

**РОЗРОБКА ТА ОСВОЄННЯ М'ЯСНИХ І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ НОВИХ ВИДІВ**

12. Nazarenko, Y. V. (2011). Biotekhnologiya kyslomolochnoho siru dytyachoho kharchuvannya z podovgenim terminom zberigannya. *Kharchova nauka i tekhnologiya*, 2(15), 41–45.
13. Tkachenko, N. A., Ukraintseva, Yu. S. (2015). Naukovi osnovi tekhnologiyi bilkovoї pasty dlya dytyachoho kharchuvannya z podovgenim terminom zberigannya. *Science Rise*, 3/2 (8), 63–67.
14. Tkachenko, N. A., Ukraintseva, Yu. S. (2015). Zastosuvannya termostatnogo sposobu virobnytstva u tekhnologiyi bilkovoї pasty dlya dytyachoho kharchuvannya. 75-a naukova konferentsiya vykladachiv akademiї: tezy dopovidey. Odesa, ONAHT, 95–98.
15. Kuznetsov, V. V., Lipatova, N. N. (2005). Spravochnik tekhnologa molochnoho proizvodstva, Tekhnologiya detskikh molochnykh produktov. Sankt-Peterburg: GIOR, 525. ISBN 5-901065-96-4.
16. Petish, Ya. (2014). Molochniie belki v traditsionnoi retsepture: zameshcheniie zapreshchennogo siria i obogashcheniie produktov. *Pererabotka moloka*, 10 (181), 24–27.
17. Tkachenko, N. A. (2016). Zakvashivalni kompozytsiyi bakterii dlia tekhnologii kislomolochnykh produktiv dytyachoho kharchuvannya. *Mikrobiologiya i biotekhnologiya*, 1, 55–67.

УДК: 663.674.022.3:665.3

**ПІДБІР ЖИРОВИХ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ СУМІШЕЙ МОРОЗИВА З  
КОМБІНОВАНИМ СКЛАДОМ СИРОВИНИ  
SELECTION FATTY COMPONENTS FOR A MIXTURE  
OF ICE CREAM COMBINED COMPOSITION OF RAW MATERIALS**

**Шарахматова Т. Є., канд. техн. наук, доцент, Танасова Г. С., аспірант  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса  
Sharahmatova T. E, Tanasova G. S.  
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Ukraine**

Copyright © 2016 by author and the journal "Scientific Works".

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



*У часи економічних криз в Україні, обсяг молочної сировини значно скорочується. На жаль, якісні характеристики молока також не завжди відповідають вимогам заводів з переробки молока. Таким чином, методи зниження собівартості при виробництві морозива з використанням рослинних олій є актуальними. Це більш економічний спосіб виробництва, оскільки залежність від сезонної поставки молока знижується. Такий продукт можна розглядати як функціональний, тобто такий, що поліпшує загальне самопочуття і знижує ризик деяких захворювань.*

*В даній роботі проаналізований існуючий стандарт України для морозива з комбінованим складом сировини. Після аналізу літературних джерел, була проведена порівняльна характеристика кокосового масла і вітчизняних рослинних олій, вивчений їх склад, пластичні властивості жирних кислот. "Гіпотетично ідеальний жир", його фізіологічний вплив і практичне значення в харчуванні людини використовували як зразок. Це дозволило зробити висновки про важливість поєднання тваринного масла і рослинних жирів з метою отримання "гіпотетично ідеального жиру".*

*На основі аналізу літературних джерел щодо здорового харчування людини, було проведено проектування модуля жирності, який включає в себе наступні етапи: вибір рослинних олій, обробка даних по складу жирних кислот цих масел і математична обробка з використанням методу математичного моделювання в Excel. За результатами математичного моделювання були обрані ті моделі, які були максимально наближені до «гіпотетичного ідеального жиру».*

