

□ Список літератури:

1. Рогов, И.А. Химия пищи [Текст] / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, Н.И. Дунченко. - М.: КолосС, 2007. - 853 с.
2. Черников, М.П. О химических методах определения качества пищевых белков [Текст] // Вопросы питания. - 1986. - №1. - С. 42-50.
3. Антипова, Л.В. Основы рационального использования вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности [Текст] / Л.В. Антипова, И.А. Готова. - Воронеж: Воронеж. гос. технол. Акад., 1997.-248с.
4. Рогов, И.А. К определению рационального уровня содержания коллагена в мясных продуктах [Текст] / И.А. Рогов, С.С. Токаев, Ю.И. Ковалев // Экспресс - информация., М.: АгроНИИТЭИММП.- 1988.- Вып.16. - С.11-17.
5. Нечаев, А.П. Пищевая химия [Текст] / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А.Кочеткова и др. - СПб.: ГИОРД, 2007, - 640 с.
6. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и продуктов [Текст] / Л.В. Антипова, И.А. Глотова, И.А. Рогов - М.: КолосС, 2004
7. Файвишевский, М.Л. Белково-жировые эмульсии на основе белков растительного происхождения и новых ПАВ [Текст] / М.Л. Файвишевский, Т.Ю. Гребенщикова, В.Б. Крылова, О.Д. Кюрегян // Хранение и переработка сельхозсырья, 2000 - №6 - с.29 - 33.

Отримано редакцією .05.2013 р.

УДК [637.146 : 613.22] : 616.379-008.64

ДІДУХ Н.А., д-р. техн. наук, професор, СТАНКЕВИЧ Г.М., д-р техн. наук, професор,  
АВЕРШИНА А.С., аспірант

Одеська національна академія харчових технологій

## ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ ЗБАГАЧЕНИХ ВЕРШКІВ У ВИРОБНИЦТВІ НАПОЮ КИСЛОМОЛОЧНОГО ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ «БІОЛАКТ»

В роботі наведено результати експериментальних досліджень ефективності гомогенізації збагачених вершків в удосконаленій технології напою кисломолочного для дитячого харчування «Біолакт» та оптимізацію параметрів процесу – тиску й температури.

**Ключові слова:** напій кисломолочний для дитячого харчування, збагачені вершки, ефективність гомогенізації, відстій жиру, тиск, температура, оптимізація, функція бажаності.

The paper presents the results of experimental studies of rich cream homogenization effectiveness in the advanced technology of baby food cultured dairy beverage «Biolakt» and the optimization of process parameters – pressure and temperature.

**Keywords:** baby food cultured dairy beverage, rich cream, homogenization effectiveness, fat sediment, pressure, temperature, optimization, desirability function.

**Постановка проблеми та її зв'язок з найважливішими науковими і практичними завданнями.** Впродовж останніх років в Україні спостерігається тенденція до збільшення народжуваності, що веде до збільшення кількості немовлят та дітей віком до трьох років, яким необхідно споживати продукти зі збалансованим складом. Сьогодні обсяг ринку дитячих молочних продуктів складає близько 1,5 млн. тонн; при цьому біля 75 % дитячих продуктів в країну імпортуються і лише 25 % – продукція вітчизняних виробників [1–3].

За оцінками експертів, в Україні лише третина дітей знаходиться виключно на грудному вигодовуванні, 38 % українських матерів кормлять дітей груддю до шести місяців та тільки 12 % – до року, а показник грудного вигодовування в нашій країні – один з найнижчих в регіоні [4].

