. Маковська. Т.В. № и 2016 13296; заявл. 26.12.2016; опубл. 26.06.2017, бюл. № 12/2017. *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень, обробка отриманих результатів, підготовка матеріалів до патентування.*

10. Патент 117314 UA на корисну модель, МПК А 23 L 27/60 (2016.01). Композиція інгредієнтів для приготування майонезного соусу, збалансованого за жирнокислотним складом. Н.А. Ткаченко, Т.В. Маковська. Т.В. № и 2016

13299; заявл. 26.12.2016; опубл. 26.06.2017, бюл. № 12/2017. *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень, обробка отриманих результатів, підготовка матеріалів до патентування.*

Статті в інших наукових виданнях України:

11. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Технологія низькокалорійного майонезу, збагаченого синбіотичним комплексом. Харчова наука і технологія, 2015, № 4 (33), С. 74–81. DOI 10.15673/2073-8684.4/2015. 55876. *Внесок здобувача: розроблення технології майонезного соусу, збагаченого біокоректорами гарячим способом з використанням обладнання періодичної дії та підготовлено матеріали до публікації.*

12. Ткаченко Н.А., Мардар М.Р., Маковська Т.В., Лозовська Г.М. Маркетингові дослідження при позиціонуванні та виведенні на ринок низькокалорійного майонезу, збагаченого комплексом синбіотиків. Харчова наука і технологія, 2016, № 1 (26), С. 3–10. *Внесок здобувача: проведено маркетингові дослідження при розробці та позиціонуванні нового продукту та запропоновано оцінку маркетингової ефективності через визначення ступеню задоволеності споживачів від виведення на ринок низькокалорійного майонезу, збагаченого комплексом синбіотиків та підготовлено матеріали до публікації.*

Тези наукових доповідей:

13. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В., Гресько І.Г. Основні напрямки розробки майонезів функціонального призначення. Збірник матеріалів VII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді», (Одеса, 4-5 листопада 2014 р.), Одес. нац. акад. харч. технологій, Одеса, 2014, С. 150-151. *Внесок здобувача: доведено необхідність розробки майонезної продукції з використанням нетрадиційної сировини для забезпечення високих біологічної, харчової та енергетичної цінностей; підготовлено матеріали до публікації.*

14. Некрасов П.О., Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Використання синбіотичних комплексів у майонезах профілактичного призначення. Програма і матеріали четвертої міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції», (24 - 25 березня 2015 р.), Нац. універс. харч. технологій, Київ, 2015 р., С. 160-162. *Внесок здобувача: обґрунтовано склад синбіотичних комплексів для виробництва майонезів профілактичного призначення та підготовлено матеріали до публікації.*

15. Ткаченко Н.А., Маковская Т.В. Основные направления в разработке майонезов функционального назначения с синбиотическими свойствами. Тезисы докладов Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии производства продуктов питания функционального назначения» (апрель 2015), Гос. универс. А. Церетели, Кутаиси, 2015 р., С. 164–167. *Внесок здобувача: проведено аналіз інгредієнтів для збагачення харчових продуктів та обґрунтовано доцільність та етапи розробки майонезних соусів з синбіотичними властивостями.*

16. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В., Гресько І.Г. Обґрунтування вмісту стабілізаційної системи у майонезах функціонального призначення. Збірник тез доповідей 75 науковій конференції науково-педагогічного складу Одеської національної академії харчових технологій, Одеса, 2015, С. 124. *Внесок здобувача: доведено необхідність використання та визначено масову частку стабілізаційної системи «Hamulsion QNA» фірми "HANN".*

17. Ткаченко Н.А., Маковская Т.В. Использование инулина в майонезах функционального назначения. Тезисы докладов X Международной науч.-техн. конференции «Техника и технология пищевых производств», (Могилёв, 23 - 24 апреля 2015 г.), Учрежд. образов. «Могилев. государств. универс. продовольствия», Могилев, 2015, С. 151. *Внесок здобувача: обґрунтовано доцільність використання інуліну в майонезах та підготовлено матеріали до публікації.*

18. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В., Гресько І.Г. Біологічна цінність низькожирного майонезу функціонального призначення. Міжнародна науково-

практична конференція «Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності», (Харків, 8-11 вересня 2015 р.), Харків. держ. універс. харч. технологій, Харків, 2015. С. 319-320. *Внесок здобувача: визначенно біологічну цінність у низькожирному майонезі та підготовлено матеріали до публікації.*

19. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Рекомендації щодо використання харчових волокон у виробництві низькожирних майонезів. Збірник матеріалів VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді», (Одеса, 10-11 листопада 2015 р.), Одес. нац. акад. харч. технологій, Одеса, 2015, С. 188-189. *Внесок здобувача: розроблені рекомендації щодо використання харчових волокон у виробництві низькожирних майонезів та підготовлено матеріали до публікації.*

20. Маковская Т.В., Ткаченко Н.А. Использование купажа растительных масел в низкокалорийных майонезах, обогащённых синбиотическим комплексом. Тезисы докладов X Международной науч.-техн. конференции «Техника и технология пищевых производств», (Могилев, 28 - 29 апреля 2016 г.), Учрежд. образов. «Могилев. государств. универс. продовольствия», Могилев, 2016. С. 191. *Внесок здобувача: виконаний підбір купажу рослинних олій та синбіотичного комплексу з метою використання в низькокалорійних майонезах та підготовлено матеріали до публікації.*

21. Ткаченко Н.А., Маковская Т.В. Технология низкокалорийных майонезов, обогащённых комплексом синбиотиков. Материалы X Международной конференции «Масложировая отрасль: технологии и рынок», (Киев, 1 – 2 июня 2016 г), Киев, 2016, – С. 36–37. *Внесок здобувача: запропонована технологія низькокалорійних майонезів, збагачених комплексом синбіотиків, та підготовлено матеріали до публікації.*

22. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Обґрунтування параметрів зберігання низькокалорійних майонезів, збагачених комплексами синбіотиків. Збірник тез доповідей 76 наукової конференції викладачів в академії (Одеса, 18-22 квітня

2016 р.), Одес. нац. акад. харч. технологій, Одеса, 2016, С.88–89. *Внесок здобувача: обґрунтовані параметри зберігання низькокалорійних майонезів, збагачених комплексами синбіотиків, та підготовлено матеріали до публікації.*

23. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Дослідження реологічних властивостей майонезного соусу оздоровчого призначення. Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Харчові технології, хлібопродукти і комбікорми», Одеса, 2016, С. 83–84. *Внесок здобувача: визначені реологічні властивості майонезного соусу оздоровчого призначення та підготовлено матеріали до публікації.*

24. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Перспективи використання натуральних антиоксидантів в рецептурі майонезних соусів. Збірник матеріалів ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді», (Одеса, 10-11 листопада 2015 р.), Одес. нац. акад. харч. технологій, Одеса, 2016, С. 134–135. *Внесок здобувача: показано необхідність і можливість використання натуральних антиоксидантів в рецептурах майонезних соусів та підготовлено матеріали до публікації.*

25. Ткаченко Н.А., Некрасов П.О., Маковська Т.В. Нові види майонезів оздоровчого призначення. Тези доповідей ХХІV Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я», (Харків, 18-20 травня 2016 р.), С. 282. *Внесок здобувача: охарактеризовано розроблені низькокалорійні майонези оздоровчого призначення та підготовлено матеріали до публікації.*

ЗМІСТ

стор.

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У РОЗРОБКАХ НИЗЬКОЖИРНИХ ЕМУЛЬСІЙНИХ ПРОДУКТІВ, ЗБАГАЧЕНИХ БІОКОРЕКТОРАМИ	14
1.1. Роль здорового харчування у життєдіяльності людини	14
1.2. Перспективи розробки емульсійних продуктів із використанням нетрадиційної сировини	16
1.2.1. Класифікація емульсійних продуктів в Україні та світі	16
1.2.2. Аналіз вимог до збагачених емульсійних продуктів	18
1.2.3. Класифікація інгредієнтів для збагачення емульсійних продуктів	21
1.2.4. Основні тенденції у виробництві низькожирних емульсійних продуктів з нетрадиційними органолептичними характеристиками	28
1.3. Аналіз ринку емульсійних продуктів в Україні	30
1.4. Аналіз рецептур і технологій майонезних соусів	33
1.5. Інноваційні розробки низькожирних емульсійних продуктів в Україні та світі	40
Висновки до РОЗДІЛУ 1	43
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	45
2.1. Програма та організація проведення досліджень	45
2.1.1. Теоретичний етап	45
2.1.2. Організація експериментальних досліджень щодо маркетингових досліджень позиціонування нових видів емульсійних продуктів	47
2.1.3. Організація експериментальних досліджень щодо обґрунтування вибору рецептурних компонентів для створення збагаченого майонезного соусу	47
2.1.4. Організація експериментальних досліджень щодо обґрунтування рекомендацій по внесенню пробіотиків у майонезні соуси	51
2.1.5. Організація експериментальних досліджень щодо розробки технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами	52
2.2. Сировина, використана при проведенні досліджень	55

2.3. Методи досліджень	57
2.3.1. Визначення параметрів росту культур в процесі біотехнологічного оброблення молочної сировини	57
2.3.2. Визначення ефективності гомогенізації	59
2.3.3. Дослідження мікробіоти шлунку у щурів	59
2.3.4. Обробка результатів вимірювань	61
Висновки до РОЗДІЛУ 2	61
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	62
3.1. Маркетингові дослідження щодо позиціонування нових видів емульсійних продуктів	62
3.2. Обґрунтування складу жирової фази майонезного соусу	66
3.3. Розробка рекомендацій щодо внесення пробіотичних культур біфідобактерій до майонезних соусів	70
3.4. Встановлення масових часток емульгаторів та стабілізаторів у майонезних соусах, збагачених біокоректорами	75
3.4.1. Визначення масової частки концентрату сироваткових білків, отриманих ультрафільтрацією у рецептурах майонезних соусів	76
3.4.2. Оптимізація вмісту концентрату топінамбура «Нотео» та стабілізаційної системи «Намulsion QNA» у рецептурі майонезного соусу, збагаченого біокоректорами	80
Висновки до РОЗДІЛУ 3	90
РОЗДІЛ 4. ОБґРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ, РОЗРОБКА РЕЦЕПТУР ТА ТЕХНОЛОГІЙ МАЙОНЕЗНИХ СОУСІВ, ЗБАГАЧЕНИХ БІОКОРЕКТОРАМИ	92
4.1. Розробка рецептур майонезних соусів, збагачених біокоректорами	92
4.2. Визначення ефективності режимів пастеризації сировинних інгредієнтів у технологіях майонезних соусів, збагачених біокоректорами	95
4.3. Обґрунтування параметрів гомогенізації у технологіях майонезних соусів	98

	5
4.4. Встановлення граничного терміну зберігання цільових продуктів	102
4.5. Розробка технологій виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами	106
4.5.1. Розробка технології майонезних соусів збагачених біокоректорами, гарячим способом із застосуванням обладнання періоди- чної дії для підприємств олійно-жирової галузі та крупних закладів ресторанного господарства	106
4.5.2. Розробка технології майонезних соусів збагачених біокоректорами, гарячим способом із застосуванням обладнання періодичної дії для закладів ресторанного господарства, які готують соуси для власних потреб	113
4.5.3. Розробка технології майонезних соусів збагачених біокоректорами, гарячим способом із застосуванням обладнання безперервної дії для підприємств олійно-жирової галузі	116
Висновки до РОЗДІЛУ 4	119
РОЗДІЛ 5. ОЦІНКА ЯКОСТІ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА МАЙОНЕЗНИХ СОУСІВ, ЗБАГАЧЕНИХ БІОКОРЕКТОРАМИ	121
5.1. Дослідження органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості майонезних соусів, збагачених біокоректорами, вироблених у промислових умовах та у закладі ресторанного господарства	122
5.2. Вивчення хімічного складу, оцінка харчової та енергетичної цінності майонезних соусів, збагачених біокоректорами	124
5.3. Розробка «карти позиціонування» майонезного соусу, збагаченого біокоректорами	129
5.3. Медико-біологічні дослідження майонезних соусів, збагачених біокоректорами	134
Висновки до РОЗДІЛУ 5	136
ВИСНОВКИ	138

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	141
ДОДАТКИ	166
Додаток А. Акти апробації розроблених технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами	166
Додаток Б. Висновок щодо медико-біологічного дослідження майонезних соусів, збагачених біокоректорами	175
Додаток В. Нормативні документи на виробництво майонезних соусів, збагачених біокоректорами	185
Додаток Г. Розрахунок економічної ефективності виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами	194
Додаток Д. Хроматограми жирнокислотного складу досліджуваних рослинних олій	210
Додаток Е. Шкала оцінки органолептичних показників майонезних соусів, збагачених біокоректорами	218
Додаток Ж. Патенти України на винахід і корисну модель	219
Додаток К. Список публікацій здобувача за темою дисертації	224

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ПНЖК – поліненасичені жирні кислоти;

ЗРГ – заклади ресторанного господарства;

КСБ-УФ – концентрат сироваткових білків, отриманий ультрафільтрацією;

ББ – біфідобактерії;

МК – монокультури;

ЗК – змішані культури;

БК – бакконцентрати;

СЗМ – сухе знежирене молоко;

ТМОЖПіК – технології молочних, олійно-жирових продуктів і косметики;

ОНАХТ – Одеська національна академія харчових технологій;

НД – нормативна документація;

БАР – біологічно активні речовини;

БФ – біфідогенний фактор.

ВСТУП

В останні роки концепція здорового способу життя, ідея повноцінного збалансованого харчування, а також вимоги науки про харчування обумовлюють необхідність нового підходу до вдосконалення складу, властивостей, технологій харчових продуктів. Такі аспекти способу життя як неправильна структура харчування, погіршення умов життя та праці, стрес, аутопатогенія є причиною збільшення різних хронічних захворювань. Тому постійно створюються нові та розширюються існуючі групи збагачених харчових продуктів, які повинні задовольняти потреби організму людини в основних есенціальних харчових інгредієнтах та енергії, а також сприяти профілактиці захворювань, зберігаючи здоров'я і довголіття. Разом з цим їжа повинна бути різноманітною, смачною, безпечною і відповідати національним традиціям і звичкам [1].

Обґрунтування вибору теми дослідження. Виникнення нових концепцій в галузі харчування, направлених на поліпшення стану здоров'я шляхом створення нових продуктів для здорового харчування, обумовлене зміною відношення споживачів до повсякденного харчування та його значення [2-4]. Ці продукти харчування покращують стан здоров'я людини за рахунок регулювання маси тіла, підвищення імунітету, запобігання виникненню та прогресуванню дисбактеріозів, серцево-судинних та ендокринних захворювань, остеопорозу, впливають на розумову та фізичну діяльність і психологічний стан людини [1-6].

Оптимальним в раціоні здорової людини є співвідношення білків : жирів : вуглеводів 1 : 1 : 4. Це співвідношення є сприятливим для максимального задоволення як пластичних, так і енергетичних потреб організму людини. Тривале обмеження жирів у харчуванні або систематичне використання жирів зі зниженим вмістом необхідних компонентів призводить до відхилень у фізіологічному стані організму: порушується діяльність центральної нервової системи, знижується стійкість організму до інфекцій. Тому в останнє десятиліття приділяється особлива увага розробці олійно-жирових продуктів, збагачених вітамінами та антиоксидантами, мінеральними речовинами, глікозидами та ізопреноїдами, полі-

ненасиченими жирними кислотами (ПНЖК), харчовими волокнами, олігосахаридами, які не засвоюються, амінокислотами і пептидами, ферментами, пробіотичними мікроорганізмами тощо [4, 7-9].

Емульсійні жирові продукти типу майонезних соусів заслуговують на особливу увагу серед продуктів олійно-жирової галузі та мережі закладів ресторанного господарства (ЗРГ) з оздоровчими властивостями. Основними критеріями для забезпечення оздоровчого ефекту емульсійних жирових продуктів прийняті: знижена калорійність, відсутність або знижений вміст холестерину, збалансовані жирнокислотний склад та співвідношення ПНЖК сімейств ω -3 і ω -6, наявність вітамінів антиоксидантного ряду тощо [8-10].

Майонези та майонезні соуси займають одне з провідних місць на споживчому ринку України та у мережі ЗРГ. Вони представлені кількома асортиментними групами та мають стабільний попит серед населення. Загострення конкурентної боротьби поміж фірмами-виробниками, торговими організаціями та ЗРГ змушує їх шукати нові засоби впливу на рішення та мотивації споживачів при виборі емульсійних продуктів. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є розширення асортименту емульсійних продуктів, впровадження у виробництво майонезних соусів, збагачених корисними, натуральними добавками оздоровчого призначення, що сприятиме не тільки задоволенню попиту та смаків споживачів, але й забезпеченню здорового харчування нації. Тому розробка рецептур та технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами, є актуальним завданням сьогодення [11-13].

Зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами. Наукові дослідження виконувалися згідно з тематикою держбюджетних досліджень кафедри технології молочних, олійно-жирових продуктів і косметики Одеської національної академії харчових технологій 5.1–2017 «Розробка технології майонезу функціонального призначення».

Мета і завдання дослідження. Мета роботи – науково-практичне обґрунтування технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами, зі збалансованим співвідношенням ПНЖК.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані та вирішені наступні завдання:

- провести маркетингові дослідження потреб споживачів ринку України та клієнтів ЗРГ при виборі майонезів і майонезних соусів;

- здійснити вибір рослинних олій для отримання жирової фази емульсії зі збалансованим співвідношенням ПНЖК ω -3 і ω -6 та визначити їх оптимальне співвідношення у жировій складовій емульсійних продуктів;

- довести доцільність виробництва низькожирних майонезних соусів із заміною сухого знежиреного молока, цукру та оцтової кислоти на концентрат сироваткових білків, отриманий ультрафільтрацією (КСБ-УФ), фруктозу та молочну кислоту відповідно;

- обґрунтувати можливість використання біфідобактерій (ББ) як пробіотиків для збагачення майонезного соусу; визначити раціональні технологічні параметри активізації монокультур (МК) і змішаних культур (ЗК) ББ у сирній сироватці;

- здійснити оптимізацію компонентного складу харчових волокон у майонезному соусі;

- визначити ефективність режимів теплового та механічного оброблення майонезної емульсії та встановити граничний термін зберігання майонезних соусів, збагачених біокоректорами;

- розробити рецептури та технології майонезних соусів, збагачених біокоректорами, для олійно-жирової галузі та мережі ЗРГ, провести промислову апробацію розроблених технологій, визначити економічну ефективність виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами;

- визначити хімічний склад, енергетичну та харчову цінність розроблених майонезних соусів, збагачених біокоректорами, надати рекомендації щодо вживання нових емульсійних продуктів, провести їх медико-біологічні дослідження.

Об'єкт дослідження – технології майонезних соусів, збагачених біокоректорами.

Предмет дослідження – рафіновані дезодоровані рослинні олії – соняшни-

кова, соєва, лляна, ріпакова; КСБ-УФ; концентрат топінамбура «Нотео»; стабілізаційна система «Hamulsion QNA»; бакконцентрати (БК) безпосереднього внесення *FD DVS Bb-12*, *Liobac 3BIFIDI* та *Liobac BIFI*; молочна та оцтова кислоти; фруктоза та цукор-пісок; ячний порошок; сухе знежирене молоко (СЗМ); сода харчова; гірчичний порошок; вода питна; сироватка сирна та сироватка сирна, збагачена активізованими культурами ББ; груба майонезна емульсія; низькокалорійні жирові системи; низькожирні майонезні соуси; хімічний склад і властивості цільових продуктів.

Методи дослідження – математичного моделювання та оптимізації, загальноприйняті і спеціальні фізичні, хімічні, біохімічні, мікробіологічні, технологічні, органолептичні, медико-біологічні, експериментально-статистичні, аналітичні, адаптовані до низькокалорійних жирових систем, із використанням сучасних пристроїв і комп'ютерних технологій.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше:

– науково обґрунтовано та експериментально доведено можливість виробництва емульсійних жирових продуктів, збагачених життєздатними клітинами ББ у некапсульованому вигляді, з високими пробіотичними властивостями і тривалим терміном зберігання;

– встановлено та науково обґрунтовано доцільність застосування активізації ББ у сирній сироватці з подальшою заміною частини води у рецептурі майонезних соусів на збагачену життєздатними культурами ББ сирну сироватку.

Розвинуто методологію підвищення пробіотичних властивостей емульсійних жирових продуктів, збагачених синбіотиками.

Поглиблено теоретичні знання щодо застосування пребіотиків та біфідогенних факторів у виробництві емульсійних жирових продуктів, збагачених біокоректорами.

Розширено наукові положення щодо виробництва майонезів та майонезних соусів з підвищеною біологічною цінністю та збалансованим співвідношенням ПНЖК ω -3 і ω -6.

Комплексними медико-біологічними дослідженнями показано, що майо-

незні соуси, вироблені за розробленими технологіями, доброякісні, мають знижену калорійність, збалансоване співвідношення ПНЖК ω -3 і ω -6, нормалізують кишкову мікрофлору, володіють підвищеними засвоюваністю, біологічною цінністю та ефективністю, що дає підстави віднести їх до категорії продуктів для здорового харчування.

Практичне значення отриманих результатів. На підставі експериментальних і теоретичних досліджень розроблено дві технологічні схеми виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами, для підприємств олійно-жирової галузі та технологічна схема виробництва цільових продуктів для ЗРГ; розраховано та оптимізовано рецептурний склад майонезних соусів, збагачених біокоректорами; визначено та обґрунтовано основні технологічні параметри (режими активізації ББ у сирній сироватці, теплового оброблення розчинів сухих компонентів при застосуванні обладнання періодичної та безперервної дії, гомогенізації «грубої» емульсії), які забезпечують виробництво продукції високої якості з пробіотичними властивостями; встановлено граничний термін зберігання готових продуктів; розроблено науково-обґрунтовані рецептури, які забезпечують одержання майонезних соусів, збагачених біокоректорами; проведено медико-біологічні дослідження продукту.

Промислова апробація технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами проведена на підприємстві олійно-жирової галузі ПП «Славія» (м. Чернігів) та у двох ЗРГ – кафе «У Макара» ПрАТ «Укрторгстрой матеріали» (м. Одеса) і «Столовая 112» НЦТХ ОНАХТ (м. Одеса), лабораторна апробація – на кафедрі технології молочних, олійно-жирових продуктів і косметики (ТМОЖПіК) у Одеській національній академії харчових технологій (ОНАХТ). На виробництво майонезних соусів, збагачених біокоректорами розроблено нормативну документацію (НД) – ТУ У – 10.8-02071062-003:2016, ТІ та тимчасову технологічну картку. Новизна прийнятих технологічних рішень захищена одним патентом України на винахід № 115812 та чотирма патентами України на корисну модель № 109015, 109016, 117313, 117314.

Окрім цього, результати дисертаційної роботи використовуються у нау-

ковій роботі та навчальному процесі на кафедрі ТМОЖПіК ОНАХТ при викладанні дисципліни «Технологія жирів і жирозамінників з КП».

Особистий внесок здобувача. Експериментальні дослідження з теми дисертаційної роботи, добір та аналіз даних літератури, статистична обробка, теоретичне обґрунтування одержаних результатів, їх описання та інтерпретація, підготовка матеріалів досліджень до публікації, розробка рекомендацій для промисловості та нормативної документації, промислова апробація розроблених технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами, здійснені здобувачем особисто за методичної та наукової підтримки доктора технічних наук, професора Ткаченко Н.А.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дисертаційної роботи доповідались, обговорювались і отримали позитивну оцінку на VII, VIII, IX Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» (м. Одеса, 2014 – 2016 рр.), Четвертій міжнародній науково-технічній конференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції» (м. Київ, 2015 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Иновационные технологии производства продуктов питания функционального назначения» (м. Кутаїсі, 2015 р.), X, XI Міжнародній науково-технічній конференції «Техника и технология пищевых производств» (м. Могилів, 2015 р., 2016 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності» (м.м. Харків-Мелітополь, 2015 р.), 75, 76, 78 науковій конференції викладачів Одеської національної академії харчових технологій (м. Одеса, 2015 р., 2016 р., 2018 р.), IX Міжнародній конференції «Масложировая отрасль: технологии и рынок» (м. Київ, 2016 р.).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 25 наукових праць, зокрема: 5 статей – у фахових виданнях України, 1 з яких – у виданні, що входить до міжнародних наукометричних баз, у т.ч. до бази Scopus, 1 патент України на винахід, 4 патенти України на корисну модель, 2 статті – у провідних науково-практичних журналах України та тези 13 доповідей наукових та науково-практичних конференцій різного рівня.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У РОЗРОБКАХ НИЗЬКОЖИРНИХ ЕМУЛЬСІЙНИХ ПРОДУКТІВ, ЗБАГАЧЕНИХ БІОКОРЕКТОРАМИ

Харчування є одним з найважливіших факторів навколишнього середовища, які впливають на стан здоров'я, працездатність, розумовий і фізичний розвиток, а також на тривалість життя людини. Однак, структура харчування сучасної людини характеризується негативними тенденціями. Це пов'язано з активним вторгненням у життєдіяльність нових технологій, автоматизацією і комп'ютеризацією основних виробничих процесів, гігантськими інформаційними потоками, необхідністю мобільного переміщення в часі для прийняття оперативних рішень, а також із забрудненням навколишнього середовища [14-16].

Концепція здорового харчування, вимоги нутриціології – науки про харчування, передбачають необхідність нового підходу до удосконалення складу, властивостей, технологій харчових продуктів шляхом збагачення їх природними біокоректорами, які повинні не тільки задовольняти потреби організму людини в основних харчових речовинах і енергії, а й сприяти профілактиці захворювань, зберігаючи здоров'я і забезпечуючи довголіття [17–21].

Біокоректори є біологічно активними речовинами рослинного, тваринного, мікробного походження, які включають до рецептури харчових продуктів для підвищення біологічної цінності і надання їм заданої фізіологічно направленої дії. Це досягається шляхом внесення в рецептуру визначених харчових добавок або використання сировинних компонентів, багатих на біологічно активні речовини (БАР). Водночас, такі добавки можуть також виконувати й технологічні функції, наприклад, текстуро-, смако-, ароматоутворюючі та ін. [22, 23].

1.1. Роль здорового харчування у життєдіяльності людини

За останні 15 років динаміка стану здоров'я населення України характеризу-

ється негативними тенденціями: висока захворюваність та смертність дорослого населення, висока дитяча смертність, низька тривалість життя, яка для українців становить близько 68 років (для порівняння – у РФ у середньому живуть 69,8 року, в Білорусі – до 70 років, в країнах Західної Європи – 75...78 років) [20, 24, 25].

Головними факторами, які впливають на здоров'я населення є умови та спосіб харчування, екологічне оточення, соціально-економічне положення, біологічні фактори (спадковість) та система охорони здоров'я. Визначити ступінь впливу кожного із них складно, тому що всі вони взаємозалежні, але найважливіші з них – здоровий спосіб життя та якісне повноцінне харчування, оскільки встановлено, що внаслідок саме цих чинників можна запобігти понад 80 % випадків захворювань серцево-судинної системи й цукрового діабету, та на 30...40 % знизити смертність від онкологічних захворювань [26-29].

Харчування виконує дві основні функції: по-перше, забезпечує організм пластичним матеріалом для побудови нових клітин (за життєвий цикл організм людини повністю оновлюється приблизно сім разів); по-друге, з їжею надходять біологічно активні речовини, що виконують регуляторну функцію в організмі [30, 31]. Повноцінне харчування характеризується регулярним надходженням в організм білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, біоелементів, які повинні міститися в їжі в оптимальних співвідношеннях. Саме збалансоване, повноцінне харчування – запорука гарного настрою і високої працездатності [32, 33].

Неправильне харчування часто є причиною порушення обміну речовин і розвитку супутньої патології. Зазвичай, це стійкі порушення вітамінного, мінерального та інших видів обміну. Стійкі порушення обміну речовин супроводжуються довгостроково поточними, хронічними захворюваннями [34].

У сучасних умовах життя і діяльності людини особливе значення набуває підвищення біологічної цінності харчування, яке покликане зіграти важливу роль не тільки в підвищенні загального рівня здоров'я, але і в попередженні ряду захворювань. Це обумовлено тим, що біологічно активні речовини мають провітамінні, антиканцерогенні й імуноферментативні властивості. Вони беруть участь в механізмах стійкості організму до інфекцій і впливу несприятливих

факторів зовнішнього середовища, що представляє особливу актуальність в сучасних екзогенних умовах життя людини [23, 35, 36].

1.2. Перспективи розробки емульсійних продуктів із використанням нетрадиційної сировини

Збагачені продукти – це продукти зі зміненим хімічним складом, які зберігають традиційний смак певних продуктів і приносять додаткову користь завдяки збагаченню фізіологічними інгредієнтами. Речовини харчових інгредієнтів, потрапляючи в організм людини з їжею, забезпечують його пластичним матеріалом і енергією, створюють необхідну фізіологічну і розумову працездатність, визначають здоров'я, активність і тривалість життя людини [37].

Олійно-жирова промисловість та ЗРГ мають цілий спектр емульсійних продуктів і соусів, що мають багатокомпонентні рецептури, які можна варіювати [38, 39]. Одним з важливих завдань вітчизняних ЗРГ та підприємств олійно-жирової галузі виробництва є створення високоякісних емульсійних продуктів зниженої енергетичної цінності, оскільки калорійність сьогодні є одним з найважливіших питань для споживача [38, 40].

1.2.1. Класифікація емульсійних продуктів в Україні та світі. До багатокомпонентних полідисперсних систем відносяться харчові емульсії, які бувають різними за станом (рідкі, тверді, пластичні й в'язкопружні) і мають широку різноманітність реологічних характеристик, виявляючи властивості малов'язких ньютонівських рідин (молоко), аномально в'язких (дресінги, жирні вершки) і пластичних мас (вершкове масло, маргарин) [41-43].

Емульсії складаються з двох фаз: одна з них знаходиться в подрібненому стані (внутрішня), друга – безперервна (зовнішня). В залежності від того, яка фаза знаходиться в диспергованому стані, розрізняють два типи емульсій: пряма – «жир у воді», коли олія є внутрішньою фазою, і зворотна – «вода у жирі», в якій олія служить зовнішнім середовищем [44].

За концентрацією дисперсної фази емульсії ділять на розведені, концентровані й висококонцентровані. До розведених відносять емульсії, що містять до 2 % дисперсної фази, до концентрованих – емульсії, що містять до 74 % дисперсної фази. Гранично концентровані емульсії можна отримати із вмістом дисперсної фази до 99 % [45].

В даний час згідно діючого ДСТУ 4487:2015 «Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови» емульсійні продукти поділяють на майонез та майонезний соус [46].

Майонез – дрібнодисперсний однорідний емульсійний продукт із вмістом жиру не менше, ніж 50 відсотків, що виготовляють з олії, води, яєчних продуктів, з додаванням або без продуктів перероблення молока, харчових добавок та інших харчових інгредієнтів (відповідно до рецептури).

Майонезний соус – дрібнодисперсний емульсійний продукт з вмістом жиру не менше ніж 5 відсотків, що виготовляють з олії, води, з додаванням або без продуктів перероблення молока, харчових добавок та інших харчових інгредієнтів (відповідно до рецептури).

Моделюючи рецептури майонезів та майонезних соусів, можна отримати емульсійні продукти з новими, заданими властивостями [47-49]. В якості жирової основи майонезних соусів доцільно використовувати суміш рослинних олій, що дозволяє поліпшити жирнокислотний склад і не підвищувати суттєво собівартість продукції.

В останні роки проведено дослідження з розробки композиційного складу майонезів із введенням до їх складу спеціально підготовлених природних рослинних компонентів, які володіють харчовою і біологічною цінністю (комплексів вітамінів, амінокислот, харчових волокон, макро- і мікроелементів) – шипшини, спіруліни, фукуса, ехінацеї [49, 50].

Оскільки структура майонезів та майонезних соусів дозволяє збагачувати їх жирно- і водорозчинними інгредієнтами, то необхідні комплексні рішення, що охоплюють усі можливі напрямки надання майонезам і соусам заданих властивостей на рівні жирнокислотного складу, складу і вмісту водо- і жиророзчинних

вітамінів, харчових волокон, природних антиоксидантів, підтримки певної консистенції, трансформування смаку і аромату [51, 52].

1.2.2. Аналіз вимог до збагачених емульсійних продуктів. Жирові продукти – незамінний фактор харчування для задоволення потреб організму в жирах і жиророзчинних нутрієнтах [20, 52, 53]. Серед сучасних тенденцій щодо створення збагачених емульсійних продуктів можна відмітити [54]: зниження вмісту жирової фази та зменшення енергетичної цінності продукту; заміну в рецептурах майонезів і соусів холестериновмісної сировини нетрадиційними компонентами; підвищення біологічної та харчової цінності введенням білкових речовин, вітамінів, фосфоліпідів та інших біологічно цінних речовин; запобігання біологічному та окислювальному псуванню за рахунок природних антиоксидантів і консервантів, а також проведення пастеризації та вакуумування.

Важливим напрямком при розробці збагачених продуктів є зниження їх калорійності. Оскільки калорійність раціону людини в наш час на 30...35 % забезпечується жирами, то зниження жирності є головною із вимог для створення збагачених емульсійних продуктів [55, 56]. Співвідношення поліненасичених жирних кислот ω -6 і ω -3 повинно складати 10:1 [57, 58].

У загальному вигляді перетворення традиційного емульсійного жирового продукту у збагачений можна схематично представити як поетапне змінення його складових (рис. 1.1).

1 етап – зміна складу жирової фази шляхом підбору збалансованої за кількістю і співвідношенням ПНЖК жирової основи, зменшенням кількості холестерину. Зниження вмісту жирової фази в емульсійних продуктах неминуче приводить до зменшення агрегатованої стійкості, появи пустого, водянистого смаку продукту та робить необхідним застосування синтетичних стабілізаторів та згущувачів, які часто містять шкідливі для організму людини домішки, а також не мають харчової цінності. Перспективним шляхом вирішення проблеми є заміна жирової складової майонезів та соусів на компоненти з високими фізіологічними властивостями [55, 59-61];



Рис. 1.1. Принципи створення збагачених майонезів та майонезних соусів.

2 етап – зміна вмісту і співвідношення в продукті жирової і водної фази. Практична задача на цьому етапі полягає у зменшенні жирової фази за рахунок збільшення частки водної фази. Таким чином, продукти на основі прямих емульсій можуть перейти із категорії майонезів в категорію соусів і заправок. Новим прийомом зниження частки жирової фази є аерування – введення до емульсії не тільки водної, а й газової фази з метою отримання збитих емульсійних продуктів, які характеризуються меншою масою порції продукту при збереженні об'єму;

3 етап – введення в харчову основу інгредієнтів для збагачення за допомогою стандартних або оригінальних технологічних процедур. Так, для збагачення рослинних олій і жирів жиророзчинними вітамінами, ПНЖК сімейств ω -3 і ω -6, фосфоліпідами, як правило, використовують їх олійні розчини, які вводять в жирову фазу при поступовому механічному перемішуванні.

У випадку емульсійних продуктів збагачуючі інгредієнти вносять перед стадією отримання емульсії. Спектр збагачуючих інгредієнтів при цьому суттєво розширюється, оскільки з жиророзчинними речовинами в емульсію разом із

водною фазою можна вносити водорозчинні інгредієнти для збагачення – харчові волокна, водорозчинні вітаміни, мінеральні речовини, пре- і пробіотики.

Такий підхід до збагачення емульсійних продуктів дуже перспективний з точки зору підвищення корисних властивостей продукту, але він пов'язаний зі змінами технології і може вплинути на якість і терміни зберігання продукту. Тому розробка кожного нового продукту потребує детального вивчення можливої поведінки додатково введених функціональних інгредієнтів у ході технологічного процесу, а також у продукті при зберіганні;

4 етап – корекція органолептичних характеристик. При створенні емульсійних жирових продуктів з метою корекції смаку та запаху використовують смако-ароматичні речовини, молочні інгредієнти в натуральному або сухому вигляді (молоко, вершки, маслянку, молочний жир); при виготовленні низькожирних майонезів з метою надання насиченого вершкового смаку використовують гідроколоїди – імітатори жиру. Для часткової заміни жирів широко використовуються модифіковані крохмалі, які при розчиненні у воді утворюють м'які, схожі на жир, стабільні гелі, що володіють здатністю до намащування. Зазвичай такий ефект досягається при необхідній концентрації крохмалю у воді. В останній час функції імітаторів жиру виконують інулін, гуміарабік, які більш точно передають конкретні властивості жирів або олій. Розчинні харчові волокна з низькою в'язкістю – інулін і гуміарабік – у цьому випадку додаються в тих концентраціях, які забезпечують їх корисні властивості розчинних харчових волокон, з урахуванням добової потреби;

5 етап – введення добавок, які подовжують термін зберігання жирового продукту, попереджують прогіркання і мікробіологічне псування. Антиоксиданти є обов'язковими рецептурними компонентами емульсійних продуктів, особливо тих, до складу яких входять купажовані олії, багаті на ПНЖК, які легко окиснюються з утворенням пероксидів. Це може призвести до прогіркання жиру і окиснювального псування харчового продукту. Використання синтетичних антиоксидантів у складі корисних для здоров'я продуктів небажане, тому найпоширенішим антиоксидантом є токоферол або його комбінації з фосфоліпідами.

Якість та безпека жирних емульсійних продуктів визначає ряд критеріїв, представлених на рис. 1.2 [57].

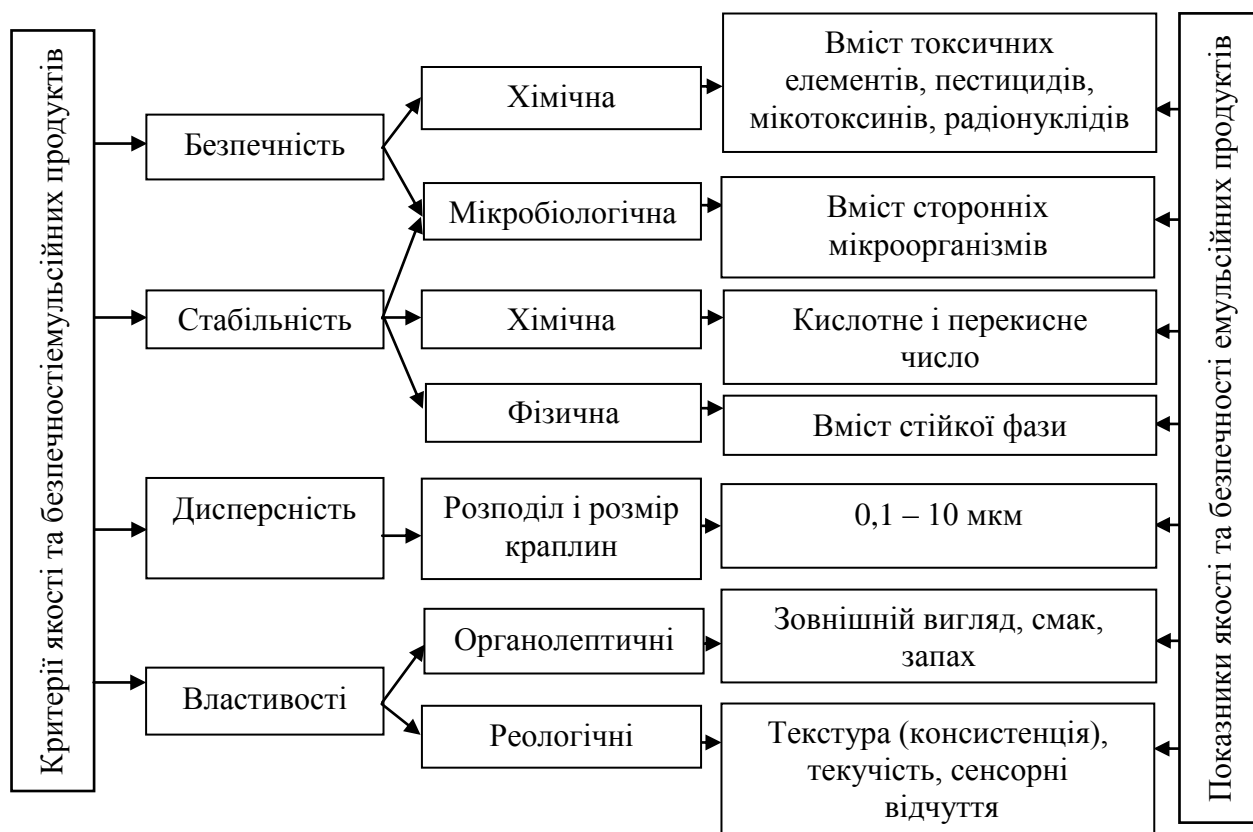


Рис. 1.2. Критерії якості та безпеки емульсійних продуктів.

Таким чином, аналіз досліджень вимог до створення збагачених емульсійних олійно-жирових продуктів показав, що сучасний ринок споживання вимагає якісно нових продуктів. Ці дослідження спрямовані на зниження калорійності продуктів, введення купажованих олійно-рослинних сумішей, збалансованих за жирнокислотним складом, видалення або заміну традиційної сировини, збагачення БАР натуральної природи. У зв'язку з можливим погіршенням споживчих характеристик продукту, необхідно корегувати рецептури введенням різних харчових добавок, у т.ч. з оздоровчими властивостями, і змінювати технологічні режими виробництва емульсійних продуктів.

1.2.3. Класифікація інгредієнтів для збагачення емульсійних продуктів. Харчові інгредієнти являють собою речовину або комплекс речовин тваринного, рослинного, мікробіального, мінерально-

го походження або ідентичні натуральним, а також живі мікроорганізми, що входять до складу харчового продукту, які володіють здатністю здійснювати сприятливий ефект на одну або кілька фізіологічних функцій, на процеси обміну речовин в організмі людини при систематичному вживанні у кількостях, що складають від 10% до 50% від добової фізіологічної потреби [62]. Такі інгредієнти повинні відповідати наступним вимогам [63, 64]: мати природне походження; їх корисні для здоров'я властивості повинні бути науково обґрунтовані, для кожного інгредієнта мають бути виявлені фізіологічні ефекти; бути безпечними з точки зору збалансованого харчування; бути корисними для здоров'я людини (корисні якості повинні бути науково підтверджені, а добові дози ухвалені фахівцями); мати точно визначені фізико-хімічні показники, методи дослідження яких відомі та доступні; вживатися перорально, як звичайна їжа; не знижувати поживних цінностей харчових продуктів.

Основними інгредієнтами для створення збагачених продуктів харчування олійно-жирової галузі та ЗРГ є:

– *вітаміни і антиоксиданти*. Вітаміни – це низькомолекулярні органічні сполуки з високою біологічною дією, які необхідні для нормальної життєдіяльності організму в дуже малій кількості. Вони приймають участь в обміні речовин, переважно регулюючи окремі біохімічні і фізіологічні процеси та необхідні для здійснювання механізмів ферментативного каталізу, нормального протікання обміну речовин, біохімічного забезпечення всіх життєвих функцій організму [65, 66]. Антиоксиданти – це природні, або ідентичні природним поліфункціональні речовини, які приймають участь у різних ланках обміну речовин, у синтезі та перетворенні біологічно активних метаболітів і, крім того, здатні або самі перешкоджають окисненню активних хімічних речовин в клітинах організму людини, або забезпечують необхідну активність антиоксидантної системи, яка контролює рівень вільнорадикальних реакцій окиснення і перешкоджає накопиченню токсичних продуктів окиснення [67];

– *мінеральні речовини* необхідні для нормального протікання процесів життєдіяльності організму людини. Вони забезпечують нормальний перебіг чи-

сленних метаболічних та енергетичних процесів, підтримання показників гомеостазу, стимулюють нормальне функціонування серцево-судинної, нервової, м'язової, кровотворної систем [66];

– *глікозиди та ізопреноїди*. За хімічною природою глікозиди є молекулами моносахаридів, які з'єднані глікозидними зв'язками зі спиртами не вуглеводної природи. Фізіологічну активність глікозиди та ізопреноїди проявляють в лімітованих мікрокількостях, при перевищенні яких вони можуть проявляти токсичні властивості. Глікозиди та ізопреноїди (флавоноїди, ізофлавоноїди, сапоніни) проявляють імуностимулюючу, радіопротекторну та протипухлинну активність, мають тонізуючий вплив на організм [68];

– *амінокислоти і пептиди*. Амінокислоти містяться в організмі у вільному стані чи в складі білків. Всього з природних джерел виділено понад 200 амінокислот. В організмі людини міститься близько 60, 20 із яких постійно входять до складу білків. Пептиди казеїну молока проявляють імуномодулюючу активність, регулюють обмін білків і біосинтез глікогену, також регулюють обмін ліпідів і інгібують накопичення жирів [69];

– *молочна сироватка або концентрати сироваткових білків, отримані ультрафільтрацією* є цінною білково-вуглеводною сировиною, яка є джерелом незамінних амінокислот, основу яких складають бета-лактоглобулін, альфа-лактальбумін, альбумін сироватки крові, імуноглобуліни та компоненти протеозо-пептонної фракції [69]. Амінокислотний склад концентратів сироваткових білків має позитивний вплив на функції шлунково-кишкового тракту і його мікрофлору, структуру тіла (співвідношення м'язів та жиру), енергетичний метаболізм, імунітет, запальні процеси, а також сприяє зниженню маси тіла, підвищенню фізичної активності та синтезу білка м'язових тканин [70]. Крім того, приблизно 14 % сироваткових білків є ініціаторами перетравлювання і беруть участь у синтезі більшості життєво важливих ферментів та гормонів [71];

– *ферменти* є органічними сполуками білкової природи, які утворюються в живих організмах, і здатні прискорювати перебіг хімічних реакцій в організмі. Від інших каталізаторів ферменти відрізняються тим, що в природі вони зустрі-

чаються лише в живих організмах, мають високу специфічну каталітичну дію. Для ферментів характерним є те, що їх синтез та каталітична активність контролюються на генетичному рівні, а також за участю цілого ряду сполук-субстратів або продуктів реакції [72, 73];

– *пробіотичні мікроорганізми*. Класичними визнаними у всьому світі пробіотиками є лакто- й біфідобактерії. Штами мікроорганізмів лактобактерій та ББ повинні бути безпечними; проявляти антагоністичні властивості відносно конкурентної, в тому числі патогенної та умовно патогенної мікрофлори; бути стійкими до дії антибіотиків. В лікувальних цілях широко використовують різноманітні ліофілізовані препарати пробіотиків [66, 74-82].

Лактобактерії є обов'язковим компонентом пробіотичних продуктів та препаратів, оскільки вони відіграють особливу роль у мікроекології людського організму, утворюючи біоплівку на поверхні слизових оболонок. Провідна роль лактобактерій у мікробіальних ценозах визначена адгезивністю – здатністю прикріплюватися до клітин слизової оболонки, від чого залежить склад, стабільність та захисні властивості мікробіоти організму людини [74, 75].

Біфідобактерії – основна група корисних сахаролітичних бактерій товстого кишечника, представники якої складають 25...50 % мікрофлори в дорослих і до 95% у немовлят. Біфідобактерії підтримують нормальний баланс кишкової мікрофлори. Вони продукують коротколанцюгові жирні кислоти – оцтову, молочну та мурашину, знижують концентрацію потенційно небезпечного аміаку і амінів у крові; пригнічують патогенну та умовно-патогенну мікрофлору у кишечнику; інгібують утворення вторинних жовчних кислот; синтезують вітаміни групи В, К; сприяють активізації імунної системи та захисних функцій організму; попереджають розвиток ракових пухлин; здійснюють антиканцерогенний, гепапротекторний, антирахітичний, антианемічний та антиатерогенний вплив; полегшують запор, тощо [76-78].

В останнє десятиліття широко використовуються закваски безпосереднього внесення, основними виробниками яких є фірми «CHR. Hansen», «DANISCO» (Данія) та «ALCE MOFIN GROUPO» (Італія). DVS-культури – це висо-

коконцентровані та стандартизовані бактеріальні препарати, що забезпечують отримання продуктів з подовженим терміном зберігання. Їх випускають двох видів – сухі та глибокозаморожені, які виготовлені на чистих або змішаних культурах відповідних видів мікрофлори. Відбору культур залежать смак, аромат, консистенція, тривалість зберігання та інші показники продукту [82, 83];

– *альгінати* отримують із бурих морських водоростей виду *Laminaria*. Склад альгінатів обумовлює їх високу здатність зв'язувати важкі метали і ряд токсичних елементів і виводити їх із організму. Останні дослідження на тваринах показали, що альгінати приймають участь у формуванні імунної відповіді на вплив на організм бактеріальних інфекцій і випромінювань, а також зміцнюють неспецифічний імунітет. З технологічної точки зору альгінати легко використовувати при виробництві майонезів та соусів завдяки їх хорошій розчинності у воді з утворенням високов'язких розчинів [84];

– *ПНЖК*. Велику цінність для організму людини представляють ПНЖК, які в основному містяться в рослинних оліях (соняшникова, ріпакова, ріжикова, кукурудзяна, соєва та ін.). Встановлена стимулююча роль ПНЖК щодо захисних механізмів організму, а саме профілактики захворювань – онкологічних, нервових, аутоімунних, ниркових, запальних процесів, ожиріння, діабету, артритів, гепатитів, псоріазу та ін. [58, 85]. Перспективним напрямком є можливість комбінувати різні рослинні масла і олії між собою для складання рецептур купажованої жирової основи зі збалансованим жирнокислотним складом за вмістом ПНЖК ω -6 та ω -3 [86, 87]. Отримані суміші рослинних масел та олій можуть безпосередньо використовуватися в жировій основі емульсійних продуктів [88-90];

– *харчові волокна* відносяться до групи інгредієнтів для збагачення, важлива роль яких у фізіології і біохімії харчування була встановлена відносно недавно [91, 92]. До харчових волокон відносяться пектини, інулін, гуміарабік, олігофруктоза, целюлоза, геміцелюлоза та ін. Вони виявляють позитивні фізіологічні ефекти: проносний ефект і зменшення вмісту холестерину і глюкози в крові [55, 92]. Оздоровчі властивості харчових волокон наведені на рис. 1.3.

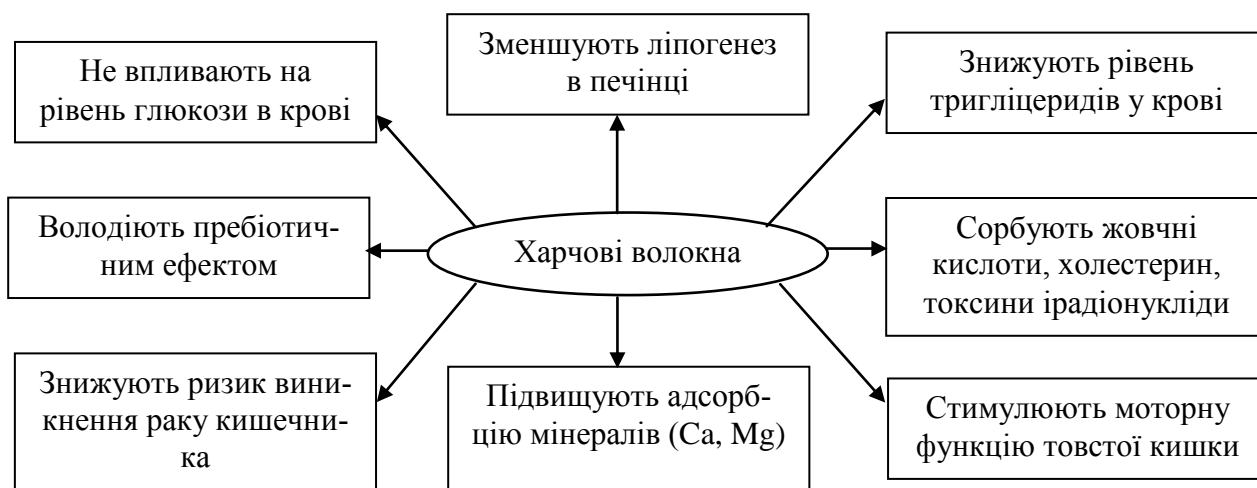


Рис. 1.3. Оздоровчі властивості харчових волокон.

Крім оздоровчих властивостей харчові волокна володіють досить цікавими технологічними властивостями, дозволяючи отримати продукти з низьким вмістом жиру, покращеною текстурою, стабільністю і смаковими властивостями (рис. 1.4).

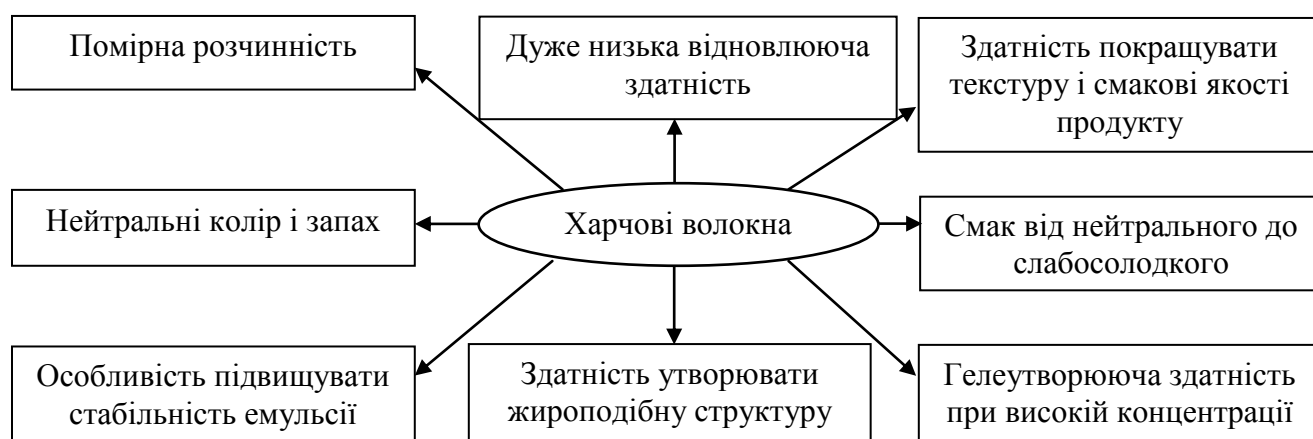


Рис. 1.4. Технологічні властивості харчових волокон.

Найбільш важливі функції розчинних харчових волокон обумовлені їх пребіотичними властивостями, які пов'язані з участю в формуванні поживного середовища для розвитку нормальної кишкової мікрофлори, перш за все біфідобактерій [93].

Нерозчинні компоненти волокон утримують воду в кишечнику. Завдяки цьому вони стимулюють моторну діяльність кишечника, сприяють просуванню

залишків їжі. Позитивна фізіологічна дія волокон на організм людини не обмежується ефектами, пов'язаними з функціонуванням травного тракту, вони також виконують функції ентеросорбентів, зв'язуючи токсичні речовини і радіонукліди і виводячи їх з організму [94, 95];

– *каротиноїди*. В організмі людини деякі каротиноїди можуть перетворюватися на вітамін А [96, 97]. Каротин стимулює імунну систему організму, а саме захищає вітамін С в організмі людини від окиснення, що дає можливість вітаміну С краще проявляти свої властивості [97, 98]. Основним джерелом каротину в харчуванні людини є продукти рослинного походження – овочі, плоди, ягоди [99];

– *токофероли і токотрієноли* входять до складу вітаміну Е, джерелом якого є рослинні (у більшій кількості) та тваринні жири. Токофероли і токотрієноли – прозорі, світло-жовті, в'язкі субстанції, розчинні в органічних розчинниках які руйнуються під дією ультрафіолетових променів [100]. Вітамін Е здатний впливати на процеси вільного радикального окиснення в тканинах живого організму та володіє антиоксидантним ефектом [97, 101, 102];

– *загусники*. Наявність структури надає дисперсній системі своєрідні механічні властивості: міцність, пружність, пластичність, в'язкість, які залежать від хімічної природи речовин, що утворюють систему, визначаються молекулярними силами зчеплення між елементами структури, взаємодією їх із дисперсійним середовищем [103–105].

Нативні крохмалі добре диспергуються у воді, але не розчиняються. При нагріванні до температури 55...85°C вони набухають, утворюючи клейстер – крохмальну пасту. Клейстери з нативних крохмалів недостатньо стійкі, схильні до синерезису, чутливі до змін рН і температури [95, 106, 107]. Використання в майонезах та майонезних соусах модифікованих крохмалів є вирішальним фактором в досягненні необхідної консистенції і текстури, а також тривалого терміну зберігання [108]. Крім традиційних структуруючих інгредієнтів існують і нетрадиційні інгредієнти рослинного походження, які дозволяють збалансувати структурно-реологічні властивості майонезів та соусів [109, 110];

– *емульгатори*. Механізм емульгування полягає в утворенні крапельок дисперсної фази в дисперсійному середовищі та їх стабілізації в результаті адсорбції на їх поверхні присутнього в системі емульгатора. Стійкі емульсії можуть бути отримані, коли адсорбційно-сольватні (міжфазні) шари мають підвищені структурно-механічні властивості – міцність, пружність, структурну в'язкість. Таким чином, емульгатори повинні володіти одночасно поверхневою активністю і здатністю утворювати структуровані колоїдно-адсорбційні шари [44, 111, 112]. Основні технологічні функції емульгаторів в харчових системах: диспергування, зокрема емульгування і піноутворення; солубілізація; комплексоутворення з крохмалем; взаємодія з білками; зміна в'язкості; модифікація кристалів; змочування і змазування. Як емульгатори для виготовлення майонезів і соусів в основному використовують яєчні і молочні продукти [113].

1.2.4. Основні тенденції у виробництві низькожирних емульсійних продуктів з нетрадиційними органолептичними характеристиками. В останні роки на світовому ринку харчової промисловості відмічається активний ріст кількості продуктів, які можна віднести до категорії «здорові». До них входять продукти органічні й натуральні, з низьким вмістом жиру, цукру і калорій, без штучних добавок і консервантів, без трансжирів, глютену, алергенів, а також продукти, збагачені різними активними компонентами – харчовими волокнами, вітамінами та мінералами, пре- та пробіотиками, ПНЖК, розчинними стеролами. Як правило, це продукти з підвищеною біологічною цінністю, багато з яких є харчовими емульсіями: майонези, соуси, олія, маргарин, дресінги, топінги та ін. [66, 68].

Збут харчових продуктів на 90 % залежить від їх смаку і ароматичних характеристик, а витрати на ароматизацію можуть досягати 20% від вартості готового продукту [114, 115].

Аромати багатьох натуральних продуктів нестійкі, швидко зникають або змінюються при технологічному обробленні. За допомогою ароматизаторів забезпечують сталість аромату харчових продуктів незалежно від відмінності

смакових характеристик вихідної сировини. Для цього в нашій країні дозволені до використання в харчовій промисловості натуральні, ідентичні натуральним, а також штучні ароматизатори [115, 116].

В індустрії виробництва багатокомпонентних продуктів швидко розвиваються технології спрямованого поліпшення складу соусів з метою надання продукту корисних властивостей, які забезпечують підвищення харчової цінності, надаючи йому нетрадиційні органолептичні характеристики завдяки вибору відповідних інгредієнтів, а саме – олії, емульгаторів, загусників, мінеральної сировини, кислот, наповнювачів. Удосконалюються також умови та методи технологічного процесу оброблення (змішування, гомогенізація, теплове оброблення тощо), застосовуваних у виробництві кожного конкретного продукту. Це пов'язане, в першу чергу, з природною еволюцією смакових переваг споживчого ринку [49-52, 117, 118].

У харчовій промисловості інουλін застосовується в якості стабілізатора для надання цільовому продукту заданих реологічних властивостей. Це зумовлено деякими властивостями полісахариду, завдяки яким імітується присутність жиру в продукті – інουλін здатний утворювати при з'єднанні з водою кремоподібну субстанцію з текстурою, подібну до жиру). Ця властивість використовується при виготовленні знежирених харчових продуктів з метою зниження їх калорійності. Чверть грама інуліну здатна замінити один грам жиру. Концентрат топінамбура характеризується високим вмістом інуліну, вітамінів, органічних кислот і мінеральних речовин. Всі компоненти топінамбуру переходять до готового продукту, тому використання концентратів топінамбура забезпечує можливість створення низькожирних емульсійних продуктів з нетрадиційними органолептичними характеристиками, які обумовлені специфічним смаком, кольором і консистенцією [119, 120].

В якості емульгатора і структуроутворювача традиційно використовується сухе знежирене молоко, але в сучасних рецептурах низькожирних емульсійних продуктів його замінюють на вершки сухі, сироватку молочну суху підсирну, сухий молочний продукт, концентрат сироватковий білковий, маслянку су-

ху [8, 121-123], які впливають на смакові характеристики готового продукту. В умовах дефіциту білка в харчуванні, а також різних компонентів пробіотичної спрямованості, великий інтерес викликають сироваткові білкові концентрати. В Україні впроваджено промислове виробництво концентратів сироваткових білків з підсирної та казеїнової сироваток із вмістом білка 70 %, отримані ультрафільтрацією. Також інноваційним напрямком для удосконалення органолептичних характеристик майонезних соусів є заміна частини води на молочну сироватку, яка також є джерелом незамінних амінокислот [124, 125].

Одним з перспективних напрямків у створенні майонезів і майонезних соусів є розробка емульсійних продуктів, в яких цукор (сахароза) був би повністю замінений на моносахарид фруктозу, що має важливе біологічне значення у життєдіяльності людини та майже в 3 рази солодша, ніж глюкоза і в 1,7 рази солодша від сахарози. Частина її функцій схожа з функціями глюкози, а саме – бере участь в харчуванні мозку, балансі рівня цукру, утворенню глікогену, роботі мускулатури. Крім того, фруктоза є основним елементом в синтезі трегалози – захисного і транспортного дисахариду гемолімфи, а також енергетично багатих жирових запасів у вигляді триацилгліцеролів [126]. Отримання майонезів та майонезних соусів із пом'якшеною гостротою можливе за рахунок заміни оцтової кислоти на молочну [127].

