

УДК 664.36

Є. І. ШЕМАНСЬКА, І. О. ШЕВЧЕНКО, О. А. ЛИТВИНЕНКО

**ВИКОРИСТАННЯ КУПАЖОВАНИХ ЖИРОВИХ ОСНОВ
В ТЕХНОЛОГІЇ СПРЕДІВ**

У статті визначена теоретична і практична основа для створення нової групи жирових продуктів функціонального призначення, які гарантують раціональне співвідношення омега-3 та омега-6 кислот з врахуванням норм їх споживання. Науково обґрунтовано використання рослинних олій в якості джерела есенціальних кислот та біологічно активних речовин. Розроблено спреди, які відрізняються збалансованим співвідношенням незамінних жирних кислот $\omega - 6 / \omega - 3$ як 4 : 1 і можуть бути використані як жировий компонент харчування людини та для виробництва оздоровчо-профілактичних продуктів.

Ключові слова: спред, есенціальні жирні кислоти, співвідношення омега-3/омега-6 кислот, біологічна цінність, жирнокислотний склад.

В статье определена теоретическая и практическая основа для создания новой группы жировых продуктов функционального назначения, которые гарантируют рациональное соотношение омега-3 и омега-6 кислот с учетом норм их потребления. Научно обосновано использование растительных масел в качестве источника эссенциальных кислот и биологически активных веществ. Разработаны спреды, которые отличаются сбалансированным соотношением незаменимых жирных кислот $\omega - 6 / \omega - 3$ как 4: 1 и могут быть использованы как жировой компонент питания человека и для производства оздоровительно-профилактических продуктов.

Ключевые слова: спред, эссенциальные жирные кислоты, соотношение омега-3/омега-6 кислот, биологическая ценность, жирнокислотный состав.

In order to enrich food ration of the population essential fatty acids were investigated by blending of vegetable oils which give a balanced composition of polyunsaturated fatty acid and conventional flavor characteristics. *Materials and methods.* Physical and chemical quality of oils were determined by standard methods; design of experiments and optimization of technological processes was performed by the experimental and statistical methods based on the software package MathCad; fatty acid composition of oil was determined by method of gas chromatography. *Results.* A new theoretical and practical basis for the creation of new group of fat products of functional purpose that ensure rational ratio of omega-3 and omega-6 acids with accounting the norms of consumption is determined in the article. Using of vegetable oils as a source of essential acids and bioactive substances is proved. The data on the construction of fat bases produced from milk fat, natural and modified vegetable oils and fats that provide predetermined consumer properties of functional dairy fat products are presented. *Conclusions.* Developed spreads differ a balanced ratio of essential fatty acids, $\omega - 6 / \omega - 3$ as 4: 1, and can be used as a component of the fatty human diet and for the production of preventive health purposes.

Keywords: spread, essential fatty acids, ratio $\omega - 3 / \omega - 6$ acids, biological value, fatty acid composition

Вступ.

Збереження здоров'я та збільшення тривалості життя людини – одна з актуальних проблем сучасності. Одним з підходів до вирішення вказаної проблеми є створення продуктів функціонального харчування, які не відрізняються за смаком та зовнішнім виглядом від традиційних, поліпшують здоров'я, сприяють зниженню розвитку хвороб та користуються повсякденним попитом [1]. Олієжирові продукти повинні бути не тільки носієм енергії та пластичного матеріалу, але і важливим джерелом фізіологічно функціональних інгредієнтів: поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), жиророзчинних вітамінів, фосфоліпідів та інших біологічно активних компонентів. Особливе значення надається присутності в продуктах есенціальних (незамінних) поліненасичених жирних кислот, до яких в першу чергу слід віднести лінолеву ($C_{18:2}$) та ліноленову ($C_{18:3}$) кислоти. Лінолева кислота є основним представником довголанцюгових жирних кислот родини омега-6 ($\omega - 6$), а α -ліноленова кислота

– еквівалентом довголанцюгових жирних кислот родини омега-3 ($\omega - 3$).

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.

На сьогоднішній день залишається дискусійним питання щодо оптимального співвідношення окремих класів жирних кислот ліпідів харчових продуктів, але більшість науковців додержуються єдиної думки, що найбільшу біологічну ефективність ліпідів зумовлює рівень вмісту омега-3 кислот. Згідно рекомендацій Інституту харчування РАМН співвідношення $\omega - 6 / \omega - 3$ поліненасичених жирних кислот в раціоні здорової людини повинно складати 10:1, а для лікувального харчування – від 3:1 до 5:1. На підставі клінічних та експериментальних досліджень закордонних вчених співвідношення кислот $\omega - 6$ та $\omega - 3$, що рекомендується складає від 4:1 до 2:1 [2].

