

Ф.Ф. ГЛАДКИЙ, д-р техн. наук, проф., НТУ «ХП»;

К.В. КУНИЦЯ, асп., НТУ «ХП»;

О.А. ЛИТВИНЕНКО, канд. техн. наук, ст. наук. співроб., НТУ «ХП»;

В.П. КОЛОМАЦЬКА, канд. сіл.-госп. наук,

пр. наук. співроб., Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва.

ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ АЦИЛГЛІЦЕРИНІВ ОЛІЇ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ НАСИЧЕНОГО ТИПУ

В статті досліджено склад ацилгліцеринів олії насіння соняшнику нової лінії з підвищеним вмістом насичених жирних кислот. Визначено склад ацилгліцеринів фракцій цієї олії, які одержано в результаті фракційної кристалізації.

Ключові слова: соняшникова олія, склад ацилгліцеринів, насичені жирні кислоти, фракціонування, фракції соняшникової олії.

Вступ. На сьогоднішній день жиропереробна промисловість України може орієнтуватись на відносно обмежений асортимент натуральної жирової сировини. Це рідкі рослинні олії лінолево-олеїнової групи (соняшникова та ріпакова) та тверді або напівтверді тваринні жири, які містять ті самі жирні кислоти ($C_{16} - C_{18}$), але з меншим сумарним ступенем ненасиченості (свинячий, яловичий, баранячий). В той же час попит на тверді пластичні, так звані, спеціальні жири із заданими властивостями залишається високим і вирішується за рахунок застосування як класичних способів модифікації (гідрогенізації чи переетерифікації), так і шляхом використання імпортованих тропічних олій та продуктів їх фракціонування. Найбільш гострою ця проблема стала завдяки обмеженню вмісту транс-ізомерів мононенасичених жирних кислот у харчових продуктах, а відтак і обмеженню застосування гідрогенованих олій. Тому використання вітчизняної сировини для одержання згаданих жирів без будь-якої хімічної обробки є актуальним і доцільним.

Аналіз останніх досліджень та літератури. За останні роки в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (м. Харків) створено нові гібриди соняшнику, олія яких за своїм складом суттєво відрізняється від класичної [1 – 3].

У теперішній час селекція соняшнику перед усім спрямована на зміну жирно-кислотного складу олії, в тому числі і на підвищення вмісту насиче-

них жирних кислот та має на меті замінити гідровані рослинні жири твердими натуральними оліями, які не містять шкідливих для здоров'я людини транс-ізомерів жирних кислот. Найбільший інтерес представляє підвищення вмісту пальмітинової кислоти, оскільки створення гібридів соняшнику з підвищеним вмістом пальмітинової кислоти в олії насіння дозволить суттєво розширити сферу її використання та створити альтернативу пальмовій олії.

Традиційні сорти і гібриди соняшнику містять в олії близько 7 % пальмітинової кислоти.

Жирно-кислотний склад класичної соняшникової олії [4] у порівнянні з олією насіння соняшнику лінії X 525 В з підвищеним вмістом пальмітинової кислоти наведено в таблиці.

Таблиця 1 – Жирно-кислотний склад соняшникової олії

Жирні кислоти	Соняшnikова олія		Олія насіння соняшнику з підвищеним вмістом пальмітинової кислоти
	Звичайне значення	Діапазон коливання	
Міристинова C _{14:0}	0,1	до 0,2	–
Пальмітинова C _{16:0}	7,0	5,6 – 7,6	12,62
Пальміт-олеїнова C _{16:1}	0,1	до 0,3	3,00
Стеаринова C _{18:0}	4,5	2,7 – 6,5	1,49
Олеїнова C _{18:1}	18,7	14,0 – 39,4	78,92
Лінолева C _{18:2}	67,5	48,3 – 74,0	2,25
Ліноленова C _{18:3}	0,1	до 0,2	0,37
Ейкозанова C _{20:0}	0,4	0,2 – 0,4	0,12
Ейкозенова C _{20:1}	0,1	0 – 0,2	0,49
Бегенова C _{22:0}	0,7	0,5 – 1,3	0,74

Однак хімічні, фізичні та біологічні властивості олій і жирів залежать не лише від виду та кількості жирних кислот, а також від розташування цих жирних кислот у молекулі триацилгліцерину. Зазвичай жири та олії складаються із різнокислотних ацилгліцеринів, а не із суміші однокислотних, тому характеристики триацилгліцерину залежать від положення, яке кожна ацильна група займає в молекулі гліцерину. Аналіз структури триацилгліцеринів, присутніх в жирах, застосовується для контролю процесу модифікації жирів, а також при розробці спеціальних жирів та олій [4].

