

УДК 637.521/.528

Семенюк К. М.,

*kataysemenuk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-0934-5155,
аспірант кафедри м'ясних, рибних та морепродуктів,
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

Штонда О. А.,

*oasht@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-7085-6133,
к.т.н., доц., доцент кафедри м'ясних, рибних та морепродуктів,
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ОЛІЙ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ КУПАЖІВ РОСЛИННИХ ОЛІЙ

Анотація. У статті досліджується особливості впливу жирнокислотного складу рослинних рафінованих олій на фізико-хімічні показники якості купажів цих олій. Купажі рослинних рафінованих олій є основою для приготування маринаду для натуральних м'ясних маринованих напівфабрикатів. Тому визначення фізико-хімічних показників купажів на початкових етапах є досить важливим, адже в подальшому це буде безпосередньо впливати на технологію, тривалість виробництва, а також на терміни зберігання продукту. Досліджені 3 рафіновані олії: соняшникова, оливкова та ріпакова, а також утворені з них 4 купажі з різним співвідношенням олій з урахуванням їх жирнокислотного складу. Особливу увагу акцентуємо на ріпаковій олії, адже у своєму складі вона містить велику кількість ліноленової кислоти, порівняно із соняшниковою та оливковою, для яких більшою мірою характерна лінолева та олеїнова кислоти. У процесі дослідження встановлено, що купажування олій здійснюється для отримання оптимального співвідношення ω -6: ω -3 поліненасичених жирних кислот, яке для здорової людини становить 10:1. Відповідно, оптимальний рівень споживання лінолевої кислоти (ω -6) становить 10 г/добу, ліноленової (ω -3) – 1 г/добу. Простежено вплив жирнокислотного складу олій, особливо співвідношення насичених та ненасичених жирних кислот, на кислотне та пероксидне числа рослинних олій, які свідчать не лише про перевагу тих чи інших жирних кислот, але й про свіжість олій. Доведено, що ще одним важливим чинником, який свідчить про якість рослинних олій, є ступінь окислення жирових продуктів. Стійкість олій до окислення залежить від ступеня їх ненасиченості та вмісту токоферолів. Підтверджено, що швидкість окислення олій із високим вмістом поліненасичених жирних кислот значно більша, ніж із низьким вмістом, що є результатом наявності в поліненасичених жирних кислотах подвійних та потрійних зв'язків. Дослідним шляхом визначено купажі, які будуть використовуватись у наступних дослідженнях, а саме купаж № 3 – соняшникова: ріпакова олії у співвідношенні 70:30 та купаж № 4 – соняшникова: оливкова олії у співвідношенні 80:20. Подальші дослідження спрямовані на створення маринадів на основі купажів рослинних олій для визначення їх впливу на показники якості натуральних м'ясних маринованих напівфабрикатів.

Ключові слова: рослинні олії, поліненасичені жирні кислоти, купаж, жирнокислотний склад, кислотне число, пероксидне число.

Semeniuk K. M.,

*kataysemenuk@ukr.net, ORCID ID: 0000-0003-0934-5155,
Postgraduate Student at the Department of Meat, Fish and Seafoods,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv*

Shtonda O. A.,

*oasht@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-7085-6133,
Ph.D., Associate Professor, Associate Professor at the Department of Meat, Fish and Seafoods,
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv*

PECULIARITIES OF INFLUENCE OF FATTY ACID COMPOSITION OF OILS ON PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF QUALITY OF BLENDS OF VEGETABLE OILS

Abstract. *The articles study the features of the influence of the fatty acid composition of refined vegetable oils on the physicochemical quality indicators of blends of these oils. Blends of refined vegetable oils are the basis for the preparation of marinades for natural marinated meat semi-finished products. Therefore, the determination of physico-chemical parameters of blends in the initial stages is necessary, because in the future it will affect the technology, duration of production, as well as the shelf life of products. 3 refined oils were studied: sunflower, olive and rapeseed, as well as 4 blends were formed from them with different cooperation of oils taking into account their fatty acid composition. We pay special attention to rapeseed oil, because it contains a large amount of linolenic acid, compared to sunflower and olive, which are more characterized by linoleic acid. The study found that the blending of oils is carried out to obtain the optimal ratio of ω -6: ω -3 polyunsaturated fatty acids, which for a healthy person is 10: 1. Accordingly, the optimal level of consumption of linoleic acid (ω -6) is 10 g / day, linolenic acid (ω -3) – 1 g / day. The influence of fatty acid composition of oils, especially the ratio of saturated and unsaturated fatty acids, on the acid and peroxide numbers of vegetable oils, which indicate not only the superiority of certain fatty acids, but also the freshness of oils. It is proved that another important factor that indicates the quality of vegetable oils is the degree of oxidation of fatty products. The resistance of oils to oxidation depends on the degree of their unsaturation and the content of tocopherols in them. It has been confirmed that the oxidation rate of oils with a high content of polyunsaturated fatty acids is much higher than with a low content, which is the result of the presence of double and triple bonds in polyunsaturated fatty acids. The blends that will be used in the following studies were determined experimentally, namely blend № 3 – sunflower: rapeseed oil in the ratio 70:30 and blend № 4 – sunflower: olive oil in the ratio 80:20. Further research is aimed at creating marinades based on blends of vegetable oils to determine their impact on the quality of natural marinated meat semi-finished products.*

