

УДК 665.345:547.1'123
DOI: 10.31866/2616-7468.1.2018.151616

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СЕЛЕНОВІСНИХ ОЛІЙ

Ігор Грищенко,
кандидат технічних наук,
доцент, професор,
Київський національний університет
культури і мистецтв,
Київ, Україна,
grinnicol022@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9134-8456>
© Грищенко І. М., 2018

Мета дослідження – визначити фізичні та хімічні показники якості олії з льону та розторопші для розширення їх використання у ресторанному господарстві. **Методи дослідження** – органолептичні, фізико-хімічні, зокрема: жирнокислотний склад селеновісних олій, визначений методом рідинної хроматографії, кількість ізомерів жирних кислот – комп'ютерним моделюванням спектрів хроматограм; показники жиру – розрахунковим методом; коефіцієнт заломлення – рефрактометричним; колірне, йодне та перекисне числа – титруванням; окремі показники визначено органолептичними методами. **Наукова новизна** полягає у визначенні повного жирнокислотного складу та основних показників якості рослинних жирів та встановленні перспектив їх використання в кулінарії. **Висновки.** У статті наведено, проаналізовано і визначено органолептичні та фізико-хімічні показники якості жиру.

Ключові слова: олія лляна, олія розторопші, жирнокислотний склад, фізико-хімічні показники олій.

Актуальність проблеми

Постановка проблеми. В умовах насиченості продовольчого ринку України питання якості продукції набуває особливого значення. Одним із методів підвищення споживчої якості виробів є внесення в рецептуру традиційних виробів есенціальних речовин, серед яких лляна олія, яка є джерелом незамінних поліненасичених жирних кислот ω -3 і ω -6.

Важливим критерієм біологічної цінності є вміст поліненасичених жирних кислот (ПНЖК). Найбільш важливі з жирних кислот – лінолева (ω -3) та ω -ліноленова (ω -6). Фізіологічне значення ПНЖК характеризується їхньою здатністю забезпечувати синтез арахідонової кислоти, а також впливом ПНЖК на ліпідний склад та атерогенний потенціал крові, який пов'язаний із співвідношенням ПНЖК/НЖК. Оптимальним співвідношенням ω -6/ ω -3 для повсякденного харчування є 10 : 1, для лікувально-профілактичного – від 3 : 1 до 5 : 1.

Мета і методи дослідження

Мета роботи – дослідити жирнокислотний склад рослинних олій із підвищеним вмістом селену. Об'єктом дослідження обрано олії з розторопші та льону з селеном.

Лляну олію застосовують при виробництві маргаринів, розроблено широкий асортимент салатних заправок на основі лляної олії, пропонують ввести насіння льону в раціон шкільного харчування (Шематонов, 2001).

Чисельні медичні дослідження засвідчили, що лляна олія, впливаючи на холестерин і тригліцериди, основних винуватців склерозу, зменшує небезпеку ви-

никнення тромбів. Наприклад, споживання протягом місяця хліба з добавкою лляного насіння на 8% знижує рівень холестерину і тим самим – ризик серцево-судинних захворювань. Побічних дій при цьому не виявлено (Печерская, Кочеткова, Байков, & Бессонов, 2006).

Наведені дослідження вмісту жирних кислот у лляній олії та рибу'ячому жиру встановили, що вміст $\omega 3$ жирних кислот більший у лляній олії, але вони швидше гідратуються, і олія гіркне (Barceló-Coblijn, Murphy, & Friel, 2008).

Лляна олія використовується у харчовій промисловості для покращення показників якості жиру спредів (Родак, 2009) та у ресторанному господарстві для виготовлення пісочного печива. З метою запобігання псуванню до її складу додається антиоксидант – селенопіран, який одночасно є і джерелом селену (Грищенко, & Романенко, 2007).

