

¹ Житомирський національний агроекологічний університет
Україна, 10008 м. Житомир, Старий бульвар, 7

² Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Україна, 01601 м. Київ, вул. Володимирська 64/13

³ Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ РОСЛИН *ARTEMISIA DRACUNCULUS* L. (ASTERACEAE) У ЗВ'ЯЗКУ З ІНТРОДУКЦІЄЮ В ЖИТОМИРСЬКОМУ ПОЛІССІ

Установлено антимікробну активність етанольного екстракту, отриманого з надземної частини рослин *Artemisia dracunculus* L. (Asteraceae), щодо грампозитивних (*Staphylococcus aureus*) і грамнегативних (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) бактерій та гриба *Candida albicans*. Найвищу антимікробну активність виявлено щодо штамів *S. aureus* та *C. albicans*. Екстракт *A. dracunculus* у 8 разів підвищував величину мінімальної інгібувальної концентрації та мінімальної бактерицидної/фунгіцидної концентрації щодо *S. aureus*, удвічі — бактериостатичну та бактерицидну активність щодо *E. coli*, удвічі — бактериостатичну активність щодо *P. aeruginosa*, у 8 разів — фунгістатичну та фунгіцидну дію щодо *C. albicans*. Отримані результати свідчать про необхідність проведення подальших фармакологічних досліджень рослин *A. dracunculus* з метою створення на його основі антимікробних препаратів.

Ключові слова: *Artemisia dracunculus* L., інтродукція, мікроорганізми, антимікробна активність, екстракт рослин.

В останні десятиліття внаслідок широкого і не завжди виправданого застосування антибактеріальних препаратів виникли стійкі до антибіотиків патогенні штами мікроорганізмів. Тому пошук рослин з антимікробними властивостями та створення на їх основі антибактеріальних і фунгіцидних засобів є актуальним. Для ефективного застосування фітонцидно-лікарських рослин необхідно вивчити склад фітонцидів, їх домінантні сполуки, вплив на корисні і шкідливі мікроорганізми.

Перспективною фітонцидно-лікарською рослиною є *Artemisia dracunculus* L. (полин естрагоновий) — багаторічна трав'яниста рослина з родини *Asteraceae*. Поширена *A. dracunculus* у Монголії, північному Китаї, Сибіру, середній полосі та Європейській частині Росії, Україні, на Балканах, у Прибалтиці, країнах Середземномор'я, Центральній Європі, північній Африці, Мексиці, Південній і Північній Америці [14, 16]. Цей вид культивують у

США, Германії, Франції, Нідерландах, Болгарії, Угорщини, Білорусі, Росії, Середній Азії, Ірані, Індії, Україні. *A. dracunculus* містить різноманітні біологічно активні речовини, які визначають його лікувальні властивості: ефірну олію, кумарини, флавоноїди, фенолкарбонові кислоти, вітаміни, дубильні речовини, алкалоїди, сесквітерпеноїди [11, 15, 16, 21]. Це цінна харчова, лікарська, ефіроолійна рослина, яка виявляє жарознижувальну, протизапальну, ранозагоювальну, противиразкову, спазмолітичну, сечогінну, жовчогінну, антиканцерогенну, протисудомну, заспокійливу дію. Її використовують при діабеті, захворюваннях суглобів, як вітамінний засіб [3, 5, 8, 16], у таджицькій медицині — при хронічному холециститі [9], у тибетській — при туберкульозі легень, пневмонії, хронічному бронхіті, копрості, неврастенії, імпотенції [6].

Є дані щодо антибактеріальної, антипротозойної, репелентної, альгіцидної дії *A. dracunculus* [17, 20, 22], проте за умов інтродукції в Житомирському Поліссі такі дослідження не проводили.

Мета роботи — вивчити антимікробну дію етанольного екстракту, отриманого з надземної частини рослин *A. dracunculus*, вирощених за умов інтродукції в Житомирському Поліссі, щодо тест-культур патогенних мікроорганізмів — *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* та гриба *Candida albicans*.

Матеріал та методи

Предмет досліджень — рослини *A. dracunculus* першого року вегетації, які зростають на експериментальних ділянках у Ботанічному саду Житомирського національного агроекологічного університету. Посадковий матеріал отримано з Національного ботанічного саду (НБС) ім. М.М. Гришка НАН України.

