

ТЕХНОЛОГІЯ НИЗЬКОКАЛОРИЙНОГО МАЙОНЕЗУ, ЗБАГАЧЕНОГО КОМПЛЕКСОМ СИНБІОТИКІВ ПЕРІОДИЧНИМ СПОСОБОМ

Н. А. Ткаченко, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри*, *E-mail: nataliya.n-2013@yandex.ua*
Т.В. Маковська, аспірант*, *E-mail: tanyamak2014@gmail.com*
 * кафедра технологій молока, жирів і парфумерно-косметичних засобів,
 Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса, вул. Канатна, 112, 65039

Анотація. Статтю присвячено розробці технології низькокалорійного майонезу, збагаченого комплексом синбіотиків – інуліну й активізованих пробіотичних культур бифідобактерій, періодичним способом. На основі аналізу літературних джерел представлено результати дослідження споживчих мотивацій і переваг при розробці нової продукції олійно-жирової гаузи з перспективою використання пробіотиків і природних харчових добавок з рослинної сировини у виробництві низькокалорійного майонезу оздоровчого призначення. Окреслено шляхи перетворення традиційного емульсійного жирового продукту у оздоровчий, або спеціальний. Проаналізовано способи виробництва майонезу й обґрунтовано доцільність використання «гарячого» способу в технології цільового продукту.

Обґрунтовано доцільність введення до традиційної рецептури низькожирного майонезу концентрату топінамбуру «Нотео», як джерела інуліну, пектину й клітковини. Для підвищення біологічної цінності та покращення органолептичних властивостей цільового продукту, запропоновано замінити сухе знежирене молоко концентратом сироваткових білків, отриманих ультрафільтрацією. З метою надання низькокалорійному майонезу пробіотичних властивостей, рекомендовано збагачувати його активізованими у сирній сироватці пробіотичними культурами бифідобактерій.

Наведено технологію виробництва низькокалорійного майонезу, збагаченого комплексом синбіотиків періодичним способом з детальним описанням технологічних операцій. Визначено органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості низькокалорійного майонезу, збагаченого комплексом синбіотиків.

Ключові слова: майонез оздоровчого призначення, емульсійний жировий продукт, майонезна паста, пребіотик, пробіотик, бифідобактерії, синбіотичний комплекс.

ТЕХНОЛОГІЯ НИЗЬКОКАЛОРИЙНОГО МАЙОНЕЗУ, ОБОГАЩЕНОГО КОМПЛЕКСОМ СИНБІОТИКІВ ПЕРІОДИЧНИМ СПОСОБОМ

Н. А. Ткаченко, доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой*, *E-mail: nataliya.n-2013@yandex.ua*
Т.В. Маковская, аспирант*, *E-mail: tanyamak2014@gmail.com*
 * кафедра технологии молока, жиров и парфюмерно-косметических средств,
 Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса, ул. Канатная, 112, 65039

Аннотация. Статья посвящена разработке технологии низькокалорийного майонеза, обогащенного комплексом синбиотиков – инулином и активизированными пробиотическими культурами бифидобактерий, периодическим способом. На основании анализа литературных источников представлены результаты исследования потребительских мотиваций и предпочтений при разработке новой продукции масложировой отрасли с перспективой использования пробиотиков и природных пищевых добавок из растительного сырья в производстве низькокалорийного майонеза оздоровительного назначения. Определены пути преобразования традиционного эмульсионного жирового продукта в оздоровительный или специальный. Проанализированы способы производства майонеза и обоснована целесообразность использования «горячего» способа в технологии целевого продукта.

Обоснована целесообразность введения в традиционную рецептуру низькожирного майонеза концентрата топинамбура «Нотео», как источника инулина, пектина и клетчатки. Для повышения биологической ценности и улучшения органолептических свойств целевого продукта предложено заменить сухое обезжиренное молоко концентратом сывороточных белков, полученных ультрафильтрацией. С целью предоставления низькокалорийному майонезу пробиотических свойств рекомендуется обогащать его активизированными в сыворотке пробиотическими культурами бифидобактерий.

Представлена технология производства низькокалорийного майонеза, обогащенного комплексом синбиотиков, периодическим способом с подробным описанием технологических операций. Определены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели качества низькокалорийного майонеза, обогащенного комплексом синбиотиков.

Ключевые слова: продукт оздоровительного назначения, эмульсионный жировой продукт, майонезная паста, пребиотик, пробиотик, бифидобактерии, синбиотический комплекс.

Copyright © 2015 by author and the journal "Food Science and Technology".
 This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



DOI 10.15673/2073-8684.4/2015.55876

Вступ

За останні кілька років різко змінилось відношення населення до повсякденного харчування та його

значення. Споживачі все більше цікавляться впливом різних харчових продуктів і їх компонентів на стан здоров'я, що стало причиною виникнення нових концепцій в галузі харчування, направлених на по-

ліпшення стану здоров'я людей шляхом створення нових харчових продуктів, які позитивно впливають на функції людського організму.

