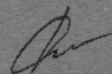


Автореф  
Р69

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

РОМАНЧЕНКО СВІТЛАНА ВОЛОДИМИРІВНА



УДК [ 637.146:613.22]-027.242

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НАПОЮ КИСЛОМОЛОЧНОГО  
ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ**

Спеціальність 05.18.04 – технологія м'ясних, молочних продуктів і  
продуктів з гідробіонтів

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

ОДЕСА – 2013



Дисертацією є рукопис.  
Робота виконана в Одеській національній академії харчових технологій  
Міністерства освіти і науки України.

**Науковий керівник** — доктор технічних наук, професор,  
**Дідух Наталія Андріївна**,  
Одеська національна академія харчових  
технологій, кафедра технології молока та  
сушіння харчових продуктів, завідувач кафедри.

**Офіційні опоненти:** — доктор технічних наук, професор  
**Дейниченко Григорій Вікторович**,  
Харківський державний університет харчування  
та торгівлі, кафедра устаткування підприємств  
харчування завідувач кафедри;

— кандидат технічних наук, доцент,  
**Поліщук Галина Євгенівна**,  
Національний університет харчових технологій,  
кафедра технології молока і молочних продуктів,  
доцент кафедри.

...ада 2013 року о 10.30 год. на засіданні  
...02 Одеської національної академії  
...канатна, 112) в ауд. А-234.

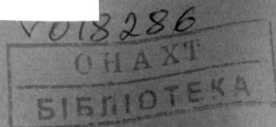
...Одеської національної  
...канатна, 112.

**ОНАХТ** Автореф  
**Розробка технології**



v018286

Г.М. Станкевич



## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Раціональне збалансоване харчування відіграє найважливішу роль в забезпеченні гармонійного росту і розвитку дитини, формуванні стійкості до дії інфекцій, екологічно несприятливих чинників тощо. В даний час отримав безумовне визнання той факт, що природне вигодовування новонароджених в ранній постнатальний період є еквівалентом пуповинного зв'язку материнського організму і плоду в період його внутріутробного розвитку. Тому дуже проблематичною виглядає ситуація, яка склалася в Україні і багатьох розвинених країнах світу, коли велика кількість дітей вигодовується штучно. 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.

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. 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 продуктів для дитячого харчування.

Несприятлива екологічна обстановка в Україні, широке та неконтрольоване застосування антибіотиків та інші чинники сприяють виникненню різних захворювань і розладів у безлічі дітей вже в грудному віці. 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, ожиріння, метаболічного синдрому, остеопорозу, дисбактеріозу тощо. Тому продукти для 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.

Сьогодні український споживчий ринок молочних продуктів для дитячого харчування представлений сухими заміниками грудного молока, які виробляє ВАТ «Хорольська молочноконсервний завод», кефіром, йогуртом і виробами сирковими дитячими, які виробляють три підприємства: АК «Комбінат «Придніпровський», ТОВ «Агуша» та ВАТ «Яготинський». Біфідовмісні кисломолочні продукти для дитячого харчування, які 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.

В Україні, як і в більшості країн світу, основні молочні продукти для дитячого харчування виробляють з коров'ячого молока. Поряд з коров'ячим, для

харчування та виробництва молочних продуктів у світі використовують і молоко інших сільськогосподарських тварин, в т.ч. козине молоко.

Тому наукове обґрунтування технологій продуктів кисломолочних для дитячого харчування, в першу чергу напоїв, з метою подовження терміну їх зберігання та зниження алергенного впливу на організм дітей на основі сумішей з коров'ячого і козиного молока з використанням заквашувальних композицій із лакто- та біфідобактерій є актуальним завданням.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами.** Наукові дослідження виконувалися згідно з тематикою держбюджетних досліджень кафедри технології молока та сушіння харчових продуктів ОНАХТ 2/08 – ТМ та СХП «Розробка технологій молочних продуктів спеціального призначення» (№ держреєстрації 0108U004433).

**Мета і завдання дослідження.** Мета дослідження – розробити технологію напою кисломолочного для дитячого харчування (НКДХ) з подовженим терміном зберігання та гіпоалергенними властивостями на основі сумішей молока коров'ячого і козиного з використанням комплексів фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані такі завдання:

- обґрунтувати склад нежирної молочної основи для виробництва НКДХ з використанням молока знежиреного коров'ячого і козиного;
- здійснити вибір жирової добавки та оптимізувати жирнокислотний склад продукту;
- обґрунтувати раціональну масову частку вітамінів та мінеральних речовин у складі збагаченої молочної основи для виробництва НКДХ;
- розробити склад заквашувальної композиції для виробництва НКДХ з використанням бакконцентратів мезофільних молочнокислих лактококів безпосереднього внесення та змішаних культур адаптованих до молока біфідобактерій (ЗК *B. bifidum* 1 + *B. longum* ЯЗ + *B. infantis* 512);
- обґрунтувати параметри технологічного процесу виробництва НКДХ з використанням розроблених заквашувальних композицій;
- розробити науково обґрунтовані рецептури, технологію та нормативну документацію на виробництво НКДХ з подовженим терміном зберігання і гіпоалергенними властивостями, провести промислово апробацію розробленої технології;
- здійснити медико-біологічні дослідження НКДХ, дати оцінку харчової та біологічної цінності продукту, економічного ефекту від практичної реалізації результатів досліджень.

**Об'єкт дослідження** – технологія напою кисломолочного для дитячого харчування.

**Предмет дослідження** – пробіотичні, технологічні, протеолітичні та біохімічні властивості заквашувальних композицій зі змішаних культур мезофільних молочнокислих лактококів (ЗК ММЛ) безпосереднього внесення і змішаних культур біфідобактерій (ЗК ББ) для НКДХ, хімічний склад і властивості молочної сировини та фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів, ферментовані молочні згустки, НКДХ.

**Методи дослідження** – математичного моделювання та оптимізації, загальноприйняті і спеціальні фізичні, хімічні, біохімічні, фізико-хімічні, мікробіологічні, технологічні, органолептичні, медико-біологічні, експериментально-статистичні, аналітичні з використанням сучасних пристроїв і комп'ютерних технологій.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Науково обґрунтовано раціональне співвідношення між молоком коров'ячим знежиреним та молоком козином знежиреним у складі молочної основи для виробництва молочних продуктів для дитячого харчування.

Науково обґрунтовано склад заквашувальної композиції зі ЗК адаптованих до молока біфідобактерій – МК *B. bifidum* 1 + МК *B. longum* ЯЗ + МК *B. infantis* 512, та ЗК ММЛ у співвідношенні 1:1:10:10 для виробництва НКДХ.

Показано вплив фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів (олії кукурудзяної, вітаміну С і феруму гліцерофосфату) та заквашувальних композицій зі ЗК ММЛ і ЗК ББ на тривалість ферментації молочної сировини, органолептичні й протеолітичні властивості ферментованих згустків та зберігання напою кисломолочного для дитячого харчування.

