

КОМПОНЕНТНИЙ СКЛАД ЕФІРНОЇ ОЛІЇ ТА ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК *ARTEMISIA ABROTANUM* L. (ASTERACEAE) ЗА УМОВ ІНТРОДУКЦІЇ В ПОЛІССІ УКРАЇНИ

Іващенко І. В.¹, Рахметов Д. Б.², Іващенко О. А.³

¹ Житомирський національний агроекологічний університет, ² Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України, ³ Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології», Україна

Вміст ефірної олії в надземній частині рослин *Artemisia abrotanum* у фазу бутонізації складав 0,98 %, у фазу цвітіння – 1,68 %. Методом газо-рідинної хроматографії в ефірній олії полину лікарського виявлено 36 компонентів, з яких ідентифіковано 29 сполук. Основні речовини - 1,8-цинеол (30,44 %), камфора (31,92 %), гермакрен D (5,71 %), *цис*-сабіненгідрат (5,66 %), *транс*-сабіненгідрат (4,72 %). Сума фенольних сполук у повітряно-сухій сировині полину лікарського становила 2,98 %. Ідентифіковано флавоноїди рутин, лютеолін-7-глікозид та кавову, хлорогенову, ізохлорогенову кислоти.

Вступ. *Artemisia abrotanum* L. (полин лікарський) родини Айстрові (Asteraceae) – напівкущ, розповсюджений по всій території України (Мінарченко, 2005; Флора УРСР, 1962). Представники роду Полин привертають до себе увагу дослідників багатьох країн (Беленовская, Коробков, 2005; Збереження та збагачення рослинних ресурсів..., 2012; Коновалов Ю., Коновалов Д., 2005; Свиденко, 1999; Хараим, 2007; Шалдаева, 2009; Heshmati Afshar, 2012; Ramezani et al., 2004). Полин лікарський містить різноманітні біологічно активні сполуки, які визначають його лікувальні властивості: ефірну олію, фенолкарбоніві сполуки і їх похідні, флавоноїди, кумарини, (Мінарченко, 2005). *Artemisia abrotanum* виявляє спазмолітичну, діуретичну, гемостатичну, потогінну, антифунгіцидну, бактерицидну, ранозагоювальну, знеболювальну, кровоспинну, глистогінну, протизапальну дію (Bergendorff, 1995; Cubukcu et al., 1990; Kowalski et al., 2007). Встановлена антибактеріальна активність ліпофільних екстрактів надземної частини рослин *Artemisia abrotanum* (Ковальова та ін., 2011). Є повідомлення про антимікробну активність етанольних екстрактів полину лікарського щодо грампозитивних та грамнегативних бактерій: *Pseudomonas cepacia*, *Klebsiella pneumoniae*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella typhi*, *Bacillus stearothermophilus* а також грибів: *Candida albicans*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichosporon beigeli* (Suresh et al., 2012). Результати досліджень інших вчених свідчать про біологічну активність *A. abrotanum* стосовно збудника малярії (*Plasmodium falciparum*) (Cubukcu et al., 1990). Отже, полин лікарський є досить перспективною для медицини та фармації фітонцидно-лікарською рослиною. Компонентний склад ефірної олії та фенольних сполук *A. abrotanum* за умов інтродукції в Житомирському Поліссі не вивчались, тому дослідження в цьому напрямі є досить актуальними.

Метою наших досліджень було вивчення хроматографічними методами компонентного складу ефірної олії та фенольних сполук в надземній частині рослин *Artemisia abrotanum*, вирощених за умов інтродукції в Житомирському Поліссі.

Матеріали та методи дослідження. Матеріал для досліджень (надземна частина рослин полину лікарського) був зібраний в липні 2013 року у фазу бутонізації та серпні у фазу цвітіння. Інтродукційні дослідження проводили на експериментальних ділянках ботанічного саду Житомирського національного агроекологічного університету. Посадковий матеріал *Artemisia abrotanum* отримано із Національного ботанічного саду (НБС) ім. М. М. Гришка НАН України.

