6. Капрельянц, Л.В. Сучасні уявлення про структуру і властивості деяких біополімерів зерна пшениці [Текст] // Зернові продукти і комбікорми. — 2002. — №4. — С. 20-23.
7. Фурсов, О.В. Компонентный состав как показатель генетических и технологических различий образцов пшеницы [Текст] / О.В. Фурсов, Ж.С. Хайдарова, Т.Б. Даркамбаев // Сельскохозяйственная биология. — 1982. — №9. — С. 32-38.
8. Конарев, В.Г. Белки пшеницы [Текст]. — М. : Колос, 1980. — 351 с.
9. Wrigley, C.W. Association of glutenin subunits with gliadin composition and grain quality in wheat [Text] / C.W. Wrigley, G.I. Lawrence, K.W. Shepherd // Australian Journal of Plant Physiology. — 1982. — Vol. 9, №1. — P. 15-30.
10. Larson, R.A. Enviromental chemistry of reactive oxygen species [Text] // CRC Critical Reviews in Environmental Control. — 1978. — Vol. 8, №3. — P. 197-246.
11. Вовчук, С.В. Характеристика протеолитических ферментов зерна ячменя [Текст] // Сборник научных трудов ВСГИ. "Протеолитические ферменты и ингибиторы в семенах зерновых и зернобобовых культур". — Одесса : ВСГИ, 1982.
12. Левицкий, А.П. Методы определения ингибиторов трипсина [Текст] // Сборник научных трудов ВСГИ. "Биохимические методы исследования селекционного материала". — Одесса : ВСГИ, 1979.
13. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений [Текст]. — Л. : Агропромиздат, 1987. — 430 с.
14. Beanchamp, C.O. Superoxide dismutase: Improved assays ana assay applicable acrylamide gels [Text] / C.O. Beanchamp, I. Fridovich // Analytical Biochemistry. — 1971. — Vol. 44, №1. — P. 276-282.
15. Крестинков, И.С. Научное обоснование и разработка технологических приемов оценки и улучшения качества семенного зерна основных зерновых культур [Текст] / автореф. дис... докт. с.-х. наук ; 05.18.03. — Одесса, 1994. — 38 с.
16. Попереля, Ф.А. Полиморфизм глиадина и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов мягкой озимой пшеницы [Текст] // "Селекция, семеноводство и интенсивная технология возделывания озимой пшеницы". — М. : Агропромиздат, 1989.
17. Branlard, G. Les caracteristiques electrophoretiques des gliadines et la valeur en panification du ble tendre [Text] / G. Branlard, M. Rousset // Annales de l'amelioration des plantes. — 1980. — Vol. 30, №2. — P. 133-149.
18. Payne, P.I. The genetics of gliadin and glutenin, the major storage proteins of the wheat endosperm [Text] / P.I. Payne, L.M. Holt, G.J. Lawrence, C.N. Law // Plant Foods for Human Nutrition. — 1982. — Vol. 31, №3. — P. 229-241.
19. Щербатенко, В.В. Исследование физико-химической структуры тонкоизмельченных отрубей для производства хлеба повышенной пищевой ценности [Текст] / В.В. Щербатенко, А.В. Патт, П.Н. Кузнецова [и др.] // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. — 1983. — №11. — С. 28-30.

УДК 637.146 : 579.67 : 613.2

АВЕРШИНА А.С., аспірант, ДІДУХ Н.А., д-р техн. наук, професор,
Одеська національна академія харчових технологій

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ФЕРМЕНТАЦІЇ МОЛОЧНОЇ ОСНОВИ У БІОТЕХНОЛОГІЇ НАПОЮ КИСЛОМОЛОЧНОГО ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ «БІОЛАКТ»

У роботі наведено основні етапи розробки параметрів ферментації збагаченої молочної основи заквашувальною композицією з Lactobacillus acidophilus La-5 та змішаних культур Bifidobacterium у виробництві ацидофільного напою кисломолочного для дитячого харчування «Біолакт».

Ключові слова: дитяче харчування, ферментація, збагачена молочна основа, пробіотики, біфідобактерії, лактобацили, показники якості.