*In times of economic crises in Ukraine, the volume of milk—raw material is considerably reducing. Unfortunately, the quality characteristics of milk do not always correspond to the requirements of milk processing plants as well. Thus, the methods of price reduction for the ice cream production with the use of vegetable oils emerged. It is more cost-effective method of production as far as the dependence on seasonal milk delivery reduces. Such a product can be regarded as functional, the one that can improve general well-being and reduce the risk of certain diseases.*

## РОЗРОБКА ТА ОСВОЄННЯ М'ЯСНИХ І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ НОВИХ ВИДІВ

*The scope of this paper was to study the existing standard of Ukraine for the ice cream with a combined composition of raw materials. Following the literary sources, a comparative characteristic of coconut oil and domestic vegetable oils was held and their fatty acid composition and plastic properties were studied. A "hypothetical ideal fat", its physiological characteristics and practical importance in the human nutrition was used as a sample. The conclusions were drawn about the importance of combination of oils and fats in order to receive a "hypothetical ideal fat".*

*On the basis of analysis of literary sources regarding the healthy human nutrition, the designing of a fat module was carried out, that included the following stages: the selection of vegetable oils, which met the requirements of this task, processing of the data on the fatty acid composition of these oils and mathematical processing with the use of the method of mathematical modeling in Excel. Based on the results of mathematical modeling were chosen those models that were maximally close to a "hypothetical ideal fat".*

**Ключові слова:** морозиво, рослинні олії, жири, жирні кислоти, харчування.

**Key words:** ice cream, vegetable oils, fats, fatty acids, food.

**Постановка проблеми і її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями.** Згідно діючого стандарту України ДСТУ 4735:2007 «Морозиво з комбінованим складом сировини» морозиво виробляється з частковою заміною молочної сировини та застосуванням компонентів немолочного походження. Суміш молочних продуктів та продуктів немолочного походження може бути у довільних співвідношеннях [1]. Дане ДСТУ регламентує використання таких немолочних компонентів, як: масло кокосове дезодороване, масло кокосове гідрогенізоване, продукти жирові, що являють собою суміш молочної жиру і кокосового масла, продукти, що містять молоко з кокосовим маслом і молочним білком.

Кокосове масло — це твердий жир, який містить гліцериди летких кислот, добувається з плодів *Cocos nucifera*, які належать до сімейства пальм, розповсюджене на островах і берегах материків тропічної зони. До складу кокосового масла входить 15...20 % летких кислот з яких розчинених до 2 %.

За своїм жирнокислотним складом кокосове масло багате на насичені жири, їх вміст у відсотках складає 96,81 %; мононенасичених жирів, представлених олеїноювою кислотою — 2,65 % та поліненасичених жирних кислот — 0,53 % [2].

Вітчизняні рослинні олії, такі як: соняшникова, високоолеїнова соняшникова, соєва, гарбузова, кукурудзяна та інші більш корисні, але не такі технологічні для виробництва морозива. Вони володіють менш пластичними властивостями, мають специфічний присмак, не твердіють при дозріванні. Тому перед вченими стає питання розробки технології морозива з комбінованим складом сировини з використанням вітчизняних рослинних олій.

**Мета даної роботи** — дослідження жирнокислотного складу вітчизняних рослинних олій, та проектування жирового модулю в сумішах для виробництва морозива з комбінованим складом сировини, максимально наближеного до «гіпотетично ідеального жиру».

**Викладення основного матеріалу.** Морозиво — це багатокомпонентна полідисперсна система, що складається з безперервного дисперсійного середовища і диспергованих у ньому дрібних часточок: бульбашок повітря, жирових кульок, кристалів льоду та лактози, шматочків наповнювачів та ін. [3].

Історія морозива почалась у Китаї у третьому тисячолітті до нашої ери. Відомо, що люди з давніх—давен шукали охолоджувальні засоби від спеки під час збирання врожаю. Для цього змішували молоко, натуральні смакові речовини, мед, сніг або лід.

Виробництво морозива в Україні бере початок з радянських часів, де було налагоджено промислове виробництво цього замороженого десерту. Розвивалась технічна і нормативна база, з'явилися перші лінії з виробництва морозива. Обсяги виробництва росли [4].

