

РОЗДІЛ II

Органічна хімія

УДК 543.544.43:577.115.3

Е. М. Кадикало – старший викладач кафедри органічної та біологічної хімії Волинського національного університету імені Лесі Українки;

Ю. В. Кутрій – студентка V курсу хімічного факультету Волинського національного університету імені Лесі Українки;

Л. П. Марушко – старший викладач кафедри органічної та біологічної хімії Волинського національного університету імені Лесі Українки;

Ю. Л. Осип – старший викладач кафедри органічної та біологічної хімії Волинського національного університету імені Лесі Українки

Жирнокислотний склад олії, виділеної з насіння ехінацеї пурпурної (*Echinacea purpurea* (L.) Moench), що культивується на Волині

Роботу виконано на кафедрі органічної та біологічної хімії ВНУ ім. Лесі Українки

Досліджено ліпиди насіння ехінацеї пурпурної (*Echinacea purpurea* (L.) Moench). Головним їх компонентом є тригліцериди. Методом газорідинної хроматографії розділено метилові естери жирних кислот ліпідної фракції насіння ехінацеї пурпурної. У складі ліпідних тригліцеридів виявлено шість жирних кислот. Серед них головними є лінолева (71,13 %) і олеїнова (18,38 %) кислоти. У меншій кількості містяться пальмітинова (6,77 %), стеаринова (2,39 %), ліноленова (0,69 %) і міристинова (0,63 %) кислоти. Також визначено основні фізико-хімічні показники олії.

Ключові слова: *Echinacea purpurea* (L.) Moench, жирнокислотний склад ліпідів, газорідинна хроматографія.

Кадыкало Э. М., Кутрий Ю. В., Марушко Л. П., Осип Ю. Л. Жирнокислотный состав масла из семян эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench), культивирующейся на Волини. Исследованы липиды семян эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench). Главными их компонентами являются триглицериды. Методом газожидкостной хроматографии разделены метиловые эстеры жирных кислот липидной фракции семян эхинацеи пурпурной. В составе липидных триглицеридов определено шесть жирных кислот. Основными кислотами являются линолевая (71,13 %) и олеиновая (18,38 %). В незначительных количествах присутствуют пальмитиновая (6,77 %), стеариновая (2,39 %), линоленовая (0,69 %) и миристиновая (0,63 %) кислоты. Также определены основные физико-химические показатели масла.

Ключевые слова: *Echinacea purpurea* (L.) Moench, жирнокислотный состав липидов, газожидкостная хроматография.

Kadykalo E. M., Kutriy Yu. V., Marushko L. P., Osyp Yu. L. Analys Fatty-Acid Content of Butter from the Seeds of *Echinacea purpurea* (L.) Moench, which is Cultivated in the Volyn Region. The lipids content of four species belonging to *Echinacea purpurea* (L.) Moench has been analyzed. The separation of methyl esters of fatty acids of lipids fraction of have been carried out by the method of gas-liquid chromatographic analysis. The lipids triglicerides have 6 fatty acids in their content. The major components are linolic (71,13 %) and oleinoic (18,38 %) acids. The minor fatty acids are palmitic (6,77 %), stearic (2,39 %), linolenic (0,69 %) and myristic (0,63 %). Also certainly basic physical and chemical indexes of oil.

Key words: *Echinacea purpurea* (L.) Moench, fatty-acid composition of lipide, gas-liquid chromatographic analysis.

© Кадикало Е. М., Кутрій Ю. В., Марушко Л. П., Осип Ю. Л., 2009

Постановка наукової проблеми та її значення. У наш час рослинна сировина – це джерело отримання багатьох лікарських речовин і майже всіх біологічно активних добавок у їжу. Дослідження методів виділення та ідентифікації складових частин рослинних олій є завжди актуальним питанням хімії природних сполук.

Зараз багато досліджень присвячено вивченню ефірних олій, дослідженню ж олій жирних, а саме вони мають дуже важливе фізіологічне та біологічне значення, приділено значно менше уваги. Ненасичені жирні кислоти, такі як лінолева, ліноленова, олеїнова, що містяться лише в рослинних жирних оліях, не синтезуються в організмі людини, але вкрай потрібні для багатьох біохімічних процесів.

