

### КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ КОРИ БРУСЛИНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ (*EUONYMUS EUROPAEA* L.). ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІПОФІЛЬНИХ РЕЧОВИН

**Ключові слова:** *Euonymus europaea* L., газова хроматографія-мас-спектрометрія, ліпофільні речовини, терпенові й стероїдні сполуки

Бруслина європейська (*Euonymus europaea* L.), особливо кора коренів, багата на гутаперчу [1], яку до створення штучного каучуку використовували в електротехніці як ізоляційний матеріал та зрідка в стоматології і хірургії [2]. У цій рослині також знайдено алкалоїди, флавоноїди, тритерпени, сесквітерпени, в плодах – жирна олія та карденоліди. Кору і плоди бруслини європейської (*Euonymus europaea* L.) здавна використовували у народній медицині як антигельмінтний, інсектицидний засіб, а також при дерматомікозах та екземі [1]. Однак з якими речовинами пов'язана ця дія, достеменно не відомо.

В арилусах насіння бруслини європейської знайдено лектин, який було детально досліджено Petryniak et al. [3]. Цей лектин знайшов застосування в гістохімічних та цитохімічних дослідженнях як маркер ендотеліальних клітин людини і ссавців [4]. Із кори рослини нами очищено лектин, який за фізико-хімічними та імунобіологічними властивостями виявився ідентичним лектину арилуса насіння, проте його одержання з кори має низку переваг, зокрема ширший період збору та простіша і менш затратна схема очистки [5]. Дослідження речовин білкової природи групою бельгійських вчених дало змогу виявити в корі рослини два хітинзв'язувальні білки різної молекулярної маси, які мають сильну протимікробну дією на фітопатогенну флору [6]. Нами розроблена схема сумісного очищення лектину та хітинзв'язувальних білків із кори бруслини європейської. Однак, після екстракції цих речовин 1%-м водним розчином NaCl у корі рослини залишається велика кількість речовин, перш за все ліпофільної природи, що не екстрагуються за цих умов, але які можуть представляти практичний інтерес.

Тому метою цієї роботи було розроблення схеми комплексного перероблення кори бруслини європейської та дослідження хімічного складу у ній ліпофільних речовин.

#### Матеріали та методи дослідження

Кору бруслини європейської (*Euonymus europaea* L.) збирали під час сокоруху у квітні 2016 р. (до розвитку на стеблах листочків  $\approx \frac{1}{3}$  від максимальної величини) на околицях м. Львова. Повітряно-суху кору, подрібнену до частинок менше 0,5 мм діаметром, екстрагували 1%-м NaCl і цей екстракт використовували для одержання лектинів. Після відтискання водного розчину вичавки № 1, що залишалися, висушували і екстрагували 95%-м етанолом в співвідношенні 1:10. Відганяли етанол і залишок упарювали до густої мазеподібної маси.

Залишок розчинили у 95%-му етанолі. Етанольний розчин після упарювання розчинника було позначено нами як залишок № 1а. Його нерозчинну частину обробили метанолом, і цей розчин після упарення позначили як залишок № 1б. Кору після екстракції етанолом висушували (вичавки № 2) і після цього екстрагували хлороформом в апараті Соксклета. Хлороформ відганяли і після упарювання в сушильній шафі за +52 °С одержали темно-зелену мазеподібну масу, яку позначили як залишок № 2.

Схему розділення речовин за допомогою спиртів та хлороформу подано на рисунку.

