

Маковська Т. В.,
Ткаченко Н. А.

АКТИВІЗАЦІЯ БІФІДОБАКТЕРІЙ У ТЕХНОЛОГІЇ МАЙОНЕЗІВ ОЗДОРОВОЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Досліджено процес активізації адаптованих монокультур/змішаних культур біфідобактерій у сирній сироватці. Обґрунтовано параметри активізації монокультур/змішаних культур біфідобактерій у сирній сироватці, визначено кількість життєздатних клітин біфідобактерій після активізації та кількість накопиченої ними при ферментації молочної кислоти. Надано рекомендації щодо масової частки сироватки, збагаченої активізованими біфідобактеріями, у рецептурах майонезів з пробіотичними властивостями.

Ключові слова: майонез оздоровчого призначення, біфідобактерія, активізація, кількість життєздатних клітин, ферментація, кислотність.

1. Вступ

Виникнення нових концепцій в галузі харчування, направлених на поліпшення стану здоров'я шляхом створення нових харчових продуктів оздоровчого призначення, обумовлене зміною відношення споживачів до повсякденного харчування та його значення [1, 2]. Оздоровчі 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 [1–4].

Оптимальним в раціоні практично здорової людини є співвідношення білків, жирів і вуглеводів, близьке до 1:1:4. Це співвідношення найбільш сприятливе 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, збагаченими вітамінами та антиоксидантами, мінеральними речовинами, глікозидами та ізопреноїдами, поліненасиченими жирними кислотами, харчовими волокнами, олігосахаридами, які не засвоюються, амінокислотами і пептидами, ферментами, пробіотичними мікроорганізмами [2, 5–7].

Емульсійні жирові продукти типу майонезів заслуговують особливої уваги серед продуктів олійно-жирової галузі 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 поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) сімейств ω -3 і ω -6, наявність вітамінів антиоксидантного ряду тощо [6, 7].

Перспективи інновацій в технологіях олійно-жирових продуктів оздоровчого призначення, в т. ч. майонезів, пов'язані зі збагаченням харчових емульсій пробіо-

тиками, введення яких у певній кількості дозволяє прогнозувати прояви нових для жирових продуктів фізіологічних ефектів, а саме надання їм пробіотичних властивостей. Цим обґрунтовується актуальність проведеного дослідження.

2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Одним з ключових напрямків розвитку олійно-жирової галузі сьогодні є розробка асортименту емульсійних жирових продуктів, які забезпечують гарне здоров'я людини [6]. Рослинні жири і олії відносять до речовин, які виконують в організмі, в основному, енергетичну функцію. У цьому жири перевершують вуглеводи і білки, оскільки при їх згоранні виділяється в 2 рази більше енергії. Але тільки разом з жирами їжі в організмі надходить ряд біологічно цінних речовин: ПНЖК, жиророзчинні вітаміни, фосфоліпіди, зокрема, лецитин, стерини та інші речовини, які володіють біологічною активністю [5, 7].

Для сучасних умов, які склалися в Україні, характерний повний набір несприятливих факторів, які впливають на нормальне функціонування травної системи людини: екологічне неблагополуччя, зростання стресових впливів, безконтрольне масове вживання антибіотиків та хіміотерапевтичних препаратів, підвищений радіаційний фон, широке розповсюдження вторинних імунodefіцитних станів та неповноцінне харчування. Як наслідок — масове виникнення дисбіозів, яке прийняло в Україні загрозливий характер [8]. Широке поширення дисбіозів є одним з найважливіших факторів, які визначають підвищення частоти та важкості гострих і хронічних захворювань.

Пробіотичні продукти, які на ринку України представлені, в основному, кисломолочними продуктами, вже сьогодні вдало доповнюють фармацевтичні препарати для попередження і лікування дисбіотичних порушень. 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 прогресуван-

ню 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 [8, 9].

