

Література

1. Priyanka D. A brief study on marigold (*Tagetes species*): a review / D. Priyanka, T. Shalini, V. Kumar Navneet // *Internat. Res. J. Pharmacy*. – 2013. – № 4 (1). – P. 43-48.
2. *Phytochemicals and Their Biological Activities of Plants in Tagetes L.* / XU Li-wei, C. Juan, QI Huan-yang, SHI Yan-ping // *Chin. Herb. Med.* – 2012. – №4 (2). – P. 103-117.
3. Chivde B. v. Evaluation of Hepatoprotective Activity of Flowers of «*Tagetes erecta linn*» / B. v. Chivde, K. v. Biradar, R. s. Shiramane // *International J. Pharmac. & Biol. Arch.* – 2011. – № 2 (2). – P. 692-695.
4. Kiranmai M. Anti Bacterial Potential of Different Extracts of *Tagetes erecta Linn* / M. Kiranmai, M. Ibrahim // *Internat. J. Pharmacy*. – 2012. – № 2 (1). – P. 90-96.

Надійшла до редакції 06.02.2018

УДК: 615.322:582.998.16:581.5/.6

О. О. Малюгіна, О. В. Мазулін, Г. П. Смойловська ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ТЕРМІНІВ ЗАГОТІВЛІ ЧОРНОБРИВЦІВ ПРЯМОСТОЯЧИХ (*TAGETES ERECTA L.*)

Ключові слова: термін збирання, накопичення, *Tagetes erecta L.*, каротиноїди, флавоноїди.

У роботі досліджено динаміку накопичення основних біологічно активних речовин у суцвіттях чорнобривців прямостоячих (*Tagetes erecta plena L. var. «Hawaji»*). Максимальні концентрації каротиноїдів (до 162,50±16,30 мг%) та флавоноїдів (до 5,62±0,29%) накопичуються у фазу активного цвітіння. Оптимальним терміном збирання рослинної сировини є період з липня по вересень.

Е. А. Малюгина, А. В. Мазулин, Г. П. Смойловская ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРОКОВ ЗАГОТОВКИ БАРХАТЦЕВ ПРЯМОСТОЯЧИХ (*TAGETES ERECTA L.*)

Ключевые слова: сроки заготовки, накопление, *Tagetes erecta L.*, каротиноиды, флавоноиды.

В работе исследована динамика накопления основных биологически активных веществ в соцветиях бархатцев прямостоячих (*Tagetes erecta plena L. var. «Hawaji»*). Максимальные концентрации каротиноидов (до 162,50±16,30 мг%) и флавоноидов (до 5,62±0,29%) накапливаются в фазу активного цветения. Оптимальным сроком заготовки растительного сырья является период с июля по сентябрь.

Е. А. Malugina, A. V. Mazulin, G. P. Smoylovska DETERMINATION OF THE OPTIMAL PERIOD FOR GATHERING OF THE MARIGOLD (*TAGETES ERECTA L.*)

Keywords: period for gathering, accumulation, *Tagetes erecta L.*, carotenoids, flavonoids.

The dynamics of accumulation of basic biologically active substances in inflorescences of Marigolds (*Tagetes erecta plena L. var. «Hawaji»*) is studied in this work. The maximum concentrations of carotenoids (up to 162,50±16,30 mg%) and flavonoids (up to 5.62±0.29%) accumulate during the active flowering phase. The optimal period for the harvesting of plant raw materials is the period from July to September.



УДК 582.998.16:54.061/062:547.47:543.544.3

ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ АРТИШОКУ СУЦВІТЬ МЕТОДОМ ГАЗОВОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ

- А. І. Федосов, к. фарм. н., доц. каф. мед. хімії
- В. С. Кисличенко, д. фарм. н., проф., зав. каф. хімії природ. спол.
- О. М. Новосел, к. фарм. н., доц. каф. хімії природ. спол.