Результати дослідження

Для дослідження використовувалися дієтичні добавки «Олія лляна з селеном» та «Олія розторопші з селеном» виробництва ПП Мирослав, вироблені за ТУ У 15,8-32157903-002:2006 та ТУ У 15,8-32157903-004:2006. Олії отримані з насіння льону та розторопші методом дезодорації. Кількісний склад добавок: нерафінована олія – 99,9958 %, органічний селен – 0,0042 %. Селеновмісну добавку – селенопіран введено до складу олії як антиоксидант. Селенопіран має меншу за неорганічні селеновмісні добавки токсичність, характеризується вираженою антиоксидантною дією, має здатність активувати діяльність імунної і детоксикаційної систем, а також накопичувати мікроелемент селен у печінці та м'язях людини.

Для визначення збереженості жиру основними органолептичними та фізико-хімічними показниками є: прозорість, смак та запах, коефіцієнт заломлення, йодне, колірне та перекисні числа (Сидоренко, Боліла, & Форостяна, 2017). Органолептичні та фізико-хімічні показники досліджуваних олій у день закінчення термінів зберігання наведені в таблиці 1.

Табл. 1. Органолептичні та фізико-хімічні показники лляної олії з селеном та олії розторопші з селеном

Table 1. Organoleptic and physio-chemical parameters of flaxseed oil with selenium and thistle oil with selenium

Показники	Лляна олія з селеном	Олія розторопші з селеном
Органолептичні показники		
Прозорість	Прозора без осаду	Прозора без осаду
Колір	Золотаво-жовтуватий	Світло-жовтий
Смак та запах	Приємний запах льону, з присмаком легкої гіркоти	Слабко виражений присмак розторопші, без запаху
Фізико-хімічні показники		
Коефіцієнт заломлення	1,4746±0,0018	1,473±0,004
Колірне число (мг I ₂)	8,6±0,8	4,4±0,3
Йодне число (мг I ₂ на 10 г води)	244,3±4,3	146,4±3,2

Продовження табл. 1

Кислотне число (мг, КОН)	0,46±0,12	0,38±0,08
Перекисне число (ммоль/кг ½ O)	3,84±0,26	3,06±0,19
Вологість (%)	0,12±0,03	0,10±0,02

Дослідження проводилися методом газорідної хроматографії. Хроматограми лляної олії та олії розторопші наведені на рис. 1 та рис. 2 відповідно.

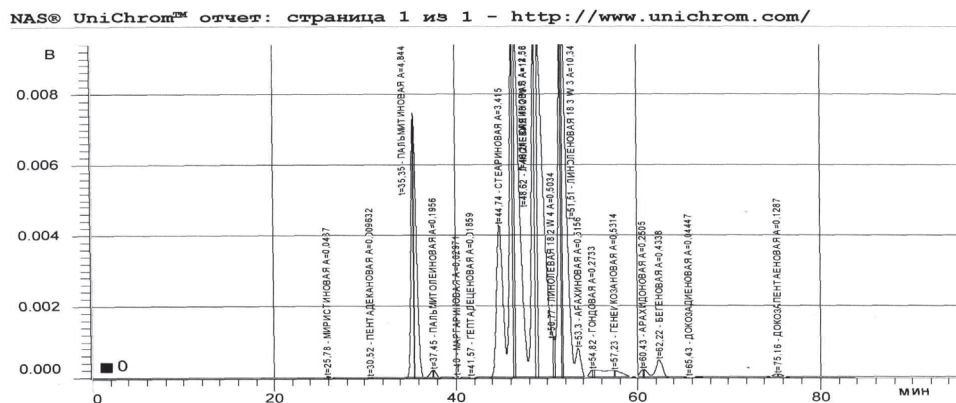


Рис. 1. Хроматограма олії лляної з селеном
 Fig.1. Chromatogram of flaxen oil with selenium

