

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ ЛІПОФІЛЬНИХ ФРАКЦІЙ ТРАВИ РУТИ ЗАПАШНОЇ ТА ЛИСТЯ ГОРІХА ГРЕЦЬКОГО

Національна медична академія післядипломної освіти  
імені П.Л. Шупика, м. Київ

**Вступ.** Рута запашна (*Ruta graveolens*, L.) і горіх грецький (*Juglans regia* L.) широко використовуються в гомеопатії, тому вивчення складу біологічно активних речовин цих рослин має важливе значення для забезпечення їх якості і стандартизації.

**Мета.** Дослідження жирнокислотного складу ліпофільних фракцій, одержаних із трави рути запашної та листя горіха грецького.

**Матеріали і методи.** Об'єктами дослідження були ліпофільні фракції трави рути запашної і листя горіха грецького, одержані вичерпною екстракцією гексаном в апараті Сокслета. Метод визначення жирнокислотного складу ліпофільних фракцій базується на перетворенні тригліцеридів жирних кислот в метилові естери і подальше їх дослідження методом газової хроматографії.

**Результати.** Встановлено, що трава рути запашної містить десять жирних кислот, з переважаючим вмістом ненасичених кислот (біля 90% від загального вмісту), а саме поліненасичені – ліолева (32,97%) і ліноленова (37,35%) кислоти; із насичених жирних кислот переважає пальмітинова (7,55%). У листі горіха грецького приблизно у рівних співвідношеннях виявлені ненасичені (51%) і насичені (49%) жирні кислоти; в індивідуальному стані переважають ненасичена – олеїнова (18,98%) і насичена – пальмітинова (27,59%) кислоти.

**Висновки.** Методом газової хроматографії досліджений жирнокислотний склад ліпофільних фракцій із трави рути запашної і листя горіха грецького. У траві рути запашної виявлені переважно ненасичені жирні кислоти: ліолева і ліноленова; в листі горіха грецького – ненасичені і насичені жирні кислоти містяться приблизно у рівних співвідношеннях.

**Ключові слова:** рута запашна, горіх грецький, жирні кислоти, газова хроматографія.

### ВСТУП

Рута запашна (*Ruta graveolens*, L.) та горіх грецький (*Juglans regia* L.) на теперішній час широко застосовуються у народній медицині і гомеопатії, тому вивчення складу біологічно активних речовин цих рослин представляє досить вагоме значення для наукового обґрунтування їх лікувальної дії.

Відомо, що різні частини *Ruta graveolens* містять флавоноїди, сапоніни, дубильні речовини, кумарини, леткі речовини, терпеноїди, алкалоїди, які проявляють протизапальну, знеболюючу, протипухлинну, протівірусну, гіпоглікемічну, антимікробну, протигрибкову, антиандрогенну дію [6]. У листі горіха грецького виявлені: гідроюглон, який легко окислюється в юглон, флавоноїди, дубильні речовини, мінеральні солі, кислота аскорбінова, каротин, ефірна олія, гіркоти, пектини та ін. Ці біологічно активні речовини поліпшують обмін ліпідів, сприяють зменшенню проявів атеросклерозу, мають загальнозміцнюючу, протизапальну,

в'яжучу, антиоксидантну, глистогінну, гіпоглікемічну, протигрибкову дію, а також стимулюють функцію залоз шлунку, регулюють обмін речовин, сприяють загоюванню ран [4, 7].

Увагу багатьох вчених привертає вивчення ліпофільних фракцій лікарських рослин, за рахунок різноманітного складу біологічно активних речовин і їх важливого компонента - жирних кислот, які мають особливе значення для структур клітинної оболонки, а саме формують клітинну мембрану і забезпечують її функціонування, приймають участь у біосинтезі жирів, метаболізмі сполук стероїдної природи [3].

Жирнокислотний склад ліпофільних фракцій трави *Ruta graveolens* і листя *Juglans regia* на теперішній час ще не вивчений.

Метою роботи було дослідити жирнокислотний склад ліпофільних фракцій, одержаних із трави рути запашної та листя горіха грецького.

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Об'єктами досліджень були ліпофільні фракції трави рути запашної та листя горіха грецького.

Виділення ліпофільних біологічно активних речовин здійснювали вичерпною екстракцією гексаном в апараті Сокслета [2].

Метод визначення жирнокислотного складу ліпофільних фракцій базувався на перетворенні тригліцеридів жирних кислот у метилові естери відповідних жирних кислот та подальшому хроматографічному дослідженні останніх [1].