Аналіз останніх досліджень із цієї проблеми. Ехінацея пурпурна (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) ще з давніх часів відома як лікарська рослина. Рід ехінацея (*Echinacea*) поділяється на 9 видів і має 2 різновиди. Переважно його представники відомі як джерела ефірних олій промислового значення, які є цінними у харчовій, парфумерній промисловості, а також у фармації. Завдяки наявності в рослині різноманітних біологічно активних речовин, вона знаходить широке застосування в медицині. Хімічний аналіз роду ехінацеї визначив у її складі 9 груп БАР, які включають: полісахариди, флавоноїди, похідні кофеїнової кислоти, ефірні олії, алкіламіди, алкалоїди, органічні кислоти, вітаміни та мікроелементи. Зокрема, всі органи ехінацеї пурпурної містять ефірні олії та полісахариди; в корінні міститься глікозид – ехінакозид, бетаїн, смоли; у стеблі – флавоноїди, глюкозиди, рутин, антоціани, дубильні речовини пірокатехінової групи й органічні кислоти, пектини й алкалоїди. Знайдено також сапоніни й алкіламіди [1–3].

З лікувальною метою використовується три різновиди ехінацеї: ехінацея пурпурна (*Echinacea purpurea* L.), вузьколиста (*Echinacea angustifolia* L.) та бліда (*Echinacea pallida* L.). Проте найбільш культивованою та широко використовуваною серед усіх різновидів ехінацеї є ехінацея пурпурна [4; 5].

Олія ехінацеї пурпурної містить вищі жирні кислоти й ефірні олії, має лікувальні властивості. Лікувальні властивості олії ехінацеї досить інтенсивно досліджуються і використовуються в багатьох розвинених країнах, в тому числі і в Україні, що пов'язано з багатством біологічно активних речовин, які містяться в рослині, прекрасною адаптацією ехінацеї до різних умов зовнішнього середовища [6].

Компонентний склад жирних олій, в основному виділених із коріння, досліджений для порівняно невеликої кількості видів ехінацеї, причому вирощених переважно в південних районах. Це зумовлює актуальність розширення подібних досліджень для інших видів, у тому числі і для ехінацеї пурпурної, що дає можливість встановити специфічні властивості олії завдяки вмісту речовин, які проявляють лікувальні властивості [7; 8].

Фармацевтичні препарати ехінацеї перш за все базуються на витяжках підземних частин (корінь і кореневище), надземної частини (листя, стебла) та їх суміші. Насіння ж ехінацеї майже не досліджувалося і відомостей про його хімічний склад досить мало або ж дані дослідження не стосувалися ліпідної частини насіння. Лише продовжуючи вивчення з повної утилізації *Echinacea* для інноваційних використань і з метою втілення нової продукції для функціонального виробництва, косметики, фармацевтичної промисловості, проведено ширше дослідження насіння ехінацеї трьох видів (*E. pallida*, *E. angustifolia*, *E. purpurea*), яке було сконцентроване на якості олії насіння [9].

Відомо, що вміст біологічно активних речовин у рослинах залежить не лише від виду рослини, а й від місцевості, на якій вирощено цей вид. Ехінацея пурпурна (*Echinacea purpurea* (L.) Moench), жирнокислотний склад олії з насіння якої ми дослідили, вирощена на Волині. Отримані дані можуть бути використані для прогнозування біологічних властивостей олії.

Матеріали і методи. Для дослідження використовували насіння ехінацеї пурпурної, що культивується на Волині (урожай 2007–2008 рр.). Збір насіння проводили після дозрівання рослини (вересень).

Виділення олії з висушеного до постійної маси та подрібненого насіння ехінацеї пурпурної проводили методом вичерпної екстракції *n*-гексаном в апараті Сокслета протягом 4 год при температурі, яка близька до температури кипіння розчинника (68–70 °С). Після закінчення екстрагування пробу відфільтрували, розчинник відігнали. Залишки *n*-гексану упарювали за допомогою водострумного насоса.

Фізико-хімічні числові показники олії визначали за відомими методиками [10–12].

Вміст жирних кислот (якісний і кількісний) в олії аналізували методом газорідинної хроматографії відповідно до методики, наведеної в [13]. Спочатку одержували метилові естери жирних кислот, які далі розділяли на газовому аналітичному лабораторному хроматографі “Кристалл 2000М”. Умови хроматографування: скляна колонка завдовжки 300 см із внутрішнім діаметром 3,3 мм, заповнена сорбентом: хроматон N-AW, що оброблений 10%-м поліетиленглікольсукцинатом модифікованим (ПЕГ-20М); температура випарника – 220 °С, термостата колонок – 215 °С; витрата газу-носія (азоту) – 40 мл/хв. Для градування колонки використовували набір стандартів метилових естерів жирних кислот в індивідуальних упаковках.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Методом екстракції *n*-гексаном в апараті Сокслета виділено олію з насіння ехінацеї пурпурної, яка є маслянистою рідиною темно-жовтуватого кольору.