В таких умовах одним із першочергових завдань суспільства і переробної промисловості є розробка та широке впровадження у виробництво спеціальних високоякісних біологічно повноцінних молочних продуктів, адаптованих до жіночого молока [4, 5]. Тому Міністерство агрополітики України ініціювало розробку державної цільової програми розвитку дитячого харчування в Україні на 2012...2016 рр., згідно якої передбачається збільшення внутрішніх обсягів виробництва і розширення асортименту дитячих продуктів [5-7]. Очевидно, що стратегічний шлях розвитку мо-

лочної промисловості, пов'язаний з виробництвом продуктів дитячого харчування, сьогодні є актуальним і своєчасним.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Харчування дітей протягом першого року життя «програмує» метаболізм таким чином, що ті або інші його порушення можуть збільшити ризик виникнення та розвитку цілого ряду захворювань: алергічних хвороб, дисбактеріозу, ожиріння, метаболічного синдрому, остеопорозу тощо [2-5]. Тому продукти дитячого харчування повинні володіти лікувальними і профілактичними властивостями. Провідну роль у побудові імунітету дитини відіграють кисломолочні продукти. Завдяки вмісту в них молочнокислих та біфідобактерій вони підтримують баланс мікрофлори в кишечнику, захищаючи організм від інфекцій і вірусів. Але дітям до 3-х років можна вживати тільки дитяче спеціалізоване молочне харчування, яке адаптоване до потреб їх організму. Ці продукти відрізняються від "дорослих" і "псевдодитячих" підвищеними вимогами до якості сировини, технології оброблення та надійності упаковки [7].

Внутрішній ринок продуктів дитячого харчування України відрізняється неоднорідністю – на вибір споживача представлені спеціалізовані дитячі, звичайні промислові і "псевдо-дитячі" продукти: серед молочних продуктів дитячого харчування, які виробляють українські молокопереробні підприємства, слід виділити сухі заміники грудного молока (ВАТ «Хорольський молочноконсервний завод»), кефір (АК «Комбінат «Придніпровський», ТОВ «Агуша» та ВАТ «Яготинський молочний завод»), йогурт, сир кисломолочний і вироби сиркові дитячі (ТОВ «Агуша» та ВАТ «Яготинський молочний завод»). Дитячі кисломолочні продукти, в т.ч. напій, які вироблялись би з використанням пробіотичних культур біфідобактерій та лактобацил і мали б підвищені імуномодулюючі й пробіотичні властивості, знижений алергенний вплив на організм малюків та подовжений термін зберігання, на ринку України не представлені. Це обумовлено відсутністю науково обґрунтованих та клінічно апробованих технологій їх виробництва.

Особливе місце серед дитячих кисломолочних продуктів посідають ацидофільні кисломолочні напої завдяки наявності у їх складі живих культур *Lactobacillus acidophilus*. Однак високий рівень кислотності ацидофільних кисломолочних продуктів для дитячого харчування суттєво знижує їх споживчі характеристики. Введення до складу заквашувальних композицій для виробництва ацидофільних кисломолочних продуктів дитячого харчування біфідобактерій (*Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium infantis*) дозволяє суттєво підвищити їх пробіотичні й імуномодулюючі властивості, а також знизити рівень кислотності [8].

На кафедрі технології молока та сушіння харчових продуктів ОНАХТ проводяться наукові дослідження щодо удосконалення технології напою кисломолочного для дитячого харчування (НКДХ) «Біолакт» з метою подовження терміну його зберігання, зниження алергенного впливу на організм малюків, підвищення пробіотичних та імуномодулюючих властивостей [9-10].

**Метою** роботи стала оптимізація параметрів гомогенізації (тиску та температури) збагачених вершків в удосконаленій технології НКДХ «Біолакт».

У роботі вирішувалися такі **завдання**:

- дослідити ефективність гомогенізації збагачених вершків методом відстоювання та методом центрифугування;

- оптимізувати параметри гомогенізації збагачених вершків та надати рекомендації щодо здійснення процесу гомогенізації в удосконаленій технології НКДХ «Біолакт».

