УДК 637.147:613.292:665.3

МОГИЛЯНСЬКА Н.О., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій

РОСЛИННІ ОЛІЇ – КОМПОНЕНТ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У роботі доведено необхідність використання рослинних олій у функціональних молочних продуктах для харчування людей, хворих на цукровий діабет, та наведено основні етапи моделювання жирнокислотного складу молочно-жирових сумішей для їх виробництва.

Ключові слова: цукровий діабет, рослинні олії, жирнокислотний склад, молочно-жирова основа.

In work the necessity of use of vegetable oils is proved in the functional dairy products to supply people with diabetes and are the main stages of the simulation fatty acid composition of milk-fat mixtures to produce them.

Keywords: diabetes, vegetable oils, fatty acid composition of milk fat basis.

Харчуванню, поряд з лікарняною терапією, надається величезне значення у лікуванні та профілактиці ряду "захворювань цивілізації", таких як цукровий діабет, дисбактеріоз, серцево-судинні та інші захворювання.

В сучасному уявленні про здорове харчування особлива роль належить продуктам функціонального призначення, які мають бути досить поширеними і при постійному вживанні здійснювати позитивний вплив на організм людини та попереджувати виникнення багатьох захворювань. Молоко та молочні продукти, займаючи суттєву частку щоденного раціону українців, повинні не тільки постачати їх організм есенціальними речовинами (білками, жирами, вуглеводами, вітамінами, мікро- та макроелементами), а й забезпечувати його функціональними інгредієнтами[1-2].

Цукровим діабетом у світі хворіють понад 100 мільйонів чоловік. Кожні 10-15 років чисельність хворих збільшується вдвоє, а до 2030 р. ця цифра, за прогнозами, може сягнути 230-240 млн. чоловік [2-4].

Одним із основних методів лікування людей, хворих на цукровий діабет, є дотримання суворої дієти. Це, зокрема, стосується хворих на інсулінне-залежний діабет [3–4]. Тому розробка нових функціональних молочних продуктів для діабетичного харчування є важливим соціально-економічним завданням, актуальним на сучасному етапі.

Мета даної роботи – розробка рецептури молочно–жирової основи функціональних молочних продуктів спеціального призначення, склад якої відповідав би вимогам нутриціології до продуктів для харчування людей, хворих на цукровий діабет.

У роботі вирішувалися наступні задачі:

- вибір рослинних олій, які відповідали б вимогам нутриціології до продуктів діабетичного харчування;
- моделювання жирнокислотного складу молочно–жирової основи для діабетичних продуктів;
- надання рекомендацій щодо використання молочно–жирової основи у виробництві функціональних молочних продуктів діабетичного призначення.

До якісного складу жирів для продуктів діабетичного харчування існує ряд вимог, які базуються на сучасних уявленнях нутриціології [5, 6]:

- жир продуктів діабетичного призначення повинен проявляти гіпохолестеринемічну, гіполіпідемічну, антиатерогенну та тромболітичну дію;
- співвідношення насичених (НЖК), мононенасичених (МНЖК) та поліненасичених (ПНЖК) жирних кислот повинно становити 1,0 : 1,0 : 1,0.

Всі природні жири, в тому числі і молочний, не задовольняють усім цим вимогам, тому одним із завдань розробки молочно-жирової основи для виробництва продуктів діабетичного харчування є оцінка 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 [7]. Для наближення жирнокислотного складу молочного жиру до рекомендованого нормами нутриціології для продуктів спеціального призначення необхідно провести його нормалізацію рослинними оліями, які містять значну кількість ПНЖК і, крім того, не містять холестерину. Дефіцит ПНЖК в організмі може стати причиною онкологічних захворювань, атеросклерозу, передчасного старіння організму, виникнення алергічних і багатьох інших захворювань. ПНЖК нормалізують обмін холестерину, таким чином знижуючи ризик розвитку атеросклерозу і серцево-судинних захворювань, а також ефективні при лікуванні цукрового діабету [6]. Найбільш поширеними на споживчому ринку України є рафіновані та дезодоровані соняшникова, кукурудзяна та соєва олії. Як відомо [7], соняшникова олія не містить ліноленової кислоти, яка відноситься до сімейства ω-3 і володіє гіпохолестеринемічною, гіполіпідемічною, антиатерогенною, тромболітичною дією, а кукурудзяна олія містить лише 0,6 % цієї жирної кислоти, тому для корегування жирнокислотного складу молочних продуктів діабетичного харчування їх рекомендувати недоцільно.