Вміст олії в насінні ехінацеї пурпурної, а також основні фізико-хімічні числові показники олії наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники олії, виділеної з насіння ехінацеї пурпурної

Показник	Значення
Вміст, % від маси сухої сировини	19,00
Показник заломлення n_D^{20}	1,4551
Густина, г/см ³	0,902
Кислотне число, мг КОН	6,4 ± 0,1
Число омилення, мг КОН	132 ± 1
Естерне число, мг КОН	126,42
Йодне число, г I ₂ /100 г	140 ± 1

За визначеними показниками олію, виділену з насіння ехінацеї пурпурної, можна віднести до напіввисихаючих, які утворюють м'яку плівку. Така олія містить у максимальній кількості гліцериди лінолевої кислоти порівняно з іншими.

Методом газорідинної хроматографії в складі ліпідних тригліцеридів виявлено шість жирних кислот. Головними кислотами є: ліолева (її вміст складає 71,13 %) і олеїнова (18,38 %). У меншій кількості містяться пальмітинова (6,77 %), стеаринова (2,39 %), ліоленова (0,69 %) і міристинова (0,63 %) кислоти (табл. 2).

Таблиця 2

Якісний склад і кількісний вміст (у %) жирних кислот в олії з насіння ехінацеї пурпурної

Жирні кислоти		Індекс	Вміст, %
міристинова	тетрадеканова	14:0	0,63
пальмітинова	гексадеканова	16:0	6,77
стеаринова	октадеканова	18:0	2,39
олеїнова	октадеценова	18:1	18,38
ліолева	октадекадієнова	18:2	71,13
ліоленова	октадекатрієнова	18:3	0,69

Олія, виділена з насіння ехінацеї пурпурної, характеризується високим вмістом ненасичених кислот (90,2 % від вмісту всіх кислот).

Висновки. У насінні ехінацеї пурпурної вміст олії становить 19 % (від маси сухого насіння) з йодним числом 140–141.

Методом газорідинної хроматографії встановлено жирнокислотний склад олії, виділеної з насіння ехінацеї пурпурної. Основними кислотами є ненасичені: ліолева (71,13 %) й олеїнова (18,38 %). У малій кількості містяться пальмітинова (6,77 %) і стеаринова (2,39 %) кислоти, а також в незначних кількостях – менше 1 % – ліоленова (0,69 %) і міристинова (0,63 %) кислоти.

Література

1. Мамчур Ф. І. Хімічний склад і фармакологічні властивості рослин роду Echinaceae / Ф. І. Мамчур, Б. М. Зузук, А. А. Василюшин // Фармацевт. журн. – 1993. – № 2. – С. 38–41.
2. Фитохимический состав представителей рода эхинацея и его фармакологические свойства / [В. Н. Самородов, С. В. Поспелов, Г. Ф. Моисеева, А. В. Середа] // Химико-фармацевт. журн. – 1996. – Т. 30, № 4. – С. 32–37.
3. Бурик Д. Лечебные свойства эхинацеи / Д. Бурик, Х. Квик, Т. Вилсон // Провизор. – 1998. – № 3. – С. 5–8.
4. Ехінацея пурпурна // Фармацевт. журн. – 1997. – № 4. – С. 89–90.
5. Безкоровайная О. И. Лекарственные травы в медицине / О. И. Безкоровайная, И. И. Терещенкова. – Харьков : Факт, 2002. – 477 с.
6. Фармакогностичне дослідження вітчизняної лікарської сировини ехінацеї пурпурної / [А. Г. Сербін, Л. О. Середа, Л. М. Сіра та ін.] // Вісн. фармації. – 1996. – № 1–2. – С. 125–129.
7. Эхинацин – новый иммуномодулятор растительного происхождения // Практикующий врач : прил. к журн. “Медикал Маркет”. – 1995. – № 1. – С. 49–51.
8. Percival S. S. Use of Echinacea in Medicine / S. S. Percival // Biochemical Pharmacology. – 2000. – Vol. 60. – P. 155–158.
9. Characteristics of Echinacea seed oil / [B. D. Oomah, D. Dumon, A. Cardador-Martinez, D. V. Godfrey] // Food Chemistry. – 2006. – Vol. 96. – P. 304–312.
10. Методы биохимического исследования растений / [А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, М. П. Ярош и др.] ; под ред. А. И. Ермакова. – [3-е изд.]. – Л. : Агропромиздат, 1987. – 430 с.
11. Государственная фармакопея СССР. XI изд. Вып. I. – М. : Медицина. – 1987. – 396 с.
12. Кейтс М. Техника липидологии / Морис Кейтс ; [пер. с англ. В. А. Вавера]. – М. : Мир, 1975. – 301 с.
13. Метод определения жирнокислотного состава. Межгосударственный стандарт : ГОСТ 30418–96. – [Введ. 01.01.1999]. – Минск : Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1996. – 9 с.

Статтю подано до редколегії
08.12.2009 р.