Мета досліджень. Метою роботи є визначення структури триацилгліцеринів олії насіння соняшнику з підвищеним вмістом пальмітинової кислоти для дослідження та контролю процесу фракціонування.

Результати досліджень. Для встановлення групового складу ацилгліцеринів олії використано метод теоретичного розрахунку Карта [5]. Обчислення групового гліцеридного складу жирів за цим методом відбувається на підставі експериментально визначеного відсоткового вмісту тринасичених ацилгліцеринів (GS_3) та загальної кількості насичених і ненасичених жирних кислот згідно з формулами (1 – 3).

$$GS_2U \text{ (дінасичені-мононенасичені)} = (d+c) + \frac{c*e}{e+f}; \quad (1)$$

$$GSU_2 \text{ (мононасичені-діненасичені)} = e - \frac{c*e}{e+f} + \frac{c*f}{e+f}; \quad (2)$$

$$GU_3 \text{ (триненасичені)} = f - \frac{c*f}{e+f}, \quad (3)$$

де $c = (G'S_3 - GS_3)$, $d = G'S_2U$; $e = G'SU_2$; $f = G'U_3$.

Ацилгліцерини $G'S_3$, $G'S_2U$, $G'SU_2$, $G'U_3$ розраховано за біномом $(a + b)^3 = 1$. В результаті розрахунку отримано наступні дані: $GS_3 = 0$ %; $G'S_2U = 7,2$ %; $G'SU_2 = 34,3$ %; $G'U_3 = 58,5$ %.

Оскільки метод Карта розрахунковий, то для експериментального визначення складу ацилгліцеринів та порівняння результатів використано метод рідинної хроматографії. Визначення складу ацилгліцеринів соняшникової олії проведено у ДП Укрметртестстандарт (м. Київ). Результати досліджень представлено на рис. 1.

Дані, отримані з хроматограми наведено в табл. 2.

Результати рідинної хроматографії вказують на те, що розрахунок складу ацилгліцеринів за методом Карта досить достовірний, оскільки олія насіння соняшнику з підвищеним вмістом пальмітинової кислоти за методом Карта містить 7,2 % ацилгліцеринів типу $G'S_2U$, а згідно даних рідинної хроматографії ця олія містить 7,3 % ацилгліцеринів С 50 ($G'S_2U$ типу POP, тобто у положенні 1 та 3 стоїть ацильна група пальмітинової кислоти, а у положенні 2 – ацильна група олеїнової кислоти).

Особливістю олії насіння соняшнику з підвищеним вмістом насичених жирних кислот є здатність до формування твердої фракції при температурі

7 – 8 °С. Це дає можливість вилучити із олії фракції, що мають підвищену температуру плавлення і відповідний склад ацилгліцеринів, та використовувати їх як жири кондитерські, кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості.

