

12. Cosmulescu, S. Seasonal variation of total phenols in leaves of walnut (*Juglans regia* L.) [Text] / S. Cosmulescu, I. Trandafir // Journal of Medicinal Plants Research. – 2011. – Vol. 5(19). – P. 4938–4942.
13. Pereira, J. Walnut (*Juglans regia* L.) leaves: Phenolic compounds, antibacterial activity and antioxidant potential of different cultivars [Text] / J. A. Pereira, I. Oliveira, A. Sousa, P. Valentão, P. B. Andrade, I. Ferreira, F. Ferreres, A. Bento, R. Seabra, L. Estevinho // Food and Chemical Toxicology. – 2007. – Vol. 45, Issue 11. – P. 2287–2295. doi: 10.1016/j.fct.2007.06.004
14. Пат. 89254 Україна, МПК С11В 5/00. Спосіб гальмування окиснення жирів, олій та жировмісних продуктів [Текст] / Білоус О. В., Демидов І. М. – заявник та патентовласник Білоус О. В., Демидов І. М. – № u 201314021; заявл. 02.12.13; опубл. 10.04.14, Бюл. №7/2014.
15. Білоус, О. В. Дослідження явища синергізму між токоферолами соняшникової олії та інгібіторами окиснення екстракту із листя горіху волоського [Текст] / О. В. Білоус, І. М. Демидов, С. І. Бухкало // Вісник НТУ «ХПІ». – 2011. – № 49 (1091). – С. 57–64.
16. Бондар, Г. А. Планирование эксперимента в химической технологии [Текст] / Г. А. Бондарь, Г. А. Статюха. – К: “Вища школа”, 1976. – 184 с.
17. Демин, Д. А. Обработка экспериментальных данных и построение математической модели технологического процесса методом наименьших квадратов (МНК) [Текст] / Д. А. Демин // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2006. – № 3/1. – С. 47–50.

*Актуальність статті зумовлена дослідженнями, пов'язаними з питаннями створення нових купажів рослинних олій. Наведено результати досліджень жирнокислотного складу та органолептичних характеристик створених купажів. Обґрунтовано основні напрямки отримання купажованих олій з оптимальним складом і співвідношенням ПНЖК груп  $\omega$ -6 і  $\omega$ -3. Здійснена попередня оцінка можливості змішування різних олій між собою з метою отримання купажованих олій з оптимальним ЖКС*

*Ключові слова: технологія, рослинні олії, купаж, суміші, рафіновані олії, нерафіновані олії*

*Актуальность статьи обусловлена исследованиями, связанными с вопросами создания новых видов купажированных масел. Приведены результаты исследований жирнокислотного состава и органолептических характеристик созданных купажей. Обоснованы основные направления получения купажированных масел с оптимальным составом и соотношением ПНЖК групп  $\omega$ -6 и  $\omega$ -3. Осуществлена предварительная оценка возможности смешивания различных масел между собой с целью получения купажированных масел с оптимальным ЖКС*

*Ключевые слова: технология, растительные масла, купаж, смеси, рафинированные масла, нерафинированные масла*

УДК 543.42:664.7

DOI: 10.15587/1729-4061.2015.35997

## ПРИНЦИПИ КУПАЖУВАННЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ ЗБАЛАНСОВАНИХ ЗА ЖИРНОКИСЛОТНИМ СКЛАДОМ

О. А. Топчій

Кандидат технічних наук, доцент  
Кафедра технології м'яса і м'ясних продуктів  
Національний університет харчових технологій  
вул. Володимирівська, 68, м. Київ, Україна, 01601  
E-mail: Oksanatopchij@ukr.net

Є. О. Котляр

Асистент  
Кафедра технології молока,  
жирів і парфумерно-косметичних засобів  
Одеська національна  
академія харчових технологій  
вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 65039  
E-mail: evgenyj11@mail.ru

### 1. Вступ

Важлива роль в структурі харчування відведена рослинним оліям. Отримані в промислових умовах олії являють собою суміші триацилгліцеридів жирних кислот, містять супутні речовини і не жирові домішки [1–5].

До рафінованих олій, залежно від цільового призначення, висувають ряд основних вимог. Олії, призначені для харчових, в тому числі для дієтичних цілей, рафінують по повному циклу, який охоплює наступні

процеси: виведення фосфоліпідів із збереженням їх властивостей і виробленням самостійного продукту, видалення вільних жирних кислот, забарвлюючих, дезодоруючих речовин і отрутохімікатів [6–9]. При цьому процес ведуть в таких умовах, щоб триацилгліцерини олій максимально оберігалися від несприятливого впливу вологи, кисню повітря, хімічних агентів і високих температур.