Морозиво в Україні сьогодні — це досить молода, розвинена та прибуткова галузь, а отже є великі перспективи в її подальшому розвитку та розширенню асортименту.

Отримують морозиво шляхом пастеризації, гомогенізації, збивання та одночасного заморожування десертних сумішей.

Морозиво класифікують в залежності від сировини, яка застосовується, на такі класи:

- морозиво на молочної основі;
- морозиво з комбінованим складом сировини;
- плодово—ягідне (овочево);
- ароматичне;
- щербет;
- фруктовий лід.

Великий сегмент ринку виробництва морозива в Україні займає морозиво з комбінованим складом сировини. В якості заміника молочної жиру використовують тверду рослинну олію, а саме: кокосову, пальмову та пальмоядрову. Ці олії володіють гарними пластичними властивостями та органолептичними показниками, але ж і є проблеми з підвищеними властивостями шкідливих для здоров'я трансізомерів жирних кислот. Регулярне

## РОЗРОБКА ТА ОСВОЄННЯ М'ЯСНИХ І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ НОВИХ ВИДІВ

вживання трансізомерів призводить до поступового зниження корисного холестерину у крові і підвищення рівня шкідливого холестерину. Травні ферменти втрачають здатність до перетравлення їжі, в результаті чого організм не отримує харчові речовини. Вказані олії не характерні для нашої кліматичної зони, адже добувають їх у тропіках.

Морозиво — це саме той десерт, який люблять люди усіх вікових категорій, але діти — це найпоширеніша категорія споживачів. Тому стає необхідність випуску корисної та безпечної продукції.

Харчування впливає безпосередньо на життєдіяльність організму, ріст, розвиток, стан здоров'я дитини. Якщо говорити про дітей дошкільного і шкільного віку, то затвердженого регламенту на жирнокислотний склад жирів немає [5]. Але існує «гіпотетично ідеальний жир», склад якого наведено у табл. 1.

Такий склад ліпідів сприятливо впливає на правильну роботу організму, підтримує гомеостаз метаболічних процесів. За останні роки склалась тенденція росту кількості захворювань на ожиріння, атеросклероз та інші хвороби, пов'язані зі споживанням підвищеної кількості тваринних жирів. А отже, доцільне створення морозива з комбінованим складом сировини саме з таким жирнокислотним співвідношенням.

Жири є одним із основних компонентів продуктів харчування. Вони входять до складу клітин організму, приймають участь у обміні речовин, забезпечують добрий стан кліткових мембран, відіграють значну роль у розвитку імунітету та виступають у якості поживного, захисного та теплоізоляційного матеріалу [5]. З жиром до організму людини надходять жиророзчинні вітаміни та незамінні жирні кислоти. Жирні кислоти — це кислоти природних жирів, вони поділяються на насичені та ненасичені. Ненасичені, в свою чергу поділяються на мононенасичені, які мають один подвійний зв'язок, та поліненасичені, які мають два, три чи чотири подвійних зв'язків. Ці жирні кислоти мають велику цінність для організму [6].

Таблиця 1 — Рекомендований жирнокислотний склад ліпідів у «гіпотетично ідеальному жирі»

Рекомендований еталон жиру	Сума жирних кислот, г/100 г ліпідів					
	насичені жирні кислоти (НЖК)	мононенасичені жирні кислоти (МНЖК)	поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК)	лінолева кислота	ліноленова кислота	арахідонова кислота
Для дорослих	30,0	60,0	10,0	7,5	1,0	1,5
Для школярів	33,0	56,0	10,6	8,4	0,8	1,4

Було досліджено рослинні олії, що представлені на ринку України, за жирнокислотним складом, який наведено у табл. 2 [7].