**Викладення основного матеріалу.**

В удосконаленій технології НКДХ «Біолакт» передбачено здійснення часткового гідролізу білків у знежиреному молоці протеолітичними ферментами для зниження вмісту в ньому алергенних фракцій білків і подальше змішування гідролізованого знежиреного молока з гомогенізованими збагаченими вершками.

Збагачені вершки для виробництва НКДХ «Біолакт» містять 45,0 % жиру, в т.ч. молочного – 44,3...44,4 %, жиру, внесеного з комплексом поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) омега-3 FT EU для адаптації жирнокислотного складу продукту до жіночого молока – 0,6...0,7 %. Збагачені ПНЖК вершки являють собою складні полідисперсні системи, дисперсні фази яких знаходяться в іонно-молекулярному стані (фаза істинного розчину), у вигляді колоїдних (колоїдна фаза) та мілкодисперсних частинок різної величини (фаза емульсії) [11]. Емульсія вершків молочних полідисперсна; найменший діаметр жирових кульок у вершках 1...2 мкм, найбільший – понад 10 мкм, середній – 3...4 мкм [12]. Введення жиру з комплексом ПНЖК омега-3 FT EU до складу вершків молочних викликає дестабілізацію жирової фази, зменшення її дисперсності та призводить до розшарування з мінімальною поверхнею розподілу. Для отримання стійкої емульсії необхідно створення умов, які про-

тидіють злиттю окремих крапель жиру у більш крупні [2-3, 11].

Основною умовою отримання стійкої емульсії є утворення на поверхні розподілу фаз адсорбційних шарів, які протидіють коалесценції крапель. Вплив адсорбційних шарів на стабільність емульсії обумовлений структурно-механічними властивостями адсорбційної оболонки і термодинамічною стійкістю тонких прошарків рідини між частинками та дисперсною фазою, на поверхні яких утворюється подвійний електричний шар. Структурно-механічні властивості адсорбційної оболонки попереджують її розривання або стиснення при зближенні краплин. Особливе значення має їх механічна міцність та еластичність. Такими властивостями володіють адсорбційні шари поверхнево-активних речовин, особливо високомолекулярних, наприклад, білків, зокрема сироваткових. Термодинамічна стійкість рідини пов'язана з виникненням так званого розклинюючого тиску. Крапельки дисперсійної фази емульсії володіють властивістю до утворення агрегатів (коагуляції), а також коалесценції (злиття).

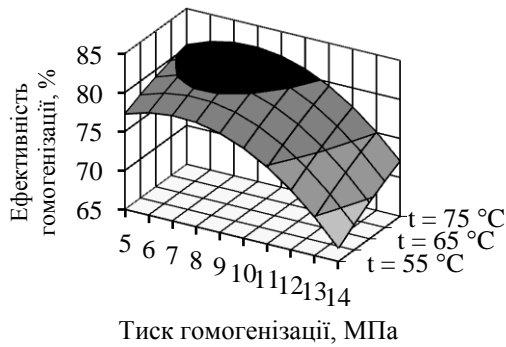
Для отримання стійких емульсій одну рідину необхідно диспергувати в іншій (у даному випадку молочний жир та жир, внесений з комплексом ПНЖК омега-3 FT EU, у плазмі вершків). Для отримання стійких емульсій, в тому числі і з немолочними жирами, у молочній промисловості найчастіше використовують гомогенізацію. В процесі гомогенізації молочно-жирових сумішей змінюється дисперсність їх жирової фази, що обумовлено зменшенням розмірів жирових кульок молочної сировини до 1,0...1,5 мкм та утворенням жирових кульок із немолочних жирів з розмірами 1,0...2,0 мкм з використанням білків та фосфоліпідів молочної сировини для утворення білково-ліпідних адсорбційних оболонок внаслідок механічного оброблення у гомогенізаторі [11].

