

УДК 637.2.068:[543.2:665.3]

ВЛАСЕНКО О.В., аспірант, ДІДУХ Н.А., д-р. техн. наук, доцент,  
СТАНКЕВИЧ Г.М., д-р. техн. наук, професор,  
Одеська національна академія харчових технологій

## ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ МОЛОЧНО-РОСЛИННИХ ВЕРШКІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА МАСЛЯНИХ ПАСТ ГЕРОДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У роботі показана необхідність використання олій у масляних пастах геродієтичного призначення та наведені основні етапи оптимізації жирнокислотного складу молочно-рослинних вершків для їх виробництва.

**Ключові слова:** геродієтетика, молочно-рослинні вершки, жирнокислотний склад.

In work the necessity of use of oils in the butter pastes of gerodietetic purpose is shown and the basic stages of modeling fat-acid composition of milk-vegetable creams for their production are resulted.

**Keywords:** gerodietetic, milk-vegetable creams, fat-acid composition.

Скорочення народжуваності та підвищення тривалості життя призводить до стрімкого старіння населення нашої планети, що має негативний вплив на економічний та соціальний розвиток цілого ряду держав, в тому числі, й України. Україна ввійшла до десятки країн з найгіршими демографічними показниками, а за середньою тривалістю життя вона займає 147 місце у світі; на перших позиціях – Норвегія, Японія, Франція, Швеція, Швейцарія, де середня тривалість життя складає 79,5–81,3 року [1 – 3]. Сьогодні в Україні частка людей похилого віку в загальній структурі населення складає 20,5 % (для порівняння: частка дітей – близько 17 %) [4].

Для підтримання нормальної життєдіяльності людського організму необхідне потрапляння ззовні різноманітних поживних речовин, які витрачаються на побудову нових клітин, тканин, а також на забезпечення організму необхідною енергією, у той час як недостатня кількість цих речовин у організмі призводить до ряду захворювань. Дослідження харчування людей старшого віку в Україні свідчить про дефіцит і дисбаланс багатьох біологічно активних нутрієнтів у їжі, що призводить до різкого зростання захворюваності українців на «хвороби цивілізації», передчасного старіння та підвищеного рівня смертності. Сьогодні невідкладною справою є розробка наукових підходів до створення нових продуктів геродієтичного призначення, які проявляли б виражений біологічний вплив на організм старіючої людини за типом замісної терапії [4].

Сучасний стан геродієтики в Україні визнається розвитком п'яти основних напрямків, вирішення яких дозволить по-новому підійти до організації раціонального харчування людей похилого та старечого віку:

– моніторинг стану фактичного харчування людей старших вікових груп у різних регіонах України;

– вивчення зв'язку між особливостями харчування і станом метаболічних і функціональних параметрів старіючого організму, можливої ролі особливостей харчування у формуванні як вікових, так і патологічних змін;

– вплив на стан деяких видів обміну речовин і функцій старіючого організму цілеспрямованими змі-

нами в харчуванні;

– експериментальне пролонгування життя під впливом різних кількісних і якісних аліментарних впливів, для можливого використання в практиці харчування людини;

– обґрунтування, розробка і впровадження нових функціональних геродієтичних продуктів харчування для людей літнього віку.

**Метою** даної роботи стало обґрунтування оптимального співвідношення молочного та рослинного жирів у складі молочно-рослинних вершків для виробництва масляних паст геродієтичного призначення.

Поставлена мета окреслила такі **завдання**: обґрунтування вибору рослинної олії для виробництва масляних паст геродієтичного призначення; оптимізація жирнокислотного складу молочно-рослинних вершків для виробництва масляних паст геродієтичного призначення.