1.3. Аналіз ринку емульсійних продуктів в Україні

Останнім часом на ринку майонезів і соусів України спостерігається тенденція до зниження виробництва даної продукції, а також витіснення невеликих гравців ринку більш великими виробниками. У 2014 р. обсяг виробництва знизився до 162 тис. т. (на 1,2%), а в 2015 р. – виріс до 163,8 тис. т. У 2016 р. збереглася тенденція зниження виробництва до 160,5 тис. т. Незважаючи на зниження виробництва майонезної продукції в натуральному вираженні, обсяг ринку в грошовому вираженні продовжує зростати. Це пов'язано з подорожчанням сировини. Більше 90% майонезної продукції представлено на українському ринку

продукцією вітчизняного виробництва, близько 10% – частка імпортової продукції. Вітчизняні виробники працюють як на насичення внутрішнього ринку, так і на експорт продукції за кордон. Незважаючи на постійне зростання експорту в грошовому і натуральному вираженні, імпорт майонезної продукції є стабільною складовою ринку і в середньому за період 2012...2015 рр. зріс на 25%. В основному, майонезна продукція і соуси імпортуються з Польщі, Німеччини, Італії та ін. (разом близько 75%). В основному експорт майонезу здійснюється в Польщу, Молдову, Білорусь, Грузію. Основними компаніями, які експортують майонез, є ПАТ «Чумак», ТОВ «Нестле Україна», ТОВ «Техноком» і ТОВ «Агрокосм». На їх частку припадає 25, 21, 22, і 9% відповідно [128].

Виробників майонезу на вітчизняному ринку умовно поділяють на три групи: олійно-жирові комбінати, які працюють з радянських часів (ПрАТ «Львівський жиркомбінат», ПрАТ «Волиньхолдинг», ПАТ «Чумак», ТОВ «Оліс», які утримують 40% всього українського ринку) нові компанії з агресивною маркетинговою політикою (ПП «Віктор і К», ТОВ «ТК «Урожай», ТОВ «Прайм-Продукт») і дрібні регіональні фірми, які не мають власних брендів (ТОВ «Багатопрофільне підприємство «Кристал», ТОВ «Нововодолазький олійно-жировий комбінат» та інші, що утримують 18% ринку майонезної продукції). Іншими конкурентами на вітчизняному ринку майонезу і соусів є також: ТОВ «Прайм-Продукт» (торгова марка «МакМай» займає лідируючі позиції на ринках в Донецькій і Харківській областях); компанія «Бунге Україна» (торгові марки «Олейна» і «Оліс»); ПАТ «Луцьк Фудз» (торгова марка «Руна»); ТОВ Торговий дім «Господарочка» (соуси торгової марки «Господарочка»); ТОВ «АСС» (ТМ «Помідора»); ТОВ «Юнілівер Україна» (ТМ «Calve»); ПАТ «Київський маргариновий завод» (ТМ «Олком»); ТОВ «Форес» (ТМ «Форес»). Таким чином, соуси і майонези на український ринок поставляють в основному вітчизняні виробники, кількість гравців на ринку дуже велика, що обумовлює високу конкуренцію. Це, в свою чергу, стимулює учасників ринку конкурувати за співвідношенням ціна-якість, і за асортиментом продукції [129-130].

Особливу нішу у виробництві та використанні емульсійних продуктів

займають ЗРГ на українському ринку «Пан Піца», «Домашня кухня», «Два гуся», «Піца Челентано», «Уно піца», «Маріо», «Пузата хата», «Домашня кухня», «Здоровенькі були», «Дрова», «Якіторія», «Тралі-Валі», «Матусина хата», «Єврохата», «McDonald's», «Швидко», «Містер Снек», «Печена картопля», та ін.

Майонезний ринок вважається досить гнучким і рухливим. Холодні соуси не випускають «на склад» (через невеликі в порівнянні з іншими видами олійно-жирової продукції терміни зберігання). Вони виготовляються на замовлення торгівлі, що відстежує потреби покупців та у мережі ЗРГ. У структурі виробництва соусів у розрізі товарних категорій сегмент майонезу займає понад 60 %. Велика частка також належить кетчупу і томатним соусам, тоді як виробництво гірчиці й інших соусів займає менше як 10 % від загального обсягу виробництва продукції [129-130].

В Україні сегмент низькокалорійних емульсійних продуктів представлений, здебільшого, майонезами й соусами із додаванням пряно-ароматичних добавок, спецій, зелені тощо. Деякими науковцями країни проводяться дослідження щодо застосування у технології майонезів діацилгліцеринів, купажів рослинних олій, харчових волокон тощо [67, 131, 132], тоді як у світі широко проводяться дослідження щодо розробки інноваційних технологій майонезів, збагачених пребіотиками або їх комплексами з пробіотичними компонентами [133]. В Україні відсутній сегмент ринку емульсійних жирових продуктів (зокрема, майонези та соуси), що збагачені синбіотичними комплексами. Тому науково-практичне обґрунтування технологій нових інноваційних продуктів – майонезних соусів, збагачених біокоректорами, є актуальним завданням.

Останні три роки на ринку майонезу спостерігалась стабілізація виробництва на рівні 124...126 тис. тонн, що є позитивним моментом, з огляду на скорочення випуску майонезу зі 183,5 тис. тонн у 2007 році до 126 тис. тонн – у 2015 році. Але за висновками ІА «Експерт АГРО» в період з вересня-лютого 2018/19 МР спостерігається зниження промислового виробництва майонезу та майонезних соусів до 114,3 тис. т., що пов'язано зі зменшенням експорту та збільшенням об'ємів виробництва майонезів та майонезних соусів у мережі ЗРГ. [129, 134].

1.4. Аналіз рецептур і технологій майонезних соусів

Для виробництва майонезів і майонезних соусів застосовують наступну основну сировину: рафіновану дезодоровану олію, яечний порошок, сухе молоко, гірчичний порошок, цукор, сіль харчову, кислоту і пряно-ароматичні добавки.

Традиційні рецептури висококалорійних і середньокалорійних майонезів та майонезного соусу наведені в табл. 1.1 [44, 112]

Таблиця 1.1

Традиційні рецептури майонезів та майонезного соусу

Назва інгредієнта	Маса інгредієнта, кг		
	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Олія рослинна рафінована дезодорована	35,0	46	65,4
Яечний порошок	6,0	5,0	5,0
Молоко сухе знежирене	2,5	1,6	1,6
Гірчичний порошок	1,2	0,25	0,75
Сода харчова	0,05	0,05	0,05
Цукор пісок	3,0	1,5	1,5
Сіль кухонна	2,0	1,1	1,0 – 0,75
Оцтова кислота 80 %	1,1	0,65	0,55 – 0,75
Стабілізатор	0,3	–	–
Вода	48,85	43,85	24,15 – 23,65
ВСЬОГО	100,00	100	100

Рецептури майонезів та майонезних соусів достатньо різноманітні та визначаються за їх призначенням та умовами використання. Основною відмінністю (табл. 1.1) компонентного складу є різне співвідношення олії та води, обумовлене різним вмістом жиру в готовому продукті. Знижений вміст жиру у майонезних соусах вимагає введення до рецептури стабілізаторів, які обумовлюють задані реологічні характеристики цільових продуктів.

При виробництві харчових емульсій типу майонез використовуються два способи приготування: холодний і гарячий (іноді його називають напівгарячим, що з точки зору технології є більш правильним). Існує також різновид напівгарячої обробки – метод «кулі» [112].

При холодному способі всі компоненти змішуються при кімнатній температурі. В основному такий метод використовується для виробництва висококалорійних майонезів (з вмістом жиру 70...80 %). При виробництві холодним способом середньо- і низькокалорійних майонезів, необхідно суворо підтримувати досить

низьку кислотність продукту, дотримуватися дозування цукру і солі для отримання оптимального вмісту сухих речовин і додатково додавати консервант для збільшення термінів зберігання продукції, що виробляється. До недоліків даного способу відносять високу кислотність продукту, присутність у продукті консерванту і необхідність використання тільки водорозчинних гідроколоїдів і модифікованих крохмалів.

При напівгарячому способі виробництва основні інгредієнти додаються у воду, нагріту до 95 °С; при цьому відбувається їх пастеризація. Потім пастеризована маса охолоджується до температури не вище 65 °С, і тільки після цього в неї додають емульгатор і олію. Цей спосіб виробництва дозволяє виключити недоліки, властиві холодному способу. Однак, у разі використання нативних (а іноді і модифікованих) крохмалів, загущення суміші відбувається занадто рано, і при проходженні через гомогенізатор гель руйнується, продукт виходить рідким і нестійким при зберіганні. При виробництві майонезної продукції напівгарячим способом на лінії «KORUMA» для кращого розчинення сухих компонентів молочно-гірчичну суміш нагрівають до температури 65...70 °С, охолоджують до температури 45...50 °С і подають яєчний порошок [44].

Для запобігання цьому явищу використовують метод «кулі», при якому тепловій обробці піддається тільки розчин згущувача, тобто крохмалю в невеликій кількості води. Готовий загусник охолоджують і змішують з іншими інгредієнтами. Недоліком цього методу є те, що формування емульсії проходить в кислому середовищі, у присутності солі і цукру.

Процес приготування майонезних емульсій може бути як періодичним, напівбезперервним і безперервним.

Лінії періодичного способу у виробництва майонезних емульсій має дві важливі переваги: відносно низьку вартість обладнання, а також гнучкість і стабільність невеликого виробництва, однак лінії працюють ефективно тільки при повній автоматизації виробництва. Сучасним обладнанням для виробництва майонезної продукції є лінії: «Штефан UMM/SK», «Delmix», «DISHO», «KORUMA», Limitech, «Малиш», «МАИС», «ФЛАЙТМ» та ін. [44, 135-137].

Лінії безперервного та напівбезперервного виробництва майонезної продукції мають високу потужність, можливість повної автоматизації, гарантію постійної якості готової продукції та можливість легкої заміни застарілих та несправних деталей. Недоліками є необхідність великих виробничих площ, значна матеріалоемкість, великі витрати миючих засобів та збільшені втрати продукту при проведенні санітарно-гігієнічних заходів. Сучасне обладнання – автоматизовані високотужні лінії «Джонсон», лінії фірм «Gilder Corp.», «Cherry Barrell», «Holsum Food Co», «Stork SalatOMatic», «Schroeder», «APV Systems», «Limitech» та ін. [44, 135-137].

Загальна схема виробництва майонезного соусу на обладнанні періодичної дії на лінії «KORUMA» представлена на рис. 1.5

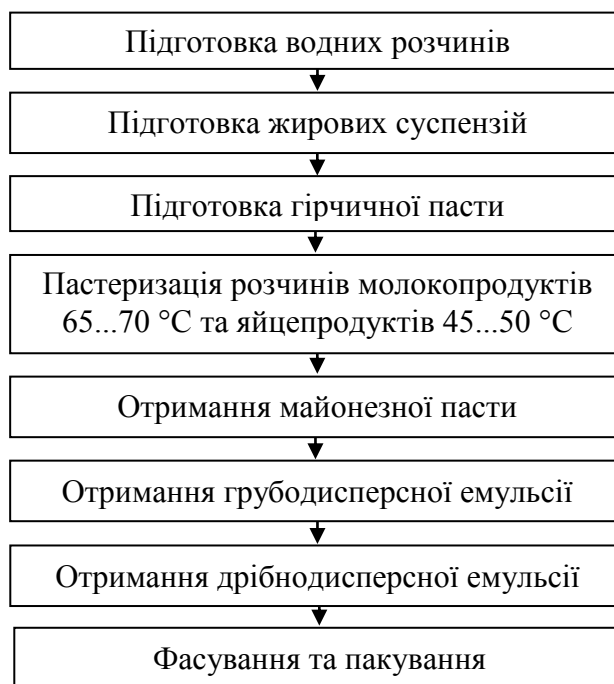


Рис. 1.5. Загальна схема виробництва майонезного соусу із застосуванням обладнання періодичної дії.

Процес виробництва майонезу періодичним способом включає наступні операції:

1. Підготовка компонентів

Підготовка сипучих компонентів. Сипучі компоненти (сухе молоко, цукровий пісок, яечний порошок, гірчичний порошок, сіль) просівають на ситах з

діаметром 1...3 мм. Відсутність грудочок в сухих компонентах збільшує їх вологоємність і дисперсність у процесі набухання, поверхнево-активні властивості та емульгуючу здатність.

Приготування оцет-сольового розчину. Прозорий сольовий розчин подають в ємність для приготування оцет-сольового розчину, в якій він розбавляється водою до 13...15 % концентрації для майонезів з високим вмістом жиру і до 9...10 % концентрації для майонезних соусів. Туди ж насосом подають 80 %-ву оцтову кислоту у кількості, передбаченій рецептурою. Концентрація оцтової кислоти у розчині повинна бути не більше 7...9 % для висококалорійних майонезів та не більше 5...6 % для майонезів зі зменшеним вмістом жиру. Допускається подача сухої солі в ємність для оцет-сольового розчину.

Приготування ароматизованого оцту. 80-процентна оцтова кислота додає майонезу небажаний специфічний гостро-кислий присмак (незважаючи на те, що кислотність майонезу лежить у межах необхідної). Для поліпшення смаку майонезу застосовують ароматизований оцет.

Ароматизований оцет отримують при додаванні до оцтової кислоти різних спецій (лавровий лист, запашний перець, перець чорний). Розмелені спеції поміщають в полотняний мішечок, який опускають у посудину з попередньо приготовленим розчином оцтової кислоти необхідної концентрації, потім весь вміст нагрівають до 80...90 °С, після чого, не виймаючи спецій, розчин оцту охолоджують і потім видаляють мішечок зі спеціями.

Приготування гірчиці. Для запобігання появи в майонезі зайве гіркої присмаку гірчичний порошок попередньо готують наступним чином. За 24 год. до виробництва майонезу необхідну кількість гірчичного порошку поміщають в ємність. Гірчичний порошок заливають водою з температурою 80...100 °С у співвідношенні 1:2, добре перемішують до однорідної консистенції і верхній шар поверхні гірчиці обережно загладжують. На рівну поверхню гірчиці обережно наливають шар води з температурою 100 °С заввишки 4...6 см. Бачок щільно закривають кришкою і залишають у спокої на добу, потім верхній шар води зливають; гірчична маса, що залишилася, готова до використання.

2. Приготування майонезної пасти

Однією з умов отримання стійких емульсій є правильна підготовка емульгаторів, тобто отримання їх у вигляді однорідного колоїдного розчину з максимальною дисперсністю, що забезпечує ефективність емульгуючої дії.

Основними емульгаторами, що забезпечують необхідну стійкість емульсії, є ячний порошок і сухе молоко.

Приготування майонезної пасти складається з процесу розчинення сухих компонентів і змішування їх до гомогенного стану.

Розчиняють сухі компоненти у двох змішувачах: у одному розчиняють сухе молоко з гірчичним порошком (якщо гірчичний порошок не був запарений попередньо), а в іншому – ячний порошок. Можна розчиняти сухе молоко, гірчичний і ячний порошок в одному змішувачі, хоча це не бажано, тому що температурні режими їх оброблення – різні.

Якщо гірчичний порошок попередньо не готується в окремій ємності, то процес розчинення компонентів починається із запарювання гірчиці. В один з малих змішувачів заливають воду 90...100 °С і засипають гірчичний порошок. Співвідношення гірчичного порошку до води 1,0:(2,0...2,5) відповідно. Потім включають мішалку і перемішують до отримання гомогенної маси. Далі в гірчичну масу подають воду 35...40 °С, сухе молоко, питну соду, цукровий пісок. Співвідношення сухого молока і води для висококалорійних майонезів становить 1:3, для майонезів зі зниженим вмістом жиру – 1:4. Для кращого розчинення компонентів та їх подальшої пастеризації температуру суміші доводять до 90...95 °С і витримують при даній температурі 10...25 хв, після чого суміш охолоджують до 40...45 °С.

У разі попереднього запарювання гірчичного порошку гірчична маса подається у змішувач разом з іншими сухими компонентами суміші перед пастеризацією.

У другій змішувач подають ячний порошок і воду 40...45 °С у співвідношенні 1,0:(1,2...2,0). Температуру суміші доводять до 60...65 °С і витримують при цій температурі 20...25 хв., потім розчин охолоджують до 30...40 °С. Приготовлені розчини ячного порошку та сухого молока з іншими компонентами змішують.

3. Приготування «грубої» емульсії

Грубу емульсію (попереднє емульгування) готують у великих змішувачах. Після перекачування пасти майонезу у великий змішувач у нього при безперервному перемішуванні подають рослинну олію (20...25 °С) у кількості, передбаченій рецептурою. У перші 7...15 хв. олію подають повільно по 1 краплі, потім швидше. Допускається починати подачу олії за 3...7 хв. до закінчення перекачування всієї майонезної пасти у великий змішувач. Для забезпечення рівномірного розподілу олію подають у змішувач через спеціальний розпилювач (душ), що представляє собою дірчастий змійовик.

Після закінчення додавання всієї олії до змішувача додають раніше приготовлений розчин солі та оцту по краплях. Потім вводять розчинні спеції (нерозчинні в емульсії спеції, смакові і ароматичні добавки повинні додаватися після гомогенізації емульсії). Після подачі розчину солі та оцту перемішування продовжують протягом 1...7 хв.

Черговість введення у пасту олії і оцет-сольового розчину повинні суворо дотримуватися. Це обумовлено тим, що тимчасове або швидкісне введення їх може призвести до отримання емульсії зворотного типу.

Отримання у змішувачі грубої емульсії повинно відповідати встановленому типу емульсії «олія у воді», бути досить міцною і не розшаровуватися до пропускання через гомогенізатор. Візуально така емульсія має однорідний вигляд і не розшаровується у відібраній пробі при слабкому перемішуванні.

4. Гомогенізація емульсії майонезу

Заключним етапом одержання товарного майонезу є гомогенізація, що здійснюється за допомогою поршневих гомогенізаторів. Гомогенізація емульсії майонезу повинна проводитися з суворим дотриманням рекомендованих режимів: температура 25...30 °С, тиск 0,9...1,1 МПа. Після встановлення потрібного тиску готовий майонез з гомогенізатора направляють в ємність для готового майонезу.

5. Зберігання майонезу

Оригінальний майонез зберігається всього кілька днів, тому що в його

рецептуру входять продукти, які швидко псуються. Для подовження терміну придатності використовують консерванти. Термін придатності майонезів різних торгових марок коливається від 1 до 7 місяців. Деякі виробники пишуть на упаковці про натуральність інгредієнтів, замовчуючи при цьому про присутність консервантів. Без консервантів термін придатності не може перевищувати 1...2 тижнів.

Гарячий спосіб приготування майонезу дає широкі можливості для організації безперервного виробництва великої потужності. Найчастіше його використовують у технологіях середньо- та низькокалорійних емульсій, що вимагає проведення низки підготовчих операцій перед основним процесом емульгування.

Виробництво майонезів та майонезних соусів із застосуванням обладнання безперервної дії здійснюється з використанням багатокомпонентних фаз. При трьохфазній технологічній схемі інгредієнти за фазами розподіляються наступним чином: фаза 1 – водна фаза, фаза 2 – жирова фаза, фаза 3 – розчин молочної кислоти; при п'ятифазній: 1 – водна фаза або водно-крохмальна суспензія, 2 – стабілізаційна система, 3 – розчин оцтової кислоти, 4 – жирова фаза, 5 – розчин жиророзчинних компонентів.

Важливе значення має оснащення обладнання з виробництва майонезу вузлом деаерації, що дозволяє подовжити термін зберігання продукту, уникнути окиснювального псування.

Приготування майонезних соусів у ЗРГ складається з основних етапів:

1. Приготування сировини згідно рецептури
2. Приготування грубої емульсії
3. Термічне оброблення та охолодження
4. Збивання грубої емульсії

Недоліком існуючої технології є відсутність теплового оброблення «грубої» емульсії, що значно скорочує термін зберігання майонезних соусів. Тому доцільним є використання процесу тушкування (теплове оброблення у закритому посуді в паро-водяному середовищі).

1.5. Інноваційні розробки низькожирних емульсійних продуктів в Україні та світі.

Розробка нових видів низькожирних емульсійних продуктів базується на включенні в рецептуру інгредієнтів з науково доведеними властивостями щодо покращення показників якості готового продукту та зміни технологічних параметрів для покращення реологічних властивостей.

Інноваційні технології передбачають виробництво майонезу та майонезних соусів з досить різноманітними споживними властивостями і підвищеною харчовою цінністю за рахунок корегування складу продуктів, що дозволяє значно розширити спектр їх позитивного впливу на організм людини [138, 139, 41].

Розроблено технологію майонезу зі збалансованим співвідношенням ПНЖК ω -6/ ω -3, збагаченого токоферолом, харчовими волокнами та ліпосомним препаратом, який містив пробіотичні культури *Bifidobacterium bifidum* і *Lactobacillus plantarum* [133]; майонезного соусу, де в якості жирозамінника використовували співвідношення полісахаридних смол – ксанданову камедь, цитрусові волокна та гуарову камедь [118, 140, 141]; майонезного соусу на основі сапонінів *Saponaria Officinalis L.* [142]; низькокалорійних майонезів із застосуванням фосфоліпідних добавок [143]; технологію виробництва майонезу з використанням каротинвмісної натуральної сировини, а саме плодів томатів [144], обробленого буряка [145], коренеплодів ріпи [120].

Вивчено можливість використання ліпідно-каротиноїдного екстракту у виробництві майонезу. За результатами досліджень було визначено масову частку доз екстракту – до 2,0...2,5 %, оскільки це співвідношення наповнювача сприяло отриманню майонезу ніжно-помаранчевого кольору з характерним приємним смаком і ароматом гарбуза [139].

Досліджено технологічні властивості порошку шкірки винограду [146]; порошку ягід горобини червоноплідної до 5,0 % [113]; порошку імбиру [147] як функціональних інгредієнтів майонезного соусу.

Використання нетрадиційних інгредієнтів дозволяє збалансувати структурно-реологічні властивості майонезів та соусів [148]. Розглянуто вплив м'якоті зеленого банану на реологічну поведінку та хімічні характеристики емульсій (майонезів) [117].

Розроблено рецептури та технологічні режими середньокалорійного майонезу з використанням білків із безлузгового ядра насіння соняшника [149]; насіння чіа та насіння гарбуза [150]; ядра волоського горіха [151]; ядра арахісу [152].

Запатентований ряд інноваційних способів отримання майонезу, які передбачають вдосконалення технологічних прийомів на окремих стадіях виробництва: використання у рецептурі майонезу в якості жирового компонента соєвої та соняшникової олії з внесенням біологічно активних речовин, отриманих з цедри апельсину [153]; високоолеїнової соняшникової олії [134]; фітоолійного каротиновмісного напівфабрикату [154]; застосування вівсяного декстрину [155] та β -глюкану, виготовленого з відпрацьованих пивних дріжджів в якості заміника жиру в майонезі [61, 117]; спосіб виробництва майонезу, який передбачає заміну ячного порошку на харчові волокна [156].

Для виробництва майонезних соусів розроблені і впроваджені у виробництвах стабілізаційні системи, різноманітні за походженням, складом, будовою та властивостями стабілізуючих компонентів – молочні білкові концентрати, крохмалі та їх похідні, харчові фосфоліпіди (природні та ферментовані), пектини, альгірати, різноманітні гідроколоїди та ін.

Розроблено рецептуру майонезного соусу з масовою часткою жиру 16 % для дієтичного харчування без холестерину, де в якості емульгатора використовували соєвий лецитин та сироватку [157]; суміш сироватково-білкового концентрату і сухої маслянки [158].

Розглянуті питання визначення оптимальних технологічних параметрів підготовки рисового борошна, його емульгуючої і стабілізуючої властивості, органолептичних і реологічних характеристик готових майонезів [138]; знежиреного соєвого та лляного борошна [159]; екструдованого борошна [160].

Доведено, що використання хітозану у рецептурі майонезних соусів підвищує реологічні характеристики продукту, виконує роль емульгатора і стабілізатора а також подовжує термін зберігання [140, 161]

Досліджено роль фенольних сполук оливкової олії у фізичних властивостях і стабільності майонезоподібних емульсій [162]; використання в якості стабілізатора харчового целюлозного волокна *Sense Fi WP Flake* [163]; використання в якості емульгатора кефіру [164]; біосурфактанату з *Candida utilis* [165]; соєвого розчинного полісахариду, гуміарабіку і *OSA*-крохмалю в якості емульгаторів для майонезоподібних емульсій [166]; використання екстракту насінневої смоли *Durian (Durio zibethinus L.)* в якості емульгатора у вегетаріанському майонезі [167].

Окиснення ліпідів є основним хімічним процесом, що впливає на псування майонезу. Іноземними вченими дослідженні рослинні інгредієнти, які кваліфіковані як природні антиоксиданти і запропоновані в якості потенційних замінників синтетичних антиоксидантів у майонезах та майонезних соусах: ефірна олія деревію звичайного [168, 169]; ефірна олія шавлії лікарської [10, 170]; ефірна олія чебрецю [171]; ефірна олія розмарину [172]; лляна олія [173]; екстракт лушпиння пурпурової кукурудзи [174].

Доведено, що екстракт рисових висівок (*Oryzasativa L.*) в емульсії майонезного типу володіє як антиоксидантною, так і антимікробною властивостями [175]; антимікробною активністю також володіють нізін та олія орегано при застосуванні їх у складі майонезних соусів [176].

Отримано композицію на основі токоферолів, аскорбілпальмітату і лецитину, яка проявляє дуже високу антиокислювальну здатність в емульсійних жирових продуктах [177, 178]; розроблені рецептури високо-, середньо- і низькокалорійних майонезів, що містять селен [179].

Запропоновано використання ікри горбуші у вигляді білково-мінеральної добавки для додаткового введення у рецептури майонезних соусів [180, 181]; білку з борошна з креветок (*Penaeus vannamei*) [182]; ікри морського їжака, ламінарії і кропиви [183]; збагачення майонезу сушеною ламінарією [184];

риб'ячим жиром [185, 186]; екстрактом двостворчатих молюсків [187]; використання лютеїну з водоростей в якості натурального барвника і антиоксиданту в майонезоподібних соусах [188].

Досліджено можливості застосування кон'югату лізоцим-гуміарабіку в майонезі в якості натурального консерванту і емульгатору [189]. Вивчено вплив внесення ферменту глюкозидази на мікробіологічні показники майонезу в процесі його зберігання. Встановлено, що добавка функціонує як антиокислювач [190].

Розроблена технологія виробництва майонезу зі зниженим вмістом жиру з використанням ароматизаторів, отриманих з ефіроолійних рослин [191]; проведена оцінка традиційного майонезу і майонезу, збагаченого ароматичними травами [192]; досліджено зміни смакових властивостей майонезного соусу при використанні в якості підкислювача оцтову, яблучну та цитринову кислоти [193].

Пробіотичні продукти, які на ринку України представлені, в основному, кисломолочними продуктами, вже сьогодні вдало доповнюють фармацевтичні препарати для попередження і лікування дисбіотичних порушень [79, 194]. Впровадження у виробництво і виведення на ринок широкого спектру продуктів харчування з пробіотичними властивостями, в тому числі, продуктів олійно-жирової галузі, які запобігали б виникненню та прогресуванню дисбактеріозів різного ступеню тяжкості, сприяли покращенню травлення й підвищенню рівня абсорбції вітамінів і мінералів, зниженню високого рівня холестеролу, підсиленню імунної системи могло б суттєво покращити стан здоров'я українців.

Висновки до розділу 1

1. Проведено аналіз ринку продуктів здорового харчування та визначено актуальну тенденцію для розширення продукції олійно-жирової галузі та мережі закладів ресторанного господарства. Встановлено доцільність розробки рецептур та технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами зі збалансованим співвідношення ПНЖК.

2. Посилаючись на сучасну науково-технічну та патентно-інформаційну літературу розглянуто основні харчові інгредієнти, нестача яких в організмі сприяє зростанню різних хронічних захворювань.

3. Вивчено властивості та ефективність натуральних біокоректорів, перспективні напрямки їх використання для виробництва емульсійних продуктів харчування, що містять недостатню кількість білків, амінокислот, вітамінів, харчових волокон, мінеральних речовин та поліненасичених жирних кислот.

4. Розглянуті основні принципи створення збагачених майонезів та майонезних соусів, відображені критерії якості та безпечності емульсійних продуктів. Представлена класифікація інгредієнтів для збагачення емульсійних продуктів, що відображає індивідуальну характеристику, функції та оздоровчі властивості. Представлені теоретичні положення основних тенденцій виробництва емульсійних продуктів з нетрадиційними органолептичними характеристиками.

5. Проаналізовано ринок емульсійних продуктів в Україні, рецептури і технології майонезних соусів. Наведені основні етапи та загальна схема виробництва майонезного соусу.

6. Проведено системний аналіз інноваційних розробок вітчизняних та іноземних вчених щодо виробництва збагачених майонезів та майонезних соусів з покращеними показниками якості готового продукту, споживчими та реологічними властивостями.

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Теоретичні та експериментальні дослідження за темою дисертаційної роботи виконані в Одеській національній академії харчових технологій (ОНАХТ). Дослідження проведені на кафедрах технології молочних, олійно-жирових продуктів і косметики; технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів; мікробіології та фізіології харчування; хімії та безпеки харчових продуктів; технологічного обладнання харчових виробництв, а також у виробничих умовах ПП «Славія» (м. Чернігів) та у двох ЗРГ – кафе «У Макара» ПрАТ «Укрторгстрой матеріали» (м. Одеса) і «Столовая 112» НЦТХ ОНАХТ (м. Одеса).

При виконанні роботи використовували комплекс загальноприйнятих і спеціальних фізико-хімічних, біохімічних, мікробіологічних, математичних методів, відкорегованих для роботи з емульсійними продуктами.

Промислову апробацію розроблених технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами, та випуск дослідних партій продукції було реалізовано у виробничих умовах ПП «Славія» (м. Чернігів) (Додаток А.1), у двох ЗРГ – кафе «У Макара» ПрАТ «Укрторгстрой матеріали» (м. Одеса) (Додаток А.2) і «Столовая 112» НЦТХ ОНАХТ (м. Одеса) (Додаток А.3) та лабораторну апробацію технології майонезних соусів, збагачених біокоректорами – в лабораторних умовах кафедри ТМОЖПіК ОНАХТ (Додаток А.4). Медико-біологічні дослідження майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, здійснювали на базі Одеського інституту очних хвороб і тканинної терапії АМН України ім. В.П. Філатова (Додаток Б).

2.1. Програма та організація проведення досліджень

Основні напрямки досліджень, послідовність та взаємозв'язок етапів розробки технології майонезних соусів, збагачених біокоректорами, відображено в програмі, наведеній на рис. 2.1.

2.1.1. Теоретичний етап. Перший етап виконання роботи було

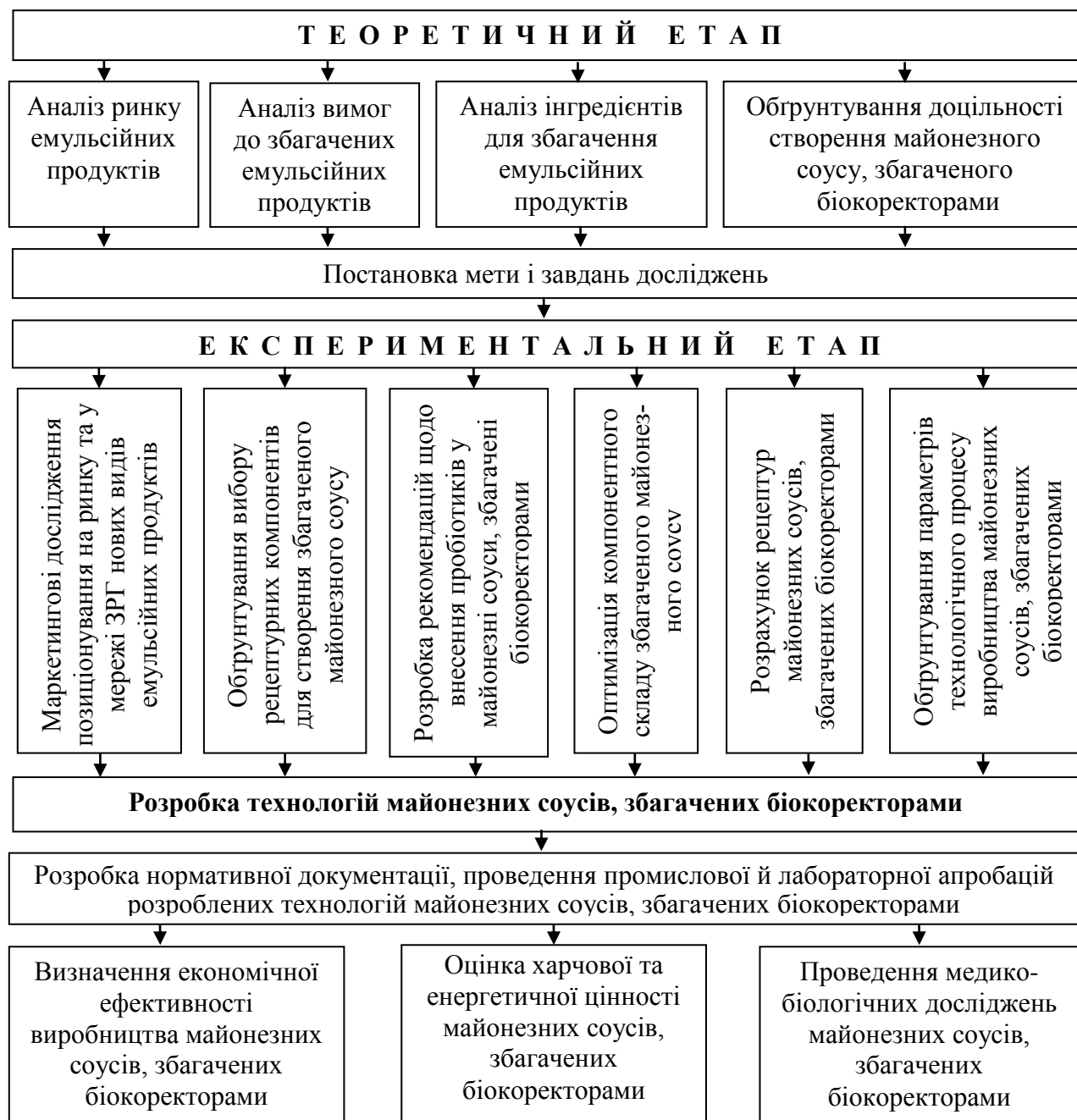


Рис. 2.1. Програма досліджень.

присвячено теоретичному аналізу літературних та патентних джерел щодо сучасного стану ринку емульсійних продуктів в Україні, аналізу вимог до збагачених емульсійних продуктів, аналізу та вибору інгредієнтів для збагачення емульсійних продуктів та обґрунтуванню доцільності створення майонезного соусу, збагаченого біокоректорами. На основі детального аналізу перерахованих теоретичних та практичних аспектів та сучасних вимог до емульсійних продуктів було вибрано:

– рослинні олії, харчові волокна, емульгатори білкового походження, дозволені до використання у харчових продуктах [63], для надання продукту висо-

ких харчової та біологічної цінностей;

– культури ББ з пробіотичними властивостями, інулін як пребіотик і фруктозу як біфідогенний фактор (БФ) для розробки технологій нових емульсійних продуктів, збагачених біокоректорами.

2.1.2. Організація експериментальних досліджень щодо маркетингових досліджень позиціонування нових видів емульсійних продуктів. Маркетингові дослідження щодо виявлення споживчих мотивацій та переваг при виборі емульсійних продуктів, а саме майонезних соусів, проводили у березні 2015 року в місті Одеса. У дослідженні брали участь 156 осіб різного віку, статі, матеріального та сімейного стану. Серед респондентів 20 % були віком від 18 до 25 років, 10 % – віком від 26 до 30 років, 20 % – віком від 31 до 45 років, 30 % – віком від 46 до 50 років і 20 % – старше 51 року. З них – 80 % жінок та 20 % чоловіків, з яких 55 % заміжніх/одружених та 45 % незаміжніх/неодружених. Серед опитаних 55 % мали середньомісячний дохід – від 1000 до 3000 грн., 40 % – від 3000 до 5000 грн. і 5 % – понад 5000 грн.

Вивчення попиту потенційних споживачів майонезних соусів та аналіз ставлення респондентів до розробки нового продукту, збагаченого біокоректорами, здійснювали шляхом анкетування. Було розроблено анкету для опитування, яка складалась із кількох блоків питань. У першому блоці містились питання про особисті відомості про респондентів, у другому блоці визначали споживчі уподобання опитуваних при виборі майонезного соусу, у третьому – умови і частоту купівлі майонезного соусу у торгівельній мережі та у ЗРГ, а також зацікавленість у виготовленні нового продукту.

Використовуючи результати анкетування, була розроблена «карта позиціонування» майонезного соусу, збагаченого біокоректорами.

2.1.3. Організація експериментальних досліджень щодо обґрунтування вибору рецептурних компонен-

тів для створення збагаченого майонезного соусу. Основним жировим компонентом в традиційних рецептурах майонезних соусів є соняшникова рафінована дезодорована олія, використання якої забезпечує харчову цінність соусу, його біологічну ефективність та є джерелом лінолевої кислоти [86-88]. Вибір рослинних олій, для отримання жирової фази емульсії зі збалансованим співвідношенням ПНЖК ω -6: ω -3, здійснювали з числа тих, які мають високий вміст ПНЖК, зокрема, ліноленової кислоти (соева, лляна, ріпакова).

Визначення жирнокислотного складу олій проводили методом капілярної газової хроматографії з використанням хроматографа «Clarus 500» фірми Perkin Elmer, забезпеченого полум'яно-іонізаційним детектором і кварцовою капілярною колонкою Supelco SP - 2380 довжиною 30 м, діаметром 0,32 мм і товщиною активного шару 0,20 мкм.

За результатами аналізу жирнокислотного складу розглянутих олій для отримання жирової фази емульсії зі збалансованим співвідношенням ПНЖК ω -6: ω -3, було обрано олію соєву рафіновану дезодоровану.

Для математичного моделювання жирнокислотного модулю обраних олій для майонезного соусу використовували математичну модель, запропоновану професором М.М. Ліпатовим [195, 196]:

$$L_j = \frac{\sum_{j=2}^5 \sum_{i=2}^r x_i \times L_i \times L_{ij}}{\sum_{i=2}^r x_i \times L_i} \quad (2.1)$$

Оптимізацію жирнокислотного складу низькожирного майонезного соусу на відповідність рекомендацій Інституту харчування [197] здійснювали за ступенем наближення співвідношення ПНЖК сімейства ω -6/ ω -3 у майонезних соусах до рекомендованого нормами нутріціології (10:1). В якості жирових компонентів використовували олію соняшкову та олію соєву рафіновані дезодоровані.

Для забезпечення пробіотичних властивостей майонезного соусу до складу рецептури включено бакконцентрат *FD DVS Bb-12* («CHR. Hansen», Данія) та бакконцентрати *Liobac BIFI* і *Liobac 3BIFIDI* («ALCE MOFIN GROUPO», Італія), характеристики яких представлено в табл. 2.1.

Для створення сприятливих умов для збереження пробіотиків, а саме ББ,

Таблиця 2.1

**Характеристика бакконцентратів *Bifidobacterium*
безпосереднього внесення, використаних при виконанні досліджень**

Назва бакконцентрату	Компанія-виробник	Склад бакконцентрату	Вид бакконцентрату
<i>FD DVS Bb-12</i>	«CHR. Hansen» (Данія)	МК <i>B. animalis Bb-12</i>	заморожені культури
<i>LYOBAC BIFI</i>	«ALCE MOFIN GROUPO» (Італія)	<i>B. bifidum BB 03 + B. longum BL 03 + B. breve BR 03</i>	ліофільно висушені культури
<i>LYOBAC 3BIFIDI</i>		<i>B. bifidum BB 03 + B. longum BL 03 + B. adolescentis BA 03</i>	

при тривалому зберіганні продукту, в рецептурі було замінено цукор на фруктозу, як БФ, яка здатна «підтримувати» життєздатні клітини ББ, внесених у продукт.

Для збереження життєздатності клітин ББ досягнуто підвищення рН продукту з 3,5 до 4,6 за рахунок заміни 9 %-го розчину оцтової кислоти на 9 %-ну молочну кислоту.

Для забезпечення пребіотичних властивостей майонезного соусу використовували інулін в складі концентрату топінамбура «Нотео». Хімічний склад концентрату топінамбура «Нотео» (за задими виробника) наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Хімічний склад концентрату топінамбура «Нотео»

Назва показника	Значення показника
Масова частка білків, %	до 7
Масова частка жирів, %	0,4...0,7
Масова частка пектинових речовин, %	до 10
Масова частка полісахаридів інулінової природи, %	до 75
Масова частка клітковини, %	до 5
Масова частка води, %	до 6

Для підвищення біологічної цінності соусу у рецептурі було замінено сухе знежирене молоко на КСБ-УФ вироблений «Протеин Гадяч Техмолпром». Характеристика КСБ-УФ (за даними виробника) наведена в табл. 2.3.

Для забезпечення стійкості емульсії обрано стабілізаційну систему «Nanulsion QNA» фірми «ГК.ХАН и Ко», основним компонентом якої є желатин (80 %), в невеликих кількостях присутні модифікований крохмаль, камедь ріжкового дерева і гуарова камедь.

Характеристика КСБ-УФ

Назва показника	Значення показника
Масова частка білків, %	70,0
Масова частка жиру, %, не більше	1,5
Масова частка вуглеводів, %	17,5
Енергетична цінність, кКал	330

При моделюванні емульсійної продукції необхідно при зменшенні калорійності створити стабільні низькожирні емульсії з високими органолептичними властивостями і заданими в'язкісними характеристиками. Ці завдання можливо вирішити введенням гідроколоїдів полісахаридної природи (зокрема, інуліну, який є імітатором жиру й пребіотиком), які в комплексі зі стабілізаторами здатні забезпечити необхідну текстуру продукту.

Оптимізацію рецептурного складу майонезних соусів здійснювали з метою створення стабільної низькожирної емульсії з високими органолептичними властивостями і заданими в'язкісними характеристиками з використанням методології поверхні відклику [198]. Моделювання та обробку експериментальних даних виконували за допомогою пакета *Statistica 10* (StatSoft, Inc.). В якості сировини використовували соняшникову та соєву олії рафіновані дезодоровані, КСБ-УФ, концентрат топінамбуру «Нотео», стабілізатор «Hamulsion QNA», яєчний порошок, фруктозу, сіль харчову, молочну кислоту та воду питну.

Критеріями оптимізації рецептурного складу майонезних соусів було обрано їх ефективну в'язкість (EB , Па·с), органолептичну оцінку (OO , бали) та комплексний показник якості ($KПЯ$ – показник, який враховує сукупний вплив ефективної в'язкості (EB , Па·с), органолептичної оцінки (OO , бали), стійкості емульсії (CE , %) та коефіцієнтів вагомості (M_i) зазначених одиничних показників). Незалежними факторами, що варіювались, в експерименті було обрано масову частку концентрату топінамбура «Нотео» ($C_{кт}$, %) та масову частку стабілізаційної системи «Hamulsion QNA» ($C_{сс}$, %). Масову частку стабілізаційної системи «Hamulsion QNA» варіювали в межах 0,1–0,5 %; масову частку концентрату топінамбура «Нотео» – в межах 6,67–13,34 %.

Обґрунтування оптимального співвідношення компонентів у майонезних соусах здійснювали з використанням комплексного показника якості *КПЯ*, який враховує сумарний ефект ефективної в'язкості, органолептичних показників, стійкості емульсії та коефіцієнтів вагомості зазначених одиничних показників.

Для моделювання ефективної в'язкості (*ЕВ*, Па·с), органолептичної оцінки (*ОО*, бали) і комплексного показника якості (*КПЯ*) було обрано функцію відклику, яка має вигляд полінома другого ступеню:

$$EB = b_0 + b_1 \cdot C_{км} + b_{11} \cdot C_{км}^2 + b_2 \cdot C_{cc} + b_{22} \cdot C_{cc}^2 + b_{12} \cdot C_{км} \cdot C_{cc}, \quad (2.2)$$

$$OO = b_0 + b_1 \cdot C_{км} + b_{11} \cdot C_{км}^2 + b_2 \cdot C_{cc} + b_{22} \cdot C_{cc}^2 + b_{12} \cdot C_{км} \cdot C_{cc}, \quad (2.3)$$

$$КПЯ = b_0 + b_1 \cdot C_{км} + b_{11} \cdot C_{км}^2 + b_2 \cdot C_{cc} + b_{22} \cdot C_{cc}^2 + b_{12} \cdot C_{км} \cdot C_{cc}, \quad (2.4)$$

де *ЕВ* – ефективна в'язкість, Па·с; *ОО* – органолептична оцінка, бали; *КПЯ* – комплексний показник якості; b_0 – константа; $C_{км}$ – масова частка концентрату топінамбура «Нотео», %; C_{cc} – масова частка стабілізаційної системи «Namulsion QNA», %; $b_1, b_{11}, b_2, b_{22}, b_{12}$ – коефіцієнти для кожного елемента полінома.

На основі проведених досліджень обґрунтували раціональні масові частки концентрату топінамбура «Нотео» та стабілізатора «Namulsion QNA» у складі майонезного соусу, збагаченого біокоректорами.

2.1.4. Організація експериментальних досліджень щодо обґрунтування рекомендацій по внесенню пробіотиків у майонезні соуси. Для проведення експериментальних досліджень було використано три БК безпосереднього внесення адаптованих до молока культур ББ, представлених на ринку України (склад наведено в табл. 2.1.).

Для дослідження процесу активізації ББ у сирній сироватці здійснювали культивування МК / ЗК адаптованих до молока ББ у пастеризованій сирній сироватці, збагаченій фруктозою. У сирну сироватку, отриману при виробництві сиру кисломолочного нежирного, з масовою часткою сухих речовин 5,7...5,8 %, титрованою кислотністю 68...70 °Т і активною кислотністю 4,60...4,65 од. рН,

вносили фруктозу як БФ в кількості 0,1 % від її об'єму, пастеризували збагачену сироватку при температурі (74 ± 2) °С з витримкою 20 сек., охолоджували до температури 36...38 °С, і заквашували адаптованими МК або ЗК ББ. Вихідна концентрація життєздатних клітин ББ при інокуляції складала 1×10^6 КУО/см³, що забезпечувалося внесенням 10 г одного з використаних для дослідження БК безпосереднього внесення на 1000 кг підготовленої сироватки.

Культивування ББ у збагаченій фруктозою сироватці проводили протягом 10...12 год. при температурі 36...38 °С і визначали титровану, активну кислотність, кількість життєздатних клітин ББ у 1 см³ сироватки, збагаченої фруктозою, у процесі ферментації, а також розраховували питому швидкість росту клітин ББ.

За результатами досліджень рекомендовано введення у майонезних соус, збагачений біокоректорами, сирної сироватки, збагаченої активізованими МК *B. animalis Bb-12*, у кількості 10 % від загальної маси продукту, що обумовить вміст цих МК у продукті не менше $3,0\times 10^7$ КУО/см³. Збагачення майонезного соусу ЗК *B. bifidum BB 03 + B. longum BL 03 + B. adolescentis BA 03* або ЗК *B. bifidum BB 03 + B. longum BL 03 + B. breve BR 03* у кількості $4,0\times 10^7$ та $5,0\times 10^7$ КУО/см³ відповідно можливе при внесенні у цільовий продукт 10 % (від загальної маси продукту) сирної сироватки, збагаченої відповідними активізованими ЗК ББ.

2.1.5. Організація експериментальних досліджень щодо розробки технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами. Для визначення ефективності режиму теплового оброблення «майонезної пасти» при виробництві майонезного соусу із застосуванням обладнання періодичної дії, проводили пастеризацію за двома режимами: температура 60...65 °С з витримкою 20...25 хв. та температура 70...75 °С з витримкою 20...25 хв. При виробництві майонезного соусу на обладнанні безперервної дії гарячим способом розчин сухих сировинних інгредієнтів пастеризували за температури 60...65 °С з витримкою 20...25 хв. Обґрунтування доцільності використання традиційних режимів теплового оброблення «майонезної пасти» здійснювали із врахуванням забезпе-

чення нормованих мікробіологічних, органолептичних, фізико-хімічних, реологічних показників якості готового продукту, а також високих показників харчової та біологічної цінності майонезного соусу, збагаченого біокоректорами [44].

Перевірку ефективності режимів теплового оброблення сухих компонентів майонезних соусів, збагачених біокоректорами, з масовою часткою жиру 30 % здійснювали розрахунковим методом за КМАФАНМ до та після пастеризації.

Отримання стійкої емульсії готового майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, з високою дисперсністю емульсії забезпечували шляхом гомогенізації «грубої» емульсії (після внесення олії) з використанням поршневого гомогенізатора. Тиск гомогенізації при проведенні експериментальних досліджень склав 1 МПа, температура – 30 °С. Ефективність гомогенізації визначали за діаметром жирових кульок, дисперсністю, агломерацією, показником нерівномірності емульсії та дисперсності, на основі чого робили висновок про доцільність застосування традиційного режиму гомогенізації «грубої» емульсії ($P = 0,9...1,1$ МПа, температура 25...30 °С) у технологіях цільових продуктів.

Для обґрунтування граничного терміну зберігання майонезних соусів, збагачених біокоректорами, виробляли три експериментальні зразки продукту. Враховуючи той факт, що ЗК ББ більш стійкі ніж МК ББ при тривалому зберіганні до низьких значень рН, наявності кисню, низьких температур зберігання [76-82], для встановлення граничних термінів зберігання цільових продуктів було використано БК *FD DVS Bb – 12*.

Перший експериментальний зразок майонезного соусу виробляли із застосування рекомендованих технологічних параметрів з попередньою активізацією МК *B. animalis Bb-12* у сирній сироватці. Паралельно готували другий та третій експериментальні зразки у яких сирна сироватка була замінена на воду, а МК *B. animalis Bb-12* вносили без попередньої активізації у вигляді БК *FD DVS Bb-12* у кількостях 100 та 10 г на 1000 кг продукту відповідно, які забезпечували концентрацію життєздатних клітин ББ у свіжовироблених зразках 2 та 3 майонезних соусів 1×10^7 та 1×10^6 КУО/см³ відповідно. Необхідність у проведенні даних досліджень обумовлена тим, що внесення ББ у продукт без попередньої

активізації їх у сирній сироватці спрощує технологічний процес. За умови збереження життєздатності клітин ББ у майонезному соусі протягом 90 діб зберігання, поряд із розробленим способом внесення після попередньої активізації у сирній сироватці перед гомогенізацією, може бути також рекомендовано використовувати більш простий спосіб – внесення ББ у вигляді ліофільно висушеного БК до грубої емульсії перед гомогенізацією.

Експериментальні зразки майонезних соусів виробляли із застосуванням рекомендованих у роботі технологічних параметрів, фасували у герметичну тару, доохолоджували до температури (4 ± 2) °С і направляли на зберігання при зазначеній температурі протягом 90 діб. За контрольний зразок при дослідженні просу зберігання було використано майонезний соус «Салатний» з масовою часткою жиру 30 %, вироблений за рецептурою, наведеною в п. 1.4.

Вироблені зразки майонезних соусів зберігали при температурі (4 ± 2) °С протягом 90 діб. У процесі зберігання з інтервалом у 14 діб визначали органолептичні, фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні показники у порівнянні з контрольним зразком, що дозволило обґрунтувати граничний термін зберігання продукту при зазначеній температурі, а також обґрунтувати спосіб внесення ББ у майонезний соус.

Заключним етапом досліджень стали розрахунок рецептур, розробка технологій та нормативної документації (Додаток В); визначення хімічного складу, органолептичних, фізико-хімічних, біохімічних та мікробіологічних показників якості, харчової та енергетичної цінності майонезних соусів, збагачених біокоректорами; проведення медико-біологічних досліджень продукту (Додаток Б); визначення економічної ефективності від впровадження розробленої технології майонезних соусів, збагачених біокоректорами (Додаток Г).

Щоб оцінити ступінь задоволеності потреб та важливість для споживачів як окремих складових, так і в цілому майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, було проведено оцінку маркетингової ефективності його впровадження на ринок на основі методу експертних оцінок.

Даний метод був обраний завдяки його доступності, можливості отриман-

ня кількісних оцінок у випадках, коли відсутні статистичні відомості або показник має якісну природу, а також відносну простоту застосування.

Розглядалися окремо показники для оцінки ступеню маркетингової ефективності виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, для різних вікових категорій населення, а також із урахуванням коефіцієнтів значимості.

Для цього було проведено дослідження серед різних вікових категорій споживачів – від 18 до 25 років, від 26 до 30 років, від 31 до 45 років, від 46 до 50 років, старше 51 року. За допомогою анкетування споживачів майонезних соусів були отримані бали. Цим групам респондентів було запропоновано оцінити важливість різних показників маркетингової ефективності, виставляючи вагові оцінки в балах (за 10-ти бальною шкалою оцінок), залежно від ступеню відповідності показників вимогам до них.

Коефіцієнт маркетингової ефективності C_n виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, за кожним показником розраховували за формулою (2.5) [199]:

$$C_n = f_i * Z_i \qquad \sum f_i = 1 \qquad (2.5)$$

де Z_i – значення i -го показника маркетингової ефективності у балах;

n – номер показника;

f_i – значимість i -го показника.

Для розрахунку загальної маркетингової ефективності виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, було використано комплексний показник маркетингового ефекту ($C_{заг}$) від впровадження інноваційного продукту (2.6):

$$C_{заг} = \sum_{n=1}^N f_i * Z_i \qquad (2.6)$$

де N – загальна кількість показників маркетингової ефективності виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами.

2.2. Сировина, використана при проведенні досліджень

За сировину при проведенні експериментальної частини роботи викорис-

товували рафіновану дезодоровану соняшникову олію за ДСТУ 4492:2005 [200], рафіновану дезодоровану соєву олію за ДСТУ 4534:2006 [201], концентрат сироваткових білків, отриманий ультрафільтрацією за ТУ 15.5-352-93993-005:2011 [202], концентрат топінамбура «Нотео» за ТУ У 01037672-001-97 [203], яєчний порошок за ГОСТ 30363-96 [204], стабілізаційну систему «Namulsion QNA» фірми «ГК.ХАН и Ко», сіль кухонну за ДСТУ 3583-2015 гатунку екстра [205], соду харчову за ГОСТ 2156-76 [206], кислоту оцтову за ДСТУ 2450-2006 [207], кислоту молочну за ДСТУ 4621:2006 [208], фруктозу за ТУ У 15.8-34720724-001:2009 [209], воду питну за ДСанПіН 2.2.4-171-10 [210], сироватку сирну, отриману на ТОВ «Гормолзавод №1» при виробництві сиру кислотомолочного нежирного кислотним способом. Характеристика використаних при дослідженнях інгредієнтів для збагачення наведена в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Характеристика інгредієнтів, використаних при виконанні досліджень

Інгредієнт	Компанія-виробник	Склад інгредієнту
Олія соняшникова, рафінована дезодорована	ВАТ «АВА»	Масова частка жиру – 99,9 %.
Олія соєва, рафінована дезодорована	ВАТ «АВА»	Масова частка жиру – 99,9 %.
КСБ-УФ	"Протеин Гадяч Техмолпром"	Масова частка білка – 70 %.
Концентрат топінамбура «Нотео»	ТОВ «Новые технологии обезвоживания»	Масова частка інуліна – до 75 %.
Яєчний порошок	Група компаній «Ovostar Union»	Масова частка білка – 46 %.
Стабілізаційна система «Namulsion QNA»	«ГК.ХАН и Ко»	Масова частка желатину – 80 %.
Фруктоза	ЗАТ «Тор», Україна	Масова частка фруктози – 99,98 %.
Сіль кухонна	ФЛП "Бабий О.М."	Масова частка хлористого натрію – 99,5 %
Сода харчова	ТОВ "Компані "Плазма"®	Масова частка двовуглекислого натрію (NaHCO ₃) – 99,5 %
Кислота оцтова	ЗАТ «Тор», Україна	Концентрація оцтової кислоти – 82 %
Кислота молочна	ЗАТ «Тор», Україна	Концентрація молочної кислоти – 82 %
Цукор	ЗАТ «Тор», Україна	Масова частка фруктози – 99,98 %.
Сироватка сирна	ТОВ «Гормолзавод №1», Україна	Масова частка сухих речовин – 5,7...5,8 %, у т. ч.: білка – 0,6...0,7 %, жиру – 0,1, лактози – 4,3...4,4 %, мінеральних речовин – 0,7 %

В якості пробіотиків використовувалиштами ББ, у складі БК DVS, отримані ліофільним сушінням і надані для досліджень компаніями «CHR. Hansen» (Данія) та «ALCE MOFIN GROUPPO» (Італія) – табл. 2.1.

2.3. Методи досліджень

При виконанні роботи використовували комплекс загальноприйнятих і спеціальних фізичних, хімічних, біохімічних, мікробіологічних, технологічних, органолептичних, медико-біологічних, експериментально-статистичних, аналітичних методів з використанням сучасних пристроїв і комп'ютерних технологій. Описання фізичних, хімічних, біохімічних та мікробіологічних методів досліджень у відповідності з напрямками роботи наведено в табл. 2.5. Оригінальні методи детально викладено нижче.

2.3.1. Визначення параметрів росту культур в процесі біотехнологічного оброблення молочної сировини. Ріст бактеріальних культур у сирній сироватці контролювали за такими показниками: питома швидкість росту (μ , год⁻¹) та тривалість *lag*-фази (T_1 , год) [211]. Питома швидкість росту – збільшення кількості клітин за одиницю часу в експоненціальній фазі:

$$\mu = \frac{\lg x - \lg x_0}{\lg e(t - t_0)}, \text{ год}^{-1} \quad (2.7)$$

де x , x_0 – концентрація біомаси в момент часу, відповідно t і t_0 , $\lg e = 0,43429$.

Тривалість *lag*-фази (T_1 , год) визначали як проміжок часу між моментом (t_r), в який культура досягла певної концентрації (x_r), та моментом (t_i), в який вона могла б досягти такої ж концентрації, якби відразу після інокуляції починався експоненціальний ріст (індекс I означає *lag*-фазу, індекс r – реальний ріст, індекс i – ідеальний ріст):

$$T_1 = t_r - t_i = t_r - \frac{\ln x_r - \ln x_0}{\mu}, \text{ год} \quad (2.8)$$

Методи досліджень, використані при виконанні досліджень

Показник	Методи досліджень	ГОСТ / ДСТУ	Літературне джерело
Кислотне число, мгКОН/г	Титрометричним методом	ДСТУ 4350:2004, ISO 660:1996, Пат. 107906	[212-214]
Перокисне число, ммоль ^{1/2} O/кг	Титрометричним методом	ДСТУ ISO 3960-2001	[215]
Анізидинове число, у.о.	Титрометричним методом	ДСТУ ISO 6885-2002	[216]
Кислотність, °Т	Титрометричним методом	ГОСТ 3624-92	[217]
Активна кислотність, рН	Потенціометричним методом	ГОСТ 26781-85	[218]
Масова частка жиру, %	Прискореним методом з застосуванням центрифуги	ДСТУ 4560:2006,	[219]
Температура, °С	З використанням термометра рідинного або ТС-101	ГОСТ 25754-85	[220]
Час, с	З використанням годинника з секундоміром	ДСТУ 4487:2005, ГОСТ 3004.2-93	[46, 221]
В'язкість, Па·с	На ротаційному віскозиметрі «Реотест – 2»	ГОСТ 3004.2-93	[221]
Ефективність гомогенізації, %	Мікроскопічний метод		[222, 223]
Органолептичні Показники	Органолептичним методом	ДСТУ 4487:2005, ГОСТ 30004.2-93	[46, 221]
Масова частка вологи, %	Арбітражним методом з використанням бюкси з прокаленим піском та скляною паличною	ДСТУ 4487:2005, ГОСТ 30004.2-93	[224]
Кислотність в перерахунку на оцтову або лимонну кислоту, %	Титрометричним методом	ДСТУ 4487:2005, ГОСТ 30004.2-93	[46, 221]
Стійкість емульсії, %	Методом центрифугування	ДСТУ 4487:2005, ГОСТ 30004.2-93	[46, 221]
БГКП	Посівом на середовища Кеслер і Ендо	ГОСТ 9225–84, ГОСТ 30518-97	[225, 226]
Кількість дріжджів та пліснів, КУО/см ³	Посівом на середовище Сабуро	ГОСТ 10444.12–88	[227]
КМАФАнМ, КУО/см ³	Посівом на мясопептонний агар	ГОСТ 10444.15-94	[228]
Сальмонели, КУО/см ³	Посівом на середовище Плоскірєва		[228]
Кількість біфідобактерій, КУО/см ³	Посівом у розлите в пробірки високим стовпчиком тіогліколеве середовище і термостатуванням при 37 °С без доступу кисню протягом 48...72 год		[229]

Підготовку проби олії проводили за методикою ДСТУ ISO 5509. Пробу олії розчиняли в ізооктані, потім проводили метилювання розчином КОН в метанолі, після чого пробу очищували натрієм сірчаноокислим і відфільтровували на паперовому фільтрі. Визначення метилових ефірів жирних кислот проводилося згідно ДСТУ ISO 5508. В якості ідентифікаційної суміші використовували стандарт Supelko® 37 FAME Mix.

2.3.2. Визначення ефективності гомогенізації. Для визначення ефективності гомогенізації було використано мікроскопічний метод визначення розміру жирових кульок [222, 223]. За методом мікроструктуру вивчали за мікрофотографіями, отриманими за допомогою мікроскопа «Биомед 6» з кратністю збільшення 400.

На початку дослідження скляну пластину та покривне скло ретельно промивали водою з лугом (на шматку паперової тканини), декілька разів полоскали дистильованою водою та промокали м'якою тканиною. Досліджуваний зразок ретельно перемішували та наносили платиновою голкою з петлею на скляну пластину та накривали покривним склом. На покривне скло злегка натискали по краях та рухами до появи спектральних кілець у місці зіткнення його поверхні зі скляною пластиною. Встановивши мікроскоп, робили мікрофотографію. Далі зроблену фотографію обробляли у середовищі програми Filenimes CDisp11 будували діаграму дисперсності та якість емульсії (дисперсність, агрегацію та нерівномірність дисперсності та емульсії).

2.3.3. Дослідження мікробіоти шлунку у щурів. Мікробіота кишечника оцінювалася культуральними, біохімічними і мікроскопічними методами за стандартними уніфікованими методиками. Оцінка стану мікробіоти кишечника щурів проводилася трічі: до початку експерименту (по закінченню терміну карантину), на третю і на 8-му добу експерименту.