Сировину заготовлювали в період цвітіння, коли рослини досягають максимальної продуктивності (серпень). Екстракт надземної частини рослин *A. dracunculus* отримували шляхом настоювання повітряно-сухої сировини у 40 %-му етиловому спирті (1 : 5) протягом 7 діб.

Дослідження антимікробної активності екстракту *A. dracunculus* проводили на отриманих з Української колекції мікроорганізмів (УКМ, Інститут мікробіології і вірусології НАН України) тест-культурах мікроорганізмів: *Escherichia coli* (кишкова паличка) УКМ В-906 (ATCC 25922), *Staphylococcus aureus* (золотистий стафілокок) УКМ В-904 (ATCC 25923), *Pseudomonas aeruginosa* (синьогнійна паличка) УКМ В-900 (ATCC 9027), *Candida albicans* (кандіда біліюча) УКМ У-1918 (ATCC 885-653). Ці мікроорганізми є тестовими штамми для визначення антимікробної дії лікарських засобів [13].

Визначення антимікробної активності екстракту *A. dracunculus* щодо тест-культур мікроорганізмів проводили згідно з методикою для визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів [12]. Застосовували метод послідовних серійних розведень, який передбачає встановлення мінімальної інгібувальної (МІК) та мінімальної бактерицидної концентрації (МБК). Для визначення МІК готували послідовні дворазові розведення речовини в рідкому поживному середови-

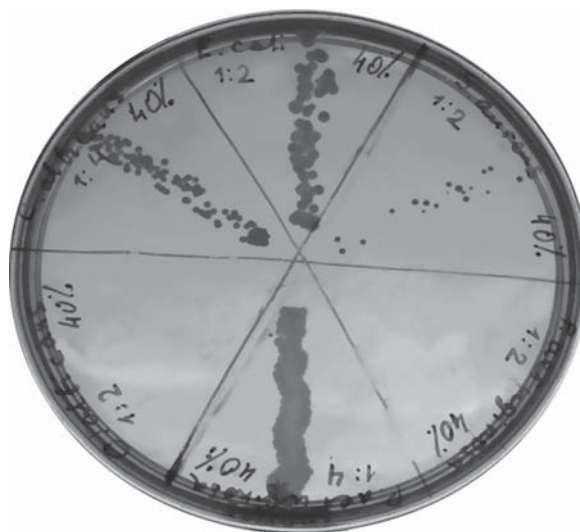


Рис. 1. Визначення мінімальної бактерицидної/фунгіцидної концентрації етилового спирту (40 %) щодо тест-культур мікроорганізмів

Fig. 1. The determination of minimal bactericidal/fungicidal concentration of ethyl alcohol (40%) as to test-cultures of microorganisms

щі. Виявили найменшу концентрацію речовини, за якої не спостерігали росту культури. Бактерицидну концентрацію встановлювали за результатами висіву вмісту пробірок з розведенням на щільні поживні середовища.

Добові культури мікроорганізмів отримували на щільному поживному середовищі LB (Luria-Bertani medium, Merck, Німеччина) [7]; робочі суспензії мікроорганізмів для визначення МІК розведень зразка досліджуваного екстракту готували з використанням рідкого середовища LB (Luria-Bertani broth, Merck, Німеччина). Висів аліквот дослідних і контрольних суспензій для встановлення мінімальних бактерицидних/фунгіцидних концентрацій (МБК/МФК) екстракту здійснювали на щільне поживне середовище LB в чашки Петрі. Добові культури мікроорганізмів отримували шляхом їх культивування на щільному поживному середовищі LB протягом 18—24 год за температури 37 °С. Із добових культур у 0,9 % розчині натрію хлориду готували вихідні бактеріальні суспензії за стандартом мутності 0,5 Од за МакФарландом