Майонезна продукція користується високою популярністю у населення України і займає важливе місце в структурі харчування. Промислове виробництво цих харчових продуктів отримує все більше поширення, що потребує від виробників розширювати асортимент даної продукції, в тому числі й за рахунок використання нетрадиційної сировини: рисової муки, бурих водоростей, костарії ребристої, стевії тощо. Введення в традиційну рецептуру майонезної продукції різних натуральних рослинних інгредієнтів дозволяє рекомендувати його до використання різними групами населення [14].

Тому сьогодні актуально є розробка технологій і рецептур низькокалорійних майонезів, збагачених комплексами синбіотиків.

Постановка проблеми

До продуктів оздоровчого призначення відносять продукти, які здійснюють позитивний вплив на здоров'я людини при їх регулярному споживанні в ефективних дозах. Крім поживних компонентів вони містять корисні інгредієнти, які здійснюють біологічно значущий позитивний вплив на організм людини, що допомагає адаптуватись до впливу навколишнього середовища, запобігти виникненню захворювань та попередити передчасне старіння [18].

Необхідність розроблення оздоровчих продуктів харчування в Україні диктується погіршенням стану здоров'я населення, обумовленим складним екологічним станом (забрудненістю повітряного і водного середовища, нестачею чистої питної води, скороченням площ лісів та радіаційним забрудненням), нераціональним харчуванням, малорухомим способом життя, тощо. Сьогодні у всьому світі все більшою популярністю користуються продукти, які володіють імуномодуючою, антиоксидантною дією та сорбційними властивостями.

Продукти харчування оздоровчого спрямування покращують стан здоров'я за рахунок регулювання маси тіла, підвищення імунітету, запобігання виникненню та прогресуванню дисбактеріозів, серцево-судинних та ендокринних захворювань, остеопорозу, а також впливають на розумову та фізичну діяльність і психологічний стан людини. Такі продукти стратегічно можуть бути поставлені між звичайними продуктами харчування та фармацевтичними засобами, що відображає їх роль замітника у порівнянні з ліками [6,10,15].

В Україні та світі триває пошук нових харчових інгредієнтів для виробництва оздоровчих продуктів з їх використанням. Все більш широке використання для збагачення харчових продуктів знаходять природні добавки з рослинної сировини, які містять значну кількість вітамінів, антиоксидантів, харчових волокон, мінеральних речовини тощо. На світовому ринку

значно виріс асортимент харчових добавок – радіопротекторів, антиоксидантів, натуральних вітамінних добавок, харчових волокон, концентратів та ізолятів білків і ін. В індустріально розвинутих країнах сформувався ринок продуктів та харчових добавок з імуностимулюючою та антиоксидантною дією. До них відносяться, наприклад, вітамінізовані соки, соки з каротинвмісної сировини, а також з розчинними харчовими волокнами, вітамінізовані кисломолочні продукти (в тому числі, пробіотичні), продукти з додаванням зародків злакових культур, каротиноїдні добавки, добавки із зародків злаків тощо [3,10,15].

Спеціалістами визнано, що найбільш перспективними харчовими продуктами для збагачення є рослинна сировина (овочеві культури, ягоди), лікарська та пряно-ароматична сировина та їх концентрати, а також кисломолочні продукти, морепродукти [10]. Однак, в останні роки вчені з розробки продуктів оздоровчого призначення все частіше звертають увагу на продукцію олійно-жирової гаузи.

Майонез – найбільш поширений товар, який виробляється на основі жирів. Жири – основне джерело теплової енергії, необхідної для життєдіяльності організму. Недостатнє споживання жирів несприятливо впливає на обмін речовин, може призвести до порушень центральної нервової системи, до зміни функціонування деяких внутрішніх органів. Також надлишок жиру в раціоні людини шкідливий, тому що викликає порушення процесів травлення [14].

В результаті дослідження споживацьких мотивацій і переваг при виборі нових видів майонезів було виявлено, що асортимент ринку майонезів не задовольняє потреби споживачів. На ринку не вистачає низькокалорійних майонезів з корисними натуральними добавками оздоровчого спрямування. Отже, можна вважати доцільною розробку нового виду низькокалорійного майонезу.

Аналіз стану виробництва і перспективи потреби в майонезній продукції показали необхідність підвищення якості і розширення асортименту шляхом використання харчових добавок, які забезпечать необхідну харчову цінність даної продукції [12].

У Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» розроблені дієтичні майонези, які містять діацилгліцерини [7]. Цей підхід дозволяє зберегти органолептичні характеристики низькожирного майонезу, який не відрізняється за смаком від традиційного. У порівнянні з основним компонентом традиційних олій – триацилгліцеринів – у складі діацилгліцеринів два залишки жирних кислот, завдяки чому вони засвоюються в якості джерела енергії і не залишаються в організмі у вигляді жирових відкладень. Жирові емульсії, збагачені діацилгліцеринами, легко перетравлюються, приймають активну участь в метаболізмі і не впливають на абсорбцію жиророзчинних вітамінів А, D, E або К.

