

І. П. Петік¹, к. техн. н., А. М. Діхтярь², к. техн. н., доцент,
С. С. Андреева², к. техн. н., доцент, Д. О. Шаповаленко³, к. економ. н., А. О. Карюк³,
Н. Ю. Кібенко²

РОЗРОБКА АРОМАТИЗОВАНОЇ ОЛІЙНОЇ КОМПОЗИЦІЇ НА ОСНОВІ КОНОПЛЯНОЇ ОЛІЇ, СТАБІЛІЗОВАНОЇ ВІД ОКИСНЕННЯ

¹Український науково-дослідний інститут олій та жирів НААН

²Державний біотехнологічний університет,

³Харківський національний університет міського господарства ім.О.М. Бекетова

Ключові слова: конопляна олія, кукурудзяна олія, антиоксиданти, ефірні олії, період індукції прискореного окиснення.

Вступ

Однією з основних проблем у структурі харчування є незбалансованість складу жиромісних продуктів [1, 2]. Населення в достатній кількості споживає жири, в яких превалюють поліненасичені жирні кислоти групи ω -6 (соняшникова, кукурудзяна, соєва олії) або мононенасичені групи ω -9 (оливкова олія). Водночас спостерігається гострий дефіцит у раціоні поліненасичених жирних кислот групи ω -3 [3].

Перспективним джерелом ω -3 поліненасичених жирних кислот є олія з насіння коноплі (*Cannabis ruderalis*). Конопляна олія виготовляється з посівної коноплі, в якій відсутні канабіноїди. Така олія використовується в медичній практиці, у фармацевтиці та косметології. Застосування конопляної олії у харчових цілях порівняно обмежено через невеликий обсяг виробництва, хоча рядом досліджень обґрунтовано позитивний вплив цієї олії на здоров'я, і доведена потреба у харчуванні [4, 5].

Разом з тим, високий вміст поліненасичених жирних кислот є обмеженням для використання конопляної олії при термічній обробці та довгостроковому зберіганні. Суттєвим недоліком рослинних олій з високим вмістом поліненасичених жирних кислот ω -3 при виробництві та зберіганні є висока схильність до окисного псування. Власне на процес окиснення рослинних олій впливає велика кількість умов, серед яких, окрім жирнокислотного і триацилгліцерольного складу, присутність вологи та продуктів окиснення, ензиматичні, фото- та термопроцеси, присутність прооксидантів, зокрема металів змінної валентності тощо [6]. Окисне псування жиромісних продуктів є проблемою з фізіологічної та технологічної точок зору [7, 8]. Для подолання окисної лабільності окремим олій доцільним є розробка купажів на засадах харчової комбінаторики [9] і використання антиоксидантів [10–12]. Тому є актуальним пошук шляхів стабілізації процесу окиснення конопляної олії через створення олійної композиції (купажу) зі стабільною до окиснення олією, зокрема кукурудзяною (є джерелом природного токоферолу). Отже, дослідження, направлені на створення олійної композиції на основі конопляної олії з підвищеною стійкістю до окиснення за рахунок природних ароматичних речовин є актуальними, бо дозволять:

– виявити сумісний вплив обраних олій на стабільність до окисного псування та жирнокислотний склад олійної композиції;

– прогнозувати термін зберігання даної продукції;

– розширити асортимент олійних композицій харчового призначення на основі конопляної олії.

Результати наукових досліджень необхідні для розширення асортименту конкурентноспроможних олійних композицій харчового призначення на основі біологічно цінної конопляної олії.

Дослідження існуючих рішень проблеми

В роботі [5] відмічено, що конопляна олія є надзвичайно сприйнятливою до окисної деструкції, що можна пояснити високим вмістом поліненасичених жирних кислот в олії. Зазначено, що більш висока температура та довший час технологічного процесу обсмажування негативно впливають на окисну стабільність олії. Таким чином, доцільним є пошук шляхів стабілізації окисних процесів в конопляній олії. Такий підхід використано в роботах [13, 14], де досліджено загальний вміст фенольних сполук в нерафінованій олії насіння конопель і розторопші холодного віджиму. Доведено, що хлорогенова кислота пригнічує процес пероксидного окислення ліпідів в оліях насіння коноплі та розторопші. Можна відзначити, що доцільним є дослідження окисної стабільності олій після рафінації, бо застосування очистки від супутніх речовин для нетрадиційних олій розширюється.