■ *Національний фармацевтичний університет, м. Харків*

В останні роки все більше досліджень спрямовано на вивчення поліненасичених жирних кислот, які мають політропну дію на численні процеси в організмі людини [1]. У зв'язку з широким застосування продуктів харчування, багатих на омега-6 поліненасичені жирні кислоти, спостерігається дефіцит омега-3 поліненасичених жирних кислот. Це призводить до дисбалансу між ними на користь омега-6. Тому актуальним є пошук рослинних джерел, багатих на омега-3 поліненасичені жирні кислоти [1]. Але при недостатній кількості обох видів вказаних кислот, які поповнюються аліментарним шляхом, стрімко розвивається

атеросклероз, що спричиняє цілу низку серцево-судинних захворювань [1, 2, 4, 5].

Поліненасичені жирні кислоти родини ω-3 зменшують агрегаційну здатність тромбоцитів, знижують рівень холестерину в сироватці крові, зменшують артеріальний тиск, регулюють синтез ейкозаноїдів, модифікують жирнокислотний склад ліпідів клітинних мембран; впливають на клітинні рецептори та ферменти [3, 8-11]. Недостатнє надходження цих кислот до організму має негативний вплив на різні системи організму. Так, вплив на центральну нервову систему проявляється мозковою дисфункцією, погіршенням пам'яті, зниженням концентрації уваги, роз-

ладами поведінки та моторики, депресією. З боку серцево-судинної системи спостерігається зменшення еластичності стінок судин, підвищення артеріального тиску, агрегації тромбоцитів, рівня холестерину в крові, що може призвести до інсульту або інфаркту міокарда [2, 4, 5].

Для омега-3 поліненасичених жирних кислот притаманні протизапальні властивості, що дозволяє рекомендувати їх для лікування дистрофічних і запальних захворювань суглобів, аутоімунних захворювань, таких як гломерулонефрит, бронхіальна астма тощо [12].

Основними джерелами поліненасичених жирних кислот є лікарські рослини. Тому доцільним було вивчення складу жирних кислот артишоку суцвіть.

Метою нашої роботи було визначення жирнокислотного складу артишоку суцвіть методом газової хроматографії.

Матеріали та методи дослідження

Об'єктом дослідження були артишоку суцвіття.

Дослідження жирнокислотного складу проводили методом газової хроматографії.

До 5 мг висушеної сировини у віалу ємністю 2 мл вміщували внутрішній стандарт, який складався з 50 мкг тридекану в гексані, та додавали 1,0 мл метилюючого агента (14 % BCl_3 в метанолі, Supelco 3-3033). Суміші витримували в герметично закритій віалі 8 год. при температурі 65 °С. За цей час з рослинного матеріалу повністю вилучалася ліпофільна фракція, проходив гідроліз жирних олій на складові: жирні кислоти та продукти їх метилювання.

Хроматографування. Введення проби (2 мкл) у хроматографічну колонку проводили в режимі splitless.

Швидкість введення проби 1,2 мл/хв. протягом 0,2 хв.; температура термостату колонок – 180 °С, температура випарувача – 230 °С, температура детектора – 220 °С, швидкість потоку газу носія (азот) – 30 $\text{см}^3/\text{хв.}$, об'єм проби – 2 мм^3 розчину метилових естерів кислот у гексані. Метилові естери жирних кислот ідентифікували за часом утримання піків у порівнянні зі стандартними зразками. Розрахунок вмісту метилових естерів проводили методом внутрішньої нормалізації. Як референтні зразки використовували стандарти насичених та ненасичених метилових естерів жирних кислот фірми «Sigma». Метилові естери жирних кислот одержували за модифікованою методикою Пейскера, яка забезпечувала повне метилювання жирних кислот. Як метилюючу суміш використовували суміш хлороформу з метанолом та кислотою сульфатною у співвідношенні 100:100:1. У скляні ампули вміщували 30-50 мкл ліпофільної фракції, додавали 2,5 мл метилюючої суміші, після чого ампули запаювали та вміщували до термостату з температурою 105 °С на 3 години. Після закінчення метилювання вміст ампули переносили в пробірку, додавали порошкоподібний цинку сульфат на кінчику шпателя, 2 мл води очищеної та 2 мл гексану для екстракції метилових естерів. Вміст пробірки ретельно збовтували і відстоювали, після чого фільтрували і використовували для хроматографічного аналізу [6, 7].

Результати дослідження та їх обговорення

Результати визначення якісного складу та кількісного вмісту жирних кислот в артишоку суцвіттях наведені на рис. 1-3 та в таблиці.