У Національному університеті харчових технологій розроблено рецептуру низькокалорійного майонезу з використанням моно-діацилгліцеролів і ріпаково-

го борошна в якості емульгатора. Досліджено емульсійні властивості моно-діацилгліцеролів жирних кислот та ріпакового борошна, як основних емульгуючих компонентів рецептури, замість використання традиційних яйцепродуктів, в низькожирних майонезних емульсіях прямого типу (30 % жирової фази) [16].

У Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.С.Гжицького розроблено технологію майонезу з харчовими волокнами та біологічно активними речовинами. В якості харчових волокон використовували інулін, геміцеллозу, целюлозу і пектин [2].

Але в Україні сьогодні такі технології не знайшли промислового використання.

На підставі цього можна зробити висновок, що розробка технології низькокалорійного майонезу, збагаченого комплексом синбіотиків, є актуальним завданням.

Літературний огляд

При виробництві харчових емульсій типу майонез на виробництвах використовуються два способи приготування: холодний і гарячий (іноді його називають напівгарячим, що з точки зору технології є більш правильним).

При холодному способі всі компоненти змішують 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 консерванти для збільшення термінів зберігання продукції, що виробляється.

До недоліків даного способу відносять високу кислотність продукту, присутність у продукті консервантів і необхідність використання тільки водорозчинних гідроклоїдів і модифікованих крохмалів.

При напівгарячому способі виробництва основні інгредієнти додають у воду, нагріту до 95 °С; при цьому відбувається їх пастеризація. Потім пастеризовану масу охолоджують 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 у зберіганні [8].

Серед сучасних тенденцій щодо створення оздоровчих майонезів можна відмітити [13]:

– зниження вмісту жирової фази та зменшення енергетичної цінності продукту;

– заміну в рецептурах майонезів і соусів холестеринмісної сировини нетрадиційними компонентами;

– підвищення біологічної та харчової цінності введенням білкових речовин, вітамінів, фосфоліпідів та інших біологічно цінних речовин;

– запобігання біологічному та окиснювальному псуванню за рахунок природних антиоксидантів і консервантів, а також проведення пастеризації та вакуумування.

Зазначені напрямки реалізують на основі пошуку ефективних композицій емульгаторів і стабілізаторів, які дають змогу виготовляти високоякісну продукцію заданої консистенції із загальним зниженням масової частки жирової фази.

Введення до рецептури майонезу харчових добавок не тільки поліпшує харчову та біологічну цінність, але й стабілізує емульсію, допомагає уникати традиційних структуроутворювачів, які в ряді випадків мають небажану побічну дію. Для утворення стійкої емульсії висококалорійних майонезів в окремих випадках достатньо лише емульгатора. У випадку зменшення вмісту жиру до складу рецептур вводять стабілізатори, які забезпечують її стійкість та запобігають розшаруванню. Вони сприяють підвищенню в'язкості дисперсійного середовища, запобігають злиттю дрібних крапель олії, а отже, за своєю природою є гідрофільними.

Важливим напрямком при розробці продуктів оздоровчого призначення є зниження їх калорійності. Оскільки калорійність раціону людини в наш час на 30 – 35 % забезпечується жирами, то зниження жирності є однією із вимог для створення дієтичних та оздоровчих емульсійних продуктів [4]. У оздоровчих майонезах співвідношення поліненасичених жирних кислот ω -6 і ω -3 повинно складати (5-10):1 [5].

Вперше для майонезу встановлена ідентифікаційна ознака – обов'язкова присутність в його складі яєчних продуктів. Вся інша майонезна продукція, яка не містить яйцепродуктів, позиціонується як майонезні соуси [9].

У загальному вигляді перетворення традиційного емульсійного жирового продукту у оздоровчий або спеціальний можна схематично представити як поетапне змінювання його складових [9]:

1 етап – зміна складу жирової фази шляхом підбору збалансованої за кількістю і співвідношенням ПНЖК жирової основи, зменшення кількості холестерину. В склад жирової фази майонезу можуть бути включені купажовані рослинні олії;

2 етап – зміни вмісту і співвідношення в продукті жирової і водної фаз. Практичне завдання на цьому етапі полягає у зменшенні вмісту 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 масової частки жирової фази є керування – введення в емульсію не тільки водної, а й газової фази з метою отримання збитих ему-

льсійних продуктів, які характеризуються меншою масою порції продукту при збереженні об'єму;

3 етап – введення в харчову основу оздоровчих інгредієнтів за допомогою стандартних або оригінальних технологічних процедур. Так, для збагачення рослинних олій і жирових продуктів жиророзчинними вітамінами, поліненасиченими жирними кислотами 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 внести водорозчинні інгредієнти – 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 інгредієнтів у ході технологічного процесу, а також у продукті при зберіганні. Режими внесення, змішування, умови рівномірного розподілу оздоровчих інгредієнтів в жировій фазі підбирають в залежності від в'язкості, густини, текучості, гомогенності та інших фізико-хімічних характеристик сировини, інгредієнтів та готового продукту;