In work the necessity of development of technology of child's soul-milk is proved with the use of cultures of bifido- and laktobakteriy, basic design of the mode of fermentation of the enriched milk mixture times are resulted by sinbiotic complexes with the use of cultures. Symbiotic complex with Bifidobacterium Lactobacillus acidophilus La-5 and Bifidobacterium

Keywords: child's food, fermentation, enriched suckling basis, probiotic, bifidobacterium, laktobacillus, indexes of quality.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, стан здоров'я населення, у тому числі дітей, має стійку тенденцію до погіршення. З огляду на це в розвинених країнах впровадження здорового способу життя, яке передбачає, зокрема молочне харчування, зведено до рангу державної політики. Сьогодні обсяг ринку молочних продуктів для дитячого харчування складає близько 1,5 млн. тонн; при цьому біля 75 % продуктів дитячого харчування в країну імпортується і лише 25 % представлено продукцією вітчизняних виробників [1-3].

В Україні проблема забезпечення дітей високоякісними, біологічно повноцінними продуктами харчування може бути вирішена тільки через систему їх промислового виробництва. На думку фахівців, головною проблемою в неправильному харчуванні дітей раннього віку є недостатнє знання та розуміння батьками важливості повноцінного збалансованого харчування, більшу частину якого повинні складати молочні продукти. Безсистемний підхід до вибору продуктів харчування призводить до різних небажаних наслідків – від проблем з органами травлення до харчових отруєнь. Дітям до 3-х років для щоденного вживання рекомендоване спеціалізоване дитяче харчування. Тим часом, багато батьків передчасно переводять дитину на продукти загального призначення, що підходять виключно для «дорослого столу». Ситуацію ускладнює присутність на ринку так званих псевдодитячих продуктів, які за оформленням упаковки виглядають як дитячі, але за своїм складом не є такими [2-3].

Особливе місце в асортиментній групі продуктів для дитячого харчування посідають ацидофільні кисломолочні продукти, які на ринку країни відсутні, що сприяє виникненню дисбіотичних порушень в кишечнику малюків. В результаті зниження рівня лактобацил у кишечнику дітей порушуються процеси травлення, погіршується всмоктування речовин, засвоєння заліза та кальцію, синтез вітамінів, втрачається здатність до активізації різних ферментів. Зменшення кількості цих бактерій знижує стійкість кишечника до надлишкового заселення його умовно-патогенними мікроорганізмами, які, в свою чергу, викликають порушення всмоктування амінокислот, азоту, жирних кислот, вуглеводів та вітамінів. Продукти метаболізму та токсини умовно-патогенних бактерій знижують дезінтоксикаційну здатність печінки, пригнічують регенерацію слизового шару кишечника, гальмують перистальтику та призводять до розвитку діареї [4-5]. Однією з причин відсутності на ринку цієї групи продуктів є відсутність науково обґрунтованих технологій їх виробництва, які забезпечували б невисокий рівень кислотності в них та подовжений термін зберігання. Тому удосконалення існуючих технологій ацидофільних кисломолочних продуктів для дитячого

харчування зі збалансованим складом з метою подовження терміну їх зберігання та впровадження у виробництво є актуальним завданням і потребує вирішення.