Однак, рафінована і нерафінована соняшникова олії (навіть отримані методом холодного пресуван-

ня) не мають оптимального жирно кислотного складу. Тому ефективним прийомом отримання жирових продуктів із заданим жирно кислотним складом, що відповідає вимогам науки про харчування, є купажування (змішування) рослинних олій.

## 2. Аналіз літературних джерел і постановка проблеми

Як показали попередні дослідження [4, 10, 11], ефективним технологічним прийомом є створення двох-або багатоконпонентних систем з натуральних рослинних олій, збагачених біологічно цінними добавками (жиророзчинними вітамінами і фосфоліпідами).

Перспективною основою для створення дієтичних олій можуть стати рафіновані та нерафіновані олії: соняшникова (як основний та традиційний вид олії, що виробляється в Україні), соєва, лляна, ріпакова, кукурудзяна, рижієва, з зародків пшениці. До основних недоліків рафінованих дезодорованих олій відносяться: знижений вміст в них біологічно активних речовин і антиоксидантів, відповідальних за стійкість до окисного псування при зберіганні.

Поряд з технічними методами модифікації цікавість представляє напрямком отримання олій зі змінним жирнокислотним складом з модифікованих селекційними методами олійних культур без застосування прийомів генної інженерії [5, 12, 13].

Збагачений продукт масового споживання може бути поставлений в один ряд з головними джерелами мікронутрієнтів, залишаючись також прекрасним джерелом енергії. Важливо, що, наприклад, стабільність вітаміну А в оліях вище, ніж у будь-яких інших продуктах харчування і до того ж вони сприяють засвоєнню вітаміну А в організмі. Фахівці Інституту харчування РАМН рекомендують збагачувати продукти харчування таким чином, щоб одна порція містила не менше 30 % РНС (рекомендованої норми споживання) [1].

Дієти, які містять змішані олії, сприяють використанню їх в основному для створення структурних ліпідів, що не переходять в запасні ліпіди, і тим самим дозволяють здійснювати профілактику та лікування цілого ряду захворювань.

Відомі жирові композиції для дієтичного харчування з вмістом лінолевої кислоти не менше 40 %, в яких співвідношення між насиченими і ненасиченими жирними кислотами наближається до 1:2.

Аналіз наявної науково-технічної та патентної інформації показав, що розробка фізико-хімічних і технологічних основ отримання змішаних рафінованих і нерафінованих рослинних олій з оптимальним або поліпшеним складом жирних кислот є актуальною [7, 14, 15].

Проведений огляд літературних джерел свідчить про важливу роль жирних кислот, але відсутня інформація про те, як створити оптимальний жирнокислотний склад і як і в яких продуктах раціонально використовувати оптимізацію. Існує кілька способів вирішення цього завдання:

Перший – застосування з звичайним раціоном харчування препаратів, що містять ПНЖК сімейства омега-3.

Другий – створення генетично модифікованих олійних культур, із заданим складом ПНЖК, з наступним одержанням з них масел з необхідним жирнокислотним складом;

Зупинили свій вибір на третьому способі – купажування (змішування) рослинних олій, що є найбільш ефективним і економічно виправданим прийомом конструювання жирових продуктів з заданим складом і співвідношенням ПНЖК, що відповідає вимогам науки про харчування. Такий прийом дозволяє отримувати двох – і багатоконпонентні системи з рослинних масел і збагачувати їх жиророзчинними вітамінами, фосфоліпідами та іншими біологічно активними компонентами і використовувати їх в їжу і для отримання на їх основі жиромісних продуктів.

## 3. Мета і задачі дослідження

Метою роботи було обґрунтування та експериментальне дослідження можливостей купажування рослинних олій збалансованих за жирнокислотним складом з метою їх використання у виробництві м'ясопродуктів.

Поставлена мета визначила основні завдання та етапи досліджень:

- визначення жирно кислотного складу та основних фізико-хімічних властивостей рослинних олій, відібраних для купажування;
- моделювання компонентного складу відібраних олій для купажування;
- удосконалення технології купажування рослинних олій.

## 4. Матеріали і методи дослідження

Предметом досліджень була технологія купажування (змішування) рослинних олій.

Об'єкт досліджень: соняшникова, рижієва, лляна, гарбузова рафіновані та нерафіновані олії.