Режим гомогенізації є одним із основних факторів стійкості молочно-жирових емульсій, в т.ч. вершків, а вибір оптимальних режимів має важливе значення для забезпечення стабільності відповідних технологічних показників НКДХ «Біолакт» у процесі зберігання, особливо при використанні немолочних жирів для нормалізації жирнокислотного складу. Одержання гомогенних емульсій при цьому залежить від масової частки жиру та сухих речовин у вершках, наявності необхідної кількості білкових та фосфоліпідних сполук у плазмі вершків для утворення оболонок новоутворених жирових кульок тощо.

Тиск гомогенізації при проведенні експериментальних досліджень варіювали від 5 до 14 МПа з інтервалом 3 МПа, температуру – від 55 до 75 °C з інтервалом 10 °C.

Визначення ефективності режиму гомогенізації збагачених вершків здійснювали за двома показниками – за відстоєм жиру та ефективністю гомогенізації, визначеною методом центрифугування [13, 14].

Результати визначення ефективності гомогенізації з використанням методу центрифугування у збагачених вершках представлені на рис. 1.



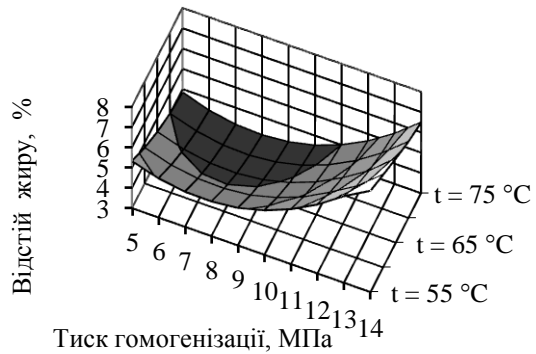
**Рис. 1.** Залежність ефективності гомогенізації збагачених вершків з масовою часткою жиру 45,0 % для виробництва адаптованого за жирнокислотним складом до жіночого молока НКДХ «Біолакт» від тиску та температури гомогенізації:

■ – 65...70 %; ■ – 70...75 %;  
 ■ – 75...80 %; ■ – 80...85 %

Підвищення тиску гомогенізації збагачених вершків від 5 до 7...8 МПа сприяє збільшенню ефективності гомогенізації на 1,3...1,8 % в залежності від температури процесу (рис. 1). Це пояснюється тим, що при підвищенні тиску гомогенізації збільшується швидкість руху збагачених вершків у клапанній щілині, що призводить до утворення жирових кульок діаметром до 1,0 мкм. При такому значенні радіусу жирових кульок електричні сили відштовхування перевищують ван-дер-ваальсові сили тяжіння, і такі кульки не утворюють скупчень [10]. При подальшому збільшенні тиску гомогенізації від 7...8 МПа до 11 і 14 МПа її ефективність знижується (рис. 1) з 78,5...82,3 % до 74,9...79,5 і 66,7...72,3 %, відповідно (на 2,8...3,6 і 10,0...11,8 %, відповідно), що пояснюється підвищеним вмістом жиру у вершках в порівнянні з молоком, в тому числі, немолочного [11]. Не досить високі значення ефективності гомогенізації збагачених вершків пояснюються підвищеним вмістом у них ПНЖК омега-3, які вбудовуються у структуру адсорбційних оболонок новоутворених жирових кульок, в т.ч. з немолочних жирів, утворюючи «жирові канали», що зменшують ефективність процесу гомогенізації.

Підвищення температури гомогенізації сприяє переведенню жиру (молочного та немолочного) у рідкий стан, завдяки чому жирові кульки у клапанній щілині гомогенізатора витягуються у більш тонкі „нитки” і утворюють нові кульки діаметром менше 1,0 мкм [11]. Підвищення температури з 55 до 65 °C більш суттєво позначається на збільшенні ефективності гомогенізації, ніж підвищення температури з 65 до 75 °C. Однак, найвища ефективність гомогенізації відзначається при температурі 70...75 °C; вона складає 70,9...82,2 %; максимальні значення ефективності гомогенізації досліджених збагачених вершків (81,4...82,2 %) досягаються при тиску гомогенізації 7...8 МПа і температурі 70...75 °C (рис. 1), що відповідає літературним даним щодо впливу тиску та температури гомогенізації на її ефективність [11].