Однак, використання лише соєвої олії для нормалізації жирнокислотного складу молочно–жирової основи не дасть можливості досягти бажаного співвідношення між НЖК : МНЖК, оскільки

ця олія містить незначну кількість МНЖК (19,8 %) [7]. Проведені клінічні дослідження впливу дієти, збагаченої МНЖК (переважно, за рахунок використання оливкової олії), на клініко-метаболічні показники хворих на цукровий діабет ІІ типу свідчать про те, що всі хворі добре переносили дієту, будь–яких побічних явищ при її застосуванні не виникало. Незалежно від варіанту дієти, що застосовувалася, у всіх обстежених спостерігалася позитивна динаміка: зменшилися скарги на спрагу, слабкість, стомлюваність, головний біль, запаморочення, підвищилася фізична активність [5]. Значну кількість МНЖК містять оливкова та рапсова олії (66,9 та 70,0 % відповідно) [7], представлені на ринку України, але у виробництві діабетичних продуктів із наведених олій можливо використання лише оливкової олії, оскільки рапсова олія містить 33 % ерукової жирної кислоти, яка має кардіотоксичний ефект. Тому за жирові добавки у продукти діабетичного харчування вибрано соєву та оливкову олії.

Важливим компонентом всіх рослинних олій є β-ситостерин, який утворює нерозчинний комплекс із холестерином, запобігаючи таким чином випаданню останнього у кровоносних судинах та жовчних шляхах людини і сприяючи нормалізації холестеринового обміну [9]. Крім того, рослинні олії містять значну кількість жиророзчинних вітамінів (вітамін Е, β-каротин, токофероли), які є потужними біоантиоксидантами, необхідними у харчуванні людей, хворих на цукровий діабет [7].

Обидві рослинні олії містять лише вітамін Е (β-каротин у них практично відсутній), який проявляє в організмі людини протиракову дію, стимулює функцію серцевого м'язу, є стабілізатором біологічних мембран [9, 10] і для організму є дуже важливим [3].

Результати досліджень, проведених з метою вибору жирових компонентів для оптимізації жирнокислотного складу функціональних молочних продуктів діабетичного призначення, доводять, що з точки зору підвищення харчової цінності та антиоксидантного статусу доцільним є використання комплексу на основі оливкової та соєвої олій.

Для проектування жирнокислотного модулю молочно-рослинних вершків використовували математичну модель професора М.М. Ліпатова [11]:

$$L_j = \frac{\sum_{j=1}^{m} \times \sum_{i=1}^{r} X_i \times L_i \times L_{ij}}{\sum_{i=1}^{r} X_i \times L_i}, \qquad (1)$$

де Lj – масова частка j-их жирних кислот у жирі багатокомпонентних харчових продуктів;

Xi – масова частка і-го жировмісного компонента в проектованому харчовому продукті, частка одиниці;

Li – масова частка жиру в і-ому компоненті, %;

Lij – масова частка j-их жирних кислот у жирі L-го компоненту, %.

При проведенні математичного моделювання жирнокислотного модулю молочно-рослинної основи для виробництва функціональних продуктів діабетичного призначення вміст рослинних олій у основі варіювали від 10 до 50 % (з інтервалом в 10 %) від загальної масової частки жиру основи (масову частку жиру у молочних напоях діабетичного призначення прийнято 0,5 та 1,0 %, у сметані – 10,0 %, у кисломолочному сирі – 2,0 та 4,0 %, оскільки люди, які хворіють на цукровий діабет, як правило, страждають на серцево-судинні захворювання, тому продукти діабетичного призначення повинні бути нежирними або маложирними); співвідношення між оливковою та соєвою олією також варіювалося з інтервалом у 5 %. Результати математичного моделювання складу молочно-жирової основи для функціональних молочних продуктів діабетичного призначення для кожного з варіантів наведено в табл. 1–5.