Пробіотики — живі мікроорганізми, які при вживанні в певній кількості забезпечують корисну для здоров'я дію додатково до характерної для основного харчування. У випадку застосування пробіотиків як компонентів продуктів харчування оздоровчий ефект спрямований на нормалізацію кишкової мікрофлори [8–11]. Класичними визнаними у всьому світі пробіотиками є лакто- й біфідобактерії. Біфідобактерії з'являються в кишечнику людини на другий-п'ятий день життя і є найбільш постійною, домінуючою мікрофлорою протягом всього життя. У грудних малюків кількість біфідобактерій складає 95–98 % від всієї мікрофлори кишечника [8, 11]. Однак, у процесі життя під дією низки факторів (нераціональне харчування, позбавлене пребіотиків, харчових волокон та інших незамінних факторів харчування, масове неконтрольоване застосування антибіотиків, несприятливі екологічні фактори тощо) кількість біфідобактерій у кишечнику зменшується і у людей похилого віку вона знижується і складає лише 25 % від загальної кількості мікрофлори кишечника. Тому постійне вживання продуктів харчування, збагачених біфідобактеріями, сприяє поновленню цієї групи мікроорганізмів у кишечнику людини [8, 9].

При введенні біфідобактерій у продукти харчування існує ряд проблем, висвітлених у роботах [8, 11–14]: наявність у багатьох продуктах кисню, який стримує розвиток біфідобактерій, що є класичними анаеробами; відсутність у продуктах стимуляторів росту біфідобактерій; низький рівень активної кислотності, несприятливий для росту, розвитку і збереження життєздатності біфідобактерій при тривалому зберіганні; низькі температури зберігання, несприятливі для біфідобактерій. Для вирішення зазначених проблем при виробництві біфідовмісних кисломолочних продуктів запропоновано [8]:

- використовувати для ферментації молока адаптовані до молока культури біфідобактерій, стійкі до низьких температур та низької активної кислотності продукту;
- культивувати біфідобактерії разом з лактобактеріями, які володіють значно вищою β-галактозидазною активністю в порівнянні з біфідобактеріями;
- збагачувати молоко стимуляторами росту (біфідогенними факторами) — фруктозою, глюкозою, олігосахаридами та ін., які сприяють росту й розвитку біфідобактерій у молоці та «підтримують» їх життєдіяльність при тривалому зберіганні;
- вводити до складу кисломолочних біфідовмісних продуктів пребіотики — лактулозу, інулін, пектин, олігосахариди, які не перетравлюються, що здатні сприяти адсорбції та поліферації біфідобактерій у кишечнику людини.

Рекомендації щодо виробництва майонезів оздоровчого призначення, збагачених життєздатними культурами біфідобактерій, 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 стиму-

ляторів росту біфідобактерій і зберігається тривалий час (протягом 90 діб) при низьких температурах — $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ [15]. Тому дослідження, спрямовані на обґрунтування можливості застосування біфідобактерій у технології майонезів з пробіотичними властивостями, є актуальними і своєчасними.

3. Об'єкт, мета та задачі дослідження

Об'єкт дослідження — активізація монокультур/змішаних культур біфідобактерій.

Проведені дослідження ставили за мету довести можливість використання адаптованих монокультур (МК)/змішаних культур (ЗК) біфідобактерій у виробництві низькокалорійних майонезів з пробіотичними властивостями після попередньої активізації біфідокультур у сирній сироватці, збагаченій фруктозою як біфідогенним фактором, та обґрунтування параметрів їх активізації.

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні задачі:

- дослідити процес росту й розвитку МК *B. animalis Bb-12*, ЗК *B. bifidum BB 03* + *B. longum BL 03* + *B. adolescentis BA 03* та ЗК *B. bifidum BB 03* + *B. longum BL 03* + *B. breve BR 03* у сирній сироватці, збагаченій фруктозою як біфідогенним фактором;
- обґрунтувати параметри активізації монокультур/змішаних культур біфідобактерій у сирній сироватці, збагаченій фруктозою;
- надати рекомендації щодо використання сирної сироватки, збагаченої активізованими біфідобактеріями, у технології майонезів з пробіотичними властивостями.