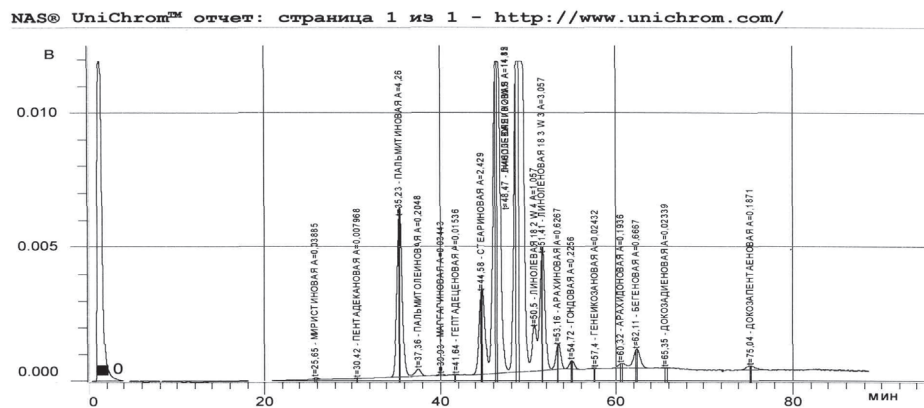


Рис. 2. Хроматограма олії розторопші з селеном
 Fig.2. Chromatogram of thistle oil with selenium

Табл. 2. Жирнокислотний склад досліджуваних рослинних олій із селеном
 Table. 2. Fatty acid composition of the studied vegetable oils with selenium

Найменування кислот	Масова частка жирних кислот, %	
	Ляна олія з селеном	Олія розторопші з селеном
1. Насичені	179,3	178,8
Міристинова (C _{14:0})	0,09	0,10
Пентадеканова (C _{15:0})	0,02	0,02
Пальмітинова (C _{16:0})	9,99	10,92
Маргарінова (C _{17:0})	0,06	0,08
Стеаринова (C _{18:0})	7,09	6,30
Арахінова (C _{20:0})	1,06	1,61
Генеікозанова (C _{21:0})	1,10	0,06
Бегенова (C _{22:0})	0,89	1,71
2. Мононенасичені	26,40	29,72
Пальметоолеїнова (C _{16:1})	0,41	0,52
Кептадеценова (C _{17:1})	–	0,04
Олеїнова (C _{18:1})	25,43	28,57
Гондова (C _{20:1})	0,56	0,59
3. Поліненасичені	53,30	49,57
Лінолева (C _{18:2}) ω6	30,04	37,98
Лінолева (C _{18:2}) ω4	1,04	2,7
Ліноленова (C _{18:3})	21,34	7,84
Арахідонова (C _{20:4})	0,52	0,51
Докозадієнова (C _{22:2})	0,09	–
Докозапентаєнова (C _{22:5})	0,27	0,54

Як видно з таблиці 2, ляна олія містить на 13,5 % більше ліноленової кислоти (ω3), але на 7,94 % менше лінолевої (ω6), також у олії розторопші виявлено близько 3 % ізомеру ліноленової кислоти (ω4).

За отриманими даними визначено основні параметри досліджуваних олій та обраховано коефіцієнт ефективності ліпідів (Тищенко, & Пономарьов, 2005).

Табл. 3. Параметри селеновмісних олій
 Table. 3. Parameters of selenium-containing oils

Параметри	Ляна олія з селеном	Олія розторопші з селеном
Співвідношення Н : М : П (ідеальне 1 : 1 : 1)	1 : 1 : 2	1 : 1 : 2
Співвідношення ω6 : ω9 (потрібно > 0,25)	1,18	2,38
Співвідношення ω6 : ω3 (ідеальне 4 : 1)	1,4 : 1	5:1
Коефіцієнт ефективності ліпідів (ідеальний 1)	0,61	0,62
Кількість ізомерів жирних кислот, %	1,04	2,70

Проаналізувавши табл. 3, можна стверджувати, що олії з льону та розторопші не поступаються оливковій олії (Aranda, Gomez-Alonso, Rivera del Alamo, Salvador, & Fregarane, 2004) за показниками якості жирнокислотного складу, а за вмістом $\omega 3$ жирних кислот та співвідношення $\omega 6 : \omega 3$ наближаються до еталонного жиру (Aranda, Gomez-Alonso, Rivera del Alamo, Salvador, & Fregarane, 2004).

