

УДК 615.32:547.913:543.544

ВИВЧЕННЯ ЛЕТКИХ ФРАКЦІЙ СИРОВИНИ РОГОЗУ ВУЗЬКОЛИСТОГО (ТУРНА ANGUSTIFOLIA L.)

© Є. О. Довгаль, І. Г. Гур'єва, В. С. Кисличенко, І. О. Журавель

Рогіз вузьколистий – поширена в багатьох країнах світу, зокрема в Україні, рослина. Дана рослина застосовується для лікування різноманітних захворювань, а саме циститу, уретриту, використовують її як антиоксидантний, кровоспинний та антисклеротичний засіб. В Україні сировина рогозу є неофіційною і тому потребує комплексного фармакогностичного дослідження.

Метою нашої роботи було вивчення компонентного складу летких фракцій листя, плодів та кореневищ з коренями рогозу вузьколистого.

Методи дослідження. Аналіз летких фракцій листя, плодів та кореневищ з коренями рогозу вузьколистого проводився методом газової хроматографії.

Результати дослідження. В результаті проведеного дослідження було встановлено наявність у леткій фракції листя рогозу вузьколистого 20 компонентів, у леткій фракції плодів – 26, у леткій фракції кореневищ з коренями – 14. Компонентний склад всіх об'єктів дослідження представлений в основному парафіновими вуглеводнями, альдегідами та естерами жирних кислот. У леткій фракції кореневищ з коренями рогозу вузьколистого встановлено наявність сульфурвмісних сполук.

Висновки. Результати проведеного експерименту можуть бути використані при розробці та одержанні нових фітозасобів на основі сировини рогозу вузьколистого.

Ключові слова: рогіз вузьколистий, листя, плоди, кореневища з коренями, леткі компоненти, газова хроматографія

Narrow-leaved catoptric is wide spread in many countries, particularly, in Ukraine. The given herb is used for treatment of many diseases, e.g. cystitis, urethritis; it is also used as an antioxidant, anti-sclerotic and haemostatic agent. In Ukraine, Narrow-leaved catoptric is non-officinal herb; therefore, it needs complex pharmacognostical research.

The aim of our research was the study of the volatile fractions composition of Narrow-leaved catoptric leaves, fruit and rhizomes with roots.

Methods. Gas chromatography method was used for the analysis of the volatile fractions composition of leaves, fruit and rhizomes with roots of Narrow-leaved catoptric.

Results. In result of research, 20 components were determined in the volatile fraction composition of Narrow-leaved catoptric leaves, 26 – in Narrow-leaved catoptric fruit, and 14 – in Narrow-leaved catoptric rhizomes with roots. Composition of all research objects is mainly represented by paraffin hydrocarbons, aldehydes and fatty acids esters. In the volatile fraction of Narrow-leaved catoptric rhizomes with roots the presence of sulfur-containing compounds was determined.

Conclusion. Results of the experiment can be used for development and manufacturing of new phytotherapeutic remedies on the basis of Narrow-leaved catoptric raw material

Keywords: Narrow-leaved catoptric, leaves, fruit, rhizomes with roots, volatile compounds, gas chromatography

1. Вступ

Turpha angustifolia L. (рогіз вузьколистий, родина *Turphaceae*) – рослина, яка поширена в багатьох країнах світу. Хімічний склад даної рослини представлений полісахаридами, фенольними сполуками, жирними кислотами, мінеральними елементами та стероїдами.

В народній медицині сировину рогозу використовують для лікування ангіни, циститу, діареї, уретриту, ран, також застосовують при менструальному болю, як антиоксидантний, кровоспинний та антисклеротичний засіб [1].

2. Постановка проблеми у загальному вигляді, актуальність теми та її зв'язок з важливими науковими чи практичними питаннями

На сьогодні нагальним є пошук нових антимікробних засобів, оскільки інфекційні захворювання є одними з найпоширеніших в світі [2].

Закордонними вченими були вивчені метанольні екстракти рогозу вузьколистого стосовно антимікробної дії на такі мікроорганізми як *Enterobacter aerogenes*, *Salmonella typhimurium*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli*. Результати досліджень показали виражену ан-

тимікробну активність, особливо по відношенню до *Salmonella typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa* та *Escherichia coli* [3].

Крім того, досліджені гексанові, дихлорметанові, ацетонові та метанольні екстракти з листя та кореневищ *Turpha carvensis* на антимікробну дію. Встановлено високу активність даних екстрактів до *Escherichia coli* та *Enterococcus faecalis* [4].