4. Матеріали та методи дослідження процесу активізації адаптованих монокультур/змішаних культур біфідобактерій у сирній сироватці, збагаченій фруктозою, та обґрунтування параметрів їх активізації

4.1. Досліджувані матеріали, використані при проведенні дослідження, та методологія проведення експерименту. Для проведення експериментальних досліджень було використано три бакконцентрати безпосереднього внесення адаптованих до молока культур біфідобактерій, представлених на ринку України: бакконцентрат *FD DVS Bb-12* («CHR. Hansen», Данія), який містить МК *B. animalis Bb-12*, бакконцентрати *Liobac 3BIFIDI* і *Liobac BIFI* («ALCE MOFIN GROUPO», Італія), які містять 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*, відповідно (кількість життєздатних клітин біфідобактерій в 1 г всіх використаних бакконцентратів за даними виробників — не менше 1×10^{11} КУО).

Для дослідження процесу активізації біфідобактерій у сирній сироватці здійснювали культивування МК/ЗК адаптованих до молока біфідобактерій 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

біфідогенний фактор в кількості 0,1 % від її об'єму, пастеризували збагачену сироватку при температурі $(74 \pm 2)^\circ\text{C}$ з витримкою 20 сек., охолоджували до температури $36\text{--}38^\circ\text{C}$, і заквашували адаптованими монокультурами або змішаними культурами біфідобактерій. Вихідна концентрація життєздатних клітин біфідобактерій при інокуляції складала 1×10^6 КУО/см³, що забезпечувалося внесенням 10 г одного з використаних для дослідження бакконцентратів безпосереднього внесення на 1000 кг підготовленої сироватки.

Культивування біфідобактерій у збагаченій фруктозою сироватці проводили протягом 10–12 год. при температурі $36\text{--}38^\circ\text{C}$ і визначали титровану, активну кислотність, кількість життєздатних клітин біфідобактерій у 1 см³ сироватки, збагаченої фруктозою, у процесі ферментації, а також розраховували питому швидкість росту клітин біфідобактерій.

4.2. Методи експериментальних досліджень, використані при проведенні дослідження. При виконанні дослідження титровану кислотність сироватки у процесі ферментації визначали титрометричним методом за ГОСТ 3624-92, активну кислотність – потенціометричним методом за ГОСТ 25754-85, температуру – за ГОСТ 5754-85, кількість бактерій групи кишкових паличок – за ГОСТ 9225-84, кількість життєздатних клітин біфідобактерій – посівом у розлите в пробірки високим стовпчиком тіогліколеве середовище і термостатуванням при 37°C без доступу кисню протягом 48...72 год. згідно «Інструкції з мікробіологічного контролю на підприємствах молочної промисловості». Питому швидкість росту клітин біфідобактерій (μ , год⁻¹) – збільшення кількості клітин за одиницю часу в експоненціальній фазі – розраховували за формулою:

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

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

5. Результати дослідження зміни показників якості сирної сироватки у процесі ферментації її адаптованими до молока біфідобактеріями

Результати визначення змін титрованої й активної кислотності сирної сироватки, збагаченої фруктозою як біфідогенним фактором, у процесі ферментації її монокультурами/змішаними культурами біфідобактерій наведені на рис. 1, а, б відповідно; зміна кількості життєздатних клітин біфідобактерій та питома швидкість їх росту в сирній сироватці у процесі активізації культур біфідобактерій при ферментації сироватки – на рис. 2, а, б відповідно.

Як свідчать дані, наведені на рис. 1, при ферментації збагаченої фруктозою сироватки її титрована кислотність збільшується на 56...60 °Т (з 67 до 12–127 °Т) – рис. 1, а; а, при цьому активна кислотність змінюється не так суттєво – зменшується на 0,48–0,50 од. рН (рис. 1, 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 біотехно-

логічного 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 біфідобактерій практично не приводить до змін кислотності (рис. 1) і наростання кількості життєздатних клітин біфідобактерій (рис. 2, а) та росту питомої швидкості їх росту (рис. 2, б).

