

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 615.322:582.573.16:54.061/062:547.47:543.544.3
DOI 10.11603/mcch.2410-681X.2017.v0.i4.8334

А. І. Федосов, В. С. Кисличенко, О. М. Новосел
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, ХАРКІВ

ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ЧАСНИКУ ЛИСТЯ ТА ЦИБУЛИН

Вступ. Поліненасичені жирні кислоти проявляють широкий спектр біологічної дії в організмі, зокрема сприяють зниженню рівня холестерину, артеріального тиску, покращенню кровообігу, беруть участь у синтезі простагландинів тощо. Тому пошук нових рослинних джерел цих кислот є актуальним завданням сучасної фармацевтичної науки з метою створення ефективних вітчизняних лікарських засобів і дієтичних добавок – спеціальних харчових продуктів на їх основі.

Мета дослідження – вивчити якісний склад і кількісний вміст жирних кислот у часнику листі та цибулинах.

Методи дослідження. Жирнокислотний склад часнику листя та цибулин досліджували методом газової хроматографії.

Результати й обговорення. У результаті проведених досліджень у часнику листі було ідентифіковано та визначено вміст 13, а в цибулинах – 11 жирних кислот. Серед насичених жирних кислот за кількісним вмістом переважає пальмітинова кислота (17,85 % у листі та 13,67 % у цибулинах), а серед ненасичених – лінолева (46,40 і 64,45 % відповідно). Сума ненасичених жирних кислот як у листі, так і в цибулинах значно перевищує суму насичених, що дозволяє прогнозувати гіпохолестеринемічну, гіполіпідемічну, антиагрегантну, гіпотензивну активність лікарських засобів на основі часнику листя та цибулин.

Висновки. Методом газової хроматографії визначено якісний склад і кількісний вміст жирних кислот у часнику листях та цибулинах. У результаті проведених досліджень у часнику листі було ідентифіковано та визначено вміст 13, а в цибулинах – 11 жирних кислот. Сума ненасичених жирних кислот в обох видах досліджуваної сировини значно перевищує суму насичених з домінуванням лінолевої кислоти (46,40 % у листі та 64,45 % у цибулинах). Одержані результати дозволяють рекомендувати часнику листя та цибулини як рослинні джерела поліненасичених жирних кислот з метою створення ефективних вітчизняних лікарських засобів і дієтичних добавок на їх основі.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: поліненасичені жирні кислоти; газова хроматографія; якісний і кількісний аналіз; часник посівний.

ВСТУП. Для стабільного психічного стану, працездатності та нормального функціонування всіх систем організму людини необхідне надходження достатньої кількості “незамінних” або есенціальних жирних кислот (ω -6 і ω -3 поліненасичених жирних кислот) [1].

Поліненасичені жирні кислоти характеризуються широким спектром біологічної дії в організмі. По-перше, вони впливають на обмін речовин, беруть участь в обмінних процесах жирів. По-друге, сприяють зниженню рівня холестерину, завдяки чому запобігають розвитку атеросклерозу. По-третє, знижують артеріальний тиск, покращують кровообіг, зменшують ризик розвитку анемії, позитивно впливають на нервову систему. По-четверте, перешкоджають розвитку запальних процесів різної етіології. Крім

© А. І. Федосов, В. С. Кисличенко, О. М. Новосел, 2017.

того, поліненасичені жирні кислоти покращують живлення клітин і тканин в організмі, стимулюють імунну систему, беруть участь у синтезі простагландинів, позитивно впливають на ріст і нормальний розвиток дитячого організму [2, 3].

Найважливішими із сімейства ω -6 є лінолева, арахідонова і γ -ліноленова кислоти, із сімейства ω -3 – α -ліноленова, ейкозапентаєнова та докозагексаєнова [1, 4, 5]. Науково доведено, що співвідношення ω -6 до ω -3 поліненасичених жирних кислот для дорослої людини має становити 10:1 [5]. Харчування населення України характеризується високим вмістом у раціоні ω -6 поліненасичених жирних кислот, який у 20–25 разів перевищує споживання ω -3. Це можна пояснити надлишком в їжі соєвої, кукурудзяної, сафлорової та соняшникової олій, що містять у своєму складі лінолеву кислоту [6, 7].

Тому пошук нових рослинних джерел поліненасичених жирних кислот є актуальним завданням сучасної фармацевтичної науки з метою створення ефективних вітчизняних лікарських засобів і дієтичних добавок на їх основі.

Мета дослідження – вивчити якісний склад і кількісний вміст жирних кислот у часнику листі та цибулинах.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Об'єктами дослідження ми обрали часнику листя та цибулини.

