

А. Я. Алрікабі, Г. С. Тартинська, І. О. Журавель

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ СИРОВИНИ РЕЙНУТРИЇ САХАЛІНСЬКОЇ (*REYNOUTRIA SACHALINENSIS* (F. SCHMIDT) NAKAI)

Ключові слова: рейнутрія сахалінська, елементний склад, атомно-емісійний спектроскопічний метод.

Методом атомно-емісійної спектроскопії з фотографічною ресстрацією було проведено вивчення елементного складу коренів, трави і листя рейнутрії сахалінської. Встановлено наявність 19 елементів і визначено їх кількісний вміст. В усіх видах досліджуваної сировини переважали калій, кальцій, магній та силіцій.

А. Я. Алрикаби, А. С. Тартынская, И. А. Журавель

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА СЫРЬЯ РЕЙНУТРИИ САХАЛИНСКОЙ (*REYNOUTRIA SACHALINENSIS* (F. SCHMIDT) NAKAI)

Ключевые слова: рейнутрия сахалинская, элементный состав, атомно-эмиссионный спектроскопический метод.

Методом атомно-эмиссионной спектроскопии с фотографической регистрацией было проведено изучение элементного состава корней, травы и листьев рейнутрии сахалинской. Установлено наличие 19 элементов и определено их количественное содержание. Во всех видах исследуемого сырья преобладали калий, кальций, магний и силиций.

A. Ya. Alrikabi, G. S. Tartynska, I. O. Zhuravel

THE STUDY OF ELEMENT COMPOSITION OF SAKHALIN KNOTWEED (*REYNOUTRIA SACHALINENSIS* (F. SCHMIDT) NAKAI) PLANT MATERIAL

Keywords: Sakhalin knotweed, element composition, atomic-emission spectrographic method.

The element composition of Sakhalin knotweed roots, herb and leaves was studied using the method of atomic-emission spectrography with photographic registration. 19 elements were identified and their quantitative content was determined. Potassium, calcium, magnesium and silicon dominated in all the types of the studied plant material.



DOI:10.33617/2522-9680-2019-1-72

УДК: 615.11 : 615.322 : 582.794.1

РОЗРОБКА МЕТОДИК ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПЛОДІВ *DAUCUS CAROTA* L. ДЛЯ ВКЛЮЧЕННЯ В ПРОЕКТ НАЦІОНАЛЬНОЇ МОНОГРАФІЇ ДЕРЖАВНОЇ ФАРМАКОПЕЇ УКРАЇНИ

■ ¹ О. А. Кисличенко, к. фарм. н, доц., здоб. каф. ХПС

² А. Г. Котов, д. фарм. н., ст. наук. співроб., нач. відд. Держ. Фармакопеї України

² Е. Е. Котова, к. фарм. н., ст. наук. співроб., зав. сект. «Експериментальна підтримка розробки монографій на ЛРС»

¹ В. В. Процька, к. фарм. н, асис. каф. ХПС

¹ І. О. Журавель, д. фарм. н., проф., проф. каф. ХПС

■ ¹ Національний фармацевтичний університет, м. Харків

² ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», м. Харків

Вступ

За результатами досліджень американських генетиків та вітчизняних вчених Інституту ботаніки НАН України ім. М. Г. Холодного встановлено, що **морква посівна (*Daucus carota subsp. sativus* (Hoffm.) Arcang.)** є підвидом **моркви дикої (*Daucus carota* L.)**. Ці рослини генетично є близькими родичами та мають дуже схожу морфологічну та анатомічну будову [4, 9, 13].

Відповідно до концепції розробки монографій на лікарську рослинну сировину, плоди моркви дикої належать до лікарської рослинної сировини, що відсутня в Європейській Фармакопеї (ЄФ) та Державній Фармакопеї СРСР XI видання, але описана в ТФС 42-2817-91. Відповідно до цього, основною вимогою до розробки монографій на таку лікарську рослинну сировину є використання сучасних методів дослідження при стандарти-

зації лікарської рослинної сировини та гармонізація їх з вимогами ЄФ [2, 3]. Крім того, у Британській Трав'яній Фармакопеї описано траву моркви дикої [6]. До Фармакопеї Народної Республіки Китай включено монографію на плоди моркви дикої, які стандартизовано за вмістом фенольних сполук [12].