Як видно з даних, наведених в таблиці та на рис. 1-3, в результаті проведеного хроматографічного дослідження в

Таблиця

Результати визначення якісного складу та кількісного вмісту жирних кислот в артишоку суцвіттях

№ з/п	Назва жирної кислоти	Загальна формула	Вміст, % від суми суцвіття артишоку		
			зовнішня частина	внутрішня частина	цілі
			Насичені жирні кислоти		
1.	Лауринова (додеканова)	C 12:0	-	1,57	0,55
2.	Міристинова (тетрадеканова)	C 14:0	0,67	1,55	0,88
3.	Пальмітинова (гексадеканова)	C 16:0	41,90	59,73	46,08
4.	Стеаринова (октадеканова)	C 18:0	3,64	5,15	4,30
5.	Арахінова (ейкозанова)	C 20:0	1,97	3,90	2,45
6.	Бегенова (докозанова)	C 22:0	1,90	3,40	3,42
7.	Лігноцерінова (тетракозанова)	C 24:0	1,28	2,20	1,98
Ненасичені жирні кислоти					
8.	Міристолеїнова (тетрадеценена)	C 14:1	0,55	1,32	1,17
9.	Пальмітинолеїнова (гексадеценена)	C 16:1	1,20	1,38	0,88
10.	Олеїнова (октадеценена)	C 18:1	7,20	1,78	3,40
11.	Лінолева (октадекадієнова)	C 18:2	16,13	14,05	19,38
12.	Ліноленова (октадекатрієнова)	C 18:3	9,52	2,76	7,37
13.	Гондоїнова (ейкозенова)	C 20:1	0,37	-	-
14.	Ерукова (докозенова)	C 22:1	13,10	0,77	7,51
15.	Сума неідентифікованих кислот		0,57	0,44	0,63
16.	Сума насичених жирних кислот		51,36	77,50	59,66
17.	Сума ненасичених жирних кислот		48,07	22,06	39,71