Жирнокислотний склад часнику листя та цибулин досліджували методом газової хроматографії.

До 5 мг висушеної сировини у віалю 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 із рослинного матеріалу повністю вилучалася ліпофільна фракція, проходив гідроліз жирних олій на складові: жирні кислоти та продукти їх метилювання.

Хроматографування. Вводили пробу (2 мкл) в хроматографічну колонку в режимі splitless. Швидкість введення проби – 1,2 мл/хв протягом 0,2 хв, температура термостата колонок – 180 °С, температура випаровувача – 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. Метиліві естери жирних кислот ідентифікували за часом утримання піків порівняно 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". Метиліві 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 термостата з температурою 105 °С на 3 год. 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 [8].

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ. Результати дослідження методом газової хроматографії якісного складу і кількісного вмісту жирних кислот у часнику листі та цибулинах наведено на рисунках 1, 2 і в таблиці.

Як видно з таблиці, в результаті проведених досліджень у часнику листі було ідентифіковано та визначено вміст 13, а в цибулинах – 11 жирних кислот. Серед насичених жирних кислот за кількісним вмістом переважає пальмітинова кислота (17,85 % у листі та 13,67 % у цибулинах), а

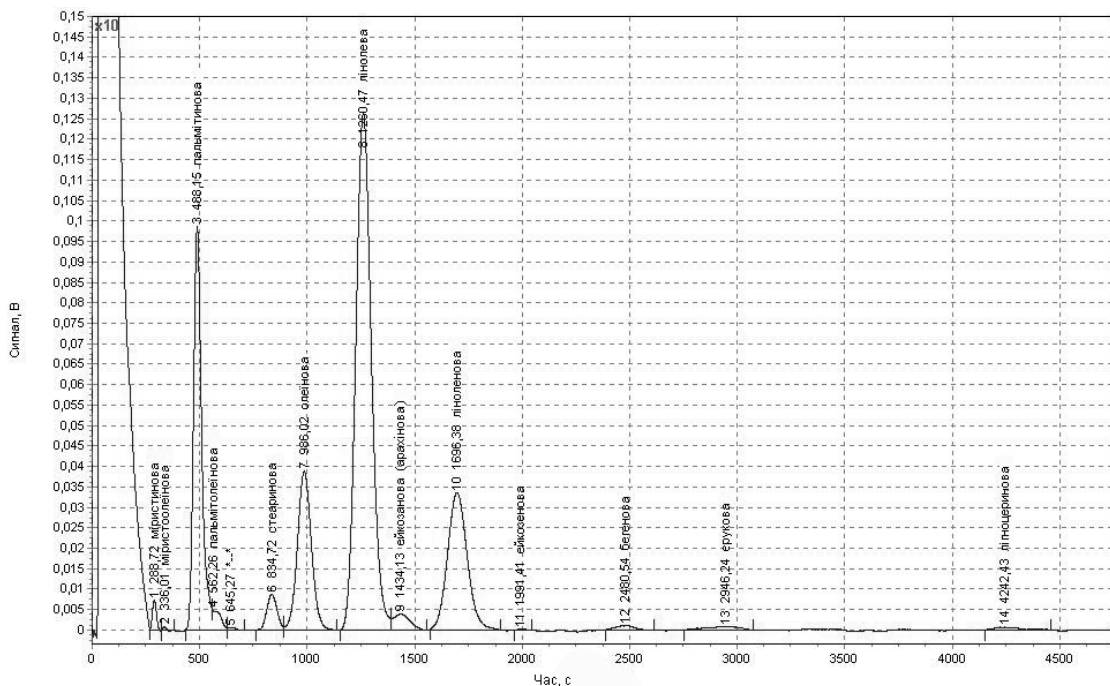


Рис. 1. Газова хроматограма жирних кислот часнику листя.