Відомо, що антимікробні властивості виявляють леткі компоненти рослини [5, 6]. Тому актуальним є вивчення компонентного складу летких фракцій сировини рогозу вузьколистого.

3. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Аналізуючи літературні джерела було встановлено, що дані стосовно компонентного складу леткої фракції рогозу вузьколистого є обмеженими.

В літературі приведені результати аналізу ефірної олії з рогозу широколистого (*Turpha latifolia*), які були отримані китайськими вченими. В результаті досліджень знайдено 27 сполук, які представлені жирними кислотами, естерами, альдегідами, стеринами та кетонами. Для одержаної ефірної олії встановлено протимікробну активність по відношенню до *Microcystis aeruginosa* [7].

4. Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми

Оскільки рогіз вузьколистий в Україні є неофіційною рослиною, тому є потреба у комплексному фармакогностичному дослідженні сировини даної рослини.

5. Формулювання цілей (завдань) статті

Метою нашої роботи було вивчення компонентного складу летких фракцій листя, плодів та кореневищ з коренями рогозу вузьколистого.

6. Виклад основного матеріалу дослідження (методів і об'єктів) з обґрунтуванням отриманих результатів

Об'єктами дослідження були леткі фракції листя, плодів та кореневищ з коренями рогозу вузьколистого.

Дослідження проводили методом газової хроматографії за наступною методикою [8–10]. 0,5 г сировини вміщували до віали місткістю 20 мл, додавали внутрішній стандарт. В якості внутрішнього стандарту використовували тридекан з розрахунку 50 мкг на наважку, з наступним розрахунком концентрації внутрішнього стандарту. До проби додавали 10 мл води очищеної та відганяли леткі компоненти з водяною парою протягом 2 годин з використанням зворотного холодильника з повітряним охолодженням.

В процесі відгонки леткі компоненти адсорбувалися на внутрішній поверхні зворотного холодильника. Адсорбовані речовини після охолодження системи змивали повільним додаванням 3 мл чистого пентану в суху віалу місткістю 10 мл. Змив кон-

центрували продувкою (100 мл/хв) чистим азотом до залишкового об'єму екстракту 10 мкл, який повністю відбирали хроматографічним шприцом. Подальше концентрування проби проводили в самому шприці до об'єму 2 мкл.

При проведенні аналізу додержувалися наступних умов хроматографування: хроматографічна колонка – капілярна DB-5, внутрішній діаметр 0,25 мм, довжина 30 м; швидкість газу носія (гелій) 1,2 мл/хв; температура випаровувача 250°C, температура термостата запрограмована від 50° до 320°C зі швидкістю 4 град/хв.

Для ідентифікації компонентів використовували бібліотеку мас-спектрів NIST 05 та WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів більше 470000 у поєднанні з програмами для ідентифікації AMDIS та NIST.

Для розрахунку кількісного вмісту застосовували метод внутрішнього стандарту. Розрахунок вмісту компонентів (С, мг/кг) проводили за формулою:

$$C = K_1 \cdot K_2,$$

де $K_1 = P_1/P_2$ (P_1 – площа піку речовини, що досліджується, P_2 – площа піку стандарту); $K_2 = 50/M$ (50 – маса внутрішнього стандарту (мкг), який вводили у зразок, M – наважка зразка (г)).

Хроматограми наведені на рис. 1–3.

Результати проведених досліджень приведені в табл. 1.

Як видно з табл. 1, у леткій фракції листя рогозу вузьколистого встановлено наявність 20 компонентів, у леткій фракції плодів – 26, у леткій фракції кореневищ з коренями – 14. Аналізуючи одержані дані можна зробити висновок, що компонентний склад всіх досліджуваних об'єктів представлений в основному парафіновими вуглеводнями, альдегідами та естерами жирних кислот. Слід звернути увагу на те, що в леткій фракції кореневищ з коренями присутні сульфурвмісні сполуки, які не були виявлені в летких фракціях листя та плодів.