Для хроматографічного аналізу ефірної олії використовували надземну частину рослин першого року вегетації (зелену масу), для дослідження фенольних сполук – повітряно-суху сировину. Хроматографічні ДОС лідження виконували в Національному інституті винограду і вина «Магарач» НААН України. Ефірну олію отримували методом гідродистиляції (Черногород, Виноградов, 2006). Хроматографічний аналіз компонентного складу ефірної олії виконували на газорідинному хроматографі Agilent Technologies 6890 з мас-спектрометричним детектором 5973. Умови аналізу:

хроматографічна колонка – капілярна DB-5, діаметром 0,25 мм і довжиною 30 м. Швидкість газу-носія (гелію) – 2 мл/хв., температура нагрівача при введенні проби - 250°C. Температура термостата з програмуванням від 50 до 320°C зі швидкістю 4 °/хв. Для ідентифікації компонентів використовували бібліотеку мас-спектрів NIST05 и WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів більше 470000 в комплексі з програмами для ідентифікації AMDIS і NIST (Черногород, Виноградов, 2006). Вивчення фенольних сполук полину австрійського проводили на високоефективному рідинному хроматографі Prominens 20 фірми Shimadzu (Японія). Екстракт трави *Artemisia abrotanum* для хроматографічних досліджень отримували шляхом настоювання повітряно-сухої сировини у 50 % метанолі впродовж 7дб (1:4). Умови аналізу: колонка хроматографічна Supelco Discovery HS C18 розміром 150*2,1 мм, заповнена зворотньофазним сорбентом із зернінням 3 мкм, оснащена передколонкою розміром 20*2,1 мм з тим же сорбентом. Розділення компонентів здійснювали в градієнтному режимі. В якості розчинників використовували розчин А: 0,5 % розчин перхлоратної кислоти з рН 1,5 в дистильованій воді; розчин В: суміш 40 % метанолу кваліфікації для ВЕРХ (Merck), 40 % ацетонітрилу кваліфікації для ВЕРХ (Lab-Scan), 20 % розчину А. Алгоритм побудови градієнту: 0-50 хв. лінійне зростання доли розчину В від 0 % до 80 %, 50-55 хв. зростання доли В до 100 %, 55-65 хв. промивка розчином В 100 %, 65-70 хв. промивка розчином А 100 %. Швидкість потоку розчинників 0,2 мл/хв. Об'єм проби для введення – 1 мкл. Детектування проводилось за допомогою спектрофотометричного діодно-матричного детектору SPD-M 20А при довжинах хвиль 280, 310, 330, 360, 525 нм.

Результати та обговорення. Методом газо-рідинної хроматографії в ефірній олії, отриманій з надземної частини рослин полину лікарського, виявлено 36 компонентів, з яких ідентифіковано 29 сполук (табл.1, рис.1). Основні речовини - 1,8-цинеол (30,44 %), камфора (31,92 %), гермакрен D (5,71 %), *цис*-сабіненгідрат (5,66 %), *транс*-сабіненгідрат (4,72 %). Згідно досліджень Kowalski R. (R. Kowalski et al., 2007), ефірна олія *Artemisia abrotanum* містить 68 компонентів; основні сполуки – піперітон (17,51 %), даванон (16,75 %), 1,8-цинеол (12,54 %). Remberg P. (P. Remberg et al., 2004) повідомляє, що основні компоненти ефірної олії полину лікарського – даванон, 1,8-цинеол та ліналоол. Отже, склад і співвідношення окремих компонентів ефірної варіоє в залежності від місця зростання рослини, що, можливо, пов'язано із існуванням різних хемотипів *A. abrotanum*. Вказані літературні джерела підтверджують наші висновки щодо вмісту 1,8-цинеолу, як одного із основних компонентів ефірної олії *A. abrotanum*. Вміст ефірної олії в надземній частині полину лікарського у фазу бутонізації складає – 0,98 %, у фазу цвітіння – 1,68 %.