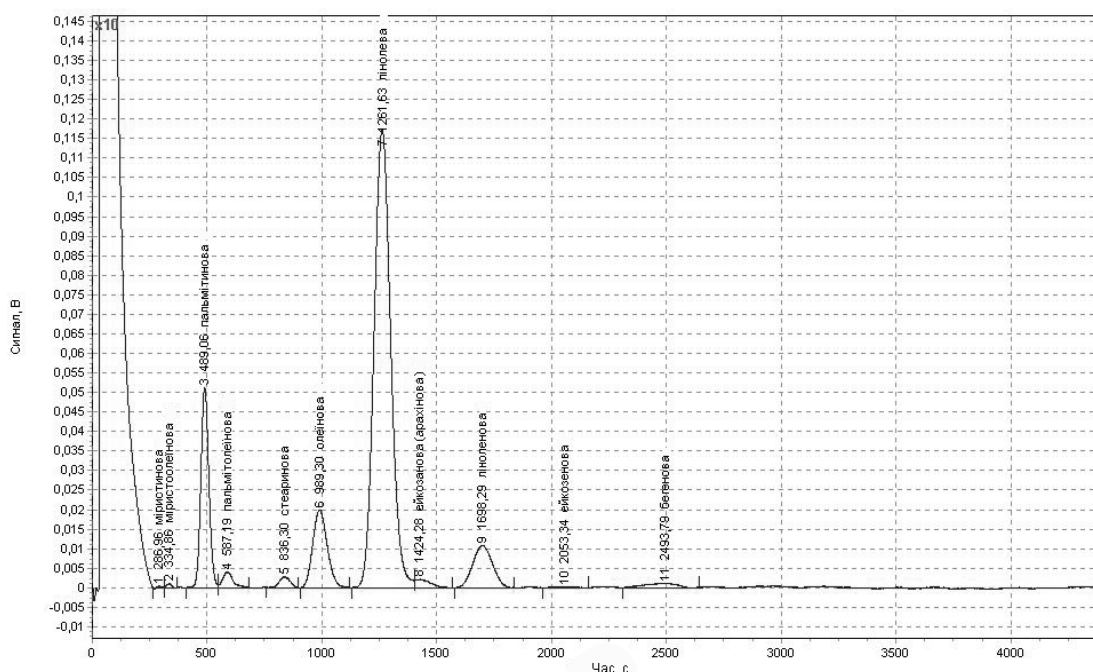


Рис. 2. Газова хроматограма жирних кислот часнику цибулин.

Таблиця – Результати визначення жирнокислотного складу часнику листя та цибулин

№ з/п	Назва жирної кислоти	Вміст, % від суми	
		часнику листя	часнику цибулини
Насичені жирні кислоти			
1	Міристинова	0,74	0,05
2	Пальмітинова	17,85	13,67
3	Стеаринова	2,18	1,04
4	Арахінова	1,70	1,10
5	Бегенова	0,52	1,25
6	Лігноцерінова	0,40	–
Ненасичені жирні кислоти			
7	Міристолеїнова	0,07	0,19
8	Пальмітинолеїнова	1,05	1,28
9	Олеїнова	12,60	9,58
10	Лінолева	46,40	64,45
11	Ліноленова	15,52	7,24
12	Гондоїнова	0,05	0,15
13	Ерукова	0,80	–
Сума неідентифікованих жирних кислот		0,12	–
Сума насичених жирних кислот		23,39	17,11
Сума ненасичених жирних кислот		76,49	82,89

серед ненасичених – лінолева (46,40 і 64,45 % відповідно). Слід зазначити, що сума ненасичених жирних кислот як у листі, так і в цибулинах значно перевищує суму насичених. Це дає змогу прогнозувати гіпохолестеринемічну, гіполіпідемічну, антиагрегантну, гіпотензивну активність лікарських засобів на основі часнику листя та цибулин.

ВИСНОВКИ. 1. Методом газової хроматографії визначено якісний склад і кількісний вміст жирних кислот у часнику листях та цибулинах.

2. У результаті проведених досліджень у часнику листі було ідентифіковано та визначено вміст 13, а в цибулинах – 11 жирних кислот.

3. Сума ненасичених жирних кислот в обох видах досліджуваної сировини значно перевищує суму насичених з домінуванням лінолевої кислоти (46,40 % у листі та 64,45 % у цибулинах).