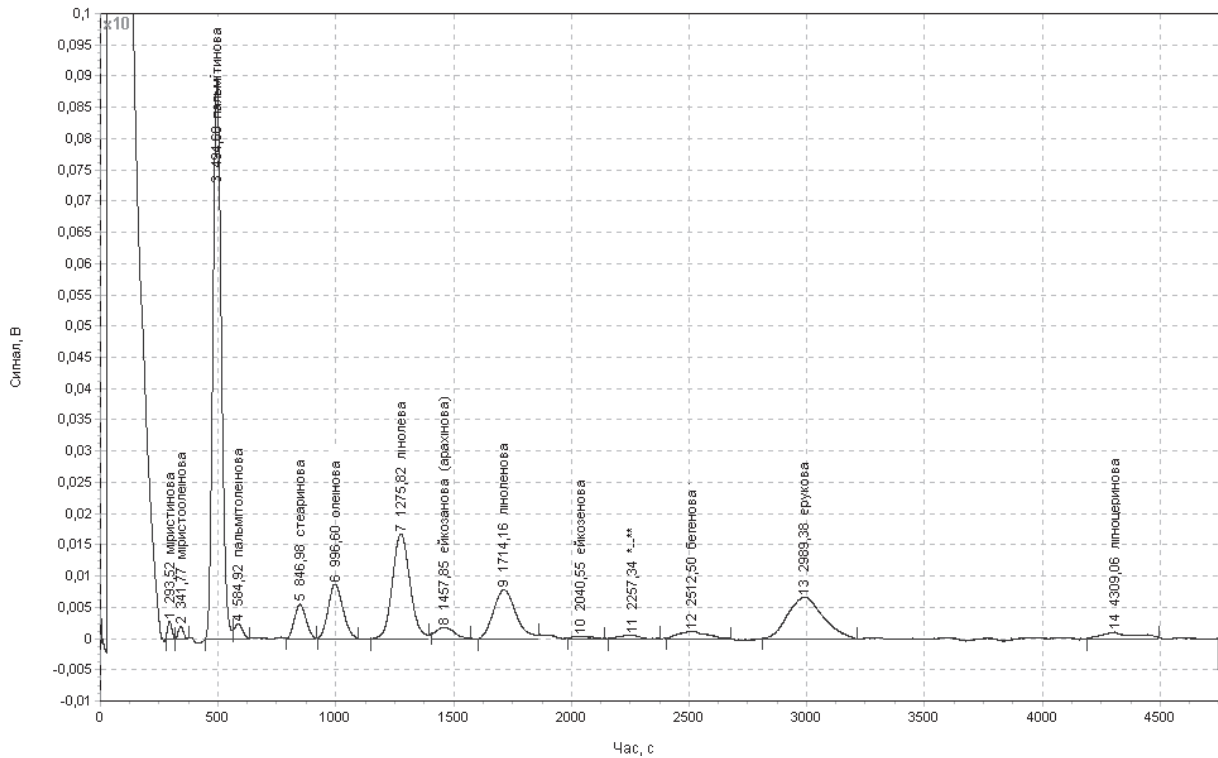


Рис. 1. Газова хроматограма жирних кислот зовнішньої частини артишоку суцвіть

артишоку суцвіть ідентифіковано 13 вільних жирних кислот. У зовнішній частині артишоку суцвіть ідентифіковано 6 насичених і 7 ненасичених, а у внутрішній частині

та цілому суцвітті – 7 насичених і 6 ненасичених жирних кислот. Сума насичених жирних кислот у зовнішній частині артишоку суцвіть дорівнювала 51,36 %, у внутріш-