Використання у виробництві ацидофільних кисломолочних продуктів для дитячого харчування заквасок лактобактерій безпосереднього внесення, які мають незмінний склад, високу концентрацію життєздатних клітин лактобацил, забезпечують отримання продуктів високої та стабільної якості з подовженим терміном зберігання є одним із шляхів вирішення даної проблеми. Введення до складу заквасок для виробництва ацидофільних кисломолочних продуктів для дитячого харчування адаптованих до молока біфідобактерій, які мають високі антагоністичні, пробіотичні, імуномодулюючі властивості забезпечить високі пробіотичні властивості цих продуктів та невисокий рівень кислотності в них. Біфідобактерії поряд з іншими представниками нормальної мішечної мікрофлори, виконують або регулюють численні функції в організмі дитини. У процесі життєдіяльності вони утворюють органічні кислоти, що призводить до забезпечення нормального середовища у кишечнику малюка, призупиняють розмноження патогенної, гнилісної та газоутворюючої мікрофлори кишечника, що є важливим фактором захисту організму, особливо у ранньому віці, від розвитку кишкових інфекцій. Біфідобактерії приймають активну участь у перетравлюванні та всмоктуванні. Вони сприяють процесам ферментативного перетравлювання їжі, тому що посилюють гідроліз білків, зброджують вуглеводи, омиляють жири, розчиняють клітковину, стимулюють перистальтику кишечника, сприяють нормальній евакуації кишкового вмісту. Біфідобактерії мають вітаміноутворюючу функцію. Вони приймають участь у синтезі та всмоктуванні вітамінів групи В, вітаміна К, фолієвої та нікотинової кислот, сприяють синтезу незамінних амінокислот, кращому засвоєнню солей кальцію, вітаміну D, володіють антианемічною, антирахітичною та антиалергічною дією. Важливою функцією біфідобактерій є їх участь в формуванні імунологічної реактивності організму. Біфідобактерії стимулюють лімфоїдний апарат, синтез імуноглобулінів, збільшують активність лізоциму та сприяють зменшенню проникності судин та тканинних покровів для токсичних продуктів патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів [4 - 6]. У кишечнику малюків домінуючою групою мікроорганізмів є біфідобактерії, які складають 95...98 % всієї мікрофлори.

У кишечнику дітей віком до одного року ідентифікують три види біфідобактерій: *B. infantis, B. bifidum* та *B. longum* [7-8]. На кафедрі технології молока та сушіння харчових продуктів ОНАХТ розроблено заквашувальну композицію зі змішаних культур (ЗК) біфідобактерій для виробництва продуктів для дитячого харчування [9]: *B. bifidum + B. longum + B. infantis* у співвідношенні 1:1:10 при вихідній концентрації клітин у молоці $1 \cdot 10^5$, $1 \cdot 10^5$ та $1 \cdot 10^6$ КУО/см^3, відповідно.

Дослідження процесів культивування монокультур (МК) *Lactobacillus acidophilus La-5* та ЗК *B. bifidum + B. longum + B. infantis* у різних співвідношеннях у стерилізованому молоці, збагаченому фруктозою як біфідогенним фактором, дозволили встановити раціональне співвідношення між МК *Lb. acidophilus La-5* та ЗК *B. bifidum : B. longum : B.infantis* у складі заквашувальної композиції для виробництва ацидофільних кисломолочних продуктів для дитячого харчування – 1 : 10; вихідна концентрація клітин МК *Lb. acidophilus La-5* та ЗК біфідобактерій у молоці при заквашуванні повинна складати – $1 \cdot 10^5$ та $1 \cdot 10^6$ КУО/см^3, відповідно [10].

Метою даної роботи стало обґрунтування параметрів ферментації збагаченої молочної основи рекомендованою заквашувальною композицією у виробництві напою кисломолочного для дитячого харчування «Біолакт».

У роботі вирішувалися такі завдання:

– дослідження активності кислотоутворення розробленої заквашувальної композиції за змінами титрованої й активної кислотності збагаченої молочної основи в процесі ферментації в порівнянні з контрольним зразком;

– дослідження зміни кількості життєздатних клітин біфідобактерій та лактобацил в 1 см^3 збагаченої молочної основи при ферментації експериментальних зразків та кількості лактобацил в 1 см^3 молока з масовою часткою жиру 3,2 % при ферментації контрольного зразка;

– визначення показників якості ферментованих експериментальних зразків в порівнянні з контрольним;

– надання рекомендацій щодо параметрів ферментації збагаченої молочної основи заквашувальною композицією із МК *Lactobacillus acidophilus La-5* та ЗК *B. bifidum + B. longum + B. infantis* у біотехнології виробництва напою кисломолочного для дитячого харчування «Біолакт».

У роботі використовували МК *Lactobacillus acidophilus La-5* у складі закваски безпосереднього внесення *FD DVS La-5*, адаптовані до молока МК *Bifidobacterium bifidum* 1 і адаптовані до молока МК *Bifidobacterium longum* Я3 з колекції кафедри біохімії, мікробіології та фізіології харчування ОНАХТ, а також МК *Bifidobacterium infantis 512*, виділені з медичного препарату «Лінекс» і адаптовані до молока (адаптацію МК *Bifidobacterium* до молока здійснювали у відповідністю з рекомендаціями, наведеними у [5, 9]).

