

# НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЗДОРОВЧИХ ПРОДУКТІВ

УДК [641.887-021.4:634.51]:577.115.3

**Любов ТЕЛЕЖЕНКО,  
Мар'яна КАШКАНО**

## ТЕХНОЛОГІЯ ГОРІХОВИХ СОУСІВ ЗІ ЗБАЛАНСОВАНИМ ЖИРНОКИСЛОТНИМ СКЛАДОМ

*Обґрунтовано вибір сировини та розроблено рецептуру горіхового соусу "Корисний баланс" зі збалансованим складом поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) на основі принципів лінійного програмування. За результатами досліджень основних реологічних і фізико-хімічних показників якості рекомендовано технологію соусу. Проаналізовано жирнокислотний склад соусу та встановлено, що при споживанні рекомендованої порції продукту потреба в омега-6 і омега-3 ПНЖК задовольняється на 55 %.*

*Ключові слова:* горіховий соус, проектування рецептур, жирнокислотний склад, поліненасичені жирні кислоти, текстурні характеристики, в'язкість.

*Тележенко Л., Кашкано М. Технология ореховых соусов со сбалансированным жирнокислотным составом. Обоснован выбор сырья и разработана рецептура орехового соуса "Полезный баланс" со сбалансированным составом полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) на основе принципов линейного программирования. По результатам исследований основных реологических и физико-химических показателей качества рекомендуется технология соуса. Проанализирован жирнокислотный состав соуса и установлено, что при употреблении в пищу рекомендуемой порции продукта потребность в омега-6 и омега-3 ПНЖК удовлетворяется на 55 %.*

*Ключевые слова:* ореховый соус, проектирование рецептур, жирнокислотный состав, полиненасыщенные жирные кислоты, текстурные характеристики, вязкость.

**Постановка проблеми.** На сьогодні надзвичайно актуальним є удосконалення технологій харчових продуктів із метою підвищення їхньої фізіологічної відповідності потребам організму людини. Статистично доведено, що соціально-економічні та екологічні чинники не

є визначальними при щорічному зростанні захворюваності людей, оскільки низький стан здоров'я населення відмічається незалежно від соціального статусу та місця проживання. Найбільшим важелем у виявленій дестабілізації є харчування, його невідповідність фізіологічним потребам і незбалансованість, що призводить до порушення обміну речовин [1, с. 5]. Саме тому питання структури харчування та корегування хімічного складу широкого асортименту харчових продуктів є нагальним.

Незбалансований раціон харчування – один із головних факторів ризику багатьох аліментарних захворювань, у той час як систематичне споживання широкого асортименту функціональних продуктів, зокрема жировмісних, може підвищити якість раціону як чинника, що підтримує здоров'я.

Ефективність використання ліпідів організмом залежить від збалансованості їхнього жирнокислотного складу [2]. Співвідношення *омега-6* та *омега-3* жирних кислот не повинно перевищувати 4–10 одиниць [3]. *Омега-3* ПНЖК відіграють важливу роль у підтримці фізичного та психічного здоров'я людини, у попередженні багатьох хвороб, сприяють зниженню тиску крові у пацієнтів із порушеннями ліпідного обміну. Продукти з підвищеним вмістом ліноленової кислоти володіють антиатеросклеротичною, антиаритмічною, протизапальною та антиалергенною властивостями і можуть використовуватися для профілактики серцево-судинних хвороб, при порушеннях різноманітних метаболічних процесів в організмі людини. Ці факти стали основою для рекомендацій щодо використання жирів, які містять кислоти групи *омега-3*, з лікувальною метою [4, с. 33–34; 5, с. 6]. Мінімальна потреба людини в незамінних жирних кислотах визначається переважно віком і фізіологічним станом організму [6; 7, с. 144].