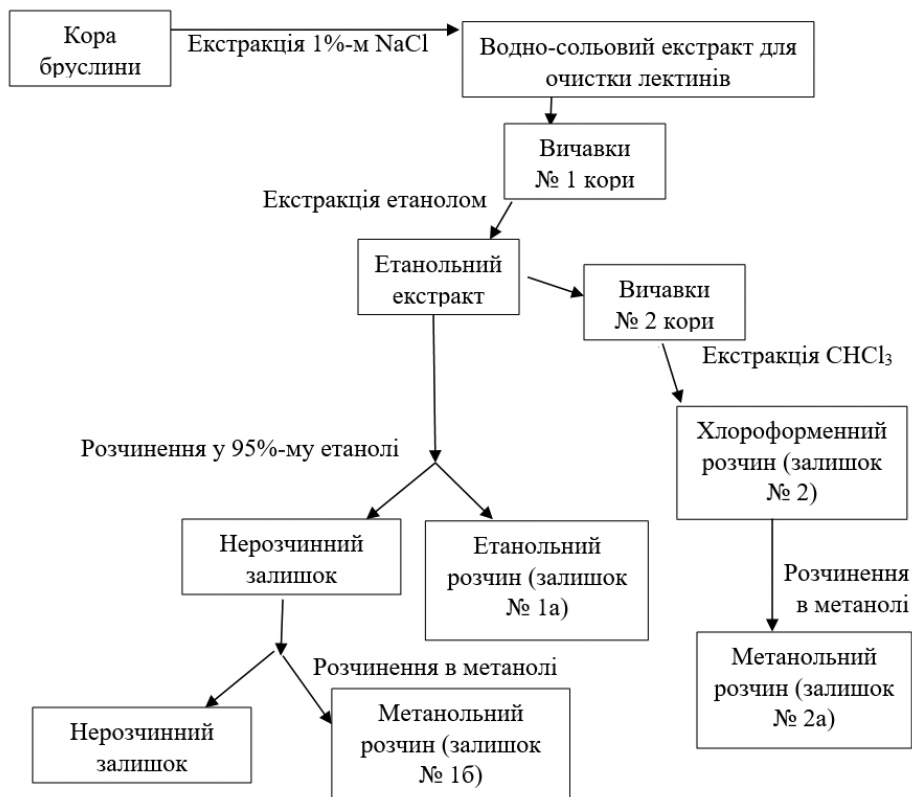


Рис. Схеми розділення екстрактивних речовин бруслини європейської

Хімічний склад одержаних залишків визначали за допомогою газової хроматографії–мас-спектрометрії (ГХ–МС).

Ідентифікацію речовин у фракціях здійснювали за допомогою мас-спектрометра 6С/MS Agilent Technologies 6890 N/5975 В (США), приєднаного до хроматографічної колонки (модель НР-5МС, довжина 30 м, діаметр 0,25 мм, наповнювач – 95% диметилполісилоксану + 5% дифенілполісилоксану; газ-носії – гелій з постійним потоком 1,5 мл/хв). Колонку промивали метанолом. Газова хроматографія була запрограмована на рівень зростання температури на 15 °С/хв від 75 до 300 °С. Початкова температура підтримувалася протягом 1 хв, а кінцева – протягом 8 хв. Використовували мас-селективний детектор із температурою інтерфейсу Т = 250 °С. Іонізацію здійснювали електронним ударом, енергія іонізації – 70 еВ, температура іонного джерела – 230 °С; температура квадруполя – 150 °С.

### Результати дослідження та обговорення

Із 50,0 г повітряно-сухої кори після екстракції 1%-м водним розчином NaCl і наступної екстракції етанолом було одержано 1,432 г екстрактивних речовин, що стано-

вить 2,86% від маси кори. Водночас у разі екстракції кори 96%-м етанолом без попередньої екстракції 1%-м водним розчином NaCl було одержано 2,06 г екстрактивних речовин, що становить 4,12% від маси кори. Отже, частина речовин ( $\approx 30,6\%$ ) переходить у водний розчин і втрачається під час одержання лектинів. Такими речовинами є, перш за все, вуглеводи. Так, визначення сумарної кількості гексоз антроновим методом [7] у етанольному екстракті кори без попередньої екстракції 1%-м водним розчином NaCl дало значення 32,3% гексоз, тоді як після екстракції лектинів у вичавках кори було цим методом знайдено 11,2% гексоз. Таким чином, після екстракції лектинів 1%-м водним розчином NaCl етанольний екстракт збіднюється в основному на вуглеводи і збагачується на ліпофільні речовини, які наведено в табл. 2 і 3.

В табл. 1 подано маси залишків, одержаних шляхом екстракції кори бруслини європейської органічними розчинниками.