Фізико-хімічні показники якості визначали за стандартними методиками, жирно кислотний склад жирів – методом газової хроматографії, згідно ДСТУ ISO 5509-2002 «Жири та олії тваринні, рослинні. Приготування метилових ефірів жирних кислот (ISO 5509-2000, IDT)» на газовому хроматографі Hewlett-Packard HP6890. Усі зразки олій було виготовлено на Одеському заводі кісточкових та рослинних олій у період з серпня по жовтень 2013 року методом холодного віджиму.

## 5. Дослідження властивостей рослинних олій з метою їх використання для створення купажів

Було досліджено фізико-хімічні показники рафінованих та нерафінованих олій, які наведені у табл. 1, 2.

Проаналізувавши показники якості досліджуваних олій, зробили висновок, що кислотне та анізидинове число усіх представлених зразків знаходиться у межах норми, але за пероксидним числом значення усіх зразків досліджуваних нерафінованих олій виходить

за допустимі норми (для харчових жирів воно повинно становити до 10 ммоль<sup>1</sup>/<sub>2</sub>O/кг). Тому для подальших досліджень та створення купажів було обрано 4 зразки рафінованих олій, які мали найкращі показники та відповідали вимогам, а саме: соняшникова, ріжівська, лляна, гарбузова.

Таблиця 1

Показники якості досліджуваних нерафінованих рослинних олій

Олія	Показники		
	Пероксидне число, ммоль <sup>1</sup> / <sub>2</sub> O/кг (норма до 10)	Анізидинове число, у. о.	Кислотне число, мгKOH/г (норма до 6)
Соняшникова	18,22±0,10	2,56±0,05	2,24±0,04
Лляна	22,62±0,11	2,23±0,05	1,65±0,03
Гарбузова	11,80±0,08	6,33±0,09	2,45±0,04
Рижівська	32,15±0,20	4,71±0,08	2,49±0,04

Таблиця 2

Показники якості досліджуваних рафінованих рослинних олій

Олія	Показники		
	Пероксидне число, ммоль <sup>1</sup> / <sub>2</sub> O/кг (норма до 10)	Анізидинове число, у. о.	Кислотне число, мгKOH/г (норма до 2)
Соняшникова	1,12±0,05	7,40±0,22	0,25±0,02
Рижівська	1,83±0,07	6,60±0,20	0,40±0,04
Лляна	1,80±0,07	4,20±0,16	0,20±0,02
Гарбузова	1,09±0,05	5,50±0,19	0,35±0,03

Так як об'єктом досліджень були відібрані рослинні олії, тому представляло інтерес провести порівняльний аналіз жирно кислотного складу рослинних олій.

Жирні кислоти – це карбонові кислоти, молекули яких містять від чотирьох до тридцяти шести атомів карбону. У складі живих організмів було виявлено більше двохсот жирних кислот, проте значного поширення набули близько двадцяти. В залежності від наявності подвійних зв'язків між атомами карбону усі жирні кислоти поділяються на насичені, які їх не містять, та ненасичені, до складу яких входять подвійні зв'язки. Найпоширенішими із ненасичених жирних кислот є пальмітинова (C16) та стеаринова (C18).

За сучасною класифікацією жирних кислот кількість C-атомів від кінця ланцюга жирної кислоти до найближчого подвійного зв'язку дозволяє відносити її до груп ω-3, ω-6, ω-7, ω-9.

Жирнокислотний склад досліджуваних олій представлений в табл. 3.

Таблиця 3

Жирнокислотний склад досліджуваних рафінованих рослинних олій

Жирна кислота	Вміст, %			
	Соняшникові	Рижівська	Лляна	Гарбузова
1	2	3	4	5
C 14:0	0,08	0,63	–	0,09
C 14:1	–	–	–	–
C 15:0	–	–	–	–
C 15:1	–	–	–	–
C 16:0	6,73	5,76	5,01	12,70
C 16:1	0,10	0,10	–	0,11
C 17:0	–	–	–	–
C 17:1	–	–	–	–
C 18:0	3,55	2,40	6,01	6,47
C 18:1 Oleic	24,61	15,99	15,02	21,47
11c – C 18:1	1,04	0,91	0,81	–
12c – C 18:1	–	0,04	–	–
C 18:2 Linoleic	62,59	19,27	17,15	58,39
C 18:3 g-Linoleic	–	–	–	–
C 19:0	–	–	–	–
C 18:3 a-Linoleic	0,10	33,86	55,53	0,14
C9,c11 – C 18:2	–	–	–	–
t8,c10 – c18:2	–	–	–	–
C11,c13 – C18:2	–	–	–	–
T10,c12 – c18:2	–	–	–	–
C 20:0	0,23	1,26	0,16	0,43
C 20:1	0,17	14,13	–	–
C9, c11 – c18:2	–	–	–	–
C 20:2	–	1,76	–	–
C 20:3n6	–	–	–	–
C 21:0	–	–	–	–
C 20:3n3	–	1,17	–	–
C 20:4 Arachidonic	–	–	–	–
C 20:5	–	–	–	–
C 22:0	0,58	0,28	0,14	0,11
C 22:1 Erucic	–	2,69	–	–
C 22:2	–	–	0,16	–
C 23:0	–	–	–	–
C 22:5	–	–	–	–
C 24:0	0,20	0,18	–	–
C 24:1	–	–	–	–
C 22:6	–	–	–	–