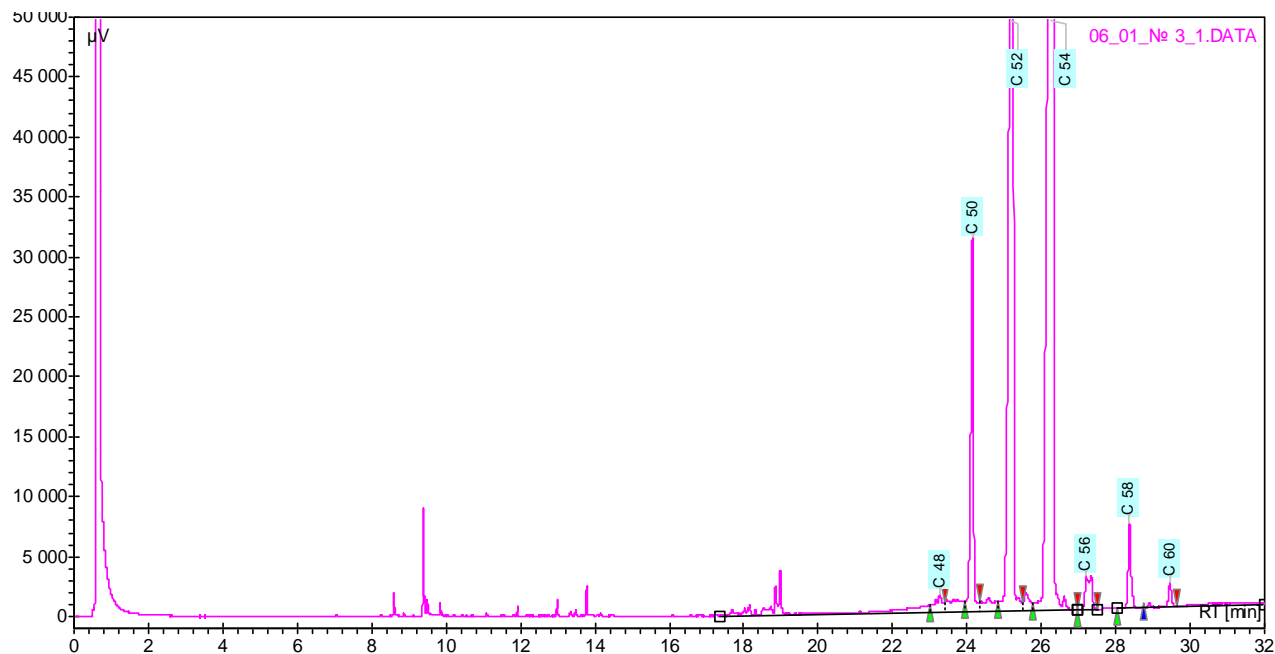


Рис. 1 – Хроматограма гліцеридного складу соняшникової олії насиченого типу

Таблиця 2 – Дані хроматографічного аналізу

Найменування	Кількість гліцеридів, %		
	Соняшникова олія насиченого типу	Тверда фракція	Рідка фракція
C 48	0,9	0,8	0,7
C 50	7,3	10,5	6,7
C 52	31,4	38,0	30,6
C 54	55,3	45,8	56,7
C 56	1,8	1,9	1,9
C 58	2,4	2,3	2,5
C 60	0,9	0,7	0,9

Для перевірки даного припущення методом фракційної кристалізації олію було розділено на тверду та рідку фракції, в яких досліджено склад ацилгліцеринів.

Хроматограми визначення складу ацилгліцеринів твердої та рідкої фракцій соняшникової олії відображено на рис. 2 та 3 відповідно.

Дані, отримані з хроматограм наведено у табл. 2.

Аналіз даних, отриманих з хроматограм, підтверджує той факт, що під час охолодження соняшникової олії насиченого типу відбувається фракціонування, оскільки вміст гліцеридів С 50 у твердій фракції збільшується до 10,5 %, а у рідкій – зменшується до 6,7 % у порівнянні з початковою соняшниковою олією