4. Одержані результати дозволяють рекомендувати часнику листя та цибулини як рослинні джерела поліненасичених жирних кислот з метою створення ефективних вітчизняних лікарських засобів і дієтичних добавок на їх основі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Матвеева Т. В. Способи одержання індивідуальних поліненасичених жирних кислот / Т. В. Матвеева // Вісн. НТУ "ХПІ". – 2015. – № 44 (1153). – С. 30–33.
2. Криськова Л. П. Пальмова олія чи поліненасичені жирні кислоти / Л. П. Криськова // Матеріали ХІХ наук. конф. ТНТУ ім. Івана Пулюя (м. Тернопіль, 15 верес. 2016 р.). – Тернопіль, 2016. – С. 201.
3. Данилюк М. С. Біологічна роль поліненасичених жирних кислот (ω -3 і ω -6) та особливості їх визначення у прісноводних молюсків / М. С. Данилюк, Г. Є. Киричук // Фундаментальні та прикладні дослідження в біології: матеріали ІІІ Міжнар. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених (м. Донецьк, 23–26 лют. 2009 р.). – Донецьк, 2009. – С. 149–150.
4. Бережной В. А. Омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты – важнейший вектор в сохранении здоровья детей и в коррекции вегетативных нарушений / В. В. Бережной, В. В. Корнева // Современная педиатрия. – 2016. – № 7 (79). – С. 1–8.
5. Пешук Л. В. Біологічна роль жирних кислот тваринного походження / Л. В. Пешук, І. Г. Радзієвська, І. І. Штик // Харчова промисловість. – 2011. – № 10–11. – С. 42–45.
6. Наумова О. А. Современные аспекты питания больных с аспириновой триадой / О. А. Наумова // Ринология. – 2010. – № 3. – С. 62–67.
7. Назаренко Л. Г. Омега-3-полиненасыщенные жирные кислоты в акушерстве та педиатрії: актуальні та дискусійні питання (клінічна лекція) / Л. Г. Назаренко, Н. С. Нестерцов // Здоровье женщины. – 2016. – № 1 (107). – С. 12–17.
8. Шиморова Ю. Є. Вивчення жирнокислотного складу коренеплодів *Pastinaca sativa* L. / Ю. Є. Шиморова, В. С. Кисличенко, В. Ю. Кузнєцова // Фітотерапія. Часопис. – 2017. – № 1. – С. 46–49.

REFERENCES

1. Matvieieva, T.V. (2015) Sposoby oterzhannia indyvidualnykh polinenasychenykh zhyrnykh kyslot [Ways of obtaining individual polyunsaturated fatty acids]. *Visnyk NTU "KhPI" – Journal of NTU "KhPI"*, 44 (1153), 30-33 [in Ukrainian].
2. Kryskova, L.P. (2016). Palmova oliia chy polinenasycheni zhyrni kysloty [Palm oil or polyunsaturated fatty acids]. *Mat. KhKh nauk. konf. TNTU im. Ivana Puliuia – Materials of XIX Scientific and Practical Conference TNTU by I. Puliuia*. Ternopil [in Ukrainian].
3. Danyliuk, M.S., & Kyrychuk, H.Ye. (2009). Biologichna rol polinenasychenykh zhyrnykh kyslot (Ω -3 i Ω -6) ta osoblyvosti yikh vyznachennia u prysnovodnykh moliuskiv [Biological role of polyunsaturated fatty acids (Ω -3 i Ω -6) and features of their determination in freshwater molluscs]. *III Mizhnar. konf. studentiv, aspirantiv ta molodykh vchenykh "Fundamentalni ta prykladni doslidzhennia v biologii"* – III International Conference of Students, Postgraduates, and Young Scientists "Fundamental and Applied Studies in Biology". Donetsk [in Ukrainian].
4. Berezhnoy, V.A., & Korneva, V.V. (2016). Omega-3 polinenasyishchennyye zhirnyye kysloty – vazhneyshiy vektor v sokhraneniі zdorovyia detey i v korrektsii vegetativnykh narusheniі [Omega-3 polyunsaturated fatty acids – the most important vector in preserving the health of children and in correction of vegetative disorders]. *Sovremennaya pediatriya – Modern Pediatrics*, 7 (79), 1-8 [in Russian].
5. Peshuk, L.V., Radziyevska, I.H., & Shtyk, I.I. (2011). Biologichna rol zhyrnykh kyslot tvarynnoho pokhodzhennya [Biological role of fatty acids of animal origin]. *Kharchova promyslovisť – Food Industry*, 10-11, 42-45 [in Ukrainian].
6. Naumova, O.A. (2010). Sovremennyye aspekty pitaniya bolnykh s aspirinovoy triadoy [Modern aspects of nutrition of patients with aspirin triad]. *Rinologiya – Rhinology*, 3, 62-67 [in Russian].
7. Nazarenko, L.H., & Nestertsov, N.S. (2016). Omeha-3-polinenasycheni zhyrni kysloty v akusherstvi ta pediatrii: aktualni ta dyskusiini pytannia (klinichna lektsiia) [Omega-3-polyunsaturated fatty acids in obstetrics and pediatrics: topical and discussion questions (clinical lecture)]. *Zdorovye zhenshchiny – Woman's Health*, 1 (107), 12-17 [in Ukrainian].
8. Shymorova, Yu.Ye., Kyslychenko, V.S., & Kuznietsova, V.Yu. (2017). Vyvchennia zhyrnokyslotnoho skladu koreneplodiv *Pastinaca sativa* L. [Study of fatty acid composition of root crops *Pastinaca sativa* L.]. *Fitoterapiya. Chasopys – Phytotherapy. Journal*, 1, 46-49 [in Ukrainian].