Поглиблено теоретичні знання стосовно використання біфідогенних факторів, пребіотиків, вітамінів, мінеральних речовин, рослинних жирів у виробництві ферментованих молочних продуктів для дитячого харчування.

Комплексними медико-біологічними дослідженнями показано, що розроблений НКДХ доброякісний, має збалансований хімічний склад, нормалізує кишкову мікрофлору, володіє пробіотичною, гепатопротекторною, гіпоалергенною дією, підвищеною засвоєністю, що дає підстави віднести його до категорії продуктів для дитячого харчування.

**Практичне значення отриманих результатів.** На підставі експериментальних і теоретичних досліджень розроблено науково-обґрунтовану технологію НКДХ; визначено основні технологічні параметри (режими гомогенізації, пастеризації, ферментації молочної сировини та зберігання готового продукту), які забезпечують виробництво продукції високої якості з подовженим терміном зберігання; запропоновано науково-обґрунтовані рецептури, що забезпечують одержання НКДХ, склад якого відповідає вимогам до продуктів для дитячого харчування; проведено медико-біологічні дослідження продукту.

Виробниче випробування технології НКДХ проведено на АТЗТ «Стаханівський міський молочний завод», м. Стаханов Луганської області, що підтверджено актом виробничої перевірки.

На виробництво НКДХ розроблено нормативну документацію (ТУ У – 15.5-02071062-001:2012 та ТІ).

Окрім цього, результати дисертаційної роботи використовуються у науковій роботі та навчальному процесі на кафедрі технології молока та сушіння харчових продуктів у Одеській національній академії харчових технологій та на кафедрі технології молока і молочних продуктів Луганського національного аграрного університету.

**Особистий внесок здобувача.** Експериментальні дослідження з теми дисертаційної роботи, добір та аналіз даних літератури, статистична обробка, тео-

ретичне обґрунтування одержаних результатів, їх описання та інтерпретація, підготовка матеріалів досліджень до публікації, розробка рекомендацій для промисловості та нормативної документації, промислова апробація розробленої технології НКДХ здійснені здобувачем особисто за методичної та наукової підтримки доктора технічних наук, професора Дідух Н.А.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати дисертаційної роботи доповідались, обговорювались і отримали позитивну оцінку на Міжнародних науково-технічних конференціях «Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей» (Київ, 2012-2013 рр.); Міжнародній науковій конференції «Дитяче харчування: перспективи розвитку та інноваційні технології» (Київ, 2013 р.), 70-й, 71-й та 72-й науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу ОНАХТ (Одеса, 2010-2012 рр.), на 6-й, 7-й та 8-й Міжнародних науково-практичних конференціях «Харчові технології – 2010», «Харчові технології – 2011», «Харчові технології – 2012», (Одеса, 2010-2012 рр.), III і IV Всеукраїнських науково-практичних конференціях «Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів» (Львів, 2011-2012 рр.), 76-й, 78-й Наукових конференціях молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (Київ, 2010 р., 2012 р.), VI Міжнародній конференції «Стратегія качества в промышленности и образовании» (Варна, Болгарія, 2010 р.), Всеукраїнському семінарі молодих вчених, аспірантів та студентів «Основи раціонального харчування студентів» (Донецьк, 2010 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Новітні технології, обладнання, безпека та якість харчових продуктів: сьогодення та перспективи» (Київ, 2010 р.).

**Публікації.** За матеріалами дисертаційної роботи опублікована 20 наукових праць, у тому числі: 7 – у фахових виданнях України, 6 – у наукових журналах, 7 – у тезах наукових конференцій.

**Структура дисертації.** Дисертація складається із вступу, 5-ти основних розділів, висновків, переліку використаних літературних джерел і додатків.

Дисертаційна робота викладена на 167 сторінках основного тексту, містить 22 рисунки (17 сторінок), 33 таблиці (21 сторінка), 6 додатків (48 сторінок). Список використаних літературних джерел включає 377 найменувань (41 сторінка).

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі висвітлено стан проблеми та її актуальність, зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами, сформульовано мету і завдання досліджень, викладено наукову новизну і практичне значення результатів, відображено результати апробації, окреслено особистий внесок здобувача та публікації.

У першому розділі «Аналітичний огляд літератури» на основі аналізу класифікації та ринку продуктів для дитячого харчування в Україні, раціону харчування малюків зроблено висновок про те, що однією з причин незначної кількості кисломолочних продуктів дитячого харчування на споживчому ринку країни є відсутність науково-обґрунтованих технологій цих продуктів з подов-

женим терміном зберігання, які базувались би на використанні заквасок лактобактерій безпосереднього внесення та пробіотичних штамів біфідобактерій. На основі порівняльного аналізу хімічного складу жіночого, козиного та коров'ячого молока зроблено висновок про те, що перспективним напрямком щодо зниження алергенного впливу продуктів молочних для дитячого харчування, в т.ч. напоїв кисломолочних, на організм малюків є використання у складі молочної основи для їх виробництва молока козиного, яке має близький до молока жіночого фракційний склад білків, підвищені антиінфекційні, антианемічні та антигеморогічні властивості. Наведено способи наближення складу заміників грудного молока до жіночого, проведено аналіз технології напоїв кисломолочних для дитячого харчування, розглянуто перспективи використання пре- і пробіотиків в продуктах для дитячого харчування.

**Розділ 2** «Програма та методи досліджень» відображає методологічні аспекти роботи, містить програму досліджень (рис. 1), яка ілюструє зв'язок основних етапів роботи, описання постановки експериментів, методи досліджень та характеристику об'єктів досліджень на кожному етапі.

Наведено характеристику та технологічні властивості заквасок лактобактерій *DVS* та штамів ББ, основної і допоміжної сировини, фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів, використаних у роботі; методики, які дозволили визначити якість, фізико-хімічні, мікробіологічні, біохімічні та структурно-механічні властивості основної сировини, напівфабрикатів та готового продукту, встановити зміни, які мають місце в ході технологічного процесу виробництва НКДХ, а також визначити харчову та біологічну цінність продукту. Наведено мікробіологічні, фізичні, хімічні, біохімічні, технологічні, структурно-механічні, медико-біологічні та статистичні методи досліджень, використані у роботі, а також модель визначення оптимального режиму гомогенізації збагаченої молочної основи.

**Розділ 3** «Обґрунтування складу збагаченої молочної основи та заквашувальних композицій для виробництва напою кисломолочного для дитячого харчування» містить інноваційну стратегію розробки технології НКДХ, основні етапи створення збагаченої молочної основи та заквашувальної композиції зі ЗК ММЛ і ЗК ББ для виробництва біфідовмісних кисломолочних продуктів для дитячого харчування, в т.ч. напою кисломолочного, з подовженим терміном зберігання та гіпоалергенними властивостями.