Авторами робіт [15, 16] проаналізовано вміст фенольних сполук і антиоксидантну активність нерафінованих рослинних олій холодного віджиму, включаючи олії кукурудзяну, соєву, насіння конопель, насіння льону, насіння гарбуза, каноли, виноградних кісточок та рисових висівок. Серед досліджуваних олій кукурудзяна олія виявила найвищу антиоксидантну активність. Невизначеним питанням залишається окисна стабільність олійних композицій на основі стабільних і лабільних олій, зокрема кукурудзяної і конопляної.

Наявною є необхідність розширення наукових даних щодо розробки олійних композицій на основі цінної конопляної олії, а також її стабілізації природними фізіологічно активними антиоксидантами, зокрема ефірними оліями. Антиоксидантні властивості екстрактів з рослинної сировини та ефірних олій зумовлені наявністю в їх складі значної кількості фенольних сполук. Для стабілізації олій доцільно використовувати саме ефірні олії, а не водні екстракти, за рахунок їх ароматичних властивостей. Окрім вирішення питання підвищення опірності жирів окисному псуванню, ефірні олії дозволяють регулювати смако-ароматичні властивості салатних олій, розширюючи таким чином їх асортимент. Зажаючи на це, доцільним слід вважати дослідження, присвячене виявленню сумісного впливу ефірних олій (зокрема коріандру, базилику, чебрецю) на період індукції прискореного окиснення олійної композиції на основі конопляної олії. Це дозволить підвищити її стабільність до окисного псування для подовження строків придатності і одночасного збереження фізіологічно активних складових, зокрема α -ліноленової жирної кислоти.

Мета та основні задачі дослідження

Метою роботи є розробка складу олійної композиції на основі конопляної олії з підвищеною стійкістю до окиснення за рахунок природних ароматичних речовин з антиоксидантними властивостями. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- дослідити споживчі властивості обраних олій для купажування – конопляної та кукурудзяної;

- дослідити сумісний вплив вмісту обраних олій в модельних зразках олійної композиції на її період індукції прискореного окиснення і вміст поліненасичених жирних кислот ω -3 групи.

Матеріали та методи досліджень

Вміст вологи та летких речовин визначено гравіметричним методом згідно ДСТУ 4603. Кислотне та пероксидне числа олій визначено титриметричним методом згідно ДСТУ ISO 660 і ДСТУ ISO 3960 відповідно. Анідинове число олій визначено фотометричним методом згідно ДСТУ EN ISO 6885. Вміст ізомерів токоферолу в зразках досліджуваних олій визначено методом вискоєфективної рідинної хроматографії згідно ДСТУ EN ISO 9936. Склад і вміст жирних кислот зразків олій визначено згідно ДСТУ ISO 5508 на хроматографі Shimadzu (Японія).

Період індукції прискореного окиснення олій та олійних композицій проведено прискореним методом «активного кисню» згідно з ДСТУ ISO 6886. Принцип методу полягає в витримці зразків матеріалу, що досліджується, за постійної підвищеної температури (80 ± 2 °C) і вільному доступі кисню, перемішуванні та періодичному визначенні пероксидного числа проб ліпідів, вилучених зі зразків. Величина пероксидного числа ліпідів характеризує ступінь накопичення первинних продуктів окиснення. Період індукції визначено графічно як проміжок часу, після якого відбувалось значне підвищення пероксидного числа, тобто концентрації первинних продуктів окиснення (пероксидів та гідрпероксидів).