Для дослідження процесу ферментації складали чотири експериментальні зразки: збагачені молочні суміші з масовою часткою жиру 3,2 % готували на основі знежиреного коров'ячого молока з частково гідролізованим білком: гідроліз білка здійснювали з використанням пепсину у пастеризованому при температурі (79…80) ºС протягом 20 сек. знежиреному молоці, охолодженому до (39…41) ºС, протягом 2 год. Нормалізацію знежиреного молока з гідролізованим білком здійснювали вершками з масовою часткою жиру 45 % та ПНЖК омега-3 у складі комплексу FT EU (масова частка ПНЖК у нормалізованій суміші – 0,06 %); нормалізоване молоко збагачували фруктозою як біфідогенним фактором, суміш перемішували і ділили на чотири частини. У зразок 1 додатково нічого не вносили, для приготування зразка 2 приготовану суміш збагачували вітамінним комплексом FT

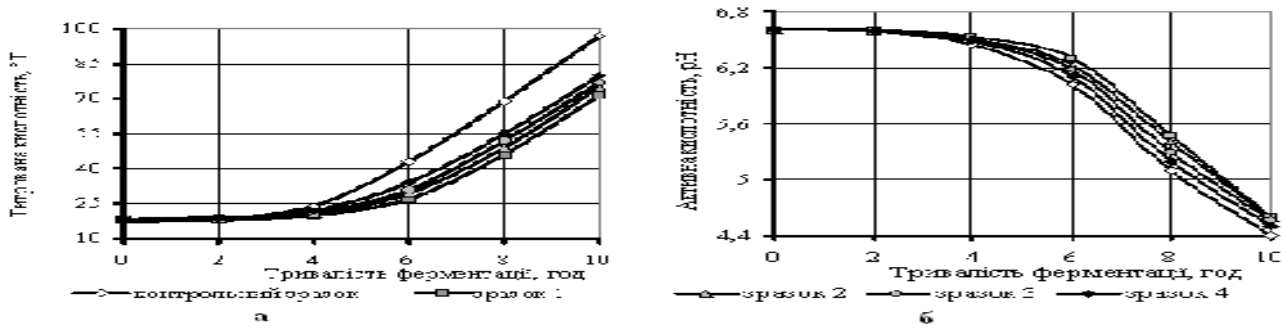

Рис. 1. Зміна титрованої (а) й активної (б) кислотності експериментального та контрольного зразків у процесі ферментації

041081EU, який включає 12 необхідних для дитячого організму вітамінів, для приготування зразка 3 – комплексом мінералів FT 042836EU, до складу якого входять залізо, цинк та йод, для приготування зразка 4 – вітамінним комплексом FT 041081EU та комплексом мінералів FT 042836EU. Приготовані зразки 1…4 перемішували, очищували, гомогенізували при температурі 70 ºС і тиску 15 МПа, нагрівали до температури 90…92 ºС, витримували при зазначеній температурі протягом 10 хв. у тарі, в якій у подальшому здійснювали охолодження до температури заквашування – (37…38) ºС, заквашування, сквашування та охолодження. У охолоджені до температури (37…38) ºС зразки 1…4 вносили закваску *FD DVS La-5* у кількості 1 г на 1000 кг суміші (вихідна концентрація лактобацил складала $1 \cdot 10^5$ КУО/см^3 збагаченої молочної основи) і адаптовані до молока МК *B. bifidum*, МК *B. longum*, МК *B. infantis* у кількості, які забезпечувала вихідну концентрацію вказаних МК біфідобактерій $1 \cdot 10^5$, $1 \cdot 10^5$ та $1 \cdot 10^6$ КУО/см^3, відповідно. Заквашені зразки 1…4 перемішували (15…20) хв. і сквашували при зазначеній температурі до досягнення ізоелектричного стану. За контрольний зразок використовували молоко коров'яче з масовою часткою жиру 3,2 % без попереднього гідролізу білків, оброблене за тими ж режимами і заквашене закваскою *FD DVS La-5* у кількості 1 г на 1000 кг молока.

