

*З. П. ФЕДЯКІНА*, зав. відділом, УкрНДІОЖ НААН, Харків;  
*Т. В. МАТВЄЄВА*, канд. техн. наук, доц., с.н.с., УкрНДІОЖ НААН, Харків;  
*І. Є. ШАПОВАЛОВА*, зав. лабораторії, УкрНДІОЖ НААН, Харків;  
*І. П. ПЕТИК*, м.н.с. УкрНДІОЖ НААН, Харків

### КУПАЖУВАННЯ ОЛІЙ З ОПТИМІЗОВАНИМ ЖИРНОКИСЛОТНИМ СКЛАДОМ

Шляхом купажування олій можна одержати продукти зі збалансованим жирнокислотним складом поліненасичених жирних кислот (ПНЖК)  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3. Здійснено літературний пошук, щодо створення купажів олій з підвищеною біологічною цінністю. Обрано та розглянуто органолептичні, фізико-хімічні показники і жирнокислотний склад олій на основі яких в подальшому буде створено купажі олій функціонального призначення.

**Ключові слова:** олії, купажування, поліненасичені жирні кислоти  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3.

Харчування людини базується на трьох основних речовинах: білках, вуглеводах та жирах. Жири для організму людини мають велике значення та складають приблизно 30 % денного раціону [1], а їх нестача в раціоні харчування викликає порушення діяльності нервової системи, знижує імунітет та підвищує ризик тяжких захворювань, наприклад атеросклерозу [1]. Це пов'язано, перш за все, з наявністю у жирах таких кислот, як  $\alpha$ -ліноленової та лінолевої. Обидві ці кислоти є продуктами біосинтезу олеїнової кислоти. В організмі людини з  $\alpha$ -ліноленової та лінолевої кислот утворюються ейкозапентаєнова і докозагексаєнова та  $\gamma$ -ліноленова кислоти, відповідно. Крім того з лінолевої кислоти при наявності вітаміну  $B_6$  і токоферолу утворюється арахідонова кислота. Однак її надлишок (більш ніж 2 г на добу) для організму людини має негативний вплив, а тому джерело її синтезу – лінолеву кислоту потрібно блокувати за допомогою ліноленової кислоти [2].

В Україні, як і в багатьох країнах колишнього Радянського Союзу населення споживає багато жирів, які вміщують жирні кислоти сімейства  $\omega$ -6 – соняшникову, кукурудзяну олії, а олії з вмістом жирних кислот сімейства  $\omega$ -3, такі як лляну, ріпакову та соєву, практично повністю виключено з раціону харчування [1]. Але згідно рекомендацій Українського НДІ харчування співвідношення поліненасичених жирних кислот (ПНЖК)  $\omega$ -6 :  $\omega$ -3 здорової людини повинно складати приблизно (9...10) : 1, а у випадках патології обміну ліпідів співвідношення знижується до 5 : 1 – 3 : 1. Однак, на даний час середньостатистична людина потребує ПНЖК у співвідношенні  $\omega$ -6 :  $\omega$ -3 від 10 : 1 до 30 : 1 [3].

Дослідженнями жирнокислотного складу різних олій встановлено, що у природі олій зі збалансованим складом ПНЖК  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3 не існує. А тому дослідження, які направлені на розробку олії, яка б мала збалансований жирнокислотний склад, гарні органолептичні показники, невисоку собівартість і була конкурентоспроможною, є актуальним.

Деякі вчені [4, 5] вважають, що існують різні шляхи насичення організму людини ПНЖК, наприклад, розробка генномодифікованих олійних рослин з підвищеним вмістом ПНЖК, зокрема  $\omega$ -3; використання біологічно активних добавок з вмістом  $\omega$ -3; підвищення використання у харчуванні олій з підвищеним вмістом ПНЖК; створення купажів і застосування їх в розробках жирових продуктів харчування, зокрема, емульсійних продуктів.