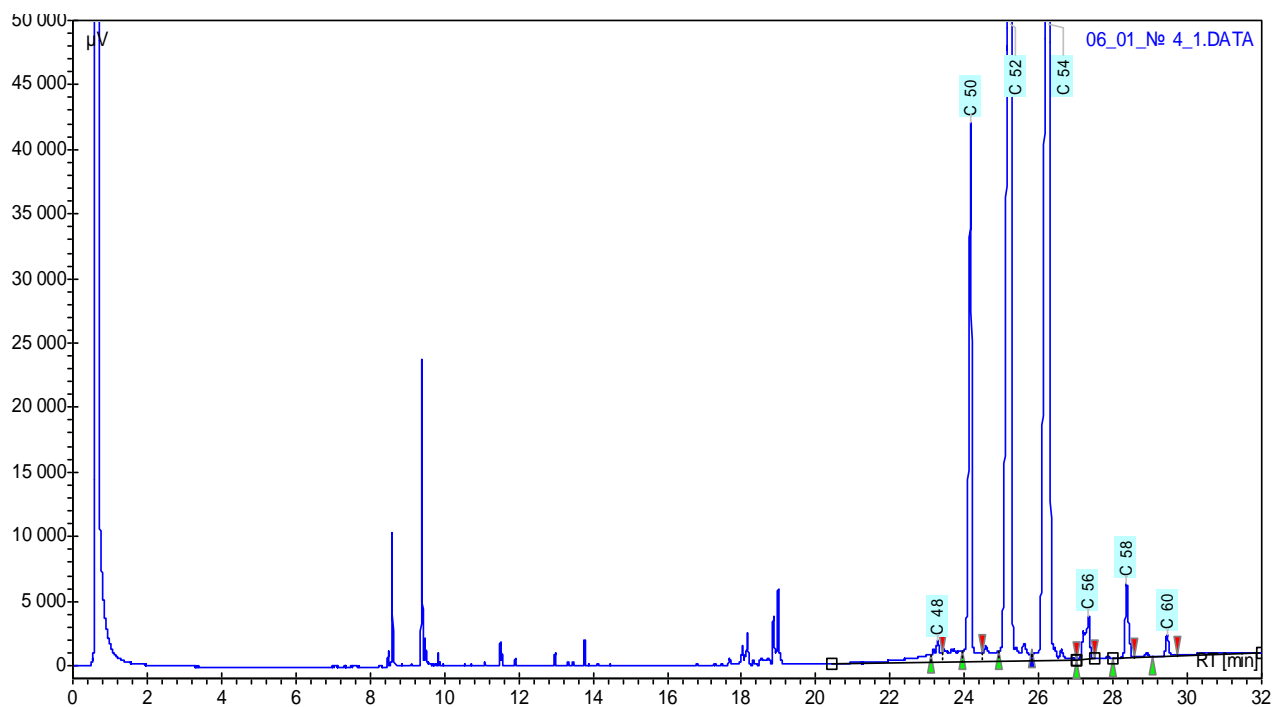


Рис. 2 – Хроматограма гліцеридного складу твердої фракції соняшникової олії

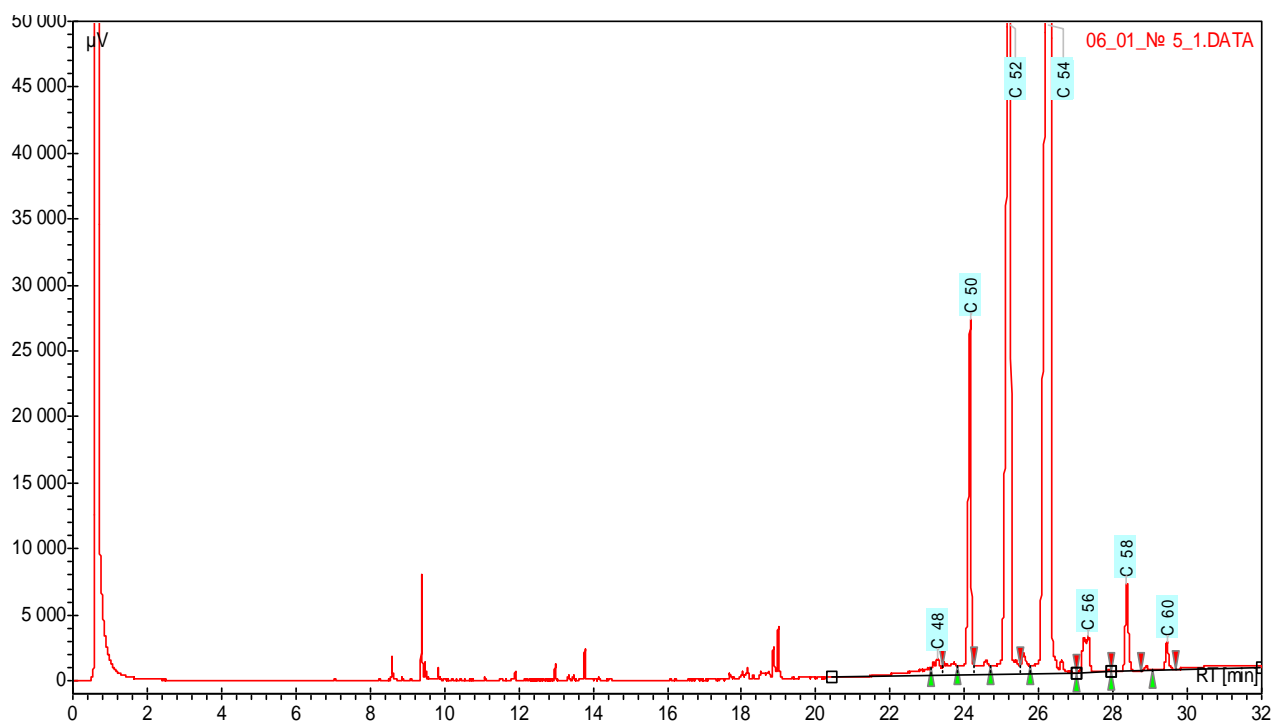


Рис. 3 – Хроматограма гліцеридного складу рідкої фракції соняшникової олії

Висновки. За результатами досліджень отримано нові дані щодо складу ацилгліцеринів олії насіння соняшнику з підвищеним вмістом пальмітинової кислоти. Отримані дані будуть використані для розробки технології комплексної переробки соняшникового насіння з підвищеним вмістом насичених жирних кислот в олії. Доцільність такої технології відкриває шляхи до підвищення прибутковості підприємств, оскільки дозволить отримувати цінну тверду фракцію для використання у харчовій промисловості в якості спеціального жиру.

Список літератури: 1. Гладкий Ф.Ф. Дослідження складу і властивостей білкових продуктів із насіння соняшнику насиченого типу / Ф.Ф. Гладкий, К.В. Куниця, О.А. Литвиненко // Вісник НТУ «ХПІ». – 2012. – № 26. – С. 130 – 134. 2. Куниця К.В. Дослідження фракціонування соняшникової олії насиченого типу / [К.В. Куниця, О.А. Литвиненко, Ф.Ф. Гладкий, Є.І. Шеманська] // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: 78-ї наук. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів, 2-3 квітня 2012 р. – К., 2012. – Ч. 1. – 2012. – С. 285 – 286. 3. Кириченко В.В. Селекція подсолнечника на підвищення адаптивного потенціала і якості масла / В.В. Кириченко, В.П. Коломацька // Масложировой комплекс. – 2010. – № 4. – С. 24 – 28. 