Молоко козине має характерний запах жиропоту кіз, обумовлений вмістом в його жирі великої кількості низькомолекулярних жирних кислот. Тому для отримання НКДХ з високими органолептичними показниками, доцільно використовувати молоко козине знежирене. При однократному сепаруванні вміст жиру в молоці козиному знежиреному складає 0,60 %, при дво- і трикратному – 0,10 і 0,05 %, відповідно. Ефективність сепарування молока козиного максимальна при трикратному проведенні процесу, але враховуючи високі енерговитрати на його здійснення, рекомендовано проводити двократне сепарування.

Молоко козине порівняно з коров'ячим має інший фракційний склад біл-



Рис. 1. Програма досліджень.

ків. Відомо, що  $\alpha_{s1}$ -казеїн – основний білок коров'ячого молока – є сильним алергеном для людини. Вміст цієї білкової фракції в козиному молоці в 2 рази менший, ніж в коров'ячому, а вміст  $\beta$ -казеїну вищий в 2,3 рази, завдяки чому козине молоко утворює м'який, згусток, який легко перетравлюється в шлунку дитини. Більша частина сироваткових білків козиного молока представлена  $\alpha$ -лактоальбуміном, а коров'ячого –  $\beta$ -лактоглобуліном, який також є сильним алергеном, причому імунореактивність зменшується в ряду  $\beta$ -лактоглобулін –  $\alpha$ -казеїн –  $\alpha$ -лактальбумін – білок сироватки крові.

Для визначення раціонального співвідношення молока знежиреного коров'ячого і козиного у складі молочної основи було складено 11 зразків, в яких вміст молока козиного знежиреного збільшували від 0 до 100 % з інтервалом 10 %. Із збільшенням вмісту молока козиного знежиреного в зразках (рис. 2)

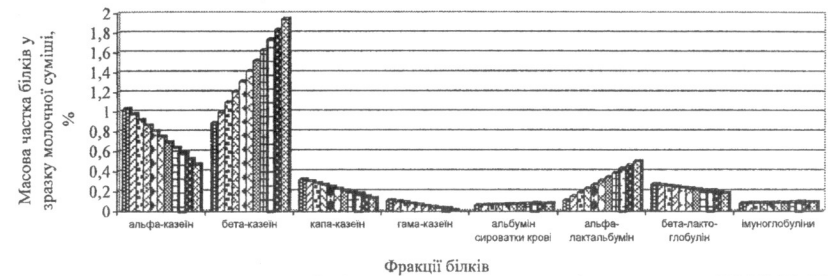


Рис. 2 – Фракційний склад білків у зразках молочних сумішей: ■, ▨, ▩, ▪, ▫, ▬, ▭, ▮, ▯, ▰, ▱, ▲, △ – зразок 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, відповідно.

зменшується вміст  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\chi$ -казеїнів і  $\beta$ -лактоглобуліну, збільшується вміст  $\beta$ -казеїну і  $\alpha$ -лактальбуміну. З підвищенням вмісту молока козиного знежиреного знижується вміст алергенних фракцій білків, тому доцільно для виробництва продуктів для дитячого харчування використовувати суміші з максимальним вмістом молока козиного.

Тривалість ферментації експериментальних зразків і показники якості ферментованих зразків наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники ферментованих зразків (n=3; p&gt;95)

Номер зразка	Кислотність		Синерезис, %, через			Умовна в'язкість 100 см <sup>3</sup> , с
	активна, pH	титрована, °Г	10 хв	20 хв	30 хв	
1	4,78±0,02	83,0±1,0	46±2	48±1	50±1	9,0±0,5
2	4,72±0,01	83,0±1,5	42±1	46±2	49±1	10,6±1,0
3	4,75±0,02	84,0±1,0	38±2	40±1	48±2	13,6±0,5
4	4,73±0,03	84,0±1,5	34±1	40±1	42±2	17,2±1,0
5	4,72±0,02	85,0±1,0	31±1	38±2	40±1	27,7±1,5
6	4,73±0,01	87,0±2,0	27±1	37±1	38±2	20,1±1,0
7	4,71±0,02	87,0±1,0	22±2	32±2	36±1	22,0±0,5
8	4,70±0,02	88,0±1,5	36±1	40±1	42±1	22,8±0,5
9	4,71±0,03	90,0±1,0	36±1	43±2	44±2	35,3±0,5
10	4,72±0,01	93,0±0,5	36±2	43±1	44±2	35,9±1,0
11	4,71±0,02	93,0±1,5	41±1	44±1	46±1	36,8±1,0

Встановлено, що при заміні у складі молочної основи для виробництва НКДХ 50...60 % молока знежиреного коров'ячого козином, ферментовані згустки мають високі органолептичні показники і нормовані фізико-хімічні й реологічні показники. Отже, співвідношення молока знежиреного коров'ячого і молока знежиреного козиного у збагаченій молочній основі (ЗМО) для виробництва дитячих продуктів повинно складати 1:1 або 2:3.

Досліджено амінокислотний склад ЗМО, рекомендованої для виробництва НКДХ. Введення молока козиного знежиреного до молочної основи дозволяє наблизити її за амінокислотним складом до молока жіночого за вмістом незамінних амінокислот (у ЗМО вміст лімітованих у молоці коров'ячому знежиреному сіркувмісних амінокислот – метіоніну+цистину складає 101,20...101,31 %).

Оптимізовано жирнокислотний склад ЗМО для виробництва НКДХ з ви-

користанням жиру молочного, отриманого з молока коров'ячого, і олії кукурудзяної, отриманої з пророслих зерен: при 30 %-вій заміні жиру молочного рослинним співвідношення НЖК:МНЖК:ПНЖК у ЗМО максимально наближене до такого у жіночому молоці (0,35:0,51:0,14) і складає 0,48:0,29:0,23. При введенні олії кукурудзяної до ЗМО остання збагачується вітамінами Е, А і  $\beta$ -каротином. Вміст цих компонентів в ЗМО складає 0,345 мг/100 г, 0,7 мг/100 г і 0,012 мг/100 г, відповідно. Окрім цього, доцільно збагачення молочної основи феруму гліцерофосфатом і вітаміном С; згідно рекомендацій «Закону про дитяче харчування» вміст феруму гліцерофосфату в молочній основі повинен складати 3,3 мг/100 г, вітаміну С – 20,0 мг/100 г. Дослідження біохімічних показників ЗМО (рис. 3) свідчить про доцільність введення до її складу вітаміну С і феруму гліцерофосфату, оскільки це сприяє підвищенню стійкості ЗМО до окиснення, особливо це важливо при введенні до її складу олії кукурудзяної.