4 етап – корегування органолептичних характеристик. При створенні емульсійних жирових продуктів з метою корегування смаку та запаху використовують смакоароматичні речовини, молочні інгредієнти в натуральному або сухому вигляді (молоко, вершки, малярку, молочний жиру); при виготовленні низькожирних майонезів з метою відновлення насиченого вершкового смаку використовують гідро колоїди – імітатори жиру. Для часткової заміни жирів широко використовуються модифіковані крохмалі, які при розчиненні у воді утворюють м'які, схожі на жир, стабільні гелі, які володіють здатністю до намащування. Зазвичай такий ефект досягається при необхідній концентрації крохмалю у воді. В останній час функції імітаторів жиру виконують інулін, гуміарабік, камеді, целюлоза, геміцеллози, модифіковані крохмалі, які більш точно передають конкретні властивості жирів або олій. Розчинні харчові волокна з низькою в'язкістю – інулін і гуміарабік у цьому випадку додають в тих концентраціях, які забезпечують прояв їх корисних властивостей розчинних харчових волокон;

5 етап – введення добавок, які подовжують термін зберігання жирового продукту, попереджують прогірнення 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 привес-

ти до прогоркання 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. В останній час активно вивчаються антиокиснювальні властивості рослинних екстрактів, наприклад розмарину і зеленого чаю. При розробці продуктів емульсійної природи оздоровчого призначення необхідно в якості харчових добавок використовувати інгредієнти, які відносять до категорії фізіологічно функціональних.

Мета роботи – науково-практичне обґрунтування технології низькокалорійного майонезу із збалансованим жирнокислотним складом, збагаченого комплексом синбіотиків, періодичним способом.

Технологія виробництва низькокалорійного майонезу, збагаченого комплексом синбіотиків, періодичним способом

Технологічний процес виробництва майонезу 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 концентрація сухих компонентів, швидкість подачі олії та інтенсивність механічного впливу.

Для виробництва низькокалорійного майонезу, збагаченого комплексом синбіотиків, застосовують наступну сировину: купаж рафінованих дезодорованих соняшникової та соєвої олій, яєчний порошок, концентрат сироваткових білків, отриманий ультрафільтрацією (КСБ-УФ), концентрат топінамбуру «Нотео», стабілізатор QNA, соду харчову, фруктозу, сіль харчову, молочну кислоту, сирну сироватку, закваску безпосереднього внесення *FD DVS Bb-12* (або *Liobac BIFI* або *Liobac 3BIFID*) та питну воду очищену.

Векторна схема процесу виробництва низькокалорійного майонезу, збагаченого комплексом синбіотиків, періодичним способом наведена на рис. 1.

Сухі компоненти надходять у мішках в цеховий склад, де їх зберігають. Рослинна олія надходить із цеху рафінації. Питна вода проходить станцію беззалування, де, крім очищення, піддається стерилізації бактеріцидними ультрафіолетовими лампами.

Процес виробництва майонезу розпочинається із оцінки якості та приймання сировини. Молочна кислота надходить на виробництво автотранспортом і перекачується в прийомний бак, звідки вона насосом подається в емність для готування 9 %-го розчину.

Підготовка компонентів. Сипучі компоненти (КСБ-УФ, фруктозу, яєчний порошок, сіль, концентрат топінамбуру "Нотео") просіюють на віброситах, які мають магніти для вловлювання феродомішок. Відсутність грудочок у сухих компонентах збільшує їх вологоємність та дисперсність у процесі набрякання, поверхнево-активні властивості та емульгують

здатність. Приготування молочної кислоти відбувається шляхом змішуванням 82 %-вої кислоти з очищеною водою. Концентрація молочної кислоти в розчині повинна бути не більше 9 %.