Як видно з табл. 3, в лляній та ріжівській оліях міститься найбільше α-ліноленової кислоти C18:3, з якої синтезуються дві кислоти родини ω-3: ейкозапентаєнова C20:4 і докозагексаєнова C22:6. Також велика кількість лінолевої кислоти C18:2, яка відноситься до родини ω-6 полі ненасичених жирних кислот, міститься в соняшковій та гарбузовій оліях.

Вивчення жирно кислотного складу рослинних олій, що використовуються в Україні, дозволяє спрогнозувати можливість використання їх у складі купажованих олій (рис. 1). Однак попередня оцінка жирнокислотного складу вихідних олій дозволяє прогнозувати лише двокомпонентні суміші рослинних олій з оптимальним складом ПНЖК.

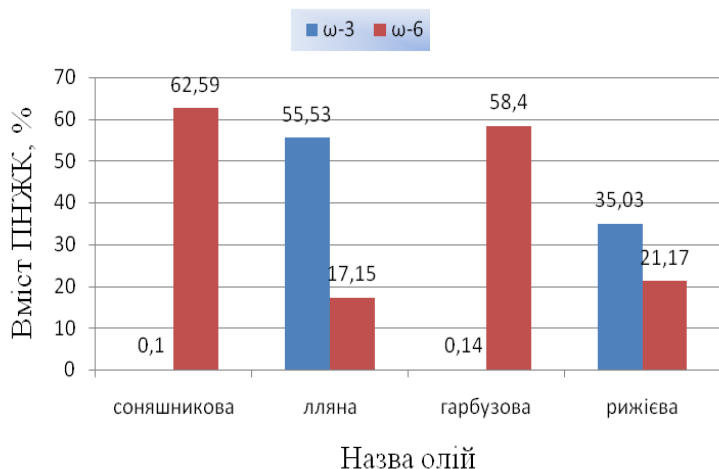


Рис. 1. Вміст ПНЖК сімейства ω-6 і ω-3 в рафінованих рослинних оліях

Для представлених рафінованих олій характерна досить велика розбіжність значень співвідношення ω-6/ω-3 від 625:1 до 0,6:1.

Отже, можна прогнозувати змішування між собою наступних рафінованих олій:

- соняшникова і ляна;
- соняшникова і рижієва;
- гарбузова і ляна;
- гарбузова і рижієва.

Для більш точного прогнозування можливостей отримання багатоконпонентних купажованих олій, необхідний математичний підхід.

Методика обробки числових даних хроматографічного аналізу рослинних олій заснована на розв'язанні системи рівнянь з двома або кількома невідомими.

Склад двокомпонентної купажованої олії, що складається з суміші двох рослинних олій, розраховується при вирішенні системи рівнянь (1) і (2):

$$\frac{m_a \times c_a^1 + m_b \times c_b^1}{m_a \times c_a^2 + m_b \times c_b^2} = 10; \tag{1}$$

$$m_a + m_b = 1, \tag{2}$$

де  $m_a$  – маса рослинної олії а, кг;  $m_b$  – маса рослинної олії б, кг;  $c_a^1$  – концентрація лінолевої кислоти в рослинній олії а, %;  $c_a^2$  – концентрація α-ліноленової кислоти в рослинній олії а, %;  $c_b^1$  – концентрація лінолевої кислоти в рослинній олії б, %;  $c_b^2$  – концентрація α-ліноленової кислоти в рослинній олії б, %.

Розв'язання системи рівнянь проводять відносно величин  $m_a$  та  $m_b$ .

Розрахунок складу трикомпонентних сумішей рослинних олій здійснюється в два етапи. Метою першого етапу є визначення співвідношення двох основних компонентів. Метою другого етапу є визначення частки третього компонента.

а) Розрахунок масової частки рослинних олій при складанні двокомпонентної суміші розраховується при вирішенні системи рівнянь (1) і (2).