Як об'єкти мікробіологічного дослідження були обрані *Bifidobacterium spp.*, *Lactobacterium spp.*, *Escherichia coli* (включаючи гемолізуючі штами),

Enterococcus spp., *Candida spp.*, *Proteus spp.* і *Staphylococcus spp.*

Наважку фекалій масою 1 г переносили в стерильну пробірку, гомогенізували у 9,0 см³ фізіологічного розчину (NaCl 0,9%), у співвідношенні 1:10 (вага/об'єм), залишали на 10 хв для осадження на дно великих часток. Потім готували вихідне розведення матеріалу (10⁻¹). Вміст контейнера ретельно перемішували скляною паличкою і залишали при кімнатній температурі на 10-15 хв. З вихідного розведення робили висів на середовища, які зазвичай використовуються для виділення патогенних ентеробактерій і рідкі середовища збагачення для виділення патогенних кишкових паличок. З вихідних готували ряд наступних розведень матеріалу в фізіологічному розчині до 10⁻⁹, 10⁻¹⁰. Кожне розведення калу готували новою стерильною піпеткою. З приготованих розведень робили дозовані посіви на поживні середовища для культивування різних груп мікроорганізмів (табл. 2.6). На щільні середовища в чашках Петрі наносили 0,1 см³ суспензії з відповідних розведень з подальшим втиранням матеріалу шпателем, для отримання зростання ізольованих колоній. У рідкі, напіврідкі і щільні середовища, розлиті в пробірки високим стовпчиком, вносили 1,0 см³ суспензії на 9,0 см³ середовища. Всі посіви інкубували при + 37 °С протягом 24...48 год; чашки з середовищем Сабуро залишали після цього ще на дві доби при кімнатній температурі 18...24 °С.

Для культивування анаеробних мікроорганізмів використовували мікроаеростати системи *GasPak* в присутності паладієвих каталізаторів і індикаторних резазурінових систем. Посіви інкубували не менше двох діб.

Після інкубування чашок на кожному живильному середовищі з посівами підраховували кількість мікроорганізмів кожного виду, перераховували на 1 г досліджуваного матеріалу (КУО / г) з використанням формули:

$$K=E : (k \cdot v \cdot n), \quad (2.9)$$

де K – кількість бактерій; E – сума колоній даного виду у всіх використуваних розведеннях; k – кількість чашок даного розведення; v – обсяг суспензії, нанесеної на чашку; n – ступінь розведення.

Середовища і умови культивування, використані при вивченні кишкової мікробіоти

Мікроорганізми	Середовище	Час, умови культивування
<i>Bifidobacterium spp.</i>	Блаурокка	48 год., анаеробне, +37°C
<i>Lactobacterium spp.</i>	МРС – 4	48 год., анаеробне, +37°C
<i>Escherichia coli</i> (включи гемолізуючі штами)	Ендо, Ендо з 2,5% крові	24 год., аеробне, +37°C
<i>Enterococcus spp.</i>	Ендо, Вісмутсульфіт агар	24 год., аеробне, +37°C
<i>Staphylococcus spp.</i>	ЖСА	48 год., аеробне, +37°C
Дріжджоподібні гриби <i>Candida spp.</i>	Сабуро	2-5 діб., аеробне, +30°C
<i>Proteus spp.</i>	Плоскірева	24 год., аеробне, +37°C

2.3.4. Обробка результатів вимірювань. Обробку експериментальних даних проводили методом варіаційної статистики. Результати експериментів було оброблено з допомогою програмних пакетів *Statistica 10 (StatSoft, Inc.)*, *Filemimes CDisp11* та *Microsoft Office Excel*.

Висновки до розділу 2

1. Розроблено програму проведення досліджень за темою дисертаційної роботи.
2. Обґрунтовано вибір сировинних інгредієнтів для виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами.
3. Обрано методи та описано методики проведення експериментально-статистичних досліджень.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Харчова промисловість Одеської області є досить різноманітною та представлена багатьма харчовими підприємствами, а саме молочної, м'ясної, зернопереробної, олійно-жирової та ін. галузей. Основним виробником майонезної продукції в регіоні є ТОВ «Одеський масложиркомбінат», але асортимент у торговельних мережах широко представлений виробниками ПрАТ «Волиньхолдінг», ПАТ «Львівський жиркомбінат», ПП «Віктор і К», ПрАТ «Чумак». Особливу нішу представляють ЗРГ, які також виробляють майонези і майонезні соуси для власних потреб (поряд з іншими видами соусів власного виробництва). Тому, першим завданням було проведення маркетингових досліджень потреб споживачів при виборі майонезного соусу для обґрунтування доцільності розробки та впровадження нового майонезного соусу, збагаченого біокоректорами з масовою часткою жиру 30 %.

3.1. Маркетингові дослідження щодо позиціонування нових видів емульсійних продуктів

Результати маркетингових досліджень, проведених у березні 2015 року, свідчать, що споживачами майонезів і майонезних соусів є люди усіх вікових категорій. У дослідженні брали участь 156 осіб різного віку, статі, матеріального стану (п. 2.1.2). Вивчення попиту потенційних споживачів майонезних соусів та аналіз ставлення респондентів до розробки нового продукту, збагаченого біокоректорами, здійснювали шляхом анкетування. Було розроблено анкету для опитування, яка складалась із трьох блоків питань.

За результатами аналізу першого блоку питань розробленої анкети було встановлено особисті відомості про респондентів. Серед респондентів 20 % мали вік від 18 до 25 років, 10 % – вік від 26 до 30 років, 20 % – вік від 31 до

45 років, 30 % – вік від 46 до 50 років і 20 % – старше 51 року. З них 80 % жінок та 20 % чоловіків, з яких 55 % заміжніх / одружених та 45 % незаміжніх / неодружених. Серед опитаних 55 % мали середньомісячний прибуток – від 1000 до 3000 грн., 40 % – від 3000 до 5000 грн. і 5 % – понад 5000 грн.

Результати другого блоку, де визначали споживні уподобання опитуваних при виборі майонезу, свідчать, що основними факторами, на які споживачі звертають увагу є склад продукту (харчові добавки) – 32 %, калорійність – 28 %, смак продукту – 20 %, безпечність обрали 15 %, на виробника звертають увагу до 5 % респондентів (рис. 3.1).

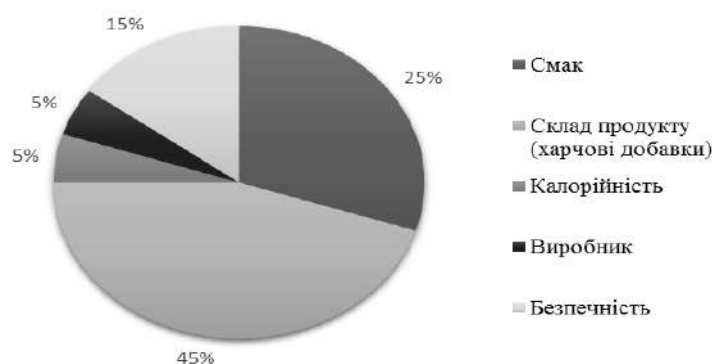


Рис. 3.1. Споживчі уподобання при виборі майонезного соусу.

Опитування про переваги споживчої упаковки показали, що більшість споживачів (75 %) надають перевагу майонезу у пластикових пакетах (поліетиленових «подушках», стоячих пакетах Дой-пак); 25 % споживачів віддають перевагу такій упаковці, як пластикові банки (включаючи пластикове відерце); 10 % – скляним банкам та 5 % надають перевагу порційній упаковці «сашет» (рис. 3.2).

Третій блок містив декілька питань та визначав умови і частоту купівлі майонезу, а також зацікавленість у виготовленні нового продукту. Перше питання було спрямоване на вивчення споживного ставлення до нового продукту: «Чи задовольняє Вас асортимент майонезу?». 45 % респондентів влаштовує асортимент, який існує на даний час на ринку, інші 55 % опитуваних не задовольняє асортимент, що свідчить про доцільність розробки нового продукту.

Для того, щоб зрозуміти, що потрібно врахувати при розробці нового продукту, респонденти повинні були відповісти на наступне питання: «Чого на Вашу

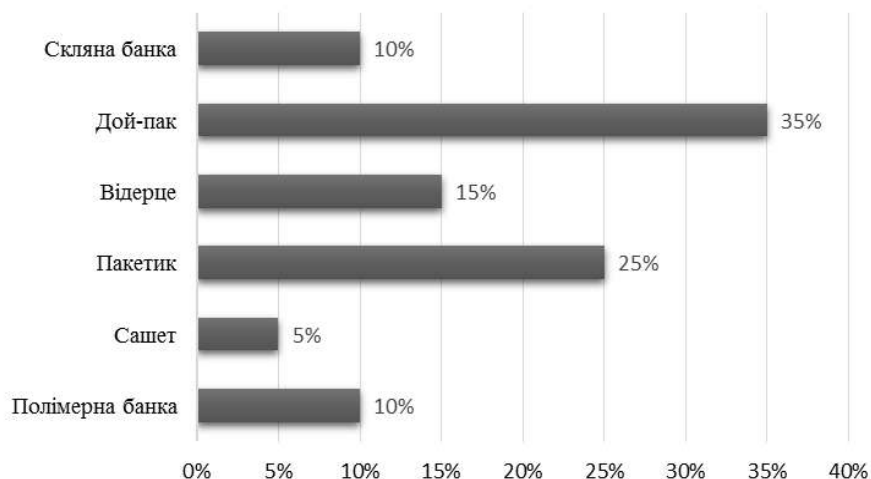


Рис. 3.2. Переваги споживачів по пакуванню майонезної продукції, % від опитуваних.

думку не вистачає майонезу?». Результати свідчать, що 36 % респондентів вважають, що майонезу не вистачає корисних добавок, 25 % вважають що потрібно розширити асортимент майонезних соусів, 13 % – не вистачає різноманітності смаків, 26 % вважають, що потрібно використовувати при виробництві тільки натуральні компоненти (рис.3.3).

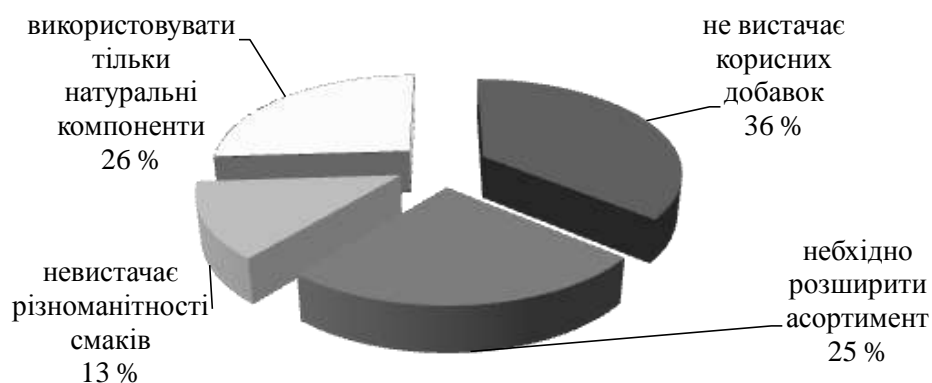


Рис. 3.3. Аналіз опитування респондентів щодо удосконалення асортименту майонезної продукції, % від опитуваних.

Відповіді на запитання «Як Ви оцінюєте якість майонезів та майонезних соусів, що реалізується у торговельній мережі м. Одеси та ЗРГ?» розподілилися таким чином (рис. 3.4): абсолютна більшість (50 %) респондентів оцінила якість майонезної продукції як «добре», 17 % як «відмінно», 30 % як «задовільно»,

2 % респондентів мають вагання та лише 1 % вважає, що майонези та майонезні соуси мають потребу в суттєвому підвищенні якості.

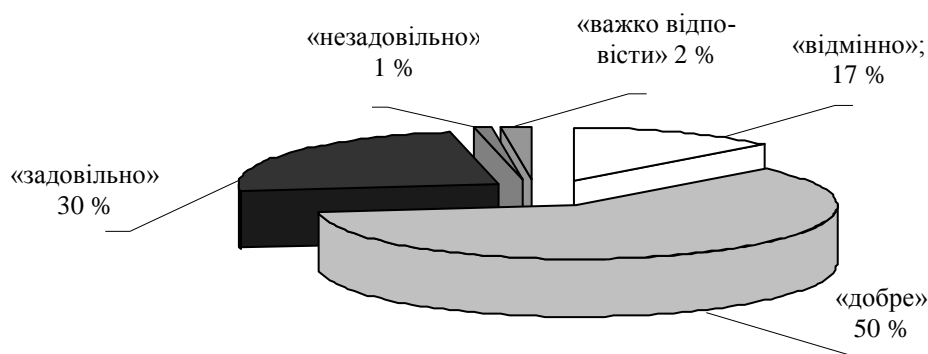


Рис. 3.4. Аналіз опитування респондентів про якість майонезів та майонезних соусів, що реалізується у торговельній мережі м. Одеса та ЗРГ.

Отримані дані свідчать, що більшість споживачів незадоволені представленим у торговельній мережі та ЗРГ асортиментом майонезів та майонезних соусів, а саме, на ринку не вистачає майонезних соусів з корисними, натуральними добавками оздоровчого призначення, що вказує на доцільність розширення асортименту шляхом розробки нових продуктів з покращеними споживними властивостями

На запитання «Як Ви вважаєте, чи доцільно випускати нові види майонезів підвищеної харчової цінності?» (рис. 3.5) 85 % вважають за доцільне розробку нової майонезної продукції підвищеної харчової цінності, 10 % вважають недоцільним і 5 % опитаних важко відповісти. Отже, можна вважати доцільною та

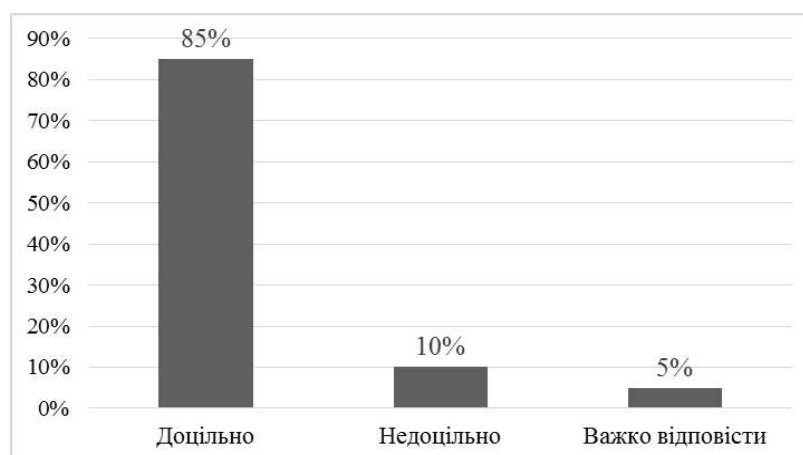


Рис. 3.5. Потреби споживачів в розробці нових емульсійних продуктів.

актуальною розробку нового майонезного соусу, збагаченого біокоректорами.

На основі маркетингових досліджень встановлено, що майонези і майонезні соуси є продуктами масового споживання і користуються попитом серед населення та у ЗРГ. Встановлено, що асортимент ринку майонезного соусу не задовольняє потреби споживачів. На споживчому ринку і у мережі ЗРГ не вистачає майонезних соусів з корисними, натуральними добавками оздоровчого призначення. Тому можна вважати доцільною й актуальною розробку нового майонезного соусу, збагаченого біокоректорами [230].

3.2. Обґрунтування складу жирової фази майонезного соусу

Рослинні олії характеризуються високим вмістом незамінних жирних кислот, жиророзчинних вітамінів, ліпідів, стеринів та інших біологічно активних компонентів, є джерелом есенціальних речовин, необхідних для нормального функціонування організму людини [231].

Основним жировим компонентом в традиційних рецептурах майонезних соусів є соняшникова рафінована дезодорована олія, додавання якої забезпечує харчову цінність та біологічну ефективність соусу та є джерелом лінолевої кислоти [44].

Різний жирнокислотний склад рослинних олій дає можливість використовувати декілька рослинних олій для забезпечення оптимального співвідношення жирних кислот, а саме лінолевої (сімейство ω -6) і ліноленової (сімейство ω -3) [232]. Для харчування здорового населення за рекомендаціями Інституту харчування співвідношення ПНЖК сімейства ω -6:ПНЖК сімейства ω -3 у жировій емульсії має складати 10:1 [233].

Для відбору рослинних олій було проведено порівняльний аналіз жирнокислотного складу соняшникової, лляної, соєвої та ріпакової олій рафінованих дезодорованих. Жирнокислотний склад досліджуваних олій представлений в табл. 3.1. Відповідні хроматографи жирнокислотного складу наведено в Додатку Д.

Аналіз жирнокислотного складу обраних рослинних олій показав, що соняшникова олія, яка є основною сировиною для виробництва майонезного соусу,

характеризується незбалансованим співвідношенням ПНЖК ω -6: ω -3 (табл. 3.1). У соєвій олії співвідношення ПНЖК сімейства ω -6:ПНЖК сімейства ω -3 складає 7,5:1,0 що максимально наближено до рекомендованого значення (10:1). Ріпакова олія має високе співвідношення ПНЖК ω -6: ω -3 – 2,6:1,0. Вміст ПНЖК сімейства ω -3 α -ліноленової кислоти у лляній олії вище, ніж вміст лінолевої кислоти і співвідношення ω -3: ω -6 перевищує 1. Таким чином доведено, що жодна із досліджених натуральних рослинних олій не збалансована за співвідношенням есенціальних ПНЖК. Тому для отримання майонезного соусу зі збалансованим жирнокислотним складом необхідно використання кількох рослинних олій.

Важливими показниками якості, які характеризують придатність олій до переробки на продукти оздоровчого призначення, є їх смако-ароматичні властивості [234].

Таблиця 3.1

Жирнокислотний склад досліджуваних рафінованих дезодорованих рослинних олій (n=3; p \leq 0,05)

Жирні кислоти	Вміст жирних кислот, %, у олії			
	соняшниковій	лляній	соєвій	ріпаковій
C 8:0 Каприлова	0,03 \pm 0,05	0,01 \pm 0,05	-	-
C 10:0 Капринова	-	0,02 \pm 0,05	-	0,02 \pm 0,05
C 11:0 Ундецилова	-	0,03 \pm 0,05	-	-
C 12:0 Лауринова	-	-	-	0,02 \pm 0,05
C 14:0 Міристинова	0,11 \pm 0,05	0,08 \pm 0,05	0,08 \pm 0,05	0,07 \pm 0,05
C 14:1 Миристолеїнова	0,02 \pm 0,05	-	-	-
C 15:0 Пентадеканова	-	0,02 \pm 0,05	0,02 \pm 0,05	0,03 \pm 0,05
C 15:1 cis-10 Пентадецена	0,07 \pm 0,05	0,13 \pm 0,05	-	-
C 16:0 Пальмітинова	6,64 \pm 0,1	6,27 \pm 0,1	10,67 \pm 0,3	4,98 \pm 0,05
C 16:1 Пальмітоолеїнова	0,08 \pm 0,01	0,22 \pm 0,04	0,10 \pm 0,01	0,24 \pm 0,02
C 16:1_1 Пальмітоолеїнова	-	-	0,02 \pm 0,05	0,03 \pm 0,05
C 17:0 Маргарінова	0,04 \pm 0,05	0,06 \pm 0,05	0,09 \pm 0,05	0,07 \pm 0,05
C 17:1 cis-10- Гептадецена	0,44 \pm 0,05	1,10 \pm 0,05	0,06 \pm 0,05	0,09 \pm 0,05
C 18:0 Стеаринова	2,83 \pm 0,05	3,77 \pm 0,05	4,39 \pm 0,05	1,79 \pm 0,05
Tr 18:1 Олеїнова	-	-	-	0,09 \pm 0,05
C 18:1 n9c Олеїнова	30,19 \pm 0,9	20,47 \pm 0,6	24,81 \pm 0,7	63,26 \pm 1,0
Tr 18:2 Лінолева	0,10 \pm 0,05	0,13 \pm 0,05	-	-
C 18:2 Лінолева	58,0 \pm 1,0	15,51 \pm 0,5	51,55 \pm 1,0	18,94 \pm 0,6
C 18:2_2 Лінолева	-	-	-	0,19 \pm 0,05
C 18:3n6 Лінолева	0,19 \pm 0,05	3,25 \pm 0,05	0,41 \pm 0,05	0,56 \pm 0,05

Жирні кислоти	Вміст жирних кислот, %, у олії			
	соняшниковій	ляній	соевій	ріпаковій
C 18:3 Ліноленова	0,12±0,05	48,37±1,0	6,83±0,2	7,22±0,2
C 20:1n9 Гадолеїнова	-	-	0,22±0,05	1,26±0,05
C 20:1 cis-11- Ейкозенова	0,22±0,05	0,10±0,05	-	-
C 21:0 Генейкозанова	0,02±0,05	0,06±0,05	0,03±0,05	0,04±0,05
C 20:2 Ейкозациєнова	0,02±0,05	0,03±0,05	0,04±0,05	0,07±0,05
C 20:3n3Ейкозатриєнова	-	-	-	0,02±0,05
C 22:0 Бегенова	0,61±0,05	0,17±0,05	0,37±0,05	0,31±0,05
C 22:1n9 Ерукова	-	-	0,01±0,05	0,40±0,05
C 20:3n6 Ейкозатриєнова	-	0,03±0,05	-	-
C 23:0 Трикозанова	0,01±0,05	0,02±0,05	0,04±0,05	0,02±0,05
C 22:2 Докозациєнова	0,03±0,05	0,01±0,05	-	-
C 20:5n3 Ейкосапентаєнова	0,01±0,05	0,02±0,05	0,01±0,05	-
C 24:0 Лігноцерина	0,21±0,05	0,10±0,05	0,16±0,05	0,13±0,05
C 24:1 Нервонова	0,01±0,05	0,02±0,05	0,02±0,05	0,16±0,05
C 22:6 Докозагексаєнова	-	-	0,05±0,05	-

Органолептичний аналіз рафінованих дезодорованих олій показав, що смако-ароматичні особливості кожної із олій знаходять своє властиве відображення. Оцінку проводили на кафедрі технології молочних, олійно-жирових продуктів і косметики Одеської національної академії харчових технологій.

Результати органолептичної оцінки рафінованих дезодорованих олій наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Показники органолептичної оцінки досліджуваних рафінованих дезодорованих рослинних олій

Показник	Прозорість	Смак, запах та колір
Ріпакова рафінована дезодорована	Незначна каламутність	Має виражений смак ріпакової олії та прогірклий присмак, без сторонніх запахів
Соняшникова рафінована дезодорована	Прозора, без осаду	Властиві соняшниковій олії з приємними слабо-специфічними відтінками смаку та запаху
Соева рафінована дезодорована	Прозора, без осаду	Властиві рафінованій соєвій олії, без сторонніх присмаків і запахів
Ляна рафінована дезодорована	Незначна каламутність	Має виражений смак лянової олії та гостро виражений рибацький присмак, без сторонніх запахів

Як видно з табл. 3.2, рафіновані дезодоровані олії характеризуються різними органолептичними показниками: лляна мала виражений смак лляної олії та гостро виражений риб'ячий присмак; ріпакова виражений смак ріпакової олії з прогірклим присмаком; соняшникова з приємними слабоспецифічними відтінкам смаку та запаху; соєва – без сторонніх присмаків і запахів.

Виходячи з проведених досліджень виявлено, що при використанні лляної та ріпакової олій можливе погіршення органолептичних показників майонезного соусу, а саме найважливішого показника – смаку, тому було виключено ці види олій з подальших експериментів.

Соняшникова та соєва олії мали найкращі органолептичні показники і різне співвідношення ПНЖК ω -6: ω -3, тому для отримання збалансованої жирової основи для за співвідношенням ПНЖК ω -6 та ПНЖК ω -3 10:1 для майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, було обрано саме соняшкову та соєву рафіновані дезодоровані олії.

При проведенні математичного моделювання для досягнення співвідношення ПНЖК ω -6: ω -3 10:1 у суміші рослинних олій за допомогою математичної моделі, запропонованої професором М.М. Ліпатовим (2.1), вміст соєвої олії варіювали від 30,0 до 60,0 % від загальної масової частки жиру суміші з інтервалом в 1 %. В таблиці 3.3 наведені результати математичного моделювання співвідношення олій у суміші для досягнення бажаного співвідношення ПНЖК ω -6: ω -3.

Зі збільшенням масової частки соєвої олії (табл. 3.3) вміст ПНЖК ω -3 збільшується і оптимальне співвідношення ПНЖК ω -6:ПНЖК ω -3 як 10,07:1 досягається при співвідношенні соняшкової та соєвої рафінованих дезодорованих олій 11:14. Тому саме таке співвідношення зазначених олій рекомендовано для жирової складової цільового продукту [235].

Таблиця 3.3

Результати математичного моделювання за співвідношенням ПНЖК ω -6: ω -3 соняшникової та соєвої рафінованих дезодорованих рослинних олій ($n=3$; $p \leq 0,05$)

Масова частка соняшникової олії	Масова частка соєвої олії	Вміст ПНЖК ω -6	Вміст ПНЖК ω -3	Співвідношення ω -6: ω -3
0,70	0,30	58,63	3,09	18,97411
0,69	0,31	58,591	3,193	18,34983
0,68	0,32	58,552	3,296	17,76456
0,67	0,33	58,513	3,399	17,21477
0,66	0,34	58,474	3,502	16,69732
0,65	0,35	58,435	3,605	16,20943
0,64	0,36	58,396	3,708	15,74865
0,63	0,37	58,357	3,811	15,31278
0,62	0,38	58,318	3,914	14,89985
0,61	0,39	58,279	4,017	14,50809
0,60	0,40	58,24	4,12	14,13592
0,59	0,41	58,201	4,223	13,78191
0,58	0,42	58,162	4,326	13,44475
0,57	0,43	58,123	4,429	13,12328
0,56	0,44	58,084	4,532	12,81642
0,55	0,45	58,045	4,635	12,52319
0,54	0,46	58,006	4,738	12,24272
0,53	0,47	57,967	4,841	11,97418
0,52	0,48	57,928	4,944	11,71683
0,51	0,49	57,889	5,047	11,46998
0,50	0,50	57,85	5,15	11,23301
0,49	0,51	57,811	5,253	11,00533
0,48	0,52	57,772	5,356	10,78641
0,47	0,53	57,733	5,459	10,57575
0,46	0,54	57,694	5,562	10,37289
0,45	0,55	57,655	5,665	10,17741
0,44	0,56	57,057	5,665	10,07184
0,43	0,57	57,577	5,871	9,807018
0,42	0,58	57,538	5,974	9,631403
0,41	0,59	57,499	6,077	9,461741
0,40	0,60	57,46	6,18	9,297735

3.3. Розробка рекомендацій щодо внесення пробіотичних культур біфідобактерій до майонезних соусів

Рекомендації щодо виробництва майонезів оздоровчого призначення, збагачених життєздатними культурами ББ у некапсульованому вигляді, у науковій літературі відсутні. Майонез є несприятливим середовищем для розвитку та

збереження бактерій роду *Bifidobacterium*, оскільки для продукту характерна низька кислотність (3,4...4,0 од. рН), він містить розчинений кисень повітря, не містить стимуляторів росту ББ і БФ, а також зберігається тривалий час (протягом 90 діб) при низьких температурах – (4 ± 2) °С [236, 237].

Цукор-пісок в рецептурі майонезних соусів є інгредієнтом, який формує смакові властивості продукту. В результаті систематичного надлишкового споживання цукру (понад 90 г на людину за добу замість фізіологічно нормативних 50 г) в Україні постійно збільшується кількість випадків захворювання на цукровий діабет. Тому, при виробництві продуктів здорового харчування доцільно проводити заміну цукру.

Для виробництва майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, було прийнято рішення замінити цукор-пісок на фруктозу, яка є БФ та виконує функцію «підтримування» життєздатності клітин ББ при виробництві та тривалому зберіганні продукту.

Основним консервантом, регулятором кислотності та смаковою приправою в емульсійних продуктах є оцтова кислота. При використанні розчину оцтової кислоти при виробництві майонезних соусів рН готового продукту становить 3,5, що є несприятливим для збереження життєдіяльності клітин ББ, які плануються до використання у рецептурах майонезних соусів. Тому для забезпечення високого ступеню виживання клітин ББ при розробці рецептурних композицій для майонезних соусів, збагачених біокоректорами, здійснено заміну розчину оцтової кислоти на розчин молочної кислоти, яка є сприятливим середовищем та (поряд з іншими коротколанцюговими кислотами) продукується ББ в результаті метаболізму. При використанні 9 %-ної молочної кислоти рН майонезного соусу складає 4,6, що є більш сприятливим для життєдіяльності клітин ББ [238].

При виконанні роботи було прийнято рішення культивувати ЗК або МК ББ у сирній сироватці і вносити сироватку з активізованими культурами ББ у майонезні соуси у кількості 10 % від загального об'єму продукту. Тому наступним етапом роботи стало дослідження процесу культивування (активізації) ББ у

сирній сироватці. Для проведення цього дослідження було використано три БК безпосереднього внесення адаптованих до молока культур ББ, представлених на ринку України (табл. 2.1): *FD DVS Bb-12*, *Liobac 3BIFIDI* і *LiobacBIFI* (кількість життєздатних клітин ББ в 1 г усіх використаних БК за даними виробників – не менше 1×10^{11} КУО). Підготовку сироватки до досліджень і методологію проведення досліджень описано у п. 2.1.4

Результати визначення змін титрованої й активної кислотності сирної сироватки, збагаченої фруктозою як БФ, у процесі ферментації її МК / ЗК ББ наведені на рис. 3.6, а, б відповідно; зміна кількості життєздатних клітин ББ та питома швидкість їх росту в сирній сироватці у процесі активізації культур ББ при ферментації сироватки – на рис. 3.7, а, б відповідно.

Як свідчать дані, наведені на рис. 3.6, при ферментації збагаченої фруктозою сироватки її титрована кислотність збільшується на 56...60 °Т (з 67 до 123...127 °Т) – рис. 3.6, а; а, при цьому активна кислотність змінюється не так суттєво – зменшується на 0,48...0,50 од. рН (рис. 3.6, б), що обумовлено буферними властивостями сироваткових білків, вміст яких у сироватці складає 0,6...0,7 %. Відзначимо, що ферментація сироватки МК *B. animalis Bb-12* триває 12 годин, тоді як при використанні для біотехнологічного оброблення ЗК *B. bifidum BB 03 + B. longum BL 03 + B. adolescentis BA 03* і ЗК *B. bifidum BB 03 + B. longum BL 03 + B. breve BR 03* ферментація практично завершується через 8 годин, оскільки подальше культивування ЗК ББ не приводить до змін кислотності (рис. 3.6) і наростання кількості життєздатних клітин ББ (рис. 3.7, а) та росту їх питомої швидкості (рис. 3.7, б).

При незначному зниженні рН сироватки (протягом перших чотирьох годин ферментації) кількість життєздатних клітин ББ збільшується у 10...15 раз (після чотирьох годин сквашування кількість життєздатних клітин ББ складає $(1,0...4,1) \times 10^7$ КУО/см³ – рис. 3,7, а). При подальшому зниженні активної кислотності сироватки протягом наступних чотирьох годин сквашування також відзначається активний ріст кількості ББ – через 8 годин біотехнологічного оброблення сироватки кількість життєздатних клітин ББ становить $(1,0...5,2) \times 10^8$ КУО/см³,

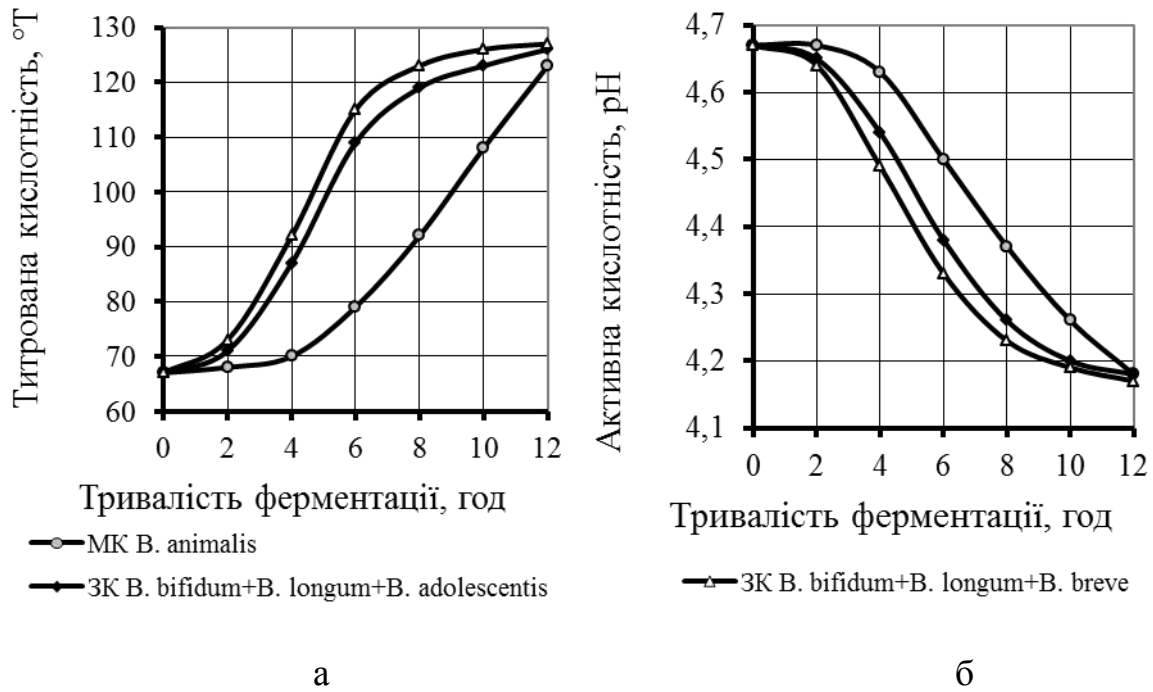


Рис. 3.6. Зміна титрованої (а) й активної (б) кислотності у сироватці, збагаченій фруктозою, у процесі ферментації.

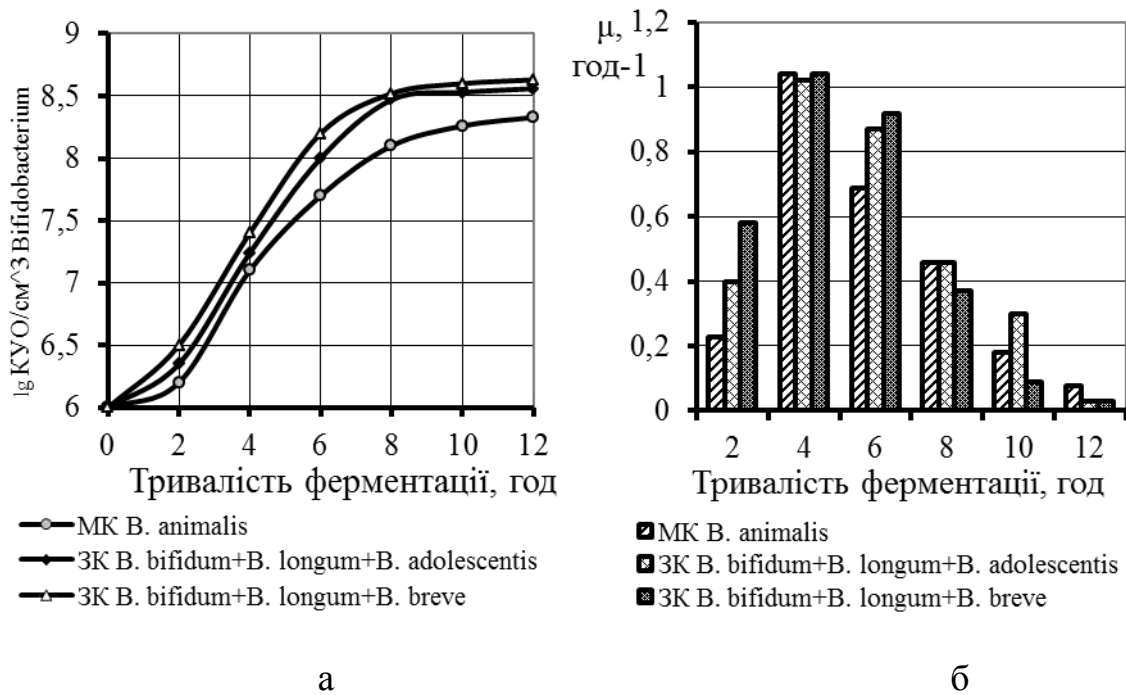


Рис. 3.7. Зміна кількості життєздатних клітин МК/ЗК біфідобактерій (а) та питомої швидкості їх росту (б) у 1 см³ сироватки, збагаченої фруктозою, у процесі ферментації.

після чого ЗК *B. bifidum* BB 03 + *B. longum* BL 03 + *B. adolescentis* BA 03 і ЗК *B. bifidum* BB 03 + *B. longum* BL 03 + *B. breve* BR 03 практично виходять на стаціонарну фазу росту (рис. 3.7, а), а МК *B. animalis* Bb-12 продовжують рости ще протягом 4 годин, але питома швидкість їх росту вже невисока – 0,08...0,18 год⁻¹ (рис. 3.7, б).

Отже, після 12-ти годин ферментації сирної сироватки, збагаченої фруктозою, МК *B. animalis* Bb-12, кількість активізованих клітин *B. animalis* Bb-12 складає $(3,0...3,3) \times 10^8$ КУО/см³ (рис. 3.7, а). Після 8-ми годин ферментації сироватки, збагаченої фруктозою, ЗК *B. bifidum* BB 03 + *B. longum* BL 03 + *B. adolescentis* BA 03 і ЗК *B. bifidum* BB 03 + *B. longum* BL 03 + *B. breve* BR 03 кількість життєздатних клітин змішаних культур ББ складає $(4,0...4,1) \times 10^8$ та $(5,1...5,3) \times 10^8$ КУО/см³ відповідно (рис. 3.7, а).

Після біотехнологічного оброблення адаптованими МК / ЗК ББ сирна сироватка має пробітичні властивості, які забезпечуються високою концентрацією активізованих життєздатних клітин ББ в ній. Введення такої сироватки, збагаченої активізованими ББ, у рецептуру майонезних соусів, забезпечить отримання нових продуктів олійно-жирової галузі та ЗРГ – оздоровчих продуктів з пробіотичними властивостями [239].

Базуючись на результатах проведених досліджень, рекомендовано встановити масову частку сирної сироватки, збагаченої активізованими МК / ЗК ББ, 10 % від загальної маси продукту. При цьому вміст життєздатних клітин ББ у майонезному соусі складає $(3,0...5,0) \times 10^7$ КУО/см³, що обумовлює високі пробіотичні властивості цільового продукту.

Після процесу сквашування сироватки, збагаченої фруктозою, культурами *B. animalis* Bb-12 визначили кількість накопиченої ними молочної кислоти:

$$V_{\text{м.к.}} = (TK_1 - TK_2) \times 0,009, \text{ см}^3 \quad (3.3.)$$

де $V_{\text{м.к.}}$ – кількість молочної кислоти, яка утворилась при сквашуванні сироватки, см³

TK_1 – титрована кислотність сироватки до сквашування, °Т;

T_{K_2} – титрована кислотність сироватки після сквашування, °Т;

0,009 – кількість молочної кислоти, яка відповідає 1 °Т.

При ферментації сироватки МК *B. animalis Bb-12* кількість молочної кислоти у сквашеній сироватці складає:

$$V_{МК\ BB-12} = (92-67) \cdot 0,009 = 0,23 \text{ см}^3$$

що відповідає 0,021 см³ молочної кислоти концентрацією 9 %.

При ферментації сироватки ЗК *B. bifidum BB 03 + B. longum BL 03 + B. adolescentis BA 03 Liobac BIFI* та ЗК *B. bifidum BB 03 + B. longum BL 03 + B. breve BR 03 Liobac 3BIFIDI* кількість молочної кислоти у сквашеній сироватці складає:

$$V_{ЗК\ BIFI} = (119-67) \cdot 0,009 = 0,47 \text{ см}^3$$

$$V_{ЗК\ 3BIFIDI} = (123-67) \cdot 0,009 = 0,5 \text{ см}^3$$

що відповідає молочної кислоти концентрацією 9 % – 0,042 та 0,045 см³ відповідно.

За рахунок того, що при сквашуванні сироватки утворилась молочна кислота, внесений додатково об'єм молочної кислоти зменшився і становить:

$$V_{p2} = V_{p1} - V_{м.к.}, \text{ см}^3 \quad (3.4)$$

де V_{p2} – зменшений об'єм молочної кислоти, см³;

V_{p1} – об'єм розчину молочної кислоти, см³;

$$V_{p2} = 3 - 0,021 = 2,979 \text{ см}^3$$

$$V_{p2} = 3 - 0,042 = 2,958 \text{ см}^3$$

$$V_{p2} = 3 - 0,045 = 2,955 \text{ см}^3$$

3.4. Встановлення масових часток емульгаторів та стабілізаторів у майонезних соусах, збагачених біокоректорами

Традиційно для виробництва майонезів та майонезних соусів із стабільною жировою фазою в якості емульгаторів використовуються сухе знежирене молоко та яечний порошок, які, крім того, обумовлюють досить високу біологічну цінність цільового продукту. Для покращення органолептичних властивос-

тей та підвищення біологічної цінності цільового продукту доцільно замінити СЗМ на КСБ-УФ.

3.4.1. Визначення масової частки КСБ-УФ у рецептурах майонезних соусів. Для визначення можливості заміни СЗМ на КСБ-УФ було проведено органолептичну оцінку майонезних соусів вироблених із використанням КСБ-УФ та концентрату топінамбура «Нотео» із майонезними соусами виробленими із застосуванням СЗМ та концентрату топінамбура «Нотео». Масову частку КСБ-УФ у рецептурах майонезних соусів прийняли аналогічно такій як для СЗМ за класичною рецептурою майонезного соусу з масовою часткою жиру 30 % (табл. 1.1) – 1,50 %. Вміст концентрату топінамбура «Нотео» у зразках майонезного соусу встановлювали 6,67, 9,33, та 13,33% що забезпечувало масову частку інуліну 5, 7, та 10% відповідно. Обрані концентрації інуліну при вживанні рекомендованої дози майонезного соусу (20...30 г/добу) забезпечували 10...15, 14...21 та 20...30 % добової потреби організму людини у інуліні [240, 241].

Для проведення органолептичної оцінки було вироблено 6 зразків майонезного соусу. Для порівняння органолептичних показників майонезного соусу, виробленого з додаванням КСБ-УФ, із майонезним соусом, виробленим з додаванням СЗМ, було вироблено 6 зразків: зразок 1 – масова частка концентрату топінамбура «Нотео» 6,67 %, СЗМ – 1,50 %; зразок 2 – масова частка концентрату топінамбура «Нотео» 9,33 %, СЗМ – 1,50 %; зразок 3 – масова частка концентрату топінамбура «Нотео» 13,33 %, СЗМ – 1,50 %; зразок 4 – масова частка концентрату топінамбура «Нотео» 6,67 %, КСБ-УФ – 1,50 %; зразок 5 – масова частка концентрату топінамбура «Нотео» 9,33 %, КСБ-УФ – 1,50 %; зразок 6 – масова частка концентрату топінамбура «Нотео» 13,33 %, КСБ-УФ – 1,50 %. У зразках 1...3 для забезпечення необхідного рН продукту використовували оцтову кислоту у традиційному дозуванні, у зразках 1...6 – молочну кислоту у розрахованій кількості.

Органолептичні показники вироблених зразків майонезних соусів наведені в табл. 3.4.

Органолептичні показники вироблених зразків майонезних соусів

Найменування показника	Зразок					
	I	II	III	IV	V	VI
Зовнішній вигляд та консистенція	Консистенція рідка, з незначним розшаруванням фаз	Консистенція в'язка, однорідна, помітні пластівці топінамбуру	Консистенція в'язка, однорідна, помітні пластівці топінамбуру	Консистенція неоднорідна з незначним розшаруванням фаз	Консистенція однорідна, в'язка без пластівців топінамбура	Консистенція однорідна, в'язка
Смак і запах	Солодкуватий присмак і запах топінамбуру, відчувається оцет.		Виражений смак і запах топінамбура, відчувається оцет	Солодкуватий з віддаленим відтінком смаку і запаху топінамбура		Солодкуватий з присмаком і запахом топінамбура
Колір	Сірий з коричневим відтінком, однорідний по всій масі	Коричневий колір, однорідний по всій масі	Виражений коричневий колір, однорідний по всій масі	Кремовий, однорідний по всій масі	Кремово-гірчиний, однорідний по всій масі	Гірчичний колір, однорідний по всій масі

Заміна СЗМ на КСБ–УФ є доцільною для забезпечення високих органолептичних показників майонезних соусів (табл. 3.4). Зокрема, введення КСБ-УФ замість СЗМ сприяє кращому впрацьовуванню порошку топінамбура і обумовлює кремовий або гірчичний колір продукту. Заміна оцтової кислоти на молочну також позитивно позначається на смакових характеристиках майонезних соусів.

Збільшення масової частки концентрату топінамбура «Нотео» в майонезних соусах із СЗМ досить негативно позначається на їх органолептичних показниках. При заміні СЗМ на КСБ-УФ у соусах підвищення вмісту концентрату топінамбуру в них також дещо погіршує смакові характеристики (при цьому консистенція та колір у зразках 4...6 значно кращі, ніж у зразках 1...3). Тому для надання рекомендацій щодо вмісту концентрату топінамбура «Нотео» необхідно проведення додаткових досліджень.

Заміна СЗМ на КСБ-УФ впливає на амінокислотний склад готового продукту, оскільки біологічна цінність КСБ-УФ (табл. 3.5, 3.6) значно перевищує таку для СЗМ [242, 243].

Таблиця 3.5

**Амінокислотний склад СЗМ, КСБ–УФ і яєчного порошку
(за літературними даними [124, 244])**

Назва показника	Значення показника для			
	СЗМ	КСБ–УФ	яєчного порошку	Желатину
Масова частка білка, %	37,9	70,0	46,0	94,6
Вміст незамінної амінокислоти у білках	мг/1г білка	мг/1г, білка	мг/1г білка	мг/1г білка
Валін	46,41	85,4	55,43	20,4
Ізолейцин	51,03	88,9	38,48	13,0
Лейцин	94,04	128,1	81,96	27,9
Лізин	59,6	122,85	51,74	43,2
Метіонін + цистин	29,6	30,3	47,83	1,7
Треонін	44,56	101,9	57,39	14,9
Триптофан	11,47	24,35	15,65	20,08
Фенілаланін + тірозин	47,2	58,7	96,74	17,8

Таблиця 3.6

**Амінокислотний скор білків СЗМ, КСБ–УФ і яєчного порошку
(за літературними даними [124, 244])**

Незамінна Амінокислота	Амінокислотний скор, %, для білків		
	СЗМ	КСБ–УФ	яєчного порошку
Валін	92,82	170,85	110,87
Ізолейцин	127,57	222,25	96,19
Лейцин	134,34	183,00	117,08
Лізин	108,37	223,36	94,07
Метіонін + цистин	84,58	86,53	136,65
Треонін	111,4	254,75	143,48
Триптофан	114,78	121,79	156,52
Фенілаланін + тірозин	170,0	97,83	161,23

Аналіз значень амінокислотного скору білків СЗМ та КСБ-УФ свідчить, що біологічна цінність КСБ-УФ вища за рахунок відсутності лімітації за валіном та сірковмісними амінокислотами, яка присутня у СЗМ (табл. 3.8). Білки яєчного порошку мають незначну лімітацію за ізолейцином та лізином.

Порівняння амінокислотного складу білків експериментальних зразків майонезних соусів, вироблених з використанням СЗМ і яєчного порошку та з використанням КСБ-УФ та яєчного порошку наведено в табл. 3.7.

Розрахований амінокислотний скор білків експериментальних зразків майонезного соусу, виробленого з використанням СЗМ (або КСБ-УФ) та яєчного порошку наведено в таблиці 3.8.

Дані, наведені табл. 3.8, свідчать про те, що при використанні КСБ-УФ та яєчного порошку в рецептурі майонезного соусу відсутня лімітація за вмістом

Таблиця 3.7

Амінокислотний склад білків експериментальних зразків майонезу, вироблених з використанням СЗМ (або КСБ-УФ) та яєчного порошку

Незамінна амінокислота	Вміст амінокислоти, мг/1 г білка, у білках	
	майонезу, виробленого із СЗМ і яєчним порошком	майонезу, виробленого із КСБ-УФ і яєчним порошком
Валін	152,36	216,04
Ізолейцин	115,93	180,69
Лейцин	238,79	320,63
Лізін	159,06	254,68
Метіонін + цистин	120,53	134,82
Треонін	153,79	235,84
Триптофан	40,29	59,43
Фенілаланін + тірозин	241,28	244,98

Таблиця 3.8

Амінокислотний скор експериментальних зразків білків майонезу, вироблених з використанням СЗМ (або КСБ-УФ) та яєчного порошку

Незамінні амінокислоти	Амінокислотний скор, %, білків	
	майонезу, виробленого із СЗМ і яєчним порошком	майонезу, виробленого із КСБ-УФ і яєчним порошком
Валін	100,17	122,33
Ізолейцин	95,27	127,9
Лейцин	112,14	129,68
Лізін	95,07	131,1
Метіонін + цистин	113,2	109,06
Треонін	126,4	166,93
Триптофан	132,45	168,28
Фенілаланін + тірозин	132,19	115,6

лізину та ізолейцину, яка характерна для продукту, виробленого з використанням в рецептурі СЗМ та яєчного порошку; вміст фенілаланіну+тірози́ну зменшується на 16,59 %, скор за цими незамінними амінокислотами складає 115,6 %. Отже, біологічна цінність майонезного соусу, виробленого з використанням КСБ-УФ та яєчного порошку, вища, ніж майонезного соусу із СЗМ і яєчним порошком.

3.4.2. Оптимізація вмісту концентрату топінамбура «Нотео» та стабілізаційної системи «Намulsion QNA» у рецептурі майонезного соусу, збагаченого бі-

о к о р е к т о р а м и . Для оптимізації вмісту концентрату топінамбура «Нотео» та стабілізаційної системи «Hamulsion QNA» масові частки рафінованих дезодорованих олій (соняшникової та соєвої), КСБ-УФ, молочної кислоти, солі харчової, яєчного порошку й фруктози у рецептурі майонезного соусу з масовою часткою жиру 30 % встановлювали у відповідності з наведеними вище рекомендаціями. У рецептурах майонезного соусу варіювали масові частки концентрату топінамбура «Нотео», стабілізаційної системи «Hamulsion QNA» і питної води. Всі сухі рецептурні компоненти змішували у необхідних кількостях, відновлювали у підігрійтій питній воді, отриману пасту пастеризували при температурі 60...65 °С, після приготування грубої емульсії (додавання рослинних олій) гомогенізували при температурі 25...30 °С і тиску 0,9...1,0 МПа, фасували до тари й охолоджували до температури (4 ± 2) °С. Через одну добу в експериментальних зразках низькокалорійних майонезного соусу визначали органолептичні показники, ефективну в'язкість та стійкість емульсії.

Принцип обґрунтування оптимального співвідношення концентрату топінамбура «Нотео» та стабілізатора «Hamulsion QNA» у майонезних соусах описаний у п. 2.1.3. В дослідженнях використано центральний композиційний ротатабельний план, який найбільше підходить для обраного методу оптимізації [198]. Вибір рівнів та інтервалів варіювання факторів було здійснено за результатами попередніх експериментів (п. 3.4.1) та аналізом літературних джерел [245]; масову частку стабілізаційної системи «Hamulsion QNA» варіювали в межах 0,1...0,5 %; масову частку концентрату топінамбура «Нотео» – в межах 6,67...13,34 %, при цьому масова частка інуліну складала 5...10 % (це забезпечує потребу організму людини в інуліні на 10...30 % при вживанні 20...30 г емульсійного жирового продукту на добу згідно рекомендацій нутриціології [246]).

Матрицю планування та експериментальні значення функцій відклику представлено в табл. 3.9 (балова шкала, розроблена автором, наведена в Додатку Е).

Для зменшення впливу систематичних помилок, викликаних зовнішніми умовами, послідовність проведення експериментів було рандомізовано.

Матриця планування та функції відклику

Номер досліджу	Масова частка концентрату топінамбура «Нотео», $C_{кт}$		Масова частка стабілізаційної системи «Наmulsion QNA», C_{cc}		Ефективна в'язкість (EB), Па·с	Стійкість емульсії (CE), %	Органо-лептична оцінка, (OO), бали
	Кодований рівень	%	Кодований рівень	%			
1	-1	7,64	-1	0,16	102,0	40	17
2	0	10,00	0	0,30	1340,0	100	19
3	0	10,00	$-\sqrt{2}$	0,10	522,5	60	13
4	$+\sqrt{2}$	13,34	0	0,30	2074,5	100	10
5	$-\sqrt{2}$	6,67	0	0,30	512,3	65	17
6	+1	12,36	+1	0,44	3684,4	100	17
7	0	10,00	0	0,30	1300,0	100	18
8	0	10,00	0	0,30	1360,0	100	18
9	0	10,00	0	0,30	1400,0	100	19
10	+1	12,36	-1	0,16	935,4	80	12
11	0	10,00	$+\sqrt{2}$	0,50	3556,8	100	16
12	-1	7,64	+1	0,44	1842,2	100	17

Для перевірки значущості коефіцієнтів регресій (2.2) та (2.3) було побудовано діаграми Парето, які представлено на рис. 3.8 (L – лінійний ефект, K – квадратичний ефект).

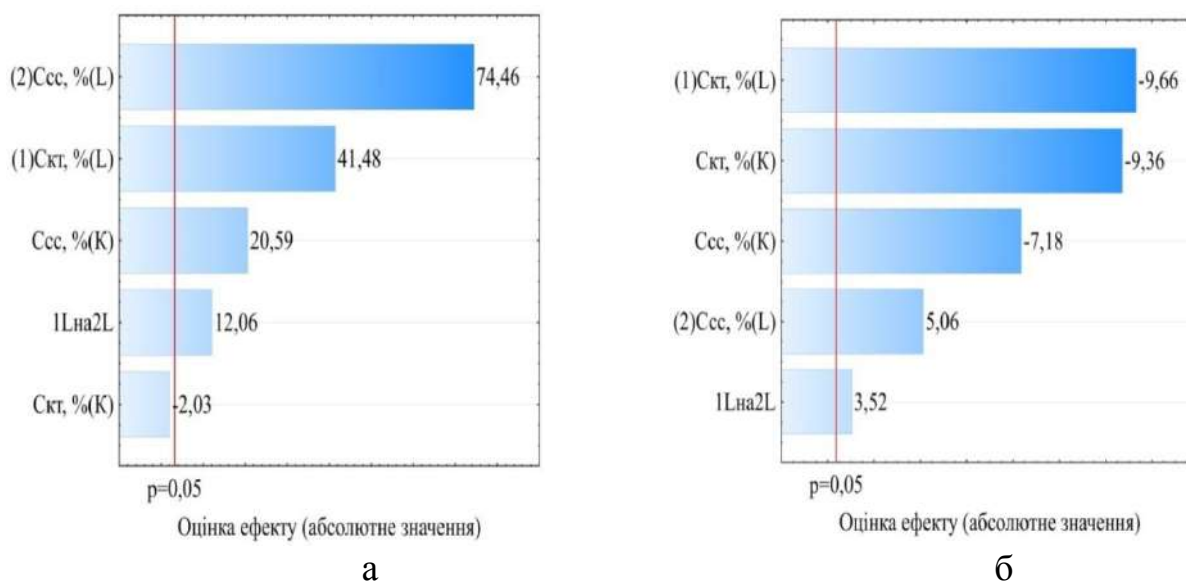


Рис. 3.8. Діаграма Парето для перевірки значущості коефіцієнтів: а – регресії (2.2); б – регресії (2.3).

На вказаних діаграмах Парето (рис. 3.8) наведено стандартизовані коефіцієнти, які відсортовано за абсолютними значеннями. Аналіз даних рис. 3.8 а, свідчить, що масова частка концентрату топінамбура «Нотео» ($C_{кт}$) квадратична для регресії (2.2) є незначущою, оскільки колонка оцінки зазначеного ефекту не перетинає вертикальну лінію, що є 95 %-вою довірчою ймовірністю. З урахуванням цього вказаний член регресії було еліміновано з моделі (2.2). Для регресії (2.3) згідно даних, наведених на рис. 3.8 б, всі коефіцієнти є значущими

Отримані рівняння з розрахованими коефіцієнтами мають вигляд:

$$EB = 241,1 + 30,7 \cdot C_{кт} - 10237,6 \cdot C_{cc} + 17372,2 \cdot C_{cc}^2 + 761,1 \cdot C_{кт} \cdot C_{cc}, \quad (3.5)$$

$$OO = -11,92 + 5,93 \cdot C_{кт} - 0,38 \cdot C_{кт}^2 + 25,97 \cdot C_{cc} - 82,34 \cdot C_{cc}^2 + 3,08 \cdot C_{кт} \cdot C_{cc}. \quad (3.6)$$

Адекватність розроблених моделей (3.5) та (3.6) перевіряли методом дисперсійного аналізу (табл. 3.10, 3.11).

Таблиця 3.10

Дисперсійний аналіз моделі ефективної в'язкості

Фактор	Сума квадратів, SS	Ступінь свободи, Df	Середнє значення квадрата, MS	F-критерій	Рівень значущості, p
(1) Скт, %, (L)	2980143	1	2980143	1719,313	0,000031
(2) Ссс, % (L)	9608720	1	9608720	5543,492	0,000005
Ссс, % (K)	798476	1	798476	460,659	0,000221
1L на 2L (Скт·Ссс)	251841	1	251841	145,293	0,001229
Утрата узгодженості	42140	4	10535	6,078	0,085014
Чиста похибка	5200	3	1733		
Загальна сума квадратів	13715530	11			
Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,997$					
Скорегований коефіцієнт детермінації $R^2_{adj} = 0,994$					

Таблиця 3.11

Дисперсійний аналіз моделі органолептичної оцінки

Фактор	Сума квадратів, SS	Ступінь свободи, Df	Середнє значення квадрата, MS	F-критерій	Рівень значущості, p
(1) Скт, %, (L)	31,10299	1	31,10299	93,30897	0,002355
Скт, %, (K)	29,22023	1	29,22023	87,66068	0,002581
(2) Ссс, % (L)	8,54983	1	8,54983	25,64948	0,014860
Ссс, % (K)	17,17894	1	17,17894	51,53682	0,005569
1L на 2L (Скт·Ссс)	4,12791	1	4,12791	12,38373	0,038944

Закінчення табл. 3.11

Фактор	Сума квадратів, SS	Ступінь свободи, Df	Середнє значення квадрата, MS	F-критерій	Рівень значущості, p
Утрата узгодженості	6,03659	3	2,01220	6,03659	0,086969
Чиста похибка	1,00000	3	0,33333		
Загальна сума квадратів	90,00000	11			
Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,922$					
Скорегований коефіцієнт детермінації $R^2_{adj} = 0,857$					

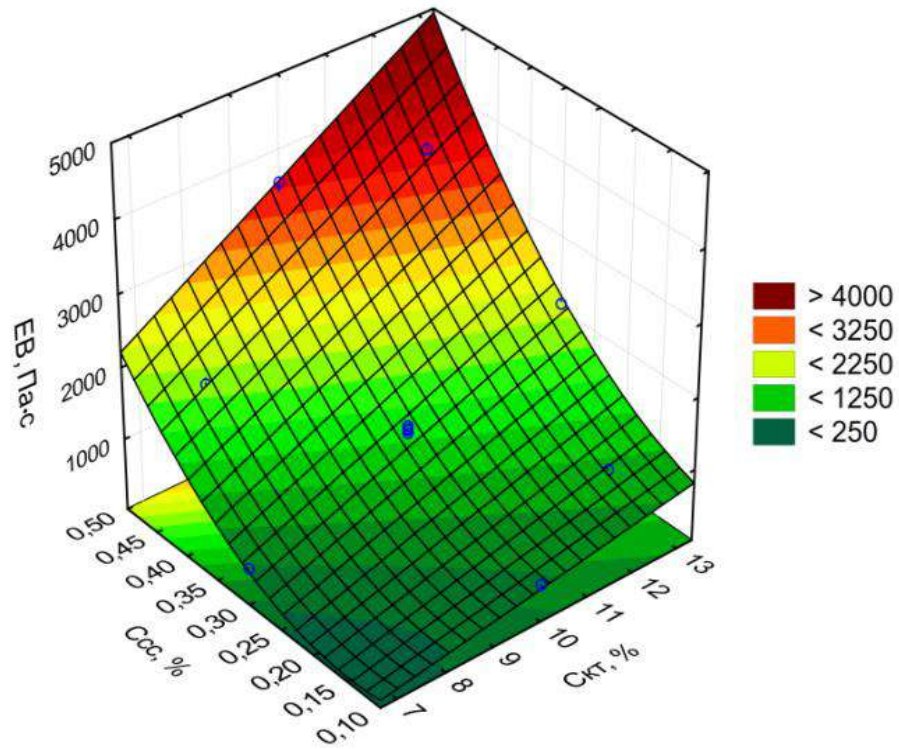
Його результати (табл. 3.10, 3.11), зокрема, значення коефіцієнтів детермінації (для моделі (3.5) $R^2 = 0,997$ і $R^2_{adj} = 0,994$; для моделі (3.6) $R^2 = 0,922$ і $R^2_{adj} = 0,857$) та відсутність утрати узгодженості (для обох моделей рівень значущості цього показника $p > 0,05$) свідчать, що моделі адекватно описують експеримент.

Описані поліномами (3.5) і (3.6) сукупний вплив масової частки концентрату топінамбура «Нотео» ($C_{кт}$, %) та масової частки стабілізаційної системи ($C_{сс}$, %) на ефективну в'язкість (EB , Па·с) та органолептичну оцінку (OO , бали) низькокалорійних емульсійних жирових систем в графічному вигляді представлено на рис. 3.9 та 3.10 відповідно.