При виконанні досліджень титровану кислотність зразків визначали титрометричним методом за ГОСТ 3624–92, активну кислотність – потенціометричним методом за ГОСТ 25754–85, температуру – за ГОСТ 25754–85, масову частку жиру – кислотним методом Гербера за ГОСТ 5867–90, органолептичні показники – органолептично за ГОСТ 13264-88, кількість бактерій групи кишкових паличок – за ГОСТ 9225-84, кількість лактобацил – за ГОСТ 10444.11–89, кількість біфідобактерій – за методом, який базується на вирощуванні біфідобактерій у тіогліколевому середовищі, розлитому високим стовпчиком у пробірки, без доступу кисню [11].

Першим етапом досліджень стало визначення змін титрованої та активної кислотності експериментальних та контрольного зразків в процесі ферментації (рис. 1).

Тривалість ферментації контрольного та експериментального зразків складає 9,25…9,50 та 9,50…10,00 год., відповідно (рис. 1, б). Незначне подовження ферментації експериментальних зразків може пояснюватися наявністю у складі заквашувальної композиції змішаних культур адаптованих до молока біфідобактерій, які є слабшими кислотоутворювачами у порівнянні з МК *Lactobacillus acidophilus La-5*, що використані для ферментації контрольного зразка. Крім того, гальмування активності кислотоутворення можуть провокувати внесені в експериментальні зразки ПНЖК омега-3. Найшвидше із експериментальних зразків сквашується зразок 4 (рис. 1, б), гелеутворення у ньому завершується за 9,5 год, як і у контрольному зразку, що обумовлено стимулюванням росту лактобацил і біфідобактерій внесеними до збагаченої молочної основи вітамінами та мінералами. Зазначимо, що збагачення молочної сировини мінеральними елементами (залізом, цинком та йодом) здійснює більш значущий вплив на розвиток заквашувальної мікрофлори, ніж внесення вітамінів.

Титрована кислотність сквашених експериментальних зразків нижча у порівнянні з кислотністю контрольного зразка на 16…26 ºТ (рис. 1, а). Це пояснюється тим, що біфідобактерії у процесі бродіння крім молочної накопичують ще й оцтову кислоту, яка є більш сильним електролітом. Співвідношення молочної й оцтової кислот залежить від субстрату, який зброджують біфідобактерії: при зброджуванні лактози співвідношення молочної й оцтової кислот складає 3 : 1, при зброджуванні моноцукрів – 3 : 2 [7]. Із експериментальних зразків найвищу титровану кислотність (78…80 °Т) має зразок 4, що обумовлено найвищою концентрацією в ньому життєздатних клітин лактобацил та біфідобактерій у порівнянні зі зразками 1…3 (рис. 1, а, рис. 2, а, б). Найнижче значення титрованої кислотності має зразок 1, оскільки він містить найнижчу концентрацію клітин *Lb. acidophilus* та біфідобактерій (рис. 1, а, рис. 2, а, б).

Другим етапом досліджень стало визначення зміни кількості життєздатних клітин ЗК біфідобактерій та МК *Lb. acidophilus* в 1 см^3 збагаченої молочної основи в процесі ферментації її заквашувальною композицією зі змішаних культур *Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium longum, Bifidobacterium infantis* та МК *Lb. acidophilus La-5* та зміни кількості життєздатних клітин *Lb. acidophilus* в 1 см^3 молока Ж=3,2 % при ферментації його закваскою *FD DVS La-5* (рис. 2).

Лактобацили протягом перших 4-х годин ферментації мають практично однакову питому швидкість росту в усіх експериментальних зразках і в контролі, а після 4-тої години сквашування активніше розвиваються в контрольному зразку в порівнянні з експериментальними (рис. 2, а).