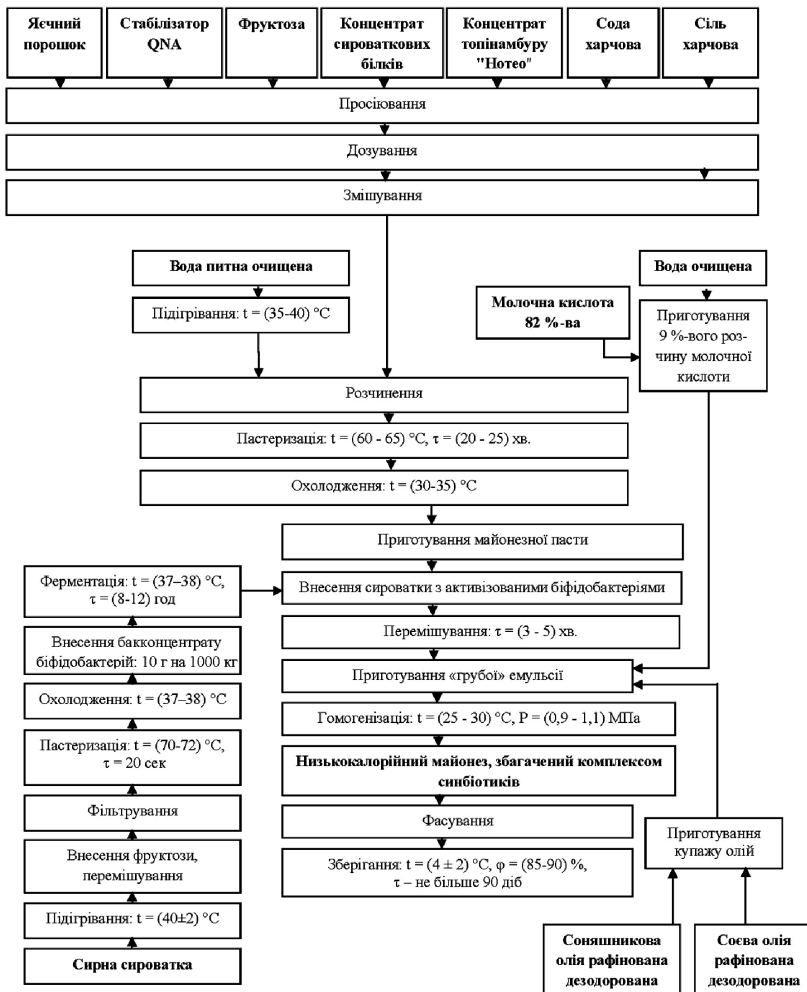


Рис. 1. – Технологічна схема виробництва низькокалорійного майонезу, збагаченого комплексом синбіотиків, періодичним способом

Активізація біфідобактерій у сирній сироватці. Для збагачення майонезу пробіотиками в нього вносять 10 % сирної сироватки з активізованими адаптованими біфідобактеріями. Для цього проводять культивування біфідобактерій у пастеризованій сироватці. Як біфідогенний фактор у сироватку вносять фруктозу в кількості 0,1 % від її об'єму, перемішують, фільтрують та пастеризують збагачену сироватку при температурі $(70-72)^\circ\text{C}$ з витримкою 20 сек для знешкодження небажаної мікрофлори. Після пастеризації збагачену сироватку охолоджують до температури $37-38^\circ\text{C}$ та заквашують адаптованими культурами біфідобактерій. Вихідна концентрація життєздатних клітин монокультур *B. animalis Bb-12* (або змішаних

культур *B. bifidum BB02 + B. longum BL02 + B. breve BR02* або змішаних культур *B. bifidum BB02 + B. longum BL02 + B. adolescentis BA02*) складає 1×10^6 КУО/см³, тобто вносять 10 г бакконцентрату безпосереднього внесення *FD DVS Bb-12* (або *Liobac BIFI* або *Liobac 3BIFIDI* відповідно) на 1000 кг підготовленої сироватки [1]. Культивування біфідобактерій проводять у збагаченій фруктозою сироватці протягом 8–12 год при температурі $37-38^\circ\text{C}$. Збагачена сироватка містить не менше 1×10^8 КУО/см³ адаптованих активізованих біфідобактерій.

культур *B. bifidum BB02 + B. longum BL02 + B. breve BR02* або змішаних культур *B. bifidum BB02 + B. longum BL02 + B. adolescentis BA02*) складає 1×10^6 КУО/см³, тобто вносять 10 г бакконцентрату безпосереднього внесення *FD DVS Bb-12* (або *Liobac BIFI* або *Liobac 3BIFIDI* відповідно) на 1000 кг підготовленої сироватки [1]. Культивування біфідобактерій проводять у збагаченій фруктозою сироватці протягом 8–12 год при температурі $37-38^\circ\text{C}$. Збагачена сироватка містить не менше 1×10^8 КУО/см³ адаптованих активізованих біфідобактерій.

Приготування майонезної пасти. Однією з умов одержання стійких емульсій є правильна підготовка емульгаторів, тобто одержання їх у вигляді однорідного колоїдного розчину з максимальною дисперсністю, що забезпечує ефективність емульгуючої дії. Основними емульгаторами, що забезпечують необхідну стійкість емульсії, є яєчний порошок та концентрат сироваткових білків [11].

Приготування майонезної пасти складається із процесу розчинення сухих компонентів і змішування їх до гомогенного стану. Для приготування високоякісних майонезних емульсій та скорочення часу приготування пасти розчинення всіх сухих компонентів проводять у змішувачах. При розчиненні суміш перемішують протягом 10 хвилин та проводять пастеризацію при температурі $(60-65)^\circ\text{C}$ з витримкою протягом $(20-25)$ хв шляхом подачі гарячої води у сорочку змішувача. Після закінчення витримання, розчин охолоджують до температури $(30-35)^\circ\text{C}$. Обрана температура обумовлена тим, що яєчні та сироваткові білки при температурі вище 65°C денатурують і не можуть виконувати стабілізуючу функцію [17].

У відновленні в воді сухі компоненти при постійному перемішуванні вносять сироватку, збагачену біфідобактеріями, у кількості 10 % від маси продукту.

Готовність пасти визначають візуально за пробою, що відбирається в процесі змішування. Проба пасти, узята на дерев'яну пластинку, повинна бути однорідною. Час перемішування визначається готовністю окремих компонентів до змішування. При поганій розчинності сухих компонентів потрібно збільшити час розчинення.