Система рівнянь (1) і (2) вирішується відносно величин  $m_a$  та  $m_b$ . У подальших розрахунках приготування двокомпонентна суміш розглядається як однорідна рослинна олія з наступними константами:

– концентрація лінолевої кислоти в двокомпонентній змішаній олії, %;

– концентрація α-ліноленової кислоти в двокомпонентній змішаній олії, %.

б) Розрахунок масової частки змішаної двокомпонентної олії і третього компонента при складанні трикомпонентної суміші рослинних олій:

$$\frac{m_{(a+b)} \times c_{(a+b)}^1 + m_b \times c_b^1}{m_{(a+b)} \times c_{(a+b)}^2 + m_b \times c_b^2} = 9; \tag{3}$$

$$m_{(a+b)} + m_b = 1, \tag{4}$$

де  $m_{(a+b)}$  – маса змішаної двокомпонентної рослинної олії (а+б), кг;  $m_b$  – маса рослинної олії в, кг;  $c_{(a+b)}^1$  – концентрація лінолевої кислоти в змішаній двокомпонентній рослинній олії (а+б), %;  $c_{(a+b)}^2$  – концентрація α-ліноленової кислоти в змішаній двокомпонентній рослинній олії (а+б), %;  $c_b^1$  – концентрація лінолевої кислоти в рослинній олії в, %;  $c_b^2$  – концентрація α-ліноленової кислоти в рослинній олії в, %.

Система рівнянь (3) і (4) вирішується відносно величин  $m_{(a+b)}$  і  $m_b$ . Таким чином, при приготуванні трикомпонентної змішаної олії необхідно змішати рослинні олії в співвідношенні  $m_a$ ,  $m_b$  і  $m_b$  відповідно.

Результатом є необхідне співвідношення лінолевої і α-ліноленової кислот в купажованій системі, а вихідними даними – відсоткове співвідношення рослинних олій в купажованій системі. В результаті купажована система має заданий збалансований жирно кислотний склад.

Метод дозволяє проводити розрахунки для складання купажованих систем з двох і трьох рослинних олій.

Отримання купажованих рослинних олій може здійснюватися на різних за потужностями підприємствах, що використовують різні апаратурні рішення.

Завдання, які вирішувалися при розробці технології купажування:

- простота технології;
- використання наявного обладнання;
- рівномірний розподіл олій.

Загальна схема отримання купажованих рослинних олій представлена на рис. 2.



Рис. 2. Загальна схема отримання купажованих олій

Для приготування купажованих олій використовують різні комбінації вихідних рослинних олій.

При розробці технології купажування рослинних олій враховували, що:

- вихідні олій можуть мати різну в'язкість;
- вихідні олій можуть змішуватися в різних співвідношеннях;
- отримана купажована система має підвищений вміст ПНЖК.

Дані по в'язкості і густині рослинних олій наведені в табл. 4.

Таблиця 4

В'язкість і густина рослинних олій

Назва рослинної олії	В'язкість, при 20 °С, мПа*с	Густина, при 20 °С, кг/м <sup>3</sup>
Соняшникова	54,6–59,8	920–923
Ляна	52,7–53,0	934–936
Гарбузова	53,8–54,2	925–928
Рижева	72,0–78,2	919–933

Підігрівання олій з різною початковою в'язкістю і густиною призводить до вирівнювання показників [6].

Темперування рослинних олій при високій температурі може каталізувати процеси окислення в купажованій системі. Високі швидкісні режими механічної обробки можуть стати причиною розбризкування купажованої олії і, як наслідок, збільшення площі поверхні олії, що контактує з киснем повітря, що при тривалому перемішуванні може привести до насичення олії киснем, який стане каталізатором окислювальних процесів.

Оптимальним напрямком і технологічними параметрами поетапного приготування двокомпонентної купажованої олії є:

- 1-й етап – дозування рецептурної кількості олії 1 в температуру ємність;
- 2-й етап – дозування рецептурної кількості олії 2 в ємність з олією 1 і перемішування протягом 10–15 хв. при t=35–40 °С.

Якщо купажована система складається з трьох олій, то на останньому етапі купажування в ємність з олією 1 і олією 2 вносять рецептурну кількість олії 3.

**6. Обговорення результатів: принципи отримання купажів рослинних олій із заданим жирнокислотним складом**

Розроблена система розрахунку компонентного складу купажованої олії і технологія її приготування дозволили скласти наступні рецептури купажованих систем з певним співвідношенням ПНЖК сімейства ω-6:ω-3:

Двокомпонентні рафіновані купажовані олії (ω-6:ω-3 рівне 10:1):

- соняшникова олія (89 %) + ляна олія (11 %);
- соняшникова олія (86 %) + рижева олія (14 %);
- гарбузова олія (90 %) + ляна олія (10 %);
- гарбузова олія (85 %) + рижева олія (15 %).