Метилові естери жирних кислот отримували за модифікованою методикою Пейскера, яка забезпечує повне їх метилювання [5]. Для метилювання було використано суміш хлороформу, метанолу і кислоти сірчаної в співвідношенні 100:100:1 (об/об/об). У скляні ампули поміщали по 30-50 мкл ліпофільних екстрактів, до яких додавали по 2,5 мл метилюючої суміші, ампули запаявали та витримували у термостаті при температурі 105°C протягом 3 год. Після закінчення метилювання, ампули охолоджували до кімнатної температури, вміст кожної ампули переносили у скляні пробірки. У кожену пробірку додавали порошок цинку сульфату (на кінчику скальпеля), 2 мл води очищеної та 2 мл гексану для екстракції метилових естерів жирних кислот. Після ретельного збовтування вміст пробірок відстоювали, відокремлювали гексановий шар і фільтрували. Фільтрат використовували для подальшого дослідження (випробовуваний розчин).

В ліпофільних фракціях ідентифікацію та кількісне визначення одержаних метилових естерів жирних кислот здійснювали методом газової хроматографії за таких умов: газовий хроматограф «Селміхром-1» з полум'яно-іонізаційним детектором; колонка – нержавіюча сталь, довжина – 2,5 м, внутрішній діаметр – 4 мм, заповнена нерухомою фазою – Інертоном-AW із зернистістю 0,16-0,20 мм; в якості рідкої фази використовували диетиленглікольсукцинат (DEGS) у кількості 10% від маси носія; температура термостата колонки – 180°C; температура випарника – 230 °C; температура детектора – 220 °C; швидкість потоку газу-носія (азот) – 30 мл/хв; об'єм інжекції - 2 мл.

### РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ідентифікацію метилових естерів жирних кислот проводили шляхом порівняння часів утримування основних піків на хроматограмах випробовуваного

## ФАРМАЦЕВТИЧНА ХІМІЯ ТА ФАРМАКОГНОЗІЯ

розчину (розчин метилових естерів кислот у гексані) та розчину суміші стандартних зразків насичених і ненасичених метилових естерів жирних кислот, виробництва фірми «Sigma».

Кількісний вміст жирних кислот визначали шляхом внутрішньої нормалізації, оскільки передбачається, що загальна площа піків усіх компонентів досліджуваного розчину складає 100%.

За результатами проведених досліджень у траві рути запашної ідентифіковано міристинова (тетрадеканова), міристолеїнова, пальмітинова (гексадеканова), пальмітинолеїнова (гексадеценнова), стеаринова (октадеканова), олеїнова (октадеценнова), лінолева (октадекадієнова), ліноленова (октадекатрієнова), бегенова (докозанова), лігноцеринова (тетракозанова) жирні кислоти, серед яких переважають ненасичені (біля 90% від загального вмісту), а саме поліненасичені – лінолева (32,97%) та ліноленова (37,35%) кислоти. Із виявлених насичених жирних кислот знайдено найбільший вміст пальмітинової кислоти (7,55%) (табл.).

Таблиця

Жирнокислотний склад ліпофільної фракції трави рути запашної та листя горіха грецького

№ з/п	Метиліві естери жирних кислот	Індекс кислоти	Рута запашна, трава	Горіх грецький, листя
			Вміст, %	
1.	Міристинова (тетрадеканова)	C <sub>14:0</sub>	0,45	1,50
2.	Міристолеїнова	C <sub>14:1</sub>	0,04	0,10
3.	Пальмітинова (гексадеканова)	C <sub>16:0</sub>	7,55	27,59
4.	Пальмітинолеїнова (гексадеценнова)	C <sub>16:1</sub>	2,31	1,42
5.	*	-	0,09	-
6.	Стеаринова (октадеканова)	C <sub>18:0</sub>	1,65	8,00
7.	Олеїнова (октадеценнова)	C <sub>18:1</sub>	10,85	18,98
8.	Лінолева (октадекадієнова)	C <sub>18:2</sub>	32,97	12,83
9.	*	-	0,33	2,44
10.	Ліноленова (октадекатрієнова)	C <sub>18:3</sub>	37,35	7,53
11.	Арахінова (ейкозанова)	C <sub>20:0</sub>	-	-
12.	Гондрінова (ейкозенова)	C <sub>20:1</sub>	-	4,73
13.	*	-	0,02	-
14.	Бегенова (докозанова)	C <sub>22:0</sub>	0,10	3,63
15.	Ерукова (докозенова)	C <sub>22:1</sub>	-	1,72
16.	*	-	6,24	5,33
17.	Лігноцеринова (тетракозанова)	C <sub>24:0</sub>	0,05	4,20

Примітка: \*- не ідентифіковані компоненти.