Таблиця 2 — Жирнокислотний склад дослідних рослинних олій

Показники	Рослинні олії						
	кукурудзяна рафінована	оливкова рафінована	соляшниковая рафінована	високоолеїнова соляшниковая	соєва рафінована	абрикосових кісточок рафінована	кокосова олія
— НЖК, %, в т. ч.:	13,3	15,75	11,3	10,2	15,55	5,93	96,81
міристинова (C <sub>14:0</sub> )	—	—	—	—	—	—	17,69
пальмітинова (C <sub>16:0</sub> )	11,10	12,9	6,20	5,30	10,61	4,78	7,74
стеаринова (C <sub>18:0</sub> )	2,20	2,5	4,10	4,15	4,31	1,15	8,01
арахинова (C <sub>20:0</sub> )	—	0,35	0,30	0,46	0,32	—	0,10
бегенова (C <sub>22:0</sub> )	—	—	0,70	0,29	0,31	—	—
— МНЖК, %, в т. ч.:	24,00	66,90	23,80	85,97	21,44	71,93	2,65
пальмітолеїнова (C <sub>16:1</sub> )	—	1,55	сл.	4,86	0,10	0,72	—
олеїнова (C <sub>18:1</sub> )	24,00	64,90	23,70	70,11	21,34	71,21	2,65
гадолеїнова (C <sub>20:1</sub> )	—	0,50	сл.	5,65	—	—	—
ерукова (C <sub>22:1</sub> )	—	—	—	5,35	—	—	—
— ПНЖК, %, в т. ч.:	57,60	12,10	59,80	3,78	61,4	20,65	0,53
лінолева (C <sub>18:2</sub> )	57,00	12,00	59,80	3,20	55,67	20,65	0,53
ліноленова (C <sub>18:3</sub> )	0,60	сл.	—	0,58	5,73	—	—

Керуючись отриманими даними жирнокислотного складу вищезазначених олій було проведено математичне моделювання жирової суміші з заміною молочного жиру у різних пропорціях. Дані оформлені у табл. 3.

При розрахунку оптимального жирнокислотного складу молочно—жирової суміші, рекомендованої для виробництва морозива з комбінованим складом сировини, враховували рекомендований жирнокислотний склад «гіпотетично ідеального жиру». В якості функції оптимальності була вибрана ступінь приближення співвідно-

**РОЗРОБКА ТА ОСВОЄННЯ М'ЯСНИХ І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ НОВИХ ВИДІВ**

шення між насиченими (НЖК), мононенасиченими (МНЖК) та поліненасиченими (ПНЖК) жирними кислотами в цих сумішах. Це співвідношення повинно бути максимально наближене до значень [8]:

$$A_{НЖК} : A_{МНЖК} : A_{ПНЖК} = 0,3 : 0,6 : 0,1, \quad (1)$$

де  $A_{НЖК}$ ,  $A_{МНЖК}$ ,  $A_{ПНЖК}$  — відповідно, загальна кількість НЖК, МНЖК та ПНЖК у молочно—жировій суміші, яке визначається за виразами:

$$A_{НЖК} = \sum_{i=1}^k a_{НЖК, i} x_i, \quad (2)$$

$$A_{МНЖК} = \sum_{i=1}^k a_{МНЖК, i} x_i, \quad (3)$$

$$A_{ПНЖК} = \sum_{i=1}^k a_{ПНЖК, i} x_i, \quad (4)$$

де  $A_{НЖК}$ ,  $A_{МНЖК}$ ,  $A_{ПНЖК}$  — відповідно, загальна кількість НЖК, МНЖК та ПНЖК в  $i$ -тому компоненті молочно—жировій суміші;

$x_i$  — масова частка  $i$ -го компоненту у суміші;

$k$  — загальна кількість компонентів у суміші.