У леткій фракції листя рогозу домінували такі сполуки як 2-пентадеканон, 6,10,14-триметил-(гексагідрофарнезилацетон) (104,10 мг/кг), дві неідентифіковані сполуки (73,10 мг/кг та 53,10 мг/кг). В мінорних кількостях знаходився н-ейкозан (3,00 мг/кг). В леткій фракції плодів досліджуваної рослини за вмістом переважали н-тетракозан (50,20 мг/кг) та 2-пентадеканон, 6,10,14-триметил-(гексагідрофарнезилацетон) (23,00 мг/кг). В незначній кількості знаходилися гексадеканаль (0,30 мг/кг), додеканаль (0,30 мг/кг) та н-гексадекан (0,70 мг/кг). У леткій фракції кореневищ з коренями рогозу переважали циклічна октаатомарна сполука сульфуру (190,20 мг/кг) та циклічна гексаатомарна сполука сульфуру (13,70 мг/кг). В невеликій кількості знаходилися етиловий естер гексадеканової кислоти (0,10 мг/кг), додеканаль (0,10 мг/кг) та н-гексадекан (0,20 мг/кг).

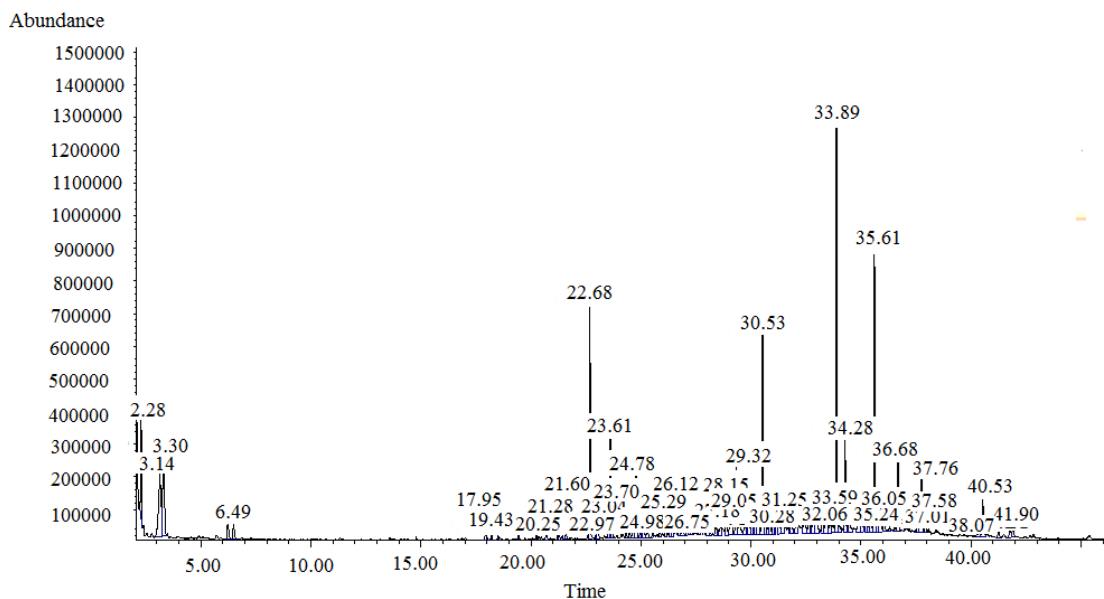


Рис. 1. Газова хроматограма визначення летких компонентів листя розгозу вузьколистого

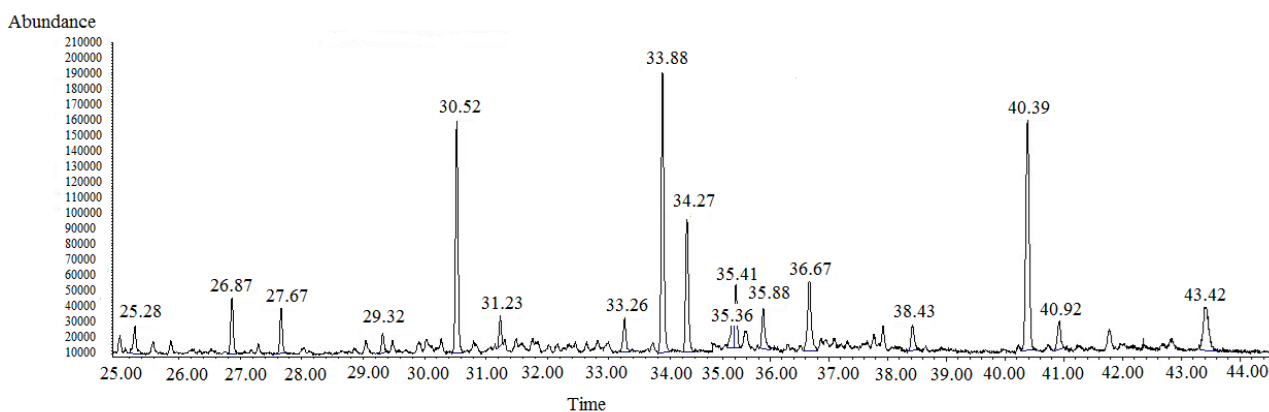


Рис. 2. Газова хроматограма визначення летких компонентів плодів розгозу вузьколистого