За даними літератури, плоди моркви дикої та плоди моркви посівної мають схожий хімічний склад, представлений речовинами терпенової природи (каротолом, дауценом, β-селініном, β-бісаболеном, α-піненом та ін.), поліацетиленовими сполуками типу фалькаринолу, каротиноїдами, аскорбіновою кислотою, токоферолом, а також жирними кислотами та мінеральними елементами [4, 5, 7, 8, 10, 11]. Крім того, польськими дослідниками в 70 % етанольних екстрактах плодів моркви виявлено апігенін, хризин, лютеолін, кемпферол, міри-

Таблиця

Відомості про місця заготівлі досліджуваних серій плодів моркви дикої та моркви посівної

№	Реєстраційний номер	Вид досліджуваної сировини	Місце заготівлі
1	878	Моркви посівної плоди	Харківська область
2	879	Моркви посівної плоди	Сумська область
3	893	Моркви посівної плоди	Полтавська область
4	901	Моркви дикої плоди	Одеська область
5	902	Моркви дикої плоди	Хмельницька область
6	903	Моркви дикої плоди	Житомирська область

цитин, кверцетин, рутин, хлорогенову, кофейну, ферулову та п-кумарову кислоти, сумарний вміст яких сягав до 15,50 % [5, 11].

Зважаючи на дані літератури щодо хімічного складу плодів моркви дикої та досвід інших країн щодо фармакопейної стандартизації цього виду сировини, доцільно було розробити методики ідентифікації фенольних сполук плодів моркви дикої та плодів моркви посівної як альтернативного виду сировини для включення в проект національної монографії Державної Фармакопеї України.

Метою роботи була розробка методик ідентифікації флавоноїдів плодів моркви дикої та моркви посівної для включення у проект національної монографії ДФУ.

Матеріали та методи дослідження

Для проведення досліджень використовували серії повітряно-сухих, подрібнених плодів моркви посівної та плодів моркви дикої, які були заготовлені у 2016-2018 роках самостійно. Інформацію щодо місця заготівлі дослід-

жуваних серій сировини, а також реєстраційний номер серій в ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів» подано в таблиці.

Для проведення хроматографічних досліджень використовували пластинки для тонкошарової хроматографії TLC Silica gel 60 F₂₅₄ Merck, розміром 17*10 см. Обрані пластинки витримували випробування відповідно до загальної статті ДФУ 2.0 «Ідентифікація методом тонкошарової хроматографії» [1].

Розробку методик якісного аналізу проводили одночасно з їх валідацією та відповідно до вимог загальної статті ДФУ «Валідація аналітичних методик і випробувань». Порядок розробки методик аналізу включав етапи, які передбачали вибір пластинки із шаром силікагелю, способу отримання випробовуваного розчину, вибір речовин-стандартів, вибір рухомої фази та способу детектування.

Для приготування досліджуваного розчину при проведенні хроматографічного аналізу на флавоноїди 0,5 г сировини вміщували у круглодонну колбу, додавали 5 мл метанолу. Нагрівали на водяній бані протягом 5-10 хв., охолоджували та фільтрували.

Як розчин порівняння при проведенні хроматографічного аналізу на фенольні сполуки використовували суміш стандартів кофейної кислоти, хлорогенової кислоти, гіперозиду, рутину в 10 мл метанолу (розчин порівняння А) та суміш стандартів лютеоліну в 20 мл метанолу та лютеолін-7-глікозиду в 10 мл метанолу (розчин порівняння В).