Соуси покращують хімічний склад, органолептичні показники готових кулінарних страв і виробів, сприяють кращому засвоєнню їжі [8, с. 12; 9, с. 50; 10, с. 59]. Значний сегмент соусів представлено досить калорійними видами, тому їх часте споживання може стати причиною розвитку різних захворювань. Отже, розробка нових, збалансованих за хімічним складом низькокалорійних рецептур рідких приправ до страв – одне з перспективних завдань.

Асортимент горіхових соусів, який реалізується на підприємствах харчування, є обмеженим. Проте численні різновиди горіхів та інших компонентів, які можуть бути введені до складу соусу, уможливають створення не лише нових смакових продуктів, а й корегування їхнього хімічного складу за основними та мінорними компонентами. Цільове комбінування рецептурних інгредієнтів забезпечує отримання харчових композицій із заданими фізико-хімічними та органолептичними властивостями.

*Мета дослідження* – розробка рецептури та технології горіхового соусу зі збалансованим складом поліненасичених жирних кислот.

**Матеріали та методи.** Об'єкти досліджень – розроблений горіховий соус "Корисний баланс" та соус-аналог Бажа, який виготовляють за традиційною рецептурою № 8.47 [11]. Моделювання рецептури соусу зі збалансованим складом поліненасичених жирних кислот виконано з використанням надбудови "Пошук рішення" в процесорі електронних таблиць *Microsoft Excel*, що входить до складу інтегрованого програмного комплексу *Microsoft Office*. Основні реологічні показники соусів визначено на ротаційному віскозиметрі ВА-1 (в'язкість за Реутовим) і плинність на консистенціометрі Боствіка [12]. Вміст розчинних сухих речовин – за прискореним методом Чиждова [13], густини – пікнометричним методом [14]. Органолептичні показники визначено дегустаційною оцінкою з використанням профільного аналізу – основні показники розкладено на низку специфічних характеристик: колір (рівномірність, насиченість, натуральність); запах (типовість, насиченість, чистота); смак (виразність, чистота); консистенція (однорідність, ніжність). Інтенсивність цих характеристик оцінено за 5-баловою шкалою. Кількісне визначення вмісту жирних кислот здійснено методом капілярної газової хроматографії на хроматографі HP6890 *Hewlett Packard*.

**Результати дослідження.** Як основу для проектованої рецептурної композиції прийнято рецептуру горіхового соусу Бажа. Основними недоліками вибраного соусу-аналогу є незбалансований жирнокислотний склад і деякі незадовільні органолептичні характеристики: ненасичений аромат, виражений присмак непасерованої цибулі. Крім того, соус Бажа відрізняється високим вмістом сухих речовин, що формує густу текстуру продукту й ускладнює його використання при оформленні та подачі страв.

Основою рецептурної композиції соусу є горіхи, саме тому проведено аналіз жирнокислотного складу кількох їх видів (табл. 1).

Таблиця 1

## Аналіз жирнокислотного складу горіхів

Вид горіха	НСЖ, %	МНЖК, %	ПНЖК, %, у т. ч.		Співвідношення омега-6/омега-3
			омега-6	омега-3	
Волоський	10.6	5.4	74.0	10.0	7.4
Фундук	7.8	83.2	8.9	0.1	89.0
Макадамський	15.6	80.8	3.4	0.2	17.0
Кеш'ю	20.8	61.3	14.8	3.1	4.8
Арахіс	18.7	50.6	30.3	0.4	76.0
Фісташки	25.4	47.2	27.4	–	–

За вмістом ПНЖК і поширеністю в Україні як основу соусу доцільно обирати горіх волоський. У ньому співвідношення *омега-6* та *омега-3* жирних кислот наближене до рекомендованого. Інші види горіхів можуть бути введені до рецептури в незначній кількості, враховуючи їхню високу вартість, хімічний склад і районування.