© Є.І. Шеманська, І.О. Шевченко, О.А. Литвиненко, 2016

За даними завідувача кафедри гігієни харчування Національного медичного університету імені О.О. Богомольця проф. В.І. Ципріяна співвідношення жирних кислот родин ω -6: ω -3 в ідеальному жирі повинно складати 4:1 [3].

До ω -6 жирних кислот відносять лінолеву ($C_{18:2}$), γ -ліноленову ($C_{18:3n6}$) та арахідонову ($C_{20:4}$). Лінолева кислота може бути в організмі подовжена та десатурована до арахідонової, а остання є попередником утворення ейкозаноїдів. Лінолевою кислотою збагачена переважна кількість рослинних олій. Довголанцюгові ω -3 кислоти виробляються морськими водоростями і планктоном. Риба та морські тварини харчуються планктоном, риб'ячий жир є основним джерелом ейкозапентаєнової (6–10 %) та докозагексаєнової (10–15 %) кислоти для людини. В рослинних джерелах зустрічається, в основному, α -ліноленова кислота, яка міститься в значних кількостях у волоських горіхах (8–10 %) і лише у деяких олійних культурах і, відповідно, рослинних оліях: лляній (35–65 %), ріжівій (30–42 %), конопляній (14–28 %), ріпаковій (6–13 %), соєвій (5–14 %), олії зародків пшениці (4–10 %). Дослідженнями вчених встановлено, що живий організм не синтезує лінолеву і ліноленову кислоти, вони можуть надходити лише з їжею. Залежно від вихідної жирної кислоти синтезуємі ейкозаноїди мають різну структуру і біологічну дію на організм, часто прямо пропорційну. Ейкозаноїди, утворені з ω -3 жирів, а саме із ейкозапентаєнової кислоти, мають протизапальну, протиалергічну дію, розріджують кров та попереджають утворення тромбів, покращують кровообіг, розширюють кровоносні судини та знижують артеріальний тиск. Навпаки, ейкозаноїди, синтезуємі з арахідонової кислоти (ω -6), сприяють розвитку запалення, алергії, злипанню тромбоцитів і утворенню тромбів, звужують судини. Виключенням є простагландин E1, який утворюється з γ -ліноленової кислоти (ω -6) і має протизапальну дію, уповільнює визволення гістаміна, зменшуючи алергічний компонент запалення. Клінічними дослідженнями доведено, що дефіцит в клітинах есенціальних поліненасичених жирних кислот (особливо ω -3) формує високий потенціал запалення [4]. Дослідження закордонних вчених [5] вказують про вплив ω -3 індексу як фактору ризику коронарної серцевої хвороби.

Молочні продукти з підвищеним вмістом жиру вже давно стали незамінними продуктами харчування в багатьох країнах. Вони мають високу харчову цінність і відіграють важливу фізіологічну роль як джерело енергії та пластичного матеріалу для організму. Недоліками їх є ресурсоемність, калорійність і високий вміст холестерину. Зокрема молочний жир має дефіцит (менше 5%) незамінних поліненасичених жирних кислот, таких як лінолева, ліноленова, арахідонова, високий вміст холестерину (до 240 мг на 100 г). До того ж склад молочного жиру є непостійним і коливається залежно від періоду року і умов харчування корів [6, 7].

За таких умов стає актуальною концепція зниження масової частки молочного жиру в харчових продуктах для досягнення направлено збалансованого складу компонентів.

При розробці рецептур і технології отримання емульсійних продуктів, особливо спредів, враховують дефіцит в харчуванні населення важливих жирних кислот, фосфоліпідів і жиророзчинних вітамінів. Жирнокислотний склад ліпідного комплексу спредів, які розробляють останнім часом, регулюють комбінуванням молочної основи з різними нетрадиційними для молочної промисловості видами рослинних олій. В якості сировини для проектування жирової основи спредів при оптимізації їх жирнокислотного складу в роботі запропоновані композиції з молочного жиру, кокосової та ріпакової олій.

Мета роботи.

Метою роботи є розробка технології купажованих жирових основ зі збалансованим складом есенціальних жирних кислот для виробництва вершково-рослинних спредів підвищеної біологічної цінності.

Методи досліджень.