Key words: vegetable oils, polyunsaturated fatty acids, blend, fatty acid composition, acid number, peroxide number.

JEL Classification: L66

DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-25-14>

Постановка проблеми. Пріоритетним напрямом здорового харчування є створення технологій якісно нових харчових продуктів, які забезпечуватимуть організм людини не тільки поживними речовинами та енергією, але й здатні до профілактики різних захворювань, зміцнення захисних функцій організму до навколишнього середовища. Вчені вже давно довели, що харчування є одним із головних факторів, що впливає на здоров'я людини. Важливо розширювати асортиментний ряд продуктів харчування не лише за рахунок заміни одного інгредієнта на інший, тим самим погіршуючи харчову та біологічну цінність продукту, а підходити до цього питання комплексно. Тобто в разі удосконалення технології продукту потрібно врахувати всі можливі варіанти впливу всіх компонентів не лише на показники якості продукту, але й на організм людини.

Жири зараховують до основного джерела енергії для організму людини. Вони забезпечують на 30–40% потребу в енергії. Особливим в цьому випадку є вживання людиною рослинної олії. Саме в рослинній олії містяться необ-

хідні для нормального функціонування організму речовини, а саме: поліненасичені жирні кислоти. Нині вже доведено особливість ω -3 жирних кислот для підтримки як фізичного, так і психологічного здоров'я людини, а також для попередження багатьох хвороб [1, с. 40–45]. Точно встановлено, що при недостатньому надходженні ω -3 жирних кислот організм людини починає використовувати ліпіди, що містять насичені та мононенасичені жирні кислоти для побудови клітинних мембран, що негативно впливає на стан серцево-судинної системи, адже мембрани стають менш пружними. Вживання продуктів, збагачених ω -3 жирними кислотами, сприяє зниженню тиску крові в людей із порушенням ліпідного обміну.

Основною перевагою застосування купажування рослинних олій для отримання збалансованого жирнокислотного складу перед спеціальними біологічно-активними речовинами є те, що олія – це традиційний харчовий продукт, що не дає побічних реакцій в організмі, а також значно дешевший, порівняно з лікарськими препаратами [2, с. 97–103].

Застосування рослинних олій у процесі виробництва харчових продуктів обов'язково призводить до визначення стійкості олії до окислення, адже в основу будь-якого біологічного матеріалу закладено природну стійкість до кисню, яка залежить від співвідношення жирних кислот та наявності біоантиоксидантів [3, с. 152]. Ця властивість дуже важлива і для технологічної обробки харчової сировини, і для зберігання готових продуктів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження вченими протягом останніх п'ятнадцяти років жирнокислотного складу рослинних олій свідчать про необхідність купажування олій для отримання збалансованого жирнокислотного складу. Адже доведено, що в природі не існує олії, яка була б збалансована за жирнокислотним складом [4, с. 230; 5, с. 69–75].

Купажування рослинних олій дасть забезпечити організм людини незамінними поліненасиченими жирними кислотами (ПНЖК) ω -6 та ω -3 та сповільнити процес окислення продукту багатого на ПНЖК. Інститутом харчування РАМН рекомендовано оптимальне співвідношення ω -6: ω -3 поліненасичених жирних кислот. Для здорової людини воно становить 10:1, а для лікувального харчування – від 3:1 до 5:1 [6, с. 210].

Дослідженнями рослинних олій та їх складу займалися Т.В. Матвеева, Л.М. Філенко, А.П. Белінська, С.О. Петров та ін. Вченими були проведені дослідження жирнокислотного складу м'ясних продуктів із застосуванням купажів рослинних олій (Л.М. Борсолук, С.Б. Вербицький, Л.І. Войцехівська, Т.В. Шелкова [7, с. 67–72], Є.О. Котляр [8, с. 254]). А також Є.М. Шульга,

Є.І. Шеманська, А.О. Демидова дослідили застосування купажів рослинних олій у технології виготовлення салатних соусів і заправок [9, с. 70–74].