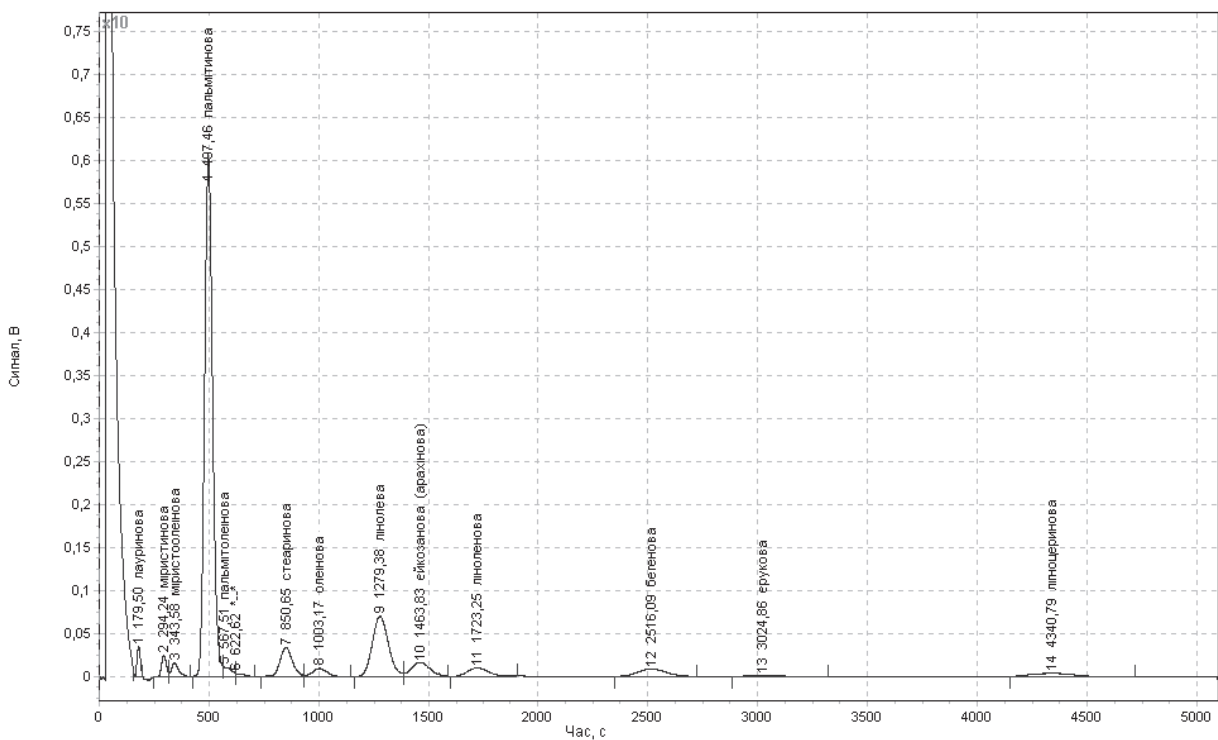


Рис. 2. Газова хроматограма жирних кислот внутрішньої частини артишоку суцвіть

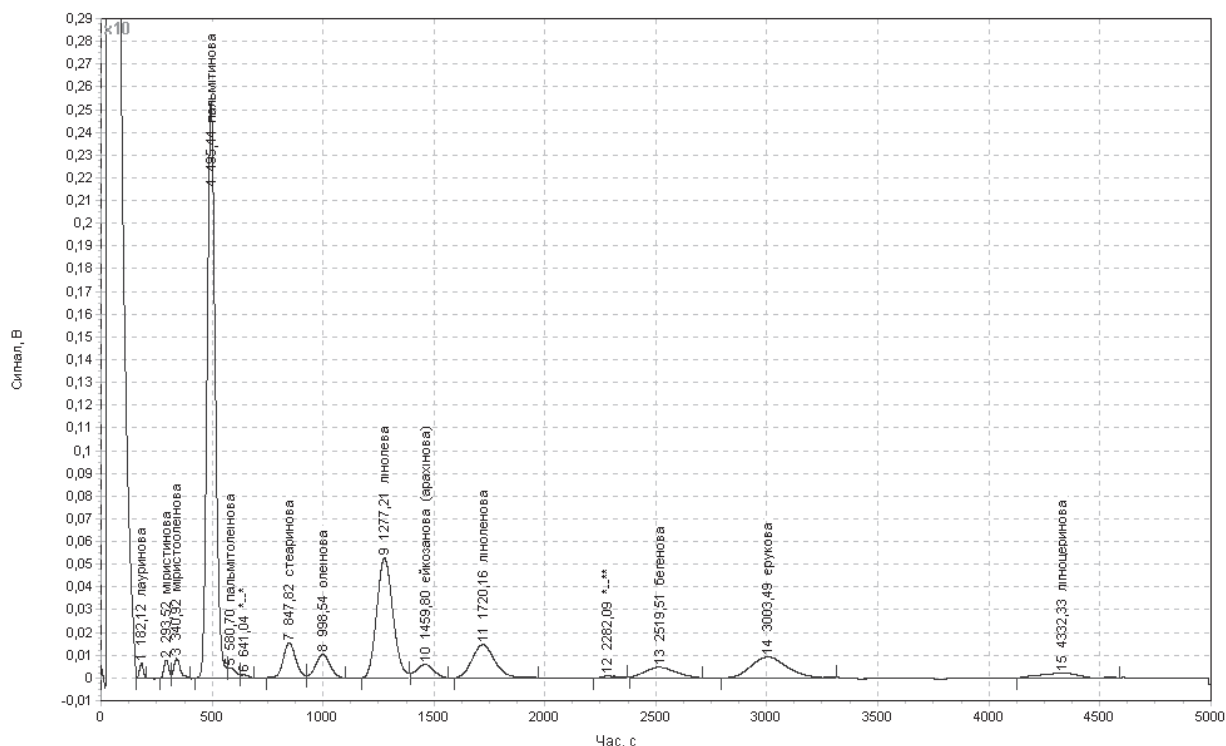


Рис. 3. Газова хроматограма жирних кислот артишоку суцвітть цілих

ній частині – 77,50 %, у цілому суцвітті – 59,66 %, сума ненасичених жирних кислот – 48,07 %, 22,06 % і 39,71 % відповідно. Серед насичених жирних кислот у зовнішній, внутрішній частині та цілому суцвітті за кількісним вмістом переважала пальмітинова кислота – 41,90 %, 59,73 % і 46,08 % відповідно. Аналіз даних, наведених у таблиці, щодо кількісного вмісту ненасичених жирних кислот показав, що пріоритет належить лінолеєвій кислоті, вміст якої в зовнішній частині суцвіття становив 16,13 %, у внутрішній частині – 14,05 %, а у цілому суцвітті – 19,38 %. Крім того, у зовнішній частині суцвіття у значній кількості містяться ерукоєва (13,10 %) та ліноленова (9,52 %) кислоти; у цілому суцвітті – ерукоєва кислота (7,51 %).

Висновки

Методом газової хроматографії визначено якісний склад і кількісний вміст жирних кислот в артишоку суцвіттях.