Двокомпонентні рафіновані купажовані олії (ω-6:ω-3 рівне 5:1):

- соняшникова олія (79 %) + ляна олія (21 %);
- соняшникова олія (73 %) + рижева олія (27 %);
- гарбузова олія (80 %) + ляна олія (20 %);
- гарбузова олія (72 %) + рижева олія (28 %).

Трикомпонентні рафіновані купажовані олії (ω-6:ω-3 рівне 5:1):

- соняшникова олія (77,5 %) + рижева олія (13 %) + ляна олія (9,5 %);
- гарбузова олія (77 %) + рижева олія (13 %) + ляна олія (10 %).

Було досліджено жирнокислотний склад створених рецептур купажованих систем з співвідношенням ПНЖК сімейства ω-6:ω-3, який наведений в табл. 5–7.

Таблиця 5

Жирнокислотний склад двокомпонентних купажованих олій (співвідношення ω-6: ω-3 дорівнює 10:1)

Склад ПНЖК, відн. %	Зразки купажованих олій			
	Сон. (79 %)+ +льон (21 %)	Сон. (73 %)+ +рижій (27 %)	Гарбуз (80 %)+ +льон (20 %)	Гарбуз (72 %)+ +рижій (28 %)
Лінолева 18:2	57,61	56,79	54,29	52,82
α-ліноленова 18:3	6,19	4,99	5,68	5,37
ω-6/ω-3	9,3:1	10,4:1	9,6:1	9,8:1

Таблиця 6

Жирнокислотний склад двокомпонентних купажованих олій (співвідношення ω-6: ω-3 дорівнює 5:1)

Склад ПНЖК, відн. %	Зразки купажованих олій			
	Сон. (89 %)+ +льон (11 %)	Сон. (86 %)+ +рижій (14 %)	Гарбуз (90 %)+ +льон (10 %)	Гарбуз (85 %)+ +рижій (15 %)
Лінолева 18:2	53,08	51,41	50,18	47,98
α-ліноленова 18:3	11,74	9,53	11,22	9,91
ω-6/ω-3	4,5:1	5,4:1	4,5:1	4,84:1

Таблиця 7

Жирнокислотний склад трикомпонентних купажованих олій (співвідношення ω-6: ω-3 дорівнює 5:1)

Склад ПНЖК, відн. %	Зразки купажованих олій	
	Сон. (77,5 %) + рижій (13 %) + льон (9,5 %)	Гарбуз (77 %) + рижій (13 %) + льон (10 %)
Лінолева 18:2	52,90	49,45
α-ліноленова 18:3	9,91	10,21
ω-6/ω-3	5,3:1	4,8:1

Органолептичний аналіз купажованих олій показав, що смакоароматичні особливості кожної із змішуваних олій знаходять своє відображення в готовій купажованій олії. Причому олії з яскраво вираженим смаком і запахом виявляються навіть при мінімальній частці їх у суміші, зокрема, ляна і рижева олії.

Органолептична оцінка рафінованих купажованих олій наведена в табл. 8.

Як видно з табл. 8, купажування рафінованої рижевої олії з рафінованою соняшковою або гарбузовою оліями, призводить до переваги смакових властивостей рижевої олії. Аналогічні висновки можна зробити і про ляну олію. Також помітна тенденція до пом'якшення органолептичних характеристик рижевої та ляної олій у трикомпонентних купажованих оліях.



Таблиця 8

## Органолептична оцінка купажованих олій

Склад купажованої олії	Смак	Запах
1	2	3
Соняшникова (89 %) + лляна (11 %)	Відчувається характерна, дуже слабка нота лляної олії	Яскравіше виражені ноти лляної олії, ніж соняшникової
Соняшникова (86 %) + рижієва (14 %)	Має слабкий присмак рижієвої олії	Виявляє слабкий запах, притаманний рижієвій олії
Гарбузова (90 %) + лляна (10 %)	Не має яскраво вираженого смаку жодної з олій	Відчувається слабкий запах, притаманний обом оліям
Гарбузова (85 %) + рижієва (15 %)	Відчувається характерна, дуже слабка нота рижієвої олії	Яскравіше виражені ноти рижієвої олії, ніж гарбузової
Соняшникова (79 %) + лляна (21 %)	Відчувається характерна нота лляної олії	Яскраво виражений запах лляної олії
Соняшникова (73 %) + рижієва (27 %)	Має виражений смак рижієвої олії	Виявляє запах, притаманний рижієвій олії
Гарбузова (80 %) + лляна (20 %)	Має слабкий присмак лляної олії	Яскравіше виражені ноти лляної олії, ніж гарбузової
Гарбузова (72 %) + рижієва (28 %)	Яскраво виражений смак рижієвої олії	Яскраво виражений запах рижієвої олії
Соняшникова (77,5 %) + рижієва (13 %) + лляна (9,5 %)	Відчувається, дуже слабка нота лляної та рижієвої олії	Має дуже слабкий запах рижієвої олії
Гарбузова (77 %) + рижієва (13 %) + лляна (10 %)	Відчувається характерна, дуже слабка нота рижієвої та лляної олії	Відчувається слабкий запах рижієвої та лляної олії