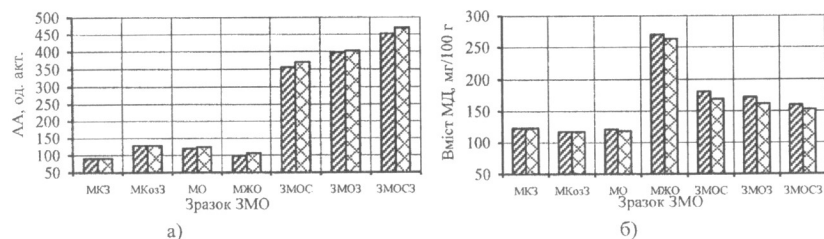


Рис. 3 – Залежність антиоксидантної активності (АА) (а) та вмісту малонового діальдегіду (б) у збагаченій молочній основі від рецептурного складу: МКЗ – молоко коров'яче знежирене, МКоз3 – молоко козине знежирене, МО – молочна основа, МЖО – молочнокислова основа, ЗМОС – молочна основа, збагачена вітаміном С, ЗМОЗ – молочна основа, збагачена феруму гліцерофосфатом, ЗМОСЗ – молочна основа, збагачена вітаміном С і феруму гліцерофосфатом:  $\square$  – ЗМО зі співвідношення МКЗ і МКоз3 1 : 1;  $\boxtimes$  – ЗМО зі співвідношенням МКЗ і МКоз3 2 : 3.

Встановлено раціональне співвідношення між ЗК *B. bifidum* 1 + *B. longum* ЯЗ + *B. infantis* 512 та ЗК *Lac. lactis* ssp. у складі бакконцентратів безпосереднього внесення при їх спільному культивуванні у стерилізованій ЗМО (табл. 2) з додава-

Таблиця 2

#### Показники якості ферментованих згустків, отриманих сквашуванням молочної основи складеними заквашувальними композиціями (n=3; p>95)

Найменування показника	Значення показника для зразка			
	1	2	3	4
Заквашувальна композиція				
Вихідна концентрація, КУО/см <sup>3</sup>	ЗК ББ	1·10 <sup>5</sup>	1·10 <sup>6</sup>	1·10 <sup>6</sup>
	ЗК ММЛ	1·10 <sup>5</sup>	1·10 <sup>6</sup>	1·10 <sup>6</sup>
Титрована кислотність, °Т	79,0±2,0	69,0±2,0	85,5±2,5	72,5±1,5
Активна кислотність, рН	4,52±0,01	4,75±0,07	4,48±0,12	4,75±0,05
Вологоутримуюча здатність, %	78±1	84±1	76±1	81±1
Умовна в'язкість 100 см <sup>3</sup> згустка, с	24,3±2,5	33,5±2,0	25,8±2,5	31,2±2,2
Концентрація ЗК ББ, КУО/см <sup>3</sup>	(1,0±0,5)·10 <sup>9</sup>	(5,5±0,5)·10 <sup>10</sup>	(3,5±1,9)·10 <sup>10</sup>	(3,5±0,5)·10 <sup>9</sup>
Концентрація ЗК ММЛ, КУО/см <sup>3</sup>	(6,0±2,2)·10 <sup>8</sup>	(1,1±0,3)·10 <sup>10</sup>	(7,0±0,3)·10 <sup>9</sup>	(2,0±2,2)·10 <sup>8</sup>
БГКП в 1 см <sup>3</sup>	Відсутні			

нням фруктози як біфідогенного фактора (масова частка фруктози 0,1 %); обгрунтовано склад заквашувальної композиції зі змішаних культур біфідо- та лактобактерій для розробки технології НКДХ – ЗК *B. bifidum* 1 + *B. longum* ЯЗ + *B. infantis* 512 : ЗК *Lac. lactis* ssp. – 1:1 при вихідній концентрації культур у ЗМО 1·10<sup>5</sup>, 1·10<sup>5</sup>, 1·10<sup>6</sup> та 1·10<sup>6</sup> КУО/см<sup>3</sup>, відповідно (заквашувальна композиція 2).

Дослідження культивування розробленої заквашувальної композиції із ЗК ББ і ЗК ММЛ в пастеризованій молочній основі, збагаченій фруктозою, свідчить про виникнення синергізму між використаними у складі заквашувальної композиції культурами і про можливість виробництва з її використанням дитячих біфідовмісних кисломолочних продуктів, в т.ч. НКДП, п'ятої групи з тривалим терміном зберігання.

У розділі 4 «Обгрунтування технологічних параметрів, розробка рецептур та технології напою кисломолочного для дитячого харчування» наведено обгрунтування основних параметрів технологічного процесу виробництва НКДХ: режимів гомогенізації, пастеризації, ферментації ЗМО, параметри зберігання готового продукту; науково-обгрунтовано рецептури, технологію НКДХ з подовженим терміном зберігання та гіпоалергенним впливом на організм дітей.

Одним із завдань інноваційної стратегії створення НКДХ з продовженим терміном зберігання і гіпоалергенним впливом є спрощення технологічного процесу його виробництва. Цього можливо досягти шляхом нормалізації збагаченої молочної основи за масовою часткою жиру у вихідній сировині (при необхідності – з додаванням олії кукурудзяної), що вимагає обгрунтування режимів її гомогенізації. Для оптимізації режиму гомогенізації ЗМО досліджували ефективність процесу гомогенізації неадаптованої і адаптованої за жирнокислотним складом ЗМО в діапазоні тисків від 9 до 18 МПа і в діапазоні температур від 55 до 75 °С. Перевірка ефективності досліджених режимів за комплексним показником ефективності гомогенізації (Кп) ЗМО (рис. 4) свідчить про те, що оптимальний режим гомогенізації ЗМО такий: температура 70...75 °С, тиск 15...17 МПа. Це підтверджується мікрофотографіями негомогенізованої і гомогенізованої ЗМО.

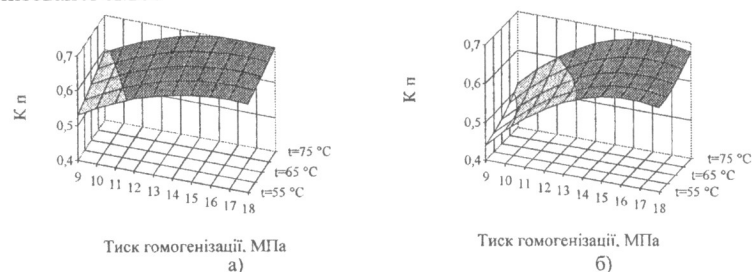


Рис. 4. Залежність Кп в ЗМО з масовою часткою жиру 3,2 % для виробництва: НКДХ, неадаптованого за жирнокислотним складом до жіночого молока (а), НКДХ, адаптованого за жирнокислотним складом до жіночого молока шляхом заміни 30 % молочного жиру олією кукурудзяної (б) від тиску та температури гомогенізації:  $\blacksquare$  – 0,6...0,7;  $\square$  – 0,5...0,6;  $\square$  – 0,4...0,5.