**Таблиця 3 — Математичне моделювання молочно—жирової суміші**

Вміст компоненту у молочно—жировій суміші				НЖК	МНЖК	ПНЖК	ЖК	0,5	3	6
молочний жир	соєва рафінована олія	високо-олеїнова соняшникова олія	олія абрикосових кісточок							
0,5	0	0,25	0,25	13,56	21,68	3,61	38,85	0,63	3,76	6,01
0,5	0	0,29	0,21	13,63	21,90	3,34	38,87	0,62	4,08	6,56
0,5	0,07	0,43	0	14,13	21,28	3,54	38,95	0,66	4,00	6,02
0,5	0,08	0,42	0	14,16	21,02	3,77	38,94	0,67	3,76	5,58
0,5	0,1	0,4	0	14,20	20,50	4,23	38,93	0,69	3,36	4,85
0,6	0	0,2	0,2	15,62	19,70	3,35	38,68	0,79	4,66	5,87
0,6	0	0,21	0,19	15,64	19,75	3,29	38,68	0,79	4,76	6,01
0,6	0	0,22	0,18	15,66	19,81	3,22	38,69	0,79	4,86	6,15
0,6	0	0,23	0,17	15,67	19,87	3,15	38,69	0,79	5,09	6,46
0,6	0	0,24	0,18	15,69	19,92	3,08	38,70	0,79	5,21	6,62
0,7	0,2	0,05	0,05	18,68	11,57	7,91	38,16	1,61	2,36	1,46
0,7	0	0,15	0,15	19,41	12,46	6,63	38,50	1,56	2,86	1,83
0,7	0	0,2	0,1	19,14	11,91	7,42	38,47	1,61	2,58	1,61
0,7	0,05	0	0,25	19,92	13,61	4,97	38,49	1,46	4,01	2,74
0,7	0,05	0,25	0	18,54	10,87	8,93	38,34	1,71	2,08	1,22
0,8	0,15	0	0,05	20,50	11,84	5,76	38,09	1,73	3,56	2,06
0,8	0,20	0	0	20,18	11,34	6,47	37,99	1,78	3,12	1,75
0,8	0,05	0,15	0	20,31	11,19	6,70	38,20	1,82	3,03	1,67
0,8	0,15	0,05	0	20,22	11,29	6,55	38,06	1,79	3,09	1,72
0,8	0	0,1	0,1	20,91	12,23	5,19	38,33	1,71	4,02	2,35

Тоді ступінь наближення вказаних співвідношень між НЖК, МНЖК, ПНЖК у молочно—жировій суміші можна оцінити за нелінійним рівнянням

$$\left(\frac{A_{НЖК}}{A_{МНЖК}} - 1\right)^2 + \left(\frac{A_{НЖК}}{A_{ПНЖК}} - 1\right)^2 + \left(\frac{A_{МНЖК}}{A_{ПНЖК}} - 1\right)^2 \rightarrow \min \quad (5)$$

В рішенні задачі моделювання були прийняті такі обмеження [9]:

— відношення насичених жирних кислот до мононенасичених у «гіпотетично ідеальному жири» повинне бути максимально наближене до 0,5;

— відношення насичених жирних кислот до поліненасичених у «гіпотетично ідеальному жири» повинне складати 3,0...3,3;

## РОЗРОБКА ТА ОСВОЄННЯ М'ЯСНИХ І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ НОВИХ ВИДІВ

— відношення мононенасичених жирних кислот до поліненасичених жирних кислот у «гіпотетично ідеальному жири» повинне бути наближене до 6.

Результати моделювання жирнокислотного складу сумішей для виробництва морозива з комбінованим складом сировини наведено у табл. 4.

Таблиця 4 — Результати математичного моделювання молочно—жирової суміші

Вміст компоненту у молочно-жировій суміші				НЖК	МНЖК	ПНЖК	ЖК	0,5	3	6
молочний жир	соєва рафінована олія	високоолеїнова соняшникова олія	олія абрикосових кісточок							
0,5	0	0,25	0,25	13,56	21,68	3,61	38,85	0,63	3,76	6,01
0,5	0	0,29	0,21	13,63	21,90	3,34	38,87	0,62	4,08	6,56
0,5	0,07	0,43	0	14,13	21,28	3,54	38,95	0,66	4,00	6,02
0,5	0,08	0,42	0	14,16	21,02	3,77	38,94	0,67	3,76	5,58
0,5	0,1	0,4	0	14,20	20,50	4,23	38,93	0,69	3,36	4,85

Таким чином, отримані оптимальні співвідношення молочно—жирових сумішей для виробництва морозива з комбінованим складом сировини. Це такі суміші, в яких при дотриманні всіх обмежень співвідношення  $A_{НЖК} : A_{МНЖК} : A_{ПНЖК}$  найбільш наближене до рекомендованого жирнокислотного складу ліпідів. При цьому оптимальний процент заміни молочного жиру сумішшю рослинних олій складає 50 %.