Найбільш простим в апаратурному оформленні, а тому і маловитратним є розробка технології одержання купажованих олій. До того ж олії і різні емульсійні продукти на їх основі є традиційними продуктами харчування для населення України. Концепція купажування олій і жирів, як головний напрямок в розробці жирових продуктів функціонального призначення, була розроблена російськими вченими наприкінці ХХ століття [4, 5, 6]. Для розробки купажів рекомендовано використовувати доступні олії, такі як соняшникову, кукурудзяну, оливкову, ріпакову, лляну та соєву [2]. Однак, слід зазначити, що ріпакова олія складно піддається рафінації, соєву [7] та лляну [8, 9] – додають до купажів не більш ніж 20 – 30 % та 5 %, відповідно, так як підвищення їх погіршує смакові властивості продукту, а купажі до складу яких входить лляна олія можуть використовуватися лише у холодному вигляді і впродовж нетривалого часу [8, 9].

В роботах [9 – 15] для розробки купажів, які забезпечують співвідношення жирних кислот  $\omega$ -6 :  $\omega$ -3, запропоновано використовувати основні олії, такі як оливкову, лляну та як додаткові – кукурудзяну, соняшникову. Авторами робіт [16, 17] для розробки купажів з потрібним вмістом  $\omega$ -3 використано соняшникову, соєву та лляну олії. В останній час в літературі зустрічається багато прикладів купажів на основі нетрадиційних олій, таких як гарбузової, конопляної, рижикової та з зародків пшениці [4, 18, 19, 20]. Одержання купажів на основі даних олій у великих масштабах маловірогідне, тому що ці олії для харчових потреб із-за високої собівартості в Україні практично не виробляють.

В Україні фірмою «Дельфа» розроблено серію салатних олій функціонального призначення «Богатырское», «Целительное» та «Пикантное», до складу яких увійшли такі олії, як соняшникова, гірчична, кукурудзяна, лляна, виноградна, гарбузова [21]. В Росії та Беларусі, також як і в Україні, вченими ведуться розробки рецептур купажованих олій для здорового харчування. В Росії, наприклад, створено та науково обґрунтовано найбільш раціональні за жирно-кислотним складом купажі рослинних олій «Новое» (на основі соняшnikової та ріпакової олій), «Сибирское» та «Буковинское» (на основі соняшnikової та соєвої олій) [22]. В Беларусі розроблено наступні рецептури олій «Золотистое» (на основі ріпакової та соняшnikової олій), «Лянок» (на основі соняшnikової та лляної олій), «Беларусское» (на основі соняшnikової, ріпакової та лляної олій). При проведенні аналізу жирнокислотного складу беларуських купажованих олій встановлено, що співвідношення жирних кислот  $\omega$ -6 :  $\omega$ -3 в олій «Золотистое», «Лянок», «Беларусское» становить 5 : 1, 11 : 1, 8,5 : 1, відповідно [23]. В Беларусі для виробництва купажованих олій розроблено технічні умови «Олії харчові купажовані». В Росії підготовлено та підтверджено нормативну документацію на рафіновану рослинну олію «Калитва» на основі соняшnikової, соєвої та ріпакової олій [24]. В Україні УкрНДІОЖ НААН розроблено ДСТУ 4536 : 2006 «Олії купажовані. Технічні умови», в якому надано 24 рецептури купажів олій.

На основі огляду літератури, авторами дослідження для розробки купажу обрано три рафіновані рослинні олії: соняшnikова, ріпакова та соєва. Цей вибір обумовлено різними складовими. Наприклад, соняшnikова олія – олія, яка більш за все використовується, а її смак є традиційним для населення України. Ріпакова олія має невисоку собівартість, а ріпак, рослина з якої одержують олію, займає приблизно 10 % загальної площі посівів олійних культур у світі і з кожним роком ця цифра буде лише підвищуватися. Соєва, також як і ріпакова олія, найбільш розповсюджена олія

на світовому ринку. В табл. 1, табл. 2 та табл. 3 надано органолептичні, фізико-хімічні показники та жирнокислотний склад обраних олій.