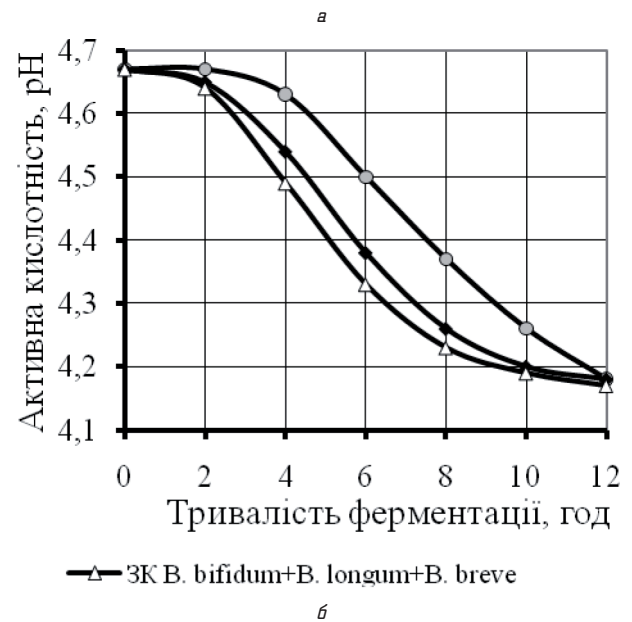
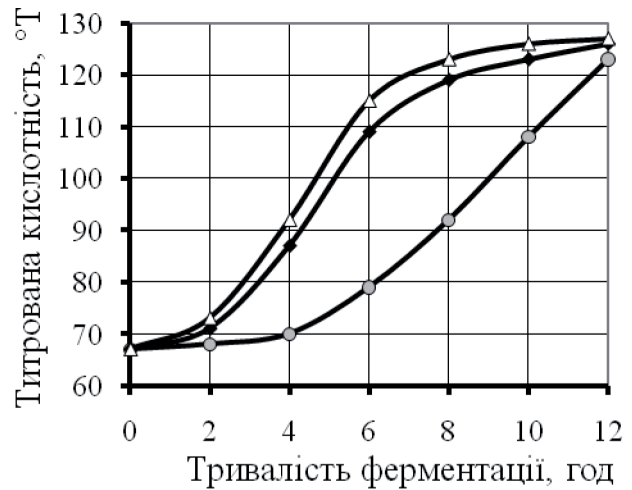


Рис. 1. Зміна титрованої (а) й активної (б) кислотності у сироватці, збагаченій фруктозою, у процесі ферментації

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

біфідобактерій становить $(1,0...5,2) \times 10^8$ КУО/см³, 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. 2, а), а МК *B. animalis* Bb-12 продовжують рости ще протягом 4 годин, але питомою швидкістю їх росту вже невисокою — $0,08-0,18$ год⁻¹ (рис. 2, б).