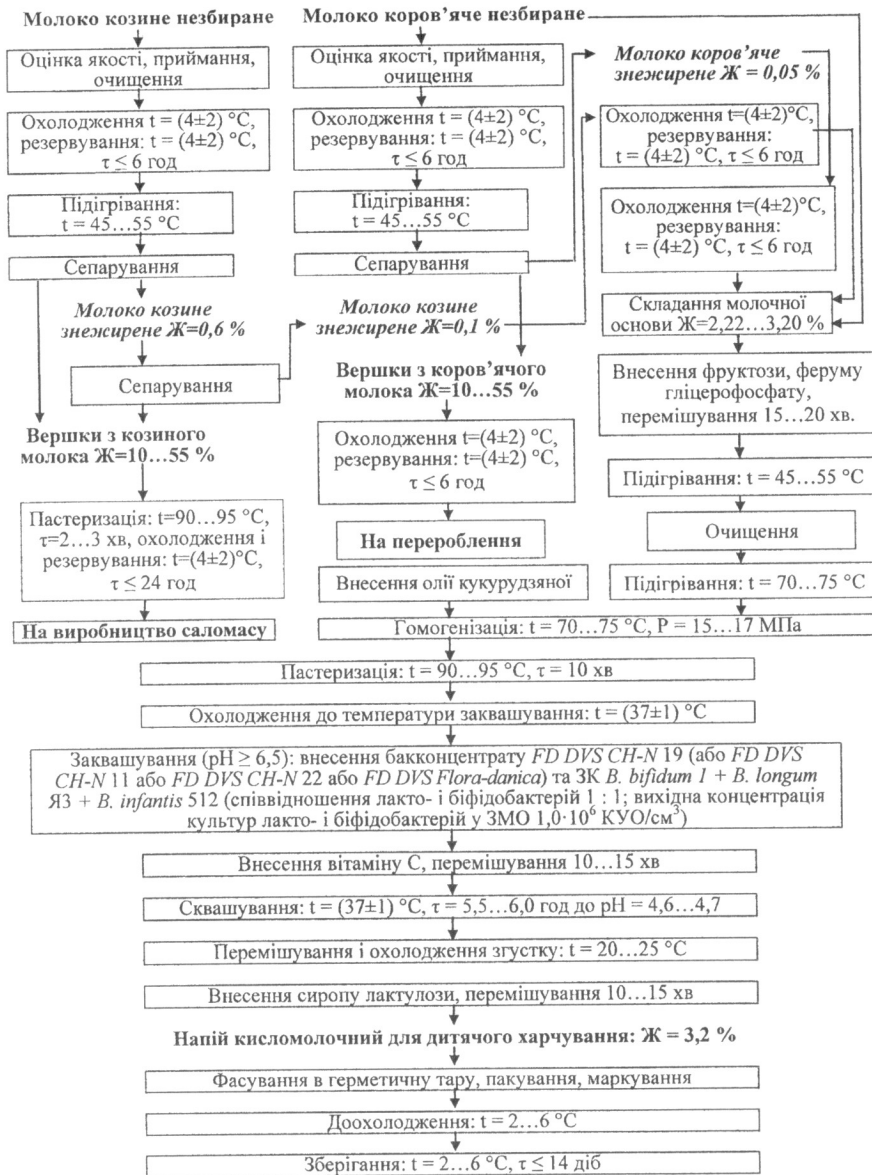


Рис. 7. Технологічна схема виробництва напою кисломолочного для дитячого харчування з подовженим терміном зберігання та гіпоалергенним впливом.



Рис. 8. Фракційний склад білків у зразках НКДХ, отриманих у промислових умовах, у порівнянні з контрольним зразком: ■ – контрольний зразок; ▨, ▩ – експериментальні зразки НКДХ, збагачені олією кукурудзяною, вітаміном С, феруму гліцерофосфатом і лактулозою, вироблені зі ЗМО, складеної із суміші молока коров'ячого і козиного знежиреного у співвідношенні 1:1 та 2:3, відповідно.

Енергетична цінність розроблених НКДХ на 3,5...4,3 % вища від такої у контрольному зразку, що пояснюється введенням до їх складу лактулози.

Таблиця 3  
Динаміка приросту маси тіла відлучених шуренят в залежності від використаного зразка НКДХ протягом експерименту (n=5, p>95)

Група	Маса відлучених шуренят (г) протягом експерименту	
	вихідні дані	через 14 діб
КГ1	46,71 ± 2,38 / 100,0	69,94 ± 2,07 / 149,7
КГ2	47,39 ± 1,97 / 100,0	74,17 ± 1,84 / 156,5
ЕГ1	47,83 ± 2,09 / 100,0	81,12 ± 1,91 / 169,6
ЕГ2	47,07 ± 1,68 / 100,0	82,16 ± 2,04 / 174,5

Таблиця 4  
Динаміка зміни індигенної мікрофлори відлучених шуренят в залежності від використаного зразка НКДХ протягом експерименту (n=5, p>95)

Група	Значення показника протягом експерименту					
	через 14 діб					
	Кількість біфідобактерій (КУО/г)					
	< 10 <sup>7</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>8</sup>	< 10 <sup>7</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>8</sup>
КГ1	3 / 60,0	2 / 40,0	- / -	3 / 60,0	2 / 40,0	- / -
КГ2	1 / 20,0	3 / 60,0	1 / 20,0	1 / 20,0	3 / 60,0	1 / 20,0
ЕГ1	2 / 40,0	2 / 40,0	1 / 20,0	1 / 20,0	2 / 40,0	2 / 40,0
ЕГ2	1 / 20,0	3 / 60,0	1 / 20,0	- / -	3 / 60,0	2 / 40,0
	Кількість лактобактерій (КУО/г)					
	< 10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>	< 10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	10 <sup>6</sup>
КГ1	1 / 20,0	3 / 60,0	1 / 20,0	1 / 20,0	3 / 60,0	1 / 20,0
КГ2	2 / 40,0	3 / 60,0	- / -	1 / 20,0	3 / 60,0	1 / 20,0
ЕГ1	1 / 20,0	3 / 60,0	1 / 20,0	- / -	2 / 40,0	3 / 60,0
ЕГ2	2 / 40,0	3 / 60,0	- / -	- / -	3 / 60,0	2 / 40,0

он харчування віварію; 2 – контрольна група 2 (КГ 2) – отримувала 75 % стандартного раціону харчування віварію, 25 % стандартного раціону було замінено контрольним зразком НКДХ; 3 – експериментальна група 1 (ЕГ 1); 4 – експериментальна група 2 (ЕГ 2) отримували 75 % стандартного раціону харчування віварію, 25 % стандартного раціону було замінено експериментальними зразками НКДХ, виробле-

ними зі ЗМО, складеної із молока коров'ячого і козиного знежирених у співвідношенні 1:1, і збагачених: для ЕГ 1 – олією кукурудзяною і лактулозою, для ЕГ 2 – олією кукурудзяною, лактулозою, вітаміном С і феруму гліцерофосфатом.