Для визначення залежностей періоду індукції прискореного окиснення ароматизованої олійної композиції від співвідношення ефірних олій обрано метод багатофакторної регресії з побудовою поверхні відгуку методом повного факторного експерименту. Для обробки даних застосовано математичні методи з використанням програмного пакету *Stat Soft Statistica v 6.0* (США). Статистичну модель залежності визначено шляхом апроксимації результатів експериментів за допомогою побудови лінії тренду. Дослідження проведено в трикратному повторенні. Перевірку значущості коефіцієнтів рівняння апроксимаційної залежності (1) визначено методом найменших квадратів. Якість рівняння апроксимаційної залежності (1) та повноту впливу співвідношення ефірних олій на період індукції прискореного окиснення ароматизованої олійної композиції оцінено за допомогою коефіцієнту детермінації R^2 . Значущість рівняння залежності (1) встановлено за допомогою розрахунку критерію Фішера (F), виходячи з припущення (нульова гіпотеза), що рівняння є статистично незначимим.

Результати дослідження

Як складову для олійної композиції на основі рафінованої конопляної олії обрано рафіновану кукурудзяну олію. Досліджено вміст вологи та летких речовин, аналітичних чисел, що характеризують інтенсивність перетікання процесів окисної деструкції в оліях для олійної композиції, а також їхні періоди індукції прискореного окиснення (табл. 1).

Визначено склад ізомерної фракції токоферолів та їхній вміст в зразках олій для олійної композиції (табл. 2).

Визначено склад і вміст жирних кислот зразків олій, які обрано для дослідження (табл. 3).

Результати досліджень (табл. 1–3) доводять, що зразки сировини для олійної композиції за показниками, що обумовлюють процеси окисної деструкції: вміст вологи, аналітичні числа, жирнокислотний склад, відповідають вимогам, встановленим у відповідній нормативній документації – CAS 89958-21-4; CAS 8001-30-7.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники зразків досліджуваних олій

Показники	Досліджувані зразки олій	
	олія конопляна	олія кукурудзяна
Масова частка вологи та летких речовин, %	0,04500±0,0020	0,0120±0,0005
Кислотне число, мг КОН/г	0,130±0,005	1,040±0,050
Пероксидне число, ммоль ½О/кг	0,210±0,010	0,160±0,006
Анізидинове число, у. о.	1,45±0,06	0,85±0,03
Період індукції прискореного окиснення, год.	2,6±0,1	5,2±0,2

Таблиця 2 – Вміст ізомерів токоферолу в зразках досліджуваних олій

Ізомери токоферолу	Вміст в досліджуваних зразках олій, мг/л	
	олія конопляна	олія кукурудзяна
α-токоферол	245,0±9,0	3180,0±116,0
β-токоферол	176,0±7,2	2680,0±110,0
γ-токоферол	238,0±9,6	459,0±171
δ-токоферол	24,7±1,0	73,5±2,4
Сума	665±27,5	6515±255,63

Таблиця 3 – Жирнокислотний склад зразків досліджуваних олій

Вид жирних кислот	Вміст досліджуваних зразках, % від загальної суми	
	олія конопляна	олія кукурудзяна
Насичені жирні кислоти	10,5	14,95
Мононенасичені жирні кислоти	16,9	32,25
Поліненасичені жирні кислоти ω-6	55,8	51,6
Поліненасичені жирні кислоти ω-3	16,8	1,2

Визначено вплив співвідношення конопляної та кукурудзяної олій в олійній композиції на період індукції прискореного окиснення, а також вміст поліненасичених жирних кислот ω-3 групи в олійній композиції. Вміст конопляної та кукурудзяної олій в олійній композиції варіювали в інтервалі 0,0...100,0 % з кроком 10,0 %. Отримані значення періоду індукції прискореного окиснення олійної композиції знаходилися в межах 2,8...5,5 год.; вмісту поліненасичених жирних кислот ω-3 групи – в межах 1,2...16,8 % від загальної суми жирних кислот. Діаграми отриманих залежностей представлено на рис. 1, 2.