А. И. Федосов, В. С. Кисличенко, Е. Н. Новосел
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ, ХАРЬКОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ЧЕСНОКА ЛИСТЬЕВ И ЛУКОВИЦ

Резюме

Вступленіе. Полиненасыщенные жирные кислоты оказывают широкий спектр биологического действия в организме, в частности способствуют снижению уровня холестерина, артериального давления, улучшению кровообращения, участвуют в синтезе простагландинов и др. Поэтому поиск новых растительных источников этих кислот является актуальной задачей современной фармацевтической

науки с целью создания эффективных отечественных лекарственных средств и диетических добавок – специальных пищевых продуктов на их основе.

Цель исследования – изучить качественный состав и количественное содержание жирных кислот в чесноке листьях и луковицах.

Методы исследования. Жирнокислотный состав чеснока листьев и луковок исследовали методом газовой хроматографии.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных исследований в чесноке листьях было идентифицировано и определено содержание 13, а в луковицах – 11 жирных кислот. Среди насыщенных жирных кислот по количественному содержанию преобладает пальмитиновая кислота (17,85 % в листьях и 13,67 % в луковицах), а среди ненасыщенных – линолевая (46,40 и 64,45 % соответственно). Сумма ненасыщенных жирных кислот как в листьях, так и в луковицах значительно превышает сумму насыщенных, что позволяет прогнозировать гипохолестеринемическую, гиполипидемическую, антиагрегантную, гипотензивную активность лекарственных средств на основе чеснока листьев и луковок.

Выводы. Методом газовой хроматографии определено качественный состав и количественное содержание жирных кислот в чесноке листьях и луковицах. В результате проведенных исследований в чесноке листьях было идентифицировано и определено содержание 13, а в луковицах – 11 жирных кислот. Сумма ненасыщенных жирных кислот в обоих видах исследуемого сырья значительно превышает сумму насыщенных с преобладанием линолевой кислоты (46,40 % в листьях и 64,45 % в луковицах). Полученные результаты позволяют рекомендовать чеснок листья и луковицы в качестве растительных источников полиненасыщенных жирных кислот с целью создания эффективных отечественных лекарственных средств и диетических добавок на их основе.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: полиненасыщенные жирные кислоты; газовая хроматография; качественный и количественный анализ; чеснок посевной.

A. I. Fedosov, V. S. Kyslychenko, O. M. Novosel
NATIONAL UNIVERSITY OF PHARMACY, KHARKIV

DETERMINATION OF FATTY ACID COMPOSITION OF GARLIC LEAVES AND BULBS

Summary

Introduction. Polyunsaturated fatty acids show a wide spectrum of biological activity in human body, including lowering blood cholesterol level, arterial pressure, improving blood circulation, take part in prostaglandins synthesis etc. Thus, the search of new herbal sources of polyunsaturated fatty acids is an important task of modern pharmaceutical science aimed at creation of effective Ukrainian medicines and dietary supplements on their basis.

The aim of the study – to learn the qualitative composition and quantitative content of fatty acids in garlic leaves and bulbs.

Research Methods. The fatty acid composition of garlic leaves and bulbs was carried out using gas chromatography.

Results and Discussion. As a result of the research 13 fatty acids were identified and their content was determined in garlic leaves, and 11 fatty acids – in garlic bulbs. Among the saturated fatty acids palmitic acid dominated in the leaves – 17.85 % and in bulbs – 13.67 %, and among unsaturated ones – linoleic acid – 46.40 % and 64.45 % respectively. The sum of unsaturated fatty acids both in the leaves and bulbs prevailed over the sum of saturated ones, which allows to expect hypocholesteremic, hypolipidemic, antiaggregant and hypotensive activity in the medicines containing the studied plant material types.

Conclusions. 1. The fatty acid composition of garlic leaves and bulbs was carried out using gas chromatography. As a result of the research 13 fatty acids were identified and their content was determined in garlic leaves, and 11 fatty acids – in garlic bulbs. The sum of unsaturated fatty acids both in the leaves and bulbs prevailed over the sum of saturated ones, with prevalence of linoleic acid – 46,40% in the leaves and 64.45 % in bulbs. The obtained results allow recommending garlic leaves and bulbs as herbal source of polyunsaturated fatty acids with the following creation of effective Ukrainian medicines and dietary supplements on their basis.

KEY WORDS: polyunsaturated fatty acids; gas chromatography; qualitative and quantitative analysis; garlic.

Отримано 25.10.17

Адреса для листування: А. І. Федосов, Національний фармацевтичний університет, вул. Пушкінська, 53, Харків, 61002, Україна, e-mail: fedosov.a@ukr.net.