Отримані результати *in vivo* повністю підтверджують результати, отримані у дослідженнях *in vitro*. Вони свідчать, що зразки НКДХ, вироблені за розробленою технологією, доброякісні, володіють підвищеною засвоюваністю (табл. 3), нормалізують кишкову мікрофлору (табл. 4), проявляють пробіотичну, гепатопротекторну й гіпоалергенну дію, що дозволяє їх віднести до категорії продуктів спеціального призначення і рекомендувати проведення клінічних випробувань.

## ВИСНОВКИ

На основі теоретичних узагальнень та експериментальних досліджень розроблена науково обґрунтована технологія напою кисломолочного для дитячого харчування з подовженим терміном зберігання та гіпоалергенними властивостями на основі суміші молока коров'ячого і молока козиного з використанням комплексів фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів.

1. Обґрунтовано раціональне співвідношення молока коров'ячого знежиреного і молока козиного знежиреного (1 : 1 або 2 : 3) у складі молочної основи для виробництва НКДХ, при якому цільовий продукт має високі органолептичні й нормовані фізико-хімічні та реологічні показники.

2. Оптимізовано жирнокислотний ЗМО основи для виробництва НКДХ з використанням жиру молочного, отриманого з молока коров'ячого, і олії кукурудзяної, отриманої з пророслих зерен: при 30 %-вій заміні жиру молочного рослинним співвідношення НЖК:МНЖК:ПНЖК у ЗМО максимально наближене до такого у жіночому молоці (0,35:0,51:0,14) і складає 0,48 : 0,29 : 0,23.

3. Встановлено та обґрунтовано раціональні масові частки вітамінів та мінералів у складі ЗМО, при яких підвищується її стійкість до окиснення: вміст вітамінів Е, А, С, β-каротину та феруму гліцерофосфату у ЗМО повинен складати 0,345; 0,0007; 20,000; 0,012 та 3,300 мг/100 г, відповідно.

4. Встановлено раціональне співвідношення між ЗК *B. bifidum* 1 + *B. longum* ЯЗ + *B. infantis* 512 та ЗК *Lac. lactis ssp.* у складі бакконцентратів безпосереднього внесення при їх спільному культивуванні у стерилізованій молочної основі з використанням фруктози та обґрунтовано склад заквашувальної композиції зі змішаних культур біфідо- та лактобактерій для розробки технології НКДХ – МК *B. bifidum* 1 : МК *B. longum* ЯЗ : МК *B. infantis* 512 : ЗК *Lac. lactis ssp.* – 1:1:10:10 при вихідній концентрації культур у молочної основі  $1 \cdot 10^5$ ,  $1 \cdot 10^5$ ,  $1 \cdot 10^6$  та  $1 \cdot 10^6$  КУО/см<sup>3</sup>, відповідно.

5. Експериментально встановлено та оптимізовано параметри технологічного процесу виробництва НКДХ: оптимальні температура та тиск гомогенізації, які обумовлюють високу кінетичну стійкість продукту, складають 70...75 °С та 15...17 МПа, відповідно; температура теплового оброблення збагаченої молочної основи 90...95 °С з витримкою 10 хв забезпечує нормовані мікробіологічні показники продукту; тривалість ферментації ЗМО при температурі (37±1) °С кислотним спо-

собом складає 5,5...6,0 год; гарантований термін зберігання продукту, розфасованого в герметичну тару, при температурі (4±2) °С не повинен перевищувати 14 діб.

6. Розроблені науково-обґрунтовані рецептури та технологія виробництва НКДЗ з подовженим терміном зберігання та гіпоалергенним впливом. Розроблена технологія НКДХ пройшла промислову апробацію на АТЗТ «Стаханівський міський молочний завод». На продукт розроблено нормативну документацію (ТУ У 15.5-02071062-001:2012 та ТТ). Економічний ефект від впровадження у виробництво розробленої технології складає 1350,0...1625,0 грн/т.

7. Медико-біологічними дослідженнями доведено доцільність та перспективність використання розроблених напоїв кисломолочних в дитячому харчуванні як продуктів, які володіють пробіотичною, гепатопротекторною, гіпоалергенною дією, підвищеною засвоюваністю, нормалізують кишкову мікрофлору.

## Список праць, опублікованих за темою дисертації

1. Харьковская\*, С.В. Обзор свойств детских молочных продуктов [Текст] / С.В. Харьковская // 36. наук. пр. Луганського національного університету. – Луганськ: Вид-во ЛНАУ, 2003. – №31(43). – Серія «Технічні науки». – С. 245-249.
2. Романченко, С.В. Обоснование соотношения коровьего и козьего молока при производстве кефира детского питания [Текст] / С.В. Романченко, Н.А. Дідух // Наук. праці ОНАХТ. – Одеса: ОНАХТ, 2010. – Вип. 38. – Том. 2. – С. 244-250.
3. Романченко, С.В. Обґрунтування параметрів ферментації молочної основи у біотехнології кефіру дитячого харчування [Текст] / С.В. Романченко, Н.А. Дідух // Харчова наука і технологія. – Одеса: ОНАХТ. – № 2. – 2010. – С. 30-33.
4. Романченко, С.В. Обґрунтування параметрів зберігання кефіру дитячого харчування, збагаченого лактулозою [Текст] / С.В. Романченко, Н.А. Дідух // Харчова наука і технологія. – Одеса: ОНАХТ. – № 2. – 2011. – С. 89-92.
5. Романченко, С.В. Обґрунтування параметрів зберігання кефіру дитячого харчування [Текст] / С.В. Романченко, Н.А. Дідух // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. / ДонНУЕТ. – Донецьк, 2011. – Вип. 27. – С. 91-97.
6. Дідух, Н.А. Наукові основи виробництва напою кисломолочного для дитячого харчування з подовженим терміном зберігання [Текст] / Н.А. Дідух, С.В. Романченко // Наук. праці ОНАХТ: Одеса. – 2012. – Вип. 42. – Т.2. – С. 251-259.
7. Дідух, Н.А. Параметри зберігання напою кисломолочного для дитячого харчування, збагаченого лактозою та кукурудзяною олією [Текст] / Н.А. Дідух, С.В. Романченко // Харчова наука і технологія. Одеса: ОНАХТ. – 2012. – № 2. – С. 55-57.
8. Дідух, Н.А. Дослідження процесу спільного культивування змішаних культур *B. bifidum*, *B. longum*, *B. infantis* зі змішаними культурами *L. lactis ssp* [Текст] / Н.А. Дідух, Ю.В. Назаренко, С.В. Романченко // Наук. праці молодих учених, аспірантів та студентів: в 2 т. Т.1. – Одеса: ОНАХТ, 2010. – С. 165-167.
9. Дідух, Н.А. Визначення раціональних співвідношень між монокультурами *B. infantis* та змішаними культурами *L. lactis* у складі заквашувальних композицій [Текст] / Н.А. Дідух, Ю.В. Назаренко, С.В. Романченко // Харчова наука і технологія. – Одеса: ОНАХТ. – № 2. – 2011. – С. 48-50.
10. Романченко, С.В. Заквасочные композиции прямого внесения для производства кефира детского питания [Текст] / С.В. Романченко, Н.А. Дідух // Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів: зб. ст. III Всеукр. наук.-практ. конф., Львів, 21-22 квіт. 2011 р. / ЛПЕТ. – Ль., 2011. – С. 97-101.