Органолептичні та фізико-хімічні показники розроблених спредів досліджено згідно стандартних методик ДСТУ 4445:2005 «Спреди та суміші жирів». Жирнокислотний склад визначено на газорідинному хроматографі Agilent 6890 (США).

Викладання основного матеріалу досліджень.

З метою покращення біологічної цінності та оптимізації жирнокислотного складу спредів запропоновано застосування рослинних олій, які містять у складі жирних кислот ω -3 альфа-ліноленову кислоту понад 5 %. Досліджено і проаналізовано особливості жирнокислотного складу ряду рослинних олій і для подальших досліджень обрано рафіновану ріпакову олію з погляду на те, що ця олія виробляється на деяких олієжирових підприємствах України у промислових об'ємах та має сприятливий для купажування баланс ω -3/ ω -6 (1:2–1:3) [8].

Наступним компонентом купажованих жирових основ є тропічні олії. Консистенція жиру, яка визначається твердістю, в основному залежить від кількісного співвідношення твердої та рідкої фракцій жиру, а також від фізичних властивостей твердих фракцій. Більшість рослинних саломасів містить від 18 до 32 % високоплавкої твердої фракції з температурою плавлення 50–51 °С. Зниження високоплавкої та підвищення низькоплавкої фракції у жировій основі проводять за рахунок додавання тропічних олій. В табл. 1 наведено основні характеристики тропічних олій, які використовуються в маргариновому виробництві.

Відповідно табл. 1, кокосова олія є дуже бажаним компонентом жирової основи завдяки низькій температурі плавлення та сприятливому співвідношенню ω -3/ ω -6 жирних кислот.

Таблиця 1. Основні характеристики тропічних олій

Найменування показника	Кокосова олія [9]	Пальмоядрова олія [10]	Пальмова олія [11]
Масова частка твердих тригліцеридів, % при 20 °C	30,1-38,8	34,2-45,5	22-31
Насичені жирні кислоти, %	93,8-85,5	87,2-77,3	56,8-44,5
Мононенасичені кислоти, %	5,2-11,5	12,0-19,0	36,7-43,0
Лінолева (ω -6) кислота, %	1,0-2,5	0,8-3,5	6,5-12,0
α -ліноленова (ω -3) кислота, %	До 0,5	До 0,2	До 0,5
Коефіцієнт ПНЖК/НЖК	0,01-0,04	0,01-0,05	0,11-0,28
Співвідношення ω -3/ ω -6	1:5	1:17,5	1:24

З метою оптимізації жирнокислотного складу запропоновано створення спредів на основі молочного жиру, соняшникового саломасу та кокосової олії з додаванням рафінованої ріпакової олії. Розрахунок купажованих жирних основ згідно рекомендацій дієтологів проведено за допомогою розробленої методики на основі лінійного програмування в пакеті програм *MathCad* [12] з використанням жирнокислотного складу олій, що одержано при їх ідентифікації [13, 14].

Експериментально визначено співвідношення компонентів суміші, яке забезпечує задану

консистенцію. Для наступних досліджень обрано жирові основи, які гарантують раціональне співвідношення омега-3/омега-6 жирних кислот з врахуванням норм їх споживання (рецептури 1 та 2), а також традиційний спред без додавання ріпакової та кокосової олій (рецептура 3).

Обговорення результатів.

Виготовлено зразки спредів, які досліджено на відповідність діючій нормативній документації. Органолептичні та фізико-хімічні показники розроблених спредів наведено у табл. 2.

Таблиця 2. Органолептичні та фізико-хімічні показники вершково-рослинних спредів

Найменування показника	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3	Норма показника [15]
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, щільна консистенція, відсутні вкраплення жиру іншої консистенції			Однорідна або зерниста, щільна, у розтопленому стані – прозора, без осадів
Смак та запах	Специфічний присмак і запах молочного жиру, відсутній присмак рослинних олій.			Специфічний присмак і запах молочного жиру. Дозволено незначний присмак рослинних олій
Колір	Жовтий	Жовтий	Світло-жовтий	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою
Температура плавлення жиру, °C	28	27	27	Від 27 до 36
Масова частка транс-ізомерів олеїнової кислоти в жирі, в перерахунку на метилелаїдат, %	6,66	7,21	7,27	Не більше ніж 8
Кислотність жирової фази, градусів Кеттсторфера	0,37	0,37	0,39	Не більше ніж 2,5
Пероксидне число, ммоль активного кисню/кг	3,2	3,1	2,8	При випуску з заводу – 5, наприкінці зберігання – 10

Дані табл. 2 свідчать, що розроблені спреди відповідають вимогам ДСТУ 4445:2005 [15]. Введення рафінованої ріпакової олії не вплинуло на органолептичні характеристики спредів, температура плавлення і кислотність відповідають встановленим нормам. Слід відмітити, що рівень транс-ізомерів

жирних кислот не перевищує встановленої у маргариновій продукції норми 8 %.