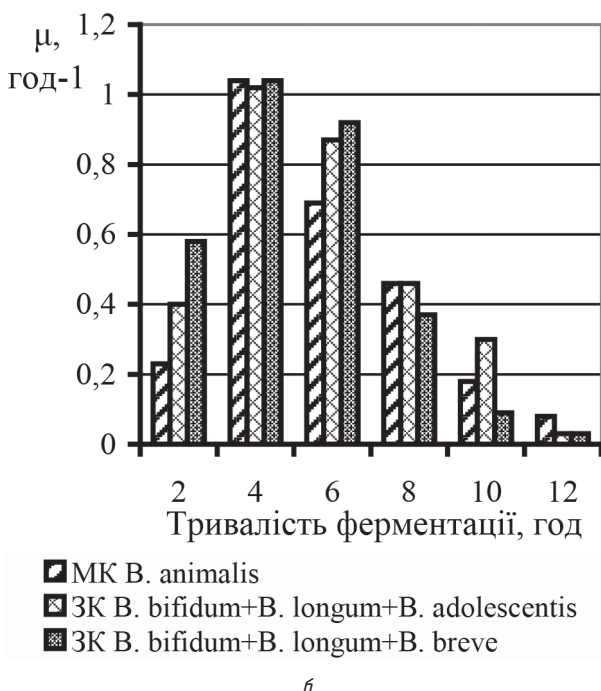
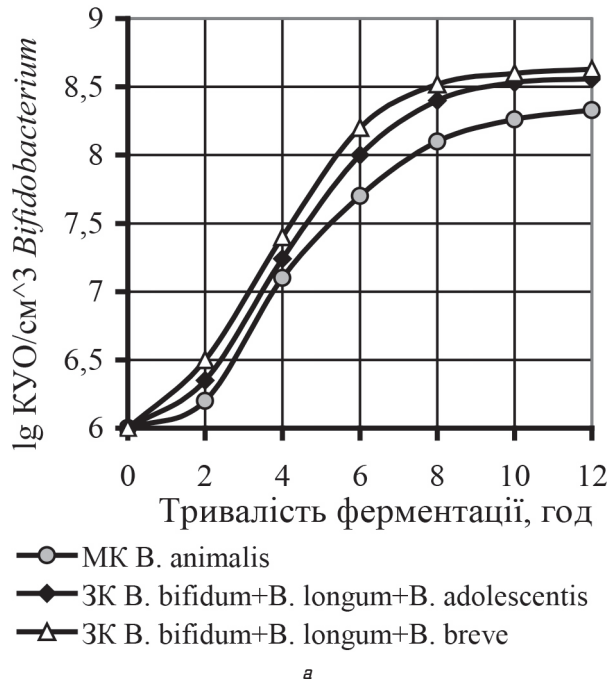


Рис. 2. Зміна кількості життєздатних клітин МК/ЗК біфідобактерій (а) та питомою швидкістю їх росту (б) у 1 см³ сироватки, збагаченої фруктозою, у процесі ферментації

Отже, після 12-ти годин ферментації сирної сироватки, збагаченої фруктозою, монокультурами *B. animalis* Bb-12,

кількість активізованих клітин *B. animalis* Bb-12 складає $(3,0...3,3) \times 10^8$ КУО/см³ (рис. 2, а). Після 8-ми годин ферментації сироватки, збагаченої фруктозою, змішаними культурами *B. bifidum* BB 03 + *B. longum* BL 03 + *B. adolescentis* BA 03 і змішаними культурами *B. bifidum* BB 03 + *B. longum* BL 03 + *B. breve* BR 03 кількість життєздатних клітин змішаних культур біфідобактерій складає $(4,0...4,1) \times 10^8$ та $(5,1...5,3) \times 10^8$ КУО/см³ відповідно (рис. 2, а).

6. Обговорення результатів дослідження процесу активізації монокультур/змішаних культур біфідобактерій при ферментації ними сирної сироватки, збагаченої фруктозою

Після біотехнологічного оброблення адаптованими монокультурами/змішаними культурами біфідобактерій сирна сироватка має пробіотичні властивості, які забезпечуються високою концентрацією активізованих життєздатних клітин біфідобактерій в ній. Введення такої сироватки, збагаченої активізованими біфідобактеріями, у рецептуру майонезів, забезпечить отримання нових продуктів олійно-жирової галузі — оздоровчих майонезів з пробіотичними властивостями. Введення у майонез оздоровчого призначення сирної сироватки, збагаченої активізованими монокультурами *B. animalis* Bb-12, у кількості 10 % від загальної маси продукту, обумовить вміст цих монокультур у продукті не менше $3,0 \times 10^7$ КУО/см³. Збагачення майонезу змішаними культурами *B. bifidum* BB 03 + *B. longum* BL 03 + *B. adolescentis* BA 03 або змішаними культурами *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 активізованими змішаними культурами.

Для «підтримки» активізованих життєздатних клітин монокультур/змішаних культур біфідобактерій, внесених у продукт з сирною сироваткою, у рецептурі майонезу оздоровчого призначення рекомендовано замінити цукор на фруктозу (масова частка фруктози повинна бути у 1,7 раз менша, ніж масова частка цукру для збереження солодкості продукту), а також збагатити майонез концентратом топінамбуру «Нотео» як джерелом пребіотиків — інуліну, пектину й клітковини.