\* Прізвище Харківська – дівоче прізвище Романченко.

11. Романченко, С.В. Параметри зберігання напою кисломолочного для дитячого харчування без і з додаванням лактулози [Текст] / С.В. Романченко, Н.А. Дідух, М.В. Брагінець // Новітні тенденції у харчових технологіях та якість і безпечність продуктів: зб. ст. IV Всеукр. наук.-практ. конф., Львів, 5–6 квітня 2012 р / ЛНЕТ. – Л., 2012. – С. 69-73.

12. Романченко, С.В. Медико-биологическое исследование напитка кисломолочного детского питания с длительным сроком хранения [Текст] / С.В. Романченко, Н.А. Дидух // Дитяче харчування: перспективи розвитку та інноваційні технології: матеріали конференції, 19 березня 2013р. – Київ, 2013. – С. 109-114.

13. Романченко, С.В. Разработка режимов гомогенизации молочно-жировых смесей для напитков кисломолочных детского питания [Текст] / С.В. Романченко, Н.А. Дидух, Г.Н. Станкевич // Университетская наука – региону: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, секция: инновационные направления в пищевых технологиях, 9-10 апреля 2013г. – Пятигорск, 2013 – С. 203-210.

14. Романченко, С.В. К вопросу о сепарировании козьего молока [Текст] / С.В. Романченко, Н.А. Дідух // Основи раціонального харчування студентів: матеріали Всеукр. семінару молодих вчен., асп. та студ., Донецьк, 14-15 квіт. 2010 р. / ДонНУЕТ. – Донецьк, 2010. – С. 96.

15. Романченко, С.В. Обоснование соотношения коровьего и козьего молока в составе молочной основы для производства кисломолочных напитков детского питания [Текст] / С.В. Романченко, Н.А. Дидух // Новітні технології, обладнання, безпека та якість харчових продуктів: сьогодення та перспективи: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Київ: НУХТ, 2010. – Ч.2. – С. 43-44.

16. Романченко, С.В. Кефир детского питания с длительным сроком хранения [Текст] / С.В. Романченко, Н.А. Дидух // Сучасні проблеми техніки та технології харчових виробництв, ресторанного бізнесу та торгівлі: матеріали Всеукр. науково-практичної конференції, 18 листопада 2010 р. – Харків: ХДУХТ, 2010. – С. 126-128.

17. Назаренко, Ю.В. Заквасочные композиции для производства кисломолочных продуктов детского питания с длительным сроком хранения [Текст] / Ю.В. Назаренко, С.В. Романченко // Техника и технология пищевых производств: тез. докл. VII Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов, Могилев, 22-23 апр. 2010 г.: в 2 ч. Ч.1 / УО МГУП. – Могилев, 2010. – С. 247-248.

18. Дідух, Н.А. Напій кисломолочний для дитячого харчування [Текст] / Н.А. Дідух, С.В. Романченко // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей», 22–23 березня 2012 р. – К.: НУХТ, 2012. – С. 60.

19. Дідух, Н.А. Дитяче харчування – перспективи розвитку в Україні [Текст] / Н.А. Дідух, С.В. Романченко // Матеріали Другої міжнародної науково-технічної конференції «Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей», 20–21 березня 2012 р. – К.: НУХТ, 2013. – С. 76.

20. Романченко, С.В. Змінення білкової фракції у ферментованих сумішах на основі коров'ячого та козиного молока [Текст] / С.В. Романченко, Н.А. Дідух // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: матеріали наукової конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, 15-16 квітня 2013р. – Київ: НУХТ, 2013. – Вип.79. – С. 435-436.

*Особистий внесок автора:*

1) проведення літературного пошуку, розробка методології досліджень, керівництво і участь в експериментальних дослідженнях, узагальнення результатів, підготовка матеріалів до публікації (поз. 4, 6–17, 19);

2) організація та участь у експериментальних дослідженнях, корегування методик експериментів, обробка даних і підготовка їх до друку (поз. 2-3, 5, 20).

## АНОТАЦІЯ

Романченко С.В. Розробка технології напою кисломолочного для дитячого харчування. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.04 – технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів. – Одеська національна академія харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Одеса, 2013.

Дисертаційна робота присвячена науковому обґрунтуванню і розробці технології напою кисломолочного для дитячого харчування з тривалим терміном зберігання і гіпоалергенним впливом з використанням заквасок мезофільних молочнокислих лактококів безпосереднього внесення, змішаних культур адаптованих до молока біфідобактерій і фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів.

Обґрунтовано раціональне співвідношення молока коров'ячого знежиреного і молока козиного знежиреного у складі молочної основи для виробництва молочних продуктів для дитячого харчування.

Оптимізовано жирнокислотний склад збагаченої молочної основи для виробництва напою кисломолочного для дитячого харчування. Науково обґрунтовано раціональні масові частини вітамінів і мінералів у складі збагаченої молочної основи для виробництва продукту. Експериментально встановлено та науково обґрунтовано склад заквашувальних композицій для виробництва напою кисломолочного для дитячого харчування.

Науково обґрунтовано технологічні параметри виробництва напою кисломолочного для дитячого харчування з подовженим терміном зберігання та гіпоалергенним впливом. Розроблено науково обґрунтовані рецептури, нормативну документацію та технологію напою кисломолочного для дитячого харчування з подовженим терміном зберігання та гіпоалергенним впливом, проведено промислово апробацію розробленої технології. Розраховано економічний ефект від впровадження технології напою кисломолочного для дитячого харчування, проведено медико-біологічні дослідження продукту.

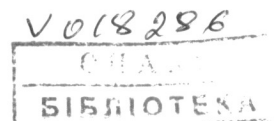
**Ключові слова:** напій кисломолочний для дитячого харчування, адаптація, алергенний вплив, фізіологічно функціональний харчовий інгредієнт, закваска мезофільних молочнокислих лактококів безпосереднього внесення, біфідобактерії, лактулоза, гомогенізація, пастеризація, ферментація, зберігання.