Результати проведеного хроматографічного аналізу свідчать, що в усіх частинах артишоку суцвітть, які досліджувалися, у великій кількості міститься лінолеєва кислота.

Одержані дані дозволяють рекомендувати артишоку суцвіття як рослинне джерело ненасичених жирних кислот.

Література

1. Анохіна Г. А. Омега-3 поліненасичені жирні кислоти в лікуванні внутрішніх хвороб / Г. А. Анохіна // *Новості мед. и фармац.* – 2010. – № 3 (308). – С. 3.
2. Богдан Т. В. Омега-3 поліненасичені жирні кислоти – профілактичний і лікувальний засіб ішемічної хвороби серця / Т. В. Богдан, В. Г. Лизогуб, С. І. Калашченко // *Наук. вісн. міжнарод. гуманітар. універ.* – 2013. – № 4. – С. 7-9.
3. Криськова Л. П. Ляна олія як джерело омега-3 та омега-6 поліненасичених жирних кислот / Л. П. Криськова, А. Т. Лялик // *Матеріали XX наук. конф. ТНТУ ім. І. Пулюя, м. Тернопіль, 2017 р.* – Тернопіль, 2017. – С. 198.
4. Механізми кардіопротекторного ефекту омега-3 поліненасичених жирних кислот при гострому ушкодженні міокарда за умов іммобілізаційного стресу / А. М. Шниш, С. Б. Французова, В. С. Нагібін, О. О. Мойбенко // *Фармакол. та лікар. токсикол.* – 2013. – № 2 (33). – С. 76-83.
5. Панасюк О. С. Омега-3 поліненасичені жирні кислоти нор-

6. малізують функцію мітохондрій, ферментів про- та антиоксидантної системи та експресію цитохрому P450 2E1 при ізопротереноліндукованому пошкодженні серця / О. С. Панасюк, А. М. Шниш, О. О. Мойбенко // *Фізіол. журн.* – 2016. – Т. 62, № 2. – С. 64-71.
7. Федосов А. І. Дослідження жирнокислотного складу часнику листя та цибулин / А. І. Федосов, В. С. Кисличенко, О. М. Новосел // *Мед. та клін. хімія.* – 2017. – № 4 (73). – С. 5-9.
8. Шиморова Ю. С. Вивчення жирнокислотного складу коренеплодів *Pastinaca sativa L.* / Ю. С. Шиморова, В. С. Кисличенко, В. Ю. Кузнєцова // *Фітотер. Час.* – 2017. – № 1. – С. 46-49.
9. Fats and fatty acids in human nutrition: Report of an expert consultation. – Geneva, 2008. – 168 p.
10. Fatty Acids Composition of Vegetable Oils and Its Contribution to Dietary Energy Intake and Dependence of Cardiovascular Mortality on Dietary Intake of Fatty Acids / J. Orsavova, L. Misurcova, J. V. Ambrozova [et al.] // *Int. J. Mol. Sci.* – 2015. – № 16. – P. 12871-12890.

10. Mensink R. P. *Effects of saturated fatty acids on serum lipids and lipoproteins: a systematic review and regression analysis* / R. P. Mensink. – World Health Organization, 2016. – 62 p.

11. Mogensen K. M. *Essential Fatty Acid Deficiency* / K. M. Mogensen // *Pract. gastroenterol.* – 2017. – № 164. – P. 37-44.

12. Rustan A. C. *Fatty Acids: Structures and Properties* / A. C. Rustan, Ch. A. Drevon // *Encyclop. of Life Sci.* – 2005. – P. 1-7.

Надійшла до редакції 29.01.2018

УДК 582.998.16:54.061/062:547.47:543.544.3

А. І. Федосов, В. С. Кисличенко, О. М. Новосел

ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ АРТИШОКУ СУЦВІТЬ МЕТОДОМ ГАЗОВОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ

Ключові слова: артишок посівний, поліненасичені жирні кислоти, газова хроматографія.