Результати визначення відстою жиру у гомогенізованих збагачених вершках представлені на рис. 2.



**Рис. 2.** Залежність відстою жиру збагачених вершків з масовою часткою жиру 45,0 % для виробництва адаптованого за жирнокислотним складом до жіночого молока НКДХ «Біолакт» від тиску та температури гомогенізації: ■ – 3...4 %; ■ – 4...5 %; ■ – 5...6 %; ■ – 6...7 %; □ – 7...8 %

Отримані дані щодо визначення відстою жиру у гомогенізованих збагачених вершках корелюють з результатами визначення в них ефективності гомогенізації. У гомогенізованих збагачених вершках при підвищенні тиску гомогенізації від 5 до 8 МПа відстій жиру зменшується (з 3,8...5,3 % до 3,1...4,7 %), при подальшому підвищенні тиску гомогенізації до 11 та 14 МПа відстій жиру у гомогенізованих збагачених вершках збільшується до 4,0...5,7 та 6,5...8,0 %, відповідно (рис. 2). Підвищення температури гомогенізації сприяє зменшенню відстою жиру у гомогенізованих збагачених вершках: при підвищенні температури гомогенізації від 55 до 65 °C відстій жиру у вершках зменшується від 4,7...8,0 до 3,7...7,1 %, при підвищенні температури від 65 до 75 °C він зменшується від 3,7...7,1 до 3,1...6,5 %.

Мінімальний відстій жирової фази в гомогенізованих збагачених вершках (3,1...3,4 %) відзначається при температурі гомогенізації 70...75 °C та тиску 7...8 МПа, тоді як регламентоване значення цього показника повинно бути нижчим 10 % [11].

Вибір оптимальних параметрів гомогенізації збагачених вершків здійснювали з використанням комплексного показника ефективності гомогенізації  $K_n$  (функції бажаності), який враховує сумарний ефект визначення ефективності процесу гомогенізації за величинами відстою жиру  $V_{ж}$  та ефективності гомогенізації  $E_T$  у гомогенізованій збагаченій молочній сировині:

$$K_n = \sqrt{d_1 \cdot d_2}; \quad (1)$$

де  $d_1$  – ефективність гомогенізації  $E_T$ , перетворена у шкалу  $d$ ;

$d_2$  – відстій жиру  $V_{ж}$  у гомогенізованій збагаченій молочній сировині, перетворений у шкалу  $d$ .

Такі задачі оптимізації, які характеризуються кількома відгукками, звичайно зводять до задачі оптимізації за одним критерієм з обмеженнями у вигляді рівнянь або нерівностей, використовуючи такі методи: невизначених множників Лагранжа, лінійного і нелінійного програмування, рідж-аналіз тощо. Однак, одним із найбільш вдалих способів вирішення задачі оптимізації процесів з великою кількістю відгуків є

використання запропонованої Харрінгтоном в якості узагальненого критерію оптимізації так званої узагальненої функції бажаності  $D$  [14, 15].

**Таблиця 1**  
Стандартні відмітки за шкалою Харрінгтона

Кількісна відмітка за шкалою	Значення критерію оптимальності
0,80...1,00	Дуже добре
0,63...0,80	Добре
0,37...0,63	Задовільно
0,20...0,37	Погано
0,00...0,20	Дуже погано

Для побудови узагальненої функції бажаності  $D$  пропонується перетворювати виміряні величини відгуків у безрозмірну шкалу бажаності  $d$ . Побудова шкали бажаності, яка встановлює співвідношення між значенням відгуків у та відповідного йому значення  $d$  (окремою функцією бажаності), в своїй основі є суб'єктивною і відображає відношення дослідника до окремих відзивів. Для того, щоб отримати шкалу, зручно користуватись методом кількісних оцінок з інтервалом значень від нуля до одиниці. Значення  $d = 0$  (або  $D = 0$ ) відповідає абсолютно неприйнятному значенню даного критерію оптимальності, а  $d = 1$  – найкращому значенню критерію. Проміжні значення та відповідні їм числові відмітки наведені в таблиці 1 [15].