У листі горіха грецького ідентифіковано 12 жирних кислот: міристинова (тетрадеканова), міристолеїнова, пальмітинова (гексадеканова), пальмітинолеїнова (гексадеценнова), стеаринова (октадеканова), олеїнова (октадеценнова), лінолева

(октадекадієнова), ліноленова (октадекатрієнова), гондоїнова (ейкозенова), бегенова (докозанова), ерукова (докозенова), лігноцерінова (тетракозанова) кислоти. Вміст ненасичених і насичених кислот знаходиться майже у рівному співвідношенні – 51% і 49% від загального вмісту відповідно. Серед ненасичених жирних кислот переважає олеїнова кислота (18,98%), а насичених – пальмітинова кислота (27,59%) (табл.).

### ВИСНОВКИ

- Методом газової хроматографії досліджено жирнокислотний склад ліпофільних фракцій, отриманих шляхом повної екстракції гексаном із лікарської рослинної сировини - трави рути запашної та листя горіха грецького.

- Встановлено, що трава рути запашної містить десять жирних кислот, серед яких переважають ненасичені жирні кислоти (біля 90% від загального вмісту), а саме поліненасичені – лінолева (32,97%) та ліноленова (37,35%) кислоти; із насичених жирних кислот переважає пальмітинова (7,55%).

- У листі горіха грецького майже у рівному співвідношенні виявлено ненасичені і насичені жирні кислоти - 51% і 49% від загального вмісту відповідно; в індивідуальному стані переважають ненасичена - олеїнова (18,98%) і насичена - пальмітинова (27,59%) кислоти.

- Проведені дослідження можуть мати застосування для розробки методів аналізу та стандартизації трави рути запашної і листя горіха грецького, як лікарської рослинної сировини, що використовується для виготовлення гомеопатичних лікарських засобів.

### Література

1. Жири та олії тваринні і рослинні. Приготування метилових ефірів жирних кислот (ISO 5509:2000, IDT): ДСТУ ISO 5509:2002. [Чинний від 2003-01-10]. К.: Держспоживстандарт України. 2003. IV. (Національний стандарт України).

2. Зинченко Л. А. Изучение химического состава липофильной фракции, полученной из шрота плодов боярышника. Современные проблемы науки и образования. 2008, 3: 169–171.

3. Кисличенко В. С., Дьяконова Я. В. Вивчення ліпофільного складу листя, стебел, суцвіть ехінацеї білої. Збірник наук. праць співробітників НМАПО імені П.Л. Шупика. 2007, 16 (1): 595–600.

4. Кулешова С. А., Дайронас Ж. В., Пшукова И. В. Фитохимическое изучение листьев грецкого ореха как источника антиоксидантного средства. Химия растительного сырья. 2010, 4: 95–99.

5. Прохорова М. И. Методы биохимических исследований. Л.: Химия. 1982.

6. Asgarpanah J., Khoshkam R. Phytochemistry and pharmacological properties of *Ruta graveolens* L. Journal of Medicinal Plants Research. 2012, 6 (23): 3942–3949.

7. Pereira J., Oliveira I., Sousa A. et al. Walnut (*Juglans regia* L.) leaves: phenolic compounds, antibacterial activity and antioxidant potential of different cultivars. Food Chem. Toxicol. 2007, 45 (11): 2287–2295.

Н.А. Ветютнева, А.П. Радченко, Л.Б. Пилипчук,  
В.И. Тодорова, Т.Н. Будникова

## Изучение жирнокислотного состава липофильных фракций травы руты душистой и листьев ореха грецкого

Национальная медицинская академия последипломного образования  
имени П.Л. Шупика, г. Киев

Вступление. Рута душистая (*Ruta graveolens*, L.) и орех грецкий (*Juglans regia* L.) широко применяются в гомеопатии, поэтому изучение состава биологически активных веществ этих растений имеет важное значение для обеспечения их качества и стандартизации.

Цель. Исследование жирнокислотного состава липофильных фракций, полученных из травы руты душистой и листьев ореха грецкого.

Материалы и методы. Объектами исследования были липофильные фракции травы руты душистой и листьев ореха грецкого, полученные исключительной экстракцией гексаном в аппарате Сокслета. Определение жирнокислотного состава липофильных фракций основано на превращении триглицеридов жирных кислот в метиловые эфиры и дальнейшем их исследовании методом газовой хроматографии.