Рухомою фазою слугувала суміш розчинників *мурашина кислота Р: вода Р: метилетилкетон Р: етилацетат Р* (10:10:30:50).

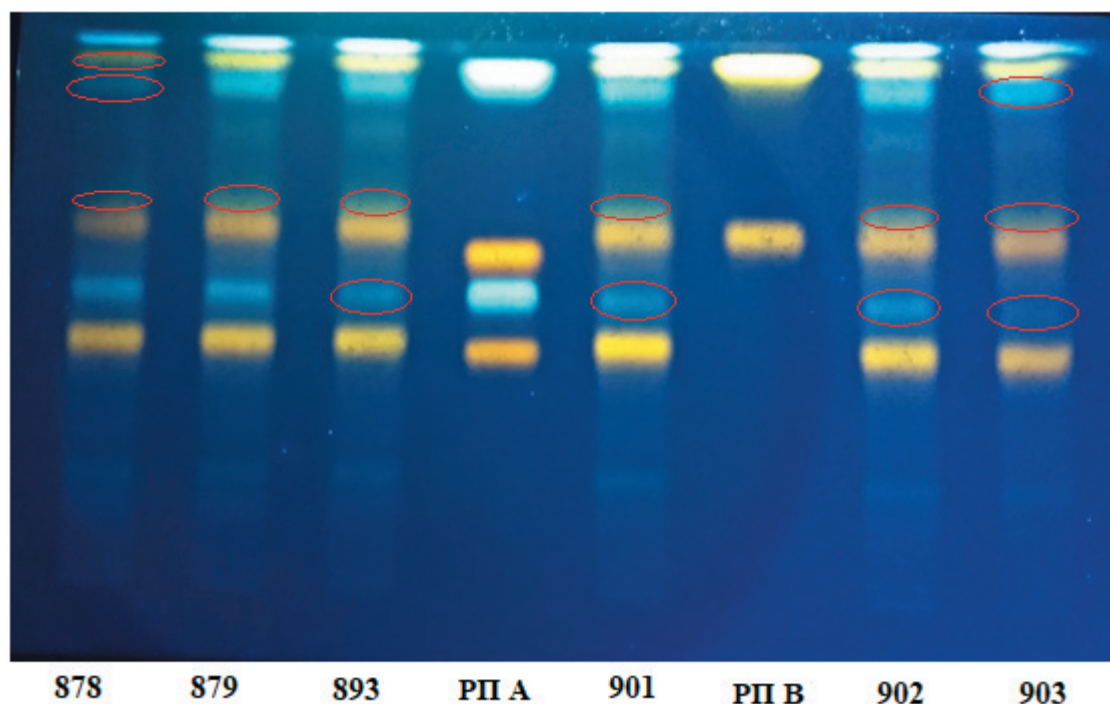


Рис. 1. Послідовність флуоресцентних зон на хроматограмах фенольних сполук досліджуваних серій плодів моркви дикої та моркви посівної, розчину порівняння А та розчину порівняння В при перегляді в УФ-світлі

Блакитна зона	Блакитна зона	Жовта зона
Жовта зона	Жовта зона	Жовта зона
Блакитна зона	Блакитна зона	
Жовта зона	Зелена зона	
	Жовта зона	
	Блакитна зона	
	Жовта зона	
Розчин порівняння А	Досліджуваний розчин	Розчин порівняння В

Рис. 2. Послідовність зон на хроматограмах фенольних сполук плодів моркви дикої та моркви посівної

20 мкл досліджуваного розчину та 10 мкл розчину порівняння наносили смугами 1 см.

Коли фронт розчинників проходив до кінця пластинки, пластинку виймали і сушили на повітрі до моменту, коли запах розчинників не відчувався.

Пластинку обробляли розчином аміноетилового ефіру дифенілборної кислоти та розчином макроголу. Після цього пластинку проглядали в УФ-світлі за довжини хвилі 365 нм.