Наукова новизна наведених досліджень полягає у визначенні повного жирнокислотного складу й основних показників якості рослинних жирів та встановленні перспектив їх використання в кулінарії.

Висновки та обговорення результатів

Таким чином, можна зробити висновок, що олії з льону та розторопші у процесі зазначених виробником термінів зберігання мають високі фізико-хімічні та органолептичні показники якості, що дозволяє використовувати їх як заміну імпортованій оливковій олії. Ляна та олія з розторопші задовольняють потребу організму людини в поліненасичених жирних кислотах $\omega 3$ та $\omega 6$ і можуть бути рекомендовані до використання у виробництві кулінарної продукції.

Подальшими перспективними напрямками дослідження може бути розробка технологій інноваційної кулінарної продукції з використанням вищезгаданих олій.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Грищенко, І.М., & Романенко, Р.П. (2007). Особливості жирно-кислотного складу нових видів цукрового печива. *Обладнання та технології харчових виробництв*, 2, 56-61.
- Печерская, Н.В., Кочеткова, А.А., Байков, В.Г., & Бессонов, В.В. (2006). Сравнительная характеристика антиоксидантов растительного происхождения в составе жировых эмульсионных продуктов. *Вопросы питания*, 4, 20-22.
- Родак, О.Я. (2009). Поліпшення жирнокислотного складу спредів із використанням нетрадиційних олій. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*, 36 (2), 149-152.
- Сидоренко, О.В., Боліла, Н.О., & Форостяна, Н.П. (2017). Оцінка збереженості жиру акули катран. В *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»: Серія: Нові рішення в сучасних технологіях* (Вип. 53 (1274), с. 146-151). Харків: Національний технічний університет «ХПІ».
- Тищенко, Є.В., & Пономарьов, П.Х. (2005). *Харчові жири* (2-ге вид.). Київ: КНТЕУ.
- Шематонов, Д.В. (2001). Разработка рецептур салатных заправок на основе льняного пищевого масла для функционального питания. *Масложировая промышленность*, 3, 26-27.
- Aranda, F., Gomez-Alonso, S., Rivera del Alamo, R.M., Salvador, M.D., & Fregarane, G. (2004). Triglyceride, total and 2-position fatty acid composition of Cornicabra virgin olive oil: Comparison with other Spanish cultivars. *Food Chemistry*, 86 (4), 485-492.
- Barceló-Coblijn, C.G., Murphy, E.J., & Friel, J.K. (2008). Flaxseed oil and fish-oil capsule consumption alters human red blood cell n-3 fatty acid composition: a multiple-dosing trial comparing 2 sources of n-3 fatty acid. *The American journal of clinical nutrition*, 88 (3), 801-809.
- De Onis, M., & Habicht, J.P. (1996). Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *The American journal of clinical nutrition*, 64 (4), 650-658.