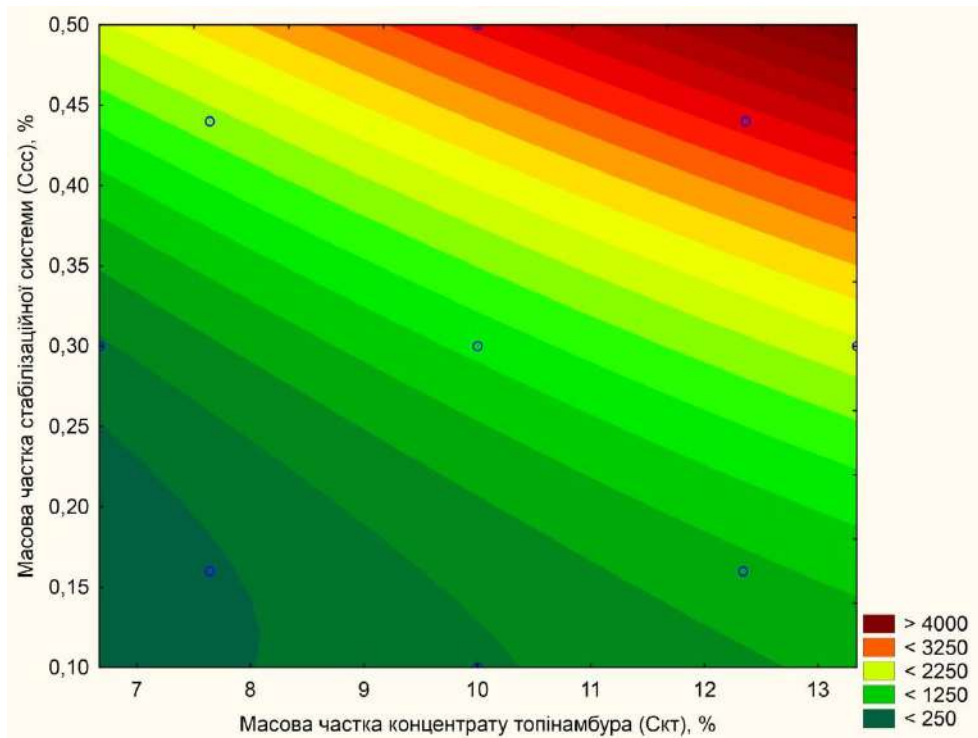
Збільшення в рецептурі низькокалорійних емульсійних систем масової частки гідроколоїдів у складі концентрату топінамбура «Нотео» і стабілізаційної системи «Hamulsion QNA» сприяє збільшенню ефективної в'язкості систем (рис. 3.9). Однак, збільшення масової частки стабілізаційної системи від 0,1 до 0,5 % має більш значимий вплив на значення показника ефективної в'язкості, ніж збільшення масової частки концентрату топінамбура. Максимальне значення ефективної в'язкості – 4951,4 Па·с, має низькокалорійна жирова система, яка містить 0,5 % стабілізаційної системи «Hamulsion QNA» та 13,34 % концентрату топінамбура «Нотео», що відповідає масовій частці інуліну 10,0 %.

Найвищу органолептичну оцінку – 19,42 бала (рис. 3.10), має низькокалорійна емульсійна жирова система, яка містить 9,01 % концентрату топінамбура «Нотео» (що відповідає масовій частці інуліну 6,76 %) та 0,33 % стабілізаційної системи «Hamulsion QNA».

Отримані результати не дають можливості визначити оптимальні масові

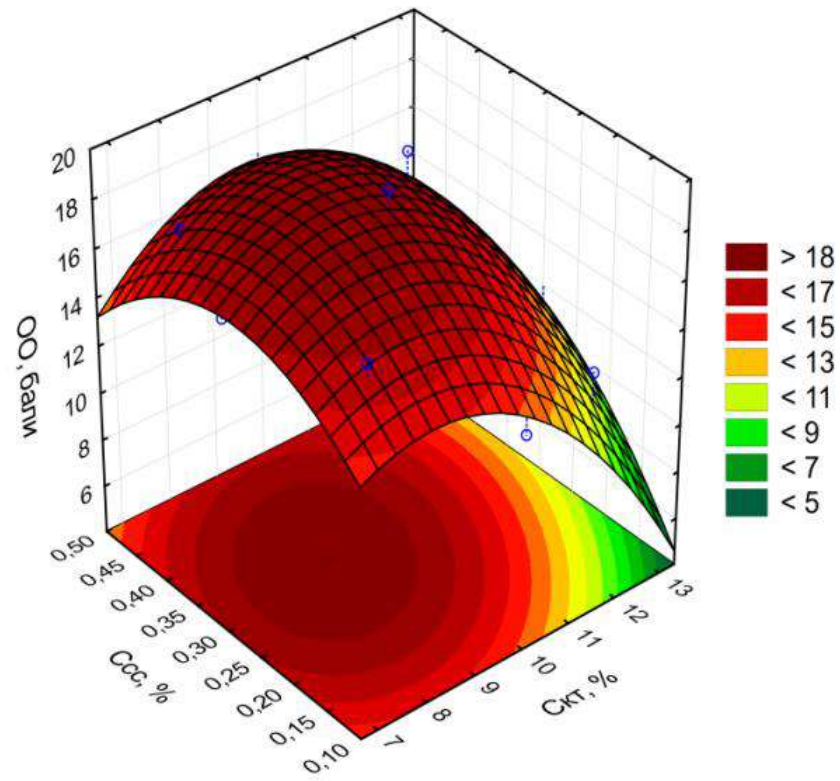


а)

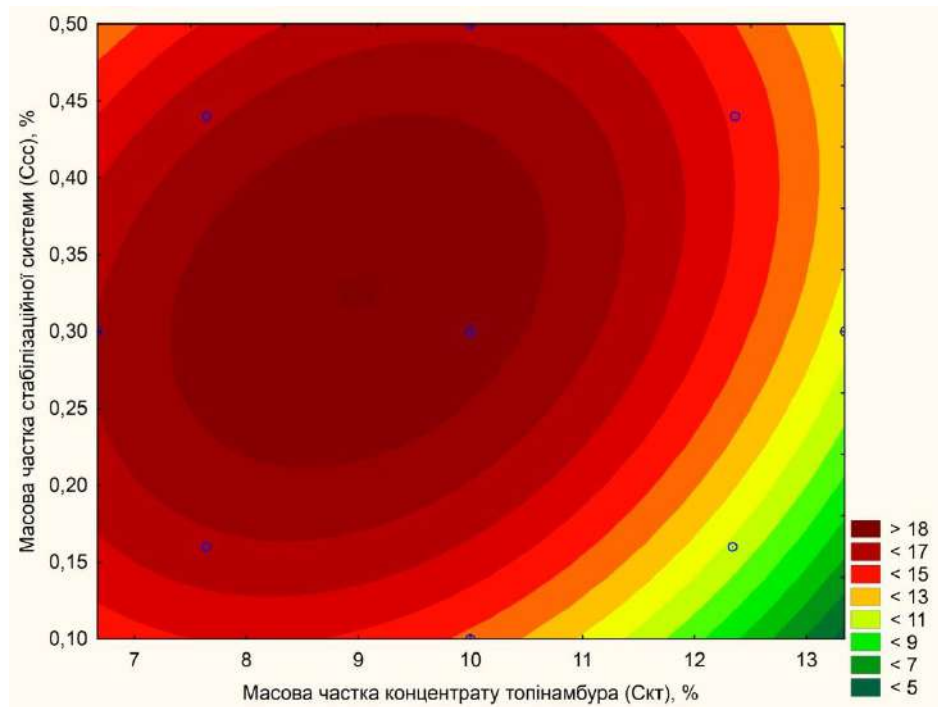


б)

Рис. 3.9. Залежність ефективної в'язкості від масової частки концентрату топінамбура «Нотео» (%) та масової частки стабілізаційної системи «Hamulsion QNA» (%) (EB , Па·с): а) – поверхня відклику; б) – контурний графік.



а)



б)

Рис. 3.10. Залежність органолептичної оцінки (OO , бали) від масової частки концентрату топінамбура «Нотео» (%) та масової частки стабілізаційної системи «Hamulsion QNA» (%): а) – поверхня відклику; б) – контурний графік.

частки сировинних інгредієнтів, тому для оптимізації рецептурного складу низькокалорійних жирових систем було використано комплексний показник якості (*КПЯ*), який визначали як функцію оцінок одиничних показників якості – ефективної в'язкості (*ЕВ*, Па·с), органолептичної оцінки (*ОО*, бали) та стійкості емульсії (*СЕ*, %) (табл. 3.12), переведених у відмасштабовані значення, з урахуванням коефіцієнтів вагомості окремих показників (M_i) [247]:

$$КПЯ = M_1 \cdot EB_{\text{вм}} + M_2 \cdot OO_{\text{вм}} + M_3 \cdot CE_{\text{вм}} \quad (3.7)$$

де $EB_{\text{вм}}$, $OO_{\text{вм}}$, $CE_{\text{вм}}$ – ефективна в'язкість, органолептична оцінка, стабільність емульсії відповідно, переведені у відмасштабовані значення; M_1 , M_2 , M_3 – коефіцієнти вагомості одиничних показників – ефективної в'язкості, органолептичної оцінки та стійкості емульсії відповідно. При цьому

$$\sum_{i=1}^n M_i = 1,0. \quad (3.8)$$

Для переведення одиничних показників у діапазон [1; 10] вихідні дані, наведені в табл. 3.12, масштабували за виразом (3.9):

$$y = \frac{(y_{\text{max}} - y_{\text{min}}) \cdot (x - x_{\text{min}})}{x_{\text{max}} - x_{\text{min}}} + y_{\text{min}}, \quad (3.9)$$

де y – відмасштабовані дані; x – вихідні дані, наведені в табл. 3.12; x_{min} та x_{max} – мінімальне та максимальне значення вихідних даних (для ефективної в'язкості x_{min} та x_{max} розраховували за моделлю (3.5); для органолептичної оцінки $x_{\text{min}}=4$ бали, $x_{\text{max}}=20$ балів (згідно 20-ти бальної оцінки); для стійкості емульсії $x_{\text{min}}=40$ %, $x_{\text{max}}=100$ % згідно даних експериментальних досліджень); y_{min} та y_{max} – мінімальне та максимальне значення нового діапазону (1 та 10 відповідно).

Відмасштабовані значення одиничних показників та розраховані за виразом (3.7) значення комплексного показника якості (*КПЯ*) наведені в табл. 3.12 (при розрахунку *КПЯ* було прийнято наступні значення коефіцієнтів вагомості – згідно з рекомендаціями експертної комісії: $M_1=0,2$; $M_2=0,7$; $M_3=0,1$).

Для перевірки значущості коефіцієнтів регресії (2.4) було побудовано діаграму Парето, яка представлена на рис. 3.11 (L – лінійний ефект, К – квадратичний ефект).

Аналіз даних, наведених на рис. 3.11 свідчить, що всі досліджені параметри є значущими, оскільки колонки оцінок всіх ефектів перетинають вертикальну лінію, що є 95 %-вою довірчою ймовірністю.

Отримане при цьому рівняння з розрахованими коефіцієнтами регресії має вигляд:

$$K_{ля} = -9,20 + 2,93 \cdot C_{кт} - 0,17 \cdot C_{кт}^2 + 14,29 \cdot C_{сс} - 32,57 \cdot C_{сс}^2 + 1,32 \cdot C_{кт} \cdot C_{сс} \quad (3.10)$$

Таблиця 3.12

Відмасштабовані значення одиничних показників та розраховані значення комплексного показника якості

Номер досліджу	Ефективна в'язкість відмасштабована ($EB_{вм}$)	Стійкість емульсії відмасштабована ($CE_{вм}$)	Органолептична оцінка відмасштабована ($OO_{вм}$)	Комплексний показник якості ($KПЯ$)
1	1,00	1,00	8,31	6,12
2	3,30	10,00	9,44	8,27
3	1,78	4,00	6,06	5,00
4	4,66	10,00	4,38	4,99
5	1,76	4,75	8,31	6,65
6	7,65	10,00	8,31	8,35
7	3,22	10,00	8,88	7,86
8	3,33	10,00	8,88	7,88
9	3,41	10,00	9,44	8,29
10	2,54	7,00	5,50	5,06
11	7,41	10,00	7,75	7,91
12	4,23	10,00	8,31	7,66

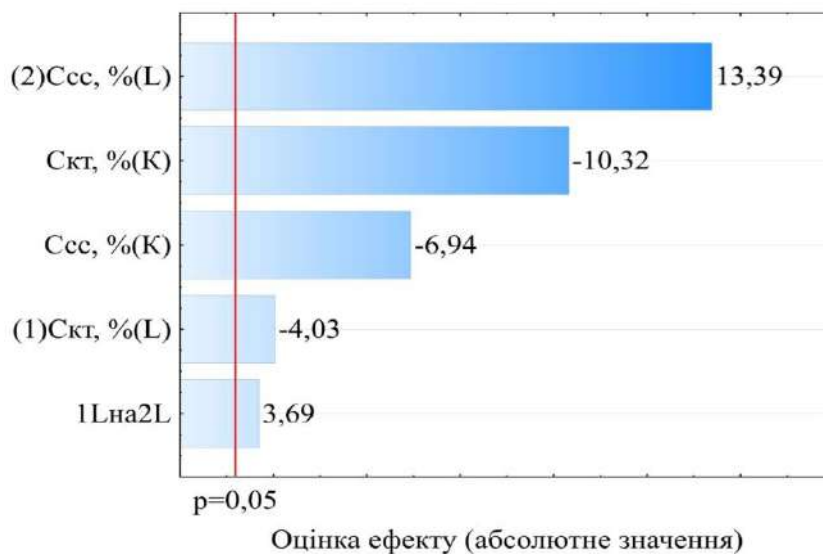


Рис. 3.11. Діаграма Парето для перевірки значущості коефіцієнтів регресії (2.4).

Адекватність розробленої моделі (3.10) перевіряли методом дисперсійного аналізу, результати якого представлено в табл. 3.13.

Дані, наведені в табл. 3.13, зокрема відсутність утрати узгодженості (рівень значущості $p > 0,05$) та значення коефіцієнтів детермінації (R^2 і R^2_{adj}), близькі до одиниці, дозволяють зробити висновок, що отримана модель (3.10) адекватно описує відклик.

Таблиця 3.13

Дисперсійний аналіз моделі (3.10)

Фактор	Сума квадратів, SS	Ступінь свободи, Df	Середнє значення квадрата, MS	F -критерій	Рівень значущості, p
(1) S_{kt} , %, (L)	0,90720	1	0,90720	16,2526	0,027440
S_{kt} , %, (K)	5,94861	1	5,94861	106,5695	0,001939
(2) S_{ss} , % (L)	10,00274	1	10,00274	179,1994	0,000901
S_{ss} , % (K)	2,68875	1	2,68875	48,1690	0,006134
1L на 2L	0,75992	1	0,75992	13,6140	0,034523
Утрата узгодженості	1,38879	3	0,46293	8,2934	0,057949
Чиста похибка	0,16746	3	0,05582		
Загальна сума квадратів	20,54714	11			
Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,924$					
Скорегований коефіцієнт детермінації $R^2_{adj} = 0,861$					

Описаний поліномом (3.10) сукупний вплив масової частки концентрату топінамбура «Нотео» (S_{kt} , %) та масової частки стабілізаційної системи S_{ss} , %) на комплексний показник якості ($KПЯ$) низькокалорійних емульсійних жирових систем в графічному вигляді представлено на рис. 3.12.

Збільшення в рецептурі низькокалорійних емульсійних систем масової частки «Hamulsion QNA» від 0,10 до 0,42 % обумовлює збільшення $KПЯ$, тоді як при подальшому підвищенні вмісту стабілізаційної системи у емульсії $KПЯ$ знижується (рис. 3.12). При збільшенні масової частки концентрату топінамбура «Нотео» від 6,67 до 10,06 % відзначаємо збільшення $KПЯ$, а при подальшому підвищенні S_{kt} спостерігаємо зменшення цього показника (рис. 3.12).

Обробка полінома (3.10) в середовищі *Statistica 10* дозволила встановити оптимальні значення масових часток стабілізаційної системи «Hamulsion QNA»

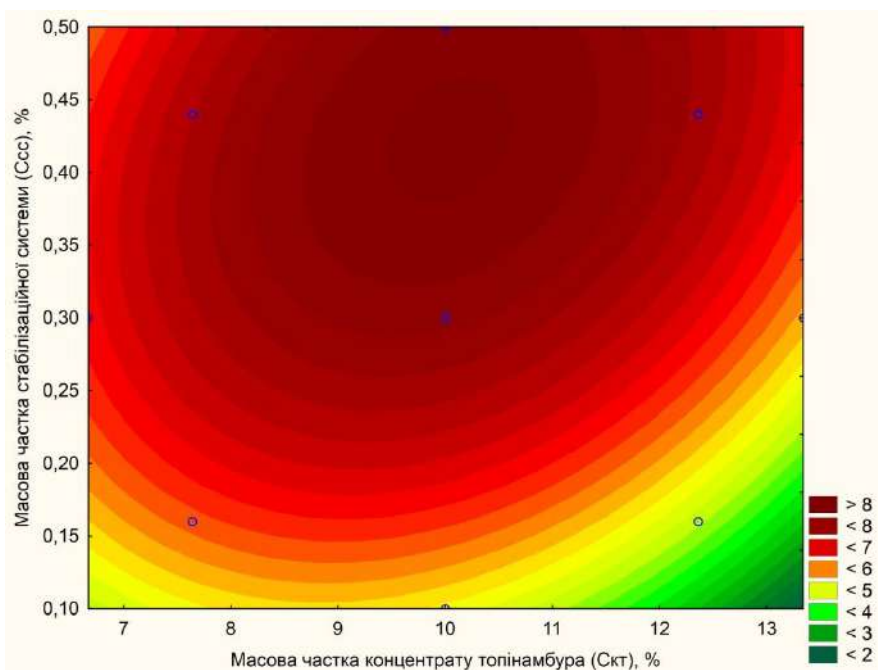
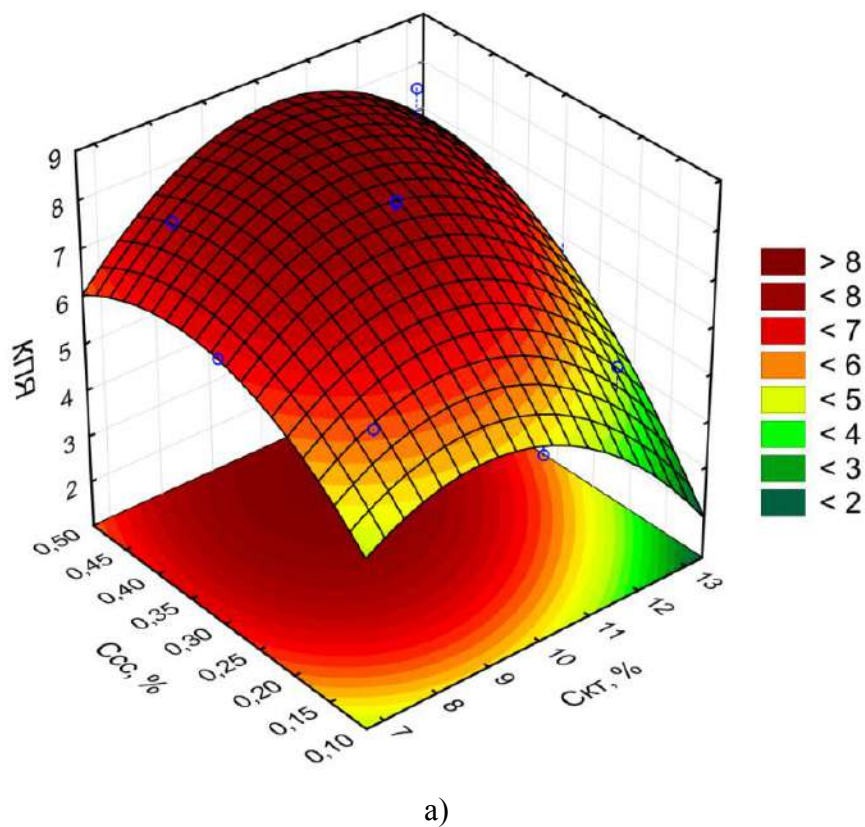


Рис. 3.12. Залежність комплексного показника якості ($KPIA$) від масової частки концентрату топінамбура «Нотео» (%) та масової частки стабілізаційної системи «Hamulsion QNA» (%): а) – поверхня відклику; б) – контурний графік.

та концентрату топінамбура «Нотео» – 0,42 та 10,06 %, при яких досягається максимальне значення *KПЯ* (8,905). За цих умов вміст інуліну в емульсійних жирових системах складає 7,55 %. При вживанні 20...30 г продукту, виробленого на основі такої емульсійної жирової системи, організм людини отримає 15,1...22,6 % від добової потреби в інуліні [248, 249].

Висновки до розділу 3

1. В результаті маркетингового дослідження споживацьких мотивацій і переваг при виборі нових видів майонезної продукції, було виявлено, що асортимент ринку та у мережі ЗРГ майонезів та майонезних соусів не задовольняє потреби споживачів. На ринку не вистачає майонезних соусів з корисними, натуральними добавками, оздоровчого призначення в т.ч. з комплексами про- й пребіотиків.

2. Обґрунтовано доцільність застосування соняшникової та соєвої рафінованих дезодорованих олій у співвідношенні 11:14 для підвищення біологічної ефективності емульсій і забезпечення в них рекомендованого співвідношення ПНЖК сімейств ω -6: ω -3 – 10:1.

3. Визначено, що для підвищення біологічної цінності майонезних соусів та покращення їх органолептичних показників доцільно замінити СЗМ на КСБ-УФ. При цьому у цільовому продукті відсутні лімітовані амінокислоти. Для збереження «життєздатності» клітин ББ у процесі зберігання майонезних соусів рекомендовано замінити оцтову кислоту на молочну, цукор – на фруктозу.

4. Експериментально обґрунтовано, що для забезпечення високих пробіотичних властивостей цільового продукту доцільно вносити життєздатні клітини МК або ЗК ББ у майонезні соуси після їх попередньої активізації у пастеризованій збагаченій фруктозою сирній сироватці при температурі 37...38 °С протягом 8...12 год. на етапі приготування «грубої» емульсії. Вміст сироватки з активізованими культурами ББ у готовому продукті повинен складати 10 %, що забезпечує високу концентрацію пробіотиків – $(3,0...5,0) \times 10^7$ КОУ/см³ в готових майонезних соусах.

5. Оптимізовано компонентний склад цільового продукту. Встановлено, що для отримання емульсійної жирової основи для виробництва майонезних соусів з високими органолептичними і нормованими реологічними показниками оптимальні масові частки концентрату топінамбура «Нотео» та стабілізаційної системи «Hamulsion QNA» повинні складати 10,06 та 0,42 % відповідно. При вживанні 20...30 г продукту, виробленого на основі такої емульсійної жирової системи, організм людини отримує 15,1...22,6 % від добової потреби в інуліні.

РОЗДІЛ 4

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРМЕТРІВ, РОЗРОБКА РЕЦЕПТУР ТА ТЕХНОЛОГІЙ МАЙОНЕЗНИХ СОУСІВ, ЗБАГАЧЕНИХ БІОКОРЕКТОРАМИ

Цільовий продукт – майонезні соуси, збагачені біокоректорами – рекомендовано виробляти гарячим способом із проведенням пастеризації розчинених у воді сухих компонентів за температур 60...65 та 70...75 °С (при періодичному способі виробництва) або за температури 60...65 °С (при безперервному способі виробництва) з подальшим приготуванням «грубої» емульсії та гомогенізацією її за температури 25...30 °С і тиску 0,9...1,1 МПа, охолодженням до температури зберігання та фасуванням у герметичну тару. Оскільки основні інгредієнти проходять теплове оброблення, це дозволяє значно знизити загальне бактеріальне обсіменіння продукту та подовжити термін зберігання.

4.1. Розробка рецептур майонезних соусів, збагачених біокоректорами

Розробка рецептур базувались на основі традиційної рецептури майонезного соусу з масовою часткою жиру 30 %, наведеною в табл. 1.4.

В основі розрахунку рецептур майонезних соусів, збагачених біокоректорами лежать результати проведених досліджень (п. 3.2-3.4), які дали можливість визначити оптимальні масові частки соняшникової та соєвої рафінованих дезодорованих олій, концентрату топінамбура «Нотео» та стабілізаційної системи «Namulsion QNA», раціональні масові частки КСБ-УФ, фруктози, молочної кислоти, сирної сироватки з активізованими культурами ББ, а також рекомендований спосіб внесення БК *FD DVS Bb-12* (або БК *Liobac 3BIFIDI*, або *Liobac BIFI*)

Основою для складання рецептур майонезних соусів, збагачених біокоректорами стали рівняння матеріального балансу [250]. Перше рівняння матеріального балансу:

– для майонезного соусу, збагаченого біокоректорами (КСБ-УФ та концентратом топінамбура «Нотео»):

$$M_{mc} = M_{сон} + M_{соев} + M_{ксб} + M_{кт} + M_{яп} + M_{фр} + M_{сл} + M_{ст} + \\ + M_{мк} + M_{с} + M_{в} \quad (4.1)$$

де $M_{сон}$, $M_{соев}$, $M_{ксб}$, $M_{кт}$, $M_{яп}$, $M_{фр}$, $M_{сл}$, $M_{ст}$, $M_{мк}$, $M_{с}$, $M_{в}$ – маса соняшникової та соєвої рафінованих дезодорованих олій, КСБ-УФ, концентрату топінамбура «Нотео», ячного порошку, фруктози, солі, стабілізаційної системи «Namulsion QNA», молочної кислоти, соди харчової та води, відповідно, кг;

– для майонезного соусу, збагаченого біокоректорами (КСБ-УФ, концентратом топінамбура «Нотео» та сироваткою з активізованими культурами ББ):

$$M_{mc} = M_{сон} + M_{соев} + M_{ксб} + M_{кт} + M_{яп} + M_{фр} + M_{сл} + M_{ст} + \\ + M_{мк} + M_{с} + M_{в} + M_{сир} \quad (4.2)$$

де $M_{сон}$, $M_{соев}$, $M_{ксб}$, $M_{кт}$, $M_{яп}$, $M_{фр}$, $M_{сл}$, $M_{ст}$, $M_{мк}$, $M_{с}$, $M_{в}$ + $M_{сир}$ – маса соняшникової та соєвої рафінованих дезодорованих олій, КСБ-УФ, концентрату топінамбура «Нотео», ячного порошку, фруктози, солі, стабілізаційної системи «Namulsion QNA», молочної кислоти, соди харчової, води та сирної сироватки з активізованими культурами ББ, відповідно, кг;

Друге рівняння матеріального балансу:

– для всіх майонезних соусів, збагачених біокоректорами:

$$M_{mc} \times J_{mc} = M_{сон} \times J_{сон} + M_{соев} \times J_{соев} + M_{кт} \times J_{кт} \quad (4.3)$$

де J_{mc} , $J_{сон}$, $J_{соев}$, $J_{кт}$ – масова частка жиру в майонезних соусах, збагачених біокоректорами, соняшниковій та соєвій рафінованих дезодорованих оліях, концентраті топінамбура «Нотео», відповідно, %.

Остаточні рецептури (на 100 кг продукту без врахування втрат) для виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами наведені в табл. 4.1.

Для отримання майонезних соусів, збагачених біокоректорами за рецептурами 2 – 4 необхідно використання сирної сироватки, отриманої ферментацією із застосуванням МК *B. animalis Bb-12*, або ЗК *B. bifidum BB 03* + *B. longum BL 03* +

Таблиця 4.1.

**Рецептури майонезних соусів, збагачених біокоректорами
(в кг на 1000 кг готового продукту без урахування гранично допустимих втрат)**

Компонент	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3	Рецептура 4
Соняшникова рафінована дезодорована олія	133,0	133,0	133,0	133,0
Соева рафінована дезодорована олія	167,0	167,0	167,0	167,0
КСБ-УФ	15,0	15,0	15,0	15,0
Концентрат топінамбура «Нотео»	100,6	100,6	100,6	100,6
Яєчний порошок	47,0	47,0	47,0	47,0
Фруктоза	13,0	13,0	13,0	13,0
Сіль кухонна	10,0	10,0	10,0	10,0
Стабілізаційна система «Namulsion QNA»	4,2	4,2	4,2	4,2
9 %-на молочна кислота	30	29,8	29,6	29,6
Сирна сироватка з активізованим БК <i>FD DVS Bb-12</i>	—	100	—	—
Сирна сироватка з активізованим БК <i>Liobac BIFI</i>	—	—	100	—
Сирна сироватка з активізованим БК <i>Liobac 3BIFIDI</i>	—	—	—	100
Сода харчова	0,5	0,5	0,5	0,5
Вода питна	479,7	379,9	380,1	380,1
Всього:	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

B. adolescentis BA 03, або ЗК *B. bifidum* BB 03 + *B. longum* BL 03 + *B. breve* у складі БК *FD DVS Bb-12*, *Liobac 3BIFIDI*, *Liobac BIFI* відповідно. Рецептuru для виробництва сирної сироватки з активізованими культурами ББ наведена в табл. 4.2.

Правильність рецептурних розрахунків підтверджується рядом аналогічних результатів, отриманих у процесі дослідження кількоразових виробок продуктів в лабораторних умовах кафедри технології молочних, олійно-жирових продуктів і косметики ОНАХТ, ЗРГ – кафе «У Макара» ПрАТ «Укрторгстрой матеріали» (м. Одеса) і «Столовая 112» НЦТХ ОНАХТ (м. Одеса), у виробничих умовах

**Рецептура сирної сироватки з активізованими культурами ББ
(у кг на 100 кг сирної сироватки з врахуванням втрат)**

Сировина	Маса сировини, кг
Сироватка сирна (Ж = 0,1 %, СЗМЗ = 5,6...5,7 %)	101,7
Фруктоза	0,1
Бакконцентрат <i>FD DVS Bb-12</i> , (або <i>Liobac 3BIFIDI</i> , або <i>Liobac BIFI</i>), г	1,0
Вихід сирної сироватки з активізованими культурами ББ	100,0

ПП «Славія» (м. Чернігів) та патентом на винахід і чотирма патентами на ко-рисну модель. Отримані в результаті проведених досліджень дані свідчать про достовірність рецептурних розрахунків майонезних соусів, збагачених біокоректорами [252-256].

4.2. Визначення ефективності режимів пастеризації сировинних інгредієнтів у технологіях майонезних соусів, збагачених біокоректорами

Визначення ефективності режимів теплового оброблення сировини, яка входить у рецептури майонезних соусів, збагачених біокоректорами, є одним із важливих етапів, оскільки саме теплове оброблення є визначальним фактором безпечності, якості та придатності продукту до вживання протягом тривалого часу. Доброякісна продукція, яка відповідає усім вимогам відповідних нормативних документів, повинна, в першу чергу, бути безпечною з мікробіологічної точки зору, і саме правильний режим пастеризації забезпечує сприятливі умови для збагачення майонезного соусу пробіотичними культурами та є гарантом безпечності та якості готового продукту.

Основними джерелами сторонньої мікрофлори за розробленими рецептурами (табл. 4.1) є концентрат топінамбура «Нотео», концентрат сироваткових білків, яєчний порошок, фруктоза, сирна сироватка з активізованими ББ, сіль кухонна, сода харчова та вода питна. Використання високої температури теплового оброблення негативно впливає на яєчний порошок та КСБ-УФ, а саме призводить до денатурації альбумінів і глобулінів, що знижує їх емульгуючу та во-

доутримуючу здатність. У технології виробництва майонезних соусів гарячим способом із застосуванням обладнання періодичної дії застосовують два режими пастеризації: режим 1 (для розчину яєчного порошку і стабілізатора «Hamulsion QNA») – температура 60...65 °С з витримкою 20...25 хв., режим 2 (для розчину КСБ-УФ, фруктози, концентрату топінамбура «Нотео» і соди харчової) – температура 70...75 °С з витримкою 20...25 хв. При виробництві майонезних соусів на обладнанні безперервної дії гарячим способом розчин сухих сировинних інгредієнтів пастеризують за температури 60...65 °С з витримкою 20...25 хв. Методика проведення досліджень щодо визначення ефективності теплового оброблення описана у п. 2.1.5. Результати досліджень наведено в табл. 4.3. та 4.4.

Таблиця 4.3

Ефективність режимів теплового оброблення сухих компонентів майонезних соусів, збагачених біокоректорами, при застосуванні обладнання періодичної дії (n=3; p≤0,05)

Найменування Показника	Значення показника для водного розчину			
	яєчного порошка і стабілізаційної системи «Hamulsion QNA»		концентрату топінамбура «Нотео», КСБ-УФ, фруктози, соди харчової	
	зразок 1	зразок 2	зразок 1	зразок 2
КМАФАнМ до пастеризації, КУО/см ³	45200±1150	23530±1027	48500±1270	32100±1108
КМАФАнМ після пастеризації, КУО/см ³ :				
- розчину за температури 60...65 °С з витримкою 20...25 хв.	1266±51	330±27	–	–
- розчину за температури 70...75°С з витримкою 20...25 хв.	–	–	1552±73	674±32
Ефективність пастеризації, %:				
- розчину за температури 60...65 °С з витримкою 20...25 хв.	97,2±0,1	98,6±0,1	–	–
- розчину за температури 70...75 °С з витримкою 20...25 хв.	–	–	96,8±0,1	97,9±0,1

Залишкова мікрофлора у досліджених зразках водних розчинів сухих сировинних інгредієнтів на 67...76 % представлена споровими мікроорганізмами, на 24...33 % – термофільними молочнокислими мікроорганізмами. Основним джерелом спорових мікроорганізмів є концентрат топінамбура «Нотео», який отримують із коренів рослини. У біохімічному відношенні спорові мікроорганізми

Ефективність режимів теплового оброблення сухих компонентів майонезних соусів, збагачених біокоректорами, при застосуванні обладнання безперервної дії (n=3; p≤0,05)

Найменування Показника	Значення показника для		
	майонезної пасти		
	зразок 1	зразок 2	зразок 3
КМАФАНМ до пастеризації, КУО/см ³	49630±1650	33590±1423	24830±1423
КМАФАНМ після пастеризації, КУО/см ³ : - розчину за температури 60...65 °С з витримкою 20...25 хв.	1588±53	806±27	422±17
Ефективність пастеризації, %: - розчину за температури 60...65 °С з витримкою 20...25 хв.	96,8±0,1	97,6±0,02	98,3±0,02

малоактивні, їх життєдіяльність пригнічується активізованими у сирній сироватці культурами ББ та високою концентрацією йонів Н⁺ у продукті [88, 89, 238, 244].

Джерелом термофільних молочнокислих бактерій (у більшості – паличок) основному є сирна сироватка з активізованими культурами ББ та КСБ-УФ. Термофільні молочнокислі бактерії здатні розвиватися за температури не нижче 20 °С [211], тому при зберіганні майонезного соусу також не повинні розвиватися (але це твердження потребує подальших детальних досліджень). БГКП були відсутні у всіх досліджених зразках після пастеризації.

Проведені дослідження свідчать про те, що теплове оброблення сухих компонентів майонезних соусів при застосуванні обладнання періодичної дії за обраними режимами (температура 60...65 °С, витримка 20...25 хв. для розчину яєчного порошку і стабілізатора «Hamulsion QNA», температура 70...75 °С, витримка 20...25 хв. для розчину КСБ-УФ, фруктози, концентрату топінамбура «Нотео» і соди харчової) та при застосуванні обладнання безперервної дії температура 60...65 °С, витримка 20...25 хв. забезпечує достатню ефективність пастеризації. Отже, зазначені режими пастеризації корегування не потребують і можуть бути рекомендовані до використання у технологіях майонезних соусів, збагачених біокоректорами, як на підприємствах олійно-жирової галузі, так і у ЗРГ.

4.3. Обґрунтування параметрів гомогенізації у технологіях майонезних соусів

Технологічний процес виробництва майонезних соусів передбачає створення оптимальних умов, які дозволяють одержати однорідну й стійку систему із практично нерозчинних один в одному компонентів (олії та води). Ураховують такі фактори, як вміст сухих компонентів, зокрема, емульгаторів та стабілізаторів, швидкість подачі олії та інтенсивність механічного впливу.

Харчові емульсії, до яких відносять майонезні соуси, являють собою складні, ще не вивчені до кінця багатокомпонентні системи, що включають, окрім жировмісних продуктів та води, емульгатори, стабілізатори, наповнювачі й ароматизатори. Для емульсійних продуктів зі зниженим вмістом жиру характерні такі вади як невиражений смак, надмірно рідка консистенція тощо. Визначення структурно-механічних властивостей харчових продуктів пов'язане з необхідністю повсякденного технологічного контролю виробництва. Істотні відхилення від прийнятих норм під впливом тих чи інших факторів можуть позначитися не тільки на якості готового продукту, але й на проведенні окремих технологічних операцій. Також однією з найважливіших властивостей майонезів є тиксотропія, тобто здатність відновлювати в'язкісні і пластичні властивості після зняття навантаження і припинення деформації.

При моделюванні емульсійної продукції необхідно при зменшенні калорійності створити стабільні низькожирні емульсії з високими структурно-механічними та тиксотропними властивостями. Ці завдання вирішують введенням харчових волокон, які містять гідроколоїди полісахаридної природи, що здатні забезпечити задану текстуру продукту. У зв'язку з цим потрібні додаткові дослідження, спрямовані на вивчення структурно-механічних і тиксотропних властивостей емульсійних систем, які містять гідроколоїди [251].

Для проведення експериментальних досліджень в лабораторних умовах кафедри технології молочних, олійно-жирових продуктів і косметики ОНАХТ готували за розробленим способом два зразки майонезних соусів: зразок 1 – кон-

трольний зразок за традиційною рецептурою майонезного соусу з масовою часткою жиру 30 %; зразок 2 – майонезний соус, збагачений біокоректорами, з масовою часткою жиру 30 %. Рецептури вироблених зразків майонезних соусів наведені в табл. 4.5.

Таблиця 4.5

Рецептури досліджуваних зразків майонезних соусів

Компонент	Масова частка компоненту (%) у	
	контрольному зразку майонезного соусу	зразку майонезного соусу, збагаченого біокоректорами
Соняшникова олія рафінована Дезодорована	30,0	13,3
Соєва олія рафінована дезодорована	—	16,7
Сухе знежирене молоко	1,5	—
Концентрат сироваткових білків, отриманих ультрафільтрацією	—	1,5
Концентрат топінамбура «Нотео»	—	10,06
Ячний порошок	6,0	4,7
Цукор–пісок	3,0	—
Фруктоза	—	1,3
Гірчичний порошок	1,2	—
Сіль кухонна	2,0	1,0
Стабілізаційна система «Hamulsion QNA»	0,3	0,42
80 %-ва оцтова кислота	1,1	—
9 %-ва молочна кислота	—	3,0
Сода харчова	0,05	0,05
Вода питна	Решта	Решта
Всього:	100,0	100,0

Організація експериментальних досліджень щодо визначення якості емульсії майонезних соусів описана в п. 2.3.2. Результати визначення якості емульсії у майонезних соусах представлені на рис. 4.1 та 4.2.

За отриманими мікрофотокартками із використанням програми, розробленої О.Г. Лемешко (ПП «Славія»), отримані значення показників якості для контрольного зразка та майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, які представлені в табл. 4.6.

За результатами досліджень визначено, що показники якості емульсії досліджуваного майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, кращі від таких для контрольного зразка. За рахунок введення у рецептуру КСБ-УФ, концентрату

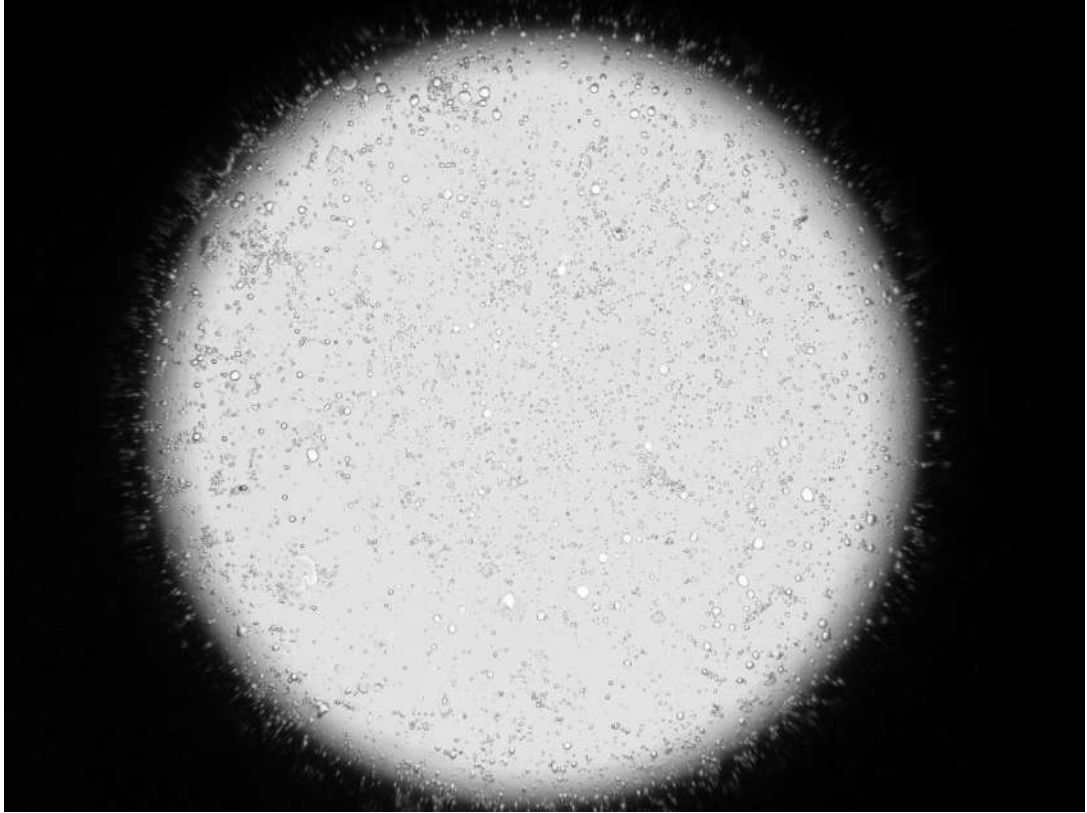


Рис. 4.1 Мікрофотокартка контрольного зразка майонезного соусу (збільшення у 400 разів).

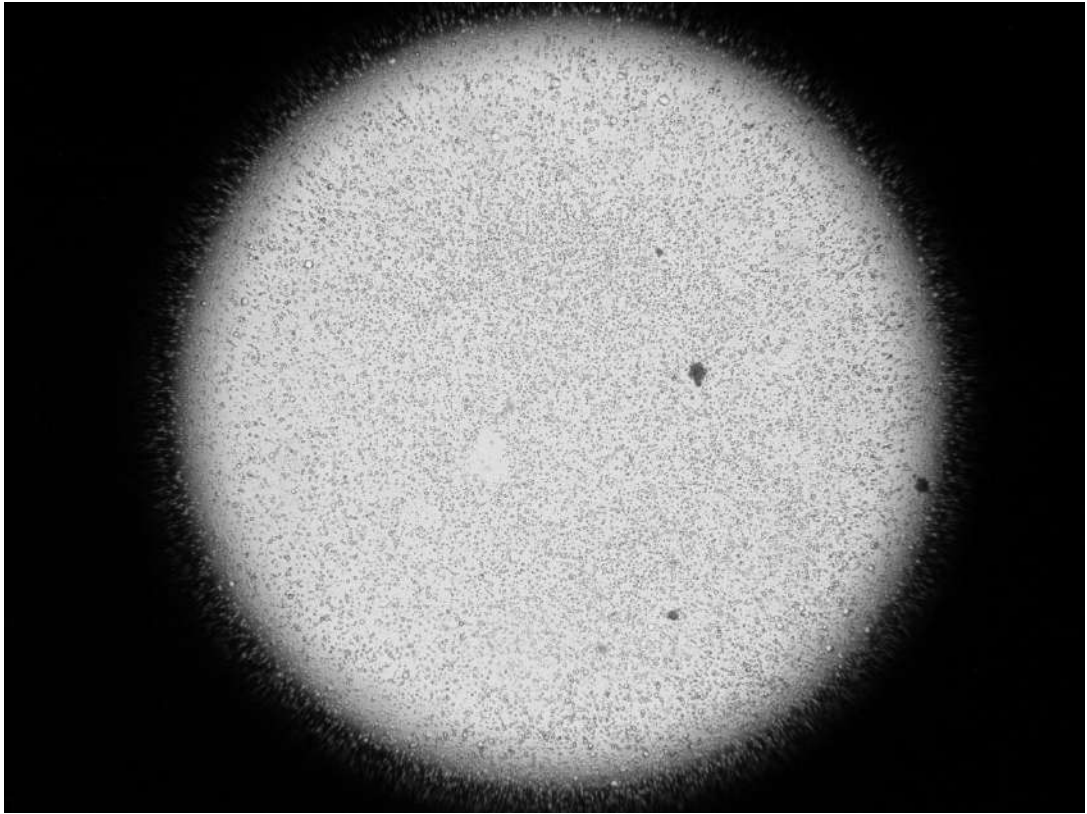
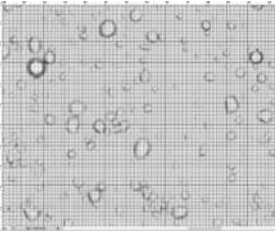
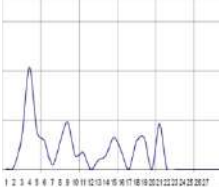
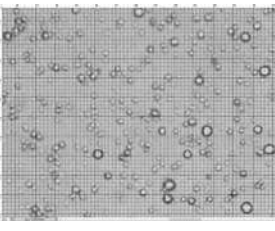
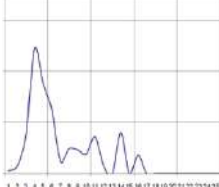


Рис. 4.2 Мікрофотокартка дослідного зразка майонезного соусу (збільшення у 400 разів).

Таблиця 4.6

Показники якості емульсії досліджуваних зразків майонезних соусів (n=3; p≤0,05)

Зразок майонезного соусу	Емульсія	Діаграма дисперсності	Якість емульсії			
			Дисперсність, %	Нерівномірність		Агломерація, %
				дисперсності, %	емульсії, %	
Контрольний зразок		 Абсолютне значення, % Діаметр жирових кульок, мкм	46,5±2,5	11,9±0,5	30±0,9	9±0,3
Майонезний соус, збагачений біокоректорами		 Абсолютне значення, % Діаметр жирових кульок, мкм	59,2±2,5	11,9±0,4	21,5±0,6	26±0,5

топіамбура «Нотео» та збільшення маси стабілізаційної системи «Namulsion QNA» дослідний зразок має вищу дисперсність емульсії (59,2 %), у порівнянні з контрольним, що обумовлює значно меншу (на 46,5 %) нерівномірність емульсії у дослідному зразку продукту (табл. 4.6). Нерівномірність дисперсності у дослідному та контрольному зразках має однакове значення (11,9 %), що свідчить про досягнення рівномірної дисперсності [257].

Значення агломерації у дослідному зразку майонезного соусу (26 %) вище від такого у контрольному зразку (9 %). Це пов'язано з тим, що в дослідному зразку до рецептури введено харчові волокна, в т.ч. полісахарид інулінової природи, які забезпечують менший діаметр жирових кульок у порівнянні з контрольним зразком, що підтверджують дані, наведені на рис. 4.1 та 4.2.

Проведені дослідження свідчать про те, що гомогенізація грубої емульсії за традиційним для майонезних соусів режимом (тиск 0,9...1,1 МПа, температура 25...30 °С) забезпечує отримання стійкої емульсії з високим ступенем диспе-

рності жирових кульок. Отже, зазначений режим гомогенізації «грубої» емульсії корегування не потребує і може бути рекомендований до використання у технологіях майонезних соусів, збагачених біокоректорами.

4.4. Встановлення граничного терміну зберігання цільових продуктів

При розробці технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами, важливим етапом є обґрунтування параметрів зберігання, які забезпечують збереження нормованих фізико-хімічних, реологічних та мікробіологічних показників якості, високих органолептичних та пробіотичних характеристик. Використання у технології майонезних соусів, збагачених біокоректорами, активізованих у сирній сироватці заквашувальних МК *B. animalis Bb-12* (або ЗК *Liobac 3BIFIDI*, або *Liobac BIFI*) обумовлює необхідність ретельного дослідження зміни показників якості майонезних соусів у процесі зберігання в герметичній тарі протягом 90 діб.

Для дослідження процесу зберігання майонезні соуси, збагачені біокоректорами, виробляли гарячим способом у лабораторних умовах на обладнанні періодичної дії. Було вироблено три експериментальні зразки майонезних соусів, збагачених біокоректорами та один контрольний зразок продукту (описання зразків наведено в п. 2.1.5).

У процесі зберігання в продуктах через кожні 14 діб протягом зазначеного терміну зберігання контролювали наступні показники [258]:

- органолептичні: смак та запах, консистенцію і зовнішній вигляд, колір (табл. 4.7);
- фізико-хімічні: кислотність, стійкість емульсії (рис. 4.3 та 4.4 відповідно);
- мікробіологічні: кількість біфідобактерій (рис. 4.5) – (у контрольному зразку ББ не визначали) наявність БГКП в 0,1 см³.

Як свідчать дані, наведені в табл. 4.7 і на рис. 4.3-4.5, протягом 90 діб зберігання у дослідних зразках не спостерігаються зміни органолептичних по-

казників та незначно змінюються фізико-хімічні характеристики. Усі досліджені зразки майонезних соусів мають нормовані значення стійкості емульсії (98 %)

Таблиця 4.7

Зміна органолептичних показників майонезних соусів, збагачених біокоректорами, в порівнянні з контролем у процесі зберігання

Найменування показника	Тривалість зберігання, діб															
	контрольного зразка				дослідного зразка 1				дослідного зразка 2				Дослідного зразка 3			
	1	30	60	90	1	30	60	90	1	30	60	90	1	30	60	90
Смак та запах	Характерні для майонезного соусу, з вираженим присмаком та запахом оцту				Злегка солодкуватий з віддаленим відтінком смаку і запаху топінамбура				Злегка солодкуватий з віддаленим відтінком смаку і запаху топінамбура				Злегка солодкуватий з віддаленим відтінком смаку і запаху топінамбура			
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, сметаноподібна, з одиничними бульбашками повітря				Консистенція однорідна, в'язка, з одиничними бульбашками повітря				Консистенція однорідна, в'язка, з одиничними бульбашками повітря				Консистенція однорідна, в'язка, з одиничними бульбашками повітря			
Колір	Кремово-жовтий, однорідний за всією масою				Світло-гірчичний, однорідний за всією масою				Світло-гірчичний, однорідний за всією масою				Світло-гірчичний, однорідний за всією масою			

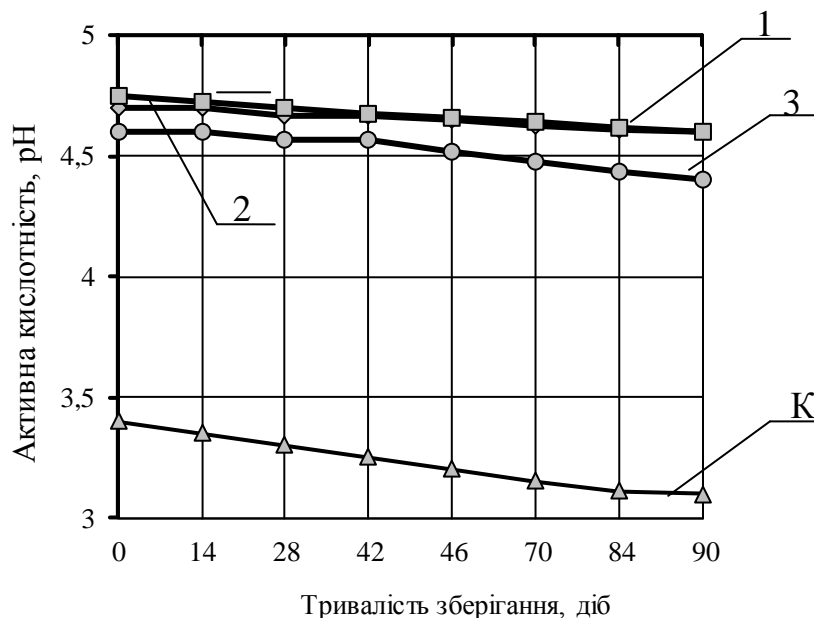


Рис. 4.3. Зміна кислотності дослідних зразків майонезних соусів в порівнянні з контролем у процесі зберігання: 1 – експериментальний зразок 1; 2 – експериментальний зразок 2; 3 – експериментальний зразок 3; К – контрольний зразок.

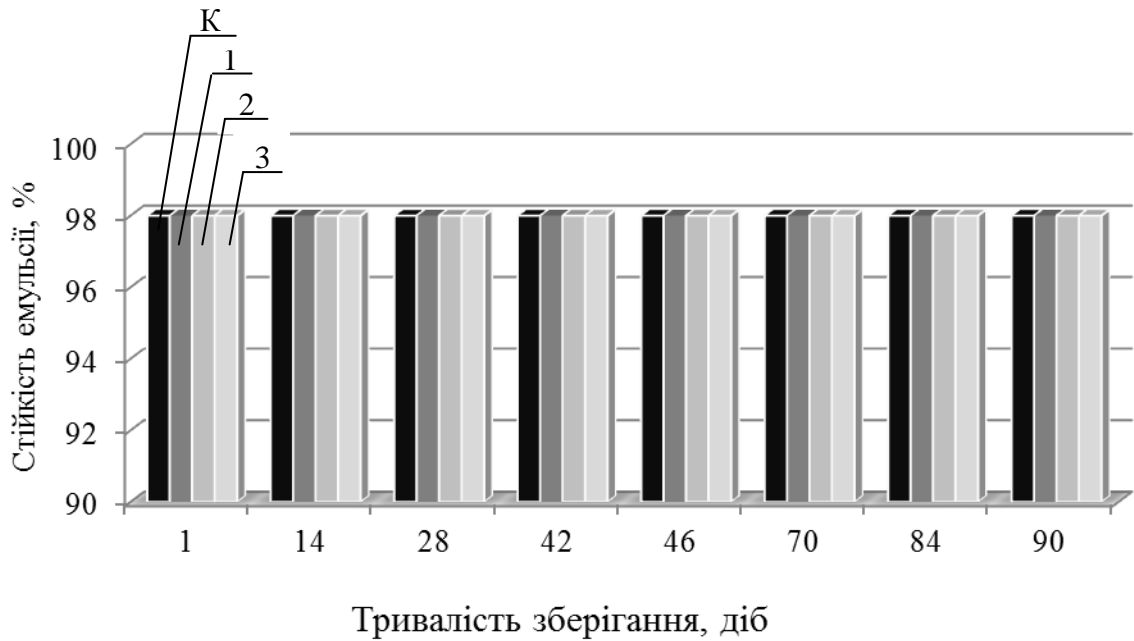


Рис. 4.4. Зміна стійкості емульсії дослідних зразків майонезних соусів в порівнянні з контролем у процесі зберігання: 1 – експериментальний зразок 1; 2 – експериментальний зразок 2; 3 – експериментальний зразок 3; К – контрольний зразок.

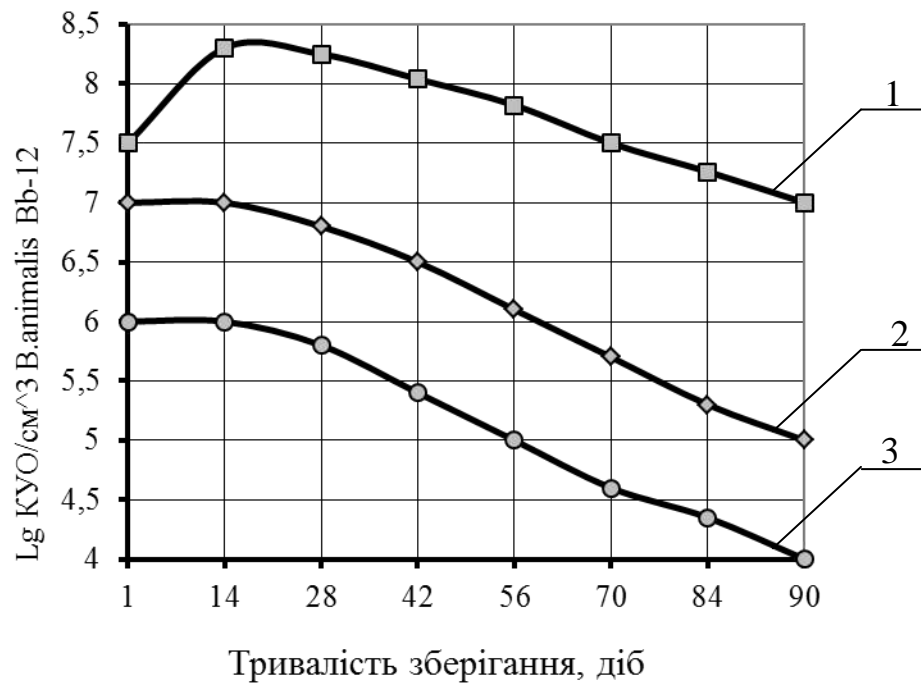


Рис. 4.5. Зміна кількості життєздатних клітин *B. animalis Bb-12* у дослідних зразках майонезного соусу в процесі зберігання: 1 – експериментальний зразок 1; 2 – експериментальний зразок 2; 3 – експериментальний зразок 3; К – контрольний зразок.

при зберіганні протягом 90 діб (рис. 4.4). Контрольний зразок продукту має нижче значення активної кислотності (у межах 3,4...3,1 од. рН) у порівнянні з дослідними зразками, у яких активна кислотність на першу добу складає 4,60...4,75 од. рН, а до кінця процесу зберігання знижується на 0,15...0,20 од. рН (рис. 4.3). Вищі значення активної кислотності у дослідних зразках обумовлені заміною оцтової кислоти на молочну, яка є слабшим електролітом. Найвище значення активної кислотності має зразок 3, у якому мінімальна кількість ББ, найнижче значення активної кислотності серед дослідних разків має зразок 1, який містить активізовані у сирній сироватці ББ (рис. 4.3, 4.5).

Аналіз зміни кількості життєздатних клітин ББ у 1 см^3 майонезного соусу (рис. 4.5) свідчить про те, що внесення до продукту активізованих у сирній сироватці адаптованих культур *B. animalis Bb-12* забезпечує найвищі пробіотичні властивості продукту, оскільки протягом всього дослідженого терміну зберігання кількість клітин ББ перевищує 1×10^7 КУО/см³ (нормована кількість життєздатних клітин ББ для збагачених продуктів на останню добу зберігання складає 1×10^6 КУО/см³). Слід зазначити, що протягом перших 14 діб зберігання у зразку 1 спостерігається ріст клітин МК *B. animalis Bb-12* і на 14 добу їх кількість складає $(3,0 \pm 0,2) \times 10^8$ КУО/см³ (рис. 4.5). Це пояснюється попередньою активізацією клітин *B. animalis Bb-12* у сирній сироватці, яка сприяє підвищенню їх стійкості до кисню та кислого середовища. При подальшому зберіганні клітини *B. animalis Bb-12* починають відмирати, але кількість життєздатних клітин на останню добу зберігання у 10 разів перевищує існуючі нормативи, що забезпечує високі пробіотичні властивості майонезного соусу.

У зразках 2 та 3 протягом перших 14 діб зберігання кількість ББ залишається сталою – 1×10^7 та 1×10^6 КУО/см³ відповідно (рис. 4.5), після чого спостерігається відмирання клітин ББ, що пояснюється використанням ліофільно висушених, а не активних клітин при виробництві цих зразків майонезних соусів. У зразку 2 протягом 60 діб зберігання кількість життєздатних клітин МК *B. animalis Bb-12* відповідає вимогам нормативних документів (перевищує 1×10^6 КУО/см³), після чого знижується за наступні 30 діб ще на порядок – до

1×10^5 КУО/см³. У зразку 3 лише протягом перших 14 діб зберігання кількість життєздатних клітин МК *B. animalis Bb-12* складає 1×10^6 КУО/см³, після чого знижується на два порядки (рис. 4.5), що не відповідає вимогам чинних нормативів.

Тому при виробництві майонезних соусів, збагачених біокоректорами, рекомендовано вносити життєздатні клітини ББ у продукт після їх попередньої активізації у пастеризованій збагаченій фруктозою сирній сироватці за температури 37...38 °С протягом 8...12 годин (в залежності від обраних культур ББ) на етапі приготування «грубої» емульсії.

Дослідження бактерій групи кишкових паличок у зразках в процесі зберігання свідчить про те, що їх кількість знаходиться у межах, допустимих НД на майонезні соуси (відсутні у 0,1 см³ усіх дослідних зразків).

Підводячи підсумок проведеним дослідженням, рекомендовано тривалість зберігання майонезних соусів, збагачених біокоректорами, за температури (4±2) °С встановити 90 діб, що відповідає затвердженим термінам зберігання майонезних соусів.

4.5. Розробка технологій виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами

В основі технологічних схем виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами (рис. 4.6 – 4.11) лежать традиційні схеми виробництва продукту [44, 112] та результати досліджень, наведені в п.п. 3.2-3.4 та п.п. 4.1 – 4.4 роботи.

4.5.1. Розробка технології майонезних соусів, збагачених біокоректорами, гарячим способом із застосуванням обладнання періодичної дії для підприємствах олійно-жирової галузі та крупних ЗРГ. Основною сировиною для виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами, є сировина наведена в табл. 4.1. [238]. Технологічна схема виробництва

ва майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, гарячим способом із застосуванням обладнання періодичної дії, яка може бути реалізована на підприємствах олійно-жирової галузі та у крупних ЗРГ, які мають свої низові підприємства для виробництва напівфабрикатів та окремих блюд, наведена на рис. 4.6, апаратурна схема – на рис. 4.7.