Т а б л и ц я 1

**Результати екстракції 50,0 г повітряно-сухої кори бруслини європейської**

Стадія розділення	Назва залишку	Маса, г	Відсоток від маси кори
I	Етанольний екстракт із вичавок № 1 кори	1,432	2,86
	Етанольний розчин (після упарювання етанолу, залишок № 1а)	0,950	1,90
	Нерозчинний в етанолі залишок (після упарювання етанолу)	0,482	0,96
II	Метанолорозчинна частина (залишок № 1б)	0,416	0,83
III	Речовини, розчинні в хлороформі (залишок № 2)	1,418	2,84

За допомогою ГХ–МС проаналізували хімічний склад одержаних екстрактів. Ці результати наведено в табл. 2–4.

У залишку № 1 (табл. 2) було виявлено 29 речовин. Однак частина із них є у дуже незначних кількостях, тому в табл. 2 наведено лише ті речовини, вміст яких більше 1%.

Т а б л и ц я 2

**Хімічний склад етанольного екстракту кори бруслини європейської (залишок № 1а)**

№ з/п	Назва речовини	Вміст, %
1	Метилловий ефір ліноленої кислоти	8,21
2	Стеаринова кислота	3,91
3	Пальмітинова кислота	6,04
4	Лінолева кислота	2,7
	Інші ефіри вищих жирних кислот	1,75
<b>Всього жирних кислот та їх ефірів</b>		<b>22,61</b>
5	Ді-п-октил фталат	7,52
6	Вітамін Е	1,36
<i>Стероїдні та терпенові сполуки</i>		
7	Сквален	2,37
8	$\gamma$ -Ситостерол	5,62
9	Арістолон	4,32
10	$\alpha$ -Амірин	7,44
11	Фріделін	10,09
<b>Всього стероїдних та терпенових сполук</b>		<b>29,84</b>
12	8-(1,1,2-Триметил-2-пропеніл)-8Н-циклопента [b] нафталін	21,74
<i>Речовини, ступінь достовірної ідентифікації яких нижче 50%</i>		
13	Етилакридин	2,79
14	Гібберелін А3	0,82
15	Інші неідентифіковані речовини	13,32
<b>Сума речовин, наведених у таблиці</b>		<b>100,00</b>

Таким чином, після водної екстракції кори бруслини до етанольного екстракту переходять жирні кислоти та їх ефіри, які в сумі становлять 22,61%, стероїдні та тритерпенові сполуки. Жирні кислоти з амірином та фріделіном можуть утворювати сполуки, подібні до солей, тому, можливо, це сприяє їх екстракції. Наприклад, в метанольному та дихлорметановому екстрактах листків *Parthenocissus quinquefolia* виявлено  $\beta$ -амірилгексадеканоат (сполука амірину з пальмітиноювою кислотою). Виділена в чистому вигляді ця речовина виявляла низьку токсичність та виражену антитромбінову активність [8]. Сесквітерпен арістолон є характерним для ефірної олії рослин роду кирказон (*Aristolochia*) [9], він виявляє сильну інсектицидну дію. Інсектицидну дію мають фталати, зокрема, можливо, ді-п-октил фталат [10]. Більшість сквалену, який людина одержує з продуктами харчування, акумулюється в шкірі. Він захищає ліпіди шкіри людини від пероксидного окиснення у разі дії ультрафіолетового проміння та інших джерел іонізуючої радіації [11]. Вітамін Е для людини і вищих тварин також є потужним жиророзчинним антиоксидантом. Його застосовують у медицині для лікування опікової та променевої хвороб. Гама-ситостерол також представляє інтерес для медицини. Показано, що він може бути використаний як потенційна ліпідемічна речовина [12]. Не вдалось знайти у доступній літературі відомостей про біологічну активність похідного 8Н-циклопента [b] нафталіну, якого у етанольному екстракті понад 20%. Однак етанольний екстракт, без сумніву, представляє практичний інтерес, так як вміщує багато біологічно активних речовин, що знайшли практичне застосування.

Нерозчинна в 95%-му етанолі, але розчинна в метанолі частина (залишок № 16) за даними ГХ–МС містила 18 речовин, однак 5 із них містились у незначних кількостях, і тому в табл. 3 не наведені.