Результати дослідження та їх обговорення

На хроматограмах усіх досліджуваних серій моркви дикої та моркви посівної в УФ-світлі у верхній частині хроматограми спостерігали наявність блакитної та жовтої зон, які знаходились одна під одною. За кольором та розташуванням блакитна зона відповідала блакитній зоні у верхній частині хроматограми розчину порівняння А, а жовта зона – зоні у верхній частині хроматограми розчину порівняння В. Причому, на хроматограмах серій 878 та 903 інтенсивність флуоресценції блакитної зони та на хроматограмі серії 878 інтенсивність флуоресценції жовтої зони були дещо меншими у порівнянні з флуоресценцією відповідних зон інших досліджуваних зразків. Крім того, на хроматограмах усіх досліджуваних зразків спостерігали блакитну зону, яка була розташована вище описаних зон.

У середній частині хроматограми спостерігали жовту зону, яка за кольором та розташуванням відповідала зоні в середній частині хроматограми розчину порівняння В. Нижче цієї зони послідовно розташовувались блакитна та жовта зони, які за кольором та розташуванням відповідали блакитній та нижній жовтій зонам середньої частини хроматограми розчину порівняння

А. Причому, на хроматограмах серій 893, 901, 902 та 903 інтенсивність флуоресценції блакитної зони в середній частині хроматограми була дещо меншою у порівнянні з іншими досліджуваними зразками. Крім того, в середній частині вище описаних зон на хроматограмах всіх досліджуваних серій спостерігали зону із слабкою флуоресценцією зеленого кольору. Проте, зони, котрі за кольором та розташуванням відповідали б верхній жовтій зоні середньої частини хроматограми розчину порівняння А, не виявлено на жодній хроматограмі досліджуваних серій плодів моркви дикої та моркви посівної.

Послідовність зон на хроматограмах досліджуваних зразків, розчину порівняння А та розчину порівняння В при перегляді в УФ-світлі представлено на рис. 1.

За результатами хроматографічного дослідження за якісним складом фенольних сполук плодів моркви дикої та моркви посівної суттєвих відмінностей не виявлено, що свідчить про взаємозамінність сировини моркви дикої та моркви посівної.

На рис. 2 наведено послідовність зон при проведенні хроматографічного аналізу фенольних сполук плодів моркви дикої та моркви посівної.

На хроматограмах досліджуваних зразків вище та нижче зон, які відповідають зонам на хроматограмах розчинів порівняння, можуть проявлятися інші зони.

Висновки

Методом ТПХ проведено якісний аналіз фенольних сполук 3 серій моркви дикої плодів та 3 серій моркви посівної плодів.

Встановлено, що за якісним складом фенольних сполук досліджувані серії моркви дикої плодів та

моркви посівної плодів суттєво не відрізняються, що свідчить про їх можливу взаємозамінність.

Розроблено методики ідентифікації фенольних

сполук плодів моркви дикої та моркви посівної для включення у проект національної монографії ДФУ.