**Викладення основного матеріалу.** До якісного складу жирів у геродієтичних продуктах існує ряд вимог, які базуються на сучасних уявленнях нутриціології та геродієтики [3 – 5]:

– жир геропродуктів повинен проявляти гіпохолестеринемічну, гіполіпідемічну, антиатерогенну та

Таблиця 1

Жирнокислотний склад молочного жиру та лляної олії

Показник	Значення показника для	
	молочного жиру	лляної олії
Сума ліпідів, %	100,00	100,00
<i>Жирні кислоти, %</i>	91,40	94,99
НЖК, %, у тому числі:	57,44	12,10
міристинова	2,68	–
пальмітинова	17,08	7,40
стеаринова	9,36	4,20
арахінова	2,12	0,50
МНЖК, %, у тому числі:	28,32	21,60
пальмітолеїнова	2,40	0,20
олеїнова	24,60	21,40
ПНЖК, %, у тому числі:	5,64	66,30
лінолева	2,40	12,80
ліноленова	0,84	53,50

тромболітичну дію;

– співвідношення жирів тваринного та рослинного походження у раціоні харчування повинно

Таблиця 2

Склад (%) та якість жирового компонента молочно-рослинної сировини для масляних паст геродієтичного призначення

Показники суміші	Компоненти суміші		Якість суміші
	молочний жир	ляна олія	
	$x_1$	$x_2$	
Сума ліпідів, %	70,00	30,00	100,00
Жирні кислоти, %	91,40	100,00	93,98
<b>НЖК, %, у тому числі:</b>	<b>57,44</b>	<b>12,10</b>	<b>47,62</b>
міристинова	2,68	0,00	2,05
пальмітинова	17,08	7,40	15,3
стеаринова	9,36	4,20	4,33
арахінова	2,12	0,50	1,77
<b>МНЖК, %, у тому числі:</b>	<b>28,32</b>	<b>21,60</b>	<b>28,17</b>
пальмітолеїнова	2,40	0,20	1,90
олеїнова	24,36	9,82	24,79
<b>ПНЖК, %, у тому числі:</b>	<b>5,64</b>	<b>66,30</b>	<b>24,21</b>
лінолева	2,40	12,80	5,68
ліноленова	0,84	53,50	16,69
<b>НЖК : ПНЖК</b>	<b>10,18</b>	<b>0,18</b>	<b>1,97</b>
<b>МНЖК : ПНЖК</b>	<b>5,02</b>	<b>0,33</b>	<b>1,16</b>
<b>НЖК:МНЖК</b>	<b>2,03</b>	<b>0,56</b>	<b>1,69</b>
Співвідношення:			
лінолева : ліноленова	2,86	0,24	0,34
лінолева : олеїнова	0,10	1,30	0,23

наближатися до 70:30;

– співвідношення насичених (НЖК), мононенасичених (МНЖК) та поліненасичених (ПНЖК) жирних кислот повинно становити 1,0 : 1,0 : 1,0;

– співвідношення між лінолевою та ліноленовою жирними кислотами має бути не меншим 5,0; а між лінолевою та олеїновою – 0,25 і т.д.

Всі натуральні жири, у тому числі молочний, не задовольняють цим вимогам, тому одним із завдань при виробництві масляних паст геродієтичного призначення є правильна оцінка (з точки зору збалансованості) жирнокислотного складу сировини з метою наступного його корегування і забезпечення оптимального жирнокислотного складу готового продукту. Молочний жир містить незначну кількість ПНЖК (особливо у осінньо-зимовий період), недостатню кількість МНЖК та надмірну кількість НЖК. Співвідношення між НЖК : МНЖК : ПНЖК у молочному жирі складає у середньому 0,63 : 0,32 : 0,06 [6]. Для наближення жирнокислотного складу молочного жиру до рекомендованої нормами геродієтики необхідно провести його нормалізацію рослинними оліями, які містять знану кількість ПНЖК та МНЖК і, крім того, не містять холестерину. Сьогодні для нормалізації жирнокислотного складу геродієтичних молочних продуктів використовують рафіновані дезодоровані соняшникову, кукурудзяну, соєву та оливкову

олії [5, 7]. Авторами пропонується в якості жирового компонента для оптимізації жирнокислотного складу розглянути ляну олію.

Як відомо ляна олія містить дві незамінні жирні кислоти – лінолеву та ліноленову, що робить її біологічно цінним харчовим продуктом (табл. 1) [6, 8]. Ляна олія застосовується у дієтичному харчуванні хворих з порушенням жирового обміну, атеросклерозом, ішемічною хворобою серця, гіпертонічною хворобою, цукровим діабетом, при цирозі печінки, гепатиті, жировій дистрофії печінки.