Тому найкращі органолептичні показники мають трикомпонентні купажовані рослинні олії.

Створені купажі доцільно додавати до будь-яких харчових продуктів, які містять у своїй рецептурі жирові компоненти, а особливо при виробництві м'ясопродуктів.

В залежності від виду харчового продукту та його призначення, купажованими оліями можна замінити всю жирову фазу (при виробництві продуктів функціонального призначення), або ж частково покращити жирно кислотний склад (при виробництві продуктів загального призначення).

## 7. Висновки

Вирішуючи поставлені завдання при удосконаленні технології купажування, було доведено, що цю операцію можливо виконувати на обладнанні, яке є майже на усіх олія жирових та м'ясних підприємствах. Запропонована технологія передбачає лише два етапи та не потребує на це великих витрат часу, дозволяє провести підготовку олій та їх змішування за 10–15 хв. при  $t=35-40$  °С.

Досліджено жирнокислотний склад створених рецептур купажованих систем з співвідношенням ПНЖК сімейства  $\omega$ -6:  $\omega$ -3, (зокрема для харчування здорових людей зі співвідношенням  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 – 10:1 і для лікувально-профілактичного харчування –  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 рівним 5:1), який вказує на доцільність купажування рослинних олій, збалансованих за жирнокислотним складом.

Результати органолептичних досліджень рафінованих купажованих олій показали, що їх можливо додавати у рецептури, які містять жирові компоненти, а особливо в м'ясопродуктах, що відповідає вимогам науки про харчування.

## Література

- Агаев, В. Г. Организационно-экономический механизм обеспечения продовольственной безопасности [Текст] / В. Г. Агаев. – М.: Изд-во МСХА, 2000. – 15 с.
- Балабанов, В. С. Продовольственная безопасность (международные и внутренние аспекты) [Текст] / В. С. Балабанов, Е. Н. Борисенко. – М.: ЗАО «Издательство Экономика», 2002. – 544 с.
- Клименко, М. М. Технологія м'яса та м'ясних продуктів [Текст] : підручник / М. М. Клименко, Л. Г. Віннікова, І. Г. Береза; ред. М. М. Клименка. – К.: Вища освіта, 2006. – 640 с.
- Радзівська, І. Г. Розробка технології купажованих тваринно-рослинних жирів підвищеної харчової цінності [Текст] : дис. ... канд. техн. наук: 05.18.06 / І. Г. Радзівська. – К., 2010. – 172 с.
- Павлова, В. А. Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів [Текст] / В. А. Павлова, Л. Д. Титаренко, В. Д. Залигіна. – К., 2006. – 189 с.
- Стопский, В. С. Химия жиров и продуктов переработки жирового сырья [Текст] / В. С. Стопский, В. В. Ключкин, Н. В. Андреев. – М.: Колос, 1992. – 286 с.
- Иванкин, А. Н. Жиры в составе современных мясных продуктов [Текст] / А. Н. Иванкин // Мясная индустрия. – 2007. – № 6. – С. 8–13.
- О'Брайен, Р. Жиры и масла: производство, состав и свойства, применение [Текст] / Р. О'Брайен; 2-е изд.; пер. с англ. В. Д. Широкова. – Издательство: Профессия, 2007. – 752 с.
- Seyed, M. O. Effect of chitosan coatings enriched with cinnamon oil on the quality of refrigerated rainbow trout [Text] / M. O. Seyed, R. Masoud, H. R. Seyed, M. H. Seyed // Food Chemistry. – 2010. – Vol. 120, Issue 1. – P. 193–198. doi: 10.1016/j.foodchem.2009.10.006
- Gomez, R. Influence of the paprika type on redness loss in red line meat products Meat Science [Text] / R. Gomez, M. Alvarez - Orti, J. E. Pardo // Meat Science. – 2008. – Vol. 80, Issue 3. – P. 823–828. doi: 10.1016/j.meatsci.2008.03.031