Базуючись на отриманих результатах експериментів запропоновано раціональний вміст конопляної та кукурудзяної олій в олійній композиції задовільної стабільності до окиснювального псування і фізіологічно значимого вмісту поліненасичених жирних кислот ω-3 групи, а саме:

- вмісту конопляної олії в композиції – 60±3 %;
- вмісту кукурудзяної олії в композиції – 40±2 %;

за яких споживчі властивості олійної композиції становлять:

- період індукції прискореного окиснення – 4,0 год., тобто на 70 % більше від такого у конопляної олії;
- вміст поліненасичених жирних кислот ω -3 групи – 10,6 % від загальної суми жирних кислот.



Рисунок 1 – Залежність періоду індукції прискореного окиснення олійної композиції від вмісту конопляної та кукурудзяної олій

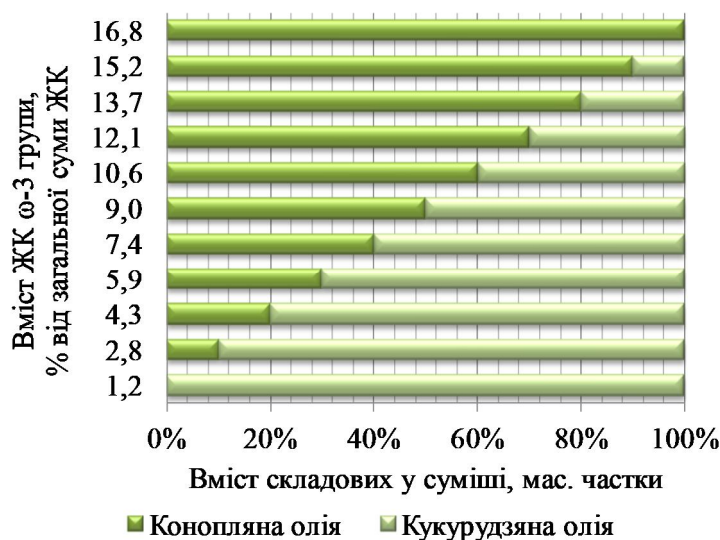


Рисунок 2 – Залежність вмісту поліненасичених жирних кислот ω -3 групи олійної композиції від вмісту конопляної та кукурудзяної олій

Варто відзначити, що підвищення вмісту кукурудзяної олії більше, ніж на 40 ± 2 % призводить до зниження вмісту поліненасичених жирних кислот ω -3 групи в олійній

композиції. Це, в свою чергу, знижує харчову цінність суміші, що є недоцільним з фізіологічної точки зору, так як співвідношення $\omega-3:\omega-6$ буде нижчим за 1:5, яке характеризує олійну композицію як продукт оздоровчого харчування [9].

Під час зниження вмісту кукурудзяної олії нижче, ніж на $40\pm 2\%$, в свою чергу, погіршується стабільність до окисного псування олійної композиції, що негативно відображається на споживчих характеристиках готового продукту.

Висновки

1. Встановлено, що зразки обраних олій (конопляної та кукурудзяної) за дослідженими фізико-хімічними показниками та жирнокислотному складу відповідають вимогам нормативної документації (CAS 89958-21-4; CAS 8001-30-7 відповідно). Період індукції прискореного окиснення за $80\text{ }^\circ\text{C}$ для конопляної олії становив $2,8\pm 0,1$ год., а для кукурудзяної – $5,5\pm 0,2$ год. Сума ізомерів токоферолу в конопляній олії становить $688\pm 27,5$ мг/л, для кукурудзяної олії – $6509\pm 260,36$ мг/л.

2. Запропоновано раціональне співвідношення конопляної та кукурудзяної олій в олійній композиції 6 : 4 відповідно. Споживчі властивості такої суміші становлять: період індукції прискореного окиснення – 4,0 год., вміст α -ліноленової жирної кислоти – 10,6 % від загальної суми жирних кислот.