За допомогою побудованої у відповідності з таблицею безрозмірною шкалою  $d$  будь-який відгук може бути перетворений так, щоб його можна було інтерпретувати в термінах корисності для будь-якого специфічного використання.

Найпростішим типом перетворення є таке, в якому існує верхня (1) та нижня (0) границі специфікації, причому ці границі є єдиними і не допускають зміни критеріїв якості. Поза цими границями значення  $d = 0$ , між ними значення  $d \leq 1$ . Окрема функція Харрінгтона при односторонньому обмеженні має вигляд

$$d = \begin{cases} 0, & y < y_{\min} \\ 1, & y \geq y_{\min} \end{cases} \quad (2)$$

Якщо для даної властивості існує двостороннє обмеження, то

$$d = \begin{cases} 0, & y < y_{\min} \text{ и } y > y_{\max} \\ 1, & y_{\min} \leq y \leq y_{\max} \end{cases} \quad (3)$$

Виходячи з цих обмежень, необхідно вибрати значення  $y_1; y_2; y_3 \dots y_n$ , яке відповідає двом базовим відміткам на шкалі.

Для цього перевели значення ефективності гомогенізації та відстою жиру після гомогенізації в безрозмірні величини за шкалою  $d$ . При цьому значення ефективності гомогенізації 60 та 100 % прирівнювали до 0 та 1, відповідно; значення відстою жиру 10 та 0 % прирівнювали до 0 та 1, відповідно.

Пошук оптимальних режимів проведення процесу гомогенізації проводили в такій послідовності:

1. Склали рівняння регресії для всіх параметрів оптимізації

$$y_u = \varphi(x_i), \quad u = 1 \dots n, \quad i = 1 \dots k \quad (4)$$

де  $x_i$  – вхідні фактори (параметри) в безрозмірному вигляді,  $n$  – кількість вихідних параметрів,  $k$  – кількість вхідних факторів.

2. Локальні критерії у перетворювали в  $d$  за допомогою експоненціальної залежності

$$d = \exp[-\exp(-y')], \quad y' = b_0 + b_1 y \quad (5)$$

3. Знаходили коефіцієнти рівнянь  $b_0$  і  $b_1$ , задаючи для двох значень властивості  $y$  відповідні значення бажаності  $d$  (бажано в інтервалі  $0,2 \leq d \leq 0,8$ ).

4. Склали узагальнений критерій оптимальності  $D$

$$D = \sqrt[n]{\prod_{u=1}^n d_{u,i,u}} \quad (6)$$

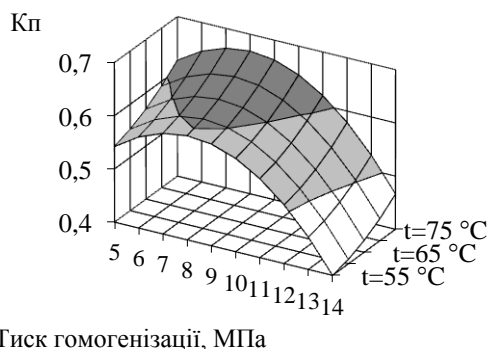
де  $n$  – число критеріїв оптимальності.

5. Знаходили рівняння регресії для узагальненого критерію оптимальності  $D$ .

6. Знаходили оптимальні значення факторів ( $x_i^{\text{опт}}$ ).

7. Підставляли оптимальні значення факторів ( $x_i^{\text{опт}}$ ) в рівняння регресії для всіх критеріїв оптимізації (п. 1) і визначали їх числові значення.