Т а б л и ц я 3

**Хімічний склад розчинного в метанолі залишку з екстракту кори бруслини європейської (залишок № 16)**

№ з/п	Назва речовини	Вміст, %
1	4Н-піран-4-он	3,81
2	D-гліцери-D-ідогептоза*	11,13
3	2,3-Дигідрокси-пропаналь	3,7
4	Ізосорбіт динітрат*	6,2
5	Циклопропанон	8,02
6	D-маноза*	12,31
7	Дульцитол	18,27
8	Сорбітол*	8,39
9	Пальмітинова кислота	2,99
10	Біцикло[4,3,1]дек-1(9)-ен	3,12
11	Стеаринова кислота	1,87
12	Гексаметил циклотрисилоксан*	3,59
13	Нафто[2,1-b]фуран*	8,80
14	Сквален*	1,85
	<b>Сума вмісту речовин, наведених у таблиці</b>	<b>94,05</b>

П р и м і т к а (тут і в табл. 4, 5): \* – речовини, ступінь достовірності ідентифікації яких за даними бази даних становила нижче 50%.

Цей залишок містив значну кількість цукрів (D-гліцери-D-ідогептоза, ізосорбіт динітрат, D-маноза, дульцитол, сорбітол), які в сумі становлять понад 56%. Однак для цих речовин ступінь достовірності ідентифікації за даними ГХ–МС становив менше 50% і тому для остаточних висновків про їх ідентичність необхідні додаткові дані.

Ці речовини, а також інші, що містяться в цьому залишку, в переважній більшості не застосовують в медичній практиці, а навіть деякі з них є токсичними для організму (наприклад циклопропанон), тому цей залишок навряд чи зможе становити інтерес для подальших досліджень.

Т а б л и ц я 4

**Хімічний склад хлороформного екстракту кори бруслини європейської (залишок № 2)**

№ з/п	Назва речовини	Вміст, %
<i>Парафінові вуглеводні</i>		
1	Ейкозан	17,87
2	Нонакозан	6,30
3	Гексакозан	3,37
4	Пентакозан	3,15
5	Тетракозан	3,11
6	Трикозан	1,35
7	Інші насичені вуглеводні	0,79
	<b>Всього парафінових вуглеводнів</b>	<b>36,95</b>
<i>Похідні вуглеводнів</i>		
8	7,9-Ді-ерт-бутил-1-оксаспіро[4,5]дека-6,9-діен-2,8-діон	1,64
9	2-Гептакозанон	1,22
10	Інші сполуки вуглеводнів	0,79
	<b>Всього похідних вуглеводнів</b>	<b>3,65</b>
<i>Тритерпенові сполуки</i>		
11	3-Кето-урс-12-ен	1,91
12	Бета-амірин	3,25
13	Альфа-амірин	3,88
14	Фріделін	10,9
15	Тараксерол*	2,00
16	γ-Ситостерол*	2,38
	<b>Всього тритерпенових сполук</b>	<b>24,32</b>
<i>Фталати</i>		
17	Дибутил фталат	5,83
18	Біс(етилгексилфталат)	0,74
	<b>Всього фталатів</b>	<b>6,57</b>
<i>Жирні кислоти</i>		
19	Пальмітинова кислота	3,41
20	Інші жирні кислоти та їх ефіри в сумі	2,23
	<b>Всього жирних кислот та їх ефірів</b>	<b>5,64</b>
21	Діетиловий ефір саліцилової кислоти	1,3
<i>Речовини, ступінь достовірності яких нижче 50%</i>		
22	N-ціано-N',N'',N'''-тетраметил- 1,3,5-тріазинтріамін*	2,93
23	3-Хінолінкарбоксилова кислота*	1,11
24	Гіберелін А3 *	4,65
25	Бензо[b]циклопропафлуренон	4,00
26	8-(1,2-Триметил-2-пропеніл)-8H-циклоптанафталін	4,65
27	N-етил-1,1,3-дитіоізоіндол	1,01
28	Інших речовин з низьким ступенем достовірності	3,22
	<b>Всього речовин з низьким ступенем достовірності</b>	<b>21,57</b>
	<b>Сума речовин, наведених у таблиці</b>	<b>100,00</b>