Для досягнення збалансованості жирнокислотного складу, підвищення органолептичної оцінки та покращення текстури соусу вирішено ввести до рецептурної композиції насіння льону (як універсальне джерело ПНЖК і компонент, що сприяє формуванню в'язкої консистенції продукту) та сік гранатовий. Вибір соку гранатового обумовлено його органолептичними властивостями та вмістом у ньому біологічно активних речовин, насамперед вітамінів групи В, РР, С, фолацину та пантотенової кислоти, які нормалізують обмін жирів, вуглеводів і білків в організмі.

Обґрунтування компонентного складу сировини горіхового соусу уможливило спроектувати її рецептурне співвідношення за принципами лінійного програмування. Цільова функція (1) –  $\omega\text{-6}/\omega\text{-3} = 4$ , співвідношення встановлене за фізіологічними нормами. Обмеження (2) та граничні умови (3) використано для регулювання як рецептурного вмісту компонентів, так і окремих нутрієнтів сировини (наприклад, вміст горіха волоського задавали в межах 25–35, жирів – 20–25 %).

$$F = f(x_1, \dots, x_i, \dots, x_n) \rightarrow \text{Const}, i = \overline{1, n}; \quad (1)$$

$$x_j \leq (=, \geq) b_j, j = \overline{1, n}; \quad (2)$$

$$d_k \leq x_k \leq D_k, k = \overline{1, n}, \quad (3)$$

- де  $F$  – цільова функція лінійної моделі;  
 $x_i$  – вміст ПНЖК у рецептурних компонентах, г;  
 $x_j$  – рецептурний компонент продукту, %;  
 $b_j$  – обмеження вмісту  $j$ -го компоненту в рецептурі, %;  
 $x_k$  – вміст нутрієнта  $k$  в рецептурі, %;  
 $d_k, D_k$  – нижнє та верхнє обмеження вмісту нутрієнта  $x_k$  в рецептурі, %;  
 $n$  – кількість рецептурних компонентів і нутрієнтів, вміст яких корегується.

Отриману в результаті проектування рецептуру горіхового соусу "Корисний баланс" та рецептуру соусу-аналогу Бажа наведено в *табл. 2*.

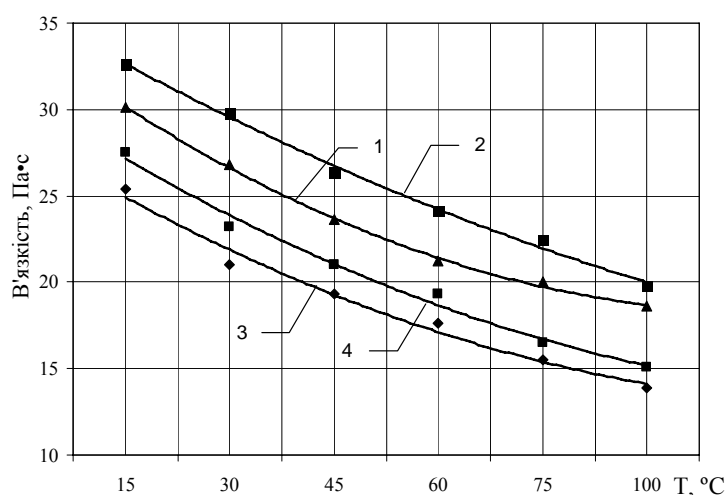
Технологія виготовлення соусу "Корисний баланс" передбачає приготування курячого бульйону за класичною технологією, його проціджування та охолодження ( $t = 18 - 2^\circ\text{C}$ ); очищення та підсмажування горіхів волоських ( $t = 140 - 150^\circ\text{C}$ ;  $\tau = 3 - 5$  хв); перебирання, миття та висушування кінзи; отримання гранатового соку. Наступною операцією є подрібнення підготовлених рецептурних інгредієнтів разом із часником, насінням льону та спеціями до однорідної маси в блендері ( $n = 10$  тис. хв<sup>-1</sup>;  $\tau = 4 - 6$  хв). Отриманий горіховий соус має консистенцією густої сметани.