При використанні в рецептурі майонезів, збагачених активізованими культурами біфідобактерій, оцтової кислоти, яка є більш сильним електролітом в порівнянні з молочною, не можливо забезпечити високий ступінь виживання біфідобактерій протягом тривалого терміну зберігання продукту (не менше 90 діб). Тому для забезпечення високого ступеню виживання клітин біфідобактерій у майонезі з пробіотичними властивостями протягом тривалого терміну зберігання (90 діб) доцільно замінити оцтову кислоту на молочну. При цьому слід врахувати кількість молочної кислоти, внесеної з ферментованою сирною сироваткою (0,47–0,50 %).

Перспективами подальших досліджень є: обґрунтування технологічних параметрів виробництва майонезу оздоровчого призначення з пробіотичними властивостями з використанням активізованих у сироватці культур біфідобактерій; обґрунтування граничного терміну зберігання продукту; розробка нормативної документації на

виробництво майонезу з пробіотичними властивостями; проведення промислової апробації розробленої технології та медико-біологічних досліджень продукту.

7. Висновки

У результаті проведених досліджень:

1) визначено закономірності ферментації сирної сироватки, збагаченої фруктозою як біфідогенним фактором, монокультурами *B. animalis Bb-12*, змішаними культурами *B. bifidum BB 03* + *B. longum BL 03* + *B. adolescentis BA 03* та змішаними культурами *B. bifidum BB 03* + *B. longum BL 03* + *B. breve BR 03*;

2) встановлено раціональні параметри активізації біфідобактерій у сирній сироватці, збагаченій фруктозою: для монокультур *B. animalis Bb-12* — температура 36–38 °С, тривалість 12 год.; для 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.;

3) рекомендовано встановити масову частку сирної сироватки, збагаченої активізованими монокультурами/змішаними культурами біфідобактерій, 10 % від загальної маси продукту. При цьому вміст життєздатних клітин біфідобактерій у майонезі складає $(3,0...5,0) \times 10^7$ КУО/см³, що обумовлює високі пробіотичні властивості цільового продукту. Обґрунтовано доцільність збагачення майонезу з пробіотичними властивостями пребіотиками (инуліном, пектином, клітковиною), заміни цукру на фруктозу й оцтової кислоти на молочну для забезпечення високого ступеню виживання клітин біфідобактерій у майонезі з пробіотичними властивостями протягом тривалого терміну зберігання (90 діб).

Література

- Henry, C. J. Functional foods [Text] / C. J. Henry // *European Journal of Clinical Nutrition*. — 2010. — Vol. 64, № 7. — P. 657–659. doi:10.1038/ejcn.2010.101
- Шендеров, Б. А. Функциональное питание и его роль в профилактике метаболического синдрома [Текст] / Б. А. Шендеров. — М.: ДеЛи принт, 2008. — 319 с.
- Granato, D. Functional foods and nondairy probiotic food development: trends, concepts and products [Text] / D. Granato, G. F. Branco, F. Nazzaro, A. G. Cruz, J. A. F. Faria // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. — 2010. — Vol. 9, № 3. — P. 292–302. doi:10.1111/j.1541-4337.2010.00110.x
- Альмахова, Г. К. Продукты функционального назначения [Текст] / Г. К. Альмахова и др. // *Молодой ученый*. — 2014. — № 12. — С. 62–65.
- Лукин, А. А. Перспективы создания растительных масел функционального назначения [Текст] / А. А. Лукин, С. Г. Пирожинский // *Молодой ученый*. — 2013. — № 9. — С. 57–59.
- Берестова, А. В. Особенности технологии пищевых масло-жировых эмульсий функционального назначения [Текст] / А. В. Берестова, Г. Б. Зинюхин, Л. В. Межуева // *Вестник ОГУ*. — 2014. — № 1(162). — С. 150–155.
- Ezanno, H. 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 [Text] / H. Ezanno, E. Beauchamp, D. Catheline, P. Legrand, V. Rioux // *European Journal of Lipid Science and Technology*. — 2014. — Vol. 117, № 3. — P. 281–290. doi:10.1002/ejlt.201400304