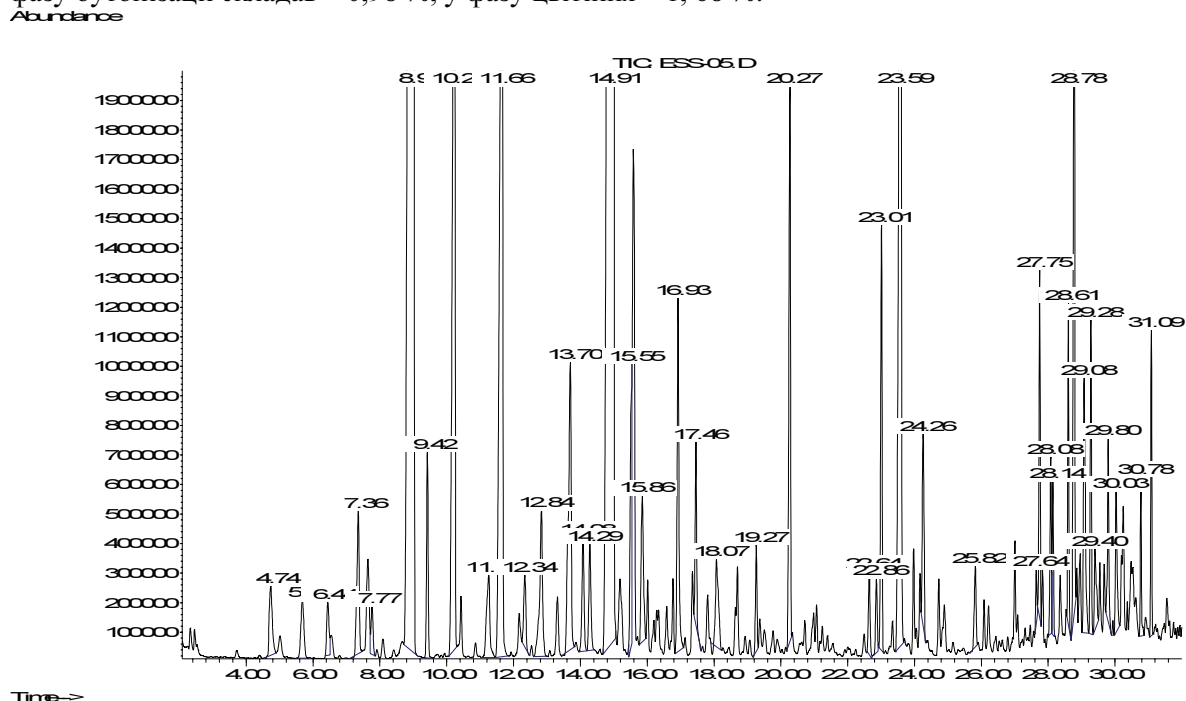


Рис. 1. Хроматограма ефірної олії *Artemisia abrotanum* (фаза бутонізації)

Таблиця 1 – Компонентний склад ефірної олії, отриманої з надземної частини рослин *Artemisia abrotanum* L. (фаза бутонізації)