Таблиця 1

Склад молочно–жирової основи із заміною 10 % молочного жиру сумішшю оливкової та соєвої олій

Компонент	Вміст компоненту у молочно–жировій основі при співвідношенні жирів молочний : соєвий : оливковий				
	100:0:0	90:10:0	90:5:5	90:0:10	80:20:0
Жирні кислоти, % від суми ліпідів	95	95	95	95	95
НЖК, %	59,72	55,14	55,23	55,33	50,56
МНЖК, %	29,44	28,48	30,84	33,20	27,52
ПНЖК, %	5,83	11,38	8,92	6,46	16,92
НЖК : МНЖК : ПНЖК	0,63:0,32:0,06	4,9:2,5:1,0	6,2:3,5:1,0	8,6:5,1:1,0	3,0:1,6:1,0

Таблиця 2

Склад молочно–жирової основи із заміною 20 % молочного жиру сумішшю оливкової та соєвої олій

Компонент	Вміст компоненту у молочно–жировій основі при співвідношенні жирів молочний : соєвий : оливковий					
	100:0:0	80:20:0	80:15:5	80:10:10	80:5:15	80:20:0
Жирні кислоти, % від суми ліпідів	95	95	95	95	95	95
НЖК, %	59,72	50,56	50,65	50,74	50,84	50,93
МНЖК, %	29,44	27,52	29,88	32,24	34,60	36,96
ПНЖК, %	5,83	16,92	14,46	12,00	9,55	7,09
НЖК : МНЖК : ПНЖК	0,63:0,32:0,06	3,0:1,6:1,0	3,5:2,07:1,0	4,2:2,7:1,0	5,3:3,6:1,0	7,18:5,2:1,0

Таблиця 3

Склад молочно–жирової основи із заміною 30 % молочного жиру сумішшю оливкової та соєвої олій

Компонент	Вміст компоненту у молочно–жировій основі при співвідношенні жирів молочний : соєвий : оливковий			
	100:0:0	70:30:0	70:25:5	70:20:10
Жирні кислоти, % від суми ліпідів	95	95	95	95
НЖК, %	59,72	45,98	46,07	46,17
МНЖК, %	29,44	26,56	28,92	31,28
ПНЖК, %	5,83	22,46	20	17,55
НЖК : МНЖК : ПНЖК	0,63:0,32:0,06	2,05:1,2:1,0	2,3:1,45:1,0	2,6:1,8:1,0

Таблиця 3а

Склад молочно–жирової основи із заміною 30 % молочного жиру сумішшю оливкової та соєвої олій

Компонент	Вміст компоненту у молочно–жировій основі при співвідношенні жирів молочний : соєвий : оливковий			
	70:15:15	70:10:20	70:5:25	70:0:30
Жирні кислоти, % від суми ліпідів	95	95	95	95
НЖК, %	46,26	46,35	46,45	46,54
МНЖК, %	33,64	36	38,36	40,72
ПНЖК, %	15,01	12,64	10,18	7,72
НЖК : МНЖК : ПНЖК	3,07:2,2:1,0	3,7:2,8:1,0	4,6:3,8:1,0	6,03:5,3:1,0

Таблиця 4

Склад молочно–жирової основи із заміною 40 % молочного жиру сумішшю оливкової та соєвої олій

Компонент	Вміст компоненту у молочно–жировій основі при співвідношенні жирів молочний : соєвий : оливковий				
	100:0:0	60:40:0	60:35:5	60:30:10	60:25:15
Жирні кислоти, % від суми ліпідів	95	95	95	95	95
НЖК, %	59,72	41,4	41,5	41,6	41,7
МНЖК, %	29,44	25,6	28	30,33	32,7
ПНЖК, %	5,83	28	25,55	23,1	20,63
НЖК : МНЖК : ПНЖК	0,63:0,32:0,06	1,5:0,9:1,0	1,6:1,1:1,0	1,8:1,3:1,0	2,0:1,6:1,0

Таблиця 4а

Склад молочно–жирової основи із заміною 40 % молочного жиру сумішшю оливкової та соєвої олій