- Дідух, Н. А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення [Текст] / Н. А. Дідух, О. П. Чагаровський, Т. А. Лисогор. — Одеса: Поліграф, 2008. — 236 с.
- Grover, S. Probiotics for human health — new innovations and emerging trends [Text] / S. Grover, H. M. Rashmi, A. K. Srivastava, V. K. Batish // *Gut Pathogens*. — 2012. — Vol. 4, № 1. — P. 1–15. doi:10.1186/1757-4749-4-15
- Azizi, A. Effects of Probiotics on Lipid Profile: A Review [Text] / A. Azizi, A. Homayouni, L. Payahoo // *American Journal of Food Technology*. — 2012. — Vol. 7, № 5. — P. 251–265. doi:10.3923/ajft.2012.251.265
- Biavati, B. Probiotics and Bifidobacteria [Text] / B. Biavati, V. Bottazzi, L. Morelli. — Novara (Italy): MOFIN ALCE, 2001. — 79 p.
- Shah, N. P. Bifidobacteria: Characteristics and potential for application in fermented milk products [Text] / N. P. Shah // *Milchwissenschaft*. — 1997. — Vol. 52, № 1. — P. 16–20.
- Ozyurt, V. H. Properties of probiotics and encapsulated probiotics in food [Text] / V. H. Ozyurt, S. Ötles // *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*. — 2014. — Vol. 13, № 4. — P. 413–424. doi:10.17306/j.afs.2014.4.8
- Bevilacqua, A. Bifidobacteria as potential functional starter cultures: a case study by MSc students in Food Science and Technology (University of Foggia, Southern Italy) [Text] / A. Bevilacqua, M. T. Cagnazzo, C. Caldarola et al. // *Food and Nutrition Sciences*. — 2012. — Vol. 3, № 1. — P. 55–63. doi:10.4236/fns.2012.31010
- Нечаев, А. П. Майонезы [Текст] / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, И. Н. Нестерова. — СПб: Гиорд, 2000. — 80 с.

АКТИВИЗАЦИЯ БИФИДОБАКТЕРИЙ В ТЕХНОЛОГИИ МАЙОНЕЗОВ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Исследован процесс активизации адаптированных монокультур/смешанных культур бифидобактерий в творожной сыворотке. Обоснованы параметры активизации монокультур/ смешанных культур бифидобактерий в творожной сыворотке, установлено количество жизнеспособных клеток бифидобактерий после активизации и количество накопленной ими при ферментации молочной кислоты. Приведены рекомендации относительно массовой доли сыворотки, обогащенной активизированными бифидобактериями, в рецептурах майонезов с пробиотическими свойствами.

Ключевые слова: майонез оздоровительного назначения, бифидобактерия, активизация, количество жизнеспособных клеток, ферментация, кислотность.

Маковська Тетяна Валентинівна, аспірант, кафедра технології молока, жирів і парфумерно-косметичних засобів, Одеська національна академія харчових технологій, Україна.

Ткаченко Наталія Андріївна, доктор технічних наук, професор, кафедра технології молока, жирів та парфумерно-косметичних засобів, Одеська національна академія харчових технологій, Україна, e-mail: nataliya.n-2013@yandex.ru.

Маковская Татьяна Валентиновна, аспирант, кафедра технологии молока, жиров и парфюмерно-косметических средств, Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина.
Ткаченко Наталия Андреевна, доктор технических наук, профессор, кафедра технологии молока, жиров и парфюмерно-косметических средств, Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина.

Makovska Tetiana, Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine.

Tkachenko Nataliia, Odessa National Academy of Food Technologies, Ukraine, e-mail: nataliya.n-2013@yandex.ru