Процес виробництва майонезного соусу, загаченого біокоректорами, розпочинається із оцінки якості та приймання сировини. Молочна кислота надходить на виробництво автотранспортом і перекачується в прийомний бак / 26 /, звідки вона насосом подається в ємність / 18 / для приготування 9 %-го молочного-солевого розчину. Сипучі компоненти (концентрат сироваткових білків, фруктоза, яєчний порошок, концентрат топінамбура «Нотео») просіюють на вібростатах, які мають магніти для вловлювання феродомішок. Відсутність грудочок у сухих компонентах збільшує їх вологоємність та дисперсність у процесі набухання, поверхнево-активні властивості та емульгуючу здатність. Просіяні порошкоподібні компоненти подають у відповідні бункери: яєчний порошок – у 1-ий, концентрат топінамбура «Нотео» – у 2-й, КСБ-УФ – у 3-й, фруктозу – у 4-й. Сода харчова, стабілізаційна система «Namulsion QNA» та сіль кухонна надходять у мішках в цеховий склад, де їх зберігають за $t = 0...10\text{ }^{\circ}\text{C}$ і $\phi \leq 75\%$ не більше 90 діб. Соняшникова та соєва олія надходять із цеху рафінації і зберігаються у резервуарах / 14.1 / та / 14.2 / відповідно за $t \leq 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ не більше 90 діб. Питна вода проходить станцію обеззалізування, де, крім очищення, піддається стерилізації бактерицидними ультрафіолетовими лампами.

Підготовка компонентів. У солерозчинник / 15 / подається вода з бачка / 17.2 /, яка нагрівається за рахунок подачі гарячої води у рубашку солерозчинника до температури $40...45\text{ }^{\circ}\text{C}$, та сіль кухонна, суміш ретельно перемішується до повного розчинення солі. У бачок / 18 / подається рецептурна кількість 80 %-ної молочної кислоти та вода з бачка / 17.2 / у розрахованому співвідношенні для отримання 9 %-ної молочної кислоти. Прозорий сольовий розчин подається із солерозчинника / 15 / в ємність / 18 / для змішування з молочною кислотою.

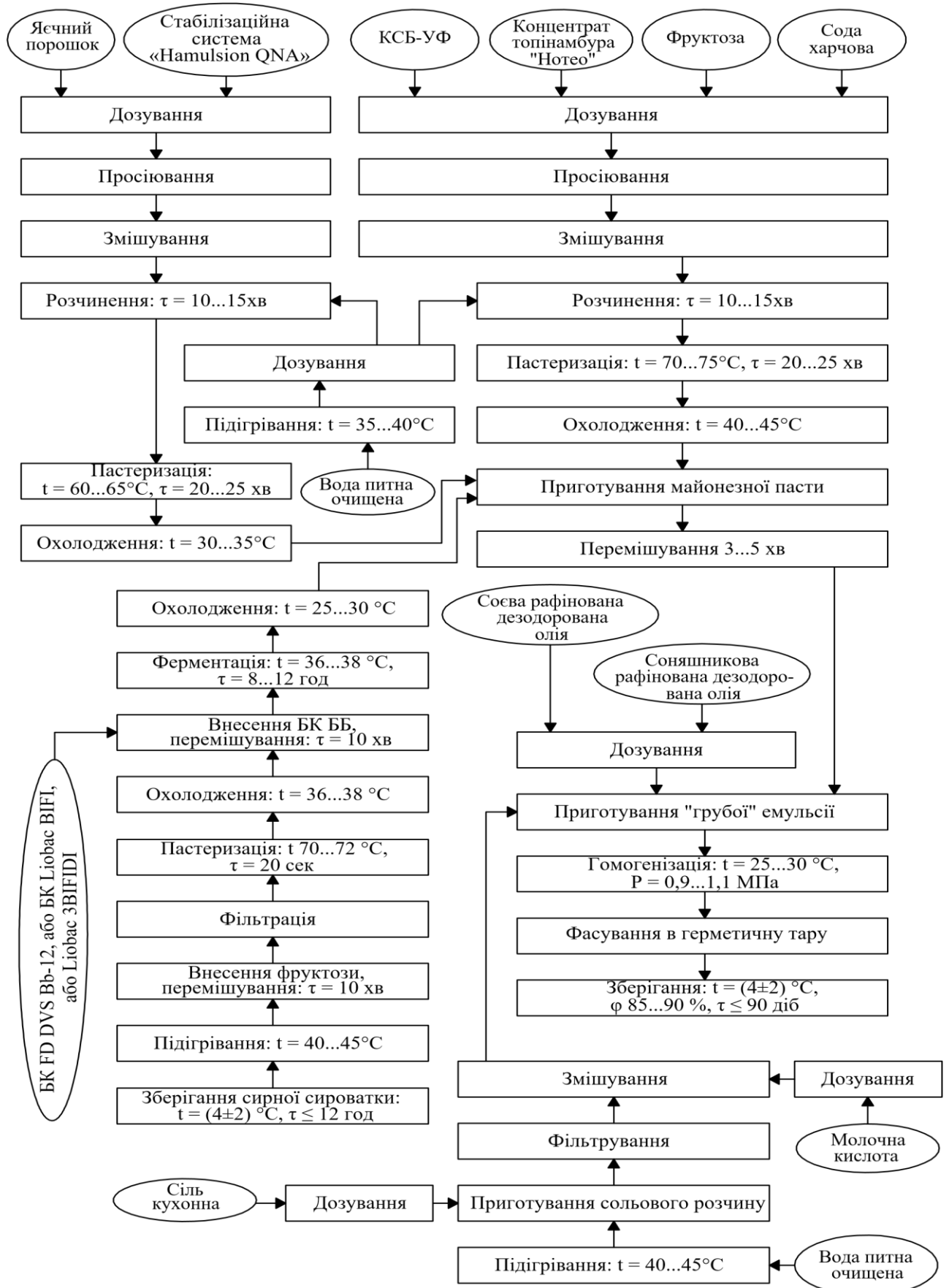


Рис. 4.6. Технологічна схема виробництва майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, гарячим способом із застосуванням обладнання періодичної дії.

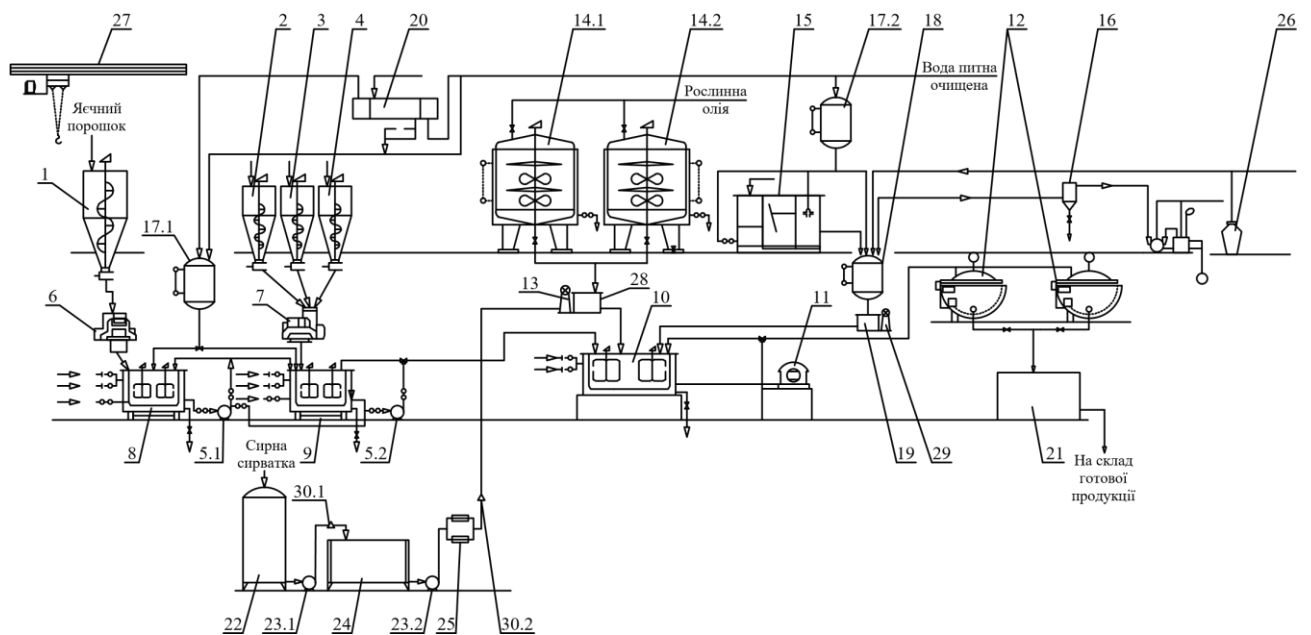


Рис. 4.7. Апаратурна схема виробництва майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, гарячим способом із застосуванням обладнання періодичної дії: 1 – бункер для яєчного порошку; 2,3,4 – бункери для сипких компонентів; 5 – насос-емульсатор; 6,7 – ваги; 8,9 – малі змішувачі; 10 – великий змішувач; 11 – гомогенізатор; 12 – ємкість для готового продукту; 13 – ваги для олії; 14 – ємкість для олії; 15 – солерозчинник; 16 – вловлювач; 17 – бачок для розчину молочної кислоти; 19 – ваги для молочної кислоти; 20 – бойлер для приготування теплої води; 21 – фасувальний автомат; 22 – ємкість для сирної сироватки; 23 – відцентровий насос; 24 – пастеризаційна ванна; 25 – фільтр; 26 – ємкість з концентрованою молочною кислотою, 27 – тельфер; 28 – бак на вагах для олії; 29 – ваги для зважування; 30 – лічильник.

В майонезний соус для збагачення пробіотиками вносять 10 % сирної сироватки (від загальної маси майонезного соусу) з активізованими адаптованими культурами ББ. Пастеризована сирна сироватка на підприємство поступає з молочного заводу та зберігається у резервуарі / 22 / при температурі (4 ± 2) °C не більше 12 годин. Активізація ББ у сирній сироватці проходить у пастеризаційній ванні / 24 /, куди за допомогою відцентрового насоса / 23 / через лічильник / 30.1 / поступає необхідна за рецептурою кількість сирної сироватки. У ванні сирна сироватка підігрівається до температури 40...45 °C і до неї вноситься зважена на вагах / 7 / фруктоза (0,1 % від загальної маси майонезного соусу). Суміш ретельно перемішують до повного розчинення фруктози та пастеризу-

ють збагачену сироватку за температури (74 ± 2) °C з витримкою 20 сек., охолоджують до температури 36...38 °C, і вносять ББ. Культивування МК *V. animalis Bb-12* у збагаченій фруктозою сироватці проводять протягом 10...12 год. за температури 36...38 °C, ЗК *V. bifidum BB 03* + *V. longum BL 03* + *V. adolescentis BA 03* або ЗК *V. bifidum BB 03* + *V. longum BL 03* + *V. breve* протягом 8 год за тієї ж температури.

Приготування майонезної пасти. В змішувач / 8 / із бункера / 1 / через ваги / 6 / завантажують сухий яєчний порошок, а потім із бачка / 17 / подають воду з температурою 40...45 °C у співвідношенні 1,0:(1,4...2,0). При розчиненні суміш перемішують протягом 10 хвилин та подачею гарячої пари у рубашку змішувача проводять пастеризацію при температурі 60...65 °C з витримкою протягом 25...30 хвилин. Після закінчення витримання, масу охолоджують до температури 30...35 °C. Обрана температура обумовлена тим, що яєчні білки при температурі вище 65 °C згортаються (денатурують) і не можуть виконувати стабілізуючу функцію. Стабілізаційну систему не змішують разом з іншими сухими компонентами у великому змішувачі, оскільки присутність фруктози за рахунок гідрофільних властивостей негативно впливає на набухання стабілізаторів.

Із бачка для води / 17.1 / в змішувач / 9 / подають воду з температурою 40...45 °C, потім із бункерів / 2 /, / 3 /, / 4 / через ваги / 7 / в змішувач завантажують концентрат топінамбура «Нотео», КСБ-УФ та фруктозу відповідно. Співвідношення сухих компонентів та води складає 1:3. Також харчова сода подається безпосередньо в змішувач / 9 /. Присутність харчової соди підвищує ступінь набухання сироваткових білків. Всю масу ретельно перемішують, нагрівають до температури 70...75 °C (для збереження нативної форми сироваткових білків) і витримують за даної температури протягом 20...25 хв.

Масу в змішувачі / 9 / охолоджують до температури 40...45 °C і туди із змішувача / 8 / насосом-емульсатором / 5 / подають розчин яєчного порошку та очищену на фільтрі / 25 / сирну сироватку, збагачену ББ, згідно рецептури, і суміш ретельно перемішують до утворення однорідної майонезної пасти. Гото-

вність пасти визначається візуально на пробі, що відбирається в процесі змішування. Проба пасти, узята на дерев'яну пластинку, повинна бути однорідною. Час перемішування визначається готовністю пасти й, у свою чергу, залежить від ступеню подрібнення та якості просіювання окремих компонентів до змішування. При поганій розчинності сухих компонентів потрібно збільшити час розчинення. Приготовлену пасту охолоджують до температури 20...25 °С і насосом-емульгатором / 5 / перекачують у великий змішувач / 10 / для приготування «грубої» емульсії.

Приготування «грубої» майонезної емульсії. Після отримання однорідної маси у великий змішувач / 10 / при безперервному перемішуванні подають соняшникову та соєву рафіновані дезодоровані олії із ємкостей / 14.1 / та / 14.2 / через зрівнювальний бак / 28 /, встановлений на вагах, в якому відбувається змішування двох олій згідно рецептури, підігріті до температури 20...25 °С. Для забезпечення рівномірного розподілу олій подають у великий змішувач через спеціальний розподільник (душ), що представляє собою дірчастий змійовик. З останніми порціями олій в змішувач подають раніше приготовлений розчин солі й молочної кислоти зі швидкістю 6...8 дм³/хв зі спеціально призначеного для цієї мети ємкості / 18 /. Після подачі розчину солі і молочної кислоти перемішування продовжують 1...7 хв.

Порядок введення в пасту олій, розчину солі і молочної кислоти повинні суворо дотримуватися. Це обумовлено тим, що одноразове або швидкісне їхнє введення може призвести до одержання зворотного типу емульсії, а на певній стадії емульгування – до зміни фаз.

Отримана в змішувачі «груба» емульсія повинна відповідати встановленому типу емульсії «олія у воді», бути досить міцною й не розшаровуватися до пропускання через гомогенізатор. Візуально така емульсія має однорідний вигляд і не розшаровується у відібраній пробі при слабкому перемішуванні.

Гомогенізація емульсії майонезу. Заключним етапом одержання готового майонезного соусу є гомогенізація, яка здійснюється за допомогою поршневого гомогенізатора / 11 /. Гомогенізація емульсії майонезного соусу повинна прово-

дитися з ретельним дотриманням тиску. Величина тиску на гомогенізаторі встановлюється регулюванням зазору в гомогенізуючій головці.

При подачі емульсії в гомогенізатор / 11 / встановлюють оптимальний тиск, що забезпечує одержання майонезного соусу необхідної консистенції. До встановлення потрібного тиску майонезний соус після гомогенізатора надходить у великий змішувач. Для майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, тиск гомогенізації повинен складати 0,9...1,1 МПа.

У великому змішувачі емульсію варто слабо перемішувати, тому що інтенсивне перемішування може призвести до руйнування (розшаровування) емульсії або зміни фаз, тривалий відстій (без перемішування) також може призвести до розшаровування.

Після встановлення потрібного тиску готовий майонезний соус із гомогенізатора подають в ємність для готового продукту / 12 /. Відступ від рекомендованого тиску призводить до руйнування емульсії: у випадку перевищення тиску руйнуються адсорбційні плівки; у випадку зниження тиску не досягається тонке диспергування й, отже, виключається можливість одержання тонкодиспергової та стійкої емульсії.

При експлуатації поршневих гомогенізаторів варто виключити можливість підсмоктування повітря й знаходження його під клапанами, що порушує роботу клапанів і роботу гомогенізатора в цілому.

Фасування, зберігання і транспортування готового продукту. З баків / 12 / готовий майонезний соус, збагачений біокоректорами, направляють на фасувальний автомат / 21 /, де фасують у пакети Doу – Pack або Flip-Top масою 200 г.

Майонезний соус зберігають при температурі повітря в камері 2...6 °С та відносній вологості повітря 85...90 % не більше 90 діб.

Майонезний соус, збагачений біокоректорами, транспортують усіма видами критого транспорту відповідно до правил перевезень вантажів, які швидко псуються, що діють на відповідному виді транспорту, при температурі не нижче 0 і не вище 6 °С.

4.5.2. Розробка технології майонезних соусів, збагачених біокоректорами, гарячим способом із застосуванням обладнання періодичної дії для ЗРГ, які готують соуси для власних потреб. Технологічна схема виробництва майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, наведена на рис. 4.8, апаратурна схема – на рис. 4.9.

У ЗРГ сировина для виробництва майонезного соусу, збагаченого біокоректорами надходить від виробників-постачальників у транспортній тарі, а саме: яєчний порошок, стабілізаційна система «Namulsion QNA», КСБ-УФ, концентрат топінамбура «Нотео», фруктоза, сіль кухонна та сода харчова – у герметичних поліетиленових пакетах; соняшникова та соєва рафінована дезодорована олія, сирна сироватка з активізованими ББ і молочна кислота – в пластикових пляшках. Для зручності використання та збереження відкритих пакетів від вологи повітря сухі компоненти пересипають у герметичні бокси і зберігають в них.

Порціювання сухих компонентів згідно рецептури (табл. 4.1) проходить на кухонних вагах.

Ячний порошок та стабілізаційна система «Namulsion QNA» у кількості згідно до рецептури змішуються та просіюються на ситах для видалення та розбиття грудочок і подаються до міксера / 1.1 /, в який попередньо вливають нагріту до температури 35...40 °С воду питну очищену. Для повного розчинення сухих компонентів суміш перемішують протягом 10...15 хв. Отриману суміш перебивають у термостійку ємність з кришкою та поміщають у пароконвектомат / 2.1 / для теплового оброблення при температурі 60...65 °С протягом 20...25 хв.

Підготовку розчину КСБ-УФ, концентрату топінамбура «Нотео», фруктози та соди харчової проводять аналогічно як і розчин яєчного порошку та стабілізаційної системи «Namulsion QNA» у міксері / 1.2 /, після чого поміщають у пароконвектомат / 2.2 / для теплового оброблення при температурі 70...65 °С протягом 20...25 хв.

Пастеризований розчин яєчного порошку та стабілізаційної системи «Hamulsion QNA» охолоджують до температури 30...35 °С; КСБ-УФ, концентрату топінамбура «Нотео», фруктоза, сода харчова

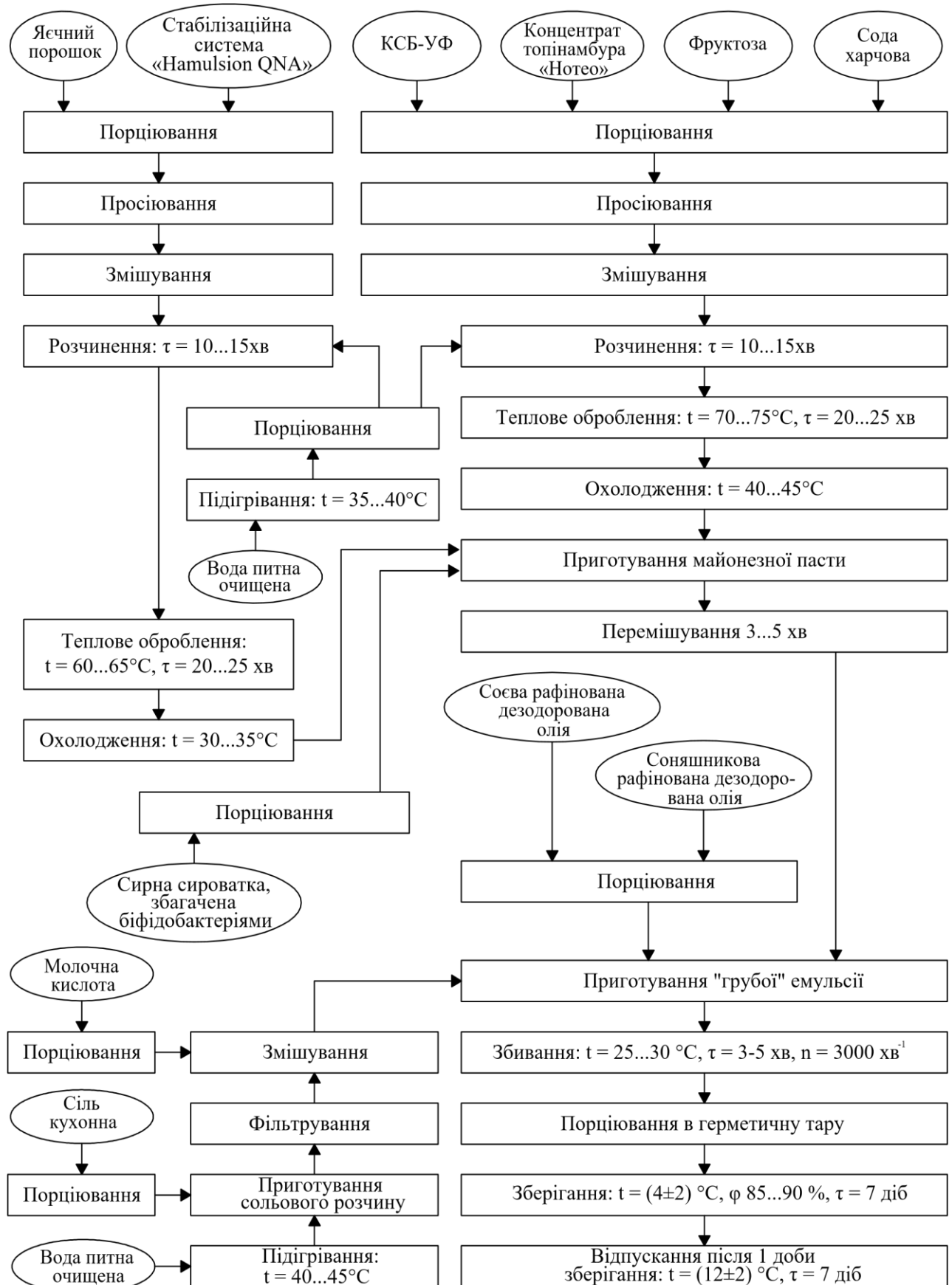


Рис. 4.8. Технологічна схема виробництва майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, гарячим способом із застосуванням обладнання періодичної дії.

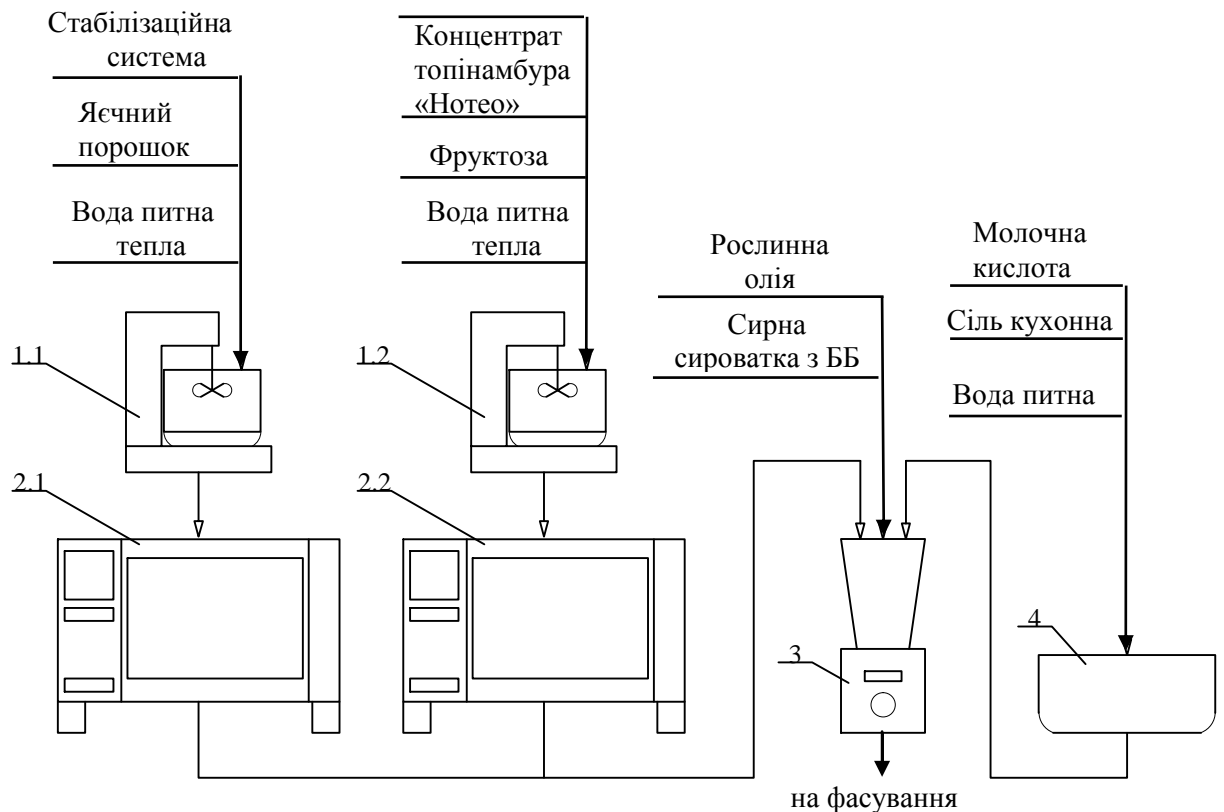


Рис. 4.9. Апаратурна схема виробництва майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, гарячим способом із застосуванням обладнання періодичної дії для ЗРГ: 1 – міксер; 2 – пароконвектомат; 3 – блендер; 4 – ємкість для приготування соляного розчину молочної кислоти.

топінамбура «Нотео», фруктози та соди харчової до температури 40...45 °С. Охолоджені суміші змішують у чаші блендера / 3 /, додають попередньо зважену кількість сирної сироватки з активізованими ББ та перемішують протягом 3...5 хв.

У однорідну пастеризовану рідину сухих компонентів та сирної сироватки з активізованими ББ при постійному перемішуванні подають невеликими порціями попередньо приготовану суміш соняшникової та соєвої олій рафінованих дезодорованих. З останньою порцією олій у чашу блендера вносять розчин солі кухонної та молочної кислоти. Отриману суміш збивають при температурі

25...30 °С протягом 3...5 хв. з частотою обертів ножа блендера 3000 об/хв⁻¹ до повного впрацьовування рослинної олії та отримання однорідної консистенції.

Готовий майонезний соус, збагачений біокоректорами фасують у пластикові контейнери об'ємом 0,01 см³ та поміщають у холодильну камеру з температурою (4±2) °С на 24 години для повного набухання сухих компонентів. Рекомендовано зберігати готовий майонезний соус не більше 7 діб за температури (4±2) °С.

4.5.3. Розробка технології майонезних соусів, збагачених біокоректорами, гарячим способом із застосуванням обладнання безперервної дії для підприємств олійно-жирової галузі. Технологічна схема виробництва майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, гарячим способом із застосуванням обладнання безперервної дії, наведена на рис. 4.10, апаратурна схема – на рис. 4.11.

Виробництво майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, гарячим способом із застосуванням обладнання безперервної дії здійснюється з використанням багатокомпонентних фаз: фаза 1 – водна фаза, фаза 2 – жирова фаза, фаза 3 – розчин молочної кислоти.

Водна фаза (розчин концентрату топінамбура «Нотео», КСБ-УФ, фруктози, соди харчової, ячного порошку, стабілізаційної системи) готується в двох апаратах Flex-Mix Liquiverters / 1 / і / 2 /, які працюють по черзі та забезпечують повне розчинення сухих компонентів у воді за рахунок лопасних мішалок чашечного типу. Водна фаза дозується магнітними датчиками потоку / 3 / і / 4 / у пастеризаційну систему.

Пастеризація водної фази проходить на скребкових теплообмінниках SSHE / 5 / за температури 60...65 °С з витримкою на витримувачі / 6 / за тією ж температури протягом 20...25 хв. Після закінчення витримування, масу охолоджують до температури 30...35 °С.

Після пастеризації водна фаза поступає у буферну ємкість / 7 /, яка забезпечує безперервність потоку та оснащена мішалкою.

Із резервуара / 8 / відцентровим насосом / 9/ у пастеризаційну ванну / 11 / перекачують необхідну за рецептурою кількість сирної сироватки, яка фіксується лічильником / 10 /. У ванні сирну сироватку підігрівають до температури

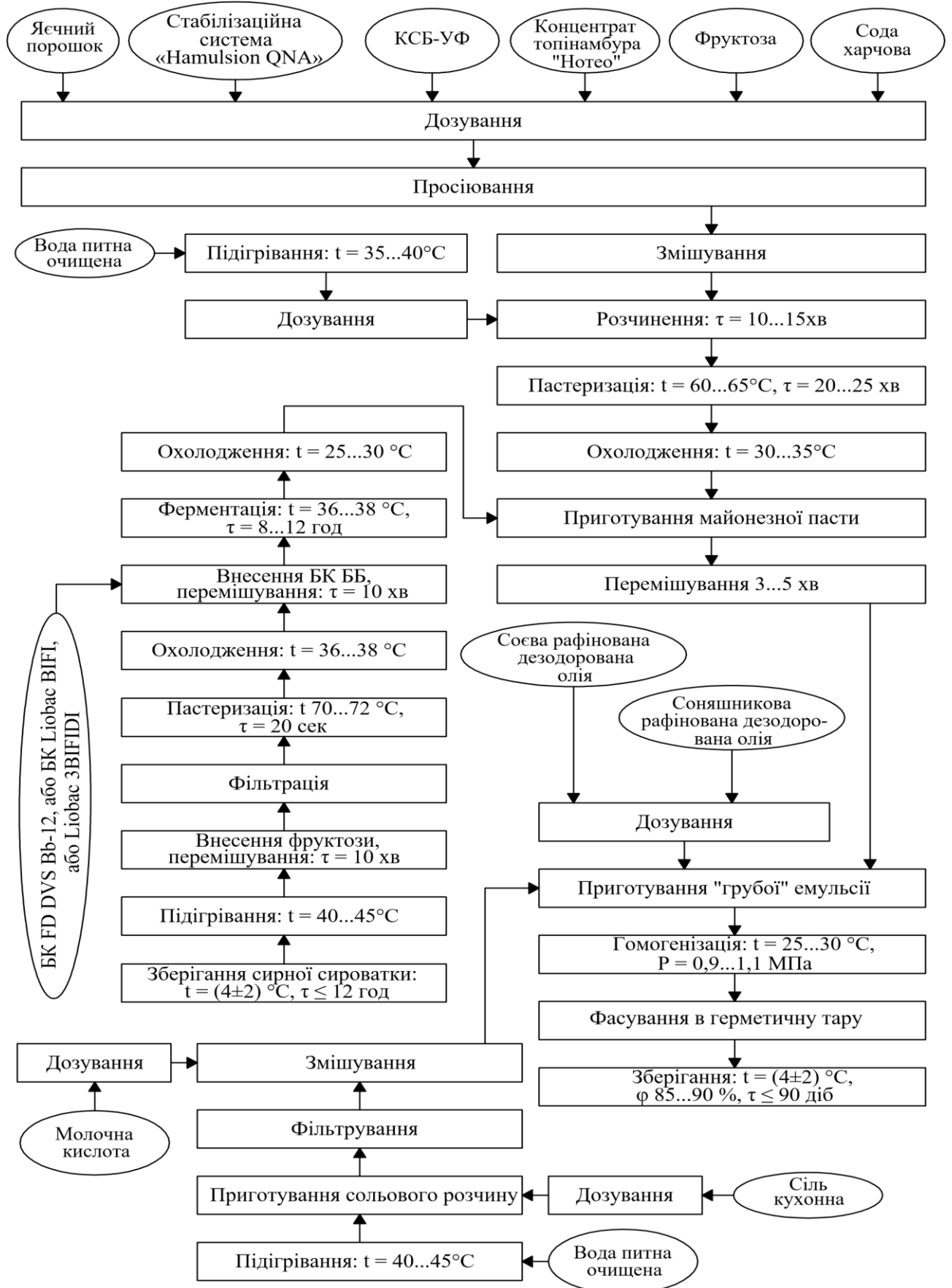


Рис. 4.10. Технологічна схема виробництва майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, гарячим способом із застосуванням обладнання безперервної дії.

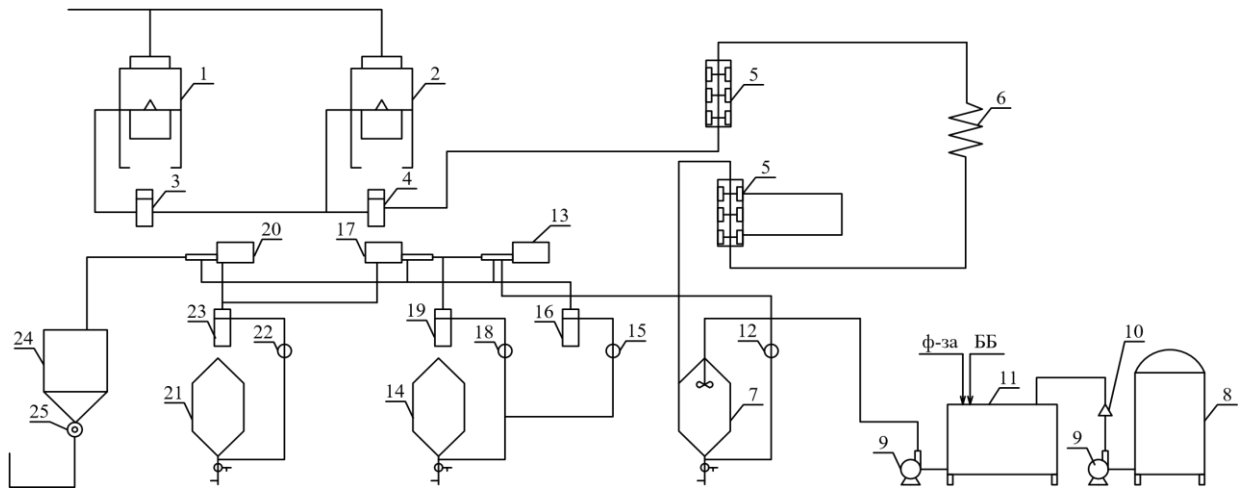


Рис. 4.11. Апаратурна схема виробництва майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, гарячим способом із застосуванням обладнання безперервної дії: 1, 2 – апарат Flex-Mix Liquiverters; 3, 4 – магнітний датчик; 5 – скребковий теплообмінник; 6 – витримувач; 7, 14, 21 – буферна ємкість; 8 – резервуар; 9 – відцентровий насос; 10 – лічильник; 11 – пастеризаційна ванна; 12 – насос; 13, 17, 20 – гомогенізуючий пристрій; 15, 18, 22, 25 – гвинтовий насос; 16, 19 – подрібнюючий пристрій; 23 – вимірювальний пристрій; 24 – бак готової продукції.

40...45 °С і до неї вносять попередньо зважену фруктозу (0,1 % від загальної маси майонезного соусу). Суміш ретельно перемішують до повного розчинення фруктози та пастеризують збагачену сироватку за температури (74±2) °С з витримкою 20 сек., охолоджують до температури 36...38 °С, і вносять ББ. Культивування МК *B. animalis Bb-12* у збагаченій фруктозою сироватці проводять протягом 10...12 год. за температури 36...38 °С, ЗК *B. bifidum BB 03* + *B. longum BL 03* + *B. adolescentis BA 03* або ЗК *B. bifidum BB 03* + *B. longum BL 03* + *B. breve* протягом 8 год за тієї ж температури. Сирну сироватку з активізованими ББ охолоджують у пастеризаційній ванні / 11 / шляхом подачі холодної води у рубашку ванни до температури 25...30 °С та відцентровим насосом / 9 / подають у буферну ємкість / 7 /. Суміш водної фази та сирної сироватки ретельно перемішують протягом 15 хв.

Для приготування попередньої емульсії водна фаза безперервним потоком подається насосом / 12 / на гомогенізуючий пристрій / 13 /, у який одночасно з буферної ємності / 14 / гвинтовим насосом / 15 / через подрібнюючий при-

стрій / 16 / поступає частина рослинної олії, передбаченої рецептурою. Далі попередня емульсія подається на другий гомогенізуючий пристрій / 17 /, у який одночасно з буферної ємності / 14 / гвинтовим насосом / 18 / через подрібнюючий пристрій / 19 / поступає друга частина рослинної олії.

Отримана «груба» емульсія подається на третій гомогенізуючий пристрій / 20 / з одночасним впрацьовуванням розчину молочної кислоти та солі кухонної, який дозується гвинтовим насосом / 22 / через вимірювальний пристрій / 23 / з буферної ємності / 21 /.

Готовий майонезний соус, збагачений біокоректорами, поступає у бак готової продукції / 24 /, звідки насосом / 25 / подається на фасувальний пристрій, де фасують у пакети Doу – Pack або Flip-Top масою 200 г.

Висновки до розділу 4

1. Розроблено науково-обґрунтовані рецептури майонезних соусів, збагачених біокоректорами, та сирної сироватки, збагаченої ББ.

2. Визначено ефективність традиційних режимів пастеризації майонезних соусів, збагачених біокоректорами, при застосуванні обладнання періодичної дії температура 60...65 °С, витримка 20...25 хв. для розчину яєчного порошку і стабілізатора «Namulsion QNA», температура 70...75 °С, витримка 20...25 хв. для розчину КСБ-УФ, фруктози, концентрату топінамбура «Нотео» і соди харчової та при застосуванні обладнання безперервної дії температура 60...65 °С, витримка 20...25 хв, які мають високу ефективність і забезпечують нормовані мікробіологічні показники цільового продукту протягом тривалого терміну зберігання.

3. Обґрунтовано параметри гомогенізації майонезних соусів, збагачених біокоректорами: тиск 0,9...1,1 МПа, температура 25...30 °С що забезпечує отримання стійкої емульсії з високим ступенем дисперсності жирових кульок.

4. Експериментально встановлено і науково обґрунтовано спосіб внесення сирної сироватки із МК *B. animalis* Bb-12 в присутності фруктози як БФ в технології майонезних соусів, збагачених біокоректорами. Встановлено граничний те-

рмін зберігання готового продукту в герметичній тарі: не більше 90 діб за температури (4 ± 2) °С.

5. Розроблено технології виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами, з використання обладнання періодичної та безперервної дії для підприємств олійно-жирової галузі та ЗРГ.

РОЗДІЛ 5

ОЦІНКА ЯКОСТІ ТА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА МАЙОНЕЗНИХ СОУСІВ, ЗБАГАЧЕНИХ БІОКОРЕКТОРАМИ

Розроблені технології майонезних соусів, збагачених біокоректорами були апробовані у виробничих умовах ПП «Славія», м. Чернігів (Додаток А1), у двох ЗРГ – кафе «У Макара» ПрАТ «Укрторгстрой матеріали» (м. Одеса) (Додаток А.2) і «Столовая 112» НЦТХ ОНАХТ (м. Одеса) (Додаток А.3) та в лабораторних умовах кафедри ТМОЖПіК ОНАХТ (Додаток А4).

У виробничих умовах ПП «Славія» (м. Чернігів) та ЗРГ «Столовая 112» НЦТХ ОНАХТ (м. Одеса) було вироблено один контрольний зразок майонезного соусу «Салатний» з масовою часткою жиру 30 % та два експериментальні зразки майонезних соусів, збагачених біокоректорами, що були розроблені при виконанні експериментальних досліджень (п.п. 4.4.– 4.6) у відповідності з розробленими рецептурами 1 та 2. В отриманих зразках майонезних соусів було проведено оцінку якості та визначено економічну ефективність їх виробництва. Розрахунковий економічний ефект від впровадження у виробництво на підприємствах олійно-жирової галузі розроблених технологій майонезних соусів складає 4790,06...4834,12 грн на 1 т продукції в залежності від використаної рецептури (Додаток Г.1), а від впровадження у виробництво в ЗРГ складає 142731,7 грн. за рік. (Додаток Г.2).

На нові види майонезних соусів, збагачених біокоректорами, розроблено тимчасові технологічні картки, ТУ У – 10.8-02071062-003:2016 та ТІ (Додаток В) та отримано патент України на винахід і 4 патенти України на корисну модель (Додаток Ж).

5.1. Дослідження органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості майонезних соусів, збагачених біокоректорами, вироблених у промислових умовах та у ЗРГ.

Визначення органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості у експериментальних зразках майонезних соусів, збагачених біокоректорами, отриманих за розробленою технологією у промислових умовах ПП «Славія» (м. Чернігів), у порівнянні з контрольними зразками проводили на наступну добу після виробництва і на дев'яносту добу зберігання при температурі 4 °С. Результати досліджень наведені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Показники якості майонезних соусів, збагачених біокоректорами, отриманих у виробничих умовах, на першу та дев'яносту добу зберігання (n=3; p≤0,05)

Показник	Майонезний соус, збагачений харчовими волокнами		Майонезний соус, збагачений харчовими волокнами та ББ	
	на 1 добу зберігання	на 90 добу зберігання	на 1 добу зберігання	на 90 добу зберігання
Органолептичні показники				
Смак та запах	Характерні для майонезного соусу, з віддаленим відтінком смаку і запаху топінамбуру		Характерні для майонезного соусу, з віддаленим відтінком смаку і запаху топінамбуру	
Консистенція та зовнішній вигляд	Консистенція однорідна, в'язка, з помітними бульбашками повітря	Консистенція однорідна, в'язка	Консистенція однорідна, в'язка, з помітними бульбашками повітря	Консистенція однорідна, в'язка
Колір	Світло-гірчичний, однорідний за всією масою		Світло-гірчичний, однорідний за всією масою	
Фізико-хімічні показники				
Активна кислотність, од.рН	4,78±0,02	4,64±0,02	4,72±0,02	4,59±0,04
Стійкість емульсії, %	99,5±0,5	99,0±0,5	99,5±0,5	99,3±0,5
В'язкість, кПа × с ⁻¹	2530,45 ± 0,05	2529,45 ± 0,05	2541,45 ± 0,05	2536,45 ± 0,05
Мікробіологічні показники				
Кількість біфідобактерій, КУО/г	Не нормуються	Не нормуються	(5,3±0,6) × 10 ⁷	(1,3±0,2) × 10 ⁷
Кількість БГКП, в 0,1 г	Відсутні	Відсутні	Відсутні	Відсутні
Патогенні бактерії; в тому числі Salmonella, у 25 г продукту	Відсутні	Відсутні	Відсутні	Відсутні
Дріжджі, КУО/г	Відсутні	Відсутні	Відсутні	Відсутні
Плісеневі гриби, КУО/г	Відсутні	Відсутні	Відсутні	Відсутні

Отримані результати дослідження показників якості промислових зразків майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, відповідають таким для зразків продукту, отриманого у лабораторних умовах кафедри ТМОЖПіК ОНАХТ (п. 4.4). Проведені дослідження підтверджують зроблений висновок щодо можливості зберігання розроблених майонезних соусів, збагачених біокоректорами, вироблених в умовах олійно-жирового підприємства, протягом 90 діб за температури (4 ± 2) °С у герметичній тарі.

Визначення органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості у експериментальних зразках майонезних соусів, збагачених біокоректорами, отриманих за розробленою технологією в умовах ЗРГ «Столовая 112» НЦТХ ОНАХТ (м. Одеса), у порівнянні з контрольними зразками проводили на наступну добу після виробництва і на сьому добу зберігання при температурі 5 °С. Результати досліджень наведені в табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Показники якості майонезних соусів, збагачених біокоректорами, отриманих в умовах ЗРГ, на першу та сьому добу зберігання (n=3; p≤0,05)

Показник	Майонезний соус, збагачений харчовими волокнами		Майонезний соус, збагачений харчовими волокнами та ББ	
	на 1 добу зберігання	на 7 добу зберігання	на 1 добу зберігання	на 7 добу зберігання
Органолептичні показники				
Смак та запах	Характерні для майонезного соусу, з віддаленим відтінком смаку і запаху топінамбуру		Характерні для майонезного соусу, з віддаленим відтінком смаку і запаху топінамбуру	
Консистенція та зовнішній вигляд	Консистенція однорідна, в'язка, з помітними бульбашками повітря	Консистенція однорідна, в'язка	Консистенція однорідна, в'язка, з помітними бульбашками повітря	Консистенція однорідна, в'язка
Колір	Світло-гірчичний, однорідний за всією масою		Світло-гірчичний, однорідний за всією масою	
Фізико-хімічні показники				
Активна кислотність, од.рН	4,75±0,02	4,65±0,02	4,72±0,02	4,57±0,02
Стійкість емульсії, %	99,5±0,5 %	99,0±0,5 %	99,5±0,5 %	99,3±0,5 %
В'язкість, кПа × с ⁻¹	2530,45 ± 0,05	2529,45 ± 0,05	2541,45 ± 0,05	2536,45 ± 0,05

Показник	Майонезний соус, збагачений харчовими волокнами		Майонезний соус, збагачений харчовими волокнами та ББ	
	на 1 добу зберігання	на 7 добу зберігання	на 1 добу зберігання	на 7 добу зберігання
Мікробіологічні показники				
Кількість біфідобактерій, КУО/г	-	-	$(3,1 \pm 0,1) \times 10^7$	$(4,7 \pm 0,3) \times 10^7$
Кількість БГКП, в 0,1 г	Відсутні	Відсутні	Відсутні	Відсутні
Патогенні бактерії; в тому числі Salmonella, у 25 г продукту	Відсутні	Відсутні	Відсутні	Відсутні
Дріжджі, КУО/г	Відсутні	Відсутні	Відсутні	Відсутні
Плісєневі гриби, КУО/г	Відсутні	Відсутні	Відсутні	Відсутні

Отримані результати дослідження показників якості зразків майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, отриманого в ЗРГ «Столовая 112» НЦТХ ОНАХТ (м. Одеса) (табл. 5.2) свідчать про те, що розроблені продукти можуть зберігатися при температурі $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ у мережі ЗРГ протягом 7 діб без погіршення показників якості. Приготований майонезний соус, збагачений біокоректорами, рекомендовано подавати до основних страв у ЗРГ не відразу після приготування, а після 24 годин зберігання у холодильнику за температури $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Протягом цього часу відбувається набухання білків та вуглеводів і формується в'язка консистенція майонезного соусу, що сприятиме формуванню у споживача при вживанні продукту відчуття насиченого смаку, характерного для високожирних соусів та майонезів.

Перед подачею майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, до основних блюд можливе додаткове збагачення його біологічно активними речовинами за рахунок внесення свіжої подрібненої зелені (петрушки, кропу) та/або спецій.

5.2. Визначення хімічного складу, оцінка харчової та енергетичної цінності майонезних соусів, збагачених біокоректорами

Результати визначення хімічного складу розроблених майонезних соусів, збагачених біокоректорами, у порівнянні з контрольним зразком (майонезний соус «Салатний») наведені в табл. 5.3.

Таблиця 5.3

Хімічний склад розроблених майонезних соусів, збагачених біокоректорами, у порівнянні з контрольним зразком (n=3; p≤0,05)

Показники	Майонезний соус «Салатний»	Майонезний соус, збагачений харчовими волокнами	Майонезний соус, збагачений харчовими волокнами та ББ
Масова частка сухих речовин, %, у т.ч.	40,208±0,092	46,95±0,05	47,51±0,05
– жиру	32,28±0,02	31,93±0,02	31,93±0,02
– білка	3,13±0,04	4,25±0,02	4,31±0,02
– вуглеводів, у т.ч.	4,70±0,03	10,62±0,02	11,05±0,02
засвоюваних	4,65±0,02	1,56±0,02	1,99±0,02
незасвоюваних, у т.ч.	0,05±0,01	9,06±0,11	9,06±0,11
інуліну	–	7,55±0,05	7,55±0,05
клітковини	0,05±0,01	0,50±0,02	0,50±0,02
пектину	–	1,01±0,04	1,01±0,04
– мінеральних речовин	0,098±0,002	0,15±0,002	0,22±0,002

Наведені результати свідчать, що розроблені майонезні соуси характеризуються невисоким вмістом сухих речовин – 46,95...47,51 % (табл. 5.3), однак, він вищий від такого у контрольному зразку. Це пояснюється введенням до рецептур цільових продуктів сировинних інгредієнтів, які містять незасвоювані вуглеводи, що імітують жир.

Вищий вміст сухих речовин у майонезному соусі, збагаченому харчовими волокнами та ББ, у порівнянні з соусом, збагаченим харчовими волокнами, обумовлений використанням у рецептурі продукту з пробіотиками сироватки сирної, збагаченої активізованими культурами ББ у кількості 100 кг на 1000 кг готового соусу (масова частка сухих речовин у збагаченій сирній сироватці складає 5,6...5,8 %).

Майонезні соуси, збагачені біокоректорами, містять менше жиру у порівнянні з контрольним зразком за рахунок зменшення у їх рецептурах кількості яєчного порошку на 1,8 % (нижчий вміст яєчного порошку обумовлений тим, що при виробництві розроблених соусів замість СЗМ використано КСБ-УФ, який володіє вищими емульгувальними властивостями у порівнянні з СЗМ) та відсутністю гірчиці (виключення гірчиці з рецептури було можливе за рахунок

введення до продукту концентрату топінамбура «Нотео», який надає продукту світло-гірчичного кольору).

Розроблені майонезні соуси, збагачені біокоректорами, містять більше білків (на 37,7 %) у порівнянні з контрольним зразком, що пояснюється заміною у їх рецептурах СЗМ на КСБ-УФ, який містить 70 % білків (СЗМ містить 37,9 % білків). Крім того, розроблені майонезні соуси характеризуються підвищеним вмістом незасвоюваних вуглеводів, зокрема містять $7,55 \pm 0,05$ % інуліну, $0,50 \pm 0,02$ % клітковини та $1,01 \pm 0,04$ % пектину (загальний вміст незасвоюваних вуглеводів складає $9,06 \pm 0,11$ %, що у 181,2 раз перевищує таку в контролі). За рахунок введення до рецептури цільових соусів незасвоюваних вуглеводів у складі концентрату топінамбура «Нотео» при їх вживанні у споживача створюється відчуття вживання високожирного соусу або майонезу, оскільки інулін є імітатором жиру [259].

Результати розрахунку енергетичної цінності експериментальних зразків майонезних соусів, збагачених біокоректорами, вироблених у промислових умовах, в порівнянні з контрольним зразком соусу «Салатний» наведені в табл. 5.4.

Таблиця 5.4

Енергетична цінність експериментальних зразків майонезних соусів, збагачених біокоректорами отриманих у промислових умовах, у порівнянні з контрольним зразком

Продукт	Масова частка жиру, %	Масова частка білка, %	Масова частка засвоюваних вуглеводів, %	Енергетична цінність 100 г продукту, кДж (ккал)
Майонезний соус «Салатний»	32,28	3,13	4,70	1349,225 (322,0)
Майонезний соус, збагачений харчовими волокнами	31,93	4,25	1,56	1300,788 (310,9)
Майонезний соус, збагачений харчовими волокнами та ББ	32,93	4,31	1,99	1308,971 (312,9)

Енергетична цінність розроблених майонезних соусів, збагачених біокоректорами, нижча від такої у контрольному зразку на 3,6 та 3,0 %, що пояснюється

нижчим вмістом сухих речовин у експериментальних зразках соусів, зокрема, нижчим вмістом жиру та засвоюваних вуглеводів.

Оцінку харчової цінності майонезних соусів, збагачених біокоректорами, проводили за ступенем задоволення кожного з найбільш важливих компонентів продукту середнім величинам потреби людини в харчових речовинах та енергії. Харчова цінність продукту виражається інтегральним скором. Результати визначення харчової цінності розроблених майонезних соусів, збагачених біокоректорами, наведені в табл. 5.5.

Таблиця 5.5

Харчова цінність та ступінь задоволення компонентів майонезних соусів, збагачених біокоректорами, у порівнянні з контрольним зразком (n=3; p≤0,05)

Найменування показника	Значення показника для					
	майонезного соусу «Салатний»		майонезного соусу, збагаченого харчовими волокнами		майонезного соусу, збагаченого харчовими волокнами та ББ	
	в 30 г/СЗ	в 62,1 г/СЗ	в 30 г/СЗ	в 64,3 г/СЗ	в 30 г/СЗ	в 63,9 г/СЗ
Масова частка сухих речовин, %						
у т. ч. жиру, %	9,68/12,10	18,60/23,25	9,58/11,98	20,5/25,66	9,58/11,98	20,43/25,54
білка, %	0,77/0,94	1,94/2,28	1,28/1,50	2,73/3,22	1,29/1,52	2,76/3,25
вуглеводів, %						
у т. ч. засвоюваних, %	1,41/1,88	2,91/3,88	0,47/0,63	1,0/1,34	0,597/0,80	1,27/1,70
незасвоюваних, %						
у т.ч. інуліну	–	–	2,27/22,70	4,85/48,55	2,27/22,70	4,83/48,30
клітковини	0,015/0,06	0,031/0,12	0,15/0,60	0,32/1,29	0,15/0,60	0,32/1,28
пектину	–	–	0,3/1,21	0,65/2,60	0,3/1,21	0,65/2,58
мінеральних речовин	0,029/0,004	0,06/0,008	0,045/0,005	0,096/0,012	0,066/0,008	0,14/0,018

Проведені розрахунки свідчать, що 10 % добової потреби у енергії (із розрахунку 2000 ккал/добу для здорової дорослої людини) забезпечується при вживанні 62,1 г майонезного соусу «Салатний», 64,3 г майонезного соусу, збагаченого харчовими волокнами, та 63,9 г майонезного соусу, збагаченого харчовими волокнами та ББ (табл. 5.5). Рекомендована нормами нутриціології кількість вживання класичного майонезу з масовою часткою жиру 67 % складає 20...30 г/добу [260]. Тому ступінь задоволення організму людини в основних

харчових інгредієнтах розраховували на 30 г, а також на розраховану масу, яка задовольняє 10 % енергетичної цінності добового раціону харчування людини (табл .5.5).

Проведені розрахунки свідчать, що при вживанні 30 г соусів добова потреба у жирах забезпечується на 11,98 % (для контрольного зразка – на 12,10 %), у білках – на 1,50...1,52 % (для контрольного зразка – на 0,94 %), у засвоюваних вуглеводах – на 0,63...0,80 % (для контрольного зразка – на 1,88 %), у мінеральних речовинах – на 0,0005...0,0008 % (для контрольного зразка – на 0,0004 %). Відзначимо, що при вживанні 30 г розроблених майонезних соусів людина покриває 22,7 % від добової потреби у інуліні, 0,60 та 1,21 % – у клітковині та пектині відповідно, тоді як при вживанні 30 г майонезного соусу «Салатний» – лише 0,06 % від потреби у клітковині.

Високий вміст у розроблених майонезних соусах незасвоюваних вуглеводів, зокрема, інуліну, позитивно впливатиме на роботу шлунково-кишкового тракту людини, зокрема, на функціонування кишечника, адгезію та розвиток пробіотичної мікрофлори у ньому. Майонезний соус, збагачений харчовими волокнами та ББ, крім того, забезпечуватиме постачання у організм людини пробіотичних культур ББ у кількості $(3...21) \times 10^8$ КУО.

Тому людям, які мають системні захворювання (ожиріння, серцево-судинні захворювання, панкреатити, а також людям похилого та старечого віку) можна рекомендувати вживати 30 г розроблених майонезних соусів, збагачених біокоректорами, що відповідає рекомендаціям нутриціології щодо високожирних майонезів. Людям, які мають дисбіотичні порушення у роботі шлунково-кишкового тракту, рекомендовано вживати майонезні соуси, збагачені харчовими волокнами та ББ.

При вживанні 63,9...64,3 г майонезного соусу, збагаченого біокоректорами – кількості, яка забезпечує 10 % добової калорійності раціону здорової дорослої людини, ступінь задоволення організму людини у жирах, білках, засвоюваних вуглеводах та мінеральних речовинах складає 25,54...25,66; 3,22...3,25; 1,00...1,70 та 0,012...0,018 % відповідно (аналогічно збільшується ступінь задо-

волення організму людини у зазначених харчових інгредієнтах при вживанні 62,1 г майонезного соусу «Салатний» – табл. 5.5.

Слід зазначити, що ступінь задоволення організму людини у незасвоюваних вуглеводах – інуліні, клітковині та пектині при вживанні розроблених майонезних соусів, збагачених біокоректорами, у кількості 63,9...64,3 г збільшується до 48,30...48,55; 1,28...1,29 та 2,58...2,60 % відповідно (табл. 5.5), що позитивно позначатиметься на роботі шлунково-кишкового тракту. Кількість життєздатних клітин ББ, яку отримає організм людини при вживанні 63,9 г майонезного соусу, збагаченого харчовими волокнами та ББ, складе $(6,4...44,7) \times 10^8$ КУО. Тому для здорових людей, які не мають системних захворювань, пов'язаних із надлишком жиру у харчуванні, а люблять вживати блюда із великою кількістю соусів, добова норма вживання розроблених майонезних соусів може бути збільшена до 64...65 г. Це позитивно позначиться на роботі їх шлунково-кишкового тракту, у т.ч. на перетравлюванні їжі (особливо слід врахувати цей факт людям, які мають незначні дисбіотичні порушення кишечника і можуть вживати жирну їжу).

5.3. Розробка «карти позиціонування» майонезного соусу, збагаченого біокоректорами

Результати попередніх досліджень (п. 3.1) свідчать, що не достатньо просто розробити новий товар, який би користувався попитом у споживачів, необхідно провести комплекс маркетингових заходів по ефективному доведенню розробленого продукту до споживача. У зв'язку з цим у роботі були проведені дослідження по розробці «карти позиціонування» нового продукту [230].

У сучасному світі основна конкурентна боротьба ведеться не на рівні поліпшення технологій, а на рівні дії на свідомість споживача. Один із способів зробити це полягає в створенні «карти позиціонування» (або «карти сприйняття»). Карта позиціонування – це метод схематичного, візуального відображення

сприйняття потенційними клієнтами продукту підприємства по відношенню до конкуруючих продуктів.

В умовах, коли вимоги покупців, технології і конкурентне оточення постійно змінюються, виживання компанії безпосередньо залежить від того, наскільки успішно вона розробляє і впроваджує на ринок нові товари. Продукція, що виводиться на ринок, повинна задовольняти певні потреби споживачів. При використанні тільки економічних показників (таких як об'єм збуту, прибуток, покриття постійних витрат) на етапі виведення товару на ринок неможливо встановити, наскільки новий продукт відповідатиме цим потребам. Отже, для розуміння потреб, що штовхають людину до здійснення покупки, необхідно визначити їх економічну важливість. Саме ці економічно значимі потреби повинні привести споживача до купівлі товару.

Використовуючи результати анкетування, була розроблена «карта позиціонування» збагаченого біокоректорами майонезного соусу (рис. 5.1).

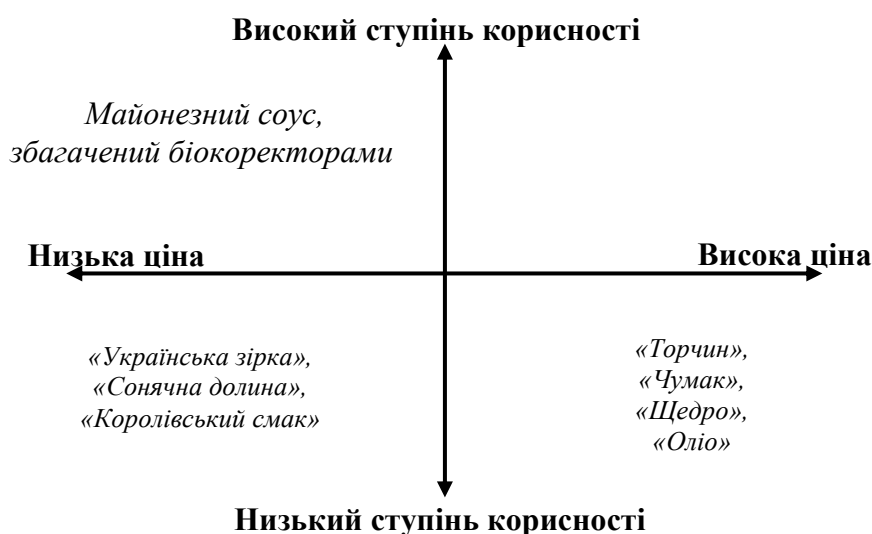


Рис. 3.6. Карта позиціонування збагаченого майонезного соусу.

Як видно з рис. 5.1, більшість конкурентів знаходяться в квадрантах «низька ціна – низький ступінь корисності», або «висока ціна – низький ступінь корисності», в той час як квадранти «низька ціна – високий ступінь корисності», та «висока ціна – високий ступінь корисності» є незайнятими. Саме тому, на нашу думку, є доцільним позиціонувати майонезний соус, збагачений біокорек-

торами, як корисний і недорогий продукт.

Щоб оцінити ступінь задоволеності потреб та важливість для споживачів як окремих складових, так і в цілому майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, нами було проведено оцінку маркетингової ефективності його впровадження на ринок на основі методу експертних оцінок.

Даний метод був обраний завдяки його доступності, можливості отримання кількісних оцінок у випадках, коли відсутні статистичні відомості або показник має якісну природу, а також відносну простоту застосування.

Для оцінки ступеню маркетингової ефективності виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, для різних вікових категорій населення (табл. 5.5), а також із урахуванням коефіцієнтів значимості (табл. 5.6) було проведено дослідження серед різних вікових категорій споживачів – від 18 до 25 років, від 26 до 30 років, від 31 до 45 років, від 46 до 50 років, старше 51 року. Усі бали, які надані у табл. 5.5, були отримані за допомогою анкетування споживачів майонезу. Цим групам респондентів було запропоновано оцінити важливість різних показників маркетингової ефективності, виставляючи вагові оцінки в балах (за 10-ти бальною шкалою оцінок), залежно від ступеню відповідності показника їх вимогам (табл. 5.6).

Таблиця 5.5

Показники для оцінки ступеню маркетингової ефективності виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, для різних вікових категорій населення

Показник ефективності	Значимість показника	Оцінки показників, бали, для респондентів віком				
		від 18 до 25 років	від 26 до 30 років	від 31 до 45 років	від 46 до 50 років	старше 51 року
Ціна на продукцію	0,3	8	7	6	8	10
Смакові властивості	0,3	7	8	9	9	7
Упаковка	0,1	8	9	8	7	6
Термін придатності	0,1	7	8	9	10	9
Наявність функціональних добавок	0,2	4	7	8	9	7

Коефіцієнт маркетингової ефективності C_n виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, за кожним показником розраховували

за формулою (5.1) [199]:

$$C_n = f_i * Z_i \qquad \sum f_i = 1 \qquad (5.1)$$

де Z_i – значення i -го показника маркетингової ефективності у балах;

n – номер показника;

f_i – значимість i -го показника.