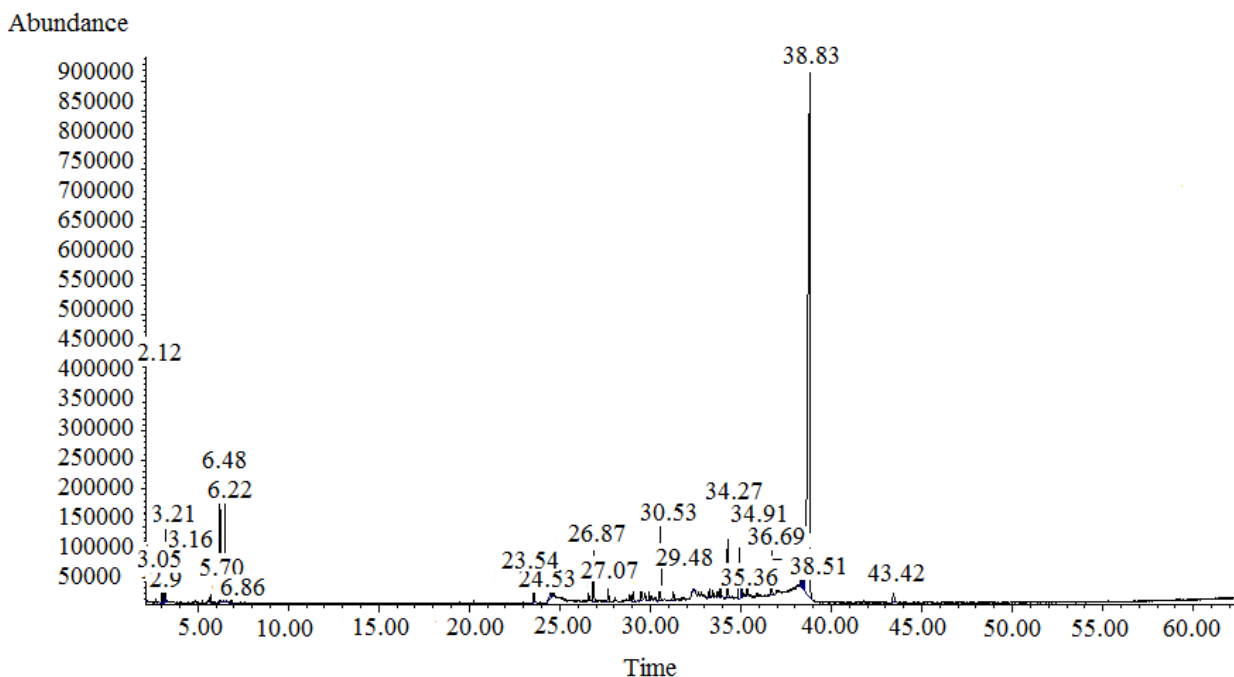


Рис. 3. Газова хроматограма визначення летких компонентів кореневищ з коренями розгозу вузьколистого

Таблиця 1

Компонентний склад летких фракцій листя, плодів та кореневищ з коренями рогозу вузьколистого