Критеріями біологічної цінності продукту прийнято співвідношення поліненасичених, мононенасичених і насичених жирних кислот, ω -3 та ω -6 есенціальних жирних кислот (табл. 3).

Таблиця 3. Жирнокислотний склад спредів та вершкового масла

Найменування продуктів	Вміст жирних кислот (у % від загальної маси)				Співвідношення ω-3/ω-6
	Насичені жирні кислоти	Ненасичені жирні кислоти			
		ω-9 (олеїнова)	ω-6 (лінолева)	ω-3 (α-ліноленова)	
Вершкове масло	62,71	24,21	4,80	0,90	1:5
Рецептура 1	36,14	38,60	12,73	2,86	1:4,5
Рецептура 2	33,71	40,32	12,76	3,10	1:4,1
Рецептура 3	42,45	23,81	23,29	0,23	1:99,1

Вміст ненасичених жирних кислот у складі спредин свідчить про їх високу харчову та фізіологічну цінність. За результатами наших досліджень, співвідношення ω -3/ ω -6 кислот у складі спредин складає (1/4,1...1/4,5). Вказане співвідношення есенціальних жирних кислот відповідає рекомендованому дієтологами для оздоровчо-профілактичного харчування. Слід відмітити, що рівень транс-ізомерів жирних кислот у розроблених спредах не перевищує встановленої у маргариновій продукції норми 8 %.

Висновки та перспективи подальшого розвитку даного напрямку.

Особливості технології виробництва спредин дозволяють застосовувати поряд з молочними компонентами значну кількість компонентів рослинного походження, головним чином рослинних

олій. Завдяки їх присутності спредин порівняно з вершковим маслом набувають ряду споживчих переваг: не замерзають в холодильнику, мають пластичну консистенцію, містять більшу кількість вітамінів і біологічно активних речовин, меншу кількість холестеролу.

Проведені дослідження показали, що розроблені спредин підвищеної біологічної цінності наближаються до формули збалансованого харчового раціону і можуть бути рекомендовані до використання у оздоровчо-профілактичному і дієтичному харчуванні. Збалансоване співвідношення омега-3/омега-6 кислот відрізняє спредин від традиційних аналогів на основі соняшникової олії.

Список літератури: 1. *Gibson G.R.* Functional food: concept to product / G.R. Gibson, C.M. Williams. – CRC Press, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England. 2000. – 356 p. 2. *Morlion B.J.* What is the optimum w-3 to w-6 fattyacid (FA) ratio of parenteral lipid emulsions in post-operative trauma? / B.J. Morlion, E. Torwesten, K. Wrenger, C. Puchstein, P. Furst // *Clinical Nutrition*. 1997. – Vol. 16 (Suppl. 2). – P. 49. 3. Гігієна харчування з основами нутриціології: Підручник; У 2 кн. – Кн. 1 / І.І. Аністратенко, Т.М. Білко, О.В. Благодарєва та ін.; За ред. проф. В.І. Ципріяна. – К.: Медицина, 2007. – 528 с. 4. *Титов В.Н.* Общность атеросклероза и воспаления: специфичность атеросклероза как воспалительного процесса [Електронний ресурс] / В.Н. Титов // *Российский кардиологический журнал*. 1999. – № 5. – Режим доступу до журн.: <http://medi.ru/doc/6690510.htm> 5. *Harris W.S.* The omega-3 indexes as a risk factor for coronary heart disease / W.S. Harris // *Am. J. Clin. Nutr.* 2008. – Vol. 87 (suppl). – P. 1997S–2002S. 6. *Петрина А.* Нове в технологіях спредин з наповнювачами / А. Петрина, Г. Тимчук, О. Грек // *Продукты&ингредиенты*. 2010. – № 2 (66). – С. 32–33. 7. *Товажнянский Л.Л., Бухало С.І., Капустенко П.О., Арсєньєва О.П., Ольховська О.І., Орлова Є.І.* Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах. Підручник. – К.: Центр учбової літератури. 2011. – 832 с. 8. *Nosenko T.* Rape seeds as a source of feed and food proteins / Tamara Nosenko, Tetyana Kot, Volodymyr Kichshenko // *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. 2014. – Vol. 64. – № 2. – P. 109–114. 9. Олія кокосова. Технічні умови постачання: ДСТУ 4562:2006. – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 18 с. – (Національний стандарт України). 10. Олія пальмоядра. Технічні умови постачання: ДСТУ 4563:2006. – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 18 с. – (Національний стандарт України). 11. Олія пальмова. Загальні технічні умови: ДСТУ 4306:2004. – [Чинний від 2005-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 18 с. – (Національний стандарт України).