Таблиця 2

## Рецептурні композиції горіхових соусів, %

Інгредієнт	"Корисний баланс"	Соус Бажа
Горіх волоський	28.0	26.0
Бульйон курячий	22.0	40.0
Сік гранатовий	22.0	–
Насіння льону	16.0	–
Цибуля ріпчаста	–	23.0
Часник	6.0	4.0
Оцет (3 %-ний)	–	3.0
Кінза	2.0	3.0
Перець червоний	2.0	0.5
Шафран	2.0	0.5

Одними з важливих показників якості соусів є реологічні властивості. Динамічну в'язкість зразків визначено залежно від температури продукту (при частоті обертів циліндру ротаційного віскозиметру ( $N$ ) –  $8 \cdot 60 \text{ c}^{-1}$  і  $17 \cdot 60 \text{ c}^{-1}$ ). На *рис. 1* показано, що в'язкість соусу "Корисний баланс" не суттєво вища порівняно з контрольним зразком, що пояснюється наявністю у рецептурному складі насіння льону. Для обох зразків відзначена пастоподібна, густа консистенція. Із метою поліпшення консистенції масова частка бульйону в рецептурі збільшена на 10 % із урахуванням випаровування її під час наступної гідротермічної обробки, яка сприяє створенню плинної текстури соусу та дотриманню санітарно-гігієнічних вимог.



*Рис. 1.* Зміна в'язкості соусів при гідротермічній обробці:  
1 і 2 – соус "Корисний баланс" (відповідно  $N = 8 \cdot 60 \text{ c}^{-1}$  і  $17 \cdot 60 \text{ c}^{-1}$ );  
3 і 4 – соус Бажа (відповідно  $N = 8 \cdot 60 \text{ c}^{-1}$  і  $17 \cdot 60 \text{ c}^{-1}$ )

Встановлено, що при гідротермічній обробці соуси, виготовлені за наведеними рецептурами, виявляють тенденцію до розрідження, набуваючи більш рідкої консистенції. В інтервалі температур 75–100 °С консистенція досліджуваних зразків є плинною і рівномірною ( $\eta = 20\text{--}23 \text{ Па}\cdot\text{с}$ ), що відповідає вимогам до більшості соусів.

Визначення плинності підтвердило високі показники густини соусів, виготовлених без термічної обробки (табл. 3).

Таблиця 3

## Основні реологічні та фізико-хімічні показники соусів

Показник	Соус Бажа			Соус "Корисний баланс"		
	гідромодуль					
	0	0.5	1.0	0	0.5	1.0
Плинність, ум. од. Боствіка	2.0	11.0	17.0	1.5	9.0	14.5
Густина, кг/м <sup>3</sup>	987.0	965.0	936.0	964.0	945.0	921.0
Масова доля сухих речовин, %	38.5	33.0	28.3	33.4	28.6	22.6

Для формування певної межі текучості та структурно-в'язкісної поведінки соусів необхідно регулювати їхній гідромодуль (ГМ). У результаті розведення зразків бульйоном за різних значень ГМ плинність соусів зростала. При збільшенні гідромодуля до одиниці спостерігалось суттєве розрідження та втрата характерної для соусів консистенції. Плинність корелює з масовою часткою сухих речовин і густиною. Менша плинність розробленого соусу при більшому вмісті сухих речовин пояснюється введенням до рецептури насіння льону.

Корегування текстури соусу "Корисний баланс" проведено за умови дотримання обраного раніше компонентного складу. Встановлено, що для досягнення певної текстури продукту необхідно враховувати процеси взаємодії рецептурних інгредієнтів. Розведення готового соусу є недоцільним, адже додаткове введення бульйону до рецептури порушує оптимальне співвідношення між різними жирними кислотами, в тому числі між ПНЖК. Таким чином, необхідною складовою технологічного процесу є термічна обробка після поєднання інгредієнтів і подрібнення рецептурної суміші за температури 98–100 °С протягом 2–3 хв. Приготування соусу таким чином на відміну від традиційної технології забезпечує досягнення консистенції бажаної плинності. Подавати "Корисний баланс" рекомендовано за температури 65–70 °С до гарячих страв та охолодженим до 14–16 °С при оформленні холодних страв.