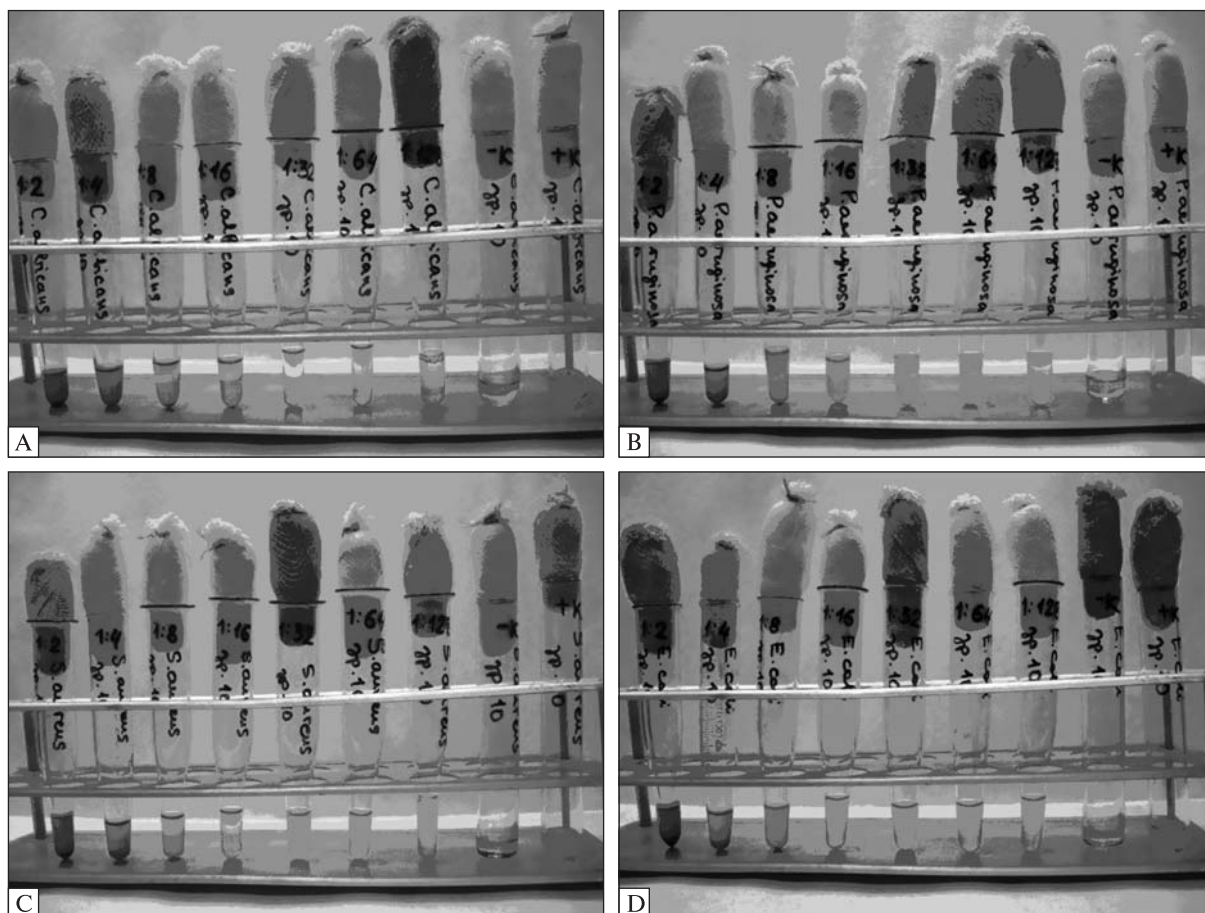


Рис. 2. Визначення мінімальної інгібувальної концентрації етанольного екстракту *A. dracunculus* щодо тест-культур мікроорганізмів: А — *Escherichia coli* УКМ В-906; В — *Staphylococcus aureus* УКМ В-904; С — *Pseudomonas aeruginosa* УКМ В-900; D — *Candida albicans* УКМ Y-1918

Fig. 2. The determination of minimal inhibitory concentration of ethyl extract of *A. dracunculus* as to test-cultures of microorganisms: A — *Escherichia coli* UKM B-906; B — *Staphylococcus aureus* UKM B-904; C — *Pseudomonas aeruginosa* UKM B-900; D — *Candida albicans* UKM Y-1918

(титр $1,5 \cdot 10^8$ КУО/мл). Останні розводили рідким середовищем LB у співвідношенні 1:100 (за об'ємом) і отримували робочі суспензії мікроорганізмів.