12. *Матвєєва Т.В.* Математичне обґрунтування складання сумішей олій / Т.В. Матвєєва, П.Ф. Петік, З.П. Федякіна // *Східно-європейський журнал передових технологій*. 2013. – № 3/6 (63). – С. 26–28. 13. *Zholdosh M.* Modeling composition of the mixed oils by blending / Mariya Zholdosh, Evgeniya Shemanska, Irina Radzievskaya // *Ukrainian Journal of Food Science*. – 2014. – Vol. 2. – Issue 1. – P. 22–28. 14. *Shemanska E.* Prospects for Creating blended functional purpose oil / E. Shemanska, I. Radzievskaya // *Scientific works of university of food technologies*. – Plovdiv: University of Food Technologies. 2015. – Volume LXII. – P. 401–404. 15. Спредин та суміші жирів. Загальні технічні умови: ДСТУ 4445:2005. – [Чинний від 2006-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 25 с. – (Національний стандарт України).

Bibliography (transliterated): 1. *Gibson G.R.* Functional food: concept to product / G.R. Gibson, C.M. Williams. – CRC Press, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England. 2000. – 356 p. 2. *Morlion B.J.* What is the optimum w-3 to w-6 fatty acid (FA) ratio of parenteral lipid emulsions in post-operative trauma? / B.J. Morlion, E. Torwesten, K. Wrenger, S. Puchstein, R. Furst // *Clinical Nutrition*. 1997. – Vol. 16 (Suppl. 2). – P. 49. 3. *Anistratenko I.I., Bilko T.N., Blahodareva A.V., etc.* – Ed. by Professor Tsypryryan V.I. *Higiena kharchuvannia z osnovamy nutrytsiologii*: Pidruchnik; U 2 kn. – Kn. 1 [Food hygiene with basics of nutritiology]. – Kyiv: publishing house MEDYTSYNA, 2007. – 528 p. 4. *Titov V.N.* Obschnost ateroskleroza i vospaleniya: spetsifichnost ateroskleroza kak vospalitel'nogo protsesa [The community of atherosclerosis and inflammation: the specificity of atherosclerosis as an inflammatory process] / V.N. Titov // *Rossiiskiy kardiologicheskii zhurnal* [Russian cardiological journal]. 1999. – №5. – access mode.: <http://medi.ru/doc/6690510.htm> 5. *Harris W.S.* The omega-3 index as a risk factor for coronary heart disease / W.S. Harris // *Am. J. Clin. Nutr.* 2008. – Vol. 87 (suppl). – 1997–2002 p. 6. *Petrina A.* Nove v tekhnolohiyah sprediv z napovnyuvachamy [New in technologies of spreads with fillers] / A. Petrina,

G. Timchuk, O. Grek // Produkty&ingridienty [Products&ingredients]. 2010. – № 2 (66). – P. 32–33. **7.** Tovazhnjans'kij L.L., Bukhhalo S.I., Kapustenko P.O., Arsen'eva O.P., Ol'hovs'ka O.I., Orlova E.I. Zagal'na tehnologija harchovoї promislovosti u prikladah i zadachah. Pidruchnik. – K.: Centr uchbovoї literaturi. 2011. – 832 p. **8.** Nosenko T. Rape seeds as a source of feed and food proteins / Tamara Nosenko, Tetyana Kot, Volodymyr Kichshenko // Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. 2014. – Vol. 64. – No. 2. – 109–114 p. **9.** Oliia kokosova. Tekhnichni umovy postachannia: DSTU 4562:2006. – [Chynnyi vid 2008-01-01]. – Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2007. – 18 p. – (Natsionalnyi standart Ukrainy). **10.** Oliia palmoiadrova. Tekhnichni umovy postachannia: DSTU 4563:2006. – [Chynnyi vid 2008-01-01]. – Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2007. – 18 p. – (Natsionalnyi standart Ukrainy). **11.** Oliia palmova. Zahalni tekhnichni umovy: DSTU 4306:2004. – [Chynnyi vid 2005-07-01]. – Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2005. – 18 s. –