№ з/п	Компонент	Час утримання, хв	Вміст, мг/кг		
			Листя	Плоди	Кореневища з коренями
1	Додеканаль	21,50	4,50	0,30	0,10
2	Неідентифікована сполука	22,67	53,10	0,90	–
3	Неідентифікована сполука	23,04	–	0,60	–
4	Неідентифікована сполука	23,60	25,00	–	–
5	Неідентифікована сполука	23,70	6,60	–	–
6	Циклічна гексаатомарна сполука сульфур	24,60	–	–	13,70
7	Тридеканаль	24,70	12,00	1,30	–
8	Метилловий естер додеканової кислоти	25,00	–	1,30	–
9	1,6,10-додекатрієн-3-ол, 3,7,11- три метил-, (E)-(неролідол E)	26,13	3,80	–	–
10	Діетилфталат	26,90	–	4,20	–
11	н-Гексадекан	27,30	5,80	0,70	0,20
12	Тетрадеканаль	27,70	11,00	3,50	3,00
13	Аг-тумерон	29,05	15,00	1,20	–
14	Тетрадеканол-1	29,50	–	0,90	4,40
15	н-Гептадекан	30,15	–	1,10	–
16	Пентадеканаль	30,50	51,10	18,10	8,60
17	Неідентифікована сполука	31,24	11,00	1,20	0,30
18	н-Октадекан	32,85	11,00	1,20	0,40
19	Гексадеканаль	33,25	7,90	0,30	1,10
20	Ізопропіл мірилат	33,45	9,80	–	0,80
21	2-пентадеканон, 6,10,14-триметил-(гексагідрофарнезилацетон)	33,87	104,10	23,00	1,30
22	н-Нонадекан	35,41	–	3,70	–
23	Неідентифікована сполука	35,60	73,10	1,50	–
24	Гептадеканаль	35,90	–	3,00	–
25	Метилловий естер гексадеканової кислоти	36,06	5,30	–	–
26	Етиловий естер гексадеканової кислоти	37,80	22,00	1,00	0,10
27	н-Ейкозан	37,90	3,00	0,90	–
28	Октадеканаль	38,50	–	1,90	–
29	Циклічна октаатомарна сполука сульфур	38,80	–	–	190,20
30	Етиловий естер лінолевої кислоти	41,80	3,80	2,00	0,30
31	Ейкозаналь	43,40	–	5,70	–
32	н-Трикозан	46,40	–	14,60	–
33	н-Тетракозан	50,70	–	50,20	–
Сума неідентифікованих сполук			168,70	4,20	0,30

7. Висновки

В даній статті наведені результати досліджень щодо вивчення летких фракцій сировини рогозу вузьколистого.

1. Методом газової хроматографії вивчено компонентний склад летких фракцій листя, плодів та кореневищ з коренями рогозу вузьколистого.

2. В результаті проведеного дослідження було встановлено наявність у леткій фракції листя рогозу вузьколистого 20 компонентів, у леткій фракції плодів – 26, у леткій фракції кореневищ з коренями – 14.

3. Одержані результати експерименту можуть бути використані при розробці та одержанні нових фітозасобів з сировини рогозу вузьколистого.

Література

1. Kumar, J. Suitability and utility value of typha angustifolia Linn. For cultivation in north bihar countryside wetlands [Text] / J. Kumar, R. Sheel // Indian Journal of

Fundamental and Applied Life Sciences. – 2012. – Vol. 2, Issue 2. – P. 234–238.

2. Infectious diseases [Electronic resource]. – WHO. – Available at: http://www.who.int/topics/infectious_diseases/en/

3. Londonkar, R. L. Phytochemical screening and in vitro antimicrobial activity of Typha angustifolia Linn leaves extract against pathogenic gram negative micro organisms [Text] / R. L. Londonkar, U. M. Kattogouga, K. Shivsharanappa, J. V. Hanchinalmath // Journal of Pharmacy Research. – 2013. – Vol. 6, Issue 2. – P. 280–283. doi: 10.1016/j.jopr.2013.02.010

4. Masoko, P. Biological activities of Typha capensis (Typhaceae) from Limpopo Province (South Africa) [Text] / P. Masoko, M. P. Mokgotho, V. G. Mbazima, L. J. Mampuru // African Journal of Biotechnology. – 2008. – Vol. 7, Issue 20. – P. 3743–3748.

5. Inouye, S. Antibacterial activity of essential oils and their major constituents against respiratory tract pathogens by gaseous contact [Text] / S. Inouye, T. Takizawa, H. Yamaguchi // Journal of Antimicrobial Chemotherapy. – 2001. – Vol. 47, Issue 5. – P. 565–573. doi: 10.1093/jac/47.5.565

6. Prabuseenivasan, S. In vitro antibacterial activity of some plant essential oils [Text] / S. Prabuseenivasan, M. Jayakumar, S. Ignacimuthu // BMC Complementary and Alternative Medicine. – 2006. – Vol. 6, Issue 1. doi: 10.1186/1472-6882-6-39

7. Wang, H.-Q. Chemical Composition of Volatile Oil from Two Emergent Plants and Their Algae Inhibition Activity [Text] / H.-Q. Wang, F. Liang, N. Qiao et. al. // Pol. J. Environ. Stud. – 2014. – Vol. 23, Issue 6. – P. 2371–2374.