При розрахунках оптимального жирнокислотного складу молочно-рослинних вершків для виробництва масляних паст геродієтичного призначення враховувались вимоги геродієтики до продуктів харчування для людей похилого та старечого віку. У якості функції оптимальності було обрано ступінь наближення співвідношення між насиченими, мононенасиченими та поліненасиченими жирними кислотами у молочно-рослинних вершках до рекомендованих норм геродієтики для геропродуктів.

Для продуктів геродієтичного призначення це співвідношення повинно бути максимально наближеним до значень [5]

$$A_{\text{НЖК}} : A_{\text{МНЖК}} : A_{\text{ПНЖК}} = 1 : 1 : 1,$$

де  $A_{\text{НЖК}}$ ,  $A_{\text{МНЖК}}$ ,  $A_{\text{ПНЖК}}$  – відповідно, загальний вміст НЖК, МНЖК та ПНЖК у молочно-рослинних вершках, яке визначається за виразами

$$A_{\text{НЖК}} = \sum_{i=1}^k a_{\text{НЖК},i} x_i;$$

$$A_{\text{МНЖК}} = \sum_{i=1}^k a_{\text{МНЖК},i} x_i;$$

$$A_{\text{ПНЖК}} = \sum_{i=1}^k a_{\text{ПНЖК},i} x_i;$$

$a_{\text{НЖК},i}$ ,  $a_{\text{МНЖК},i}$ ,  $a_{\text{ПНЖК},i}$  – вміст, відповідно, НЖК, МНЖК и ПНЖК у  $i$ -тому компоненті молочно-рослинних вершків;

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

$k$  – загальне число компонентів суміші.

Тоді ступінь наближення вказаних співвідношень між НЖК, МНЖК та ПНЖК у молочно-рослинних вершках до рекомендованих норм геродієтики можна оцінити за нелінійним співвідношенням

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

У вирішенні задачі оптимізації були прийняті наступні обмеження [5]:

– співвідношення насичених, мононенасичених та поліненасичених жирних кислот повинно становити 1 : 1 : 1;

– співвідношення жирів тваринного та рослинного походження у раціоні харчування повинно наближатися до 70 : 30;

– співвідношення між лінолевою та ліноленовою жирними кислотами має бути не меншим 5,0.

До складу жирового компоненту молочно-рослинних вершків для геродієтичних продуктів входять молочний жир та ляна олія, жирнокислотний склад яких взятий з літературних джерел та наведений у табл. 1 [6, 7].

Розрахунки по визначенню оптимального складу жирового компоненту молочної сировини для виробництва продуктів геродієтичного призначення виконані з використанням процедури оптимізації «Пошук рішень» табличного процесору MS Excel та наведені у табл. 2.

Таким чином, отриманий оптимальний склад молочно-рослинних вершків для виробництва масляних паст геродієтичного призначення, тобто такий склад сировини, у якому при дотриманні усіх обмежень співвідношення  $A_{НЖК} : A_{МНЖК} : A_{ПНЖК}$  найбільш наближене до рекомендованих норм геродієтики та складає 1,97 : 1,16 : 1,00; при цьому співвідношення лінолевої/ліноленової кислот складає 2,86, лінолевої/олеїнової – 0,24.

**Висновки:**

– на основі аналітичного аналізу складу лляної олії на відповідність вимогам геродієтики та стану споживчого ринку України показано доцільність використання її у якості жирової добавки у масляні паст геродієтичного призначення;

– оптимізовано жирнокислотний склад молочно-рослинних вершків, який відповідає вимогам геродієтики: молочно-рослинні вершки повинні складатися з молочного та лляного жирів у співвідношенні 70 : 30.

**Задачі подальших досліджень:**

- визначення вмісту вітаміну Е у складі розробленої молочно-рослинної суміші та на основі отриманих даних визначення оптимальної концентрації вітаміну Е згідно з вимогами геродієтики;
- вибір комплексу БАР для збагачення молочно-рослинних вершків антиоксидантами та встановлення допустимих параметрів внесення їх за ходом технологічного процесу;
- розробка основних технологічних режимів виробництва масляних паст геродієтичного призначення;
- промислова апробація та розробка НД на виробництво геропродукту;
- медико-біологічні дослідження розроблених масляних паст.