REFERENCES

- Aranda, F., Gomez-Alonso, S., Rivera del Alamo, R.M., Salvador, M.D., & Fregapane, G. (2004). Triglyceride, total and 2-position fatty acid composition of Cornicabra virgin olive oil: Comparison with other Spanish cultivars. *Food Chemistry*, 86 (4), 485-492 [in English].
- Barceló-Coblijn, C.G., Murphy, E.J., & Friel, J.K. (2008). Flaxseed oil and fish-oil capsule consumption alters human red blood cell n-3 fatty acid composition: a multiple-dosing trial comparing 2 sources of n-3 fatty acid. *The American journal of clinical nutrition*, 88 (3), 801-809 [in English].
- De Onis, M., & Habicht, J.P. (1996). Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *The American journal of clinical nutrition*, 64 (4), 650-658 [in English].
- Hryshchenko, I.M., & Romanenko, R.P. (2007). Osoblyvosti zhyrno-kyslotnoho skladu novykh vydiv tsukrovoho pechывa [Features of the fatty acid composition of new types of sugar cookies]. *Obladnannia ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv*, 2, 56-61 [in Ukrainian].
- Pecherskaya, N.V., Kochetkova, A.A., Baykov, V.G., & Bessonov, V.V. (2006). Sravnitel'naya harakteristika antioksidantov rastitelnogo proishozhdeniya v sostave zhirovyyh emulsiionnykh produktov [Comparative characteristics of antioxidants of plant origin in the composition of fat emulsion products]. *Voprosyi pitaniya*, 4, 20-22 [in Russian].
- Rodak, O.Ia. (2009). Polipshennia zhyrnokyslotnoho skladu sprediv iz vykorystanniam netradytsiinykh olii [Improvement of the fatty acid composition of spreads using non traditional oils]. *Naukovi pratsi Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovykh tekhnolohii*, 36 (2), 149-152 [in Ukrainian].
- Shematonov, D.V. (2001). Razrabotka retseptur salatnykh zapravok na osnove lnyanogo pishevogo masla dlya funktsionalnogo pitaniya [Formulation of salad dressings based on flaxseed edible oil for functional nutrition]. *Maslozhirovaya promyshlennost*, 3, 26-27 [in Russian].
- Sydorenko, O.V., Bolila, N.O., & Forostiana, N.P. (2017). Otsinka zberezhenosti zhyru akuly katran [Estimation of preservation of fat shark Katran]. In *Bulletin of the national technical university "Kharkiv polytechnic institute" Series: New solutions in modern technologies* (Vol. 53 (1274), pp. 146-151). Kharkiv: National technical university «KhPI» [in Ukrainian].
- Tyshchenko, Ye.V., & Ponomarov, P.Kh. (2005). *Kharchovi zhyry* [Dietary Fats] (2nd ed.). Kyiv: KNUTE [in Ukrainian].

УДК 665.345:547.1'123

Игорь Грищенко,
кандидат технических наук,
доцент, профессор,
Киевский национальный университет
культуры и искусств,
Киев, Украина,
grinnicol022@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9134-8456>

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩИХ МАСЕЛ

Цель исследования – определить физические и химические показатели качества масла из льна и расторопши для расширения их использования в ресторанном хозяйстве. **Методы исследования** – органолептические, физико-химические, в частности: жирнокислотный состав селеносодержащих масел, определенный методом жидкостной хроматографии, количество изомеров жирных кислот – компьютерным моделированием спектров хроматограмм; показатели жира – расчетным методом; коэффициент преломления – рефрактометричным; цветовое, йодное и перекисное числа – титрованием; отдельные показатели определены органолептическими методами. **Научная новизна** заключается в определении полного жирнокислотного состава и основных показателей качества растительных жиров и установлении перспектив их использования в кулинарии. **Выводы.** В статье приведены, проанализированы и определены органолептические и физико-химические показатели качества жира.

Ключевые слова: масло из льна, масло из расторопши, жирнокислотный состав, физико-химические показатели масел.

UDC 665.345:547.1'123

Igor Gryshchenko,
PhD in Technical Sciences,
Associate Professor, Professor,
Kyiv National University
of Culture and Arts,
Kyiv, Ukraine,
grinnicol022@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9134-8456>

INVESTIGATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF SELF-MINING OILS

The aim of the article is to determine physical and chemical indicators of oil quality from flaxseed and thistle to extend their use in the restaurant industry. **Methodology of investigation** consists in organoleptic, physic – chemical, in particular: fatty acid composition of selenium – containing oils, which is determined by liquid chromatography, amount of fatty acid isomers is in computer modeling of spectra of chromatograms; fat indicators are calculation method; coefficient of refraction – refract metric; color, iodine and peroxide number is titration; individual indicators are determined by organoleptic methods. **Scientific novelty** is to determine the total fatty acid composition and the main indicators of the vegetable fats quality and to determine the prospects for their use in cooking. **Conclusions.** The article presents and analyzes organoleptic and physic-chemical indicators of fat quality, which have been defined.

Key words: flaxseed oil, raspberry oil, fatty acid composition, physic-chemical indicators of oils.