Вибір оптимальних параметрів гомогенізації збагачених вершків здійснювали з використанням комплексного показника ефективності гомогенізації ( $K_n$ ), розрахованого за формулою (1) і наведеного на рис. 3.



Тиск гомогенізації, МПа

Рис. 3. Залежність  $K_n$  в збагачених вершках з масовою часткою жиру 45,0 %, призначених для виробництва адаптованого за жирнокислотним складом до жіночого молока НКДХ «Біолакт», від тиску та температури гомогенізації:

■ – 0,6...0,7; □ – 0,5...0,6; □ – 0,4...0,5

Для забезпечення високої кінетичної стійкості НКДХ «Біолакт» і забезпечення енергозбереження в технології його виробництва оптимальним режимом гомогенізації є такий: температура гомогенізації 70...75 °C, тиск 7...8 МПа. При використанні зазначеного режиму гомогенізації значення  $K_n$  для збагачених вершків складає 0,636...0,668.

Ефективність використання оптимального режиму гомогенізації у процесі термомеханічного оброблення збагачених вершків підтверджується мікроскопічними фотографіями негомогенізованих та гомогенізованих збагачених вершків. Негомогенізовані збагачені вершки характеризуються неоднорідністю дисперсної фази і вкрапленнями внесе-

ного немолочного жиру, що приводить до практично повного відстоювання немолочного жиру і часткового відстоювання молочного жиру на їх поверхні при зберіганні. Це сприятиме підвищенню кількості дестабілізованого жиру в продукті, погіршуючи при цьому його органолептичні, біохімічні показники та кінетичну стійкість. Використання для гомогенізації збагачених вершків рекомендованого оптимального режиму забезпечує отримання в них стійкої емульсії за рахунок повного диспергування немолочного жиру в плазмі вершків та підвищення дисперсності молочного жиру. В результаті гомогенізації отримується тонкодисперсна емульсія з високою кінетичною стійкістю, що (за результатами подальших експериментальних досліджень) забезпечує збереження високих органолептичних показників НКДХ «Біолакт» протягом тривалого терміну зберігання (14 діб).

Ефективність гомогенізації збагаченої молочної основи, рекомендованої для виробництва НКДХ «Біолакт», отриманої змішуванням гомогенізованих за оптимальним режимом збагачених вершків із молоком знежиреним з частково гідролізованим білком, збагаченим фруктозою як біфідогенним фактором, складає: до пастеризації – 81,4...81,9 %, після пастеризації при температурі 90...95 °С протягом 10 хв з подальшим охолодженням до температури 20 °С – 77,9...78,6 %. Відстій жиру в ЗМО до пастеризації складає 3,2...3,5 %, після пастеризації – 5,1...5,6 %. Пастеризація ЗМО сприяє зниженню ефективності гомогенізації, що пояснюється частковим виплавленням жиру у процесі теплового оброблення молочної сировини. Отримані результати узгоджуються з літературними даними щодо впливу пастеризації на ефективність процесу гомогенізації. Як відомо, гомогенізація молочної сировини після пастеризації запобігає зниженню ефективності процесу гомогенізації [2-3, 11], але це може призвести до вторинного забруднення пастеризованої молочної сировини у процесі гомогенізації, що при виробництві продуктів для дитячого

харчування не допустимо [2-3]. Тому для забезпечення нормованих показників безпеки НКДХ «Біолакт» доцільно при його виробництві здійснювати збагачення молочних вершків ФФХІ (ПНЖК омега-3, комплексом вітамінів та/або мінеральних речовин, фруктозою) для адаптації складу продукту до молока жіночого, здійснювати гомогенізацію збагачених вершків за оптимальним режимом (тиск гомогенізації 7...8 МПа, температура – 70...75 °С), змішувати гомогенізовані збагачені вершки зі знежиреним молоком з частково гідролізованим білком і отриману ЗМО піддавати пастеризації.