4. О'Браєн Р. Жири і масла. Производство, состав и свойства, применение / Р. О'Браєн; [пер. с англ. [В.Д. Широкова, Д.А. Бабейкиной, Н.С. Селивановой, Н.В. Маглы]]. – [2-е изд.]. – С-Пб.: Профессия, 2007. – 752 с. 5. Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности / Под ред. В.П. Ржевина, А.Г. Сергеева. – Л.: ВНИИЖ, 1965. – Т. 1: кн. 2. Общие методы исследования жиров и жиродержащих продуктов (химия и анализ). – 1965. – 453 с.

Поступила в редколлегию 19.11.12

УДК 665.383

Дослідження складу ацилгліцеринів олії насіння соняшнику насиченого типу / Ф.Ф. ГЛАДКИЙ, К.В. КУНИЦЯ, О.А. ЛИТВИНЕНКО, В.П. КОЛОМАЦЬКА // Вісник НТУ «ХПІ». – 2012. – № 63 (969). – (Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія). – С. 33 – 38. – Бібліогр.: 5 назв.

В статье исследован состав ацилглицеринов масла семян подсолнечника новой линии с повышенным содержанием насыщенных жирных кислот. Определен состав ацилглицеринов фракций этого масла, полученных в результате фракционной кристаллизации.

Ключевые слова: подсолнечное масло, состав ацилглицеринов, насыщенные жирные кислоты, фракционирование, фракции подсолнечного масла.

In the article the acylglycerols composition of sunflower seeds oil of a new line with a high content of saturated fatty acids was investigated. The acylglycerols composition of fraction of this oil, the resulting fractional crystallization, is defined.

Key words: sunflower oil, acylglycerols composition, saturated fatty acids, fractionation, fractions of sunflower oil