Таблиця 1 - Органолептичні показники зразків олій

| Найменування показника | Соняшникова олія                   | Ріпакова олія                          | Соева олія                         |
|------------------------|------------------------------------|--|------------------------------------|
| Прозорість             | Прозора, без осаду                 | Прозора, без осаду                     | Прозора, без осаду                 |
| Запах, смак            | Без запаху, смак знеособленої олії | Без запаху, смак знеособленої олії     | Без запаху, смак знеособленої олії |
| Колір                  | Світло-жовтий                      | Жовтий, з легким зеленуватим відтінком | Жовтий                             |

Таблиця 2 - Фізико-хімічні показники зразків олій

| Найменування олій | Відносна густина | Кольорове число, мг I <sub>2</sub> | Кислотне число, мг КОН / г | Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг |
|-------------------|------------------|------------------------------------|----------------------------|--|
| Соняшникова       | 920              | 10                                 | 0,3                        | 2,0  |
| Ріпакова          | 915              | 10                                 | 0,4                        | 3,8  |
| Соева             | 925              | 11                                 | 0,25                       | 3,7  |

Таблиця 3 - Жирнокислотний склад олій

| Жирні кислоти            | Соняшникова олія | Ріпакова олія | Соева олія |
|--------------------------|------------------|---------------|------------|
| Насичені (НЖК), %        | 11,0             | 9,4           | 14,0       |
| В т.ч. пальмітинова, %   | 6,3              | 7,6           | 9,9        |
| стеаринова, %            | 4,6              | 1,7           | 4,0        |
| Мононенасичені (МНЖК), % | 26,9             | 60,9          | 24,0       |
| В т.ч. олеїнова, %       | 26,7             | 59,7          | 23,8       |
| Поліненасичені (ПНЖК), % | 62,1             | 29,7          | 62,0       |
| В т.ч. лінолева, %       | 62,0             | 20,7          | 55,9       |
| ліноленова, %            | 0,1              | 8,9           | 5,9        |

За результатами табл. 3 можна з'ясувати, що не одна з олій не відповідає вимогам співвідношення поліненасичених жирних кислот  $\omega$ -6 :  $\omega$ -3.

Для вирішення задачі оптимізації жирнокислотного складу шляхом купажування використовують різні математичні методи, зокрема метод на основі з'ясування максимуму узагальненої цільової функції, використання монограм, метод лінійного програмування, метод «золотого січення» та ін. [5, 6, 25, 26]. В основу розрахунку збалансованих купажів олій може бути положено співвідношення  $\omega$ -6 :  $\omega$ -3, яке повинно складати від 1 : 5 до 1 : 10, при цьому співвідношення ПНЖК : НЖК повинно складати від 1 : 1 до 2 : 1, вміст транс-ізомерів жирних кислот – не більш 8 %. Авторами [27] пропонується використовувати наступні вимоги до співвідношення жирних кислот у купажах функціонального призначення: 35 – 45 % ПНЖК (з яких 3 – 8 %  $\omega$ -3 – жирних кислот та 29 – 37 %  $\omega$ -6 – жирних кислот), 30 – 35 % МНЖК та 28 – 35 % НЖК. Таким чином можна зробити висновок, що співвідношення ПНЖК : МНЖК : НЖК у збалансованій олії повинно складати 1 : 1 : 1.

**Висновок:** Здійснено огляд літератури стосовно розробки рецептур купажів олій. Обрано та розглянуто органолептичні, фізико-хімічні показники і жирнокислотний склад олій на основі яких в подальшому буде створено купажі

функціонального призначення. Визначено критерії які найбільш повно характеризують збалансованість жирнокислотного складу.