Результати та обговорення

На першому етапі досліджень з'ясували антимікробну дію 40 %-го етилового спирту на тест-культури патогенних мікроорганізмів. Установлено, що бактериостатична активність 40 %-го етилового спирту, який додавали до суспензій мікроорганізмів, виявлялися лише при розведенні 1 : 2 (табл.1).

При подальшому розведенні етанол не пригнічував ріст мікроорганізмів у рідкій культурі. Бактерицидна/фунгіцидна концентрація спирту у випадку *P. aeruginosa* і *C. albicans* відповідала бактериостатичній (табл. 2, рис. 1). Щодо *E. coli* і *S. aureus*, то жодне з розведень не виявило бактерицидний ефект, тобто на ці тест-культури мікроорганізмів етанол чинив лише бактериостатичну дію.

Етанольний екстракт *A. dracunculus* виявив високу антибактеріальну активність щодо *S. aureus*, — величина МІК та МБК/МФК збільшилася у 8 разів (табл. 3, 4; рис. 2, 3).

Таблиця 1. Мінімальна інгібувальна концентрація етилового спирту (40 %) щодо тест-культур мікроорганізмів

Table 1. The minimal inhibitory concentration of ethyl alcohol (40 %) as to test-cultures of microorganisms

Тест-культура мікроорганізмів	Наявність росту тест-культури в дослідних варіантах при розведенні зразка							Наявність росту тест-культури в контрольних варіантах			
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	+К	-К	Кс	Кз
<i>Escherichia coli</i> УКМ В-906	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> УКМ В-904	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> УКМ В-900	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Candida albicans</i> УКМ Y-1918	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-

П р и м і т к а : «+» — наявність росту культури; «-» — відсутність росту культури; «+К» — позитивний контроль росту тест-культури; «-К» — негативний контроль росту тест-культури; «Кс» — контроль чистоти середовища; «Кз» — контроль чистоти зразка (у розведенні 1:2).

Таблиця 2. Мінімальна бактерицидна/фунгіцидна концентрація етилового спирту (40%) щодо тест-культур мікроорганізмів

Table 2. The minimal bactericidal/fungicidal concentration of ethyl alcohol (40%) as to test-cultures of microorganisms

Тест-культура мікроорганізмів	Наявність росту тест-культури на щільному середовищі при нанесенні розведення зразка						
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128
<i>Escherichia coli</i> УКМ В-906	+	+	+	+	+	+	+
<i>Staphylococcus aureus</i> УКМ В-904	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> УКМ В-900	-	+	+	+	+	+	+
<i>Candida albicans</i> УКМ Y-1918	-	+	+	+	+	+	+

П р и м і т к а : «+» — наявність росту культури; «-» — відсутність росту культури.

Таблиця 3. Мінімальна інгібувальна концентрація етанольного екстракту *A. dracunculus* щодо тест-культур мікроорганізмів

Table 3. The minimal inhibitory concentration of ethyl extract of *A. dracunculus* as to test-cultures of microorganisms

Тест-культура мікроорганізмів	Наявність росту тест-культури в дослідних варіантах при розведенні зразка							Наявність росту тест-культури в контрольних варіантах			
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	+К	-К	Кс	Кз
<i>Escherichia coli</i> УКМ В-906	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> УКМ В-904	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> УКМ В-900	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Candida albicans</i> УКМ Y-1918	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-

П р и м і т к а : «+» — наявність росту культури; «-» — відсутність росту культури; «+К» — позитивний контроль росту тест-культури; «-К» — негативний контроль росту тест-культури; «Кс» — контроль чистоти середовища; «Кз» — контроль чистоти зразка (у розведенні 1:2).