Дегустаційна оцінка показала покращення низки органолептичних показників якості розробленого соусу порівняно із соусом-аналогом, що видно на фігурній профілограмі (рис. 2). Встановлено, що виразність і чистота смаку (відсутність присмаку, невластивого рецептурному складу), однорідність і ніжність консистенції розробленого соусу покращуються порівняно з аналогом. Водночас такі специфічні характеристики соусів, як чистота запаху (відсутність побічного аромату) та насиченість кольору досліджених зразків не відрізняються.

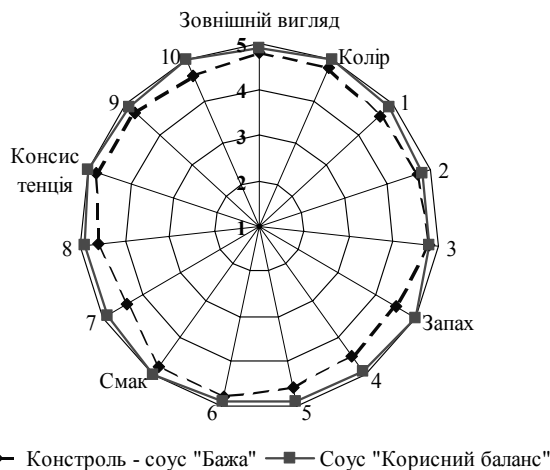


Рис. 2. Органолептична оцінка соусів Бажа та "Корисний баланс" (балів) з характеристиками: кольору: 1 – рівномірність; 2 – насиченість; 3 – натуральність; запаху: 4 – типовість; 5 – насиченість; 6 – чистота; смаку: 7 – виразність; 8 – чистота; консистенції: 9 – однорідність; 10 – ніжність.

Жирнокислотний склад розробленого та традиційного горіхового соусу порівняно з адекватним рівнем споживання жирних кислот наведено на рис. 3. Проводячи аналіз жирнокислотного складу соусів, основну увагу було приділено саме ПНЖК: *омега-3* ( $\alpha$ -ліноленовій, ейкозапантаєновій, докозагексаєновій кислотам) і *омега-6* (лінолевій, ейкозадієновій і арахідоновій) та їхньому співвідношенню. Крім того, досліджено вміст інших жирних кислот соусів: НЖК (пальмітинової, стеаринової, арахінової, мірїстинової) та МНЖК (олеїнової, пальмітолеїнової, гадолеїнової, ерукової). Отримані результати відображено в загальному вигляді відповідно до класифікації жирних кислот за ступенем насиченості.