Приготування «грубої» майонезної емульсії. Після отримання однорідної маси у великий змішувач при безперервному перемішуванні подають купаж соняшникової та соєвої олій, підігрійтий до температури $(20-25)^\circ\text{C}$ у кількості, передбаченій рецептурою. Для забезпечення рівномірного розподілу суміші олій її подають у змішувач через спеціальний розподільник (душ), що представляє собою дірчастий змійовик. З останніми порціями олій у змішувач подають раніше приготовлений розчин молочної кислоти зі швидкістю $(6-8)$ дм³/хв зі спеціально призначеного для цієї мети бачка. Після подачі розчину молочної кислоти перемішування продовжують $(1-7)$ хв. Порядок введення в пасту суміші олій і молочної кислоти повинні суворо дотримуватися. Це обумовлено тим, що одноразове або швидкісне їх введення може призвести до одержання зворотного типу емульсії, а на певній стадії емульгування – до зміни фаз [8].

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

Гомогенізація емульсії майонезу. Заключним етапом одержання готового майонезу є гомогенізація, яка здійснюється за допомогою поршневих гомогенізаторів. Гомогенізація емульсії майонезу повинна проводитися з ретельним дотриманням тиску. Величина тиску на гомогенізаторі встановлюється регулюванням зазору в гомогенізуючій голівці. При подачі емульсії в гомогенізатор встановлюють оптимальний тиск, що забезпечує одержання майонезу необхідної консистенції. До встановлення потрібного тиску майонез після гомогенізатора надходить назад у великий змішувач. Для низькожирного майонезу оптимальний тиск – $(0,9-1,1)$ МПа.

У великому змішувачі емульсією варто слабо перемішувати, тому що інтенсивне перемішування може призвести до руйнування (розшарування) емульсії або зміни фаз, тривалий відстій (без перемішування) також може призвести до розшарування. Після встановлення потрібного тиску готовий майонез із гомогенізатора подають в ємність для готового майонезу.

Відступ від рекомендованого тиску приводить до руйнування емульсії: у випадку перевищення тиску руйнуються адсорбційні плівки; у випадку заниження тиску не досягається тонке диспергування й, отже, виключається можливість одержання тонкодиспергової й 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. Із баків готовий майонез подають на фасування через автоматичний наповнювач, за точну машину і етикетувальний автомат. Фасують майонез у скляні банки; алюмінієві туби, покриті всередині харчовим лаком; паперові пакети з полімерним покриттям, пакети, корбочки і стаканчики з полімерних матеріалів, дозволених органами санітарно-епідеміологічного нагляду [8].

Майонез оздоровчого призначення зберігають при температурі повітря в камері $(2-6)^\circ\text{C}$ та відносній вологості $(85-90)\%$, не більше 90 діб

За рахунок збагачення майонезу пробіотичними культурами та КСБ-УФ підвищується його біологічна цінність. Вміст пробіотичних культур повинен складати не менше, ніж 1×10^6 КУО/см³ готового майонезу

протягом всього терміну зберігання.

Майонез транспортують усіма видами критого транспорту відповідно до правил перевезень продуктів, які швидко псується, що діють на відповідно-

му виді транспорту, при температурі не нижче 0 і не вище 6 °С.

Майонез оздоровчого призначення повинен відповідати показникам, наведеним в табл. 1.

Таблиця 1 – Показники якості низькокалорійного майонезу, збагаченого комплексом синбіотиків

Показник	Характеристика показника для низькокалорійного майонезу, збагаченого комплексом синбіотиків
Органолептичні показники	
Смак та запах	Характерні для майонезу, з віддаленим відтінком смаку і запаху топинамбуру
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, в'язка, з помітними бульбашками повітря
Колір	Світло-гірчичний, однорідний за всією масою
Фізико-хімічні показники	
Активна кислотність, рН	4,6
Стійкість емульсії, %, не менше	98 %
Мікробіологічні показники	
Кількість бифідобактерій, КУО/г, не менше	1×10^6
Кількість БГ КП, (коліформи), в 0,01 г	Відсутні
Патогенні бактерії, в т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Відсутні
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	1×10^3
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	1×10^3

Висновки

Розроблено технологію виробництва низькокалорійного майонезу зі збалансованим жирнокислотним складом, збагаченого комплексом синбіотиків, періодичним способом. Визначено органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники продукту, та надано рекомендації щодо нормування цих показників при розробці пакету нормативних документів.