Найбільш наближеною до потрібного значення обрано суміш із співвідношенням молочного жиру : високоолеїнової рафінованої соняшникової олії : олії абрикосових кісточок як 50,0 : 25,0 : 25,0, відповідно.

**Висновки.** Враховуючи дані про стан здоров'я людей у світі можна зробити висновок, що використання великої кількості тваринних жирів призводить до тяжких захворювань. За для уникнення цих проблем є доцільним використання рослинних олій замість кокосової при виробництві морозива з комбінованим складом сировини.

## Література

1. Морозиво з комбінованим складом сировини. Загальні технічні умови [Текст]: ДСТУ 4735:2007. — [Чинний від 2008-01-01]. — Київ: Держспоживстандарт України, 2007. — 13 с. — (Національні стандарти України).
2. Зинovieв, А. А. Химия жиров [Текст]: учебное пособие для вузов / А. А. Зинovieв. — М.: Пищепромиздат, 1952. — 551 с.
3. Бартковський, І. І. Технологія морозива [Текст]: навчальний посібник / І. І. Бартковський, Г. Є. Полішук, Т. Є. Шарахматова та ін., — К.: [б. в.], 2010. — 246 с.
4. Кладий, А. Г. Мороженое — это бизнес: благородный и благодарный, вечный и верный, мировой и мирный [Текст] / А. Г. Кладий, А. В. Шаманов. — М.: ИИС «Парус», 2000. — 600 с.
5. Крашенин, П. Ф. Технологія детських і дієтичних молочних продуктів [Текст]: справочник / П. Ф. Крашенин, Л. Н. Иванова, В. С. Медузов, и др.; Под общ. ред. Я. И. Костин — М.: Агропромиздат, 1988. — 232 с.
6. Скурихин, И. М. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот и углеводов [Текст] / под. ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1987. — 360 с.
7. Иванов, С. В. Технологія купажованих жирів збалансованого жирнокислотного складу [Текст]: монографія / С. В. Иванов, Л. В. Пешук, І. Г. Радзівська. — К.: НУХТ, 2013. — 210 с.
8. Дидух, Н. А. Кефир детского питания с длительным сроком хранения [Текст] / Н. А. Дидух, С. В. Романченко // Техника и технология пищевых производств: VIII международная научно-техническая конференция, 27-28 апреля 2011 г.: тезисы докладов: в 2 ч. / Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия». — Могилев, 2011. — Ч. 1. — С. 243.
9. Геродиетические продукты функционального питания [Текст] / А. Н. Петров, Ю. Г. Григоров, С. Г. Козловская, В. И. Ганина. — М.: Колос-Пресс, 2001. — 96 с.

## References

1. Morozivo z kombinovanim skladom sirovini. (2008): DSTU 4735:2007. Kiev: Derzhspozhyvstandart Ukraini, 11.
2. Zinov'ev, A. A. (1952). Khimiya zhirov. Moskva: Pishchepromizdat, 552.