8. Бурда, Н. Є. Аналіз ефірної олії трави *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. [Текст] / Н. Є. Бурда, І. О. Журавель, В. С. Кисличенко та ін. // Український медичний альманах. – 2010. – Т. 13, № 5. – С. 51–53.

9. Волошина, А. А. Дослідження компонентного складу летких фракцій трави та квіток дивини звичайної [Текст] / А. А. Волошина, В. С. Кисличенко, І. О. Журавель, Н. Є. Бурда // Український медичний альманах. – 2013. – Т. 16, № 2. – С. 19–21.

10. Черногород, Л. Б. Эфирные масла некоторых видов рода *Achillea* L., содержащие фразгранол [Текст] / Л. Б. Черногород, Б. А. Виноградов // Растительные ресурсы. – 2006. – Т. 42, Вып. 2. – С. 61–68.

References

1. Kumar, J., Sheel, R. (2012). Suitability and utility value of typha angustifolia Linn. For cultivation in north bihar countryside wetlands. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences, 2 (2), 234–238.

2. Infectious diseases. WHO. Available at: http://www.who.int/topics/infectious_diseases/en/

3. Londonkar, R. L., Madire Kattogouga, U., Shivsharanappa, K., Hanchinalmath, J. V. (2013). Phytochemical screening

and in vitro antimicrobial activity of *Typha angustifolia* Linn leaves extract against pathogenic gram negative micro organisms. Journal of Pharmacy Research, 6 (2), 280–283. doi: 10.1016/j.jopr.2013.02.010

4. Masoko, P., Mokogotho, M. P., Mbazima, V. G., Mampuru, L. J. (2008). Biological activities of *Typha capensis* (Typhaceae) from Limpopo Province (South Africa). African Journal of Biotechnology, 7 (20), 3743–3748.

5. Inouye, S., Takizawa, T., Yamaguchi, H. (2001). Antibacterial activity of essential oils and their major constituents against respiratory tract pathogens by gaseous contact. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 47 (5), 565–573. doi: 10.1093/jac/47.5.565

6. Prabuseenivasan, S., Jayakumar, M., Ignacimuthu, S. (2006). In vitro antibacterial activity of some plant essential oils. BMC Complementary and Alternative Medicine, 6 (1). doi: 10.1186/1472-6882-6-39

7. Wang, H.-Q., Liang, F., Qiao, N. et. al. (2014). Chemical Composition of Volatile Oil from Two Emergent Plants and Their Algae Inhibition Activity. Pol. J. Environ. Stud., 23 (6), 2371–2374.

8. Burda, N. Je., Zhuravel', I. O., Kyslychenko, V. S. et. al. (2010). Analiz efirmoi' olii' travy *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. Ukrai'ns'kyj medychnyj al'manah, 13 (5), 51–53.

9. Voloshyna, A. A., Kyslychenko, V. S., Zhuravel', I. O., Burda, N. Je. (2013). Doslidzhennja komponentnogo skladu letkyh frakcij travy ta kvitok dyvyny zvychajnoi'. Ukrai'ns'kyj medychnyj al'manah, 16 (2), 19–21.

10. Chernogorod, L. B., Vinogradov, B. A. (2006). Jefirnye masla nekotoryh vidov roda *Achillea* L., soderzhashhie fragranol. Rastitel'nye resursy, 42 (2), 61–68.

Дата надходження рукопису 07.06.2016

Довгаль Євгеній Олександрович, аспірант, кафедра хімії природних сполук, Національний фармацевтичний університет, вул. Пушкінська, 53, м. Харків, Україна, 61002

E-mail: cnc@nuph.edu.ua

Гур'сва Ірина Геннадіївна, кандидат фармацевтичних наук, доцент, кафедра хімії природних сполук, Національний фармацевтичний університет, вул. Пушкінська, 53, м. Харків, Україна, 61002

E-mail: cnc@nuph.edu.ua

Кисличенко Вікторія Сергіївна, доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри, кафедра хімії природних сполук, Національний фармацевтичний університет, вул. Пушкінська, 53, м. Харків, Україна, 61002, 61168, м. Харків, вул. Валентинівська, 4

E-mail: cnc@nuph.edu.ua

Журавель Ірина Олександрівна, доктор фармацевтичних наук, професор, кафедра хімії природних сполук, Національний фармацевтичний університет, вул. Пушкінська, 53, м. Харків, Україна, 61002

E-mail: nadegdaburda@ukr.net