Для розрахунку загальної маркетингової ефективності виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, було взято комплексний показник маркетингового ефекту ($C_{заг}$) від впровадження інноваційного продукту (5.2):

$$C_{заг} = \sum_{n=1}^N f_i * Z_i \qquad (5.2)$$

де N – загальна кількість показників маркетингової ефективності виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами.

Оцінена значимість (вага) кожного показника (табл. 5.5). За допомогою формул (5.1) та (5.2) були розраховані оцінки для кожного показника маркетингової ефективності, а також загальна маркетингова ефективність виведення на ринок нового майонезного соусу, збагаченого біокоректорами (табл. 5.6). Оцінка маркетингової ефективності виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, характеризує ступінь задоволеності потреб споживача, рівень якого визначається рівнем цін на пропоновану продукцію, в порівнянні з конкурентами, смаковими властивостями, зручністю упаковки і т.д. Ця оцінка свідчить про те, що найбільший маркетинговий ефект від виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, буде отриманий, якщо орієнтувати продукцію на вікову категорію від 46 до 50 років, а також категорію старше 51 року. Комплексна оцінка показників маркетингової ефективності від виведення на ринок нового майонезного соусу склала (8,6 та 8,0 балів відповідно) і є найбільшою серед інших вікових категорій споживачів. Майже однакову кількість балів набрали вікові категорії від 26 до 30 років, та від 31 до 45 років – 7,6 та 7,8 бала відповідно. Це свідчить про приблизно однакові споживчі потреби, тому доцільним буде в подальшому об'єднати ці вікові категорії для розробки єдиної маркетингової стратегії виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами.

Показники для оцінки ступеню маркетингової ефективності виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, для різних вікових категорій населення з урахуванням коефіцієнтів значимості

Показник ефективності	Оцінки показників, бали, для респондентів віком				
	від 18 до 25 років	від 26 до 30 років	від 31 до 45 років	від 46 до 50 років	старше 51 року
Ціна на продукцію	2,4	2,1	1,8	2,4	3
Смакові властивості	2,1	2,4	2,7	2,7	2,1
Упаковка	0,8	0,9	0,8	0,7	0,6
Термін придатності	0,7	0,8	0,9	1	0,9
Наявність функціональних добавок	0,8	1,4	1,6	1,8	1,4
Узагальнена оцінка	6,8	7,6	7,8	8,6	8,0

Розрахунок комплексних оцінок показників маркетингової ефективності виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, свідчить про необхідність підвищення рівня ефективності для вікової категорії громадян від 18 до 25 років, тобто для молоді. Необхідно проводити роз'яснювальну інформаційну кампанію про користь нового продукту, його споживчі переваги в порівнянні з представленими на ринку та у ЗРГ зразками майонезу. Доцільним також буде проведення точкових презентацій і дегустацій нового продукту у супермаркетах та у мережі ЗРГ, щоб зацікавити додаткових клієнтів. Таким чином, збільшиться не тільки економічна вигода виробників майонезних соусів, збагачених біокоректорами, але й зросте загальний маркетинговий ефект від виведення їх на ринок, який характеризується ступенем задоволеності потреб споживача.

Запропонована оцінка маркетингової ефективності через визначення ступеню задоволеності споживачів від виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, дозволяє:

- оцінити ступінь задоволеності споживачів від виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами;
- оцінити маркетингову ефективність нового розробленого майонезного соусу, та за допомогою цього скоригувати маркетингову стратегію його виведення на ринок;
- підвищити маркетингову ефективність виведення на ринок майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, через збільшення кількості потенційних

споживачів та врахування і найбільш повне задоволення їх потреб.

5.4. Медико-біологічні дослідження майонезних соусів, збагачених біокоректорами

Зразки майонезних соусів, вироблені у виробничих умовах ПП «Славія» (м. Чернігів) було використано для проведення медико-біологічних досліджень, які проводили на базі лабораторії біохімії Інституту очних хвороб та тканинної терапії ім. В.П. Філатова АМН України.

Дослідження проводили на 72 статевозрілих білих лабораторних щурах самцях (маса тіла 200-250 г). Всі тварини містилися на стандартному раціоні віварію і протягом експерименту отримували корм з розрахунку добової потреби щурів. Протягом дослідження в стандартний раціон експериментальних груп вводили відповідний вид продукту харчування, який склав 25% загального раціону.

Перед проведенням кожної з трьох серій експериментів тварини були розділені на шість груп: А1, А2, А3, А4, Б і К (по 4 щури в групі). Тваринам груп А і Б щодня в один і той же час (перша половина дня) *per os* протягом 3 днів вводили в кількості 15 і 10 мг чистої речовини, розчиненого в дистильованій воді, відповідно, ампіциліну і метронідазолу. Потім щурам групи А з 3-го дня (через 6 годин після введення антибіотиків) протягом 6 днів до основного корму (0,375 см³) додавали 0,125 см³ майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, а саме концентрату топінамбура «Нотео» та синбіотичними комплексами, виробленими з використанням БК *Liobac BIFI*, *Liobac 3BIFIDI*, *FD DVS Bb-12*. Щурам групи Б з 3-го по 9-й день щодня вводили основний корм в обсязі 0,50 см³. Тварини групи К щодня протягом перших трьох днів отримували дистильовану воду в обсязі 0,5 см³, а потім протягом 6 днів – основний корм в тому ж обсязі (табл. 5.7).

У дослідженнях використовували комбінацію антимікробних препаратів (ампіцилін і метронідазол) широкого спектра дії, що пригнічують ріст більшості представників нормальної мікрофлори кишечника ссавців. При цьому для досягнення максимального впливу антибіотиків на мікробіоту шлунково-кишко-

Особливості впливу на щурів груп А, Б і К

Група	Характер впливу	
	1–3-й дні (в 11.00 - 1 раз на день)	3–9-й дні (в 11.00 - 1 раз на день, 3-й день — в 17.00)
А1	15 мг ампіциліну та 10 мг метронідазолу	Основний корм з додаванням майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, а саме концентрату топінамбура «Нотео».
А2	15 мг ампіциліну та 10 мг метронідазолу	Основний корм з додаванням майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, а саме концентрату топінамбура «Нотео» та комплексом синбіотиків, отриманих з використанням БК <i>FD DVS Bb-12</i>
А3	15 мг ампіциліну та 10 мг метронідазолу	Основний корм з додаванням майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, а саме концентрату топінамбура «Нотео» та комплексом синбіотиків, отриманих з використанням БК <i>Liobac BIFI</i>
А4	15 мг ампіциліну та 10 мг метронідазолу	Основний корм з додаванням майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, а саме концентрату топінамбура «Нотео» та комплексом синбіотиків, отриманих з використанням БК <i>Liobac 3BIFIDI</i>
Б	15 мг ампіциліну та 10 мг метронідазолу	Основний корм
К	Дистильована вода	Основний корм

вого тракту їх вводили *per os*. Слід зазначити, що препарати були використані в нетоксичних дозах, які в перерахунку на 1 г маси тіла щура лише в 2 рази перевищували середні терапевтичні дози для людини.

Відомо, що наявність дисбіотичного стану у людей і тварин підтверджується появою диспепсичних проявів і змін в мікробіологічному складі кишкового вмісту. В наших експериментах дисбіоз кишечника був підтверджений клінічно і бактеріологічно.

Протягом експерименту спостерігали за фізичною активністю, масою тіла тварин, апетитом (кількістю з'їденої їжі), характером випорожнень. У 1-ий, 3-тій і 9-ий дні експерименту забирали проби для проведення бактеріологічного дослідження мікробіоти різних відділів шлунково-кишкового тракту. При цьому аналізували такі види матеріалу: фекалії, просвітний вміст (хімус), пристінкова слиз і епітелій з дванадцятипалої, тонкої, клубової і товстої кишок. Результати бактеріологічного дослідження наведені в табл. 5.8.

Результати бактеріологічного дослідження фекалій щурів в різні терміни експерименту, Ig КУО / см³ (n=3; p≤0,05)

Види бактерій	Група А1-А4 (n = 16)			Група Б (n = 4)			Група К (n = 4)
	1-й день	3-й день	9-й день	1-й день	3-й день	9-й день	9-й день
<i>Lactobacillus spp.</i>	6,75±0,56	5,5±0,45	7,5±0,62	7±0,38	6,5±0,24	5,25±0,35	7±0,56
<i>Bifidobacterium spp.</i>	7,5±0,35	6±0,27	7,5±0,61	8,75±0,21	6±0,48	7±0,57	8±0,65
<i>Enterococcus spp.</i>	4±0,33	3,25±0,29	4,25±0,39	3,25±0,23	2,5±0,10	6±0,39	2,5±0,45
<i>Proteus spp.</i>	0	4,23± 0,14 (4 з 16) і 3,10±0,52 (4 з 16)	0	0	4±0,32 (1 з 4) і 5,34±0,70 (1 з 4)	4±0,05 (1 з 4) і 4±0,86 (1 з 4)	0
<i>Klebsiella spp.</i>	0	5,15±0,24 (4 з 16)	0	0	5,23±0,1 1 (1 з 4)	6,10±0,34 (1 з 4)	0
<i>Escherichia coli</i> з низькою фермента- тивною активністю	0	3,20±0,35 (4 з 16)	0	0	4±0,23 (1 з 4)	5,24±0,66 (1 з 4)	0

Результати, отримані *in vivo*, повністю підтверджують результати, отримані у дослідженнях *in vitro*. Вони свідчать, що зразки майонезних соусів, збагачені біокоректорами, вироблені за розробленими технологіями, доброякісні, володіють пробіотичною дією та нормалізують кишкову мікрофлору, що дозволяє віднести їх до категорії продуктів оздоровчого призначення та рекомендувати проведення клінічних випробувань. Перевагу слід віддавати експериментальним зразкам продукту, виробленим з використанням БК *Liobac BIFI* або *Liobac 3 BIFIDI*.

Висновки до розділу 5

1. Проведено промислову апробацію розроблених технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами у виробничих умовах ПП «Славія», м. Чернігів, у двох ЗРГ – кафе «У Макара» ПрАТ «Укрторгстрой матеріали» (м. Одеса) і «Столовая 112» НЦТХ ОНАХТ (м. Одеса) та лабораторну апробацію в умовах кафедри ТМЖ і ПКЗ ОНАХТ. Визначено, що розрахунковий економічний ефект від впровадження у виробництво розроблених технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами складає 4790,06... 4834,12 грн. на

1 тону в умовах виробництва олійно-жирового підприємства та 142731,7грн. за рік в умовах виробництва ЗРГ.

2. Підтверджено, що граничний термін зберігання майонезних соусів, збагачених біокоректорами, вироблених на підприємствах олійно-жирової галузі, складає 90 діб за температури (4 ± 2) °С та відносної вологості повітря 85...90 %; соуси, вироблені в умовах ЗРГ, зберігаються не більше 7 діб за температури (4 ± 2) °С.

3. Досліджено хімічний склад, визначено енергетичну цінність розроблених майонезних соусів. Для людей, які мають надлишкову масу тіла, серцево-судинні, шлунково-кишкові та інші системні захворювання, рекомендовано вживати 20...30 г соусу на добу (як для класичних високожирних майонезів), а для здорових людей – 60...65 г/добу.

4. Розроблено «карту позиціонування» майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, згідно якої рекомендовано позиціонувати його як корисний і недорогий продукт. Розрахунок комплексних оцінок показників маркетингової ефективності виведення на ринок розробленого майонезного соусу свідчить про необхідність підвищення рівня ефективності для вікової категорії громадян від 18 до 25 років шляхом проведення роз'яснювальної інформаційної кампанії про користь нового продукту, його споживчі переваги в порівнянні з існуючими зразками майонезної продукції, проведення точкових презентацій і дегустацій нового продукту у мережі ЗРГ.

5. Медико-біологічними дослідженнями доведено доцільність та перспективність використання розроблених майонезних соусів, збагачених біокоректорами, у щоденному харчуванні як продуктів, які володіють пробіотичною дією та нормалізують кишкову мікрофлору.

ВИСНОВКИ

На основі аналізу літературних джерел та результатів власних експериментально-статистичних досліджень розроблені технології та рецептури нових майонезних соусів, збагачених біокоректорами, зі збалансованим співвідношенням ПНЖК ω -6: ω -3, з синбіотичними властивостями із використанням харчових волокон, бакконцентратів біфідобактерій безпосереднього внесення та біфідогенних факторів.

1. В результаті маркетингового дослідження споживацьких мотивацій і переваг при виборі нових видів майонезів та майонезних соусів виявлено, що асортимент споживчого ринку та мережі ЗРГ майонезної продукції не задовольняє потреби споживачів – респоденти відзначають нестачу (або відсутність) майонезних соусів з корисними, натуральними добавками оздоровчого призначення, в т.ч. з комплексами про- й пребіотиків.

2. Обґрунтовано доцільність застосування соняшникової та соєвої рафінованих дезодорованих олій у співвідношенні 11:14 для підвищення біологічної ефективності емульсій і для забезпечення оптимального співвідношення (10:1) поліненасичених жирних кислот сімейств ω -6: ω -3.

3. Визначено, що для підвищення біологічної цінності майонезного соусу та покращення його органолептичних показників доцільно замінити сухе знежирене молоко на концентрат сироваткових білків, отриманий ультрафільтрацією у кількості 1,5 %. При цьому у цільовому продукті відсутні лімітовані амінокислоти. Для збереження «життєздатності» клітин біфідобактерій у майонезному соусі рекомендовано замінити оцтову кислоту на молочну, цукор – на фруктозу (масова частка фруктози – 1,3 %, 9 %-го розчину молочної кислоти – 2,5...3,0 %).

4. Експериментально обґрунтовано, що для забезпечення високих пробіотичних властивостей майонезного соусу доцільно вносити життєздатні клітини монокультур *B. animalis Bb-12* або змішаних культур *B. bifidum BB 03* + *B. longum BL 03* + *B. adolescentis BA 03* чи *B. bifidum BB 03* + *B. longum BL 03* +

B. breve BR 03 у продукт після їх попередньої активізації у пастеризованій збагаченій фруктозою сирній сироватці при температурі 37...38 °С протягом 8...12 годин на етапі приготування «грубої» емульсії.

5. Оптимізовано компонентний склад майонезного соусу, збагаченого комплексом харчових волокон. Встановлено, що для отримання емульсійної жирової основи для виробництва низькокалорійних олійно-жирових продуктів з високими органолептичними і нормованими реологічними показниками оптимальні масові частки концентрату топінамбура «Нотео» та стабілізаційної системи «Namulsion QNA» повинні складати 10,06 та 0,42 % відповідно.

6. Перевірено ефективність теплового та механічного оброблення майонезної пасти та «грубої» емульсії. Експериментально підтверджено достатню ефективність обраних режимів теплового оброблення сировини – температура 60...65 °С, витримка 20...25 хв. для розчину яєчного порошку і стабілізатора «Namulsion QNA», температура 70...75 °С, витримка 20...25 хв. для розчину концентрату сироваткових білків, отриманих ультрафільтрацією, фруктози, концентрату топінамбура «Нотео» і соди харчової при застосуванні обладнання періодичної дії; температура 60...65 °С, витримка 20...25 хв. при застосуванні обладнання безперервної дії. Доведено, що гомогенізація «грубої» емульсії за традиційним для майонезних соусів із масовою часткою жиру 30 % режимом (тиск 0,9...1,1 МПа, температура 25...30 °С) забезпечує отримання стійкої емульсії. Встановлено граничний термін зберігання майонезних соусів, збагачених біокоректорами – 90 діб за температури (4 ± 2) °С та відносної вологості повітря 85...90 %.

7. Розроблено технології виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами періодичним та безперервним способами, розраховано їх рецептури. Розроблено та затверджено нормативну документацію на виробництво асортименту майонезного соусу, збагаченого біокоректорами ТУ У – 10.8-02071062-003:2016 та ТІ. Проведено промислову апробацію розроблених технологій на ПП «Славія» (м. Чернігів) та у двох ЗРГ – кафе «У Макара» ПрАТ «Укрторгстройматеріали» (м. Одеса) і «Столовая 112» НЦТХ ОНАХТ (м. Одеса).

Рівень рентабельності виробництва дослідних зразків майонезних соусів, збагачених біокоректорами, зріс у порівнянні з контролем на 15...20 %, прибуток від реалізації збільшився на 4790,06... 4834,12 грн/т. та 142731,7 грн. за рік в умовах виробництва ЗРГ.

8. Досліджено хімічний склад, визначено енергетичну цінність розроблених майонезних соусів; для людей, які мають надлишкову масу тіла, серцево-судинні та інші системні захворювання рекомендовано вживати 20...30 г/добу (як для високожирних майонезів), а для здорових людей – 60...65 г/добу. Проведеними медико-біологічними дослідженнями доведено доцільність та перспективу використання розроблених майонезних соусів у щоденному харчуванні як продуктів, які нормалізують кишкову мікрофлору.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Lucile M., Chambaron S., Nicklaus S., Monnery-Patris S. Learned pleasure from eating: An opportunity to promote healthy eating in children? *Appetite*, 2018, Jan.1., V. 120, P. 265–274.
2. Hansen. T, Thomsen T. U. The influence of consumers' interest in healthy eating, definitions of healthy eating, and personal values on perceived dietary quality. *Food Policy*, 2018, Oct. V. 80, P. 55–67.
3. Henry, C. J. Functional foods. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2010, № 64, P. 657–659.
4. Шендеров, Б. А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома: Монографія, ДеЛи принт, 2008, 319 с. ISBN 978-5-94343-166-1.
5. Granato D., Branco G. F., Nazzaro F., Cruz A. G. Faria J. A. Functional foods and nondairy probiotic food development: trends, concepts and products. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 2010, № 9, P. 292–302.
6. Альмахова Г. К. и др. Продукты функционального назначения. *Молодой ученый*, 2014, № 12, С. 62–65.
7. Лукин А. А., Пирожинский С. Г. Перспективы создания растительных масел функционального назначения. *Молодой ученый*, 2013, № 9, С. 57–59.
8. Берестова А. В., Зинюхин Г. Б., Межуева Л. В. Особенности технологии пищевых масложировых эмульсий функционального назначения. *Вестник ОГУ*, 2014, № 1(162), С. 150–155.
9. Ezanno H., Beauchamp E., Catheline D., Legrand P., Rioux V. Beneficial impact of a mix of dairy fat with rapeseed oil on n-6 and n-3 PUFA metabolism in the rat: A small enrichment in dietary alpha-linolenic acid greatly increases its conversion to DHA in the liver. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 2014, № 116, P. 281-290. DOI: 10.1002/ejlt.201400304.
10. Mirzanajafi-Zanjani M., Yousefi M., Ehsani A. Challenges and approaches for production of a healthy and functional mayonnaise sauce. *Food Science & Nutrition*, 2019, № 7 (8), P. 2471–2484. DOI 10.1002/fsn3.1132.

11. Ринок майонезів та соусів. Особливості і тенденції в Україні. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/rynok-majoneza-i-sousov-osobennosti-i-tendencii-v-ukraine.html>.
12. Архіпов В. В., Іванникова Т. В., Архіпова А. В. Ресторанна справа: Ассортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані: Навчальний посібник, К.: Фірма «ІЙКОС», Центр навчальної літератури, 2007, 382 с.
13. Betoret E., Betoret N., Vidal D., Fito P. Functional foods development: Trends and technologies. *Trends in Food Science & Technology*, 2011, № 22, P. 498–508.
14. Сердюк А. М., Кундієв Ю. І., Сердюк А. М., Нагорна А. М., Ширококов В. П. Стратегія розвитку профілактики в охороні здоров'я в Україні. *Журнал НАМН України*, 2012, Т. 18, № 3. С. 358–371.
15. Кандыбович С. Л., Секач М. Ф. Здоровье населения – залог стабильности и безопасности государства. *Вестник Московского университета. Серия 14 «Психология»*, 2011. № 4. С. 7–15.
16. Siro I., Karolna E., Karolna B., et. al. Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance – a review. *Appetite*, 2008, V. 51, P. 456–467.
17. Мусій О. С. Щорічна доповідь про стан здоров'я населення, санітарно-епідемічну ситуацію та результати діяльності системи охорони здоров'я України. 2013 рік. К., 2014, 438 с.
18. Могильный М. П. Пищевые и биологически активные вещества в питании: Монография, ДеЛи принт, 2007. 240 с. ISBN 978-5-94343-138-8.
19. Dizon A. M. et. al. Neuroglycopenic and other symptoms in patients with insulinoma, *Am. J. Med.*, 1999, P. 307.
20. Smith J. Functional food product development. Edited by. Wiley-Blackwell. Oxford, 2010, 258 p.
21. Ronteltap A., Sijtsema S. J., Dagevo H, Winter M. A. Construal levels of healthy eating. Exploring consumers' interpretation of health in the food context. *Appetite*, V. 59, I. 2, Oct. 2012, P. 333–340.

22. Крусір Г. В. Прогнозування ефективних методів стабілізації рослинних біокоректорів. *Зернові продукти і комбікорми*, 2010, № 2, С. 15–18.
23. Солдатенков А. Т., Колядина Н. М., Ле Туан Ань, Буянов В. Н. Основы органической химии пищевых, кормовых и биологически активных добавок: Учебное пособие, М. Химия, 2006, 278 с. ISBN 5-94628-238-7.
24. Смоляр В. І. Стан фактичного харчування населення незалежної України. *Проблемні харчування*, 2012, № 1–2, С. 5–9.
25. Єгоров Б. В., Мардар М. Р. Стан харчування населення України. *Товари і ринки*, 2011, № 1, С. 140–147.
26. Тарасова Н. С., Лавренчук А. А. Правильное питание как залог здоровья и долголетия. Донецкий государственный университет управления, 2008, Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/pravilnoe-pitanie-kak-zalog-zdorovya-i-dolgoletiya>.
27. Skuland S. E. Healthy Eating and Barriers Related to Social Class. The case of vegetable and fish consumption in Norway. *Appetite*, Sept. 2015, V. 92, P. 217–226.
28. Khakpouri S, Safari M. The relationship between the healthy eating index and an alternate healthy eating index with the risk factors for cardiovascular disease in a population from northeastern Iran. *Translational Metabolic Syndrome Research*, 2019, V. 2, I. 1, P. 1–6.
29. Stanszus L. S., Frank P., Geiger S. M. Healthy eating and sustainable nutrition through mindfulness? Mixed method results of a controlled intervention study. *Appetite*, Oct. 2019, V. 141, P.104325.
30. Зубар Н. М. Основы фізіології та гігієни харчування: Підручник, К.: Центр учбової літератури, 2010, 336 с.
31. Beth A., Heather E. Healthy Eating: How Do We Define It and Measure It? What's the Evidence? *The Journal for Nurse Practitioners*, Jan. 2017, V. 13, I. 1, P. 7–15.
32. Лидохід В. С., Владімірова О. В., Дорошенко В. В. Оздоровче харчування: Навчальний посібник, Запоріжжя: ЗНУ, 2006, 273 с.
33. Чернецька С. І. Основы раціонального харчування студентів. *Медсестринство*, Кіровоград, КМК, 2014, № 2, С. 56–58.

34. Guertin C., Pelletier L., Pope P. The validation of the Healthy and Unhealthy Eating Behavior Scale (HUEBS): Examining the interplay between stages of change and motivation and their association with healthy and unhealthy eating behaviors and physical health. *Appetite*, Jan. 2020, V. 144, P. 104487.
35. Горчаков В., Горчакова Л. Харчування, що гармонізує, - міф чи реальність. *Науковий світ*, 2008, № 9, С. 12–13.
36. Табакаева О. В. Пути повышения биологической ценности майонезных соусов. *Масложировая промышленность*, 2009, № 5, С. 18–19
37. Альхамова Г. К. и др. Продукты функционального назначения, *Молодой ученый*, 2014, № 12, С. 62–65.
38. Манойленко О. В., Жадан Т. А. Специфічні особливості олійно-жирової галузі як об'єктивна необхідність її державної підтримки. *Інноваційна економіка*, 2013, № 1, С. 12–15.
39. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В., Гресько І.Г. Основні напрямки розробки майонезів функціонального призначення. *Збірник матеріалів VII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді»*, (Одеса, 4-5 листопада 2014 р.), Одес. нац. акад. харч. технологій, Одеса, 2014, С. 150-151.
40. Ренсли Дж., Доннелли Дж., Н. Рид. Пища и пищевые добавки. Роль БАД в профилактике заболеваний. М.: Мир, 2004, 312 с. ISBN 5-03-003663-6.
41. Morley W. G. Mayonnaise Reference Module in Food Science. *Encyclopedia of Food and Health*, 2016, P. 669–676.
42. Тележенко Л. М., Жмудь А. В. Креативні соуси – дресінги – нові продукти на ринку України. *Харчова наука і технологія*, 2010, № 4, С. 49–51.
43. Тарасова Л. І., Тагієва Т. Г., Носовицька Ф. П. Соуси та майонези – чи є різниця? *Масложирова промисловість*, 2009, № 4, С. 14–16.
44. Паронян В. Х. Технология жиров и хирозаменителей. Учебное пособие, М. ДеЛи принт, 2006, 760 с. ISBN 978-5-94343-128-9.
45. Елисеева Н. А. Разработка технологий функциональных жировых продуктов эмульсионной природы с пищевыми волокнами и биологически активными

- веществами: автореф. дис. канд.техн. наук: 05.18.06, Москва, 2008, 176 с.
46. ДСТУ 4487:2015 «Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови» умови. Введ.2016-01-01, К.: Відділ редагування нормативних документів ДП «УкрНДНЦ», 2015, 17 с.
47. Спильник И. В. Разработка рецептура и оценка потребительских свойств майонезов функционального назначения: дис. канд.техн. наук: 05.18.15, Краснодар, 2015, 159 с.
48. Каримов Р. Ф. Разработка способа получения эмульсионных продуктов с заданным составом и функциональными свойствами: дис. канд.техн. наук: 05.18.06, Москва, 2008, 149 с.
49. Бухтояров Р. Ю. Разработка рецептур и оценка потребительских свойств майонезов с применением биологически активных добавок растительного и животного происхождения: дис. канд. техн. наук: 05.18.15, Краснодар, 2015, 135 с.
50. Пчельникова А. В., Гайдым И. Л., Лосева Л. П., Хоняк Д. А. Майонезы с растительными добавками. Масложировая промышленность, 2005, № 5, С.40–41.
51. Коченов А. В. И не только витамины. Торгпред, 2002, № 3 (9), С.7.
52. Functional foods. The claims and the evidence. Food manufacture. June 1999. P. 28–29.
53. Парашкова Л. П., Демченко Л. А., Драганова Е. И. Новые стабилизационные системы для майонезных эмульсий. Масложировая промышленность, 2006, № 6, С. 28–29.
54. Фуке М. Производство низкожирных майонезных соусов. Масложировая промышленность, 2003, № 3, С. 26–27.
55. Ткаченко Н.А., Маковская Т.В. Основные направления в разработке майонезов функционального назначения с синбиотическими свойствами. Тезисы докладов Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии производства продуктов питания функционального назначения» (апрель 2015), Гос. универс. А. Церетели, Кутаиси, 2015 р., С. 164–167.
56. Борьба с основными болезнями в Европе – актуальные проблемы и пути их решения. Факты и цифры ЕРБ ВОЗ/03/06. Копенгаген: ВОЗ, 2006, 7 с.

57. Ипатова Л. Г., Котеткова А. А., Нечаев А. П., Погожева А. В. Эмульсионные жировые продукты для здорового питания. *Масложировая промышленность*, 2009, № 6, С. 10–13.
58. Терещук Л. В., Старовойтова К. В., Долголюк И. В., Тарлюн М. А. Растительные масла в качестве функциональных эмульсионных продуктов. *Масложировая промышленность*, 2015, № 2, С. 20–22.
59. Табакаева О. В., Макарова Е. В., Смертина Е. С. Перспективные направления создания функциональной майонезной продукции на современном этапе. *Пищевая промышленность*, 2011, № 11, С. 20–21.
60. Kostyra E. The effect of fat levels and guar gum addition in mayonnaise-type emulsions on the sensory perception of smoke-curing flavour and salty taste. *Food Quality and Preference*, Sept. 2007, V. 18, I. 6, P. 872–879.
61. Worrasinchai S, Suphantharika M. β -Glucan prepared from spent brewer's yeast as a fat replacer in mayonnaise. *Food Hydrocolloids*, Jan. 2006, V. 20, I. 1, P. 68–78.
62. Кочеткова А. А., Ипатова Л. Г., Нечаев А. П., Шубина О.Г. Функциональные продукты питания: Учебное пособие, М.: Издательский комплекс МГУПП, 2007, 104 с.
63. Державні санітарні норми та правила «Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини». Введ.2013-01-09. – К.
64. Нечаев А. П., Траунберг С. Е., Кочетова А. А. *Пищевая химия: Учебное пособие*, Спб.: ГИОРД, 2001. 536 с.
65. Некрасова Т. Э. Витамины и антиоксиданты для масложировой продукции. *Масложировая промышленность*, 2002, № 3, С. 30–31.
66. Арсеньева Т. П., Баранова И.В. Основные вещества для обогащения продуктов питания. *Пищевая промышленность*. 2007, № 1, С. 6–8.
67. Галух Б. І., Паска М. З., Драчук У. Р. Збагачення майонезів і соусів комплексом природних антиоксидантів і біологічно активних речовин. *Наук. вісник ЛНУВМ та БТ імені С.З.Гжицького*, 2015, Ч. 4, Т. 17, № 1 (61), С. 11–17.
68. Таранова Е. В., Ворожейкина Н. Г., Гаптар С. Л., Лисиченок О. В., Головки А.Н. Разработка рецептур майонезных соусов, обогащенных ингредиентами

- растительного происхождения. Труды XIV международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество» 08-10 ноября 2017 г. С. 232–238.
69. Чагаровський О. П., Ткаченко Н. А., Лисогор Т. А. Хімія молочної сировини: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, Одеса: Сілекс-прінт, 2013, 268 с.
70. Храмов А. Г., Кравченко Э. Ф. и др. Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки: Учебное пособие, М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1982, 269 с.
71. Храмов А. Г. Феномен молочной сыворотки: Учебное пособие, СПб.: Профессия, 2011, 804 с.
72. Скрыбина Н. М., Каримов Р. Ф. Производство масложировых продуктов нового поколения безопасных в потреблении. Масложировая промышленность, 2006, № 6. С.16–18.
73. Borchers A., Teuber S. S, Keen C. L , Gershwin M. E . Food safety. Clin Rev Allergy Immunol, 2010 Oct, 39 (2), С. 95-141. doi: 10.1007/s12016-009-8176-4.
74. Micro-organisms as health supporters. Novara (Italy): MOFIN ALCE, 2000, V. 2, 68 p.
75. Тихомирова Н. А. Технология продуктов функционального питания. М.: ООО «Франтэра», 2002, 213 с.
76. Дишкантюк О. В., Капрельянц Л. В., Савченко С. М., Пауліна Я. Б. Біфідобактерії – як біологічні компоненти еубіотиків. Наук. праці ОНАХТ. 2004, Вип. 27. С. 154–157.
77. Schrezenmeir J., de Vrese M. Probiotics, prebiotics and synbiotics – approaching a definition. J.Clin.Nutr, 2001. № 2, P. 361–364.
78. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти: Навчальний посібник, К.:ОНАХТ, 2003, 312 с.
79. Дідух Н. А., Чагаровський О. П., Лисогор Т. А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення: Навчальний посібник, Одеса: Видавництво «Поліграф», 2008, 236 с. ISBN 978-966-8788-79-6

80. Grover S., Rashmi H. M., Srivastava A. K., Batish V. K. Probiotics for human health – new innovations and emerging trends. *Gut Pathogens*, 2012, № 4:15, P. 1–14.
81. Homayouni A., Payahoo L., Azizi A. Effects of Probiotic on Lipid Profile: A Review. *American Journal of Food Technology*, 2012. № 7 (5), P. 251–265.
82. Biavati B., Biavati B., Bottazzi V., Morelli L. Probiotics and Bifidobacteria. Novara (Italy): MOFIN ALCE, 2001. 79 p.
83. Пирог Т. П., Антонюк М. М., Скороцька О. І., Кігель Н. Ф. Харчова біотехнологія: Підручник, К. Видавництво Ліра-К, 2016, 408 с.
84. Дорожкина Т. П. Функциональные ингредиенты для продуктов масложировой отрасли, *Масложировая промышленность*, 2009, № 6. С. 18–19.
85. Тарасова В. В., Николаева Ю. В., Нечаев А. П. Особенности применения специализированных жиров в современных продуктах питания. *Масложировая промышленность*, 2015, № 6, С. 17–19.
86. Елисеева Н. Е. Низкожирные майонезы и соусы с пищевыми волокнами и комплексом биологически активных соединений. *Масложировая промышленность*, 2008, № 4, С.40–44.
87. Котляр Є. О. Удосконалення технології м'ясних паштетів, збалансованих за жирнокислотним та вітамінним складом: дис. канд. техн. наук: 05.18.04, Одеса, 2016, 160 с.
88. Колногородов К. П., Ламоткин С. А., Башарова А. О., Ильина Г. Н. Новые функциональные пищевые масложировые продукты со сбалансированным жирнокислотным составом. *Труды БГТУ*, 2016, № 4, С. 188–194.
89. Масленникова Е. В. Спреды функционального назначения с использованием биологически активного сырья. Сборник материалов Международной научно-технической конференции молодых ученых ТГЭУ, Владивосток, 2005, С. 201–203.
90. Митрофанов Н. С. Масложировая отрасль – предприятиям птицеперерабатывающей и комбикормовой промышленности. *Масложировая промышленность*, 2005, № 1, С. 41.

91. Капрельянц Л. В. Пребиотики: химия, технология, применение: Навчальний посібник, Киев: ЭнтерПринт, 2015, 252 с.
92. Быкова Т. С., Калинина Т. Г., Боровик Т. Э., Бушуева Т. В. Применение пищевых волокон для обогащения продуктов питания с функциональными свойствами. Пищевая промышленность, 2015, № 2, С. 48–50.
93. Донская Г. А., Ишмаметьева М. В. Пищевые волокна – стимуляторы роста полезной микрофлоры организма человека. Пищевые ингредиенты, сырье и добавки, 2004, № 1. С. 21.
94. Воюцкий С.С., Панич Р. М. Практикум по коллоидной химии и электронной микроскопии. М., 1974. 224 с.
95. Табакаева О. В. Стабилизационные системы нового поколения для производства майонезов. Масложировая промышленность, 2009, № 2, С. 11.
96. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. Методические указания МР 2.3.1.1915 – 04, М.: РИК ГОУ ОГУ, 2004, 36 с.
97. Березовский В. М. Химия витаминов: Учебное пособие. М.: Пищепромиздат, 1973.
98. Беспалов В. В. Новые технологии витаминизации. Пищевая промышленность, 2004, № 4, С. 64.
99. Поваляева Н. А. Каротиноидные красители. Масложировая промышленность, 2003, № 2, С. 22–23.
100. Prior W. A., Bowman B. B., Russel R. M., eds. Vitamin E, in Present Knowledge in Nutrition, 8th edn. International Life Sciences Institute, ILSI Press, Washington, D.C., 2001 P. 156–163.
101. Горячева Е. Д., Елошвилли Н. Т., Козлов Э. И. Витамин Е: характеристика и свойства. Специализированный информационный бюллетень масла и жиры, 2003, № 4. С. 6–7.
102. Климантова Е. В. Витаминизация продуктов питания: опыт европейских стран и России. Ingredients-2000. Форум «Пищевые ингредиенты». Тезисы докладов. Москва, 28 ноября – 1 декабря, 2000, С. 33.

103. Keep it simple with tapioca. Food manufacture, October 1999, P. 38–39.
104. Lerouge P., Fitchette-Laine A. C., Chekkafi A., Avidgor V., Faye, L. N. Linked oligosachharide processing is not necessary for glycoprotein secretion in plants. Plant-j. Oxfoord: BIOS Scientific Publishers Ltd and Blackwell Sciences Ltd., Oct 1996, V. 10 (4), P. 713–719.
105. Peter Hendrikx The superior secret of specialty starches. International foof ingredients, 2004, № 1, P. 35–37.
106. Утешева С.Ю. Модифицированный крахмал для создания превосходной консистенции и нежного вкуса майонеза. Пищевые ингредиенты, сырье и добавки. 1999. № 2. С.16–17.
107. Шелдрейк П. Перспективы применения модифицированных крахмалов компании Авебе при производстве кетчупов и майонезов. Сборник докладов ПМеждународного форума «Пищевые ингредиенты в продуктах питания XXI века», Москва, СК олимпийский, 28-30 ноября 2001 г., С.15–17.
108. Нечаев А. П., Траубенберг С. Е., Кочеткова А. А. и др. Под ред. Нечаева А. П. Пищевая химия: Учебное пособие, СПб.: Гиорд, 2001, 592 с.
109. Литвиненко Е. А. Перспективные способы получения пищевых форм растительных белков. Масложировой комплекс, 2018, № 1 (60), С. 40–44.
110. Лабейко М. А., Моргун О. А., Петик И. П., Федякина З. П. Белковые продукты растительного происхождения: пищевая ценность и возможность комбинирования. Масложировой комплекс, 2018, № 4 (63), С. 40–42.
111. Kovalcuks A., Straumite E., Duma M. The Effect of Egg Yolk Oil on The Chemical, Physical and Sensory Properties of Mayonnaise. Rural Sustainability Research, 2016, № 35 (330), P. 24–31. DOI 10.1515/plua-2016-0004.
112. Нечаев А. П. и др. Майонезы: Учебное пособие, СПб: ГИОРД, 2000, 80 с. ISBN 5-901065-17-4.
113. Клавер Ф. Эмульгаторы в пищевой промышленности. Пищевые ингредиенты, сырье и добавки, 2000, № 2, С. 64–66.
114. Бакулина О. Н. Аромат хорошего настроения от «Милорады». Пищевые ингредиенты, сырье и добавки, 2000, № 2, С.34–35.

115. Иванова Н. В., Перлович М. Ю. Комплексный подход к выбору ароматизаторов и красителей. *Пищевые ингредиенты, сырье и добавки*, 2003, № 1, С. 64–66.
116. Котелкин И. М. Вкусоароматические добавки: натуральные или идентичные им? *Пищевые ингредиенты*, 2000, № 2, С. 20.
117. Wendin K. Fat Content and Homogenization Effects on Flavour and Texture of Mayonnaise with Added Aroma. *LWT - Food Science and Technology*, Sept. 1999, V. 32, I. 6, P. 377–383.
118. Izidoro D. R. Influence of green banana pulp on the rheological behaviour and chemical characteristics of emulsions (mayonnaises). *LWT - Food Science and Technology*, July 2008, V. 41, I. 6, P. 1018–1028.
119. Елисеева Н. Е., Некрасов А. П., Перковец М. В. Влияние растворимых пищевых волокон на консистенцию майонезов и соусов. *Масложировая промышленность*, 2008, № 2, С. 14–18.
120. Churikova S. Y., Manzhesov V. I., Anosova M. V. Development of new types of products of functional purpose using food fibres turnir root crops. *V Mire Naučnyh Otkrytij*, 2017, № 12, P. 188–199. DOI 10.12731/wsd-2016-12-188-199.
121. Дудина З. А., Рузина З. А., Калашева И. А. Сывороточный белковый концентрат в производстве майонеза. *Пищевая промышленность*, 2009, № 12, С. 8–11.
122. Нечаев А. П., Кочеткова А. А., Зайцев А. Н. *Пищевые добавки: Учебное пособие*, М.: «Колос», 2001, 256 с.
123. Бурова Т. Е., Александрова В. В., Гнатенко Б. А. Молочная сыворотка – природный эмульгатор для изготовления соусов. *Пищевая промышленность*, 2012, № 10, С. 50–51.
124. Мінорова А. Біологічна цінність сухих концентратів сироваткових білків. *Продовольча індустрія АПК*, 2015, № 5 (36), С. 25–28.
125. Тележенко Л. М., Дідух Г. В., Капчан В. І. Модифіковані сироваткові білкові концентрати як збагачувачі харчових продуктів. *Молодий вчений*, 2017, № 5 (45), С. 495-500.

126. Колодязная В. С. Пищевая химия. Учебное пособие. СПб. ГАХПТ, 1999, 140 с.
127. Касьянов Г. И., Гукетлова О. Х., Крутов А. С. Технология маринадов и соусов: Монография, Краснодар: Экоинвест, 2009, С. 111.
128. Чорна Т. О., Бондаренко В. В. Товарознавче експертне дослідження якості та безпечності майонезів низькокалорійних представлених на споживчому ринку України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://sworld.com.ua/simpoz7/51.pdf>
129. Экономические показатели работы маложиrowого комплекса Украины в сентябре-марте 2018/18 мг. Масложиrowой комплекс, 2019, № 1, С. 10–15.
130. Ринок майонезу та соусів. Особливості і тенденції в Україні. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/rynok-majoneza-i-sousov-osobennosti-i-tendencii-v-ukraine.html>
131. Тимоцук А. Ю., Бердашкова Л. І., Бабенко В. І., Бахмач В. О. Удосконалення технології майонезів на основі нетрадиційних олій. Програма і матеріали Міжнародної наукової конференції «Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти в харчовій промисловості» 13-16 жовтня 2014р., Київ, НУХТ. С. 318.
132. Некрасов П. А. Токситропные свойства диетических майонезов, обогащенных диацилглицеридами. Масложиrowая промышленность, 2009, № 4, С. 34–35.
133. Байгарин Е. К., Морина Є. В., Горшунова К. Д., Коммисаров М., Нечаев А. П. Разработка технологии майонезных соусов 25, 15 и 10 % – ной жирности, обогащенные токоферолом, про- и пребиотиками. Масложиrowая промышленность, 2011, № 3, С. 18–22.
134. Голяк Ю. П., Султанович Ю. А. Особенности использования майонеза на основе високоолеинового подсолнечного масла на предприятиях общественного питания. Масложиrowая промышленность, 2016, № 1, С. 27–29.
135. Бакланов К. В., Тырсин Ю. А., Бакланов В. А. Анализ технологических линий для производства майонеза. Масложиrowая промышленность, 2008, № 2, С. 10–13.

136. Бакланов К. В. Совершенствование технологии майонеза. *Масложировая промышленность*, 2008, № 4, С. 34–36.
137. Фіалковська Л.В. Удосконалення обладнання для виробництва майонезу. *Збірник наукових праць ВНАУ*, 2011, № 6, С. 34–38.
138. Гропянов Д. А., Ратушный А. С., Жубрева Т. В., Нечаев А. П. Кулинарные соусы на основе эмульсионного полуфабриката многофункционального назначения. *Масложировая промышленность*, 2003, № 2, С. 34–35.
139. Гропянов Д. А., Ратушный А. С., Жубрева Т. В., Нечаев А. П. Технология и рецептура кулинарных соусов эмульсионного типа. *Индустрия сервиса в XXI веке. Международная научно-техническая конференция «Химия природных соединений. Проблема XXI века»*. Сборник статей. 1 мая 2003 г., С. 13-24.
140. Тырсин Ю. А., Казанцева И. Л. Перспективные добавки натурального происхождения в технологии майонезов с функциональными свойствами. *Масложировая промышленность*, 2014, № 1, С. 38–41.
141. Ruan Q. Physical and tribological properties of high internal phase emulsions based on citrus fibers and corn peptides. *Food Hydrocolloids*, Oct. 2019, V. 95, P. 53–61.
142. Масленникова Е. В., Сидорова Т. А., Черевач Е. И. Разработка рецептур низкокалорийных соусов майонезных на основе сапонинов *Saponaria Officinalis* L. *Масложировая промышленность*, 2010, № 6. С. 29–30.
143. Шеманська-Федорова Н. Б., Ильинова С. А., Брикота Т. Б. Влияние фосфолипидных и белковых добавок на формирование типа и стойкости водно-жировых эмульсий. *Сб. трудов Международной научно-практической конференции «Актуальные направления развития экологически безопасных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»*, г. Воронеж, 2003.
144. Хомичак Л.Н., Шейко Т.В., Ярмолюк М.А. Новый майонез для здорового питания. *Масложировой комплекс*, 2018, № 1, С. 45–46.
145. Raikos V., McDonagh A., Ranawana V., Duthie G. Processed beetroot (*Beta vulgaris* L.) as a natural antioxidant in mayonnaise: Effects on physical stability,

- texture and sensory attributes. *Food Science and Human Wellness*, 2016, № 5 (4), P. 191–198. DOI 10.1016/j.fshw.2016.10.002.
146. Анан'єва В. В., Белінська А.П., Кричковська Л.В., Петров І.А. Дослідження технологічних властивостей порошку шкірки винограду як функціонального інгредієнту майонезного соусу. *Технологический аудит и резервы производства*, 2016, № 6 (3), С.36–41.
147. Ананьева В. В., Матвеева Т. В., Панченко В. Ю. Оценка потребительских свойств эмульсионной продукции с содержанием биологически ценных нутриентов. *Масложировой комплекс*, 2018, № 4 (63), С. 51–53.
148. Смертина Е. С., Масленникова Е. В., Вершинина А. Г. Разработка рецептур и технологии майонезных соусов с использованием нетрадиционного сырья. *Масложировая промышленность*. 2013. № 5. С. 29–31.
149. Литвинено О. А., Гладкий Ф. Ф., Лабейко М. А., Федякина З. П. Создание пищевых продуктов повышенной биологической ценности с использованием белков с безлузгового ядра семян подсолнечника. *Масложировой комплекс*, 2016, № 3 (54), С. 34–37.
150. Rojas V. M., da Costa L. F., Marconi B., Guimarães-Inácio A. Formulation of mayonnaises containing PUFAs by the addition of microencapsulated chia seeds, pumpkin seeds and baru oils. *Food Chemistry*, 2019, V. 274, P. 220-227.
151. Miele N.A. Effect of meal accompaniments on the acceptability of a walnut oil-enriched mayonnaise with and without a health claim. *Food Quality and Preference*, 2010, V. 21, I. 5, P. 470–477
152. Johnston M. G., Navarro V. M., Nepote V., Grosso N. R., Brutti N. I., Guzmanfan C. A. New Peanut Product: Mayonnaise. Some Chemical Aspects *Molecules*, 2000, № 5 (3), P. 485-486 DOI 10.3390/50300485.
153. Некрасов П. А., Гудзь О. Н. Майонезные соусы повышенной пищевой ценностью. *Масложировой комплекс*, 2018, № 4 (63). С. 43–45.
154. Патент України на корисну модель 94869. Склад соусу «Бесто».
155. Shen R., Luo S, Dong J. Application of oat dextrine for fat substitute in mayonnaise. *Food Chemistry*, 2011, V. 126, I. 1, P. 65–71.

156. Елисеева Н. Е. Низкожирные майонезы и соусы с пищевыми волокнами и комплексом биологически активных соединений. *Масложировая промышленность*, 2000, № 1. С. 21.
157. Ключникова Л. В. Сывороточные протеины в производстве майонезов и спредов. *Масла и жиры*, 2005, № 9, С. 2–3.
158. Zaouadi. N., Cheknane B., Hadj-Sadok A., Canselier J.P., Ziane A. H. Formulation and Optimization by Experimental Design of Low-Fat Mayonnaise Based on Soy Lecithin and Whey. *Journal of Dispersion Science and Technology*, 2015, V. 36, I. 1, P. 94–102.
159. Табакаева А. Г., Черных А. Г. Применение новых эмульгаторов в производстве соусов майонезных. *Масложировая промышленность*, 2013, № 3, С. 30–32.
160. Román L. Assessing of the potential of extruded flour paste as fat replacer in O/W emulsion: A rheological and microstructural study. *Food Research International*, Aug. 2015, V. 74, P. 72–79.
161. Barzegar H., Karbassi A., Jamalian J., Aminlari M. Investigation of the Possible Use of Chitosan as a Natural Preservative in Mayonnaise Sauce. *Tulīd va Farāvārī-i Maḥsūlāt-i Zirāī va Bāghī*, 2008, V. 12 (43), P. 361–370.
162. Giacintucc V. Role of olive oil phenolics in physical properties and stability of mayonnaise-like emulsions. *Food Chemistry*, 2016, V. 213, P. 369–377.
163. Тарасова Л. И., Тагиева Т. Г., Завадская И.М. Пищевые волокна для майонезной продукции. *Масложировая промышленность*, 2014, № 3, С. 23–25.
164. Evanuarini H., Nurliyani N., Indratiningsih I., Hastuti P. Stability Emulsion and Sensory Characteristics Low Fat Mayonnaise Using Kefir as Emulsifier Replacer. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 2017, № 11 (2), P.53–59. DOI 10.21776/ub.jitek.2016.011.02.6.
165. Campos J. M., Stamford T. L. M., Rufino R. D., Luna J. M., Stamford T. C. M., Sarubbo L. A. Formulation of mayonnaise with the addition of a bioemulsifier isolated from *Candida utilis*. *Toxicology Reports*, 2015, № 2 (C), P. 1164-1170. DOI 10.1016/j.toxrep.2015.08.009.

166. Chivero P. Assessment of soy soluble polysaccharide, gum arabic and OSA-Starch as emulsifiers for mayonnaise-like emulsions. *LWT - Food Science and Technology*, 2016, V. 69, P. 59–66.
167. Cornelia M. The Utilization of Extract Durian (*Durio zibethinus* L.) Seed Gum as an Emulsifier in Vegan Mayonnaise. *Procedia Food Science*, 2015, V. 3, P. 1–18
168. Dastgerdi A. A., Ezzatpanah H. Asgary S., Dokhani S., Rahimi E., Ahangaran M.G. Oxidative stability of mayonnaise supplemented with essential oil of *Achillea millefolium* ssp. *millefolium* during storage. *Harčova Nauka i Tehnologija*, 2019, 13 (1). DOI 10.15673/fst.v13i1.1340.
169. Dastgerdi A. A., Ezzatpanah H. Asgary S., Dokhani S., Rahimi E. Determination of Antioxidative Effect of *Achillea Millefolium* Essential Oil on Mayonnaise Stability by Rancimat Method *Herbal Medicines Journal*, 2017, № 2 (2) DOI 10.22087/hmj.v0i0.611.
170. Pop A. V., Bobeanu C., Farcas A., Bogatean C. Study regarding the use of *salvia officinalis* essential oil in food products with a high fat content (mayonnaise) *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca: Food Science and Technology*, 2016, № 73 (2), P. 171–172.
171. Passos R. B., Bazzo G. C., Almeida A. da R. Noronha C. M., Barreto P. L. M. Evaluation of oxidative stability of mayonnaise containing poly ϵ - caprolactone nanoparticles loaded with thyme essential oil. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 55 DOI 10.1590/s2175-97902019000118177.
172. Alizadeh L., Abdolmaleki K., Nayebzadeh K., eyhane Shahin R. Effects of tocopherol, rosemary essential oil and *Ferulago angulata* extract on oxidative stability of mayonnaise during its shelf life: A comparative study. *Food Chemistry*, 2019, V. 285, P. 46–52.
173. Dagmar P R., Brüggemann A. Oxidative stabilization of mixed mayonnaises made with linseed oil and saturated medium-chain triglyceride oil. *Food Chemistry*, 2014, V. 152, P. 378–385.
174. Chun-YingLi. Antioxidative effect of purple corn extracts during storage of mayonnaise. *Food Chemistry*, 2014, V. 152, P. 592–596.

175. Martillanes S. Antioxidant and antimicrobial evaluation of rice bran (*Oryza sativa* L.) extracts in a mayonnaise-type emulsion. *Food Chemistry*, March 2020, V. 308, I. 5, P. 125633.
176. Campos J. M., Stamford T. L.M., Rufino R. D. Luna J. M., Stamford T. C. M., Sarubbo L. A. Antibacterial activity of nisin, oregano essential oil, EDTA, and their combination against *Salmonella Enteritidis* for application in mayonnaise | Avaliação de atividade antibacteriana de nisina, óleo essencial de orégano, EDTA e sua combinação contra *Salmonella Enteritidis* para aplicação na maionese. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia*, 2016, № 4 (1), P. 83–91. DOI 10.3395/2317-269x.00308.
177. Кричман Е. С. Антиоксиданты для масложировых продуктов. *Масложировая промышленность*, 2006, № 3, С. 26–28.
178. Лосева А. И. Исследование антиоксидантного воздействия продукта «Облепиховый» на окислительную способность масел. Сборник научных работ. Вып. 9. Кемер. Технол. Ин-та пищ. пром-ти. Кемерово: Изд-во Кемер. Технол. Ин-та пищ. пром-ти. 2005, С. 60–61.
179. Головки М. П., Применко В.Г., Головки Т. М. Дослідження конкуренто-придатності соусів емульсійного типу, збагачених на селен. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*, 2015, № 5 (11), С. 42–48.
180. Dvoryaninova O. P., Sokolov A. V., Bobreshova M. V., Kuchmenko T. A. The touch analysis in an assessment of quality of mayonnaise sauses with addition of a caviar dzhus. *Vestnik Voronežskogo Gosudarstvennogo Universiteta Inženernyh Tehnologij*, 2015, № 10 (2), P. 181–186. DOI 10.20914/2310-1202-2015-2-181-186.
181. Hou-Pin Su, Chuang-Ping Lien, Tan-Ang Leeband Jou-Hsuan. Development of low-fat mayonnaise containing polysaccharide gums as functional ingredients. Published in *Journal of the Science of Food Agriculture*, 2010. V. 90, I. 5, P. 806–812. DOI:10.1002/jsfa.3888.
182. Cano Y. García-Zapateiro L. A, Zárata Y. Food emulsion type oil in water prepared with high-protein from shrimp (*Penaeus vannamei*) heads flour – SHF *Ingeniería e Investigación*. 2017, № 37(3), P. 17–22.

183. Grokhovsky V. A., Molchanovsky I. A., Bondarenko A. G. Developing the technology of mayonnaise sauce with sea urchin caviar, laminaria and nettle. *Vestnik MGTU*, 2015, № 18 (4), P. 626–635.
184. Щербин В. В., Гаманиченко А. И., Ильичкина Н. В., Лобанов В. Г. Биохимическое исследование майонеза, обогащенного сушеной ламинарией. От фундаментальной науки – к новым технологиям. *Химия и биотехнология биологически активных веществ, пищевых продуктов и добавок. Экологически безопасные технологии: Материалы Международной конференции молодых ученых*, Тверь: ТГТУ, 2001, С. 86–87.
185. Hermund D. B., Yeşiltaş B. Characterisation and antioxidant evaluation of Icelandic *F. vesiculosus* extracts *in vitro* and in fish-oil-enriched milk and mayonnaise. *Journal of Functional Foods*, Dec. 2015, V. 19, Part B, P. 828–841.
186. Alemán M., Bou R. Antioxidative effect of lipophilized caffeic acid in fish oil enriched mayonnaise and milk. *Food Chemistry*, Jan. 2015, V. 167, I. 15, P. 236–244.
187. Табакаева О. В., Табакаев А. В. Функциональные масложировые эмульсионные продукты с использованием гидролизатов и экстрактов двустворчатых моллюсков. *Масложировая промышленность*, 2016, № 4, С. 14–16.
188. Mezquita P. C., Morales J., Palma J., Ruiz M. D. C., Jáuregui M. Stability of Lutein Obtained from *Muriellopsis* sp biomass and used as a natural colorant and antioxidant in a mayonnaise-like dressing sauce. *CyTA - Journal of Food*, 2019, № 17(1), P. 517-526. DOI 10.1080/19476337.2019.1609091.
189. Hashemi M. M. Aminlari M. Forouzan M. M. Moghimi E. Production and Application of Lysozyme-Gum Arabic Conjugate in Mayonnaise as a Natural Preservative and Emulsifier. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 2018, № 68 (1), P. 33–43. DOI 10.1515/pjfn-2017-0011.
190. Есина Е. С., Ливинская С. А., Склярченко Ю. С., Войно Л. И. Влияние глюкозидазы на микробиологическую сохранность майонеза. *Масла и жиры*, 2005, № 10, С. 13–14.

191. Махмудов К. Ю., Мажидова Н. К., Мажидов К. Х., Рахимов М. Н. Пищевые добавки в майонезной продукции. *Масложировая промышленность*, 2011, № 3, С. 23.
192. Salgado J. M. Carrer J. C. Flávia D. Avaliação sensorial de maionese tradicional e maionese enriquecida com ervas aromáticas Sensory evaluation of traditional mayonnaise and enriched mayonnaise with aromatic herbs. *Food Science and Technology*, 2006, № 26 (4), P. 731–734. DOI 10.1590/S0101-20612006000400002.
193. Chun-Ying Li. Antioxidative effect of purple corn extracts during storage of mayonnaise. *Food Chemistry*. June 2014, V. 152, P. 592–596.
194. Grover S. Probiotics for human health – new innovations and emerging trends. *Gut Pathogens*, 2012, № 4:15, P. 1–14.
195. Липатов Н. Н., Рогов И.А. Методология проектирования продуктов питания с требуемым комплексом показателей пищевой и биологической ценности. *Изв. вузов. Пищевая технология*, 1987, № 2, С. 9–16.
196. Липатов Н.Н. Принципы проектирования состава и совершенствования технологии многокомпонентных мясных и молочных продуктов: Дисс. докт. техн. наук: 05.18.04. М., 1988, 670 с.
197. Кушнір О.В., Грачова Т.І., Фундюр Н.М., Жуковський О.М. та ін. Гігієнічна оцінка збалансованості раціонів харчування дітей дошкільного віку в дитячих навчальних закладах м. Чернівці. *Єдине здоров'я та проблеми харчування України*, 2019, № 1, С. 59–66.
198. Myers R., Montgomery D., Anderson-Cook C. 4th ed. *Response surface methodology: process and product optimization using designed experiments*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2016, 825 pp.
199. Беренс В., Хавранек П. М. Руководство по оценке эффективности инвестиций. АОЗТ «Интерэкспорт», «Инфра – М», 1999, 343 с.
200. ДСТУ 4492:2005 «Олія соняшникова. Технічні умови». К.: Держпозживстандарт України, 2005, 20 с.

201. ДСТУ 4534:2006 «Олія соєва. Технічні умови». К.: Держпоживстандарт України, 2005, 29 с.
202. ТУ 15.5-35293993-002:2011. «Концентрати сироваткові білкові. «КСБ-УФ». Технічні умови».
203. ТУ У 01037672-001-97 «Концентрат топінамбура «Нотео». Технічні умови».
204. ГОСТ 30363-96 «Яичные продукты. Общие технические условия». М.: Стандартиформ, 2007, 15 с.
205. ДСТУ 3583:2015. «Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою». К.: Держпоживстандарт України, 2015, 15 с.
206. ГОСТ 2156-76. «Натрий двууглекислый. Технические условия». М.: ИПК Издательство стандартов, 2001, 17 с.
207. ДСТУ 2450-2006. «Оцти з харчової сировини. Загальні технічні умови». К.: Держпоживстандарт України, 2006, 21 с.
208. ДСТУ 4621:2006. «Молочна кислота харчова. Загальні технічні умови». К.: Держпоживстандарт України, 2006, 24 с.
209. ТУ У 15.8-34720724-001:2009. «Фруктоза кристалическая. Технические условия».
210. ДСанПіН 2.2.4-171-10. «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».
211. Шлегель Г. Общая микробиология. М.: Мир, 1987. – 567 с.
212. ДСТУ 4350:2004 «Олії. Методи визначення кислотного числа» К.: Держпоживстандарт України, 2004, 15 с.
213. ISO 660:1996. «Animal and vegetable fats and oils — Determination of acid value and acidity».
214. Патент України на корисну модель 107906 «Спосіб визначення кислотного числа», опубл. 24.06.2016, бюл.12.
215. ДСТУ ISO 3960-2001 «Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення перекисного числа». К.: Держпоживстандарт України, 2001, 10 с.

216. ДСТУ ISO 6885-2002 Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення анізідного числа. К.: Держпоживстандарт України, 2002, 10 с.
217. ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности». М.: Стандартиформ, 1992, 8 с.
218. ГОСТ 26781-85 «Метод измерения рН» М.: Стандартиформ, 2009, 3 с.
219. ДСТУ 4560:2006 «Майонези. Правила приймання та методи випробування». К.: Держспоживстандарт України, 2008, 16 с.
220. ГОСТ 26754—85 «Молоко. Методы измерения температуры». М.: Стандартиформ, 1985, 3 с.
221. ГОСТ 30004.2-93 «Майонезы. Правила приемки и методы испытаний». М.: Стандартиформ, 2006, 12 с.
222. Забодалова Л.А., Евстигнеева Т.Н., Брусенцев А.А. Основные принципы переработки сырья растительного, животного, микробиологического происхождения и рыбы: Учеб. пособие, СПб.: СПбГУНиПТ, 2010, 370 с.
223. Фиалкова Е.А. Гомогенизация: Новый взгляд: Справочник, СПб.: ГИОРД, 2006, 392 с.
224. ГОСТ 9225-84 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа» М.: Стандартиформ, 2009, 15 с.
225. ГОСТ 30518-97 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)». М.: Стандартиформ, 2009, 77 с.
226. ГОСТ 9225-84 «Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа». М.: Стандартиформ, 2009, 15 с.
227. ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов» М.: Стандартиформ, 2010, 7 с.
228. ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов». М.: Стандартиформ, 2010, 7 с.

229. Определение количества бифидобактерий в кисломолочных продуктах: Методические указания. М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. 16 с.
230. Ткаченко Н.А., Мардар М.Р., Маковська Т.В., Лозовська Г.М. Маркетингові дослідження при позиціонуванні та виведенні на ринок низькокалорійного майонезу, збагаченого комплексом синбіотиків. Харчова наука і технологія, 2016, № 1 (26), С. 3–10.
231. Dittrich M., Jahreis G., Bothor K., Drechsel C., Kiehnopf M., Blüher M., Dawczynski C. Benefits of foods supplemented with vegetable oils rich in α -linolenic, stearidonic or docosahexaenoic acid in hypertriglyceridemic subjects: a double-blind, randomized, controlled trail. *European Journal of Nutrition*, 2014, V. 54, I. 6, P. 881–893. DOI: 10.1007/s00394-014-0764-2.
232. Nosenko N., Shemanskaya E., Bakhmach V., Sidorenko T., Demydova A., Berezka T., Arutyunyan T., Matukhov D. New vegetable oil blends to ensure high biological value and oxidate stability. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2017, № 5/6 (89), P. 42–47. ISSN 1729-3774.
233. Belemets T., Yushchenko N., Lobok A., Radzievskaya I., Polonskaya T. Optimization of composition of blend of natural vegetable oils for the production of milk-containing products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2016, V. 5, I. 11 (83), P. 4–9. DOI: 10.15587/1729-4061.2016.81405.
234. Топчій О.А., Котляр Є.О. Принципи купажування рослинних олій збалансованих за жирнокислотним складом. *Восточно-Европейский журнал передових технологій*, 2015, № 1/6 (73), С. 26–32.
235. Маковская Т.В., Ткаченко Н.А. Использование купажа растительных масел в низкокалорийных майонезах, обогащённых синбиотическим комплексом. Тезисы докладов X Международной науч.-техн. конференции «Техника и технология пищевых производств», (Могилев, 28 - 29 апреля 2016 г.), Учрежд. образов. «Могилев. государств. универс. продовольствия», Могилев, 2016, С. 191.