**Список літератури:** 1. Сикоев З. Х. Улучшение потребительских свойств растительного масла методом купажирования / З. Х. Сикоев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2009. – Т. 11, № 1. – С. 1094 – 1096. 2. Степычева Н. В., Фудько А. А. Купажированные растительные масла с оптимизированным жирно-кислотным составом / Н. В. Степычева, А. А. Фудько // Химия растительного сырья. – 2011. – №2. – С. 27 – 33. 3. Тутельян В. А. Стратегия разработки, применения и оценки эффективности биологически активных добавок к пище / В. А. Тутельян // Вопросы питания. – 1996. – №6. – С. 3 – 11. 4. Кулакова С. Н., Байков В. Г., Бессонов В. В., Нечаев А. П., Тарасова В. В. Особенности растительных масел и их роль в питании / С. Н. Кулакова, В. Г. Байков, В. В. Бессонов, А. П. Нечаев, В. В. Тарасова // Масложировая промышленность. – 2009. – №3. – С. 16 – 20. 5. Нечаев А. П., Кочеткова А. А. Растительные масла функционального назначения / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова // Масложировая промышленность. – 2005. – №3. – С. 20 – 21. 6. Нечаев А. П. Научные основы технологий получения функциональных жировых продуктов нового поколения / А. П. Нечаев // Масла и жиры. – 2007. – №8. – С. 26 – 27. 7. Скорюкин А. Н., Нечаев А. П., Кочеткова А. А., Барышев А. Г. Купажированные растительные масла со сбалансированным жирнокислотным составом для здорового питания / А. Н. Скорюкин, А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Г. Барышев // Масложировая промышленность. – 2002. – №2. – С. 26 – 27. 8. Прокопенко Л. Г., Бойняжева Л. И., Павлова Е. В. Полиненасыщенные жирные кислоты в растительных маслах / Л. Г. Прокопенко, Л. И. Бойняжева, Е. В. Павлова // Масложировая промышленность. – 2009. – №2. – С. 11 – 12. 9. Табакаева О. В., Каленик Т. К. Растительные масла с оптимизированным жирнокислотным составом / О. В. Табакаева, Т. К. Каленик // Масложировая промышленность. – 2007. – №1. – С. 21 – 22. 10. Табакаева О. В., Каленик Т. К. Обогащенные растительные масла с оптимизированным жирнокислотным составом / О. В. Табакаева, Т. К. Каленик // Масложировая промышленность. – 2007. – №2. – С. 34 – 35. 11. Табакаева О. В. Новые виды растительных масел как источники полиненасыщенных жирных кислот и селена / О. В. Табакаева // Масложировая промышленность. – 2007. – №6. – С. 26 – 27. 12. Табакаева О. В. Функциональные эмульсионные продукты нового поколения / О. В. Табакаева // Масложировая промышленность. – 2007. – №3. – С. 17 – 18. 13. Никонович С. Н., Тимофеенко Т. И., Спильник И. В., Скакалин Е. В. Новые типы растительных масел «идеального состава» / С. Н. Никонович, Т. И. Тимофеенко, И. В. Спильник, Е. В. Скакалин // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – №2 – 3. – С. 108 – 109. 14. Никонович С. Н., Тимофеенко Т. И., Гринь Н. Ф. Функциональные свойства жировых продуктов нового поколения / С. Н. Никонович, Т. И. Тимофеенко, Н. Ф. Гринь // Известия вузов. Пищевая технология. – 2006. – №1. – С. 18 – 20. 15. Никонович С. Н. Разработка новых типов растительных масел и биологически активных добавок для функционального питания: автореф. дис.... на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.10; спец. 05.18.06 / Никонович Сергей Николаевич – Краснодар, 2003. – 24 с. 16. Паронян В. Х., Восканян К. Г. Пути обогащения жирно кислотного состава эмульсионного жирового продукта / В. Х. Паронян, К. Г. Восканян // Хранение и переработка сельхозсырья / – 2005. – №6. – С. 54. 17. Пат. № 2242136 Россия, МПК А 23 D 7 / 00 Пищевой эмульсионный жировой продукт / Козярина Г. И., Круглов С. Г., Комаров А. В., Восканян К. Г., Паронян В. Х., Восканян О. С., Скрябина Н. М. – № 2003118039 / 13; заявл. 19.06.2003; опубл. 20.12.2004. 18. Кулакова С. Н., Ганпаров М. М., Викторова Е. В. О растительных маслах нового поколения в нашем питании / С. Н. Кулакова, М. М. Ганпаров, Е. В. Викторова // Масложировая промышленность. – 2005. – №1. – С. 4 – 7. 19. Кулакова С. Н., Викторова Е. В. Растительные масла нового поколения и их роль в питании / С. Н. Кулакова, Е. В. Викторова // Масла и жиры. – 2006. – №9. – С. 1 – 5. 20. Скорюкин А. Н., Нечаев А. П., Кочеткова А. А., Барышев А. Г. Купажированные растительные масла со сбалансированным жирнокислотным составом для здорового питания / А. Н. Скорюкин, А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. Г. Барышев // Масложировая промышленность. – 2002. – №2. – С. 26 – 27. 21. Обухова Л. А., Вязовая Е. А. Масла фирмы «Дельфа»: кедровые, капсулированные и растительные / Л. А. Обухова, Е.