Компонент	Вміст компоненту у молочно–жировій основі при співвідношенні жирів молочний : соєвий : оливковий				
	60:20:20	60:15:25	60:10:30	60:5:45	60:0:40
Жирні кислоти, % від суми ліпідів	95	95	95	95	95
НЖК, %	41,8	41,9	42	42,1	42,15
МНЖК, %	35,04	37,4	39,8	42,12	44,48
ПНЖК, %	18,18	15,72	13,26	10,81	8,35
НЖК : МНЖК : ПНЖК	2,3:1,9:1,0	2,7:2,4:1,0	3,2:3,0:1,0	3,9:3,9:1,0	5,0:5,3:1,0

Таблиця 5

Склад молочно–жирової основи із заміною 50 % молочного жиру сумішшю оливкової та соєвої олій

Компонент	Вміст компоненту у молочно–жировій основі при співвідношенні жирів молочний : соєвий : оливковий					
	100:0:0	50:50:0	50:45:5	50:40:10	50:35:15	50:30:20
Жирні кислоти, % від суми ліпідів	95	95	95	95	95	95
НЖК, %	59,72	36,8	36,9	37	37,1	37,2
МНЖК, %	29,44	24,6	27	29,4	31,7	34,1
ПНЖК, %	5,83	33,6	31,1	28,6	26,2	23,7
НЖК : МНЖК : ПНЖК	0,63:0,32:0,06	1,1:0,7:1,0	1,2:0,9:1,0	1,3:1,0:1,0	1,4:1,2:1,0	1,6:1,4:1,0

Таблиця 5а

Склад молочно–жирової основи із заміною 50 % молочного жиру сумішшю оливкової та соєвої олій

Компонент	Вміст компоненту у молочно–жировій основі при співвідношенні жирів молочний : соєвий : оливковий					
	50:25:25	50:20:30	50:15:35	50:10:40	50:5:45	50:0:50
Жирні кислоти, % від суми ліпідів	95	95	95	95	95	95
НЖК, %	37,3	37,4	37,5	37,6	37,7	37,8
МНЖК, %	36,4	38,8	41,1	43,5	45,9	48,2
ПНЖК, %	21,3	18,9	16,4	13,9	11,4	9
НЖК : МНЖК : ПНЖК	1,8:1,7:1,0	2,0:2,1:1,0	2,3:2,5:1,0	2,7:3,1:1,0	3,3:4,0:1,0	4,2:5,4:1,0

Як свідчать наведені дані, із зростанням масової частки суміші рослинних олій у молочно–жировій основі вміст насичених кислот зменшується, а важливих для організму МНЖК та ПНЖК – збільшується. Слід зазначити, що співвідношення між жирними кислотами суттєво залежить не лише від рівня заміни молочного жиру сумішшю рослинних олій, а й від співвідношення між вибраними оліями: при переважанні в суміші рослинних олій соєвої спостерігається різке підвищення ПНЖК, при переважанні оливкової – МНЖК.

Близьке до рекомендованого нормами нутриціології для продуктів діабетичного харчування співвідношення між жирними кислотами (1,0 : 1,0 : 1,0) у молочно-жировій основі спостерігається при 50 %-му рівні заміни молочного жиру сумішшю оливкової та соєвої олій, співвідношення між якими повинно складати 1 : 4; при цьому співвідношення НЖК : МНЖК : ПНЖК складає 1,3 : 1,0 : 1,0.

50 %-на заміна молочного жиру сумішшю оливкової та соєвої олій покращує збалансованість жирнокислотного складу молочно-жирової основи та підвищує її антиатерогенні, ліпотропні та антисклеротичні властивості у порівнянні з молочною основою.

Розроблену молочно-рослинну основу автор рекомендує використовувати у рецептурах молочних функціональних продуктів діабетичного харчування, молочна основа яких складена із вторинної молочної сировини – знежиреного молока або суміші знежиреного молока та маслянки.

Висновки:

- на основі аналітичного аналізу складу рослинних олій на відповідність вимогам нутриціології до продуктів діабетичного призначення та стану споживчого ринку України за жирові добавки у молочні продукти для діабетиків вибрано соєву та оливкову олії;
- проведено моделювання жирнокислотного складу молочно-жирової основи, яка відповідає вимогам нутриціології до продуктів діабетичного призначення: молочно-жирова основа повинна включати молочний, соєвий та оливковий жири у співвідношенні 50 : 40 : 10.