(Natsionalnyi standart Ukrainy). **12.** Matveeva T.V. Matematychnе obgruntuvannya skladannya sumishey oliy [Mathematical justification of blending oils] / T.V. Matveeva, P.F. Petik, Z.P. Fedyakina // Shidno-evropeysky zhurnal peredovyh tekhnolohiy [Eastern European journal of advanced technologie]. 2013. – № 3/6 (63). – P. 26–28. **13.** Zholdosh M. Modelling composition of the mixed oils by blending / Mariya Zholdosh, Evgeniya Shemanska, Irina Radzievska // Ukrainian Journal of Food Science. 2014. – Vol. 2. – Issue. 1. – P. 22–28. **14.** Shemanska E. Prospects for Creating blended functional purpose oil / E. Shemanska, I. Radzievska // Scientific works of university of food technologies. – Plovdiv: University of Food Technologies. 2015. – Vol. LXII. – P. 401–404. **15.** Sprey ta sumishi zhyrovi. Zahalni tekhnichni umovy: DSTU 4445:2005. – [Chynnyi vid 2006-07-01]. – Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2006. – 25 p. – (Natsionalnyi standart Ukrainy).

Поступила (received) 23.06.2016

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Використання купажованих жирів основ в технології спредів / Є. І. Шеманська, І. О. Шевченко, О. А. Литвиненко // Вісник НТУ «ХПІ», Серія: Інноваційні дослідження в наукових роботах студентів. – Харків: НТУ «ХПІ», 2016. – № 19 (1191). – С. 34–38. – Бібліогр.: 15 назв. – ISSN 2220-4784.

Использование купажированных жировых основ в технологии спредов / Е. И. Шеманская, И. А. Шевченко, Е. А. Литвиненко // Вісник НТУ «ХПІ», Серія: Інноваційні дослідження в наукових роботах студентів. – Харків: НТУ «ХПІ», 2016. – № 19 (1191). – С. 34–38. – Библиогр.: 15 назв. – ISSN 2220-4784.

Using of blendedfat bases in technology of spreads / E. I. Shemanska, I. O. Shevchenko, O. A. Litvinenko. Bulletin of NTU «KhPI», Series: Innovative research in the scientific work of students. – Kharkiv: NTU «KhPI», 2016. – № 19 (1191). – P. 34–38. – Bibliogr.: 15 titles. – ISSN 2220-4784.

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Шеманська Євгенія Іванівна – кандидат технічних наук, доцент, кафедра технології жирів і парфумерно-косметичних продуктів, Національний університет харчових технологій, м. Київ, тел.: +380442879167; e-mail: shemanska@ukr.net.

Шеманская Евгения Ивановна – кандидат технических наук, доцент, кафедра технологии жиров и парфумерно-косметических продуктов, Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, тел.: +380442879167; e-mail: shemanska@ukr.net.

Shemanska Evgeniya Ivanivna – Ph. D. (Candidate of Technical Sciences), Associate Professor (Docent), Department of Technology of fats and perfume and cosmetic products, National University of Food Technologies, Kyiv, tel.: +380442879167; e-mail: shemanska@ukr.net.

Шевченко Ірина Олегівна – магістрант, кафедра технології жирів і парфумерно-косметичних продуктів, Національний університет харчових технологій, м. Київ, тел.: +380442879167; e-mail: hatty2@rambler.ru.

Шевченко Ирина Олеговна – магістрант, кафедра технологии жиров и парфумерно-косметических продуктов, Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, тел.: +380442879167; e-mail: hatty2@rambler.ru.

Shevchenko Iryna Olegovna – undergraduate, Department of Technology of fats and perfume and cosmetic products, National University of Food Technologies, Kyiv, tel.: +380442879167; e-mail: hatty2@rambler.ru.

Литвиненко Олена Анатоліївна – кандидат технічних наук, доцент, кафедра технології жирів та продуктів бродіння, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків, тел.: +380577076495; e-mail: elalitinenko@yandex.ua.

Литвиненко Елена Анатольевна – кандидат технических наук, доцент, кафедра технологии жиров и продуктов брожения, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», г. Харьков, тел.: +380577076495; e-mail: elalitinenko@yandex.ua.

Litvinenko Olena Anatoliyivna – Ph. D. (Candidate of Technical Sciences), Associate Professor (Docent), Department of Technology of fats and fermentation products, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, tel.: +380577076495; e-mail: elalitinenko@yandex.ua.