У залишку № 2, екстрагованому хлороформом, за допомогою ГХ–МС виявлено 63 речовини, вміст основних з них подано в табл 4. У цьому екстракті багато парафінових вуглеводнів, сумарний вміст яких перевищує 36%. Майже половину з

них становить ейкозан. Однак, згідно з даними комп'ютерної програми, цей вуглеводень вийшов із хроматографічної колонки 9-ма піками, причому рівень достовірності ідентифікації у всіх випадках перевищував 90%. Можливим поясненням цього може бути надзвичайно велика кількість ізомерів у цього вуглеводню. Кількома піками з хроматографічної колонки вийшли також тетракозан та пентакозан. Іншу речовину, яка вийшла багатьма (6-ма піками), комп'ютерна програма ідентифікувала як гіберелін А3. Однак у цьому випадку ступінь достовірності ідентифікації становив лише 30–49%. Інтервали у часі утримання між цією речовиною та наступними і попередніми є достатньо великі, щоб думати про погане розділення речовин. Можливою причиною може бути відсутність подібних речовин у комп'ютерній базі даних, тому про достовірну їх ідентифікацію поки що говорити передчасно.

Найбільш цінними з нашої точки зору у хлороформному екстракті є стероїдні сполуки (фріделін,  $\alpha$ - та  $\beta$ -амірини,  $\gamma$ -ситостерол), які становлять приблизно четверту частину хлороформного екстракту. Відомо, що ці сполуки спричинюють різноманітну фізіологічну дію – протисклеротичну і діуретичну, кортикотропну, адаптогенну, седативну, противиразкову, проносну. Крім того, в їх присутності інші лікарські речовини легше всмоктуються [12].

Для фракціонування цього залишку хлороформ відганяли, його сліди упарювали в сушильній шафі за +52 °С і розчиняли в метанолі. Метанольний розчин позначили як залишок № 2а. За допомогою ГХ–МС у ньому виявлено 8 речовин: метилових ефірів вищих жирних кислот, фталатів, стероїдних та тритерпенових речовин (табл. 5).

Т а б л и ц я 5

**Хімічний склад розчинного в метанолі залишку хлороформного екстракту кори бруслини європейської (залишок № 2а)**

№ з/п	Назва речовини	Вміст, %
1	Метилпальмітат	19,06
2	Метиловий ефір 9,15-октадекадієнної кислоти	13,73
3	Метиловий ефір 9,12,15-октадекатрієнної кислоти	29,05
4	Метилстеарат	3,08
5	Дізооктилфталат	4,67
6	$\gamma$ -Ситостерол*	5,85
7	4Н-1-бензопіран-4-он	8,64
8	Фріделін	15,93
	<b>Сума речовин, наведених у таблиці</b>	<b>100,01</b>

Порівнюючи речовини табл. 4 і 5 можна зробити висновок, що у залишку, нерозчиненому в метанолі, мають залишитись парафінові вуглеводні та їхні похідні і частина тритерпенових сполук. Останні представляють інтерес для медицини, однак повністю відділити їх від малоцінних парафінових вуглеводнів таким способом не вдалося. Можна прогнозувати, що більш ефективним розділенням цих речовин із хлороформного екстракту буде хроматографія на колонці силікагелю у разі застосування як елюантів сумішей хлороформу зі спиртами у різних співвідношеннях.

**В и с н о в к и**

1. Нами розроблена схема комплексного одержання біологічно активних речовин (БАР) із кори бруслини європейської, яка містить екстракцію подрібненої кори 1%-м розчином NaCl (для одержання лектинів), висушування кори та наступну екстракцію 95%-м етанолом і хлороформом.



2. За допомогою ГХ–МС здійснено аналіз одержаних фракцій, у яких виявлено тритерпенові сполуки, вищі жирні кислоти та їх ефіри, фталати; а у хлороформній фракції – велику кількість (понад 36%) парафінових вуглеводнів.

3. Як етанольний, так і хлороформний екстракти представляють інтерес для медицини, однак потребують для очищення БАР подальшого хроматографічного розділення.