236. Некрасов П.О., Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Використання синбіотичних комплексів у майонезах профілактичного призначення. Програма і матеріали четвертої міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції», (24 - 25 березня 2015 р.), Нац. універс. харч. технологій, Київ, 2015, С. 160-162.
237. Нечаев А. П., Кочеткова А. А., Нестерова И. Н. Майонезы. СПб: Гиорд, 2000. 80 с. ISBN 5-901065-17-4.
238. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Технологія низькокалорійного майонезу, збагаченого синбіотичним комплексом. Харчова наука і технологія, 2015, № 4 (33), С. 74–81.
239. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Активізація біфідобактерій у технології майонезів оздоровчого призначення. Технологічний аудит і резерви виробництва, 2015, № 6/4 (26), С. 40–44.
240. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Рекомендації щодо використання харчових волокон у виробництві низькожирних майонезів. Збірник матеріалів VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді», (Одеса, 10-11 листопада 2015 р.), Одес. нац. акад. харч. технологій, Одеса, 2015, С. 188-189.
241. Ткаченко Н.А., Маковская Т.В. Использование инулина в майонезах функционального назначения. Тезисы докладов X Международной науч.-техн. конференции «Техника и технология пищевых производств», (Могилёв, 23 - 24 апреля 2015 г.), Учрежд. образов. «Могилев. государств. универс. продовольствия», Могилев, 2015, С. 151.
242. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В., Гресько І.Г. Біологічна цінність низькожирного майонезу функціонального призначення. Міжнародна науково-практична конференція «Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності», (Харків, 8-11 вересня 2015 р.), Харків. держ. універс. харч. технологій, Харків, 2015. С. 319-320.

243. Маковська Т.В. Харчова і біологічна цінність низькокалорійних майонезів, збагачених комплексом синбіотиків. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, 2016. Том 18, № 1 (65), Ч. 4, С. 85–92.
244. Химический состав и энергетическая ценность пищевых продуктов: справочник МакКанса и Уиддоусона. Пер. с англ. под общ. ред. д-ра мед. наук А. К. Батурина. СПб.: Профессия, 2006, 416 с. ISBN 5-93913-101-8.
245. Mitchell C. M., Davy B. M., Halliday T. M. et al. The effect of prebiotic supplementation with inulin on cardiometabolic health: Rationale, design, and methods of a controlled feeding efficacy trial in adults at risk of type 2 diabetes. *Contemporary Clinical Trials*, 2015, V 45, Part B, P. 328-337. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cct.2015.10.012>.
246. Скальный А.В., Рудаков И.А., Нотова С.В., Бурцева Т.И., Скальный В.В., Баранова О.В. Основы здорового питания: пособие по общей нутрициологии. Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005, 117 с.
247. Мардар М. Р., Валевська Л. О. Комплексна товарознавча оцінка якості нових видів екструдованих зернових продуктів підвищеної харчової цінності. *Зернові продукти і комбікорми*, 2010, № 1 (37), С. 19–22.
248. Tkachenko N., Nekrasov P., Makovska T., Lanzhenko L. Optimization of formulation composition of the low-calorie emulsion fat systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2016, № 3/11(81), С. 20–27. DOI: 10.15587/1729-4061.2016.70971.
249. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В., Гресько І.Г. Обґрунтування вмісту стабілізаційної системи у майонезах функціонального призначення. Збірник тез доповідей 75 науковій конференції науково-педагогічного складу Одеської національної академії харчових технологій, Одеса, 2015, С. 124.
250. Любинская Е.Н., Черенков Ю.Г. Учёт и отчётность на предприятиях молочной промышленности. Учебники и учебные пособия для кадров массовых профессий, М.: Агропромиздат, 1990, 208 с.

251. Могильный М. П. , Шалтумаев Т. Ш. , Галюкова М. К. и др. Современные направления использования пищевых волокон в качестве функциональных ингредиентов. Новые технологии, 2013, № 1. С. 27–31.
252. Маковська Т.В., Ткаченко Н.А. Спосіб виробництва низькокалорійного майонезу. Патент 115812 UA на винахід 2017, 8 с.
253. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Спосіб вирощування низькокалорійного майонезу. Патент 109015 UA на корисну модель, 2016, 5с.
254. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Композиція інгредієнтів для приготування низькокалорійного майонезу. Патент 109016 UA на корисну модель, 2016, 6 с.
255. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Композиція інгредієнтів для приготування майонезного соусу. Патент 117313 UA на корисну модель, 2017, 5 с.
256. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Композиція інгредієнтів для приготування майонезного соусу, збалансованого за жирнокислотним складом. Патент 117314 UA на корисну модель, 2017, 7 с.
257. Маковська Т.В. Дослідження якості емульсії майонезних соусів, збагачених біокоректорами, Наукові праці ОНАХТ, 2017, Том 81, Вип. 2, С. 57–63.
258. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Обґрунтування параметрів зберігання низькокалорійних майонезів, збагачених комплексами синбіотиків. Збірник тез доповідей 76 наукової конференції викладачів в академії (Одеса, 18-22 квітня 2016 р.), Одес. нац. акад. харч. технологій, Одеса, 2016, С.88–89.
259. Ткаченко Н.А., Севастьянова О.В., Маковська Т.В. Жирозамінники вуглеводної та білкової природи в низькокалорійних майонезах, Продовольча індустрія АПК, 2016, № 1-2. С. 18–22.
260. Капрельяну Л.В., Петросьянц А.П. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології. Одеса: Друк, 2011, 269. ISBN 978-966-2089-28-7.

ДОДАТКИ
ДОДАТОК А

ги апробації розроблених технологій майонезних соусів, збагачених
біокоректорами
ДОДАТОК А.1

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Проректор з наукової роботи
Одеської національної академії
харчових технологій

« М.Поварова
2016р.»



ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор

ЧП «Славія»

« В.І. Стешенко
2016р.»

АКТ

**промислової апробації технологій майонезних соусів, збагачених
біокоректорами**

Ми, представники ЧП «Славія»:

Директор	- Стешенко В.І.
Заступник директора	- Лемешко О.Г.
Головний технолог	- Юдін Д.Б.

та представники Одеської національної академії харчових технологій:

Завідувач кафедри технології молока жирів і парфумерно-косметичних засобів	- Ткаченко Н.А.
Аспірант кафедри технології молока жирів і парфумерно-косметичних засобів	- Маковська Т.В.

склали даний акт про те, що на ЧП «Славія» у період з 6 вересня по 9 вересня 2016 р. було виготовлено 4 дослідно-промислові партії майонезних соусів, збагачених біокоректорами за рецептурами, наведеними у табл. 1.

Для визначення показників якості розроблених партій майонезних соусів за контрольний зразок було взято рецептуру майонезного соусу з масовою часткою жиру 30%, згідно з ДСТУ 4487:2015.

З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО
ВЧЕНИЙ
СЕКРЕТАР
СПЕЦРАДИ



Таблиця 1 – Рецептури майонезних соусів, збагачених біокоректорами
(на 2 кг продукту без врахування втрат, г)

Сировина	Маса сировини, кг			
	Партія 1	Партія 2	Партія 3	Партія 4
Соняшникова олія рафінована дезодорована	264,0	264,0	264,0	264,0
Сосва олія рафінована дезодорована	336,0	336,0	336,0	336,0
Концентрат сироваткових білків, отриманий ультрафільтрацією	30,0	30,0	30,0	30,0
Концентрат топинамбура «НОТЕО»	201,2	201,2	201,2	201,2
Ячний порошок	94,0	94,0	94,0	94,0
Фруктоза	26,0	26,0	26,0	26,0
Сіль	20,0	20,0	20,0	20,0
Сода харчова	1,0	1,0	1,0	1,0
Стабілізатор QRA	8,4	8,4	8,4	8,4
Молочна кислота	60,0	60,0	60,0	60,0
Сирна сироватка	200,0	-	-	-
Сирна сироватка з активізованими <i>FD DVS Bb-12</i>	-	200,0	-	-
Сирна сироватка з активізованими <i>Liobac BIFI</i>	-	-	200,0	-
Сирна сироватка з активізованими <i>Liobac 3BIFIDI</i>	-	-	-	200,0
Вода питна	759,4	759,4	759,4	759,4
Всього	2000,0	2000,0	2000,0	2000,0

При виробництві зразків майонезних соусів, збагачених біокоректорами сипучі компоненти просіювали на вібраторах, які мають магніти для вловлювання феродомішок.

Для збагачення майонезних соусів пробіотиками проводили культивування біфідобактерій у пастеризованій сироватці. Як біфідогенний фактор у 200 г сироватки вносили фруктозу в кількості 0,2 г, перемішували, фільтрували та пастеризували збагачену сироватку при температурі 70-72 °С з витримкою 20 сек. Після пастеризації збагачену сироватку охолоджували до температури 38-40 °С та заквашували адаптованими культурами біфідобактерій. У 200 г підготовленої сироватки вносили 2 г бакконцентрату безпосереднього внесення *FDDVSBb-12* або *LiobacBIFI*, або *Liobac 3BIFIDI*

відповідно на 200 г підготовленої сироватки. Культивування біфідобактерій проводили у збагаченій фруктозою сироватці протягом 8-12 год при температурі 38-42 °С. Збагачена сироватка містить не менше 1×10^8 КУО/см³ адаптованих активізованих біфідобактерій.

Виготовлені майонезні соуси, збагачені біокоректорами мають гарні органолептичні, фізико-хімічні, реологічні та мікробіологічні показники якості.

У результаті вище викладеного, представники ЧП «Славія» дійшли до колегіального рішення, що рецептурний склад та параметри їх виробництва, використані у технологічному процесі, дозволяють отримати майонезні соуси з підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

Від ЧП «Славія»:

Директор

В.І. Стешенко

Заступник директора

О.Г. Лемешко

Головний технолог

Д.Б. Юдін

Від Одеської національної академії харчових технологій:

Завідувач кафедри технології молока

жирів і парфумерно-косметичних засобів

Н.А. Ткаченко

Аспірант кафедри технології молока

жирів і парфумерно-косметичних засобів

Т.В. Маковська

З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО

ВЧЕНИЙ

СЕКРЕТАР

СПЕЦРАДИ

Г.В.Крусір



ДОДАТОК А.2

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Проректор з наукової роботи
Одеської національної академії
харчових технологійН.М. Цоварова
«_____» _____ 2017 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Голова правління
ПрАТ «Укрторестройматеріали»
Керуючий ЗРГ «У Макара»Л.Е. Мкртумян
«_____» _____ 2017 р.

АКТ

промислової апробації технології майонезних соусів, збагачених біокоректорами

Ми представники, що нижче підписалися, від підприємства керуючий закладом шеф-кухар та представники Одеської національної академії харчових технологій: д.т.н., професор, завідувач кафедри технології молока, жирів і парфумерно-косметичних засобів асистент кафедри технології молока жирів і парфумерно-косметичних засобів

Мкртумян Л.Е.
Герасімовський В.В.
Ткаченко Н.А.
Маковська Т.В.

склали даний акт у тому, що у період з 1 жовтня по 9 жовтня 2017 р. на устаткуванні підприємства було вироблено по 4 пробні партії майонезних соусів, збагачених біокоректорами.

1. Підстава для проведення роботи. Тимчасова технологічна картка на проведення робіт з виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами.

2. Мета для вироблення пробної партії.

2.1. Перевірка ефективності режимів технологічних операцій, що становлять процес виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами;

2.2. Підтвердження можливості використання існуючого виробничого обладнання для даної технології.

2.3. Надання рекомендацій щодо внесення майонезних соусів, збагачених біокоректорами до рецептур існуючих страв.

3. Призначення продукту. Продукт призначений до вживання в їжу. Має підвищену харчову, біологічну та енергетичну цінність, збалансований за співвідношенням ПНЖК ω -6: ω -3, збагачений харчовими волокнами та біфідобактеріями.

З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО
ВЧЕНИЙ
СЕКРЕТАР
СПЕЦРАДИ
Г.В. Крусір



4. Контроль технологічного процесу. Сировину приймали згідно діючих стандартів, температуру у ході проведення випробувань визначали термометром.

5. Висновки і рекомендації.

5.1. У ході проведення випробувань для одержання вищевказаних продуктів використовували виробниче обладнання, а саме: міксер, блендер та пароконвектомат. Таким чином, технологія приготування майонезного соусу, збагаченого біокоректорами може бути реалізована на вітчизняних підприємствах ресторанного господарства.

5.2. Переверено режими технологічних операцій, що складають процес виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами: теплове оброблення проводили у пароконвектоматах (для розчину яєчного порошку і стабілізаційної системи при температурі 60...65 °С з витримкою 20...25 хв., для розчину концентрату сироваткових білків, концентрату топінамбура «Нотео», фруктози та соди харчової при температурі 70...65 °С протягом 20...25 хв.), а механічне оброблення проводили у блендері протягом 3...5 хв. з частотою обертів ножа 3000 об/хв⁻¹.

5.3. Рекомендовано застосовувати розроблені майонезні соуси, збагачені біокоректорами при виробництві салату "Морской коктейль" та подавати у якості соусу до "Пьемонських корзиночок". Також рекомендовано заміни яєчний порошок на яйця курячі, що дає можливість знизити масу води питної у рецептурі та зменшити час витримки готового продукту у холодильній камері, який призначений для набухання сухих компонентів.

У результаті проведення випробувань отримано майонезні соуси, збагачені біокоректорами масою 4 кг

Від підприємства:

Керуючий закладом

Шеф-кухар



Л.Е. Мкртумян

В.В. Герасімовський

Від Одеської національної академії харчових технологій:

Завідувач кафедри технології молока
жирів і парфумерно-косметичних засобів



Н.А. Ткаченко

Асистент кафедри технології молока
жирів і парфумерно-косметичних засобів



Т.В. Маковська

З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО
ВЧЕНИЙ
СЕКРЕТАР
СПЕЦРАДИ



ДОДАТОК А.3

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Проректор з наукової роботи
Одеської національної академії
харчових технологій

Н.М. Поварова

2017 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ:

Директор

«НЦТХ «Столовая 112»

А.М. Малишева

2017 р.



АКТ

**промислової апробації технології майонезних соусів, збагачених
біокоректорами**

Ми представники, що нижче підписалися, від підприємства НЦТХ «Столовая 112»: директор Малишева А.М. та інженер-технолог Дубкова Т.П. та представники Одеської національної академії харчових технологій: завідувач кафедри технології молока жирів і парфумерно-косметичних засобів Ткаченко Н.А. та асистент кафедри технології молока жирів і парфумерно-косметичних засобів Маковська Т.В.

склали даний акт у тому, що у період з **6 вересня по 9 вересня 2017 р.** на устаткуванні підприємства було вироблено по 1 пробній партії чотирьох видів майонезних соусів, збагачених біокоректорами, на основі розробленої композиції інгредієнтів.

1. *Підстава для проведення роботи:* ТУ, ТІ та тимчасова технологічна картка на майонезні соуси, збагачені біокоректорами.

2. *Мета для вироблення пробної партії.*

2.1. Підтвердження можливості використання існуючого виробничого обладнання для даної технології.

2.2. Перевірка режимів та параметрів технологічних операцій, що становлять процес виробництва майонезних соусів.

3. *Призначення продукту.* Продукт призначений до вживання в їжу. Має підвищену харчову, біологічну та енергетичну цінність, збалансований за співвідношенням ПНЖК ω -6: ω -3, збагачений харчовими волокнами та біфідобактеріями.

З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО
ВЧЕНИЙ
СЕКРЕТАР
СПЕЦРАДИ
Т.В.Крусіо



4. *Контроль технологічного процесу.* Сировину приймали згідно діючих стандартів, температуру у ході проведення випробувань визначали термометром.

5. *Висновки і рекомендації.*

5.1. У ході проведення випробувань для одержання майонезних соусів, збагачених біокоректорами, використовували стандартне виробниче обладнання. Таким чином, розроблена технологія одержання майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, може бути реалізована у закладах ресторанного господарства.

5.2. Перевірено режими технологічних операцій, що складають процес виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами.

У результаті проведення випробувань виготовлено по 1 партії чотирьох видів майонезних соусів, збагачених біокоректорами масою 1,2 кг

Від НЦТХ «Столова 1,12»

Директор



А.М. Малишева

Інженер-технолог

Т.П. Дубкова

Від Одеської національної академії харчових технологій:

Завідувач кафедри технології молока

жирів і парфумерно-косметичних засобів

Н.А. Ткаченко

Асистент кафедри технології молока

жирів і парфумерно-косметичних засобів

Т.В. Маковська

З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО
ВЧЕНИМ
СЕКРЕТАР
СПЕЦРАДИ



Г.В. Крусір

ДОДАТОК А.4

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор ОНАХТ

_____ проф. Єгоров Б.В.

« _____ » _____ 2016 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів наукових досліджень за дисертацією

Ми, що нижче підписалися, проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи доц. Трішин Ф.А., з одного боку, та проректор з наукової роботи доц. Поварова Н.М., з іншого боку, даним актом підтверджуємо, що результати наукових досліджень за дисертацією Маковської Ттяни Валентинівни на тему «Розробка технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами», яка виконана під науковим керівництвом доктора технічних наук, професора Ткаченко Наталії Андріївни за спеціальністю 05.18.04 – «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів» впроваджено у навчальний процес вивчення курсу «Технологія жирів і жирозамінників з КП», для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», ОПП «Технології жирів і жирозамінників» та при виконанні курсового проектування.

Додаток: витяг з протоколу засідання кафедри технології молочних, олійно-жирових продуктів і косметики

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи

_____ Ф.А. Трішин

Проректор
з наукової роботи

_____ Н.М.Поварова

Витяг

з протоколу № __

засідання кафедри технології молочних, олійно-жирових продуктів і косметики

від «___» _____ 201 р.

СЛУХАЛИ: повідомлення аспірантки Маковської Т.В. про впровадження результатів наукових досліджень за дисертаційною роботою на тему: «Розробка технологій майонезних соусів, збагачених біокоректорами».

УХВАЛИЛИ: рекомендувати одержані результати наукових досліджень аспірантки Маковської Т.В. до впровадження у навчальний процес вивчення курсу «Технологія жирів і жирозамінників з КП» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», ОПП «Технології жирів і жирозамінників» і при виконанні курсових проектів.

Зав. кафедри ТМЖ і ПКЗ

Н.А. Ткаченко

Секретар кафедри ТМЖ і ПКЗ

Т.В. Маковська

ДОДАТОК Б

Висновок щодо медико-біологічного дослідження майонезних соусів, збагачених біокоректорами

ВИСНОВОК

по медико-біологічному дослідженню майонезних соусів, збагачених біокоректорами

В інституті ендокринології проведено медико-біологічне дослідження майонезних соусів, збагачених біокоректорами, розробленими на кафедрі технології молока, жирів і парфумерно-косметичних засобів Одеської національної академії харчових технологій.

Мета медико-біологічного дослідження

Вивчити переносимість, біологічну ефективність, корегуючу дію на мікрофлору кишечника майонезних соусів, збагачених біокоректорами, вироблених з використанням бакконцентратів (БК) *LIOBAC BIFI*, *LIOBAC 3BIFIDI*, *FD DVS Bb-12* і концентрату топінамбура "НОТЕО", як джерела інуліну, клітковини і пектину.

Матеріали і методи

Дослідження проводили на 72 статевозрілих білих лабораторних щурах самцях (маса тіла 200-250 г). Всі тварини містилися на стандартному раціоні віварію і протягом експерименту отримували корм з розрахунку добової потреби щурів. Протягом дослідження в стандартний раціон експериментальних груп вводили відповідний вид продукту харчування, який склав 25% загального раціону.

Перед проведенням кожної з трьох серій експериментів тварини були розділені на шість груп: А1, А2, А3, А4, Б і К (по 4 щури в групі). Тваринам груп А і Б щодня в один і той же час (перша половина дня) *per os* протягом 3 днів вводили в кількості 15 і 10 мг чистої речовини, розчиненого в дистильованій воді, відповідно, ампіциліну і метронідазолу. Потім щурам групи А з 3-го дня (через 6 годин після введення антибіотиків) протягом 6 днів до основного корму (375 мкл) додавали 125 мкл майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, а саме концентрату топінамбура "НОТЕО" та синбіотичними комплексами, виробле-

ними з використанням БК *LIOBAC BIFI*, *LIOBAC 3BIFIDI*, *FD DVS Bb-12*. Щурам групи Б з 3-го по 9-й день щодня вводили основний корм в обсязі 500 мкл. Тварини групи К щодня протягом перших трьох днів отримували дистильовану воду в обсязі 500 мкл, а потім протягом 6 днів – основний корм в тому ж обсязі (табл. 1).

Таблиця 1 - Особливості впливу на щурів груп А, Б і К

Група	Характер впливу	
	1–3-й дні (в 11.00 - 1 раз на день)	3–9-й дні (в 11.00 - 1 раз на день, 3-й день — в 17.00)
A1	15 мг ампіциліну та 10 мг метронідазолу	Основний корм з додаванням майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, а саме концентрату топінамбура "НОТЕО".
A2	15 мг ампіциліну та 10 мг метронідазолу	Основний корм з додаванням майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, а саме концентрату топінамбура "НОТЕО" та комплексом синбіотиків, отриманих з використанням БК <i>FD DVS Bb-12</i>
A3	15 мг ампіциліну та 10 мг метронідазолу	Основний корм з додаванням майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, а саме концентрату топінамбура "НОТЕО" та комплексом синбіотиків, отриманих з використанням БК <i>LIOBAC BIFI</i>
A4	15 мг ампіциліну та 10 мг метронідазолу	Основний корм з додаванням майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, а саме концентрату топінамбура "НОТЕО" та комплексом синбіотиків, отриманих з використанням БК <i>LIOBAC 3BIFIDI</i>
Б	15 мг ампіциліну та 10 мг метронідазолу	Основний корм
К	Дистильована вода	Основний корм

Протягом всіх експериментів спостерігали за фізичною активністю, масою тіла тварин, апетитом (кількістю з'їденої їжі), характером випорожнень. В 1, 3 і 9-й дні експерименту забирали проби для проведення бактеріологічного дослідження мікробіоти різних відділів шлунково-кишкового тракту. При цьому аналізували такі види матеріалу: фекалії, просвітний вміст (хімус), пристінкова слиз і епітелій з дванадцятипалої, тонкої, клубової і товстої кишок.

Результати та їх обговорення. У дослідженнях використовували комбінацію антимікробних препаратів (ампіцилін і метронідазол) широкого спектра дії, що пригнічують ріст більшості представників нормальної мікрофлори кишечника ссавців. При цьому для досягнення максимального впливу антибіотиків на

мікробіоту шлунково-кишкового тракту їх вводили per os. Слід зазначити, що препарати були використані в нетоксичних дозах, які в перерахунку на 1 г маси тіла щура лише в 2 рази перевищували середні терапевтичні дози для людини.

Відомо, що наявність дисбіотичного стану у людей і тварин підтверджується появою диспепсичних проявів і змін в мікробіологічному складі кишкового вмісту. В наших експериментах дисбіоз кишечника був підтверджений клінічно і бактеріологічно.

Статистична обробка даних проводилася з використанням комп'ютерної програми *Microsoft Excel 2010*.

Клінічні зміни. У дослідженні після введення ампіциліну і метронідазолу відзначалися наступні симптоми: поліфекалія, пронос, запор або їх чергування, зміна консистенції випорожнення, погіршення апетиту, зниження ваги. Як видно з табл. 2, диспепсичні симптоми з'являлися через 18-24 годин після введення препаратів і зберігалися у деяких тварин групи Б протягом всього періоду спостережень. Слід зазначити, що більш динамічно зникали симптоми дисбіозу кишечника у щурів групи А (вже через 24-48 год після використання майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, а саме концентрату топінамбура "НОТЕО" та синбіотичними комплексами).

Як показали проведені медико-біологічні спостереження у щурів груп А1-А4 відзначається чіткий позитивний медико-біологічний ефект, який більш виражений в групах А3 і А4, що отримували майонез, збагачений комплексом біокоректорів, а саме концентрату топінамбура "НОТЕО" та синбіотиків. Вже через 24-28 годин після прийому в їжу майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, отриманих з використанням БК *Liobac BIFI* і БК *Liobac 3BIFIDI* і концентрату топінамбура "НОТЕО" у щурів спостерігалася стійка нормалізація процесу випорожнення і зникнення диспептичних явищ (болі, бурчання, метеоризм і ін.).

У групі А2 - щури, які отримували майонезний соус, біокоректорами, отриманий з використанням БК *FD DVS Bb-12* і концентрату топінамбура "НОТЕО", спостерігалися гірші медико-біологічні результати, які проявилися в

Таблиця 2 Клінічні симптоми прояву дисбіозу у щурів груп А і Б в різні терміни експерименту

Диспепси- чні симп- томи	Почат- ково	Після впли- ву антибіо- тиками (А1- А4 і Б)	Після введе- ння майонез- ного соусу, збагаче- ного біокоре- кторами, а само концен- трату топіна- мбура "НО- ТЕО" (А1)	Після введе- ння майонез- ного соусу, збагаченого біокоректо- рами, а само концентрату топінамбура "НОТЕО" та комплексом синбіотиків БК <i>FD DVS</i> <i>Bb-12</i> (А2)	Після введе- ння майонез- ного соусу, збагаченого біокоректо- рами, а само концентрату топінамбура "НОТЕО" та комплексом синбіотиків БК <i>LIOBAC</i> <i>BIFI</i> (А3)	Після введе- ння майонез- ного соусу, збагаченого біокоректо- рами, а само концентрату топінамбура "НОТЕО" та комплексом синбіотиків БК <i>LIOBAC</i> <i>3BIFIDI</i> (А4)	Після введе- ння основ- ного харчу- вання (Б)
Характер випорож- нення	Без від- хилень 20 з 20	Масляниста консистен- ція, кашко- подібне 17 з 20 че- рез 18-24 год	Нормалі- зація через 35-48 год у 4 з 4	Нормалі- зація через 30-35 год у 4 з 4	Нормалі- зація через 24-28 год у 4 з 4	Нормалі- зація через 24-26 год у 4 з 4	Нормаліза- ція через 48-96 год у 3 з 4
Частота і кількість	Без від- хилень 20 з 20	Поліфекалія 8 з 20. Про- нос 8 з 20, чергування запору і проносу 4 з 20 через 18-24 год	Нормалі- зація через 35-48 год у 4 з 4	Нормалі- зація через 30-35 год у 4 з 4	Нормалі- зація через 24-28 год у 4 з 4	Нормалі- зація через 24-26 год у 4 з 4	Нормаліза- ція через 48-96 ч у 3 з 4, 1 з 4 про- нос

більш пізніх термінах (через 30-35 годин від початку прийому продукту, збагаченого синбіотиками) нормалізації випорожнення і зникнення диспептичних явищ.

При вживанні щурами групи А1 майонезного соусу, збагаченого біокоректором (концентрат топінамбура "НОТЕО") позитивні зміни в мікрофлорі спостерігалося через 35-40 годин від початку прийому продукту.

Слід зазначити, що на фоні вживання майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, з використанням БК *FD DVS Bb-12* (*B. animalis Bb-12*), БК *Liobac 3BIFIDI* (*B. bifidum BB 03 + B. longum BL 03 + B. adolescentis BA 03*) та БК *Liobac BIFI* (*B. bifidum BB 03 + B. longum BL 03 + B. breve BR 03*), у щурів не відзначалося будь-яких негативних побічних, в тому числі алергічних реакцій. Продукти в цих групах добре переносилися тваринами.

Як видно на рис. 1, після введення антибактеріальних препаратів на 2-3-й день дослідження щури груп А і Б втрачали у вазі до 30 г. В той же час тварини

контрольної групи з 1-го по 9-й день експерименту продовжували набирати масу тіла. Надалі щури, що отримували додатково до основного корму майонезний соус, збагачений біокоректорами, інуліном, відновлювали свою вагу швидше тварин з групи Б на 3-4 і 6-й день відповідно. У ті ж терміни експерименту (рис. 2) після впливу антибіотиками спостерігалось різке зниження апетиту, а потім у щурів групи А більш виражене, ніж у тварин групи Б, підвищення апетиту на 4-й і 5-й дні дослідження ($p < 0,005$).

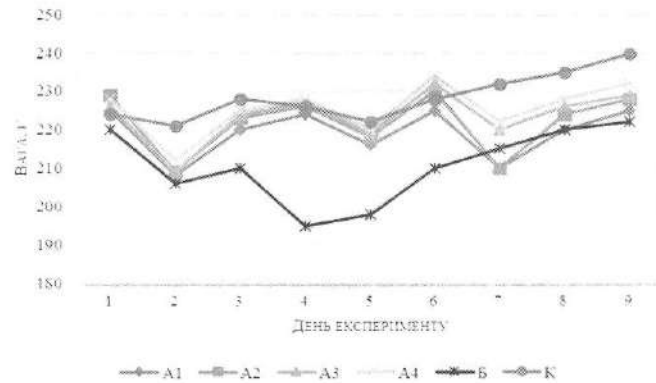


Рис. 1. Зміна ваги у щурів груп К, Б і А в різні терміни експерименту

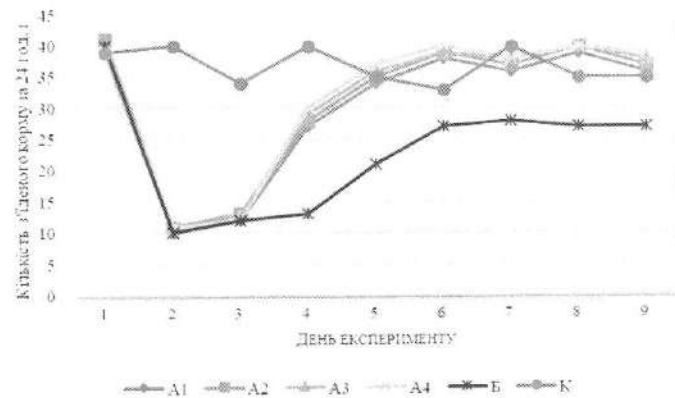


Рис. 2. Зміна апетиту у щурів груп К, Б і А в різні терміни експерименту

Отримані результати більш швидкого відновлення ваги і апетиту тварин групи А можна пов'язати з нормалізацією травних функцій шлунково-

кишкового тракту, інтенсивними процесами руйнування і виведення антибактеріальних препаратів в результаті використання продукту, збагаченого біокоректорами, виробленими з використанням БК *LIOBAC BIFI*, *LIOBAC 3BIFIDI*, *FD DVS Bb-12* і концентрату топінамбура «Нотео».

Результати бактеріологічного дослідження. Показано, що при дисбіозу кишечника, зокрема, при антибіотико-асоційованій діарейі спостерігається домінування будь-яких умовно-патогенних мікроорганізмів (стафілококів, псевдомонад, клебсіел, протей, ешерихій з низькою активністю ферментативної, клостридій і грибів) або їх асоціацій. У наших експериментах при бактеріологічному дослідженні фекалій тварин виявлені істотні зміни в складі мікробіоти кишечника.

Таблиця 3 Результати бактеріологічного дослідження фекалій щурів в різні терміни експерименту, Іг КУО / мл

Види бактерій	Група А1-А4 (n = 16)			Група Б (n = 4)			Група К (n = 4)
	1-й день	3-й день	9-й день	1-й день	3-й день	9-й день	9-й день
<i>Lactobacillus spp.</i>	6,75±0,56	5,5±0,45	7,5±0,62	7±0,38	6,5±0,24	5,25±0,35	7±0,56
<i>Bifidobacterium spp.</i>	7,5±0,35	6±0,27	7,5±0,61	8,75±	6±0,48	7±0,57	8±0,65
<i>Enterococcus spp.</i>	4±0,33	3,25±	4,25±0,39	3,25±0,23	2,5±0,10	6±0,39	2,5±0,45
<i>Proteus spp.</i>	0	4,23±0,14 (4 з 16) і 3,10±0,52 (4 з 16)	0	0	4±0,32 (1 з 4) і 5,34±0,70 (1 з 4)	4±0,05(1 з 4) і 4±0,86 (1 з 4)	0
<i>Klebsiella spp.</i>	0	5,15±0,24 (4 з 16)	0	0	5,23±0,11 (1 з 4)	6,10±0,34 (1 з 4)	0
<i>Escherichia coli</i> з низькою ферментативною активністю	0	3,20±0,35 (4 з 16)	0	0	4±0,23 (1 з 4)	5,24±0,66 (1 з 4)	0

Як видно з табл. 3, після впливу антибактеріальними препаратами в фекаліях щурів збільшувалася кількість бактерій родів *Klebsiella*, *Proteus* і

Escherichia coli с низькою ферментативною активністю. Після введення майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, була відзначена елімінація умовно-патогенних бактерій, що з'явилися після впливу антибіотиками. У той же час у тварин групи Б істотних змін в кількості *Klebsiella* і *Proteus* не спостерігалось.

Звертало на себе увагу зниження кількості лактобацил, біфідобактерій і ентерококів після впливу антибактеріальними препаратами на щурів груп А і Б. Однак після відміни антибіотиків відбувалося відновлення змісту лактобацил, біфідобактерій і ентерококів. Виняток становили лактобацили, концентрація яких в фекаліях щурів з групи Б істотно не змінювалася.

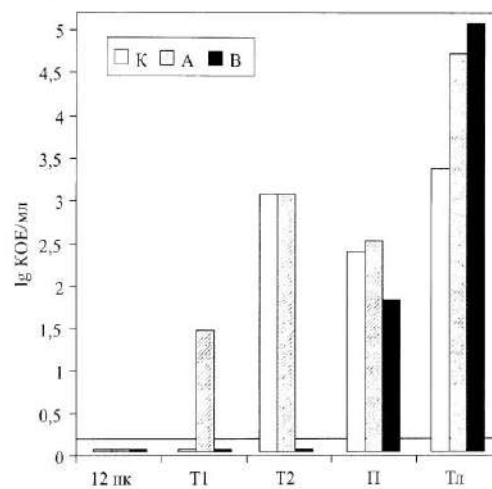


Рис. 3. Кількісний вміст ентерококів в хумусі в різних відділах шлунково-кишкового тракту щурів

Як видно на рис. 3, тільки у щурів групи А ентерококи виявлені у верхніх відділах тонкої кишки (T1). Кількість стійких до еритроміцину *Enterococcus spp.* в хумусе тонкої кишки становило 1,5 lg КУО / мл. У більш дистальних відділах кишечника зміст цих бактерій наростало і в товстій кишці досягало 5 lg КУО / мл. При висіві на звичайні живильні середовища, без вмісту антибіотиків, в групі А були виділені *Enterococcus spp.* в концентрації, лише в 2-8 разів більшою, що свідчить про переважання в мікробіоті цих тварин синбіотичних ентерококів. Бактерії роду *Enterococcus* у тварин інших груп були виявлені починаючи з повздошної кишки (II) та дистальної фракції тонкої кишки (T2) у

щурів груп К і Б, відповідно. Кількісний вміст ентерококів в хімусі тонкої і товстої кишки щурів групи Б було нижче ($p < 0,005$), ніж в групах А і К. Статистично достовірних відмінностей в розглянутому показнику в хімусі товстої кишки у всіх груп тварин не відмічено.

Морфологічні зміни слизової оболонки. Відомо, що антибактеріальні препарати можуть чинити істотний вплив на морфологію слизової оболонки кишечника ссавців. Показано, що антибіотики можуть надавати або пряме (в основному токсичну) дію на слизову або опосередковане за рахунок їх впливу на мікробіоту.

Достовірно доведено при порівнянні гнотобіонтів з конвенціональними тваринами, що мікробіота стимулює процеси регенерації в слизовій кишечника, збільшує мітотичний індекс в епітеліоцитах і сприяє інфільтрації епітелію імункомпетентними клітинами. У наших експериментах про морфологічні зміни слизової оболонки в різних відділах кишечника щурів груп А, Б і К судили по зміні маси епітелію слизової оболонки в пробах, отриманих з рівних по довжині (5 см) відрізків кишки.

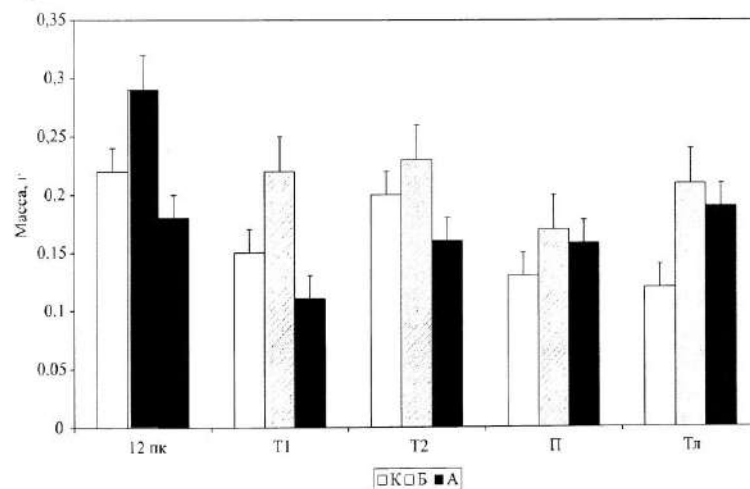


Рис. 4. Маса епітелію слизової оболонки в різних фракціях тонкої і товстої кишки щурів груп К, Б, А

На рис. 4 представлені результати даної частини дослідження. Можна бачити, що в кінці експериментального періоду маса слизової оболонки товстої кишки в групах А і Б, які отримували антибактеріальні препарати, а потім, від-

повідно, майонезний соус, збагачений біокоректорами, і тільки основний корм, вище, ніж у контрольній групі ($p < 0,005$). Це могло бути пов'язано з залишковими впливами антибіотиків. У той же час простежувалася тенденція до зниження маси слизової оболонки у верхніх відділах тонкої кишки (дванадцятипала кишка, верхня і середня третина тонкої кишки), що могло бути результатом дії синбіотичних комплексів при їх введенні *per os*.

ВИСНОВОК

1. Запропонована модель дисбіозу кишечника щурів може бути використана для аналізу впливу антибіотиків і майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, вироблених з використанням БК *LIOBAC BIFI*, *LIOBAC 3BIFIDI*, *FD DVS Bb-12* і концентрату топінамбура "НОТЕО", на морфологічні показники, ферментативну активність шлунково-кишкового тракту ссавців та його мікробіоту.

2. На фоні вживання майонезних соусів, збагачених біокоректорами, відзначаються більш виражені позитивні зрушення в мікрофлорі кишечника щурів в разі застосування майонезного соусу, збагаченого комплексом синбіотиків, з використанням БК *LIOBAC BIFI* і *LIOBAC 3BIFIDI*. Це проявляється у зникненні - вже через 24-28 годин - таких клінічних симптомів дисбіозу кишечника щурів, як поліфекалія, пронос, запор або їх чергування, зміна консистенції випорожнення, погіршення апетиту, зниження ваги тощо.

3. Щури груп А, що отримували майонезний соус, збагачений біокоректорами, відновлювали свою вагу швидше тварин з групи Б на 3-4 і 6-й день відповідно. У ті ж терміни експерименту після впливу антибіотиками спостерігалось різке зниження апетиту, а потім у щурів групи А більш виражене, ніж у тварин групи Б, підвищення апетиту на 4-й і 5-й дні дослідження. Більш істотні позитивні зміни були при вживанні збагаченого майонезного соусу, виробленого з використанням БК *LIOBAC BIFI* і *LIOBAC 3BIFIDI*.

4. Швидке відновлення ваги і апетиту тварин груп А пов'язане з нормалізацією травних функцій шлунково-кишкового тракту, інтенсивними процесами руйнування і виведення антибактеріальних препаратів в результаті вико-

ристання майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, , вироблених з використанням БК *LIOBAC BIFI*, *LIOBAC 3BIFIDI*, *FD DVS Bb-12* і концентрату топінамбура "НОТЕО", як джерела інуліну, клітковини і пектину

5. Після введення до основного корму майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, в фекаліях щурів була відзначена елімінація умовно-патогенних бактерій, що з'явилися після впливу антибіотиками. У той же час у тварин групи Б істотних змін в кількості *Klebsiella* і *Proteus* не спостерігалось.

6. Згідно результатів у щурів груп А ентерококи виявлені у верхніх відділах тонкої кишки. У більш дистальних відділах кишечника зміст цих бактерій наростало. У тварин груп Б і К ентерококи були виявлені починаючи з повздошної кишки та дистальної фракції тонкої кишки. Кількісний вміст ентерококів в хімусі тонкої і товстої кишки щурів групи Б було нижче, ніж в групах А і К.

7. В кінці експериментального періоду маса слизової оболонки товстої кишки в групах А і Б, які отримували антибактеріальні препарати, а потім, відповідно, майонезний соус, збагачений біокоректорами, і основний корм, вище, ніж у контрольній групі.

8. На фоні вживання майонезних соусів, збагачених біокоректорами, не спостерігалось будь-яких небажаних побічних або алергічних реакцій. Продукти добре переносилися тваринами.

Керівник лабораторії біохімії
ДУ «Інститут очних хвороб
і тканинної терапії
ім. В.П. Філатова НАМН України»
доктор мед. наук, професор



М.Ф. Леус

З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО
ВЧЕНИЙ
СЕКРЕТАР
СПЕЦРАДИ: Т.В. Крусір

ДОДАТОК В

Нормативні документи на виробництво майонезних соусів, збагачених біокоректорами

ДОДАТОК В.1

Тимчасові технологічні картки

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Голова правління
ПрАТ «Укростройматеріали»
Керуючий ЗПТ «У Макара»
Л.Е. Мкртумян
« » 2017 р.

ТИМЧАСОВА ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТКА
на проведення робіт з виробництва
МАЙОНЕЗНИХ СОУСІВ, ЗБАГАЧЕНИХ БІОКОРЕКТОРАМИ

1. *Призначення продукту.* Продукт призначений до вживання в їжу у складі інгредієнта основної страви та у якості приправи. Мас підвищену харчову, біологічну та енергетичну цінність, збалансований за співвідношенням ПНЖК ω -6: ω -3, збагачений харчовими волокнами та біфідобактеріями.

2. *Характеристика сировини і матеріалів.* Сировина, яку використовують для виробництва майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, відповідає вимогам діючих стандартів або технічним умовам.

Рецептури майонезних соусів, збагачених біокоректорами

Компонент	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3	Рецептура 4
Соняшникова рафінована дезодорована олія	133,0	133,0	133,0	133,0
Сосва рафінована дезодорована олія	167,0	167,0	167,0	167,0
КСБ-УФ	15,0	15,0	15,0	15,0
Концентрат топінамбура "Нотео"	100,6	100,6	100,6	100,6
Яєчний порошок	47,0	47,0		47,0

З ОРИГІНАЛОМ ЗІДНО
ВЧЕННИ
СЕКРЕТАР
СПЕЦІАЛІ
Т.В.Крусір

Фруктоза	13,0	13,0	13,0	13,0
Сіль кухонна	10,0	10,0	10,0	10,0
Стабілізатор «Hamulsion QNA»	4,2	4,2	4,2	4,2
9 %-ва молочна кислота	30	29,8	29,6	29,6
Сирна сироватка з активізованим БК <i>FD DVS Bb-12</i>	—	100	—	—
Сирна сироватка з активізованим БК <i>Liobac BIFI</i>	—	—	100	—
Сирна сироватка з активізованим БК <i>Liobac 3BIFIDI</i>	—	—	—	100
Сода харчова	0,5	0,5	0,5	0,5
Вода питна	479,7	379,9	380,1	380,1
Всього:	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0

Технологія приготування

У міксер з нагрітою до температури 35...40 °С водою подають попередньо просіяні яечний порошок та стабілізаційну систему «Hamulsion QNA» і перемішують протягом 10...15 хв. Після розчинення поміщають у пароконвектомат для теплового оброблення при температурі 60...65 °С протягом 20...25 хв. Концентрат сироваткових білків, отриманий ультрафільтрацією, концентрат топінамбура «Нотео», фруктозу та соду харчову також розчиняють у теплій воді в міксері і поміщають у пароконвектомат для теплового оброблення при температурі 70...65 °С протягом 20...25 хв.

Отримані розчини охолоджують до температури 30...35 °С, переливають у чашу блендера, додають сирну сироватку з активізованими біфідобактеріями та перемішують протягом 3...5 хв. Після отримання однорідної маси збільшують частоту обертів ножа блендера до 3000 об/хв⁻¹ і невеликими порціями подають суміш соняшникової та соєвої олій рафінованих дезодорованих. З останньою порцією олій у чашу блендера вносять розчин солі кухонної та молочної кислоти. Отриману суміш

збивають при температурі 25...30 °С протягом 3...5 хв. з до повного впрацьовування рослинної олії та отримання однорідної консистенції.

Отриманий майонезний соус, збагачений біокоректорами фасують у пластикові контейнери об'ємом 0,01 см³ та поміщають у холодильну камеру з температурою (4±2) °С на 24 години для повного набухання сухих компонентів.

Дата вироблення

" 5 " 10 2017р.

Від підприємства:

Керуючий закладом

Л.Е. Мкртумян

Шеф-кухар

В.В. Герасімовський

Від Одеської національної академії харчових технологій:

Завідувач кафедри технології молока
жирів і парфумерно-косметичних засобів

Н.А. Ткаченко

Асистент кафедри технології молока
жирів і парфумерно-косметичних засобів

Т.В. Маковська

З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО

ВЧЕНИЙ

СЕКРЕТАР

СПЕЦРАДИ

Ф.В. Крусір



ЗАТВЕРДЖУЮ:



«Столовая 112»

А.М. Малишева

2017 р.

ТИМЧАСОВА ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТКА
на проведення робіт з виробництва
МАЙОНЕЗНИХ СОУСІВ, ЗБАГАЧНИХ БІОКОРЕКТОРАМИ

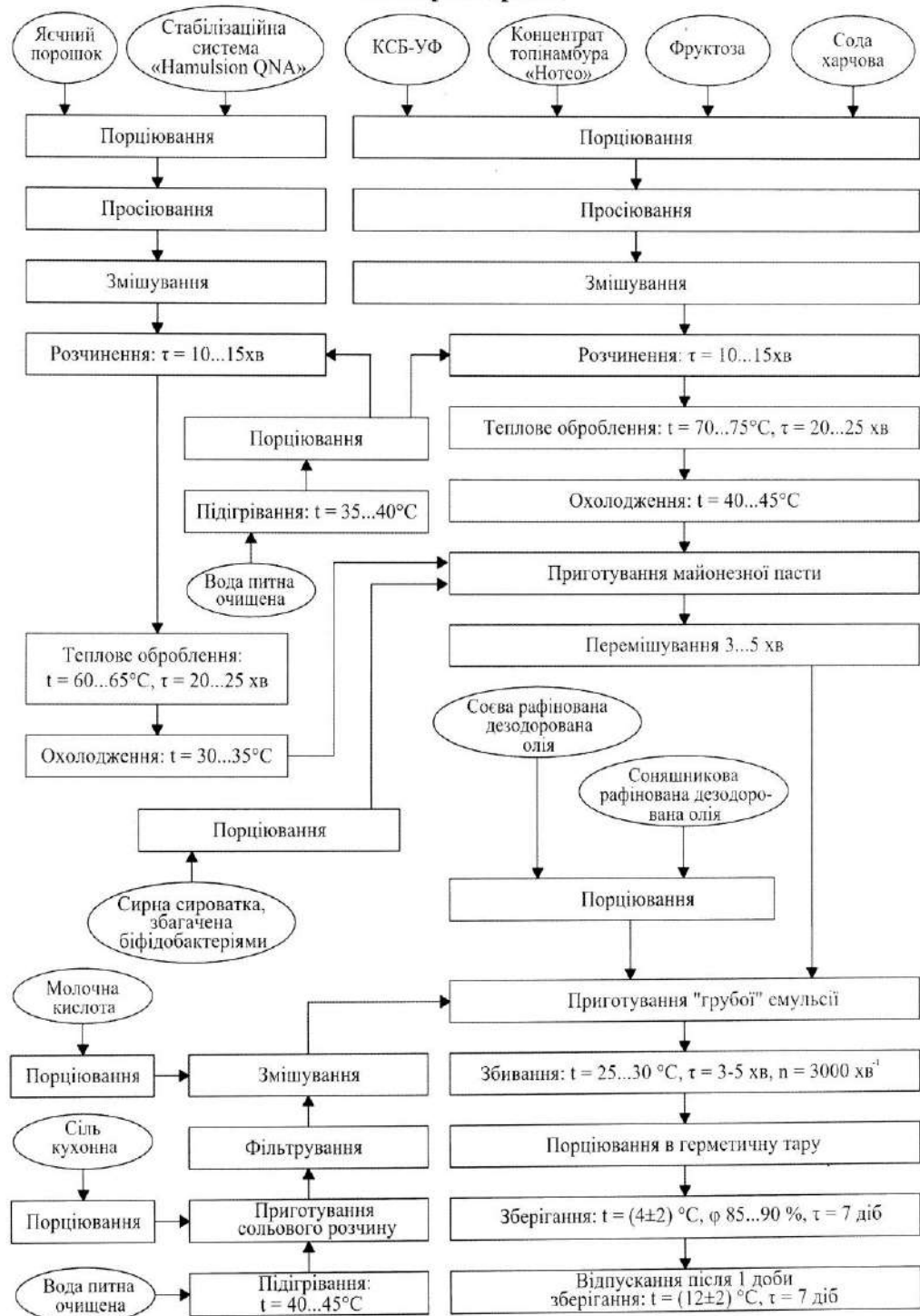
Найменування сировини	Норма вмісту в готовій страві або виробі, г				Технологічні вимоги до якості сировини
	Майонезний соус, збагачений харчовими волокнами		Майонезний соус, збагачений харчовими волокнами та біфідобактеріями		
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	
Соняшникова олія рафінована дезодорована	16,2	13,3	16,2	13,3	ДСТУ 4492:2005
Сосва олія рафінована дезодорована	19,3	16,7	19,3	16,7	ДСТУ 4534:2006
Концентрат сирвакових білків, отриманий ультрафільтрацією	1,5	1,5	1,5	1,5	ТУ 15.5-352-93993-005:2011
Концентрат топінамбура "Нотео"	10,06	10,06	10,06	10,06	ТУ У 01037672-001-97
Ячний порошок	4,2	4,2	4,2	4,2	ГОСТ 30363-96
Фруктоза	1,3	1,3	1,3	1,3	ТУ У 15.8-34720724-001:2009
Сіль кухонна	1,5	1,5	1,5	1,5	ДСТУ 3583-2015
Стабілізатор	4,2	4,2	4,2	4,2	
Сода харчова	0,5	0,5	0,5	0,5	ГОСТ 2156-76
9 %-ва молочна кислота	2,5	2,5	2,5	2,5	ДСТУ 4621:2006
Сирна сироватка, збагачена біфідобактеріями	-	-	10,0	10,0	ТУ У 15.5. 19492247-004-2003
Вода питна очищена	479,7	479,7	384,7	384,7	ДСанПіН 2.2.4-171-10
Маса готової майонезного соусу	100		100		

З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО
 ВЧЕННИ
 СЕКРЕТАР
 СПЕЦРАДИ



Г.В. Крусір

Технологічна схема виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами



Технологія приготування

Яечний порошок та стабілізаційну систему «Hamulsion QNA» змішуються та просіюються на ситах та подаються до міксера з нагрітою до температури 35...40 °С водою і перемішують протягом 10...15 хв. Отриману суміш переливають у термостійку ємність з кришкою та поміщають у пароконвектомат для теплового оброблення при температурі 60...65 °С протягом 20...25 хв.

Концентрат сироваткових білків, отриманий ультрафільтрацією, концентрат топінамбура «Нотео», фруктозу та соду харчову також розчиняють у теплій воді в міксері і поміщають у пароконвектомат для теплового оброблення при температурі 70...65 °С протягом 20...25 хв.

Отримані пастеризовані розчини охолоджують до температури 30...35 °С, переливають у чашу блендера, додають попередньо зважену кількість сирної сироватки з активізованими біфідобактеріями та перемішують протягом 3...5 хв. Після отримання однорідної маси збільшують частоту обертів ножа блендера до 3000 об/хв⁻¹ і невеликими порціями подають суміш соняшникової та соєвої олій рафінованих дезодорованих. З останньою порцією олій у чашу блендера вносять розчин солі кухонної та молочної кислоти. Отриману суміш збивають при температурі 25...30 °С протягом 3...5 хв. з до повного впрацьовування рослинної олії та отримання однорідної консистенції.

Отриманий майонезний соус, збагачений біокоректорами фасують у пластикові контейнери об'ємом 0,01 см³ та поміщають у холодильну камеру з температурою (4±2) °С на 24 години для повного набухання сухих компонентів.

Характеристика готової страви або виробу:

Майонезний соус має однорідну, в'язку, з помітними бульбашками повітря консистенцію. Колір – світло-гірчичний, однорідний за всією масою. Запах властивий майонезному соусу, з віддаленим присмаком топінамбуру.

Мікробіологічні показники для даного виду виробу, які нормуються:

МАФАНМ (КУО/г) (для майонезного соусу, збагаченого харчовими волокнами), E. coli, мікроорганізми роду Staphylococcus, Salmonella, плісеньові гриби, дріжджі, кількість біфідобактерій (для майонезного соусу, збагаченого харчовими волокнами і біфідобактеріями).

Фізико-хімічні показники готового виробу, які нормуються:

Активна кислотність – 4,78...4,59 од рН.

Стійкість емульсії – 99,5 %.

Масова частка жиру – 30 %.

Від НЦГХ «Столовая 1»

Директор

Інженер-технолог



А.М. Малишева

Т.П. Дубкова

Від Одеської національної академії харчових технологій:

Завідувач кафедри технології молока
жирів і парфумерно-косметичних засобів

Н.А. Ткаченко

Асистент кафедри технології молока
жирів і парфумерно-косметичних засобів

Т.В. Маковська

З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО

ВЧЕНИЙ

СЕКРЕТАР

СПЕЦРАДИ

Г.В.Крусір



ДОДАТОК В.2

Технічні умови

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Проректор з наукової роботи
Одеської національної академії
харчових технологій
Т.М. Поварова
_____ 2016 р.



МАЙОНЕЗНІ СОУСИ, ЗБАГАЧЕНІ БІОКОРЕКТОРАМИ

ТЕХНІЧНІ УМОВИ

ТУ У 10.8-02071062-003:2016

Уведено вперше

Дата надання чинності _____

Чинні до _____

РОЗРОБЛЕНО

Завідувач кафедри технології молока,
жирів і парфумерно-косметичних засобів
Одеської національної академії харчових
технологій,
д.т.н., професор

Н.А. Ткаченко

« _____ » 2016 р.

Аспірант кафедри технології молока,
жирів і парфумерно-косметичних засобів
Одеської національної академії харчових
технологій

Т.В. Маковська

« _____ » 2016 р.

З ОРИГІНАЛОМ ЗБІДНО
ВЧЕННЯ
СЕКРЕТАР
СПЕЦРАДИ
Т.В. Крусір

ДОДАТОК В.2

Технологічна інструкція

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Проректор з наукової роботи
Одеської національної академії
технічних технологій

Н.М. Поварова

2016 р.



ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

З ВИРОБНИЦТВА МАЙОНЕЗНОГО СОУСУ,
ЗБАГАЧЕНОГО БІОКОРЕКТОРАМИ
згідно ТУ У 10.8-02071062-003:2016

З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО



Г.В.Крусір

ДОДАТОК Г

Розрахунок економічної ефективності виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами

ДОДАТОК Г.1

*РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА
МАЙОНЕЗНИХ СОУСІВ, ЗБАГАЧЕНИХ БІОКОРЕКТОРАМИ ДЛЯ
ПІДПРИЄМСТВ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ГАЛУЗІ*

Впровадження на підприємствах запропонованої технології виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами, не потребує додаткових інвестицій у придбання обладнання та устаткування. Метою розрахунку економічної ефективності є визначення собівартості виробництва та ціни реалізації майонезних соусів, збагачених біокоректорами.

Основою для проведення аналізу економічної ефективності впровадження на підприємствах запропонованої технології виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами, стали розрахунки витрат основної сировини та матеріалів, необхідних для отримання 1 т готових продуктів, у відповідності з представленими рецептурами у порівнянні з контрольним зразком.

Результати проведених розрахунків за статтею «Сировина» на виробництво майонезних соусів, збагачених біокоректорами, наведені в табл. 1.

Транспортно-заготівельні витрати приймаємо у розмірі 5 % від вартості сировини

$$Вт.з.=Вс \cdot 0,05, \quad (1)$$

де Вт.з. – витрати на транспортно-заготівельні потреби, грн.

Вс – вартість сировини, грн.

Транспортно-заготівельні витрати на виробництво контрольного зразка:

$$Вт.з^к = 12527,4 \cdot 0,05 = 626,37 \text{ грн.}$$

Транспортно-заготівельні витрати на виробництво майонезного соусу, збагаченого біокоректорами, за рецептурою №1:

Вартість сировини для виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами, за рецептурами №1-4 та контрольного зразка

Найменування сировини	Ціна, грн/кг	Контроль		Рецептура №1		Рецептура №2		Рецептура №3		Рецептура №4	
		Норма витрат, %	Вартість, грн	Норма витрат, %	Вартість, грн	Норма витрат, %	Вартість, грн	Норма витрат, %	Вартість, грн	Норма витрат, %	Вартість, грн
Соняшникова рафінована дезодорована олія	23,20	30	6960	13,3	3085,6	13,3	3085,6	13,3	3085,6	13,3	3085,6
Соєва рафінована дезодорована олія	15,00	—	—	16,7	2505	16,7	2505	16,7	2505	16,7	2505
Сухе знежирене молоко	55,00	1,5	825	—	—	—	—	—	—	—	—
КСБ-УФ	215,00	—	—	1,5	3225	1,5	3225	1,5	3225	1,5	3225
Концентрат топінамбуру "Нотео"	365,00	—	—	10,06	36719	10,06	36719	10,06	36719	10,06	36719
Яечний порошок	40,00	6	2400	4,7	1880	4,7	1880	4,7	1880	4,7	1880
Цукор-пісок	7,80	3	234	—	—	—	—	—	—	—	—
Фруктоза	34,00	—	—	1,3	442	1,3	442	1,3	442	1,3	442
Гірчичний порошок	25,00	1,2	300	—	—	—	—	—	—	—	—
Сіль	2,00	2	40	1	20	1	10	1	10	1	10
Стабілізатор «HamulsionQNA»	220,00	0,3	660	0,42	1,26	0,42	1,764	0,42	1,764	0,42	1,764
80 %-ва оцтова кислота	80,00	1,1	880	—	—	—	—	—	—	—	—
9 %-ва молочна кислота	102,00	—	—	3	3060	2,77	2825,4	2,53	2580,6	2,5	2550
Сирна сироватка з активізованими <i>FDDVSBb-12</i>	1,30	—	—	—	—	—	10	130	—	—	—
Сирна сироватка з активізованими <i>LiobacBIFI</i> ,	1,40	—	—	—	—	—	—	—	10	140	—
Сирна сироватка з активізованими <i>Liobac 3BIFIDI</i>	1,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
Сода харчова	18,00	—	0,05	9	0,05	9	0,05	9	0,05	9	0,05
Вода питна	0,4	—	решта	219,4	решта	191,88	решта	152,8	решта	153,76	решта
Всього основна сировина			100	12527,4	100	51138,7	100	50985,6	100	50751,7	100

$$Вт.з = 51138,7 \cdot 0,05 = 2556,9 \text{ грн.}$$

Розрахунок транспортно-заготівельних витрат за іншими видами майонезних соусів, збагачених біокоректорами, проводимо аналогічно. Результат розрахунків представлено у табл. 5.

Розрахунок вартості тари і упаковки наведений у табл. 2.

Таблиця 2

Розрахунок вартості тари і упаковки для виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами, та контрольного зразка

№ з/п	Найменування тари і упаковки	Норма витрат, шт./т	Ціна за одиницю, грн	Сума, грн
1.	Doу-Pack пакет	5000	0,8	4000
2.	Картонні ящики для пакування	50	4,9	245
Всього				4245

Вартість допоміжних матеріалів встановлено на рівні 1 % від вартості сировини для виробництва майонезних соусів.

Розрахунок вартості енерговитрат наведений у табл. 3.

Таблиця 3

Вартість палива і енергії на технологічні цілі для виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами, та контрольного зразка

№ з/п	Найменування енергозатрат	Ціна за од., грн	Норма витрат		Сума, грн.	
			для контр. зразка	для експ. зразка	для контр. зразка	для експ. зразка
1	Електроенергія, кВт/год	1,9	152	164	288,8	311,6
2	Вода, м ³	18,29	39	42	713,31	768,18
3	Пар (теплоенергія), кДж	131,5	22,5	24,1	2958,75	3169,15
4	Холод, кДж	0,72	2520	1530	1814,4	1101,6
Всього					5775,26	6221,73

Фонд заробітної плати робітників, які виробляють майонезні соуси та перебувають на відрядній формі оплати праці розраховується, виходячи із розцінки на 1 т продукції. Для робітників, зайнятих у виробництві майонезних соусів, розцінка по основній заробітній платі ($\Phi_{\text{ОЗП}}$) становитиме 940 грн. Витрати за статтею «Фонд додаткової заробітної плати ($\Phi_{\text{ДЗП}}$) становлять 50 % від $\Phi_{\text{ОЗП}}$ робітників.