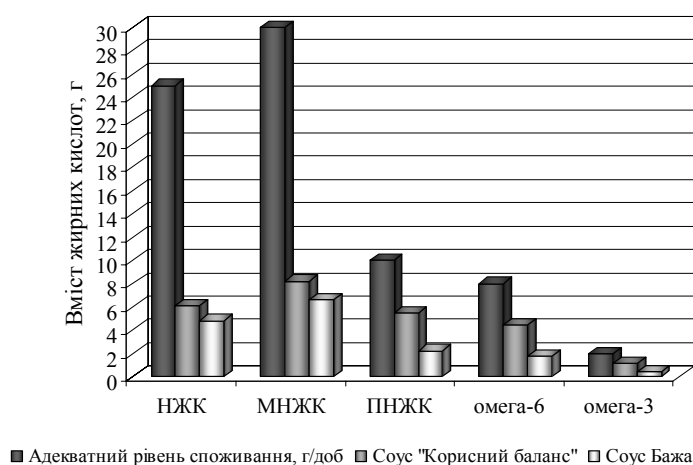


Рис. 3. Аналіз жирнокислотного складу соусів "Корисний баланс" та Бажа

Одне з основних завдань при розробці рецептури та технології горіхового соусу полягало в корегуванні вмісту ПНЖК відповідно до фізіологічних норм споживання. Саме тому основний акцент зроблено на аналізі вмісту та співвідношенні *омега-3* і *омега-6* жирних кислот як есенційних компонентів харчування.

Встановлено, що у розробленій за допомогою математичного моделювання рецептурі ліквідовано дефіцит ПНЖК, а створений продукт має збалансований склад за вмістом жирних кислот. Розрахунки щодо задоволення добової потреби в *омега-3* і *омега-6* ПНЖК проведено для 75 г соусу (рекомендованої маси, що подається до страви). ПНЖК, які містяться в порції розробленого соусу "Корисний баланс", задовольняють добову потребу на 55 %, а при споживанні соусу Бажа – лише на 22 %. Насичених і мононенасичених жирних кислот у більшості раціонів достатньо, тому споживання соусу з іншими продуктами (в яких переважають такі групи жирних кислот і спостерігається дефіцит ПНЖК) сприяє корекції раціону за жирно-кислотним складом. Наприклад, при подачі соусу до розробленої полікомпонентної круп'яної запіканки зі збалансованим білково-вуглеводним складом [15] досягається рекомендоване співвідношення за основними групами жирних кислот.

**Висновки.** Розроблено рецептуру та технологію горіхового соусу зі збалансованим складом поліненасичених жирних кислот. Порівняльний аналіз за основними показниками якості розробленого соусу та соусу-аналогу показав суттєве поліпшення за органолептичними властивостями та вмістом ПНЖК. Покращено структурно-в'язкісні характеристики соусу за рахунок термічної обробки рецептурної суміші, що сприяє досягненню однорідної, плинної консистенції та забезпечує дотримання санітарно-гігієнічних норм. Споживання рекомендованої порції соусу "Корисний баланс" (75 г) задовольняє добову потребу в *омега-6* та *омега-3* ПНЖК на 55 %.

Перспективами подальших досліджень є розширення асортименту низькокалорійних соусів, збалансованих за хімічним складом для сприяння корекції структури харчування споживачів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Левицкий А. П.* Идеальная формула жирового питания / А. П. Левицкий. — Одесса : ОГТ, 2002. — 62 с.
2. *Функциональные* пищевые продукты. Введение в технологии / [А. Ф. Доронин, Л. Г. Ипатова, А. П. Нечаев и др.] ; под ред. А. А. Кочетковой. — М. : ДеЛи принт, 2009. — 288 с.
3. *Жировые* продукты для здорового питания. Современный взгляд / [Л. Г. Ипатова, А. А. Кочеткова, А. П. Нечаев, В. А. Тутельян]. — М. : ДеЛи принт, 2009. — 396 с.
4. *Самсонов М. А.* Новое в профилактике и лечении атеросклероза, ишемической болезни сердца, гиперлипидемии и других заболеваний / М. А. Самсонов // Вопросы питания. — 1995. — № 4. — С. 33—34.