### Список використаної літератури

1. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Rutaceae* – *Elaeagnaceae* / Под ред. Соколова П. Д. – Л.: Наука, 1988. – 358 с.

2. Гаммерман А. Ф. Курс фармакогнозии. – Л.: Медгиз. Ленинградское отделение, 1948. – 509 с.

3. Petryniak I., Pereira M. E. A., Kabat E. A. The lectin of *Euonymus europaeus*: purification, characterization and immunochemical study of its combining site // Arch. Biochem. Biophys. – 1977. – V. 178. – P. 118–134.

4. Roussel F., Tayot J. *Euonymus europaeus* agglutinin as a marker of endothelial cells in the human // Acta Anat. (Basel). – 1987. – V. 129, N 2. – P. 92–95.

5. Патент на корисну модель України № 59331 від 10. 05. 2011 р. Спосіб одержання лектину бруслини європейської (*Euonymus europaea* L.). / О. Р. Куцак, Є. А. Согомонян, В. О. Антонюк. – Бюл. № 9, 2011 р., Заявка № u 201012857 від 29. 10. 2010 р.

6. Karolien P. B., Bergh Van den, Rouge P. et al. Synergistic antifungal activity of two chitin-binding proteins from spindle tree (*Euonymus europaeus* L.) // Planta. – 2004. – V. 219, N 2. – P. 221–232.

7. Методы химии углеводов (пер. с англ.) / Под ред. Н. К. Кочеткова – М.: Мир, 1967. – С. 21–22.

8. Чистоходова Н. А., Живирага И., Нгуен Ч. и др. β-Амиринггексадеканат из *Arthenocissus quinquefolia* как ингибитор трипсина // Хим.-фармац. журн. – 2002. – Т. 36, № 5. – С. 23–25.

9. Wu Tian-Shung, Damu Amooru G., Chung-Ren Suand Ping-Chung Kuo. Terpenoids of *Aristolochia* and their biological activities // Nat. Prod. Rep. – 2004. – V. 21. – P. 594–624.

10. Вінницька Р. Б. Дослідження фталатів скабіози голубиної (*Scabiosa columbaria*) // Фармац. журн. – 2016. – Т. 12, № 1. – С. 59–63.

11. Reddy H., Couvreur P. Squalene: A natural triterpene for use in disease management and therapy // Advanced Drug Del. Rev. – 2009. – V. 61, N 15. – P. 1412–1426.

12. Francis G., Kerem Z., Makkar H. P. S., Becker K. The biological action of saponins in animal systems: a review // Br. J. Nutr. – 2002. – V. 88. – P. 587–605.

Надійшла до редакції 11 листопада 2016 року.

О. Р. Врубель <sup>1</sup>, А. Р. Зынь <sup>2</sup>, В. А. Антонюк <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого

<sup>2</sup> Львовский научно-исследовательский экспертно-криминалистический центр МВД Украины

<sup>3</sup> Институт биологии клетки НАН Украины, г. Львов

## КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРЫ БЕРЕСКЛЕТА ЕВРОПЕЙСКОГО (*EUONYMUS EUROPAEA* L.). ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИПОФИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

**Ключевые слова:** *Euonymus europaea* L., газовая хроматография–масс-спектрометрия, липофильные вещества, терпеновые и стероидные соединения

### АННОТАЦИЯ

Кору и плоды бересклета европейского (*Euonymus europaea* L.) издавна использовали в народной медицине как антигельминтное, инсектицидное средство, а также при дерматомикозах и экземе. Однако с какими веществами связано это действие точно не известно. Цель работы – разработка схемы комплексной переработки коры бересклета европейского и исследование липофильных веществ.