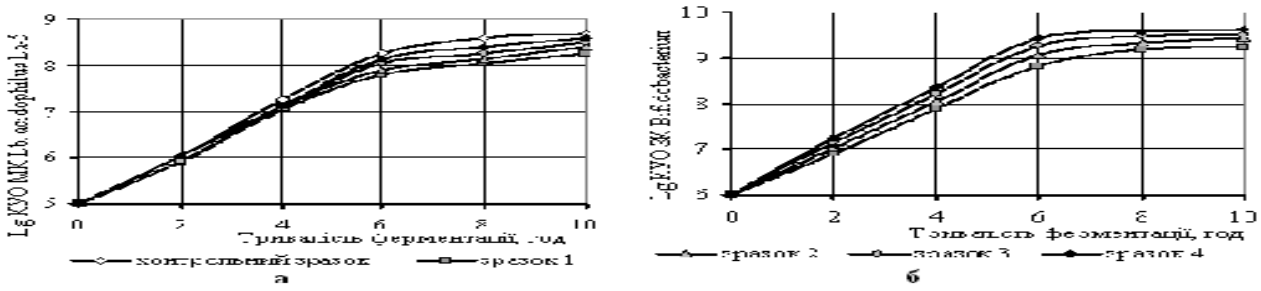

Рис. 2. Зміна кількості лактобактерій (а) та біфідобактерій (б) в 1 см^3 молочної сироватки у експериментальному та контрольному зразках у процесі ферментації

Це пояснюється тим, що у процесі ферментації експериментальних зразків протягом перших годин адаптовані до молока біфідобактерії зброджують внесену до збагаченої молочної основи фруктозу, після чого починають утилізувати лактозу і частину глюкози, отриманої при гідролізі лактози β-галактозидазою, яку виробляють у процесі життєдіяльності МК *Lb. acidophilus*. Крім того, гальмування росту лактобацил можуть викликати введені до збагаченої молочної основи ПНЖК омега-3. Із експериментальних зразків найвищу концентрацію життєздатних клітин *Lb. acidophilus* має зразок 4 ((6,0±0,5)·10^8 КУО/см^3), найнижчу ((2,5±0,5)·10^8 КУО/см^3) – зразок 1, що пояснюється наявністю в зразку 4 стимуляторів росту МК *Lb. acidophilus La-5* – вітамінів та мінеральних речовин. Зазначимо, що мінеральні речовини здійснюють більш значущий вплив на розвиток лактобацил, ніж вітаміни, що доводить вища концентрація лактобацил у зразку 3 в порівнянні зі зразком 4.

Найактивніший розвиток ЗК *Bifidobacterium* також відзначаємо у зразку 4 (рис. 2, б), що пояснюється наявністю у складі збагаченої молочної основи вітамінного та мінерального комплексів. Найактивніший розвиток клітин біфідобактерій спостерігаємо з 2-ої по 6-ту години ферментації, після чого їх ріст уповільнюється і після 8-ої години ферментації вони практично переходять до стаціонарної фази росту. Найвищу концентрацію життєздатних клітин біфідобактерій має зразок 4 ((6,3±0,3)·10^9 КУО/см^3), найнижчу (2,5±0,2)·10^9 КУО/см^3 – зразок 1. Мінеральні речовини здійснюють більш значущий вплив і на розвиток біфідобактерій в порівнянні з вітамінами, що доводить вища концентрація життєздатних клітин біфідобактерій у зразку 3 в порівнянні зі зразком 4.

Третім етапом досліджень стало визначення показників якості ферментованих молочних згустків для виробництва напою кисломолочного для дитячого харчування «Біолакт» (табл. 1).

Таблиця 1

Показники якості ферментованих експериментальних зразків в порівнянні з контролем