5. Сороковой К. В. Влияние диет с включением полиненасыщенных жирных кислот омега-3 на состояние Т-клеточного иммунитета у больных ишемической болезнью сердца и гиперлиппротеидемиями / К. В. Сороковой, А. В. Погожева, К. В. Сергеева // Вопросы питания. — 1997. — № 5. — С. 6—8.
6. Смоляр В. И. Рациональное питание / В. И. Смоляр. — К. : Наукова думка, 1991. — 368 с.
7. Steinke F. H. Currant dietary composition in developed countries and need for modification / F. H. Steinke, M. N. Volgarev // New Protein Foods Hum. Health : Nutr., Prevent. and Ther. : Boca Raton (Fla) etc., 1992. — P. 143—146.
8. Добрынина Е. С. Разработка новых рецептур соусов и дрессингов функционального назначения / Е. С. Добрынина // Пищевая пром-сть. — 2010. — № 8. — С. 12—14.
9. Дунец Е. Г. Влияние технологических факторов на реологические свойства соусов функционального назначения / Е. Г. Дунец, Г. М. Зайко, М. С. Бедило // Известия вузов. Пищевая технология. — 2008. — № 4. — С. 50.
10. Иванова Т. Н. Оптимизация рецептур и оценка качества плодоовощных соусов / Т. Н. Иванова, А. А. Жучков // Хранение и переработка сельхоз-сырья. — 2003. — № 5. — С. 58—61.
11. Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів для підприємств громадського харчування всіх форм власності / [О. В. Шалимів, Т. П. Дятченко, Л. О. Кравченко, А. А. Рачковський, Ю. Ф. Радіонов]. — К. : АСК, 2000. — 848 с.
12. Малкин А. Я. Реология: концепции, методы, приложения / А. Я. Малкин, А. И. Исаев. — СПб. : Профессия, 2007. — 560 с.
13. Мурашев С. В. Определение содержания воды и сухих веществ в пищевых продуктах / С. В. Мурашев, А. Л. Ишевский, Н. А. Уварова. — СПб. : НИУ ИТМО, 2007. — 24 с.
14. ГОСТ 29030–91. Продукты переработки плодов и овощей. Пикнометрический метод определения относительной плотности и содержания растворимых сухих веществ. — Введ. 1992—01—07. — М. : Стандартинформ, 2010. — 8 с.
15. Тележенко Л. М. Комплексна оцінка якості полікомпонентних круп'яних запіканок / Л. М. Тележенко, М. А. Кашкано // Известия вузов. Пищевая технология. — 2014. — № 1 (337). — С. 101—104.

*Стаття надійшла до редакції 07.04.2014.*

***Telezhenko L., Kashkano M. The technology of nut sauces with balanced fatty acid composition.***

**Background.** The range of liquid seasonings for dishes, especially nut sauces, implemented in catering establishments is limited. Development of new recipes of balanced sauces based on physiological needs, consumption rates and the ratio of major nutrients, including polyunsaturated fatty acids, is one of the most promising tasks nowadays.

**Materials and methods.** The subjects of the research were nut-based sauce "Korystny balance" and sauce analogue *Bazha* made by traditional recipe N 8.47 [11]. Modeling of the sauce recipe with a balanced composition of polyunsaturated fatty acids was performed using the Microsoft Excel worksheet processor. The main rheological parameters of the sauces (viscosity and liquidity) [12], content of soluble dry substances [13], thickness [14] were determined. Determination of organoleptic characteristics of the

sauces was performed by sensory and profile analysis. The content of fatty acids was done by capillary gas chromatography by chromatograph HP6890 *Hewlett Packard*.

**Results.** The choice of raw materials was substantiated and sauce recipe with a balanced composition of polyunsaturated fatty acids was developed on the basis of linear programming. According to the research of basic rheological and physico-chemical quality indicators technological modes and conditions of sauce production were recommended. Tasting assessment showed improvement of organoleptic indicators of the developed product compared with sauce-analogue.

**Conclusion.** A technology of the nut sauce with balanced composition of polyunsaturated fatty acids "Korysnyi balance" was developed. It was found that the consumption of the recommended servings of product satisfies omega-6 and omega-3 PUFA need by 55 %.

*Keywords:* nut sauce, recipe designing, fatty acid composition, polyunsaturated fatty acids, textural characteristics, viscosity.