Поступила 05.2010

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. World population ageing 1950-2050. – New York: United Nations. – 2000. – 484 p.
2. О применении лактулозы в молочной промышленности [Текст] // Молочное дело. – 2004. – № 2. – С.36.
3. Тезисы семинара «Ускоренное старение населения Украины: причины и пути профилактики» [Текст] / Институт геронтологии АМН Украины при содействии медицинского интернет-издания www.LIKAR.INFO.
4. Григоров Ю.Г. Состояние питания людей старшего возраста на Украине [Текст] // Вопр. питания. – 2003. – № 5. – С. 3–7.
5. Геродиетические продукты функционального питания [Текст] / А.Н. Петров, Ю.Г. Григоров, С.Г. Козловская, В.И. Ганина. – М.: Колос-Пресс, 2001. – 95 с.
6. Химический состав пищевых продуктов. Книга 2 [Текст] // Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
7. Дідух Н.А. Наукові основи розробки технологій молочних продуктів функціонального призначення [Текст] // Дис. ... докт. техн. наук: 05.18.16. ОНАХТ, Одеса, 2008. – 426 с.
8. Швець Н.О. [Текст] // Удосконалення технології комплексної переробки насіння льону з використанням ферментів: Автореф. дис. на здобуття канд. техн. наук. Одеса, 2010. – 18 с.

УДК 637.674 – 021.632:579.8:613.292

**ШАРАХМАТОВА Т.С., канд. техн. наук, доцент,  
Одеська національна академія харчових технологій**

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗЛАКТОЗНОГО МОРОЗИВА,  
ЗБАГАЧЕНОГО ПРОБІОТИЧНИМИ КУЛЬТУРАМИ**

В роботі доведено доцільність проведення ферментативного гідролізу при виробництві безлактозного морозива збагаченого пробіотичними культурами, розроблені режими ферментації суміші для виробництва морозива, розроблена технологічна схема виробництва, досліджено зміну кількості біфідофлори в процесі виробництва і вивчені показники якості нового виду морозива.

**Ключові слова:** морозиво, ферментативний гідроліз лактози, ферментація суміші, пробіотичні культури, біфідофлора.

Expedience of leadthrough of zymohydrolysis is in-process well-proven at the production of delactosed ice-cream by enriched probiotichnimi cultures, the modes of fermentation of mixture are developed for the production of ice-cream, the flowsheet of production is developed, investigational change of amount of bifidoflora in the process of production and the indexes of quality of new type of ice-cream are studied.

**Keywords:** ice-cream, zymohydrolysis of lactose, fermentation of mixture, probiotichni culture, bifidoflora.

Різке погіршення екологічної ситуації у всьому світі, пов'язане з технічним прогресом, а також недостатністю чи надлишком окремих компонентів їжі, привели до появи нових і різкому збільшенню кількості хвороб порушення обміну речовин, серцево-судинних і онкологічних захворювань. Тому важливим елементом турботи про здоров'я людини сучасного суспільства є забезпечення її здорового харчування.

Функціональне харчування – це новий і перспективний напрямок в харчовій індустрії. Його мета – поліпшення здоров'я людей і профілактика найбільш поширених захворювань. Функціональні продукти сприяють підвищенню фізичної витривалості, імунітету, поліпшують травлення і регулюють апетит. Понад 80 % ринку молочних продуктів функціонального призначення представлено продуктами з про- та/або пребіотиками, 8 % – продуктами з БАР, близько 12 % складають інші продукти. Перша група молочних продуктів функціонального призначення найбільш динамічно розвивається і постійно поповнюється новими продуктами [1].

В наш час розроблена велика кількість продуктів, які у відповідності з новим прийнятим стандартом ГОСТ 52349-2005 відносять до категорії функціональних. Разом з тим очевидно, що сам факт введення в харчові композиції тих чи інших нутрієнтів не означає автоматичного надання їм очікуємих функціональних властивостей, а лише визначають цю можливість. До того ж нестача надійних і швидких методів контролю, що здатні встановити профілактичну направленість, дозволяє проникнути