Найменування показника	Значення показника для				
	контрольного зразка	експериментального зразка			
		1	2	3	4
Фізико-хімічні показники					
Титрована кислотність, °Т	96,0±1,0	70,5±1,0	73,5±0,5	75,5±0,5	79,0±1,0
Активна кислотність, од. pH	4,63±0,03	4,61±0,02	4,64±0,04	4,63±0,06	4,63±0,03
Пероксидаза	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня
В'язкість 100 см^3, с.	36,5±1,5	21,7±2,2	23,2±3,1	26,3±1,7	25,8±2,0
Органолептичні показники					
Смак та запах	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів	Чистий, кисломолочний, з ледве відчутним присмаком та запахом введених добавок, переважно ПНЖК омега-3			
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, з щільним непорушеним згустком, без відстою сироватки	Однорідна, ніжна, сметаноподібна, з непорушеним згустком, без відстою сироватки			
Колір	Світло-кремовий, однорідний по всій масі продукту	Світло-кремовий, з незначним сіруватим відтінком, обумовленим введеними до рецептури ПНЖК омега-3, однорідний по всій масі продукту			
Мікробіологічні показники					
Бактерії групи кишкових паличок у 1 см^3 продукту	Відсутні	Відсутні	Відсутні	Відсутні	Відсутні
Кількість життєздатних клітин ЗК *Bifidobacterium* у 1 см^3 згустку, КУО	–	(2,5±0,2)·10^9	(4,2±0,3)·10^9	(5,3±0,5)·10^9	(6,3±0,3)·10^9
Кількість життєздатних клітин *Lb. acidophilus* у 1 см^3 згустку, КУО	(6,5±0,5)·10^8	(2,5±0,5)·10^8	(4,0±0,5)·10^8	(5,0±0,5)·10^8	(6,0±0,5)·10^8

Слід зазначити, що дослідні згустки мають нижчий рівень титрованої кислотності у порівнянні з контролем, що обумовлює їх високі органолептичні показники, зокрема смак та запах. Експериментальні

зразки характеризуються незначним присмаком введених до їх складу ПНЖК омега-3. Крім того, ПНЖК надають експериментальним зразкам 1…4 незначного сіруватого відтінку, який відсутній у контрольному зразку. Консистенція експериментальних зразків відрізняється від контрольного, вона більш ніжна, м'яка, сметаноподібна, в той же час згустки мають досить щільну консистенцію без відстою сироватки.

Мікробіологічні показники експериментальних зразків відповідають таким, що ставляться до пробіотичних молочних продуктів, що також доводить доцільність використання їх за основу для напою кисломолочного для дитячого харчування «Біолакт». Перевагу слід віддавати зразку 4, оскільки він містить найвищу концентрацію життєздатних клітин біфідобактерій та лактобацил.

Висновки: використання розробленої заквашувальної композиції зі змішаних культур *Bifidobacterium bifidum, Bifidobacterium longum, Bifidobacterium infantis* та МК *Lb. acidophilus La-5* для ферментації молочної основи, збагаченої фруктозою, ПНЖК омега-3, вітамінами та мінералами забезпечує отримання згустків з нормованими фізико-хімічними, органолептичними, мікробіологічними та реологічними показниками, високими пробіотичними властивостями, які можуть бути рекомендовані за основу для виробництва напою кисломолочного для дитячого харчування «Біолакт». Тривалість ферментації збагаченої молочної основи розробленою заквашувальною композицією при температурі (37±1) °С складає 9,50…9,75 годин.

Перспективи подальших досліджень: обгрунтування параметрів зберігання напою кисломолочного для дитячого харчування «Біолакт»; визначення показників якості напою кисломолочного для дитячого харчування «Біолакт»; удосконалення технології виробництва продукту та промислова апробація удосконаленої технології; розробка НД на виробництво напою кисломолочного для дитячого харчування «Біолакт».