11. Dyall, S. C. Neurological Benefits of Omega-3 Fatty Acids *Neuromolecular Med* (4) [Text] / S. C. Dyall, A. T. Michael-Titus // *NeuroMolecular Medicine*. – 2008. – Vol. 10, Issue 4. – P. 219–235. doi: 10.1007/s12017-008-8036-z
12. Din, J. N. Omega 3 fatty acids and cardiovascular disease fishing for natural treatment [Text] / J. N. Din // *BMJ*. – 2004. – Vol. 328, Issue 7430. – P. 30–35. doi: 10.1136/bmj.328.7430.30
13. Bozkurt, H. Utilization of natural antioxidants: Green tea extract and Thymbra spicata oil in Turkish dry – fermented sausage [Text] / H. Bozkurt // *Meat Science*. – 2006. – Vol. 73, Issue 3. – P. 442–450. doi: 10.1016/j.meatsci.2006.01.005
14. Нечаев, А. П. Растительные масла функционального назначения [Текст] / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова // *Масложировая промышленность*. – 2005. – № 3. – С. 20–21.
15. Тютюнников, Б. Н. Хімія жирів [Текст] / Б. Н. Тютюнников, З. І. Бухштаб, Ф. Ф. Гладкий, І. М. Демидов. – Х.:НТУ «ХП», 2002. – 452 с.

*Представлено дослідження щодо можливості модифікації реологічних характеристик стандартизованих розчинів молочної сироватки, крохмалю картопляного модифікованого і крохмалю марки «Екстра» при внесенні в систему пірогенного кремнезему марки А300. Розглянуто перспективи використання комбінованих білково-жирових емульсій з їх використанням та білоквмісними наповнювачами тваринного і рослинного походження у виробництві ковбас і напівфабрикатів на основі м'яса птиці*

*Ключові слова: сироватка молочна, крохмаль, пірогенний кремнезем, в'язкість, реологія, м'ясні продукти*

*Представлены исследования возможности модификации реологических характеристик стандартизированных растворов молочной сыворотки, крахмала картофельного модифицированного и крахмала марки «Экстра» при внесении в систему пирогенного кремнезема марки А300. Рассмотрены перспективы использования комбинированных белково-жировых эмульсий с их содержанием в рецептуре совместно с белоксодержащими наполнителями животного и растительного происхождения в производстве колбас и полуфабрикатов на основе мяса птицы*

*Ключевые слова: сыворотка молочная, крахмал, пирогенный кремнезем, вязкость, реология, мясные продукты*

УДК 637.5

DOI: 10.15587/1729-4061.2015.36232

## РОЗРОБКА КОМБІНОВАНИХ БІЛКОВО-ЖИРОВИХ ЕМУЛЬСІЙ ДЛЯ КОВБАС І НАПІВФАБРИКАТІВ З М'ЯСОМ ПТИЦІ

**В. М. Пасічний**Доктор технічних наук, професор  
Кафедра технології м'яса і м'ясних продуктів\*

E-mail: pasww1@ukr.net

**А. І. Маринін**Кандидат технічних наук,  
старший науковий співробітник  
Проблемна науково-дослідна лабораторія\*

E-mail: a\_marinin@ukr.net

**О. О. Мороз**

Аспірант\*

E-mail: moroz97@yandex.ru

**А. М. Геречук**

Аспірант\*

E-mail: alina-kovalenko13@yandex.ua

\*Національний університет харчових технологій  
вул. Володимирська, 68, м. Київ, Україна, 01601

### 1. Вступ

Для підвищення конкурентноздатності в сучасних технологіях ковбасних виробів на перше місце виходять питання щодо ефективності використання нетрадиційних харчових фабрикатів.

Ефективне використання сировинних ресурсів повинно забезпечувати не тільки збільшення розрахункової рентабельності одиниці продукції в груповому сегменті асортименту підприємства, а і реальний рівень прибутку від реалізації даного продукту, який визначається його споживчим попитом.

Традиційно в структурі продукції більшості м'ясопереробних підприємств на групу варених і напівкопчених ковбас припадає майже 60..70 % всього обігу ковбасних виробів. Це створює підґрунтя для пошуку шляхів підвищення якості і стабільності технологічних показників ковбасних виробів при використанні нем'ясних сировинних компонентів в їх рецептурах.

### 2. Аналіз літературних джерел і постановка проблеми

Науковцями багатьох країн проводяться дослідження щодо розширення використання рослинного