#### Висновки:

– досліджено ефективність гомогенізації збагачених вершків для удосконалення технології напою кисломолочного для дитячого харчування «Біолакт»: максимальні значення ефективності гомогенізації збагачених вершків (81,4...82,2 %) і мінімальний відстій жиру в збагачених вершках (3,1...3,4 %) досягаються при тиску гомогенізації 7...8 МПа і температурі 70...75 °С;

– оптимізовано параметри гомогенізації збагачених вершків з використанням комплексного показника ефективності гомогенізації: для отримання вершків з високою кінетичною стійкістю оптимальними параметрами гомогенізації є такі: тиск гомогенізації 7...8 МПа, температура – 70...75 °С; зазначений режим гомогенізації збагачених вершків рекомендовано використовувати в удосконаленій технології напою кисломолочного для дитячого харчування «Біолакт».

**Наступними етапами роботи є:** розробка удосконаленої технологічної схеми виробництва напою кисломолочного для дитячого харчування «Біолакт»; дослідження амінокислотного, мінерального та вітамінного складів, визначення перетравлюваності білків у продукті; проведення промислової апробації та медико-біологічних досліджень; оформлення нормативної документації.

#### Список літератури:

1. <http://www.slaviane.net/?163&read>
2. Шальгіна, А.М. Молочные продукты для детского и диетического питания [Текст] / А.М. Шальгіна, Г.Н. Крусь, Н.Н. Коткова; под ред. А.М. Шальгіной. – 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. <http://maxybaby.net.ua/index.php?loc=art-detskoe-pitanie&art=milk-conference>
5. Маркетинг [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – М, 2010. – Режим доступа: [http://www.marketing.vc/view\\_subsects.php?num=81](http://www.marketing.vc/view_subsects.php?num=81)
6. <http://www.slaviane.net/?163&read>
7. <http://health-ua.com/articles/1722.html>
8. Дідух, Н.А. Заквашувальні композиції для виробництва молочних продуктів функціонального призначення [Текст] / Н.А. Дідух, О.П. Чагаровський, Т.А. Лисогор. – Одеса: Видавництво «Поліграф», 2008. – 236 с. – ISBN 978-966-8788-79-6
9. Дідух, Н.А. Наукові основи виробництва напою кисломолочного дитячого «Біолакт» з подовженим терміном зберігання [Текст] / Н.А. Дідух, А.С. Авершина // Дитяче харчування: перспективи розвитку та інноваційні технології: матеріали конференції, 19 березня 2013 р. – Київ, 2013. – С. 115-119.
10. Авершина, А.С. Обґрунтування параметрів ферментації молочної основи у біотехнології напою кисломолочного для дитячого харчування «Біолакт» [Текст] / А.С. Авершина, Н.А. Дідух // Харчова наука і технологія. – Одеса. – ОНАХТ. – № 2. – 2012. – С. 32-36.
11. Вайткус, В.В. Гомогенизация молока. [Текст] – В.В. Вайткус. – М.: Пищевая пром-сть, 1967. – 216 с.
12. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов [Текст] / К.К. Горбатова. – М.: Лёгкая и пищевая пром-сть, 1984. – 344с.
13. Патратий, А.П. Справочник для работников лабораторий молочной промышленности [Текст] / А.П. Патратий, В.П. Аристова. – М.: Пищевая пром-сть, 1967. – 214 с.
14. Инихов, Г.С. Методы анализа молока и молочных продуктов. [Текст] - Г.С. Инихов, Н.П. Брио. – М.: Пищевая пром-сть, 1971. – 423 с.
15. Математическое моделирование процессов пищевых производств [Текст] / Н.В. Остапчук, В.Д. Каминский, Г.Н. Станкевич, В.П. Чучуй. – К.: Вища школа, 1992. – 175 с.

Отримано редакцією .06.2013 р.