Література

1. Papchenko, V., Matveeva, T., Bochkarev, S., Kunitsia, E., Chernukha, A., Bezuglov, O., Bogatov, O., Polkovnychenko, D., Shcherbak, S. (2020). Development of amino acid balanced food systems based on wheat flour and oilseed meal. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3/11 (105), 66-76. doi.org/10.15587/1729-4061.2020.203664.

2. Lakshmayya, N. S. V., Mishra, A. K., Mohanta, Y. K. (2023). Essential oils-based nano-emulsion system for food safety and preservation: Current status and future prospects. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 53, 102897. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2023.102897>.

3. Sytnik, N., Kunitsa, E., Mazaeva, V., Chernukha, A., Bezuglov, O., Bogatov, O., Beliuchenko, D., Maksymov, A., Popov, M., & Novik, I. (2020). Determination of the influence of natural antioxidant concentrations on the shelf life of sunflower oil. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (11–106), 55–82. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.209000>.

4. Coniglio, S., Shumskaya, M., Vassiliou, E. (2023). Unsaturated Fatty Acids and Their Immunomodulatory Properties. *Biology*, 12 (2) : 279. DOI: 10.3390/biology12020279.

5. Serra, Juan & Mura, Jessica & Fagoaga, Carmen & Castellano, Gloria. (2023). Oxidative Stability of Margarine is Improved by Adding Natural Antioxidants from Herbs and Spices. 10.20944/preprints202305.1445.v1.

6. Belinska, A., Bochkarev, S., Varankina, O. Rudniev, V. et al. (2019). Research on oxidative stability of protein-fat mixture based on sesame and flax seeds for use in halva technology. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5/11 (101), 6–14. doi: 10.15587/1729-4061.2019.178908.

7. Kovaliova, O., Tchoursinov, Y., Kalyna, V., Koshulko, V., Kunitsia, E., Chernukha, A., Bezuglov, O., Bogatov, O., Polkovnychenko, D., & Grigorenko, N. (2020). Identification of patterns in the production of a biologically-active component for food products. *Eastern-*

European Journal of Enterprise Technologies, 2/11 (104), 61–68. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.200026>.

8. Bai, Z., Yu, R., Li, J., Wang N. et al. (2018). Application of several novel natural antioxidants to inhibit oxidation of tree peony seed oil. *CyTA – Journal of Food*, 16, 1, 1071–1078. DOI:10.1080/19476337.2018.1529061.

9. Pérez-Jiménez J., Neveu V., Vos F., Scalbert A. (2010). Identification of the 100 richest dietary sources of polyphenols: an application of the Phenol-Explorer database. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64. P. 112–120. DOI: 10.1038/ejcn.2010.221.

10. Hashempour, F., Torbati, M., Azadmard-Damirchi, S., Savage, G. P. (2016). Vegetable Oil Blending: A Review of Physicochemical, Nutritional and Health Effects. *Trends in Food Science & Technology*, 57. DOI:10.1016/j.tifs.2016.09.007.

11. Kalyna, V.S., Lutsenko, M.V., Tchoursinov, Y.O., Kunitsa, K.V. et al. (2020). Approbation and biomedical research of “coriander petrozeline”. *Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry*, 21(2), 155–162. <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/2846>.

12. Kalinowska, M., Płońska, A., Trusiak, M. et al. (2022). Comparing the extraction methods, chemical composition, phenolic contents and antioxidant activity of edible oils from *Cannabis sativa* and *Silybum marianum* seeds. *Scientific Reports*, 12, 20609. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-25030-7>.

13. Demydova A., Aksonova O., Yevlash V., Tkachenko O., Kameneva, N. (2022). Antioxidant activity of plants extracts of Ukrainian origin and their effect on the oxidative stability of sunflower oil. *Food Science and Technology*, 16(3), 55-64. <https://doi.org/10.15673/fst.v16i3.2514>.

14. Siger, A., Nogala-Kalucka, M. & Lampart-Szczapa, E. (2008). The content and antioxidant activity of phenolic compounds in cold-presses plant oils. *Journal of Food Lipids*, 15, 137–149. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4522.2007.00107.x>.