№№ п	Час утримання, хв	Компонент	Кількісний вміст, %
1	5,68	камфен	0,35
2	6.43	сабінен	0,25
3	7.35	1-октен-3-ол	0,66
4	7.76	α -терпінен	0,20
5	8.99	1,8-цинеол	30,44
6	9.42	γ -терпінен	0,63
7	10.23	<i>транс</i> -сабіненгідрат	4,72
8	11.25	ліналоол	0,55
9	11.66	<i>цис</i> -сабіненгідрат	5,66
10	12.34	<i>цис-пара</i> -мент-2-ен-1-ол	0,31
11	12.83	<i>транс-пара</i> -мент-2-ен-1-ол	0,84
12	13.7	пінокарвеол	1,60
13	14.08	лавандулол	0,47
14	14.28	-	0,45
15	14.9	камфора	31,92
16	15.54	терпінен-4-ол	0,97
17	15.85	міртенол	0,68
18	16.92	карвеол	1,25
19	17.46	<i>пара</i> -мент-1,7(8)-дієн-2-ол	0,54
20	18.07	борнілацетат	0,49
21	19.26	-	0,31
22	20.27	α -терпінілацетат	1,76
23	22.64	аромадендрен	0,28
24	22.85	евгенол	0,23
25	23.01	геранілізобутират	1,21
26	23.59	гермакрен D	5,71
27	24.25	біциклогермакрен	0,68
28	25.82	-	0,30
29	27.64	спатуленол	0,13
30	27.74	каріофіленоксид	0,82
31	28.07	-	0,47
32	28.14	-	0,37
33	28.6	оплопенон	0,73
34	28.78	-	2,27
35	29.07	-	0,98
36	29.28	β -евдесмол	0,79

Примітка: « - » - неідентифіковані компоненти

Методом високоефективної рідинної хроматографії було встановлено кількісний вміст та склад фенольних сполук полину лікарського. Сума фенольних сполук у повітряно-сухій сировині становила 2,98 %. У надземній частині рослин виявлено 23 сполуки фенольної природи, з яких ідентифіковано флавоноїди рутин, лютеолін-7-глікозид та кавову, хлорогенову, ізохлорогенову кислоти. Відомі

праці, в яких хлорогенова та кавова кислоти розглядаються як захисний фактор проти деяких мікроорганізмів (Nakatani et al., 2000).

Висновки. Вміст ефірної олії в надземній частині рослин полину лікарського у фазу бутонізації становив – 0,98 %, у фазу цвітіння – 1,68 %.

Методом газо-рідинної хроматографії в ефірній олії полину лікарського виявлено 36 компонентів, з яких ідентифіковано 29 сполук. Основні речовини - 1,8-цинеол (30,44 %), камфора (31,92 %), гермакрен D (5,71 %), *цис*-сабіненгідрат (5,66 %), *транс*-сабіненгідрат (4,72 %).

Сума фенольних сполук у повітряно-сухій сировині *Artemisia abrotanum* складала 2,98 %. Методом високоефективної рідинної хроматографії у надземній частині рослин виявлено 23 сполуки фенольної природи, з яких ідентифіковано флавоноїди рутин, лютеолін-7-глікозид та кавову, хлорогенову, ізохлорогенову кислоти.

1. Беленовская Л.М. Флаваноиды некоторых видов рода *Artemisia* (Asteraceae) при введении в культуру в Ленинградской области / Л. М. Беленовская, А. А. Коробков // Растительные ресурсы. - 2005. - Вып. 41. - С. 100 - 105.

2. Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології : монографія / [Черевченко Т. М., Рахметов Д. Б., Гапоненко М. Б. та ін.]; відп. ред. Т. М. Черевченко; відп. за підгот. та вип. Д. Б. Рахметов. – К. : Фітосоціоцентр, 2012. – 432с.

3. Ковальова А.М. Антибактеріальна активність ліпофільних екстрактів трави *Artemisia abrotanum* L. / А. М. Ковальова, О. В. Очкур, Я. С. Колісник, Н. В. Кашпур // Проблемы и пути развития современного здравоохранения : XVI Междунар. науч.- практ. конф., 2011г. : Сб. материалов. – Киев, Лондон. - 2011. – С.137-139.

4. Коновалов Ю.Б. Антимикробная активность эфирного масла полыни австрийской / Ю. Б. Коновалов, Д. А. Коновалов // Научное обозрение. - 2005. - № 3. - С. 11—12.

5. Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України / В. М. Мінарченко. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 324с.