Література

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. X.: ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1130 с.
2. Котов А. Г. Правила викладання та порядок розробки монографій на лікарську рослину сировину. Частина 2 / А. Г. Котов // Управл., економ. та забезпеч. якості в фармац. – 2012. – № 1 (21). – С. 4-10.
3. Котов А. Г. Правила викладання та порядок розробки монографій на лікарську рослину сировину. Частина 1 / А. Г. Котов // Управл., економ. та забезпеч. якості в фармац. – 2011. – № 2 (20). – С. 16-22.
4. Фармакопейна стандартизація плодів *Daucus Carota L.* за макроскопічними ознаками / Е. Е. Котова, О. Г. Вовк, О. А. Кисличенко [та ін.] // Теоретичні та практичні аспекти дослідження лікарських рослин: матеріали III міжнародної науково-практичної internet-конференції (м. Харків, 26-28 листопада 2018 р.). – 2018, Харків. – С. 116-118.
5. Al-Snafi Ali Esmail. Nutritional and therapeutic importance of *Daucus carota*- A review. // IOSR J. Of Pharm. – 2017. – Vol. 7, Iss. 2. – P. 72-88.
6. British Herbal Pharmacopea / British Herbal Medicine Association. 1996. Bournemouth, United Kingdom, British Herbal Medicine Association, 1996. 212 p.
7. Carrot (*Daucus carota L. ssp. sativus (Hoffm.) Arcang.*) assource of antioxidants / Judita Bystrická, Petra Kavalcová, Janette Musilová [et al.] // Acta agricult. Sloven. 2015. № 105 – 2. – P. 303-311.
8. Jansen G. C., Wohlmuth H. Carrot seed for contraception: a review. / G. C. Jansen, H. Wohlmuth // Australian J. of Herb. Med. – 2014. – № 26 (1). – P. 10-17.
9. Multivariate analysis of morphological diversity among closely related *Daucus* species and subspecies in Tunisia / Najla Mezghani, Jihene Ben Amor, David M. Spooner et al. // Genet. Res. Crop Evol. – 2017. – № 64. – P. 2145-2159.
10. Özcan Mehmet Musa, Chalchat Jean Claude. Chemical composition of carrot seeds (*Daucus carota L.*) cultivated in Turkey: characterization of the seed oil and essential oil // Grasas y Aceites. – 2007. – № 58 (4). – P. 359-365.
11. Pavlyuk Inessa. A Study of the Chemical composition and biological activity of extracts from Wild Carrot (*Daucus carota L.*) seeds waste. / Pavlyuk Inessa, Stadnytska Natalia, Jasicka-Misiak Izabela [et al.] // Res. J. of Pharm., Biol. and Chemic. Sci. – 2015. – № 6 (2). – P. 603-611.
12. Pharmacopea of The People's Republic of China / People's Medical Publishing House. Edition 1st. Vol. 1. – 2005. Ovid: People's Medical Publishing House, 2005. – P. 946.
13. Phylogenomics of the Carrot genus (*Daucus*, Apiaceae) / Carlos Arbizu, Holly Ruess, Douglas Senalik [et al.] // American Journal of Botany. – 2014. – № 101 (10). – P. 1666-1685.
14. Therapeutic Uses of *Daucus carota*: A Review / Mahammad Shakheel B, Triphi Saliyan, Satish S, Karunakar Hedge // Internat. J. of Pharma And Chemic. Res. – 2017. – Vol. 3, Iss. 2. – P. 138-143.

Надійшла до редакції 12.02.2019

УДК: 615.11 : 615.322 : 582.794.1

Doi:10.33617/2522-9680-2019-1-72

О. А. Кисличенко, А. Г. Котов, Е. Е. Котова, В. В. Процька, І. О. Журавель

РОЗРОБКА МЕТОДИК ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПЛОДІВ *DAUCUS CAROTA L.* ДЛЯ ВКЛЮЧЕННЯ В ПРОЕКТ НАЦІОНАЛЬНОЇ МОНОГРАФІЇ ДЕРЖАВНОЇ ФАРМАКОПЕЇ УКРАЇНИ

Ключові слова: *Daucus carota*, плоди, фенольні сполуки, ДФУ, ТШХ.

Результати досліджень американських та вітчизняних вчених свідчать, що морква посівна (*Daucus carota subsp. sativus (Hoffm.) Arcang.*) є підвидом моркви дикої (*Daucus carota L.*) і обидві рослини мають ідентичну генетичну структуру та морфолого-анатомічну будову.

Спираючись на дані літератури щодо хімічного складу плодів моркви дикої та моркви посівної, а також світовий досвід в розробці монографій на плоди моркви дикої, було запропоновано розробити методики ідентифікації плодів моркви дикої за фенольними сполуками.

Для проведення досліджень використовували серії плодів моркви дикої та моркви посівної. Розробку та валідацію методик ідентифікації фенольних сполук проводили сумісно.