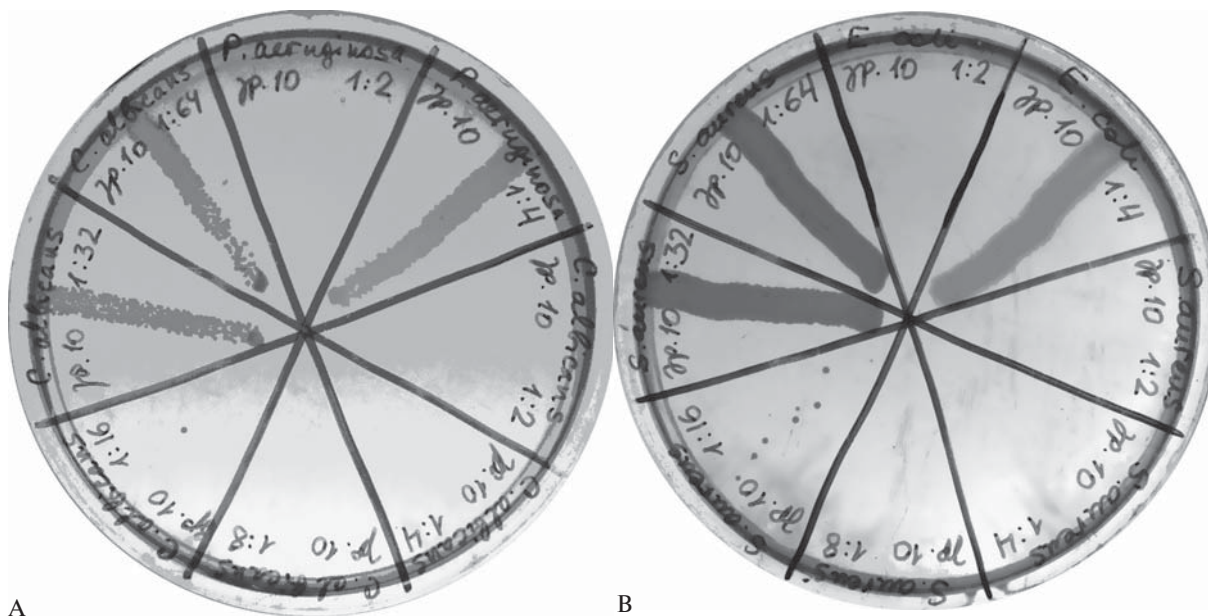


Рис. 3. Визначення мінімальної бактерицидної/фунгіцидної концентрації етанольного екстракту *A. dracunculus* щодо тест-культур мікроорганізмів: А — *Escherichia coli* УКМ В-906 і *Staphylococcus aureus* УКМ В-904; В — *Pseudomonas aeruginosa* УКМ В-900 і *Candida albicans* УКМ Y-1918

Fig. 3. The determination of minimal bactericidal/fungicidal concentration of ethyl extract of *A. dracunculus* as to test-cultures of microorganisms: А — *Escherichia coli* УКМ В-906 and *Staphylococcus aureus* УКМ В-904; В — *Pseudomonas aeruginosa* УКМ В-900 and *Candida albicans* УКМ Y-1918

Спостерігали також 2-разове зростання бактериостатичної та бактерицидної активності етанолу щодо *E. coli*, проте щодо *P. aeruginosa* відзначено підвищення вдвічі лише бактериостатичного ефекту. Чутливими до речовин екстракту виявилася *C. albicans* — під їх впливом фунгістатична та фунгіцидна дія 40 %-го

етилового спирту підвищувалася у 8 разів. Наші результати узгоджуються з літературними даними щодо визначення антибактеріальної дії активних речовин ліпофільних та фенольних екстрактів *A. dracunculus*: найбільшу чутливість до них виявили *S. aureus* та *C. albicans* [22].

Таблиця 4. Мінімальна бактерицидна/фунгіцидна концентрація етанольного екстракту *A. dracunculus* щодо тест-культур мікроорганізмів

Table 4. The minimal bactericidal/fungicidal concentration of ethyl extract of *A. dracunculus* as to test-cultures of microorganisms

Тест-культура мікроорганізмів	Наявність росту тест-культури на щільному середовищі при нанесенні розведення зразка						
	1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128
<i>Escherichia coli</i> УКМ В-906	—	+	+	+	+	+	+
<i>Staphylococcus aureus</i> УКМ В-904	—	—	—	+	+	+	+
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> УКМ В-900	—	+	+	+	+	+	+
<i>Candida albicans</i> УКМ Y-1918	—	—	—	—	+	+	+

Примітка: «+» — наявність росту культури; «—» — відсутність росту культури.