Поступила 05.2012

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. http://www.slaviane/net/?163&read
2. Шалыгина, А.М. Молочные продукты для детского и диетического питания [Текст] / А.М. Шалыгина, Г.Н. Крусь, Н.Н. Коткова ; под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: АгроНИИТЭИММП, 1993. – 37 с.
3. Кузнецов, В.В. Справочник технолога молочного производства, Технология детских молочных продуктов [Текст] / В.В. Кузнецов, Н.Н. Липатова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005 г. – 525 с. – ISBN 5-901065-96-4.
4. Шевелева, С.А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукти. Современное состояние вопроса [Текст] // Вопр. питания. – 1999. – № 2. – С.32–39.
5. Дідух, Н.А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення [Текст] : монографія / Дідух Н.А., Чагаровський О.П., Лисогор Т.А. – Одеса: Видавництво «Поліграф», 2008. – 236 с.
6. Бифидобактерии и использование их в молочной промышленности [Текст] / Красникова Л. В., Салахова И. В., Шаробайко В. И., Эрвольдер Т. М. – // Обзор. информ. Сер. Молочная пром-сть – М.: АгроНИИТЭИММП, 1992. – 32 с..
7. Biavati, B. Probiotics and *Bifidobacteria* / B. Biavati, V. Bottazzi, L. Morelli. – Novara (Italy): MOFIN ALCE, 2001. – 79 p.
8. Bergey's, Manual of Systematic Bacteriology. 9-th ed // Ed. John G. Holt. – Baltimore-London: Williams and Wilkins, 1986, Vol. 2. – 1905 p.
9. Дідух, Н.А. Використання біфідобактерій у виробництві кисломолочних продуктів дитячого харчування [Текст] / Н.А. Дідух, Ю.В. Назаренко, Д.О. Зєня // Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі [Текст]: Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених і студентів, 20 квітня 2010 р. : [тези у 2-х ч.] / редкол.: О.І. Черевко [та ін.]. – Харків: ХДУХТ, 2010. – Ч.1. – С. 86.
10. Дідух, Н.А. Обгрунтування складу заквашувальної композиції для виробництва ацидофільних кисломолочних продуктів для дитячого харчування [Текст] / Н.А. Дідух, А.С. Авершина // Наук. праці ОНАХТ. – Одеса, ОНАХТ. – 2012. – С. 211–214.
11. Инструкция по микробиологическому контролю производства на предприятиях молочной промышленности. [Текст] – М.: Госагропром. – 1988. – 122 с.

УДК 637.521.47

ПАТЮКОВ С.Д., канд. техн. наук, доцент, КОТВИЦКИЙ С.К., студент
Одесская национальная академия пищевых технологий

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПНЖК НА СТЕРИЛИЗАЦИЮ ПАШТЕТНЫХ КОНСЕРВОВ

В работе приведены данные относительно влияния различных источников полиненасыщенных жирных кислот на прогреваемость паштетных мясных консервов в жестетаре, летальность процесса стерилизации, микробиологические показатели готовой продукции. В качестве источников ПНЖК использованы семена льна, бобы сои, льняное и соевое масло а также эмульсии указанных масел. Показано, что использование этих добавок взамен топленого свиного жира не приводит к снижению теплопроводности паштета и не повышает показателей выживаемости микрофлоры. Установлено, что продукцию функционального назначения, обогащенную ПНЖК, можно стерилизовать по стандартным режимам.

Ключевые слова: лен, соя, полиненасыщенные жирные кислоты, ПНЖК, омега-3, мясные продукты, функциональные продукты, консервированные продукты.

Data concerning influence of different sources of polyunsaturated fatty acids on heat transferring properties of canned meat products in tins, lethality of the sterilization process and microbiological counts of canned products are presented in this paper. Flax seeds, soy beans, flax oil, soybean oil and emulsions of these oils were used as sources of PUFA. It has been shown that use of abovementioned additives do not lessen the heat transferring properties of canned meat products and do not enhance the survivability of microflora. It has been established that sterilization process of functional PUFA enhanced products can be conducted according standard regime.

Keywords: flax, soy, polyunsaturated fatty acids, PUFA, omega-3, meat products, functional products, canned products.

Роль полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), особенно ряда омега-3, в организме человека трудно переоценить. Они эффективно снижают заболеваемость и смертность от сердечно-сосудистой патологии [1, 3], применяются в составе комплексной терапии онкологических и других заболеваний [2]. Будучи высоколабильным компонентом по причине высокой степени ненасыщенности, ПНЖК легко подвержены окислению и разрушению. При этом теряется их биологическая активность, из них образуются достаточно токсичные вещества – перекиси, альдегиды, кетоны и др., заметно снижаются органолептические показатели продукции с включением ПНЖК. Одним из эффективных путей защиты ПНЖК от окислительной порчи является включение их в состав продуктов, упакованных в герметичную тару, исключающую проникновение кислорода – т.е., в состав консервов. Дополнительный эффект должно оказать эксгаустирование (удаление кислорода из свободного