Розроблено методики ідентифікації фенольних сполук методом ТШХ, при цьому як рухому фазу використовували суміш розчинників мурашина кислота Р : вода Р : метилетилкетон Р : етилацетат Р (10:10:30:50).

Як розчини порівняння використовували розчин порівняння А, який складався з суміші стандартів кофеїної кислоти, хлорогенової кислоти, гіперозиду та рутину в 10 мл метанолу, а також розчину порівняння В, який складався з суміші стандартів лютеоліну в 20 мл метанолу та лютеолін-7-глікозиду в 10 мл метанолу. Як проявляючі реактиви використовували розчин аміноетилового ефіру дифенілборної кислоти та розчин макроголу. При перегляді в УФ-світлі на хро-

матограмах досліджуваних серій проявлялось не менше шести зон, що за кольором та розташуванням відповідали зонам на хроматограмах розчинів порівняння.

Експериментальні дані підтвердили, що склад фенольних сполук плодів моркви дикої та моркви посівної ідентичний, на основі чого можна зробити висновок про їх можливу взаємозамінність.

Розроблені методики ідентифікації фенольних сполук будуть включені до розділу «Ідентифікація С» національної частини монографії ДФУ на плоди моркви дикої.

А. А. Кисличенко, А. Г. Котов, Э. Э. Котова, В. В. Процька, И. А. Журавель

РАЗРАБОТКА МЕТОДИК ИДЕНТИФИКАЦИИ ПЛОДОВ *DAUCUS CAROTA L.* ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В ПРОЕКТ НАЦИОНАЛЬНОЙ МОНОГРАФИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ФАРМАКОПЕИ УКРАИНЫ

Ключевые слова: *Daucus carota*, плоды, фенольные соединения, ГФУ, ТСХ.

Результаты исследований американских и отечественных ученых свидетельствуют, что морковь посевная (*Daucus carota subsp. sativus (Hoffm.) Arcang.*) является подвидом моркови дикої (*Daucus carota L.*) и оба растения имеют идентичную генетическую структуру и морфолого-анатомическое строение.

Опираясь на данные литературы касательно химического состава плодов моркови дикої и моркови посевной, а также мировой опыт в разработке монографий на плоды моркови дикої, было предложено разработать методики идентификации плодов моркови по фенольным соединениям.

Для исследований использовали серии плодов моркови дикой и моркови посевной. Разработку и валидацию методов идентификации фенольных соединений проводили совместно.

Разработаны методики идентификации фенольных соединений методом ТСХ, при этом в качестве подвижной фазы использовали смесь растворителей муравьиная кислота P: вода P: метилкетон P: этилацетат P (10:10:30:50).

В качестве раствора сравнения использовали раствор сравнения А, который состоял из смеси стандартов кофейной кислоты, хлорогеновой кислоты, гиперозида и рутина в 10 мл метанола, а также раствор сравнения В, который состоял из смеси стандартов лютеолина в 20 мл метанола и лютеолин-7-гликозида в 10 мл метанола. В качестве проявляющих реактивов использовали раствор аминоэтилового эфира дифенилборной кислоты и раствор макрогола. При рассмотрении в УФ-свете на хроматограммах исследуемых серий проявлялось не менее шести зон, которые по цвету и расположению отвечали зонам на хроматограммах растворов сравнения.

Экспериментальные данные подтвердили, что состав фенольных соединений плодов моркови дикой и моркови посевной идентичен, на основании чего можно сделать вывод об их взаимозаменяемости.

Разработанные методики идентификации фенольных соединений будут включены в раздел «Идентификация С» национальной части монографии ДФУ на плоды моркови дикой.

O. A. Kyslychenko, A. G. Kotov, E. E. Kotova, V. V. Protska, I. O. Zhuravel

DEVELOPMENT OF THE IDENTIFICATION METHODS OF DAUCUS CAROTA L. FRUITS FOR INCLUSION IN THE PROJECT OF NATIONAL MONOGRAPH OF THE STATE PHARMACOPOEIA OF UKRAINE

Keywords: *Daucus carota*, fruits, phenolic compounds, SPhU, TLC.