## АННОТАЦІЯ

Романченко С.В. Разработка технологии напитка кисломолочного детского питания. – Рукопись.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.18.04 – технология мясных, молочных продуктов и продуктов из гидробионтов. – Одесская национальная академия пищевых технологий Министерства образования и науки Украины, Одесса, 2013.

Диссертационная работа посвящена научному обоснованию и разработке технологии напитка кисломолочного детского питания с длительным сроком хранения и гипоаллергенным воздействием с использованием заквасок мезо-



фильных молочнокислых лактококков непосредственного внесения, смешанных культур адаптированных к молоку бифидобактерий и физиологически функциональных пищевых ингредиентов.

Обоснованно рациональное соотношение молока коровьего обезжиренного и молока козьего обезжиренного (1:1 или 2:3) в составе молочной основы для производства напитка кисломолочного детского питания, при котором целевой продукт имеет высокие органолептические и нормируемые физико-химические и реологические показатели.

Оптимизирован жирнокислотный состав обогащенной молочной основы для производства напитка кисломолочного детского питания с использованием жира молочного, полученного из молока коровьего, и масла кукурузного, полученного из проросших зерен: при 30 %-ной замене жира молочного растительным соотношением НЖК:МНЖК:ПНЖК в обогащенной молочной основе максимально приближено к такому в женском молоке (0,35:0,51:0,14) и составляет 0,48:0,29:0,23.

Установлены и обоснованы рациональные массовые доли витаминов и минералов в составе обогащенной молочной основы, при которых повышается ее устойчивость к окислению: содержание витаминов Е, А, С, β-каротина и железа глицерофосфата в обогащенной молочной основе должно составлять 0,345; 0,0007; 20,000; 0,012 и 3,300 мг/100 г, соответственно.

Экспериментально установлено рациональное соотношение между смешанными культурами *B. bifidum 1* + *B. longum ЯЗ* + *B. infantis 512* и смешанными культурами *Lac. lactis ssp.* в составе бакконцентратов непосредственного внесения при их общем культивировании в стерилизованной молочной основе с использованием фруктозы и обоснован состав заквасочной композиции из СК бифидо- и лактобактерий для разработки технологии напитка кисломолочного детского питания – МК *B. bifidum 1* : МК *B. longum ЯЗ* : МК *B. infantis 512* : СК *Lac. lactis ssp.* – 1:1:10:10 при исходной концентрации культур в молочной основе  $1 \cdot 10^5$ ,  $1 \cdot 10^5$ ,  $1 \cdot 10^6$  и  $1 \cdot 10^6$  КОЕ/см<sup>3</sup>, соответственно.

Экспериментально установлены и оптимизированы параметры гомогенизации обогащенной молочной основы в производстве напитка кисломолочного детского питания: оптимальные температура и давление гомогенизации, которые обуславливают высокую кинетическую устойчивость продукта, составляют 70...75 °С и 15...17 МПа, соответственно. Определена эффективность используемого в существующей технологии продукта режима пастеризации обогащенной молочной основы; показано, что параметры термической обработки (температура 90...95 °С, выдержка 10 мин) в корректировке не нуждаются.

Экспериментально показана и теоретически обоснована интенсификация процесса ферментации обогащенной молочной основы, обогащенной фруктозой как бифидогенным фактором, кислотным способом с использованием разработанных заквасочных композиций из смешанных культур *Lac. lactis ssp.* и смешанных культур *B. bifidum 1* + *B. longum ЯЗ* + *B. infantis 512* при производстве напитка кисломолочного детского питания. Обоснованы параметры ферментации обогащенной молочной основы кислотным способом: температура 37...38 °С, длительность ферментации – 5,5...6,0 час.

Установлен синергетический эффект протеолитической активности разработанных заквасочных композиций из смешанных культур *Lac. lactis ssp.* и смешанных культур *B. bifidum 1* + *B. longum ЯЗ* + *B. infantis 512* в процессе ферментации обогащенной молочной основы кислотным способом.

Показана и научно обоснована стабилизирующая роль заквасочных композиций и лактулозы как пребиотика при хранении напитка кисломолочного детского питания; установлены параметры его хранения: длительность хранения продукта, обогащенного лактулозой, при температуре (4±2) °С не должна превышать 14 суток.

Разработаны технология, рецептуры и нормативная документация (ТУ У 15.5-02071062-001:2012 та ТИ) на напиток кисломолочного детского питания с длительным сроком хранения и сниженным аллергенным воздействием на организм детей. Проведена промышленная апробация разработанной технологии продукта. Определен экономический эффект производства продукта, составляющий 1350,0...1625,0 грн/т.

Медико-биологическими исследованиями доказана целесообразность и перспективность использования разработанного напитка кисломолочного в детском питании как продукта, нормализующего кишечную микрофлору и обладающего пробиотическим, гепатопротекторным, антиаллергенным действием, повышенной усвояемостью.

**Ключевые слова:** напиток кисломолочный детского питания, адаптация, аллергенное влияние, физиологически функциональный пищевой ингредиент, закваска мезофильных молочнокислых лактококков непосредственного внесения, бифидобактерии, лактулоза, гомогенизация, пастеризация, ферментация, хранение.

## ABSTRACT

S.V.Romanchenko. Development of technology for the fermented milk beverage of baby food. - Manuscript.

The thesis for the degree of Candidate of Technical Sciences, specialty 05.18.04 - Technology of meat, dairy products and products of aquatic organisms. - Odessa National Academy of Food Technology, Ministry of Education and Science of Ukraine, Odessa, 2013.

The thesis is devoted to the scientific rationale for the development of technology and the fermented milk beverage of baby food with a long shelf-life and anti-allergic effects using starter cultures of mesophilic lactic Lactococci of direct application, mixed cultures adapted to the milk of bifidobacteria and physiologically functional food ingredients.

The rational relationship between fat-free cow's milk and fat-free goat's milk fat in the milk base for the production of fermented milk beverage of baby food is justified.

The fatty acid composition of the enriched milk base for the production of fermented milk beverage of baby food. The rational mass fractions of vitamins and minerals in the fortified milk base to produce a product. The content of starter compositions for the production of fermented milk.

The process parameters of the production of fermented milk beverage of baby food with a long shelf-life and anti-allergic effects are scientifically proven. The scientifically proven formulation, regulatory documentation and technology of fermented milk beverage of baby food with a long shelf-life and anti-allergic effect are elaborated, the industrial testing of the technology was held. The economic effect of the introduction of technology of fermented milk beverage of baby food is counted, the product had its biomedical research.

**Keywords:** fermented milk beverage of baby food, adaptation, allergenic effects, physiologically functional food ingredient, starter cultures of mesophilic lactic Lactococci of direct application, bifidobacteria, lactulose, homogenization, pasteurization, fermentation and storage.