Список літератури:

- Некрасов, П.О. Використання синбіотичних комплексів у майонезах профілактичного призначення [Текст] / П.О. Некрасов, Н.А. Ткаченко, Т.В. Маковська // Програма і матеріали четвертої міжнародної науково-технічної конференції "Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олійножирової галузей у контексті євроінтеграції", 24-25 березня 2015 р. – К.: НУХТ, 2015 р. – С. 160–162.
- Галух, Б.І. Дослідження стійкості майонезних емульсій, виготовлених із використанням харчових волокон [Текст] / Б.І. Галух, М.З. Паска, У.Р. Дранчук // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гіжцького. – Львів: ЛНУВМтаБ, 2014. – С. 21–30.
- Дорожкіна, Т. П. Функциональные ингредиенты для продуктов масложировой отрасли [Текст] / Т. П. Дорожкіна // Масложировая промышленность. – 2009. – № 6. – С. 18–19.
- Елисеєва, Н. Е. Низкокалорийные майонезы и соусы с пищевыми волокнами и комплексом биологически активных соединений [Текст] / Н. Е. Елисеєва // Масложировая промышленность. – 2008. – № 4. – С. 40–44.
- Эмульсионные жировые продукты для здорового питания [Текст] / Л. Г. Ипатова, А. А. Кочеткова, А. П. Нецаев, А. В. Погожева // Масложировая промышленность. – 2009. – № 6. – С. 10–13.
- Капрельянц, Л. В. Функциональные продукты: навч. посібник [Текст] / Л.В. Капрельянц, К. Г. Юрчакова. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с. – ISBN 966-8099-83-4
- Некрасов, П. А. Токсигенные свойства диетических майонезов, обогащенных диацилглицеринами [Текст] / П. А. Некрасов // Масложировая промышленность. – 2009. – № 4. – С. 34–35.
- Нецаев, А. П. Майонезы [Текст] / А. П. Нецаев, А. А. Кочеткова, И. Н. Нестерова. – СПб: Гиорд, 2000. – 80 с. – ISBN 5-901065-17-4
- Нецаев, А. П. Синбиотический комплекс в составе низкокалорийных эмульсионных продуктов [Текст] / А. П. Нецаев, Э. В. Морина // Масложировая промышленность. – 2009. – № 4. – С. 28–30.
- Павлюк, Р.Ю. Новые технологии биологически активных растительных добавок и их использование в продуктах иммуномодулирующего и радиозащитного действия [Текст]: монография / Р.Ю. Павлюк, А. И. Черевко, В. В. Погарская и др.; Харьк. гос. академия техн. и орг. питания; Укр. национальный ун-т лиц. технологий. – Харьков: Киев, 2002. – 205 с.: ил. 37, Библиогр.
- Парашкова, Л. П. Новые стабилизационные системы для майонезных эмульсий [Текст] / Л. П. Парашкова, Л. А. Демченко, Е. И. Драганова // Масложировая промышленность. – 2006. – № 6. – С. 28–29.
- Рахимов, М. Н. Разработки в направлении повышения качества, расширения ассортимента и производства масложировой продукции [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: защищена 2009; утв. 2009 / М. Н. Рахимов. – Ташкент: Изд-во Бухарского технологического института пищевой и легкой промышленности, 2009. – 24 с.
- Сирохман, І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. [Текст] / І. В. Сирохман, В. М. Загорюдя. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с. – ББК 978-966-364-803-3
- Табакеева, О. В. Перспективные направления создания функциональной майонезной продукции на современном этапе / О. В. Табакеева, Е. В. Макарова, Е. С. Смертина // Пищевая промышленность. – 2011. – № 11. – С. 20-21.

- Тихомирова, Н. А. Технология продуктов функционального питания [Текст] / Н. А. Тихомирова. – М.: ООО «Франтэра», 2002. – 213 с.
- Удосконалення технології майонезів на основі нетрадиційних олій [Текст] / А.Ю. Тимошук, Л.І. Бердашкова, В.І. Бабенко, В.О. Бахмач // Програма і матеріали Міжнародної наукової конференції «Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчової промисловості», 13-16 жовтня 2014 р. – К.: НУХТ, 2014 р. – 860 с. – С. 318.
- Утешева, С. Ю. Тенденции в создании майонезов и соусов функционального назначения [Текст] / С. Ю. Утешева, А. П. Нецаев // Масложировая промышленность – 2007. – № 3. – С. 12–16.
- Potter D. Functional foods offer product developers new openings [Text] // Food technology International Europe. – 1991. – Vol. 8. – P.138.

LOW-CALORIE MAYONNAISE PRODUCTION TECHNOLOGY ENRICHED WITH SYMBIOTIC COMPLEX BY USING BATCH METHOD

Tkachenko Nataliya, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department*, *E-mail: nataliya.n-2013@yandex.ru*
Makovska Tetyana, Graduate student*, *E-mail: tanyamak2014@gmail.com*

*Department of dairy technology and technology of fats and perfume-cosmetic products
 Odessa national academy of food technologies, 112, Kanatna str., Odessa, Ukraine, 65039

Summary. The article concentrates on low-calorie mayonnaise production development enriched with synbiotic complex - inulin and activated probiotic cultures of bifidus bacteria by using batch method. Based on the literature analysis the findings of consumer motivation research and preferences have been presented when developing new products of fat-and-oil industry with application of probiotics and natural nutrient additives extracted from vegetable raw materials in the process of low-calorie mayonnaise production for therapeutic purposes. The article presents methods for converting of a traditional emulsion fat product into a therapeutic or special food. This article reviews methods of mayonnaise production and feasibility for using hot procedure in the target product technology.