The results of research by American and domestic scientists indicate that *Daucus carota* subsp. *sativus* (Hoffm.) Arcang. is a subspecies of *Daucus carota* L. and both plants have identical genetic structure and morphological and anatomical structure.

Based on the literature data on the chemical composition of *Daucus carota* and *Daucus carota* subsp. *sativus*, as well as the world experience in the development of monographs on *Daucus carota* fruits, it was suggested to develop the identification methods of *Daucus carota* fruits by phenolic compounds.

A series of *Daucus carota* and *Daucus carota* subsp. *sativus* fruits was used for the research. The development and validation of phenolic compounds' identification methods were carried out simultaneously.

Methods of identification of phenolic compounds by the TLC method were developed. A mixture of solvents formic acid P: water P: methyl ethyl ketone P: ethyl acetate P (10: 10: 30: 50) was used as a mobile phase.

As comparison solutions the comparison solution А, which consisted of a mixture of standards of caffeic acid, chlorogenic acid, hyperoside and rutin in 10 ml of methanol, as well as the comparison solution В, which consisted of a mixture of luteolin standards in 20 ml of methanol and luteolin-7-glycoside in 10 ml of methanol were used. As developing agents, a solution of aminomethyl ester of diphenylboric acid and a macrogol solution was used. When viewed under the UV-light on chromatograms of the studied series, there were at least six zones, which, in color and location, corresponded to the zones on the chromatograms of the comparison solutions.

Experimental data confirmed that the chemical composition of the phenolic compounds of the *Daucus carota* and of the *Daucus carota* subsp. *sativus* fruits were identical, on the basis of which their possible interchangeability can be concluded.

The developed methods for the identification of phenolic compounds will be included in the section "Identification С" of the national part of the monograph of SPhU on *Daucus carota* fruits.



DOI:10.33617/2522-9680-2019-1-76
УДК 615.322:[582.998.16-119.2:547.814.5]

ДОСЛІДЖЕННЯ НАКОПИЧЕННЯ ПОЛІФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК У ТРАВІ ДЕРЕВІЮ ГОРБКОВОГО (*ACHILLEA COLLINA* J. BECKER EX REICHENB.)

- ¹ І. Ф. Дуюн, асист. каф. фармакогн., фармхім. і технол. лік.
- ¹ О. В. Мазулін, д. фарм. н., проф., зав. каф. фармакогн., фармхім. і технол. лік.
- ¹ Г. В. Смойловська, к. фарм. н., доц. каф. фармакогн., фармхім. і технол. лік.
- ^{1,2} Т. В. Опрошанська, к. фарм. н., ст. викл. каф. якості, стандартиз. та сертифік. лік.
- ¹ Г. В. Мазулін, к. фарм. н., ст. викл. каф. фармакогн., фармакол. та ботан.

- ¹ Запорізький державний медичний університет
- ² ІПКСФ Національного фармацевтичного університету, м. Харків

Вступ

Народна медицина має багатий досвід лікування численних захворювань за допомогою лікарських засобів з рослинної сировини. Фітопрепарати мають більш м'яку та пролонговану дію, дуже рідко викликають ускладнення. При цьому зазвичай їх застосовують тривалий час з вираженою терапевтичною ефективністю лікування. Дослідження і впровадження в медичну практику дикорослих рослин вітчизняної флори, які широко використовуються

в народній медицині, є перспективним напрямком сучасної фармації. Значний науковий та практичний інтерес мають види філогенетично близькі до лікарських, які широко розповсюджені в Україні, але на наш час досліджені недостатньо.

Рід *Achillea* L. (деревій) з ботанічної точки зору відносять до родини *Asteraceae* L. (айстрові), триби *Anthemideae* Cass., підтриби *Anthemidae* O. Hoffm. Він відрізняється надзвичайною морфологічною різноманіт-