Перспективами подальших досліджень у цьому напрямку є дослідження кінетичної стійкості розроблених молочно-жирових основ для виробництва функціональних молочних продуктів діабетичного харчування та встановлення оптимальних параметрів їх термомеханічної обробки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Капрельянц, Л.В. Функціональні продукти [Текст]: монографія / Л.В. Капрельянц, К.Г. Іоргачова. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с. – ISBN 966-8099-83-4.
2 Шутюк, В.В. Дослідження теплообмінних процесів отримання розчинного порошку з топінамбура: Дис... канд.. техн. наук: 05.18.04. УДУХТ, Київ, 1998, - 240 с.
3 Остроухова, Е.Н. Правильное питание при сахарном диабете [Текст]. – СПб.: «Издательство «ДИЛЯ», 2004. – 160 с. – ISBN 5-88503-034-3
4 Кило, Ч. Что такое диабет? Факты и рекомендации [Текст]: рук. разработчика: [пер. с англ.] / Ч. Кило, Дж. Уильямсон, Д. Ричмонд – М.: Мир, 1993. – С.18–20.
5 Шарафетдинов, Х.Х. Влияние диеты, обогащенной мононенасыщенными жирными кислотами, на клинико-метаболические показатели у больных сахарным диабетом 2 типа [Текст]/ Х.Х. Шарафетдинов, О.А. Плотникова, С.Н. Кулакова // Вопр. питания. – 2004. – №4. – С. 20 – 24.
6 Исаев, В.А. Применение биологически активной добавки, содержащей полиненасыщенные жирные кислоты семейства ω-3, у больных сахарным диабетом 2 типа [Текст]/ В.А. Исаев, В.М. Панченко, Л.В. Люотова // Вопр. питания. – 2004. - №1. – С. 16 – 19.
7 Химический состав пищевых продуктов [Текст]. Книга 2 // Под ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.
8 Спейерс,Ю Г. Верхние безопасные уровни потребления микронутриентов; узкие пределы безопасности [Текст]// Вопросы питания. – 2002. – №1. – С. 28–35.
9 Хмелевский, Ю.В. Витамин Е – незаменимый антиоксидант, защита организма от болезней [Текст]/ Ю.В. Хмелевский, Ю.А. Поскрипко, С.К. Олейник // Проблемы питания и здоровье. – 1997. – № 1. – С.10–12.
10Лобарева, Л.С. Витамины антиоксидантного действия и ревматические заболевания [Текст] / Л.С. Лобарева, Л.Н. Денисов, Е.О. Якушева // Вопр. питания. – 1995. – №4. – С.24-29.
11Липатов, Н.Н. Принципы проектирования состава и совершенствования технологии многокомпонентных мясных и молочных продуктов: Дис. … докт. техн. наук: 05.18.04. – М., 1988. – 670 с.

Отримано редакцією 11.2013 р.

UDC 346.548:332.147

KHOLODOVA O.J., Ph. D., Assoc.,
Dnepropetrovsk University of Alfred Nobel, Dnepropetrovsk, Ukraine

ARRANGEMENTS OF THE PROTECTION OF CONSUMER RIGHTS

It was quoted the analysis of the economic entities verification. And the structure of fines and penalties for the violations of Consumer Right Protection Law, which were detected in Donetsk region by the results of the verification, was analyzed. The main Purpose of the study is the substantiation of the necessity to reform the arrangements for the protection of consumers rights (the case of Donetsk region) and the improvement of certain legal controlling instruments for the protection of consumer rights in Ukraine.

Keywords: consumer rights protection, free-trade zone, enterprise, risks, business entity.

Наведено аналіз результатів щодо перевірки суб'єктів господарчої діяльності, проаналізовано структуру стягнення штрафів та покарань за порушення законодавства про захист споживачів, які було виявлено в результаті перевірок. Удосконалено науково-методичний підхід до вивчення механізму забезпечення прав споживачів, який, на противагу існуючим, дозволяє суттєво покращити захист прав споживачів в Україні.

Ключові слова: захист прав споживачів, зони вільної торгівлі, підприємства, ризики, господарюючий суб'єкт.

The Ukraine construction of socially-oriented economy brings to the fore the human figure as a citizen, because of his rights become the basic value in