Відомо, що фітонцидні властивості рослин визначаються вмістом біохімічних сполук (алкалоїдів, органічних кислот, ліпідів, терпеноїдів, стероїдних глікозидів, стероїдних сапонінів, тритерпенових сапонінів, флавоноїдів, дубильних речовин, антрахінонів, кумаринів, хромонів, вітамінів), а також хімічних елементів [1]. Раніше ми дослідили склад ефірної олії та вміст фенольних сполук *A. dracunculus*, вирощеної за умов інтродукції в Житомирському Поліссі [4]. Методом газо-рідинної хроматографії виявлено 15 компонентів: терпінен-4-ол, цитронеллілацетат, анісовий альдегід, геранілацетат, 2-метокси-4-вінілфенол, евгенол, гермакрен D, β -кадинен, біциклогермакрен, метилевгенол, неролідол, 1,6-гермакран-5-ол, *цис*-метилізоевгенол, елеміцин, α -кадинол. Основний компонент — метилевгенол (94,65 %). Склад і співвідношення компонентів ефірної олії варіюють залежно від місця зростання та фенологічної фази рослин. Крім того, існують різні хемотипи *A. dracunculus*, які відрізняються за складом ефірної олії, що впливає на рівень антимікробної активності [16, 19, 22]. Методом високоефективної рідинної хроматографії виявлено 31 сполуку фенольної природи, з яких ідентифіковано флавоноїди — рутин, лютеолін-7-глікозид, апігенін-7-глікозид та ізохлорогенову кислоту. Є відомості щодо впливу фенольних сполук на антимікробні властивості рослин [2]. Деякі автори розглядають хлорогенову кислоту як фактор захисту певних мікроорганізмів [18]. Флавоноїди також виявляють антимікробні властивості [10].

Висновки

Установлено, що етанольний екстракт рослин *A. dracunculus* виявляє антимікробну активність щодо всіх досліджених тест-штамів мікроорганізмів: грампозитивної (*S. aureus*) та грамнегативних (*E. coli*, *P. aeruginosa*) бактерій і гриба *Candida albicans*. Найчутливішими щодо дії рослинного екстракту виявилися штами *S. aureus* та *C. albicans*.

Отримані результати свідчать про необхідність проведення подальших фармакологічних

досліджень *A. dracunculus* з метою створення на його основі антимікробних препаратів.

1. Вигера С.М. Фітонцидологія з основами вирощування та застосування фітонцидно-лікарських рослин: Навч. посібник / С.М. Вигера. — К. : Вирий, 2001. — 159 с.
2. Вольнец А.П. Фенольные соединения в жизнедеятельности растений / А.П. Вольнец. — Минск : Беларус. навука, 2013. — 283 с.
3. Воронина Е.П. Новые ароматические растения для Черноземья / Е.П. Воронина, Ю.Н. Горбунов, Е.О. Горбунова. — К. : Наука, 2001. — 173 с.
4. Івашенко І.В. Фітохімічне дослідження *Artemisia dracunculus* L. у зв'язку з інтродукцією в умовах Полісся України / І.В. Івашенко, Д.Б. Рахметов, О.А. Івашенко // Modern Phytomorphology. — 2014. — Vol. 6. — P. 357—360.
5. Кораблева О.А. Полезные растения в Украине: от интродукции до использования / О.А. Кораблева, Д.Б. Рахметов. — К. : Фитосоцицентр, 2012. — 171 с.
6. Машанов В.И. Пряно-ароматические растения / В.И. Машанов, А.А. Покровский. — М. : Агропромиздат, 1999. — 322 с.
7. Миллер Д. Эксперименты в молекулярной генетике / Д. Миллер [ред. С.И. Алиханян]. — М. : Мир, 1976. — 440 с.
8. Нові кормові, пряно-ароматичні та овочеві інтродуценти в Лісостепу і Поліссі України / Д.Б. Рахметов, Н.О. Стаднічук, О.А. Кораблева та ін. — К. : Фітосоціоцентр, 2004. — 162 с.
9. Нуралиев Ю. Лекарственные растения. Целебные свойства фруктов и овощей / Ю. Нуралиев. — Н. Новгород : ИКПА, 1991. — 288 с.
10. Палій А.Є. Тритерпенові фенольні сполуки *Melilotoides cretacea* (M. Vieb.) Sojak.: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.04 / А. Є. Палій; [Київський національний університет імені Тараса Шевченка]. — К., 2006. — 12 с.
11. Петрішина Н.М. Морфобіологічні і господарсько-цінні ознаки *Artemisia dracunculus* L. в умовах передгірної зони Криму: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05 / Н.М. Петрішина; [Нікітський ботанічний сад — національний науковий центр]. — Ялта, 2010. — 17 с.
12. Про затвердження методичних вказівок «Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів»: Наказ МОЗ України № 167. — [Чинний від 2007-04-05]. — К. : МОЗ України, 2007. — 63 с.
13. Украинская коллекция микроорганизмов. Каталог культур / Под ред. В.С. Подгорского, О.И. Коцовой, Е.А. Киприановой, О.Р. Гвоздяк. — К. : Наук. думка, 2007. — 270 с.