А. Вязовая // Библиотека компании «Арго». – Новосибирск. – 2008. **22.** Григорьева В. Н., Лисицын А. Н. Смеси растительных масел – биологически полноценные продукты / В. Н. Григорьева, А. Н. Лисицын // Масложировая промышленность. – 2005. – №1. – С. 9 – 10. **23.** Голубева В. С., Бабодей В. Н., Воронцов О. С., Тимофеева О. Н. Опыт разработки масложировых продуктов для функционального питания / В. С. Голубева, В. Н. Бабодей, О. С. Воронцов, О. Н. Тимофеева // Пищевая промышленность: наука и технология. – 2009. – №2. – С. 37 – 41. **24.** Скорюкин А. Н. Технология получения и применения купажированных жировых продуктов с оптимальным составом ПНЖК: автореф. дис... на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук.: спец. 05.18.06 / Скорюкин А. Н. – М., 2005. – 20 с. **25.** Рудаков О. Б. Алгоритм оптимизации состава жировой фазы спредов / О. Б. Рудаков // Масложировая промышленность. – 2006. – №3. – С. 42 – 44. **26.** Рудаков О. Б. Применение номограмм в оптимизации состава жировой фазы спредов / О. Б. Рудаков, А. Н. Пономарев, Д. Б. Паринев, К. К. Полянский // Масложировая промышленность. – 2006. – №4. – С. 24 – 26. **27.** Самойлов А. В., Кочетков А. В. Оптимизация расчета смесей растительных жиров и масел с использованием критериев их физиологической функциональности / А. В. Самойлов, А. В. Кочетков // Пищевая промышленность. – №9, С. 68 – 70.

Надійшла до редколегії 15.02.2013

УДК 664.34 063.8

**Купажування олій з оптимізованим жирнокислотним складом/ З. П. Федякіна, Т. В. Матвєєва, І. Є. Шаповалова, І. П. Петік // Вісник НТУ «ХП». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХП», – 2013. - № 11 (985). – С. 116-120. – Бібліогр.: 27 назв.**

Путем купажирования масел можно получать продукты со сбалансированным жирнокислотным составом полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК)  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3. Проведен литературный поиск касательно разработок купажей масел с повышенной биологической ценностью. Выбраны и рассмотрены органолептические, физико-химические показатели и жирнокислотный состав растительных масел на основе которых в дальнейшем будут разработаны купажи масел функционального предназначения.

**Ключевые слова:** растительные масла, купажирование, полиненасыщенные жирные кислоты  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3.

Products with balanced fatty acid composition of  $\omega$ -6 and  $\omega$ -3 polyunsaturated FA caught be obtained by blending of vegetable oils. Bibliography research regarded to development of oil blends with increased biological value have been done. Organoleptic, physical, chemical characteristics and fatty acid composition of vegetable oil have been chosen and investigated on base of which blends of oils with functional purpose will be developed..

**Key words:** vegetable oil, blending,  $\omega$ -6 and  $\omega$ -3 polyunsaturated fatty acids

УДК 665.3

**Л. Н. КУЗНЕЦОВА**, м.н.с., УкрНИИМЖ НААН, Харьков

**В. Ю. ПАПЧЕНКО**, канд. техн. наук, зам. дир. УкрНИИМЖ НААН, Харьков

**И. Н. ДЕМИДОВ**, д-р. техн. наук, проф., НТУ “ХПИ”, Харьков

### **ПОЛУЧЕНИЕ НИЗКОПЛАВКОЙ ФРАКЦИИ ПАЛЬМОВОГО МАСЛА**

В работе рассмотрено фракционирование пальмового масла кристаллизацией из раствора в этиловом спирте. Получена низкоплавкая фракция пальмового масла. Проведены экспериментальные исследования по определению её основных физико-химических характеристик. Приведено сравнение полученной низкоплавкой фракции пальмового масла с требованиями на олеин и суперолеин пальмовый.

**Ключевые слова:** фракционирование, пальмовое масло, низкоплавкая фракция, олеин.

**Введение.** За последние годы пальмовое масло и его фракции уверенно овладели рынком масложировой продукции Украины. Приемлемые физико-химические

© Л. Н. КУЗНЕЦОВА, В. Ю. ПАПЧЕНКО, И. Н. ДЕМИДОВ, 2013