Разработана схема экстракции коры бересклета европейского для получения водорастворимых лектинов и веществ, растворимых в этаноле и хлороформе. Этанольный и хлороформенный экстракты упаривали и затем растворяли в метаноле, а состав полученных экстрактов анализировали с помощью газовой хроматографии–масс-спектрометрии. Установлено, что при экстракции этанолом из коры извлекается 4,12% веществ, тогда как при получении этанольного экстракта из выжимок коры после экстрагирования лектинов извлекается 2,86% спирторастворимых компонентов. Уменьшение количества экстрагируемых этанолом веществ объясняется потерей водорастворимых соединений, которыми прежде всего являются углеводы, что было установлено путем анализа соответствующих фракций. В этанольном экстракте выжимок коры ГХ–МС обнаружены высшие жирные кислоты и их эфиры (22,61%), стероидные и терпеновые вещества ( $\approx 30\%$ ), производное 8Н-циклопента [b] нафталина (21,74%) и ряд неидентифицированных веществ. Нерастворимая в 95%-м этаноле, но растворимая в метаноле часть этанольного экстракта по данным ГХ–МС содержала в основном углеводы и их производные, не представляющие интереса для медицины. После экстракции жмыха этанолом его высушивали и экстрагировали хлороформом. В хлороформенном экстракте ГХ–МС обнаружено 36,95% парафиновых углеводородов и их производных (3,65%), тритерпеновых соединений (24,32%), фталатов (6,57%), высших жирных кислот и их эфиров (5,64%) и  $\approx 22\%$  веществ с низкой степенью идентификации. Экстракцией этого остатка метанолом не удалось полностью отделить ценные в медицинском отношении тритерпеновые соединения от парафиновых углеводородов, что указывает на необходимость применения для этой цели хроматографии на колонке силикагеля с применением в качестве элюентов смесей хлороформ–спирт в различных соотношениях.



O. R. Vrubel<sup>1</sup>, A. R. Zin<sup>2</sup>, V. O. Antonyuk<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Danylo Galickyi Lviv National Medical University

<sup>2</sup>Lviv Research Forensic Centre of MIA of Ukraine

<sup>3</sup>Institute of Cell Biolog of the National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv

## INTEGRATED USE OF THE BARK OF SPINDLE TREE (*EUONYMUS EUROPAEA* L.). INVESTIGATION OF LIPOPHILIC SUBSTANCES

**Key words:** *Euonymus europaea* L., gas chromatography–mass spectrometry, lipophilic matters, terpene and steroid substances

### ABSTRACT

The bark and fruit of European spindle tree (*Euonymus europaea* L.) has long been used in folk medicine as an anthelmintic, anti-insecticide, as well as for treatment ringworm and eczema. However, what substances responsible for these actions is not known. Purpose of this studies is to develop a comprehensive recycling scheme bark of European spindle tree and investigation of lipophilic substances.

The scheme of extraction of water soluble lectins and substances soluble in ethanol and chloroform from the bark of *Euonymus europaea* was developed. The ethanol and chloroform extracts were evaporated and then dissolved in methanol, and the composition of the obtained extracts was analyzed by gas chromatography-mass spectrometry. It is found that at the extraction of the bark by means of etanol, extracted substances were 4.12%, whereas in the preparation of ethanol extract of the pomace of the bark after the extraction of lectins 2.86% alcohol soluble components were obtained. Reducing the amount of ethanol extractable substances due to the loss of water-soluble compounds which are primarily carbohydrates, that were ascertained by analysis of the appropriate fractions. In the the ethanol extract of pomace of the bark the higher fatty acids and their esters (22.61%), terpene and steroid substances ( $\approx 30\%$ ), a derivative 8H-cyclopenta [b] naphthalene (21.74%) and some unidentified materials were detected by GC–MS. The part of the ethanol extract which was insoluble in 95% ethanol, but soluble in methanol, contained mostly carbohydrates and their derivatives which are not of interest to medicine. The pomace after extraction by means of ethanol was dried and extracted by means of chloroform. In the chloroform extract paraffinic hydrocarbons (36.95%) and their derivatives (3.65%), triterpene compounds (24.32%), phthalates (6.57%), higher fatty acids and their esters (5.64%) and  $\approx 22\%$  of substances with a low degree of identification were detected by GC–MS. The extraction of the residue with methanol failed to completely separate the medically valuable triterpene compounds from paraffinic hydrocarbons, which indicates the necessity of application for this purpose silica gel column chromatography using as eluent chloroform-alcohol mixtures in various ratios.

Електронна адреса для листування з авторами: [antonyukvo@gmail.com](mailto:antonyukvo@gmail.com)