14. Хорт Т.П. Дикорастущие полыни Крыма / Т.П. Хорт, И.Е. Логвиненко // Бюл. Гос. Никит. ботан. сада. — 1987. — Вып. 62. — С. 63—78.
15. 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.
16. Aglarova A.M. Biological characteristics and useful properties of tarragon (*Artemisia dracunculus*) / A.M. Aglarova, I.N. Zilfikarov, O.V. Severtseva // Pharmaceutical Chemistry Journal. — 2008. — Vol. 42. — P. 81—86.
17. Bonyadian M. Study of the effects of some volatile oils of herbs against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in broth media / M. Bonyadian, G. Karim // J. Fac. Vet. Med., University of Teheran. — 2002. — Vol. 57. — P. 81—83.
18. Identification, quantitative determination and antioxidative activities of chlorogenic acid isomers in plum (*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.
19. Kharaim (Petrishina) N. Dynamics of accumulation of essential oil in estragon (*Artemisia dracunculus* L.) during ontogenesis / N. Kharaim, A. Loloiko // Biodiversity. Ecology. Adaptation. Evolution : Proceedings of the III international young scientists conference (Odessa, 15—18 may, 2007). — Odessa, 2007. — P. 195.
20. Mohsenzadeh M. Evaluation of antibacterial activity of selected Iranian essential oils against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* in nutrient broth medium / M. Mohsenzadeh // Pakistan Journal of Biological Sciences — 2007. — Vol. 10. — P. 3693—3697.
21. Ochkur O. Amino acids composition of *Artemisia* L. genus species subgenus *Dracunculus* Bess. from Ukrainian flora / O. Ochkur, A. Kovalyova, N. Sydora // TPI Journal. — 2013. — Vol. 2(3). — P. 64—67.
22. The Research of antibacterial activity of tarragon and other species of the genus *Artemisia* L. / A. Kovalyova, O. Ochkur, N. Kashpur, Y. Kolesnik // The Pharma Innovation Journal. — 2013. — Vol. 2, N 9. — P. 48—50.
4. Ivashchenko, I.V., Rahmetov, D.B. and Ivashchenko, O.A. (2014), Fitohimichne doslidzhennya *Artemisia dracunculus* L. u zv'yazku z introduktsieyu v umovah Polissya Ukrayini [Phytochemical research of *Artemisia dracunculus* L. in connection with its introduction in Ukrainian Polissya]. Modern Phytomorphology, vol. 6, pp. 357—360.
5. Korableva, O.A. and Rahmetov, D.B. (2012), Poleznyie rasteniya v Ukraine: ot introduktsii do ispolzovaniya [Useful plants of Ukraine: from introduction to utilization]. Kyiv, Fitosotsiotsentr, 171 p.
6. Mashanov, V.I. and Pokrovskiy, A.A. (1999), Pryanoaromaticheskie rasteniya. [Aromatic plants]. Moscow, Agropromizdat, 322 p.
7. Miller, D. (1976), Eksperimenty v molekulyarnoy genetike. [Experiments in molecular genetics]. Moscow, Mir, 440 p.
8. Rahmetov, D.B., Stadnichuk, N.O. and Korableva, O.A. (2004), Novi kormovi, pryanosmakovi ta ovochevi introdutsenti v Lisostepu i Polissi Ukrayini. [New fodder, aromatic and vegetable introduced species in Forest-Steppe and Ukrainian Polissya]. Kyiv, Fitosotsiotsentr, 162 p.
9. Nuraliev, Yu. (1991), Lekarstvennyie rasteniya. Tselebnyie svoystva fruktov i ovoschey [Medical plants. Healing properties of fruit and vegetables]. Novgorod, IKPA, 288 p.
10. Paliy, A.E. (2006), Triterpenovi fenolni spoluki *Melilotoides cretacea* (M. Bieb.) Sojak.: Avtoref. dis... kand. biol. nauk: 03.00.04. [Triterpene phenolic compounds of *Melilotoides cretacea* (M. Bieb.) Sojak]. Kyiv, 12 p.
11. Petrishina, N.M. (2010), Morfo-biologichni i gospodarsko-tsinni oznaki *Artemisia dracunculus* L. v umovah peredgirnoyi zoni Krimu: Avtoref. dis... kand. biol. Nauk: 03.00.05. [Morpho-biological and economically important features of *Artemisia dracunculus* L. in conditions of the foothill zone of the Crimea]. Yalta, 17 p.
12. Pro zatverdzhennya metodichnih vkazivok, (2007), «Viznachennya chutlivosti mikroorganizmiv do antibakterialnih preparativ» [The determination of sensitivity of microorganisms to antibacterial drug]: Nakaz MOZ Ukrayini 167. [Chinniy vid 2007-04-05]. Kyiv, MOZ Ukrayini, 63 p.
13. Kotsoflyak, O.I., Kiprianovoy, E.A., Gvozdyak, O.R. (2007), Ukrainskaya kollektsiya mikroorganizmiv, Katalog kultur, [Ukrainian collection of microorganisms. A catalogue of cultures]. Pod red. V.S. Podgorskogo, Kyiv, Naukova dumka, 270 p.
14. Hort, T.P. and Logvinenko, I.E. (1987), Dikorastushchie polyini Kryima. [Wild-growing wormwood of the Crimea]. Byul. Gos. Nikitsk. botan. sada, [Bulletin of the state Nikitsky botanical gardens], 62, pp. 63—78.
15. Shaldaeva, T.M. (2009), Flavonoidy *Artemisia dracunculus* L. iz prirodnyih mestoobitaniy yuga Sibiri [The flavonoids of *Artemisia dracunculus* L. from a natural