#### REFERENCES

1. *Levickij A. P.* Ideal'naja formula zhirovogo pitaniya / A. P. Levickij. — Odessa : OGT, 2002. — 62 s.
2. *Funkcional'nye pishhevye produkty. Vvedenie v tehnologii* / [A. F. Doronin, L. G. Ipatova, A. P. Nechaev i dr.] ; pod red. A. A. Kochetkovej. — M. : DeLi print, 2009. — 288 s.
3. *Zhirovye produkty dlja zdorovogo pitaniya. Sovremennyj vzgljad* / [L. G. Ipatova, A. A. Kochetkova, A. P. Nechaev, V. A. Tutel'jan]. — M. : DeLi print, 2009. — 396 s.
4. *Samsonov M. A.* Novoe v profilaktike i lechenii aterosklerozha, ishemicheskoy bolezni serdca, giperlipidemii i drugih zabolevanij / M. A. Samsonov // *Voprosy pitaniya*. — 1995. — № 4. — S. 33—34.
5. *Sorokovoj K. V.* Vlijanie diet s vkljucheniem polinenasyshhennyh zhirnyh kislot omega-3 na sostojanie T-kletochnogo immuniteta u bol'nyh ishemicheskoy bolezni serdca i giperlipoproteidemijami / K. V. Sorokovoj, A. V. Pogozheva, K. V. Sergeeva // *Voprosy pitaniya*. — 1997. — № 5. — S. 6—8.
6. *Smoljar V. I.* Racional'noe pitanie / V. I. Smoljar. — K. : Naukova dumka, 1991. — 368 s.
7. *Steinke F. H.* Currant dietary composition in developed countries and need for modification / F. H. Steinke, M. N. Volgarev // *New Protein Foods Hum. Health : Nutr., Prevent. and Ther.* : Boca Raton (Fla) etc., 1992. — P. 143—146.
8. *Dobrynina E. S.* Razrabotka novyh receptur sousov i dressingov funkcional'nogo naznachenija / E. S. Dobrynina // *Pishhevaja prom-st'*. — 2010. — № 8. — S. 12—14.
9. *Dunec E. G.* Vlijanie tehnologicheskikh faktorov na reologicheskie svojstva sousov funkcional'nogo naznachenija / E. G. Dunec, G. M. Zajko, M. S. Bedilo // *Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija*. — 2008. — № 4. — S. 50.
10. *Ivanova T. N.* Optimizacija receptur i ocenka kachestva plodoovoshhnyh sousov / T. N. Ivanova, A. A. Zhuchkov // *Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja*. — 2003. — № 5. — S. 58—61.
11. *Zbirnyk receptur nacional'nyh strav ta kulinarlyh vyrobiv dlja pidpryemstv gromads'kogo harchuvannja vsih form vlasnosti* / [O. V. Shalyminov, T. P. Djatchenko, L. O. Kravchenko, A. A. Rachkovsk'kyj, Ju. F. Radionov]. — K. : ASK, 2000. — 848 s.
12. *Malkin A. Ja.* Reologija: koncepcii, metody, prilozhenija / A. Ja. Malkin, A. I. Isaev. — SPb. : Professija, 2007. — 560 s.
13. *Murashev S. V.* Opredelenie soderzhanija vody i suhix veshhestv v pishhevych produktah / S. V. Murashev, A. L. Ishevskij, N. A. Uvarova. — SPb. : NIU ITMO, 2007. — 24 s.
14. GOST 29030–91. Produkty pererabotki plodov i ovoshhej. Piknometricheskij metod opredelenija odnositel'noj plotnosti i soderzhanija rastvorimyh suhix veshhestv. — Vved. 1992—01—07. — M. : Standartinform, 2010. — 8 s.
15. *Telezhenko L. M.* Kompleksna ocinka jakosti polikomponentnyh krup'janyh zapikanok / L. M. Telezhenko, M. A. Kashkano // *Yzvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija*. — 2014. — № 1 (337). — S. 101—104.