Витрати за даною статтею становлять:

$$\Phi_{\text{ДЗП}} = \Phi_{\text{ОЗП}} * 50 \% = 940 * (50/100) = 470 \text{ грн}$$

Загальні витрати за статтею «Фонд заробітної плати» становлять:

$$\Phi_{\text{ЗП}} = \Phi_{\text{ОЗП}} + \Phi_{\text{ДЗП}} = 940 + 470 = 1410 \text{ грн}$$

Розрахуємо витрати за статтею «Єдиний соціальний внесок». Витрати за цією статтею становлять 22 % від $\Phi_{\text{ЗП}}$:

$$\text{ЄСВ} = 1410 * 22 / 100 = 310,2 \text{ грн}$$

Розрахунок витрат на утримання та обслуговування обладнання та загальновиробничі витрати наведений у табл. 4.

Таблиця 4

Вартість комплексних статей витрат для виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами, та контрольного зразка

№ з/п	Найменування комплексних витрат	Частка комплексних витрат на 1 грн з.п. виробничих робітників	Заробітна плата виробничих робітників, грн.	Сума комплексних витрат, грн
1.	Утримання, обслуговування обладнання	1,2	1410	1692
2.	Загальновиробничі витрати	1,95	1410	2749,50

Інші виробничі витрати розраховуємо укрупнено в розмірі 1,5 % від суми 1-9 статей витрат калькуляції собівартості продукції.

Виробнича собівартість складає суму перших десяти статей калькуляції.

Адміністративні витрати складають 4 % від виробничої собівартості.

Витрати на збут встановлюються на рівні 2 % від виробничої собівартості.

Інші операційні витрати відповідно до нормативу складають 1,5 % від виробничої собівартості.

Фінансові витрати – 0,4 % від виробничої собівартості.

Повна собівартість розраховується як сума виробничої собівартості, адміністративних витрат, витрат на збут, інших операційних витрат та фінансових витрат.

Калькуляція собівартості продукції наведена у табл. 5.

Калькуляція собівартості 1 т майонезних соусів, збагачених біокоректорами, та контрольного зразка

№ з/п	Найменування статей витрат	Сума, грн				
		Контроль	Рецептура №1	Рецептура №2	Рецептура №3	Рецептура №4
1.	Сировина і основні матеріали	12527,4	51138,74	50985,56	50751,72	50731,24
2.	Транспортно-заготівельні витрати	626,37	2556,9	2549,3	2537,6	2536,6
3.	Вартість тари та упаковки	4245	4245	4245	4245	4245
4.	Вартість допоміжних матеріалів	125,27	511,39	509,86	507,52	507,31
5.	Вартість енергетичних витрат	5775,26	6221,73	6221,73	6221,73	6221,73
6.	Основна і додаткова заробітна плата виробничих робітників	1410	1410	1410	1410	1410
7.	Відрахування на соціальне страхування (ЄСВ)	310,20	310,20	310,20	310,20	310,20
8.	Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	1692	1692,00	1692,00	1692,00	1692,00
9.	Загальновиробничі витрати	2749,50	2749,50	2749,50	2749,50	2749,50
10.	Інші виробничі витрати	187,91	767,08	764,78	761,28	760,97
Виробнича собівартість		29648,92	71602,58	71602,58	71437,91	71186,53
11.	Адміністративні витрати	1185,96	2864,10	2857,52	2847,46	2846,58
12.	Витрати на збут	23,72	57,28	57,15	56,95	56,93
13.	Інші операційні витрати	0,36	0,86	0,86	0,85	0,85
14.	Фінансові витрати	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Повна собівартість		30858,95	74524,82	74524,82	74353,44	74091,80
15.	Собівартість одиниці продукції (упаковка по 200 гр)	6,17	14,90	14,87	14,82	14,81
16.	Оптова ціна підприємства, що пропонується, за 1 т (без ПДВ)	37000,00	85500,00	85500,00	85000,00	85000,00
17.	Ціна одиниці продукції (упаковка по 200 гр)	7,40	17,10	17,10	17,00	17,00
18.	Прибуток на 1 т продукції	6141,05	10975,18	11146,56	10908,20	10931,11
19.	Прибуток з одиниці продукції (упаковка по 200 гр)	1,23	2,20	2,23	2,18	2,19
20.	Рентабельність, %	20	15	15	15	15

Відповідно до представлених розрахунків, повна собівартість 1 т майонезного соусу за контрольним зразком складає 30858,95 грн, оптова ціна 1 т (без ПДВ) – 37000 грн, а прибуток на 1 т – 6141,05 грн при плановій рентабельності на рівні 20%.

Повна собівартість 1 т майонезних соусів, збагачених біокоректорами, становитиме від 74068,89 грн (рецептура №4) до 74524,82 грн (рецептура №1); оптова ціна 1 т (без ПДВ) – від 85000,00 грн (рецептура №4) до 85500 грн (рецептура №1). Відповідно прибуток на 1 т продукції складає від 10931,11 грн. (рецептура №4) до 10975,18 грн (рецептура №1) при плановій рентабельності на рівні 15%.

Таким чином, проведені нами розрахунки засвідчили, що виробництво майонезних соусів, збагачених біокоректорами, є економічно ефективним, оскільки:

- впровадження на підприємствах запропонованої технології виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами, не потребує додаткових інвестицій у придбання основних засобів:

- використання запропонованих рецептур дасть змогу встановити конкурентоспроможну оптову ціну (без ПДВ) на майонезні соуси, збагачені біокоректорами: 17,0-17,1 грн за упаковку місткістю 200 гр, що дає підстави розраховувати на значний попит на дані види продукції, враховуючи їх високі споживчі якості;

- отримати додатковий прибуток у розмірі від 4790,06 грн (рецептура №4) до 4834,12 грн (рецептура №1) на 1 т продукції навіть за умови зниження планового рівня рентабельності із 20% до 15%.

ДОДАТОК Г.2

*РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИТРАТ НА НАУКОВІ
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ
ВИРОБНИЦТВА МАЙОНЕЗНИХ СОУСІВ, ЗБАГАЧЕНИХ БІОКОРЕКТОРА-
МИ І ВПРОВАДЖЕННЯ У ЗРГ*

Можливість реалізації інноваційного проекту визначаємо за результатами визначення обсягів реалізації майонезних соусів у закладі громадського харчування. В результаті проведення досліджень:

- визначено обсяг виробництва продукції, яку буде реалізовано в результаті впровадження результатів НДР;
- визначено ціну реалізації продукції;
- розраховано прибуток від реалізації продукції, яку передбачається виробляти в результаті впровадження результатів НДР;
- розраховано строк окупності інвестицій у розробку запропонованої технології та впровадження у виробництво.

Отримання додаткового прибутку внаслідок впровадження результатів НДР передбачається за удосконалення асортименту страв та кулінарних виробів на основі використання майонезних соусів, збагачених біокоректорами, збільшення об'єму реалізації кулінарної продукції та залучення додаткових споживачів. Дані соуси можуть використовуватись при приготуванні салатів, а також подаватись до різних страв замість традиційного майонезного соусу.

Основою для проведення аналізу економічної ефективності впровадження запропонованої технології виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами, стали розрахунки витрат основної сировини та матеріалів, необхідних для отримання 1 кг готових продуктів, у відповідності до представлених рецептур у порівнянні з контрольним зразком. Результати проведених розрахунків за статтею «Сировина» на виробництво майонезних соусів, збагачених біокоректорами, наведені в табл. 1.

Вартість сировини для виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами, за рецептурами №1-4 та контрольного зразка у розрахунку на 1 кг

Сировина і основні матеріали	Ціна, грн/кг	Контроль		Рецептура №1		Рецептура №2		Рецептура №3		Рецептура №4	
		Норма витрат, %	Вартість, грн	Норма витрат, %	Вартість, грн	Норма витрат, %	Вартість, грн	Норма витрат, %	Вартість, грн	Норма витрат, %	Вартість, грн
Соняшниковарафінована дезодорована олія	23,20	30	6,96	13,3	3,0856	13,3	3,0856	13,3	3,0856	13,3	3,0856
Соеварафінована дезодорована олія	15,00	—	—	16,7	2,505	16,7	2,505	16,7	2,505	16,7	2,505
Сухезнежирене молоко	55,00	1,5	0,825	—	—	—	—	—	—	—	—
КСБ-УФ	215,00	—	—	1,5	3,225	1,5	3,225	1,5	3,225	1,5	3,225
Концентрат топінambuру "Нотео"	365,00	—	—	10,06	36,719	10,06	36,719	10,06	36,719	10,06	36,719
Яєчний порошок	40,00	6	2,4	4,7	1,88	4,7	1,88	4,7	1,88	4,7	1,88
Цукор-пісок	7,80	3	0,234	—	—	—	—	—	—	—	—
Фруктоза	34,00	—	—	1,3	0,442	1,3	0,442	1,3	0,442	1,3	0,442
Гірчичний порошок	25,00	1,2	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—
Сіль	2,00	2	0,04	1	0,02	1	0,02	1	0,02	1	0,02
Стабілізатор «HamulsionQNA»	220,00	0,3	0,66	0,42	0,924	0,42	0,924	0,42	0,924	0,42	0,924
80 %—ваоцтова кислота	80,00	1,1	0,88	—	—	—	—	—	—	—	—
9 %—вамолочна кислота	102,00	—	—	3	3,06	2,77	2,8254	2,53	2,5806	2,5	2,55
Сирна сироватка з активізованими <i>FDDVSBb-12</i>	1,30	—	—	—	—	10	0,13	—	—	—	—
Сирна сироватка з активізованими <i>LiobacBIFI</i> ,	1,40	—	—	—	—	—	—	10	0,14	—	—
Сирна сироватка з активізованими <i>Liobac 3BIFIDI</i>	1,50	—	—	—	—	—	—	—	—	10	0,15
Сода харчова	18,00	0,05	0,009	0,05	0,009	0,05	0,009	0,05	0,009	0,05	0,009
Вода питна	0,4	решта	0,2194	решта	0,19188	решта	0,1528	Решта	0,15376	решта	0,15388
Тара (пластик, 100 гр)					7,7		7,7		7,7		7,7
Всього основна сировина		100	12,53	100	59,76	100	59,62	100	59,38	100	59,36

Визначення ціни реалізації майонезних соусів, збагачених біокоректорами.

Для визначення ціни реалізації соусів, збагачених біокоректорами, у закладі громадського харчування в місті Одеса, в якому планується впровадження результатів НДР, проведено відповідні розрахунки (зведені у таблиці 2 і 3).

Націнка підприємства складає 250 %, що пояснюється затратами при приготуванні соусів (праця повара, витрати електроенергії, експлуатація обладнання), а також рівнем обслуговування, що надається споживачам. Ціна підприємства без ПДВ розраховується як сума вартості набору сировини на 1 порцію страви та націнки підприємства.

ПДВ складає 20 % від ціни підприємства без податку на додану вартість, отже ціна реалізації страви з ПДВ розраховується як сума ціни підприємства без ПДВ та розрахованого ПДВ.

Таблиця 2

Розрахунок ціни реалізації 1 порції соусів, збагачених біокоректорами

Вид майонезного соусу	Собівартість сировини на виробництво 1 кг. продукції, грн	Націнка, %	Націнка, грн/кг	Ціна 1 кг продукції, грн з ПДВ	Ціна 1 порції (100 гр) з ПДВ, грн
Рецептура №1	59,76	250	149,40	179,28	14,94
Рецептура №2	59,62	250	149,04	178,85	14,90
Рецептура №3	59,38	250	148,46	178,15	14,85
Рецептура №4	59,36	250	148,41	178,09	14,84

Обсяг реалізованої продукції розраховуємо:

$$RP_{\text{пл.}} = C_{\text{безПДВ}} \cdot V_{\text{пл}} \quad (1)$$

Таблиця 3

Розрахунок доходів від реалізації соусів, збагачених біокоректорами

Вид майонезного соусу	Обсяг виробництва на місяць, кг	Собівартість сировини на виробництво 1 кг. продукції, грн	Ціна 1 кг продукції, грн (націнка 250%)	Собівартість усього обсягу виробництва, грн	Обсяг реалізованої продукції, грн
Рецептура №1	75	59,76	149,40	4482,11	11205,28
Рецептура №2	60	59,62	149,04	3577,07	8942,67
Рецептура №3	45	59,38	148,46	2672,28	6680,70
Рецептура №4	30	59,36	148,41	1780,90	4452,26
Усього	210			12512,36	31280,90

Проектом передбачено, що соуси, збагачені біокоректорами, будуть використовуватись замість стандартних соусів (контроль).

Відповідно до представлених вище розрахунків, собівартість та обсяг реалізованої продукції (соусів стандартних) до впровадження проекту складають:

$$СВ_0 = 12,53 \cdot 210 = 2630,75 \text{ грн} \quad (2)$$

$$РП_0 = 12,53 \cdot 250\% / 100\% \cdot 210 = 6576,89 \text{ грн}$$

Відповідно, прибуток від реалізації соусів до впровадження проекту складає:

$$П_0 = 6576,89 - 2630,75 = 3946,13 \text{ грн на місяць}$$

Прибуток від реалізації після впровадження запропонованого проекту з виробництва соусів, збагачених біокоректорами, складе:

$$\Delta П_1 = (31280,90 - 12512,36) - 3946,13 = 14822,41 \text{ грн}$$

Необхідно врахувати додаткові витрати на електроенергію та воду для виробництва соусів, збагачених біокоректорами (таблиця 4). Для виробництва соусів використовується обладнання ресторану (пароконвектомат, блендер, міксер) сукупною потужністю 5,5 кВт при роботі 30 годин на місяць.

Таблиця 4

Вартість палива і енергії на технологічні цілі для виробництва майонезних соусів, збагачених біокоректорами

№ з/п	Найменування енергозатрат	Ціна за од., грн	Норма витрат	Сума, грн. для експ. зразка
1	Електроенергія, кВт/год	1,9	165	313,5
2	Вода, м ³	18,29	0,2	3,66
	Всього			317,16

Із урахуванням додаткових витрат на електроенергію та воду приріст прибутку складе

$$\Delta П = \Delta П_1 - \Delta E/e = 14822,41 - 317,16 = 14505,25 \text{ грн на місяць}$$

Розрахуємо приріст чистого прибутку на рік із урахуванням податку на прибуток у розмірі 18%:

$$\text{ЧП}_{\text{пл}} = \Pi_{\text{пл}} - \text{Н}_{\text{пл}} = \Pi_{\text{пл}} - 0,18 \cdot \Pi_{\text{пл}} = 0,82 \cdot \Pi_{\text{пл}} \quad (3)$$

$$\text{ЧП}_{\text{пл}} = 0,82 \cdot 14822,41 \cdot 12 = 142731,7 \text{ грн.}$$

Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво

Розмір інвестицій визначаємо за формулою:

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{вир}} \quad (4)$$

де $I_{\text{ін}}$ – інноваційний бюджет;

$I_{\text{вир}}$ – інвестиції у виробництво для впровадження результатів НДР

$$I_{\text{вир}} = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}} \quad (5)$$

де $I_{\text{овф}}$ – інвестиції у основні виробничі фонди;

$I_{\text{ок}}$ – додаткова сума оборотних коштів, потрібних виробництву у зв'язку з впровадженням результатів НДР.

$$I_{\text{ін}} = V_{\text{кон}} + \text{Ц}_{\text{ндр}} + V_{\text{екс}} \quad (6)$$

де $V_{\text{кон}}$ – витрати на формування концепції;

$\text{Ц}_{\text{ндр}}$ – ціна НДР;

$V_{\text{екс}}$ – витрати на експериментальні дослідження

Витрати інноваційного бюджету

Ціну НДР визначаємо за формулою:

$$\text{Ц}_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + \text{П} + \text{ПДВ} \quad (7)$$

де $V_{\text{ндр}}$ – витрати на проведення НДР;

П – прибуток від НДР;

ПДВ – податок на додану вартість.

Матеріальні затрати складаються з витрат на сировину і основні матеріали, які необхідні для проведення дослідів, витрат на допоміжні та канцелярські матеріали.

Для проведення науково-дослідної роботи необхідні наступні основні та допоміжні матеріали, що зведені у таблицю 5.

Вартість допоміжних матеріалів та реактивів для дослідів визначаємо у розмірі 10 % від вартості сировини:

$$V_{\text{доп}} = 36388,52 \cdot 0,1 = 3638,85 \text{ грн}$$

Таблиця 5

Сировина, необхідна для проведення НДР

№	Сировина і основні матеріали	Необхідна кількість, кг	Ціна за одиницю, грн	Вартість, грн
1	Соняшников арафінована дезодорована олія	93,1	23,2	2159,92
2	Соєва рафінована дезодорована олія	116,9	15	1753,5
4	КСБ-УФ	10,5	215	2257,5
5	Концентрат топінамбуру "Нотео"	70,42	365	25703,3
6	Яєчний порошок	32,9	40	1316
8	Фруктоза	9,1	34	309,4
10	Сіль	7	2	14
11	Стабілізатор «NamulsionQNA»	2,94	220	646,8
13	9 %–вамолочна кислота	18,9	102	1927,8
14	Сирна сироватка з активізованими <i>FD DVS Bb-12</i>	70	1,3	91
15	Сирна сироватка з активізованими <i>LiobacBIFI,</i>	70	1,4	98
16	Сирна сироватка з активізованими <i>Liobac 3BIFIDI</i>	70	1,5	105
17	Сода харчова	0,35	18	6,3
	Всього			36388,52

Інші матеріальні витрати передбачені на рівні 15 % від вартості сировини, допоміжних матеріалів і хімічних реактивів:

$$V_{\text{інш}} = 36388,52 \cdot 0,15 = 5458,28 \text{ грн}$$

Загальна вартість матеріальних витрат складає

$$V_{\text{мат}} = 36388,52 + 3638,85 + 5458,28 = 45485,65 \text{ грн.}$$

Витрати на паливо та енергію

Витрати на паливо та енергію визначаємо шляхом множення витрат електроенергії на відповідні тарифи за формулою:

$$B = \sum_{i=1}^n (P * \tau) * T \quad (8)$$

де P – паспортна потужність i -го приладу, кВт/год;

τ – тривалість роботи приладу, год;

T – тариф електроенергії грн./кВт·год, $T = 1,9$ грн/кВт·год.

Таблиця 6

Пристрої та прилади, які використовуються у НДР

Найменування обладнання	Потужність електродвигуна, кВт	Тривалість експлуатації обладнання, год	Витрати електроенергії, кВт/год
Електронні ваги	0,6	1	0,6
Пароконвектомат	5	10	50
Міксер	0,2	1,2	0,24
Блендер	0,2	1,2	0,24
Всього			51,08

Для проведення НДР використовували наступні пристрої і прилади, що працюють з використанням електроенергії:

$$V_{EE} = 51,08 \cdot 1,9 = 97,05 \text{ грн.}$$

Витрати на заробітну плату

Витрати на заробітну плату визначаємо шляхом множення середньогодинної заробітної плати на кількість відпрацьованих годин одного учасника НДР, враховуючи загальну кількість учасників роботи (табл. 7).

Таблиця 7

Розрахунок заробітної плати

Учасники НДР	Середньогодинна заробітна плата, грн	Кількість відпрацьованих годин	Оплата праці за НДР, грн
Науковий керівник	150	24	3600
Аспірант	105	96	10080
Лаборант	45	36	1620
Всього		15300	
Всього відрахувань на соціальні потреби (22 % від з/п)		3366	
Всього з/п з відрахуваннями		18666	

Амортизаційні відрахування

Амортизаційні відрахування складають 20 % від вартості фондів, які використовуються при проведенні НДР (устаткування основного та додаткового) і 8 % від вартості орендованих приміщень відповідно.

Таблиця 8

Вартість устаткування для проведення НДР

Найменування устаткування	Вартість, грн
Електронні ваги	7200
Пароконвектомат	82400
Міксер	850
Блендер	1620
Всього	92070

Таким чином, амортизаційні відрахування від вартості обладнання складають із урахуванням того, що обладнання використовується 3 місяці:

$$A_{\text{вар.об}} = 92070 \cdot 0,2 / 12 \cdot 3 = 4603,5 \text{ грн.} \quad (9)$$

Витрати пов'язані з експлуатацією обладнання складають 20 % від амортизаційних відрахувань:

$$V_{\text{експл}} = 4603,5 \cdot 0,2 = 920,7 \text{ грн} \quad (10)$$

Інші витрати:

Беремо у розмірі 5 % від суми витрат по статтях 1-5:

$$\begin{aligned} V_{\text{інші}} &= 0,05 \cdot (45485,65 + 97,05 + 15300,0 + 3366,0 + 4603,5 + 920,70) = \\ &= 3488,65 \text{ грн} \quad (11) \end{aligned}$$

Накладні витрати:

Беруться у розмірі 20 % від суми витрат по статтях 1-6:

$$\begin{aligned} V_{\text{накл}} &= 0,2 \cdot (45485,65 + 97,05 + 15300,0 + 3366,0 + 4603,5 + 920,70 + 3488,65) = \\ &= 14652,31 \text{ грн} \quad (12) \end{aligned}$$

Вище розраховані витрати зводимо в таблицю 9.

Далі ціну НДР обчислюємо з урахуванням того, що рентабельність складає 20%, тоді прибуток від НДР складе:

$$\Pi = V_{\text{ндр}} \cdot 0,2 = 87913,86 \cdot 0,2 = 17582,77 \text{ грн} \quad (13)$$

Тоді ціна НДР (без ПДВ) складає:

$$Ц_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + \Pi, \quad (14)$$

$$Ц_{\text{ндр}} = 87913,86 + 17582,77 = 105496,63 \text{ грн} \quad (15)$$

Таблиця 9

Інвестиції на розробку технології виробництва

	Найменування витрат	Сума витрат, грн
1	Матеріали	45485,65
2	Паливо та енергія	97,05
3	Заробітна плата	15300,00
4	Відрахування на соціальні заходи	3366,00
5	Амортизаційні відрахування	4603,50
6	Експлуатаційні витрати	920,70
7	Інші витрати	3488,65
8	Накладні витрати	14652,31
	Всього	87913,86

Визначення інших витрат інноваційного бюджету

$V_{\text{кон}}$ – витрати на розробку концепції;

$V_{\text{кон}}$ беремо у розмірі 40 % від Цндр.

$$V_{\text{кон}} = 105496,63 \cdot 0,4 = 42198,65 \text{ грн} \quad (16)$$

$V_{\text{екс}}$ – витрати на експериментальні дослідження;

$V_{\text{екс}}$ беремо у розмірі 30 % від Цндр:

$$V_{\text{екс}} = 105496,63 \cdot 0,3 = 31649 \text{ грн.} \quad (17)$$

$V_{\text{сер}}$ – витрати на сертифікацію продукції (20 %):

$$V_{\text{сер}} = 105496,63 \cdot 0,2 = 21099,33 \text{ грн} \quad (18)$$

Тоді інноваційний бюджет складе:

$$I_{\text{ін}} = \text{Цндр} + V_{\text{кон}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{сер}}, \text{ тис. грн} \quad (19)$$

$$I_{\text{ін}} = 105496,63 + 42198,65 + 31649 + 21099,33 = 200443,59 \text{ грн.}$$

Визначення інвестицій для впровадження новацій у виробництво

Інвестиції у виробництві для впровадження результатів НДР:

$$I_{\text{вир}} = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}} + I_{\text{рек}} \quad (20)$$

де: $I_{\text{овф}}$ – інвестиції в основні виробничі фонди;

$I_{\text{ок}}$ – додаткова сума оборотних коштів, потрібних виробництву у зв'язку з впровадженням результатів НДР;

$I_{\text{рек}}$ – інвестиції на рекламу – 50 % від інноваційного бюджету.

$$I_{\text{рек}} = 200443,59 \cdot 0,5 = 100221,80 \text{ грн.} \quad (21)$$

$$I_{\text{овф}} = I_{\text{буд}} + I_{\text{уст}} \quad (22)$$

де $I_{\text{буд}}$ – інвестиції у будівництво ($I_{\text{буд}}=0$);

$I_{\text{уст}}$ – інвестиції в устаткування.

Загалом бюджет інвестицій бюджет складає:

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{вир}} = 200443,59 + 100221,80 = 300665,39 \text{ грн.} \quad (23)$$

Розрахунок терміну окупності інвестицій

$$K_0 = I / \text{ЧП} = 300665,39 / 142731,7 = 2,1 \text{ року} \quad (24)$$

Встановлено, що при впровадженні інноваційного проекту на підприємстві додатковий чистий прибуток складатиме 142731,7 грн. за рік. Визначено, що для впровадження результатів науково-дослідної роботи на підприємстві громадського харчування, необхідно внести інвестиції у сумі 300665,39 грн.

Оскільки співвідношення $I/\text{ЧП} = 2,1$ років, що менше 3, то можна зробити висновок про те, що проведення НДР є доцільним, а впровадження результатів НДР у виробництво (технології приготування майонезних соусів, збагачених біокоректорами) є економічно вигідним та ефективним. Термін окупності даної НДР складатиме 2,1 роки.

Додаток Д.

Хроматограми жирнокислотного складу досліджуваних рослинних олій

Page 1 of 1

Software Version	: 6.3.1.0504	Date	: 10/25/2018 1:32:57 PM
Sample Name	:	Data Acquisition Time	: 2/25/2016 2:55:48 PM
Instrument Name	: Clarus	Channel	: A
Rack/Vial	: 0/0	Operator	: user1
Sample Amount	: 1.000000	Dilution Factor	: 1.000000
Cycle	: 1		

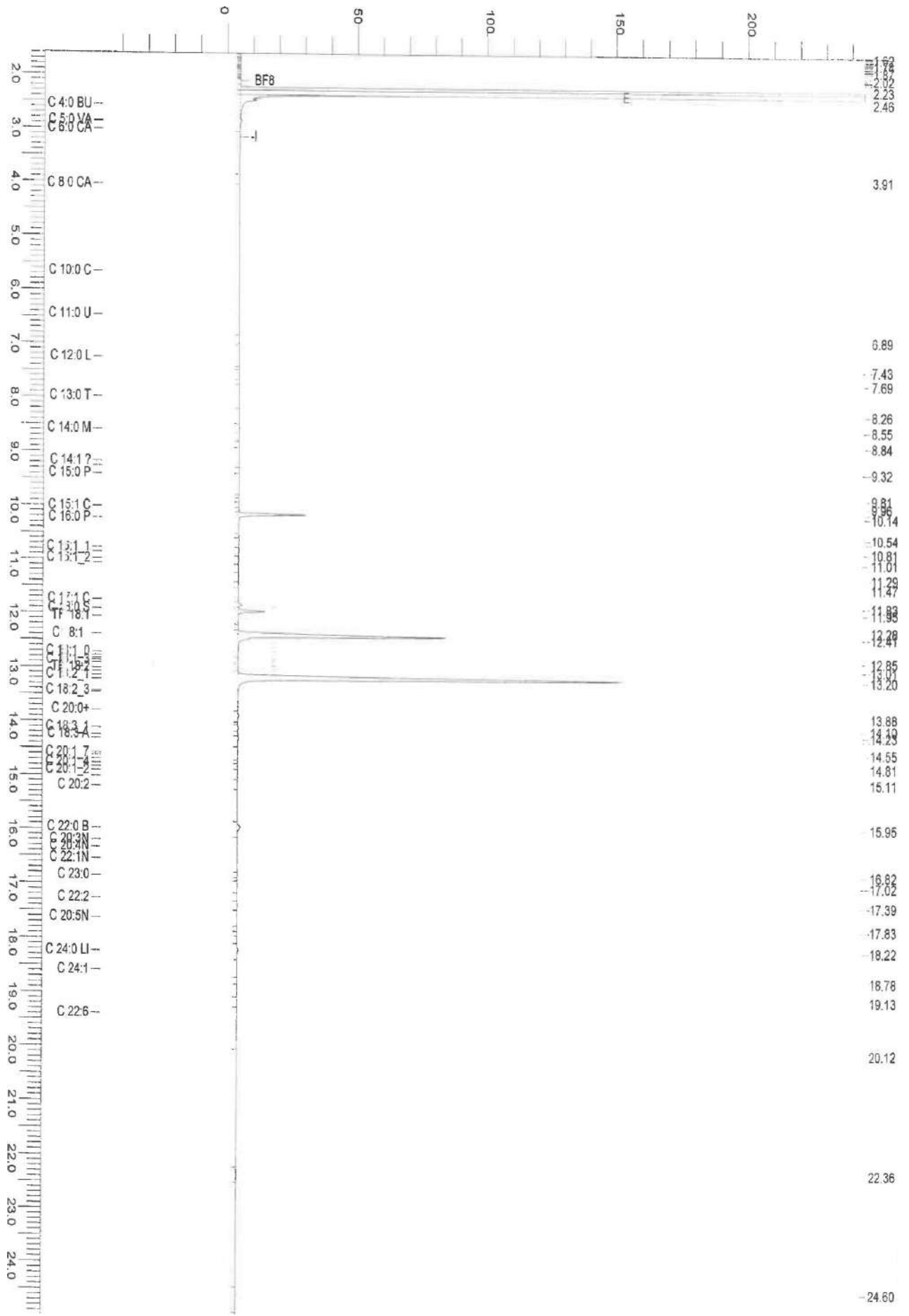
Result File : C:\IOFIC - Clarus\Results\RESULTS 2018\SUNFLOWER OIL.rst
Sequence File : C:\IOFIC - Clarus\Results\RESULTS 2018\SUNFLOWER OIL.seq

FAME REPORT

Component Name	Time [min]	Area [μ V·s]	Area [%]	Trans isomers	IV contribution	Area/Height [s]
C 8:0 Caprylic	3.910	231.22	0.03	0.00	0.00	3.73
C 14:0 Myristic	8.547	997.07	0.11	0.00	0.00	2.45
C 14:1 Myristoleic	9.321	178.37	0.02	0.00	0.02	2.50
C 15:1 cis-10-Pentadecanoic	10.068	583.32	0.07	0.00	0.07	2.29
C 16:0 Palmitic	10.143	58255.96	6.64	0.00	0.00	2.25
C 16:1 Palmitoleic	10.809	705.69	0.08	0.00	0.08	2.39
C 17:0 Heptadecanoic	11.005	357.37	0.04	0.00	0.00	3.02
C 17:1 cis-10-Heptadecanoic	11.829	3823.70	0.44	0.00	0.39	2.57
C 18:0 Stearic	11.954	24810.12	2.83	0.00	0.00	2.40
C 18:1 Oleic	12.408	265004.40	30.19	0.00	25.97	3.30
Tr 18:2 Linololaidic	13.006	851.56	0.10	0.10	0.17	3.87
C 18:2 Lenoleic	13.200	509040.41	58.00	0.00	100.34	3.43
C 20:0+C 18:3n6	13.885	1702.36	0.19	0.00	0.25	3.92
C 18:3 Linolenic	14.105	1079.77	0.12	0.00	0.32	2.56
C 20:1 cis-11-Eicosenoic	14.303	1922.94	0.22	0.00	0.17	4.14
C 21:0 Heneicosanoic	14.812	166.39	0.02	0.00	0.00	2.61
C 20:2	15.107	159.24	0.02	0.00	0.03	4.45
C 22:0 Behenic	15.951	5368.47	0.61	0.00	0.00	4.60
C 23:0	16.823	121.72	0.01	0.00	0.00	2.74
C 22:2	17.388	249.93	0.03	0.00	0.04	3.70
C 20:5n3	17.825	121.33	0.01	0.00	0.06	3.35
C 24:0 Lignoceric	18.216	1837.19	0.21	0.00	0.00	5.44
C 24:1	18.782	125.68	0.01	0.00	0.01	3.07

877694.19 1e+02 0.10 127.91

Report stored in ASCII file: C:\IOFIC - Clarus\Results\RESULTS 2018\SUNFLOWER OIL.TX0

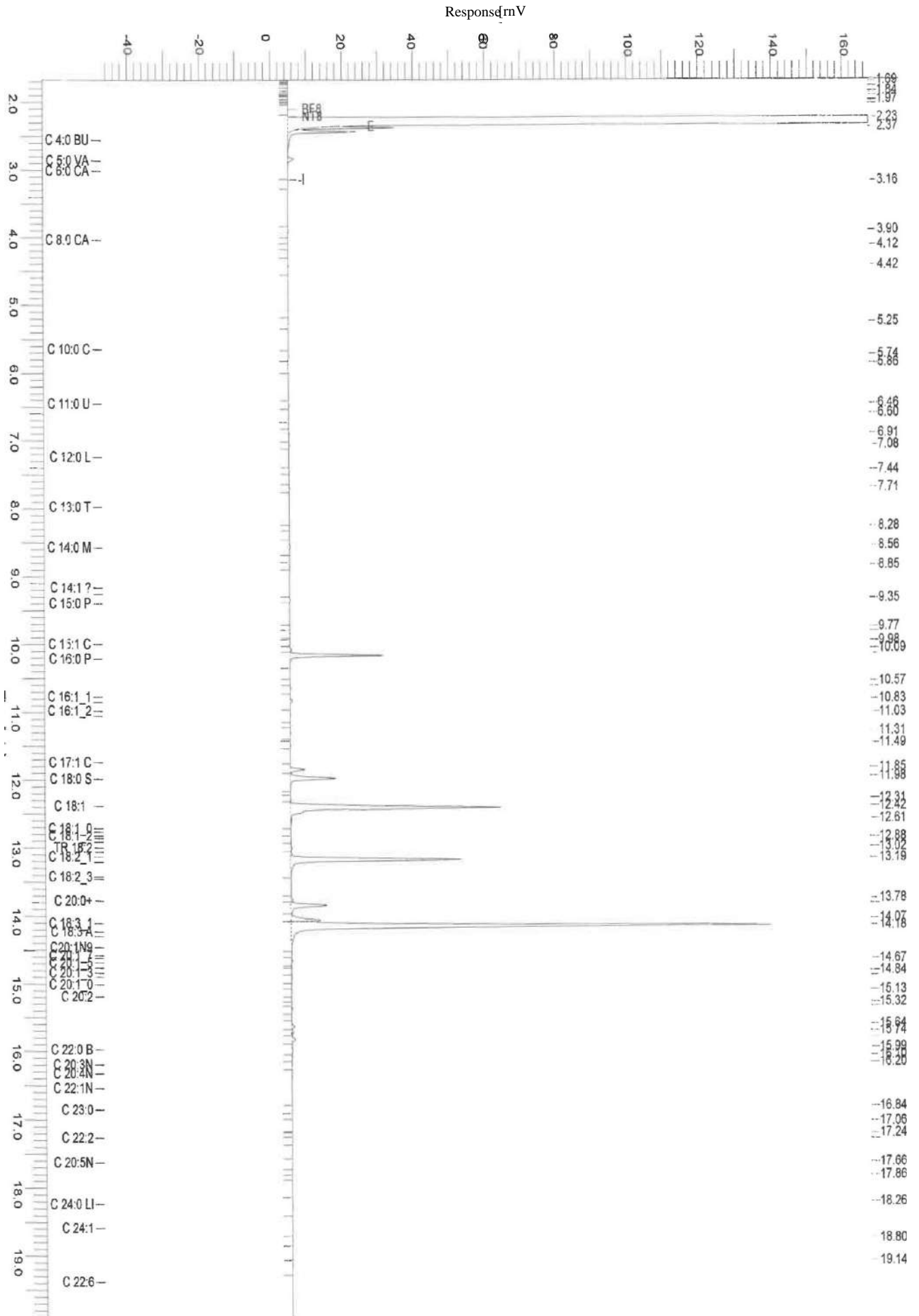


Software Version	: 6.3.1.0504	Date	: 2/25/2016 1:41:18 PM
Sample Name	:	Data Acquisition Time	: 2/25/2016 1:03:23 PM
Instrument Name	: Clarus	Channel	: A
Rack/Vial	: 0/0	Operator	: user1
Sample Amount	: 1.000000	Dilution Factor	: 1.000000
Cycle	: 1		

Result File : C:\IOFIC - Clarus\Results\RESULTS 2018\LINEN OIL.rst
Sequence File : C:\IOFIC - Clarus\Results\RESULTS 2018\i-20160225-130028.seq

FAME REPORT

Component Name	Time [min]	Area [μ V-s]	Area [%]	Trans isomers	IV contribution	Area/Height [s]
C 8:0 Caprylic	4.124	91.38	0.01	0.00	0.00	2.50
C 10:0 Capric	5.735	165.62	0.02	0.00	0.00	3.23
C 11:0 Undecanoic	6.462	298.83	0.03	0.00	0.00	2.47
C 14:0 Myristic	8.565	766.21	0.08	0.00	0.00	2.75
C 15:0 Pentadecanoic	9.348	207.59	0.02	0.00	0.00	2.02
C 15:1 cis-10-Pentadecanoic	10.087	1201.91	0.13	0.00	0.13	2.42
C 16:0 Palmitic	10.169	57285.22	6.27	0.00	0.00	2.18
C 16:1 Palmitoleic	10.832	1990.94	0.22	0.00	0.21	2.66
C 17:0 Heptadecanoic	11.031	556.56	0.06	0.00	0.00	2.85
C 17:1 cis-10-Heptadecanoic	11.851	10087.09	1.10	0.00	0.99	2.43
C 18:0 Stearic	11.984	34497.10	3.77	0.00	0.00	2.72
C 18:1 Oleic	12.421	187104.64	20.47	0.00	17.60	3.17
Tr 18:2 Linoleic	13.021	1145.18	0.13	0.13	0.22	3.40
C 18:2 Linoleic	13.159	141789.11	15.51	0.00	26.64	2.97
C 20:0+C 18:3n6	13.851	29680.67	3.25	0.00	4.22	2.97
C 18:3 Linolenic	14.175	442179.29	48.37	0.00	126.55	3.10
C 20:1 cis-11-Eicosenoic	14.685	936.86	0.10	0.00	0.08	2.47
C 21:0 Heneicosanoic	14.918	509.44	0.06	0.00	0.00	2.38
C 20:2	15.132	241.56	0.03	0.00	0.04	2.90
C 22:0 Behenic	15.988	1563.70	0.17	0.00	0.00	5.59
C 20:3n6	16.204	260.56	0.03	0.00	0.07	3.01
C 23:0	16.843	209.94	0.02	0.00	0.00	2.90
C 22:2	17.237	84.16	0.01	0.00	0.01	2.60
C 20:5n3	17.662	170.96	0.02	0.00	0.08	4.09
C 24:0 Lignoceric	18.255	883.60	0.10	0.00	0.00	6.25
C 24:1	18.803	178.60	0.02	0.00	0.01	3.30
		914065.83	1e+02	0.13	177.05	



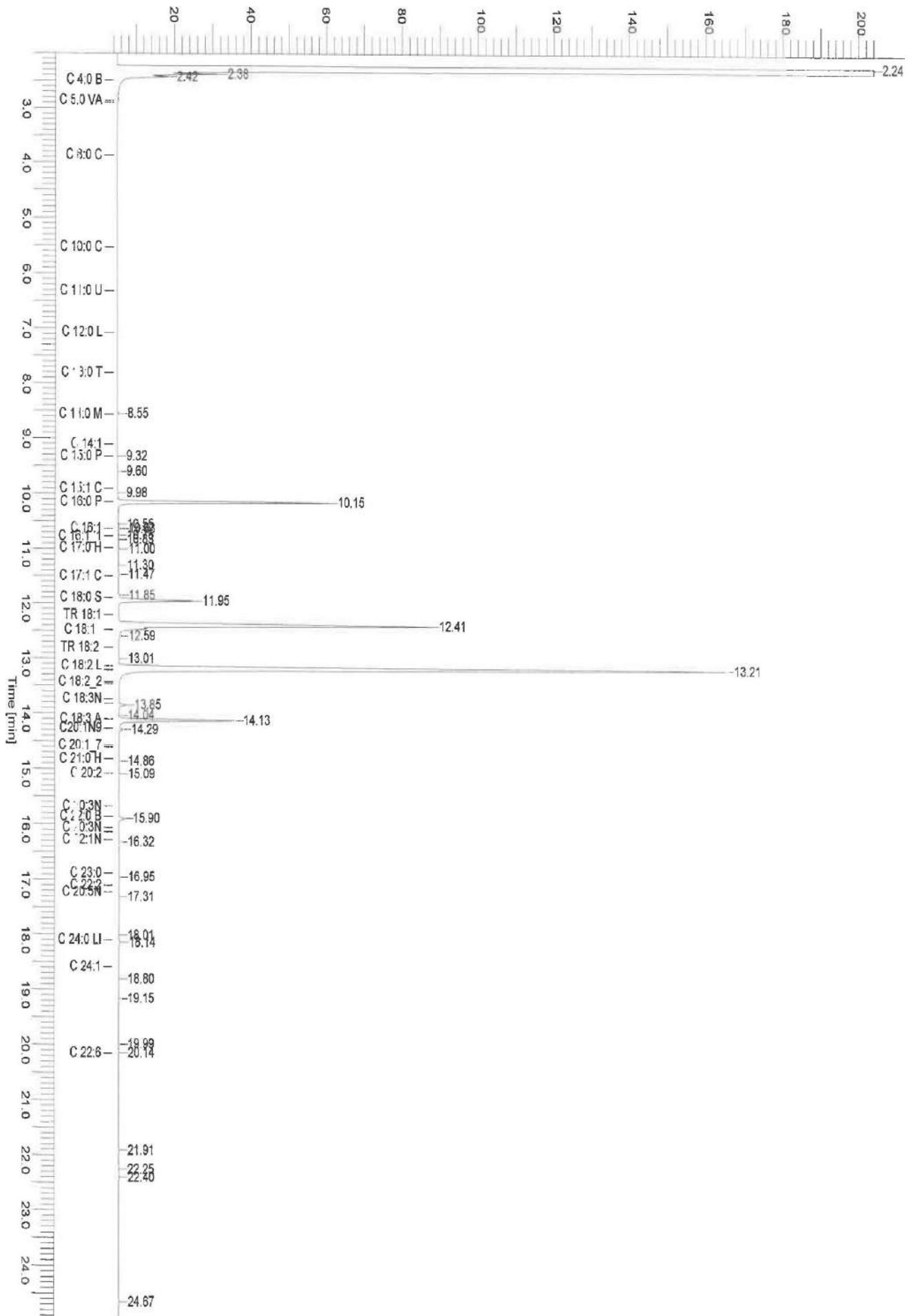
Software Version	: 6.3.1.0504	Date	: 2/10/2016 4:33:11 PM
Sample Name	:	Data Acquisition Time	: 2/10/2016 4:06:41 PM
Instrument Name	: Clarus	Channel	: A
Rack/Vial	: 0/0	Operator	: user1
Sample Amount	: 1.000000	Dilution Factor	: 1.000000
Cycle	: 1		

Result File : C:\NOFIC - Clarus\Results\RESULTS 2018\SOYBEAN OIL.rst
Sequence File : C:\NOFIC - Clarus\Results\RESULTS 2018\SOYBEAN OIL.seq

FAME REPORT

Component Name	Time [min]	Area [μ V·s]	Area [%]	Trans isomers	iV contribution	Area/Height [s]
C 14:0 Myristic	8.650	914.70	0.08	0.00	0.00	1.81
C 15:0 Pentadecanoic	9.324	201.34	0.02	0.00	0.00	2.04
C 16:0 Palmitic	10.154	117075.92	10.67	0.00	0.00	2.11
C 16:1	10.630	1084.02	0.10	0.00	0.09	2.37
C 16:1_1	10.749	218.14	0.02	0.00	0.02	2.79
C 17:0 Heptadecanoic	11.001	1022.28	0.09	0.00	0.00	2.52
C 17:1 cis-10-Heptadecanoic	11.471	670.21	0.06	0.00	0.00	2.63
C 18:0 Stearic	11.953	48200.63	4.39	0.00	0.00	2.45
C 18:1 n9c Oleic	12.407	272134.58	24.81	0.00	21.33	3.31
C 18:2_1	13.209	565524.53	51.55	0.00	89.19	3.54
C 20:0+C 18:3n6	13.847	4498.90	0.41	0.00	0.53	2.50
C 18:3 Alfa	14.126	74907.86	6.83	0.00	17.86	2.47
C20:1n9	14.282	2425.65	0.22	0.00	0.17	2.49
C 21:0 Heneicosanoic	14.863	311.52	0.03	0.00	0.00	3.29
C 20:2	15.094	419.99	0.04	0.00	0.06	2.58
C 22:0 Behenic	15.900	4109.72	0.37	0.00	0.00	2.93
C 22:1n9	16.324	147.90	0.01	0.00	0.01	3.14
C 23:0	16.954	438.62	0.04	0.00	0.00	3.38
C 20:5n3	17.314	148.57	0.01	0.00	0.05	3.54
C 24:0 Lignoceric	18.140	1720.04	0.16	0.00	0.00	4.74
C 24:1	18.800	253.52	0.02	0.00	0.02	3.28
C 22:6	20.140	566.00	0.05	0.00	0.23	4.24
		1096994.65	1e+02	0.00	129.63	

Report stored in ASCII file: C:\NOFIC - Clarus\Results\RESULTS 2018\SOYBEAN OIL.TXT



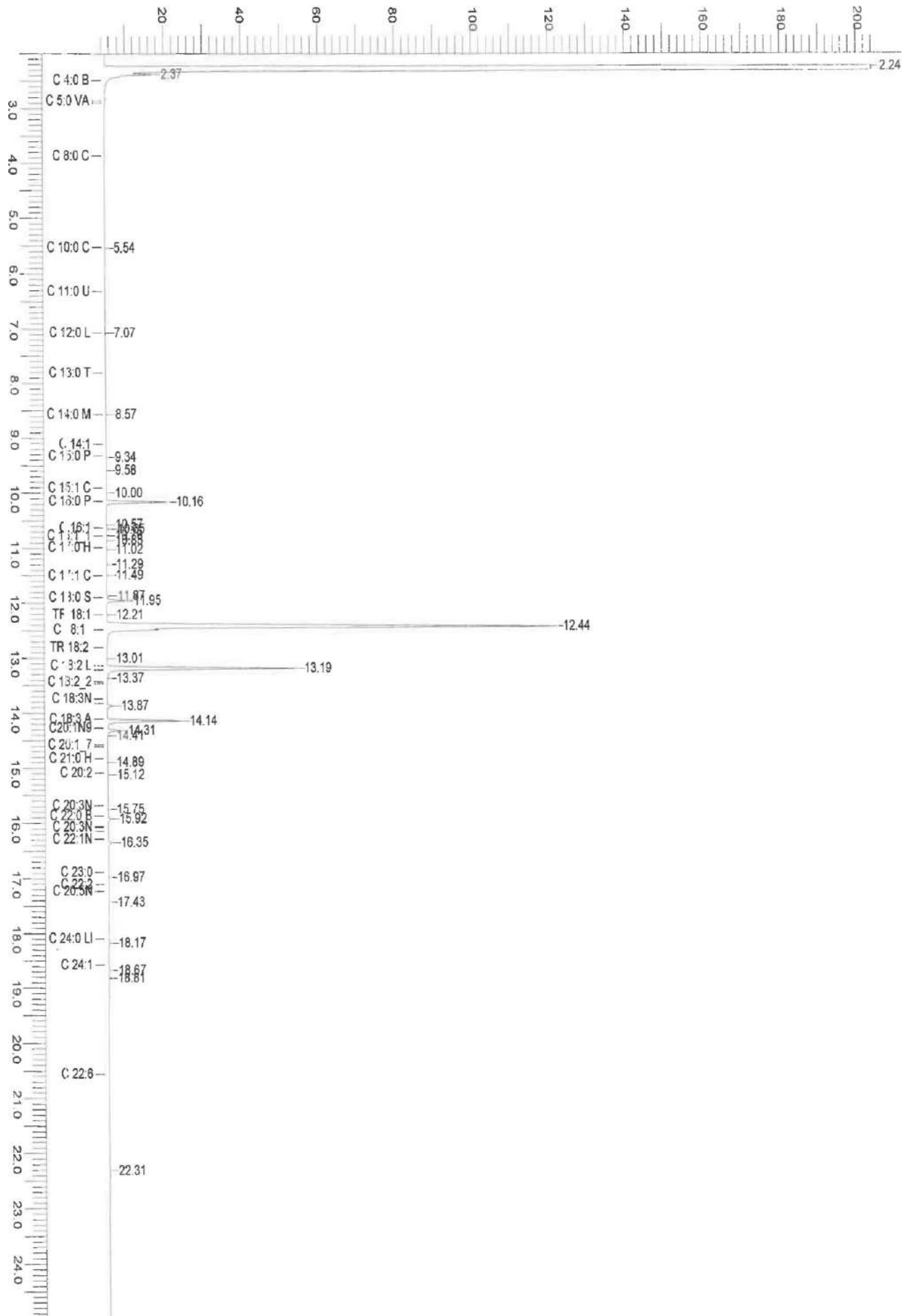
Software Version : 6.3.1.0504	Date : 2/10/2016 4:01:03 PM
Sample Name :	Data Acquisition Time : 2/10/2016 3:31:06 PM
Instrument Name : Clarus	Channel : A
Rack/Vial : D/Q	Operator : user1
Sample Amount : 1.000000	Dilution Factor : 1.000000
Cycle : 1	

Result File : C:\O\FIC - Clarus\Results\RESULTS 2018\RAPSEED OIL.ist
Sequence File : C:\O\FIC - Clarus\Results\RESULTS 2018\RAPSEED OIL.seq

FAME REPORT

Component Name	Time [min]	Area [μ V-s]	Area [%]	Trans isomers	IV contribution	Area/Height [s]
C 10:0 Capric	5.535	152.63	0.02	0.00	0.00	3.22
C 12:0 Lauric	7.075	95.34	0.02	0.00	0.00	2.18
C 14:0 Myristic	8.567	455.12	0.07	0.00	0.00	2.08
C 15:0 Pentadecanoic	9.343	189.77	0.03	0.00	0.00	2.20
C 16:0 Palmitic	10.159	31493.13	4.98	0.00	0.00	2.00
C 16:1	10.648	1505.42	0.24	0.00	0.23	2.22
C 16:1_1	10.761	184.98	0.03	0.00	0.03	2.50
C 17:0 Heptadecanoic	11.018	420.27	0.07	0.00	0.00	2.78
C 17:1 cis-10-Heptadecanoic	11.489	554.74	0.09	0.00	0.08	2.42
C 18:0 Stearic	11.954	11286.33	1.79	0.00	0.00	2.39
Tr 18:1	12.209	579.61	0.09	0.09	0.08	2.23
C 18:1 n9c Oleic	12.436	398904.24	63.26	0.00	54.40	3.43
C 18:2_1	13.187	119715.55	18.94	0.00	32.76	2.45
C 18:2_2	13.388	1205.78	0.19	0.00	0.33	7.84
C 20:0+C 18:3n6	13.867	3525.28	0.56	0.00	0.72	2.57
C 18:3 Alfa	14.140	45673.99	7.22	0.00	18.90	2.40
C20:1n9	14.313	7982.83	1.26	0.00	0.99	2.58
C 21:0 Heneicosanoic	14.893	221.65	0.04	0.00	0.00	4.85
C 20:2	15.119	471.61	0.07	0.00	0.12	2.80
C 20:3n3	15.746	95.19	0.02	0.00	0.00	3.20
C 22:0 Behenic	15.919	1885.13	0.31	0.00	0.00	2.90
C 22:1n9	16.348	2522.07	0.40	0.00	0.29	2.68
C 23:0	16.971	156.84	0.02	0.00	0.00	3.36
C 24:0 Lignoceric	18.168	814.46	0.13	0.00	0.00	3.87
C 24:1	18.674	1028.79	0.16	0.00	0.11	4.57
		632200.93	1e+02	0.09	109.03	

Response mV



Додаток Е.

Шкала оцінки органолептичних показників
майонезних соусів, збагачених біокоректорами

Таблиця 1 – Шкала оцінки майонезних соусів, збагачених біокоректорами

Найменування показника	Рівень якості	Бали
Смак та запах	Відмінний смак та запах, характерний для майонезного соусу з віддаленим післясмаком топіамбура. Без сторонніх присмаків і запахів.	10
	Гарний смак та запах, характерний для майонезного соусу з післясмаком топіамбура, без сторонніх присмаків і запахів.	9
	Смак та запах, характерний для майонезного соусу з легким присмаком топіамбура, без сторонніх присмаків і запахів.	8
	Смак та запах, характерний для майонезного соусу з присмаком топіамбура, без сторонніх присмаків і запахів.	7
	Смак та запах, характерний для майонезного соусу з вираженим присмаком і запахом топіамбура	6
	Смак та запах, характерний для майонезного соусу з солодкуватим присмаком і запахом топіамбура	5
	Солодкуватий смак з вираженим смаком і запахом топіамбура.	4
	Виражений солодкуватий смак з запахом топіамбура і незначною крупінчастістю концентрату топіамбура	3
	Виражений солодкуватий смак з запахом топіамбура, відчуваються крупинки концентрату топіамбура	2
	Виражений солодкуватий смак з запахом топіамбура, відчуваються крупинки концентрату топіамбура та присмак сироватки	1
	Колір	Світло-гірчичний, однорідний по всій масі
Гірчичний, однорідний по всій масі		4
Гірчичний, однорідний по всій масі з незначними вкрапленнями топіамбура		3
Гірчичний, неоднорідний по всій масі		2
Насичений гірчичний, неоднорідний по всій масі		1
Зовнішній вигляд і консистенція	Консистенція однорідна, в'язка, без пластівців топіамбура	5
	Консистенція однорідна, в'язка, з помітними бульбашками повітря, без пластівців топіамбура	4
	Консистенція в'язка, однорідна, помітні пластівці топіамбуру	3
	Консистенція в'язка, неоднорідна, помітні пластівці топіамбуру	2
	Консистенція рідка, з незначним розшаруванням фаз	1

Додаток Ж

Патенти України на винахід і корисну модель

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА ВИНАХІД

№ 115812

СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА НИЗЬКОКАЛОРИЙНОГО
МАЙОНЕЗУ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винаходи 26.12.2017.

Заступник міністра економічного розвитку і торгівлі України

М.І. Тітарчук



З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО

ВІСНИЙ
СЕКРЕТАР
СПЕЦРАДИ

Г.В.Крусір

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 109015

СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА НИЗЬКОКАЛОРИЙНОГО
МАЙОНЕЗУ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.08.2016.

В.о. Голови Державної служби
інтелектуальної власності України

А.А.Малиш



Копія



З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО

ВІСНИК
СЕКРЕТАРА
СПЕЦРАДИ

Т.В.Крусір

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 109016

КОМПОЗИЦІЯ ІНГРЕДІЄНТІВ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ
НИЗЬКОКАЛОРИЙНОГО МАЙОНЕЗУ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 10.08.2016.

В.о. Голови Державної служби
інтелектуальної власності України

А.А.Малиш



Копія



З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО

В.О. ГОЛОВИ
СЕКРЕТАР
СЛУЖБИ

Г.В.Крусір

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 117313

КОМПОЗИЦІЯ ІНГРЕДІЄНТІВ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ
МАЙОНЕЗНОГО СОУСУ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 26.06.2017.

Директор департаменту інтелектуальної
власності Міністерства економічного
розвитку і торгівлі України

В.О. Жалдак В.О. Жалдак



З ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО

Г.В.Крусір

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ


№ 117314

КОМПОЗИЦІЯ ІНГРЕДІЄНТІВ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ
МАЙОНЕЗНОГО СОУСУ, ЗБАЛАНСОВАНОГО ЗА
ЖИРНОКИСЛОТНИМ СКЛАДОМ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 26.06.2017.

Директор департаменту інтелектуальної
власності Міністерства економічного
розвитку і торгівлі України

 В.О. Жалдак



ОРИГІНАЛОМ ЗГІДНО

Г.В.Крусір

ДОДАТОК К

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Статті у фахових виданнях України:

1. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Активізація біфідобактерій у технології майонезів оздоровчого призначення. Технологічний аудит і резерви виробництва, 2015, № 6/4 (26), С. 40–44.
2. Ткаченко Н.А., Севастьянова О.В., Маковська Т.В. Жирозамінники вуглеводної та білкової природи в низькокалорійних майонезах, Продовольча індустрія АПК, 2016, № 1-2. С. 18–22.
3. Маковська Т.В. Харчова і біологічна цінність низькокалорійних майонезів, збагачених комплексом синбіотиків. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, 2016. Том 18, № 1 (65), Ч. 4, С. 85–92.
4. Маковська Т.В. Дослідження якості емульсії майонезних соусів, збагачених біокоректорами, Наукові праці, 2017, Том 81, Випуск 2, С. 57–63.

Статті у фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних:

5. Tkachenko N., Nekrasov P., Makovska T., Lanzhenko L. Optimization of formulation composition of the low-calorie emulsion fat systems. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2016, № 3/11 (81), С. 20–27. DOI: 10.15587/1729-4061.2016.70971.

Патент на винахід:

6. Патент 115812 UA на винахід, МПК А 23 L 27/60, А 23 L 33/20, А 23 L 33/10 (2016.01). Спосіб виробництва низькокалорійного майонезу. Т.В. Маковська, Н.А. Ткаченко. № а 2016 00080; заявл. 04.01.2016; опубл. 26.12.2017, бюл. № 24/2017.

Патенти на корисну модель:

7. Патент 109015 UA на корисну модель, МПК А 23 L 27/60, А 23 L 33/20 (2016.01) Спосіб вирощування низькокалорійного майонезу. Н.А. Ткаченко, Т.В. Маковська. № у 2016 01008; заявл. 08.02.2016; опубл. 10.08.2016, бюл. № 15/2016.

8. Патент 109016 UA на корисну модель, МПК А 23 L 27/60 (2016.01). Композиція інгредієнтів для приготування низькокалорійного майонезу. Н.А. Ткаченко, Т.В. Маковська. Т.В. № у 2016 01009; заявл. 08.02.2016; опубл. 10.08.2016, бюл. № 15/2016.

9. Патент 117313 UA на корисну модель, МПК А 23 L 27/60 (2016.01). Композиція інгредієнтів для приготування майонезного соусу. Н.А. Ткаченко, Т.В. Маковська. Т.В. № у 2016 13296; заявл. 26.12.2016; опубл. 26.06.2017, бюл. № 12/2017.

10. Патент 117314 UA на корисну модель, МПК А 23 L 27/60 (2016.01). Композиція інгредієнтів для приготування майонезного соусу, збалансованого за жирнокислотним складом. Н.А. Ткаченко, Т.В. Маковська. Т.В. № у 2016 13299; заявл. 26.12.2016; опубл. 26.06.2017, бюл. № 12/2017.

Статті в інших наукових виданнях України:

11. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Технологія низькокалорійного майонезу, збагаченого синбіотичним комплексом. Харчова наука і технологія, 2015, № 4 (33), С. 74–81. DOI 10.15673/2073-8684.4/2015. 55876.

12. Ткаченко Н.А., Мардар М.Р., Маковська Т.В., Лозовська Г.М. Маркетингові дослідження при позиціонуванні та виведенні на ринок низькокалорійного майонезу, збагаченого комплексом синбіотиків. Харчова наука і технологія, 2016, № 1 (26), С. 3–10.

Тези наукових доповідей:

13. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В., Гресько І.Г. Основні напрямки розробки майонезів функціонального призначення. Збірник матеріалів VII Всеукраїнсь-

кої науково-практичної конференції молодих учених і студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді», (Одеса, 4-5 листопада 2014 р.), Одес. нац. акад. харч. технологій, Одеса, 2014, С. 150-151.

14. Некрасов П.О., Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Використання синбіотичних комплексів у майонезах профілактичного призначення. Програма і матеріали четвертої міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції», (24 - 25 березня 2015 р.), Нац. універс. харч. технологій, Київ, 2015 р., С. 160-162.

15. Ткаченко Н.А., Маковская Т.В. Основные направления в разработке майонезов функционального назначения с синбиотическими свойствами. Тезисы докладов Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии производства продуктов питания функционального назначения» (апрель 2015), Гос. универс. А. Церетели, Кутаиси, 2015 р., С. 164–167.

16. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В., Гресько І.Г. Обґрунтування вмісту стабілізаційної системи у майонезах функціонального призначення. Збірник тез доповідей 75 науковій конференції науково-педагогічного складу Одеської національної академії харчових технологій, Одеса, 2015, С. 124.

17. Ткаченко Н.А., Маковская Т.В. Использование инулина в майонезах функционального назначения. Тезисы докладов X Международной науч.-техн. конференции «Техника и технология пищевых производств», (Могилёв, 23 - 24 апреля 2015 г.), Учрежд. образов. «Могилев. государств. универс. продовольствия», Могилев, 2015, С. 151.

18. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В., Гресько І.Г. Біологічна цінність низькожирного майонезу функціонального призначення. Міжнародна науково-практична конференція «Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах сучасності», (Харків, 8-11 вересня 2015 р.), Харків. держ. універс. харч. технологій, Харків, 2015. С. 319-320.

19. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Рекомендації щодо використання харчових волокон у виробництві низькожирних майонезів. Збірник матеріалів VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів з

міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді», (Одеса, 10-11 листопада 2015 р.), Одес. нац. акад. харч. технологій, Одеса, 2015, С. 188-189.

20. Маковская Т.В., Ткаченко Н.А. Использование купажа растительных масел в низкокалорийных майонезах, обогащённых синбиотическим комплексом. Тезисы докладов X Международной науч.-техн. конференции «Техника и технология пищевых производств», (Могилев, 28 - 29 апреля 2016 г.), Учрежд. образов. «Могилев. государств. универс. продовольствия», Могилев, 2016. С. 191.

21. Ткаченко Н.А., Маковская Т.В. Технология низкокалорийных майонезов, обогащённых комплексом синбиотиков. Материалы X Международной конференции «Масложировая отрасль: технологии и рынок», (Киев, 1 – 2 июня 2016 г), Киев, 2016, – С. 36–37.

22. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Обґрунтування параметрів зберігання низькокалорійних майонезів, збагачених комплексами синбіотиків. Збірник тез доповідей 76 наукової конференції викладачів в академії (Одеса, 18-22 квітня 2016 р.), Одес. нац. акад. харч. технологій, Одеса, 2016, С.88–89.

23. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Дослідження реологічних властивостей майонезного соусу оздоровчого призначення. Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Харчові технології, хлібопродукти і комбікорми», Одеса, 2016, С. 83–84.

24. Ткаченко Н.А., Маковська Т.В. Перспективи використання натуральних антиоксидантів в рецептурі майонезних соусів. Збірник матеріалів ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді», (Одеса, 10-11 листопада 2015 р.), Одес. нац. акад. харч. технологій, Одеса, 2016, С. 134–135.

25. Ткаченко Н.А., Некрасов П.О., Маковська Т.В. Нові види майонезів оздоровчого призначення. Тези доповідей XXIV Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я», (Харків, 18-20 травня 2016 р.), С. 282.