15. Olszowy, M., Dawidowicz, A.L. (2016). Essential oils as antioxidants: their evaluation by DPPH, ABTS, FRAP, CUPRAC, and β -carotene bleaching methods. *Monatshefte für Chemie*, 147, 2083–2091 <https://doi.org/10.1007/s00706-016-1837-0>.

16. Mikołajczak, N., Tańska, M., Ogrodowska, D. (2021). Phenolic compounds in plant oils: A review of composition, analytical methods, and effect on oxidative stability. *Trends in Food Science & Technology*, 113, 110-138. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.04.046>.

Bibliography (transliterated)

1. Papchenko, V., Matveeva, T., Bochkarev, Kunitsia, E., Chernukha, A., Bezuglov, O., Bogatov, O., Polkovnychenko, D., Shcherbak, S. (2020). Development of amino acid balanced food systems based on wheat flour and oilseed meal. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3/11 (105), 66-76. doi.org/10.15587/1729-4061.2020.203664.

2. Lakshmayya, N. S. V., Mishra, A. K., Mohanta, Y. K. (2023). Essential oils-based nano-emulsion system for food safety and preservation: Current status and future prospects. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 53, 102897. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2023.102897>.

3. Sytnik, N., Kunitsa, E., Mazaeva, V., Chernukha, A., Bezuglov, O., Bogatov, O., Beliuchenko, D., Maksymov, A., Popov, M., & Novik, I. (2020). Determination of the influence of natural antioxidant concentrations on the shelf life of sunflower oil. *Eastern-European*

Journal of Enterprise Technologies, 4 (11–106), 55–82. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.209000>.

4. Coniglio, S., Shumskaya, M., Vassiliou, E. (2023). Unsaturated Fatty Acids and Their Immunomodulatory Properties. *Biology*, 12 (2) : 279. DOI: 10.3390/biology12020279.

5. Serra, Juan & Mura, Jessica & Fagoaga, Carmen & Castellano, Gloria. (2023). Oxidative Stability of Margarine is Improved by Adding Natural Antioxidants from Herbs and Spices. 10.20944/preprints202305.1445.v1.

6. Belinska, A., Bochkarev, S., Varankina, O. Rudniev, V. et al. (2019). Research on oxidative stability of protein-fat mixture based on sesame and flax seeds for use in halva technology. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5/11 (101), 6–14. doi: 10.15587/1729-4061.2019.178908.

7. Kovaliova, O., Tchoursinov, Y., Kalyna, V., Koshulko, V., Kunitsia, E., Chernukha, A., Bezuglov, O., Bogatov, O., Polkovnychenko, D., & Grigorenko, N. (2020). Identification of patterns in the production of a biologically-active component for food products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2/11 (104), 61–68. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.200026>.

8. Bai, Z., Yu, R., Li, J., Wang N. et al. (2018). Application of several novel natural antioxidants to inhibit oxidation of tree peony seed oil. *CyTA – Journal of Food*, 16, 1, 1071–1078. DOI:10.1080/19476337.2018.1529061.

9. Pérez-Jiménez J., Neveu V., Vos F., Scalbert A. (2010). Identification of the 100 richest dietary sources of polyphenols: an application of the Phenol-Explorer database. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64. P. 112–120. DOI: 10.1038/ejcn.2010.221.

10. Hashempour, F., Torbati, M., Azadmard-Damirchi, S., Savage, G. P. (2016). Vegetable Oil Blending: A Review of Physicochemical, Nutritional and Health Effects. *Trends in Food Science & Technology*, 57. DOI:10.1016/j.tifs.2016.09.007.

11. Kalyna, V.S., Lutsenko, M.V., Tchoursinov, Y.O., Kunitsa, K.V. et al. (2020). Approbation and biomedical research of “coriander petrozeline”. *Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry*, 21(2), 155–162. <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/2846>.

12. Kalinowska, M., Płońska, A., Trusiak, M. et al. (2022). Comparing the extraction methods, chemical composition, phenolic contents and antioxidant activity of edible oils from *Cannabis sativa* and *Silybum marianu* seeds. *Scientific Reports*, 12, 20609. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-25030-7>.