Постановка завдання. Мета роботи – провести дослідження якості соняшникової, оливкової та ріпакової рафінованих олій, визначити їх кислотне та пероксидне числа, що свідчать про свіжість представлених олій, згідно з чинною нормативною документацією, створити купажі із зазначених олій у необхідному співвідношенні та визначити їх показники якості і в результаті вибрати купажі для подальшого застосування їх для маринадів у технології натуральних м'ясних маринуваних напівфабрикатів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для дослідження були підібрані рафіновані рослинні олії: соняшникова, оливкова та ріпакова. Соняшникова олія у своєму складі містить більше лінолевої поліненасиченої жирної кислоти, оливкова багата на олеїнову жирну кислоту, а ріпакова – на ліноленову. Оскільки представлені олії мають різний жирнокислотний склад, доповнення одній олії іншою є доцільним та раціональним.

Рафіновані олії є очищеними від сторонніх речовин, тому їх використання дасть змогу збільшити термін зберігання, а також застосувати їх для маринадів у технології натуральних м'ясних маринуваних напівфабрикатів.

Для подальшої розробки купажів рослинних олій проведено дослідження представлених олій, а саме визначено кислотне та пероксидне числа, що представлені на рис. 1 та рис. 2.

Результати дослідження кислотного числа представлених олій відповідають нормі згідно з чинною нормативною документацією. Показ-

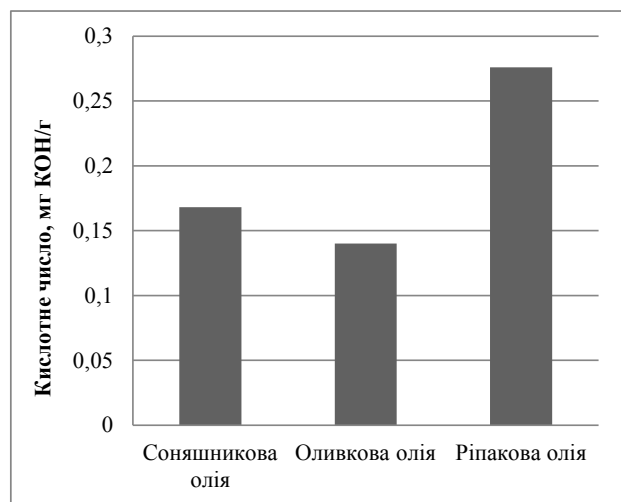


Рис. 1. Кислотне число рослинних олій

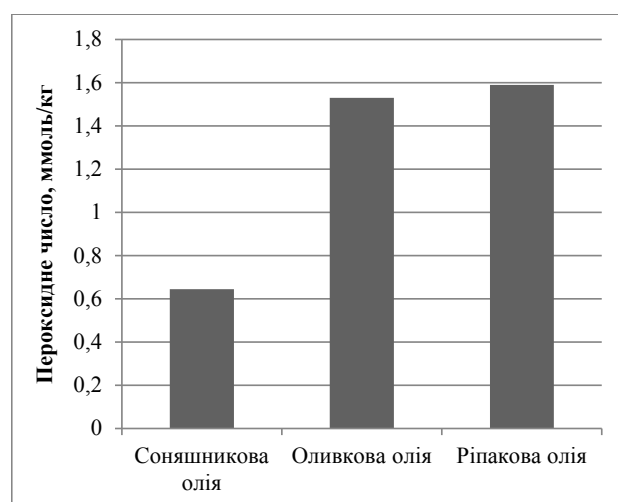


Рис. 2. Пероксидне число рослинних олій

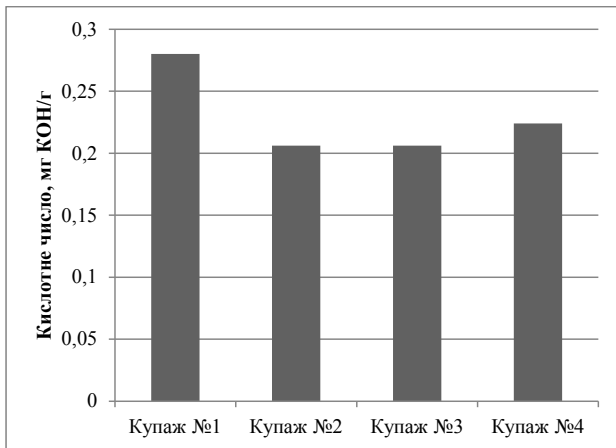


Рис. 3. Кислотне число купажів рослинних олій

ники кислотного числа ріпакової олії значно вищі порівняно із соняшниковою та оливковою, що є результатом впливу жирнокислотного складу на цей показник, а саме наявності в значній кількості вільних жирних кислот.