**РОЗРОБКА ТА ОСВОЄННЯ М'ЯСНИХ І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ НОВИХ ВИДІВ**

3. Bartkovs'kii, I. I., Polishchuk, G. Ye., Sharakhmatova, T. Ye., Turovska, L. L., Gudz, I. S. (2010). Tekhnologiya moroziva. Kiev.: [b.v.], 246.
4. Kladii, A. G., Shamanov, A. V. (2000). Morozhenoe – eto biznes: blagorodnyi i blagodarnyi, vechnyi i vernyi, mirovoi i mimyi. Moskva: IIS «Parus», 600.
5. Krasheninina, P. F., Ivanova, L. N., Meduzov, V. S. (1988). Tekhnologiya detskikh i dieticheskikh molochnykh produktov / Pod. red. Ya. I. Kostina. Moskva: Agropromizdat, 232.
6. Skurikhin, I. M. (1987). Himicheskij sostav pishhevyyh produktov. Kn. 2: Spravochnye tablicy sodержaniya aminokislot, zhirnyh kislot i uglevodov / Pod. red. I. M. Skurihina, M. N. Volgareva, 2-e izd., pererab. i dop. Moskva: Agropromizdat, 360.
7. Ivanov, S. V., Peshuk, L. V., Radzievs'ka, I. G. (2013). Tekhnologiya kupazhovanikh zhiriv zbalansovanogo zhimokislotochnogo skladu. Kiev: NUKhT, 210.
8. Diduh, N. A., Romanchenko, S. V. (2011). Kefir detskogo pitaniya s dlitel'nym srokom hraneniya. Tehnika i tehnologiya pishhevyyh proizvodstv: VIII mezhdunarodnaya nauchno-tehnicheskaya konferenciya: tezisy dokladov: v 2 ch. / Ministerstvo obrazovaniya Respubliki Belarus', Uchrezhdenie obrazovaniya «Mogilevskij gosudarstvennyj universitet prodovol'stviya». Mogilev, 1, 243.
9. Petrov, A. N., Grigorov, Yu. G., Kozlovskaya, S. G., Ganina, V. I. (2001). Gerodieticheskie produkty funktsional'nogo pitaniya. Moskva: Kolos-Press, 96.

УДК 637.146.344:136.5:664.782.86

**ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ФЕРМЕНТАЦІЇ  
МОЛОЧНО—РИСОВИХ СУМІШЕЙ ЙОГУРТОВИМИ ЗАКВАСКАМИ  
GROUNDING OF FERMENTATION PARAMETERS OF RICE  
MILK—BASED FORMULAE WITH YOGHURT FERMENTS**

**Ткаченко Н. А., д-р техн. наук, професор, Чагаровський О. П., д-р техн. наук, професор,  
Ізбаш Є. О., канд. техн. наук, доцент, Копійко А. В., магістр  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса  
Tkachenko N. A., Chagarovskii O. P., Izbash E. O., Kopyiko A. V.  
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Ukraine**

Copyright © 2016 by author and the journal "Scientific Works".

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



*У роботі наведено вимоги сучасної нутриціології щодо співвідношення основних харчових нутрієнтів у харчуванні дорослої здорової людини; показано відсутність на ринку України кисломолочних продуктів з пробіотичними властивостями зі збалансованим співвідношенням білків, жирів і вуглеводів; проаналізовано вітчизняні та закордонні наукові розробки технологій комбінованих продуктів на основі молочної сировини; обґрунтовано актуальність розробки технологій комбінованих йогуртових напоїв з пробіотичними властивостями, збалансованим складом основних харчових нутрієнтів та подовженим терміном зберігання на основі молочної, зернової та фруктово—ягідної (або овочевої) вітчизняної сировини із застосуванням принципу «проектування харчових продуктів».*

*Для розробки технологій цільових продуктів важливим етапом є обґрунтування параметрів біотехнологічного оброблення сировини — молочно—рисових сумішей із оптимальним співвідношенням інгредієнтів. Для ферментації рекомендовано використовувати традиційні йогуртові культури (заквашувальні бакконцентрати безпосереднього внесення FD DVS Yo-flex) та адаптовані до молока монокультури Bifidobacterium animalis Bb-12 у складі бакконцентрату безпосереднього внесення FD DVS Bb-12 у співвідношенні 3:1 відповідно. Ферментацію молочно—рисових сумішей здійснювали за температури 40±1 °С протягом 8 годин. У процесі біотехнологічного оброблення молочно—рисових сумішей визначали їх в'язкість, активність кислотоутворення заквашувальної комбінації, кількість життєздатних клітин B. animalis Bb-12 та йогуртових культур, за якими роз-*