13. Demydova A., Aksonova O., Yevlash V., Tkachenko O., Kameneva, N. (2022). Antioxidant activity of plants extracts of Ukrainian origin and their effect on the oxidative stability of sunflower oil. *Food Science and Technology*, 16(3), 55-64. <https://doi.org/10.15673/fst.v16i3.2514>.

14. Siger, A., Nogala-Kalucka, M. & Lampart-Szczapa, E. (2008). The content and antioxidant activity of phenolic compounds in cold-presses plant oils. *Journal of Food Lipids*, 15, 137–149. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4522.2007.00107.x>.

15. Olszowy, M., Dawidowicz, A.L. (2016). Essential oils as antioxidants: their evaluation by DPPH, ABTS, FRAP, CUPRAC, and β -carotene bleaching methods. *Monatshefte für Chemie*, 147, 2083–2091 <https://doi.org/10.1007/s00706-016-1837-0>.

16. Mikołajczak, N., Tańska, M., Ogrodowska, D. (2021). Phenolic compounds in plant oils: A review of composition, analytical methods, and effect on oxidative stability. *Trends in Food Science & Technology*, 113, 110-138. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.04.046>.

УДК 664.36: 665.52

І. П. Петік, А. М. Діхтярь, С. С. Андреева, Д. О. Шаповаленко, А. О. Карюк,
Н. Ю. Кібенко

РОЗРОБКА АРОМАТИЗОВАНОЇ ОЛІЙНОЇ КОМПОЗИЦІЇ НА ОСНОВІ КОНОПЛЯНОЇ ОЛІЇ, СТАБІЛІЗОВАНОЇ ВІД ОКИСНЕННЯ

Розглянуто шлях вирішення проблеми стабілізації конопляної олії від окисного псування з одночасним збереженням її харчової цінності. Особливість роботи полягає у розробці складу ароматизованої олійної композиції на основі конопляної олії, що має високу стійкість до окиснення. Об'єктом дослідження є показники складу і період індукції прискореного окиснення рафінованих конопляної та кукурудзяної олій в залежності від їхнього співвідношення в олійній композиції. Встановлено, що зразки обраних олій (конопляної та кукурудзяної) за дослідженими фізико-хімічними показниками та жирнокислотному складу відповідають вимогам нормативної документації (CAS 89958-21-4; CAS 8001-30-7 відповідно). Період індукції прискореного окиснення за 80 °С для конопляної олії становив $2,8 \pm 0,1$ год., а для кукурудзяної – $5,5 \pm 0,2$ год. Сума ізомерів токоферолу в конопляній олії становить $688 \pm 27,5$ мг/л, для кукурудзяної олії – $6509 \pm 260,36$ мг/л. Встановлено раціональне співвідношення конопляної та кукурудзяної олій в олійній композиції 6:4 відповідно. Споживчі властивості такої суміші становлять: період індукції прискореного окиснення – 4,0 год, вміст α -ліноленової жирної кислоти – 10,6 % від загальної суми жирних кислот. Особливістю отриманих результатів є можливість збільшення терміну придатності олійної композиції на основі конопляної олії, що дозволяє розширити діапазон її споживчих властивостей. З практичної точки зору розробка дозволяє збільшити термін зберігання та одержати додатковий дохід з реалізації нової високоякісної конкурентоспроможної продукції оздоровчого напрямку вживання. Прикладним аспектом використання наукового результату є можливість створення асортименту салатних олійних композицій на основі цінної конопляної олії в залежності від співвідношення складових.

Ключові слова: конопляна олія, кукурудзяна олія, антиоксиданти, ефірні олії, період індукції прискореного окиснення.