Пероксидне число досліджених олій також відповідає нормі згідно з чинною нормативною документацією, а також вказує, що олії, в складі яких переважають поліненасичені жирні кислоти, швидше піддаються процесу окиснення.

Вирішенням цієї проблеми є розроблення купажів рослинних олій, які будуть складатися із двох взаємодоповнюючих основ (олій), однією з яких виступає соняшникова рафінована олія, адже, як показують вище представлені результати, вона є досить стійкою до окиснення. А другою основою будуть оливкова та ріпакова рафіновані олії, адже вони мають підвищену біологічну цінність. Саме таке поєднання дозволить збалансувати жирнокислотний склад олій, підвищити біологічну цінність продукту та стабілізувати процеси окиснення.

Представляємо купажі, отримані із досліджуваних олій:

- купаж № 1 – соняшникова:ріпакова – у співвідношенні 50:50;
- купаж № 2 – соняшникова:ріпакова – у співвідношенні 90:10;
- купаж № 3 – соняшникова:ріпакова – у співвідношенні 70:30;
- купаж № 4 – соняшникова:оливкова – у співвідношенні 80:20.

Отримані купажі досліджуємо на вміст вільних жирних кислот, а також проводимо визна-

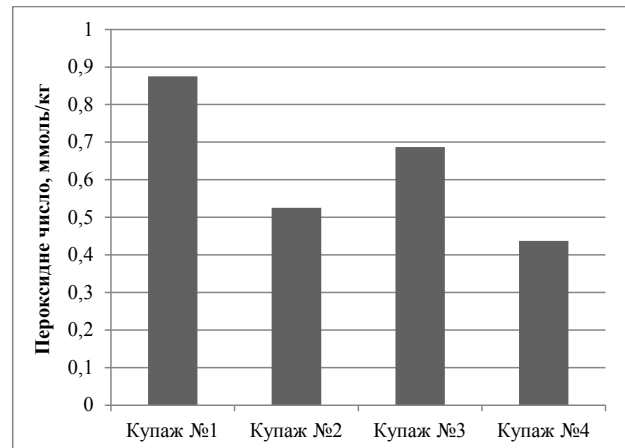


Рис. 4. Пероксидне число купажів рослинних олій

чення продуктів псування, а саме: визначаємо кислотне число кожного купажу в перший день приготування, що показано на рис. 3, згідно з ДСТУ 4350:2004 [10, с. 12] та пероксидне число, на рис. 4., згідно з ДСТУ EN ISO 3960:2019 [11, с. 20].

Результати дослідження кислотного числа показують, що змішування олій дає змогу підвищити їх біологічну цінність.

Як свідчать результати дослідження пероксидного числа купажів рослинних олій, шляхом змішування можна зменшити швидкість окислення продукту, не погіршуючи його біологічну цінність.

Висновки і перспективи подальших досліджень у цьому напрямі. Результати дослідження показників якості купажів рослинних олій свідчать, що жирнокислотний склад кожної олії безпосередньо впливає на фізико-хімічні показники якості купажів. Під час дослідження соняшникової, ріпакової та оливкової олій виявлено, що соняшникова олія найбільше містить у своєму складі лінолевої кислоти, оливкова – олеїнової та ріпакова – ліноленої. За рахунок такої полярності ці олії створюють під час купажування збалансований за жирнокислотним складом, стійкий до окиснення та з високою біологічною цінністю продукт. Це підтверджують результати визначення кислотного та пероксидного чисел розроблених купажів. Подальші дослідження спрямовуватимуться на розробку маринадів на основі досліджених купажів для натуральних м'ясних маринуваних напівфабрикатів та визначення показників якості маринадів та напівфабрикатів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Рыженков В.Е. Особенности влияния насыщенных и ненасыщенных жирных кислот на обмен липидов, липопротеидов и развитие ишемической болезни сердца. *Вопросы питания*. 2002. № 3. С. 40–45.
2. Кричковська Л. Функціональні компоненти в купажах рослинних олій із каротином / Л. Кричковська, А. Белінська, О. Жулінська. *Товари і ринки*. 2010. № 2. С. 97–103.
3. Ушакова В.Н. Стабильность липидов пищевых продуктов. Москва : Агропромиздат, 1988. 152 с.
4. Белінська А.П. Технологія купажованої олії підвищеної біологічної цінності : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.06. Харків, 2011. 230 с.
5. Tyshchenko, L., Shtonda, O., Pylypchuk, O., Menchynsk, A., & Shakhvorostova, V. (2019). Poultry fats. Features of the composition and characteristics of stability to oxidation. *Food Science and Technology*, 13(4). P. 69–75. <https://doi.org/10.15673/fst.v13i4.1569>.
6. Иванов С.В. Технологія купажованих жирів збалансованого жирнокислотного складу : монографія / С.В. Иванов, Л.В. Пешук, І.Г. Радзівська. Київ, 2013. С. 210.
7. Борсолюк Л.М. Дослідження жирнокислотного складу м'ясних паштетів та їх стійкості до окислення / Л.М. Борсолюк, С.Б. Вербицький, Л.І. Войцехівська, Т.В. Шелкова. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 8 (797). С. 67–72. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201908-11>.
8. Котляр Є.О. Удосконалення технології м'ясних паштетів, збалансованих за жирнокислотним та вітамінним складом : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04. Київ, 2016. 254 с.
9. Демидова А.О. Дослідження характеристик та окислювальної стабільності рижієвої олії з наступним купажуванням / А.О. Демидова, Є.І. Шеманська, Є.М. Шульга. *Вісник НТУ «ХПІ»*. 2016. № 19 (1191). С. 70–74.
10. ДСТУ 4350:2004. Олії. Методи визначення кислотного числа. Київ, 2004. 12 с. ISO 660:1996, NEQ.
11. ДСТУ EN ISO 3960:2019. Жири та олії тваринні і рослинні. Визначення пероксидного числа. Київ, 2019, 20 с. EN ISO 3960:2017, IDT; ISO 3960:2017, IDT.