The article substantiates efficiency of introducing artichoke "Notoe" concentrate to traditional recipes of low-calorie mayonnaise as a source of inulin, pectin and fiber. In order to improve bioavailability and organoleptical properties of the target product it is suggested to replace skimmed milk powder with whey protein concentrate obtained by ultrafiltration. In order to provide low-calorie mayonnaise with probiotic properties it is recommended to enrich it with probiotic bifidus bacteria cultures activated in cheese whey.

The article describes low-calorie mayonnaise production technology enriched with synbiotic complex by using batch method and provides detailed description of production operations. The article defines organoleptical, physical-chemical and microbiological quality indicators of low-calorie mayonnaise enriched with synbiotic complex.

Keywords: mayonnaise for therapeutic purposes, emulsion fat product, mayonnaise paste, prebiotic, probiotic, bifidus bacteria, synbiotic complex.

References:

- Nekrasov PO, Tkachenko NA, Makovska TV, Vykorystannya synbiotychnykh kompleksiv u mayonezakh profylaktychnoho pryznachennya. Programma i materialy chetvortoi mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii «Perspektyvy rozvytku myasnoi, molochnoi ta oleyezhyrovoy haluzei u konteksti yevrointegratsii». 2015 Ber; 1: 160–162.
- Galukh BI, Paska MZ, Drachuk UR, Doslidzhennya stitkosti mayoneznykh emulsii vygotovlyenykh iz vykorystannym kharchovykh volokon. Naukovyi visnyk Lvivskogo natsionalnogo universytetu veterynarnoi medytsyny imeni S.Z. Ghzitskoho. 2014; 3(60): 21–30.
- Dorozhkina TP Funktsionalnye inbredyenty dlya produktov maslozhировой отрасли. J Maslozhировaya promyshlennost. 2009; 6: 18–19.
- Eliseeva NE, Nizkozhirnye mayonezy i souсы s pishchevymi voloknami i kompleksom biolohicheskii aktivnykh soedinenii. J Maslozhировaya promyshlennost. 2008; 4: 40–44.
- Ipatova LH, Kochetkova AA, Nechaev AP, Pohozeva AV, Emulsionnye zhировые produkty dlya zdorovogo pitaniya. J Maslozhировaya promyshlennost. 2009; 6: 10–13.
- Kaprelyants LV, Iorhachova KH, Funktsionalni produkty. Odessa, 2003; Druk. 312. ISBN 966-8099-83-4
- Nekrasov PA, Toksigennyye svoystva dietcheskikh mayonezakh, obohashchennykh diatsilglicerinaми. J Maslozhировaya promyshlennost. 2009; 4: 34–35.
- Nechaev AP, Kochetkova AA, Nesterova IN, Mayonezy. 2000; SPb: Giord. 80. ISBN 5-901065-17-4
- Nechaev AP, Morina EV, Sinbioticheskii kompleks v sostave nizkozhirnykh emulsionnykh produktov. J Maslozhировaya promyshlennost. 2009; 4: 28–30.
- Pavlyuk RO, Cherevko AI, Poharskaya i dr. Noveye tekhnologii biolohicheskii aktivnykh rastitelnykh dobavok i ikh ispolzovanie v produktakh immunomoduliruyushcheho i radiozashchitnogo deystviya. Monohrafiya. Kharkov, Kiev. 2002; 205.
- Parachkova LP, Demchenko LA, Drahanova EI, Noveye stabilizatsionnye sistemy dlya mayoneznykh emulsii. J Maslozhировaya promyshlennost. 2006; 6: 28–29.
- Rakhimov MI, Razrabotki v napravlenii povysheniya kachestva, rasshireniya assortimenta i proizvodstva maslozhировой produktsii. dis. kand. tekhn. nauk. 2009; Tashkent. 24.
- Syrokhanan IV, Zavhorodnya VM, Tovaroznastvo kharchovykh produktiv funktsionalnogo pryznachennya. navch. pos. Tsentr uchbovoi literatury. 2009; 544. IBVK 978-966-364-803-3
- Tabakava OV, Makarova EB, Smertina ES, Perspektivnye napravleniya sozdaniya funktsionalnoi mayoneznoi produktsii na sovremennom etape. Pishchevaya promyshlennost. 2011; 11: 20–21.
- Tikhomirova NA, Tekhnologiya produktov funktsionalnogo pitaniya. ООО «Frantera» 2002; 213.
- Tymoshchuk AYU, Babenko VI, Bakhmach VO, Udoshkonalennya tekhnologii mayonezov na osnovi netradytsiynykh olii. Programma i materialy Mizhnarodnoi naukovoi konferentsii «Novi idey v kharchovii nauki - novi produkty v kharchovii promyslovosti», 2014; Zhov; 1: 318.
- Utesheva SYU, Nechaev AP, Tendentsii v sozdaniii mayonezov i sousov funktsionalnogo naznacheniya. J Maslozhировaya promyshlennost. 2007 3: 12–16.
- Potter D. Functional foods offer product developers new openings/ Food technology International Europe. 1991; 8: 138.

Отримано в редакцію 12.08.2015

Прийнято до друку 02.08.2015