Методом газової хроматографії визначено якісний склад і кількісний вміст жирних кислот в артишоку суцвіттях. У результаті проведеного хроматографічного дослідження в артишоку суцвіттях ідентифіковано 13 вільних жирних кислот. Серед насичених жирних кислот у зовнішній, внутрішній частині та цілому суцвітті у великій кількості міститься пальмітинова кислота – 41,90 %, 59,73 % і 46,08 % відповідно. За кількісним вмістом серед ненасичених жирних кислот переважає лінолева кислота, вміст якої в зовнішній частині суцвіття становив 16,13 %, у внутрішній частині – 14,05 %, а у цілому суцвітті – 19,38 %. Крім того, у внутрішній частині суцвіття в значній кількості містяться ерукова (13,10 %) і ліноленова (9,52 %) кислоти; у цілому суцвітті – ерукова кислота (7,51 %). Одержані дані дозволяють рекомендувати артишоку суцвіття як рослинне джерело ненасичених жирних кислот.

А. И. Федосов, В. С. Кисличенко, Е. Н. Новосел

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА АРТИШОКА СОЦВЕТИЙ МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Ключевые слова: артишок посевной, полиненасыщенные жирные кислоты, газовая хроматография.

Методом газовой хроматографии определен качественный состав и количественное содержание жирных кислот в артишока соцветиях. В результате проведенного хроматографического исследования в артишо-

ка соцветиях идентифицировано 13 свободных жирных кислот. Среди насыщенных жирных кислот во внешней, внутренней части и целом соцветии в большом количестве содержится пальмитиновая кислота – 41,90 %, 59,73 % и 46,08 % соответственно. По количественному содержанию среди ненасыщенных жирных кислот преобладает линолевая кислота, содержание которой во внешней части соцветия составило 16,13 %, во внутренней части – 14,05 %, а в целом соцветии – 19,38 %. Кроме того, во внешней части соцветия в значительном количестве содержатся эруковая (13,10 %) и линоленовая (9,52 %) кислоты; в целом соцветии – эруковая кислота (7,51 %). Полученные данные позволяют рекомендовать артишока соцветия в качестве растительного источника ненасыщенных жирных кислот.

A. I. Fedosov, V. S. Kyslychenko, O. M. Novosel

THE STUDY OF FATTY ACID COMPOSITION OF ARTICHOKE INFLORESCENCES BY GAS CHROMATOGRAPHY METHOD

Keywords: artichoke, polyunsaturated fatty acids, gas chromatography.

The qualitative content and quantitative composition of fatty acids in artichoke inflorescences was determined using gas chromatography method. 13 free fatty acids were identified as a result of chromatographic analysis. Among saturated fatty acids in the outer, inner part and the whole inflorescence the palmitic acid was found in high quantity – 41,90 %, 59,73 % and 46,08 % respectively. The linolenic acid dominated among unsaturated fatty acids with the content 16,13 % in the outer part of the inflorescence, in the inner part – 14,05 %, and in the whole inflorescence – 19,38 %. In addition, erucic (13,10 %) and linolenic (9,52 %) acids were found in high quantity in the inner part of the inflorescence; and in the whole inflorescence – erucic acid (7,51 %). The obtained data allowed recommending artichoke inflorescences as a herbal source of unsaturated fatty acids.



УДК 615.451.16:612.46:616.61-005.4:615.254.1

ВПЛИВ ДІУРЕТИЧНОГО ФІТОЗБОРУ НА ПЕРЕБІГ ІШЕМІЧНОЇ ГОСТРОЇ НИРКОВОЇ НЕДОСТАТНОСТІ У ЩУРІВ

■ ¹ С. М. Марчишин, д. фарм. н., проф., зав. каф. фармакогн. з мед. ботан.

¹ О. Г. Дорошенко, здоб. каф. фармакогн. з мед. ботан.

¹ С. С. Наконечна, к. фарм. н., асист. каф. фізіол. з основами біоетики та біобезпеки

² О. О. Койро, к. фарм. н., асист. каф. фармакол.

■ ¹ ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет ім. І. Я. Горбачевського МОЗ України»

² Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Ренальна форма гострої ниркової недостатності (ГНН) у 75 % випадків обумовлена ішемічним та токсичним ураженням нирок, та лише у 25 % випадків – іншими причинами. Ішемія нирок може виникати внаслідок впли-

ву нефротоксинів, при гемолізі, за різних видів шоку. При цьому клітини нирок, які морфологічно виглядають інтактними, неспроможні підтримувати водно-електролітний баланс, що асоційовано із порушенням доменів апікальної