І. П. Петік, А. М. Дехтярь, С. С. Андреева, Д. О. Шаповаленко, А. О. Карюк,
Н. Ю. Кібенко

РАЗРАБОТКА АРОМАТИЗИРОВАННОЙ МАСЛЯНОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ КОНОПЛЯНОГО МАСЛА, СТАБИЛИЗИРОВАННОГО ОТ ОКИСЛЕНИЯ

Рассмотрен путь решения проблемы стабилизации конопляного масла от окислительной порчи с сохранением его пищевой ценности. Особенность работы заключается в разработке состава ароматизированной масляной композиции на основе конопляного масла, обладающего высокой устойчивостью к окислению. Объектом исследования являются показатели состава и период индукции ускоренного окисления купажа рафинированных конопляных и кукурузных масел в зависимости от их соотношения в масляной композиции. Установлено, что образцы выбранных масел (конопляного и кукурузного) по исследованным физико-химическим показателям и жирнокислотному составу отве-

чают требованиям нормативной документации (CAS 89958-21-4; CAS 8001-30-7 соответственно). Период индукции ускоренного окисления при 80 °C для конопляного масла составлял $2,8 \pm 0,1$ часа, а для кукурузного – $5,5 \pm 0,2$ часа. Сумма изомеров токоферола в конопляном масле составляет $688 \pm 27,5$ мг/л, для кукурузного масла – $6509 \pm 260,36$ мг/л. Установлено рациональное соотношение конопляного и кукурузного масел в масляной композиции, что составило 6:4 соответственно. Потребительские свойства такой смеси составляют: период индукции ускоренного окисления – 4,0 ч, содержание α -линоленовой жирной кислоты – 10,6 % от общей суммы жирных кислот. Особенностью полученных результатов является возможность увеличения срока годности масляной композиции на основе конопляного масла, что позволяет расширить диапазон его потребительских свойств. С практической точки зрения разработка позволяет увеличить сроки хранения и получить дополнительный доход по реализации новой высококачественной конкурентоспособной продукции оздоровительного направления употребления. Прикладным аспектом использования научного результата является возможность создания ассортимента масляных салатных композиций на основе ценного конопляного масла в зависимости от соотношения составляющих.

Ключевые слова: конопляное масло, кукурузное масло, антиоксиданты, эфирные масла, период индукции ускоренного окисления.

I. P. Petik, A. M. Dikhtyar, S. S. Andrieieva, D. O. Shapovalenko, A. O. Kariyk,
N. Yu. Kibenko

DEVELOPMENT OF A FLAVORED OIL COMPOSITION BASED ON HEMP OIL STABILIZED AGAINST OXIDATION

A way to solve the problem of stabilizing hemp oil from oxidative spoilage while maintaining its nutritional value is considered. The peculiarity of the work lies in the development of a flavored oil composition based on hemp oil, which is highly resistant to oxidation. The object of the study is the composition indicators and the induction period of accelerated oxidation of a blend of refined hemp and corn oils, depending on their ratio in the oil composition. It was established that samples of selected oils (hemp and corn) meet the requirements of regulatory documentation according to the studied physicochemical parameters and fatty acid composition (CAS 89958-21-4; CAS 8001-30-7, respectively). The induction period of accelerated oxidation at 80 °C for hemp oil was 2.8 ± 0.1 hours, and for corn oil – 5.5 ± 0.2 hours. The sum of tocopherol isomers in hemp oil is 688 ± 27.5 mg/l, for corn oil – 6509 ± 260.36 mg/l. A rational ratio of hemp and corn oils in the oil composition was established, which was 6:4, respectively. The consumer properties of such a mixture are: the induction period of accelerated oxidation is 4.0 hours, the content of α -linolenic fatty acid is 10.6 % of the total amount of fatty acids. A feature of the results obtained is the possibility of increasing the shelf life of an oil composition based on hemp oil, which allows expanding the range of its consumer properties. From a practical point of view, the development makes it possible to increase shelf life and generate additional income from the sale of new high-quality competitive products for health purposes. An applied aspect of using the scientific result is the possibility of creating an assortment of oil salad compositions based on valuable hemp oil, depending on the ratio of the components.

Keywords: hemp oil, corn oil, antioxidants, essential oils, accelerated oxidation induction period.