6. Свиденко Л.В. Біохімія полину лимонного у зв'язку з інтродукцією в степову зону півдня України / Л.В.Свиденко // Інтродукція та збереження рослинного різноманіття // Вісник Київського університету ім. Т. Г. Шевченка. - 1999. - Вип. 2. - С. 80-81.

7. Флора УРСР / [ред. О. Д. Васюліна]. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1962. – Т.11. - 589 с.

8. Хараим Н.Н. Пряноароматические растения рода *Artemisia* L. / Н. Н. Хараим // Ученые записки Таврического национального университета им.В. И.Вернадского. Серия «Биология, химия». - 2007. – Т. 20(59), № 4. – С. 109-114.

9. Черногород Л.Б. Эфирные масла некоторых видов рода *Achillea* L., содержащие фразанол / Л. Б. Черногород, Б. А. Виноградов // Растительные ресурсы. – Санкт-Петербург. – 2006. – Т.42. – Вып. 2. - С. 61 - 68.

10. Шалдаева Т.М. Флавоноиды *Artemisia dracunculus* L. из природных местообитаний юга Сибири. / Т. М. Шалдаева // Растительный мир Азиатской России - 2009 - №1(3). - С. 105 - 110.

11. Bergendorff O. Spasmolytic flavonols from *Artemisia abrotanum* / O. Bergendorff , O. Sterner // Planta Medica. – 1995. – Vol. 61(4) – P. 370-371.

12. Cubukcu B. *In vitro* antimalarial activity of crude extracts and compounds from *Artemisia abrotanum* L. / B.Cubukcu, D. Bray, D.Warhurst, A. Mericli N. Ozhatay, G. Sariyar // Phytotherapy Research. – 1990. – Vol.4. – P. 203-204.

13. Heshmati Afshar F. Comparison of the Total Phenol, Flavonoid Contents and Antioxidant Activity of Methanolic Extracts of *Artemisia specigera* and *A.splendens* Growing in Iran / F. Heshmati Afshar, A. Delazar, H. Nazemiyeh, S. Esnaashri, S. B. Moghadam // Pharmaceutical sciences. - 2012. – Vol.18(3) – P.165-170.

14. Kowalski R. Analysis of essential oils and extracts from *Artemisia abrotanum* L. and *Artemisia dracunculus* L./ R. Kowalski, J. Wawrzykowski, G. Zawislak // Herba polonica. – 2007. – Vol.53, № 3. – P. 246 – 254.

15. Nakatani N. Identification, quantitative determination andantioxidative activities of chlorogenic acid isomers in prune (*Prunus domestica* L.) / N. Nakatani, S. Kayano, H. Kikuzaki , K. Sumino, K. Katagiri, T. Mitani // J. Agric. Food Chem. - 2000. – Vol. 48. - P. 5512-5516.

Природні та антропогенно трансформовані екосистеми прикордонних територій у постчорнобильський період
Чернігів, Україна, 9–11 жовтня 2014 р.

16. *Ramezani M.* Antimicrobial activity of four *Artemisia* species of Iran. / M. Ramezani M, BS Fazli-Bazzaz, F. Saghafi-Khadem, A. Dabaghian // *Fitoterapia*. – 2004. – Vol.75. - P. 201-203.
17. *Remberg P.* Characteristic, clinical effect profile and tolerability of a nasal spray preparation of *Artemisia abrotanum* L. for allergic rhinitis. / P. Remberg, L. Bjork, T. Hedner, O. Stemer // *Phytomedicine*. – 2004. – Vol. 11, № 1. –P. 36 – 42.
18. *Suresh J.* Total Phenolic and Total Flavonoids Content of Aerial Parts of *Artemisia abrotanum* Linn. And *A. pallens* Wall / J.Suresh, J. Fhuja, N. Paramakris Hnan, M. Sebastian // *Analytical Chemistry Letters*. – 2012. – Vol.2(3). – P.186-191.