Результаты. Установлено, что в траве руты душистой содержатся десять жирных кислот с преобладающим содержанием ненасыщенных (около 90% от общего содержания), в т.ч. полиненасыщенных – линолевой (32,97%) и линоленовой (37,35%) кислот; из насыщенных жирных кислот преобладает пальмитиновая (7,55%). В листьях ореха грецкого приблизительно в равных соотношениях обнаружены ненасыщенные (51%) и насыщенные жирные кислоты (49%); в индивидуальном состоянии преобладают ненасыщенная - олеиновая (18,98%) и насыщенная - пальмитиновая (27,59%) кислоты.

Выводы. Методом газовой хроматографии исследован жирнокислотный состав липофильных фракций из травы руты душистой и листьев ореха грецкого. В траве руты душистой обнаружены преимущественно ненасыщенные жирные кислоты: линолева и линоленова; в листьях ореха грецкого - ненасыщенные и насыщенные жирные кислоты приблизительно в равных соотношениях.

Ключевые слова: рута душистая, орех грецкий, жирные кислоты, газовая хроматография.

N.A. Vetiutneva., A.P. Radchenko, L.B. Pylypchuk,  
V.I. Todorova, T.N. Budnikova

## Research of fatty acid composition of lipophilic fractions of *Ruta graveolens* herb and *Juglans regia* leaves

Shupik National Medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv

Introduction. *Ruta graveolens*, L. and *Juglans regia* L. are widely applied in homeopathy, therefore studying composition of biologically active agents of these plants is important for ensuring their quality and standardization.

Purpose. Research of fatty acid structure of the lipophilic fractions extracted from *Ruta graveolens* herb and *Juglans regia* leaves.

Materials and methods. Lipophilic fractions of *Ruta graveolens* herb and *Juglans regia* leaves, received by exclusive extraction with hexane in Soksleta device were objects of the research. Method of determination of fatty acid structure of lipophilic fractions is based on transformation of triglycerides of fatty acids in methylic ester and their further research is performed by gas chromatography.

Results. It was established that *Ruta graveolens* herb contained ten fatty acids, nonsaturated acids being prevailing (about 90% of the total content). They include such polyunsaturated acids as linolic (32.97%) and linolenic (37.35%). Palmitic acid prevailed among saturated acids (7.55%). *Juglans regia* leaves were found to contain approximately equal proportions of nonsaturated (51%) and saturated fatty acids (49%); in an individual condition the nonsaturated acids such as oleinic (18.98%) and saturated - palmitic (27.59%) acids prevails.

Conclusions. *Ruta graveolens* herb was found to contain mainly linolic and linolenic nonsaturated fatty acids. *Juglans regia* leaves had approximately equal proportions of nonsaturated and saturated fatty acids.

© Н.О. ВЕТЮТНЕВА, М. В. РИМАР, 2013

Н.О. Ветютнева, М. В. Римар

### ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ВЗАЄМОДІЇ ІБУПРОФЕНУ З ПОЛІВІНІЛПІРРОЛІДОНОМ ТА ПОЛІЕТИЛЕНГЛІКОЛЕМ МЕТОДАМИ КВАНТОВО – ХІМІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ

Національна медична академія післядипломної освіти  
імені П.Л.Шупика

Вступ. На сьогоднішній день в медичній практиці широко застосовується група нестероїдних протизапальних засобів (НПЗЗ), представники якої володіють рядом побічних дій, серед яких провідне місце посідає улцерогенна. Ібупрофен – класичний представник НПЗЗ, що володіє всіма позитивними та негативними властивостями цієї групи лікарських засобів. Тому важливою проблемою є зменшення побічних дій даної фармацевтичної субстанції. Одним з провідних методів модифікації властивостей субстанцій є комплексоутворення з високомолекулярними сполуками, серед яких широко використовуються полівінілпірролідони та поліетиленгліколи різних молекулярних мас.

Мета. Дослідження механізмів взаємодії ібупрофену з ПВП та ПЕГ та комплексів ібупрофен – ПВП, ібупрофен – ПЕГ, які мають різне співвідношення компонентів за допомогою напівемпіричного методу квантової хімії.

Методи. Для дослідження використовувався напівемпіричний метод розрахунку електронної структури РМЗ за допомогою програмного пакету Hyperchem 8.0.

Результати. В результаті дослідження нами отриманні просторові структури комплексів ібупрофен – ПВП у співвідношеннях від 1:1 до 1:4 та ібупрофен – ПЕГ від 1:1 до 1:5. Для всіх комплексів отриманні енергетичні параметри (повна, ізольована, електронна енергія, енергія міжмолекулярної взаємодії та ін.), визначенні довжини та енергії водневих зв'язків. Висновки. Просторова структура змодельованих комплексів та отриманні енергетичні параметри свідчать про утворення водневих зв'язків між карбоксильною групою