REFERENCES:

1. Ryzhenkov V.E. Osobennosti vlijaniya nasyshennyh i nenasyshennyh zhirnyh kislot na obmen lipidov, lipoproteidov i razvitie ishemicheskoy bolezni serdca. *Voprosy pitaniya*. 2002. № 3. S. 40–45.
2. Krychkovska L. Funktsionalni komponenty v kupazhovanykh roslynnykh oliiakh iz karotydom / L. Krychkovska, A. Bielinska, O. Zhulinska. *Tovary i rynky*. 2010. № 2. S. 97–103.
3. Ushakova V.N. Stabil'nost' lipidov pishhevyyh produktov. Moskva: Agropromizdat, 1988. 152 s.
4. Bielinska A.P. Tekhnolohiia kupazhovanoi olii pidvyshchanoi biolohichnoi tsinnosti: dys. ... kand. tekhn. nauk: 05.18.06. Kharkiv, 2011. 230 s.
5. Tyshchenko, L., Shtonda, O., Pylypchuk, O., Menchynsk, A., & Shakhvorostova, V. (2019). Poultry fats. Features of the composition and characteristics of stability to oxidation. *Food Science and Technology*, 13(4). P. 69–75. <https://doi.org/10.15673/fst.v13i4.1569>.
6. Ivanov S.V. Tekhnolohiia kupazhovanykh zhyriv zbalansovanoho zhyrnokyslotnoho skladu: monohrafiia / S.V. Ivanov, L.V. Peshuk, I.H. Radziivska. Kyiv, 2013. S. 210.
7. Borsoliuk L.M. Doslidzhennia zhyrnokyslotnoho skladu miasnykh pashtetiv ta yikh stiikosti do okyslennia / L.M. Borsoliuk, S.B. Verbytskyi, L.I. Voitsekhivska, T.V. Shelkova. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 2019. № 8 (797). S. 67–72. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201908-11>.
8. Kotliar Ye.O. Udoskonalennia tekhnolohii miasnykh pashtetiv, zbalansovanykh za zhyrnokyslotnym ta vitaminnym skladom: dys. ... kand. tekhn. nauk: 05.18.04. Kyiv, 2016. 254 s.
9. Demydova A.O. Doslidzhennia kharakterystyk ta okysliuvalnoi stabilnosti ryzhievoi olii z nastupnym kupazhuvanniam / A.O. Demydova, Ye.I. Shemanska, Ye.M. Shulha. *Visnyk NTU «KhPI»*. 2016. № 19 (1191). S. 70–74.
10. DSTU 4350:2004. Olii. Metody vyznachennia kyslotnohochysla. Kyiv, 2004. 12s. ISO660:1996, NEQ.
11. DSTU EN ISO 3960:2019. Zhyry ta olii tvarynni i roslynni. Vyznachennia peroksydnoho chysla. Kyiv, 2019, 20 s. EN ISO 3960:2017, IDT; ISO 3960:2017, IDT.

Стаття надійшла до редакції 15 січня 2021 року