REFERENCES

1. Viger, S.M. (2001), Fitontsidologiya z osnovami viroshchuvannya ta zastosuvannya fitontsidno-likarskih roslin : navch. posibnik. [Phytoncydology with the basis of cultivation and utilization of phytoncide medical plants]. Kyiv, Viriy, 159 p.
2. Volynets, A.P. (2013), Fenolnyie soedineniya v zhiznedeyatelnosti rasteniy. [Phenolic compounds in vital functions of plants]. Minsk, Belarus. navuka, 283 p.
3. Voronina, E.P. (2001), Novyie aromaticheskie rasteniya dlya Chernozemya. [New aromatic plants for Chernozemya.], Kyiv, Nauka, 173 p.

- ecotope of southern Siberia]. Rastitelnyy mir Aziatskoy Rossii, [Plant life of Asian Russia], 1(3), pp. 105—110.
16. Aglarova, A.M. (2008), Biological characteristics and useful properties of tarragon (*Artemisia dracunculus*). Pharmaceutical Chemistry Journal, vol. 42, pp. 81—86.
 17. Bonyadian, M. and Karim, G. (2002), Study of the effects of some volatile oils of herbs against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* in broth media. J. Fac. Vet. Med., University of Teheran, vol. 57, pp. 81—83.
 18. Nakatani, I.N., Kayano, S., Kikuzaki, H., Sumino, K., Katagiri, K. and Mitani, T. (2000), Identification, quantitative determination and antioxidative activities of chlorogenic acid isomers in plum (*Prunus domestica* L.). J. Agric. Food Chem., vol. 48, pp. 5512—5516.
 19. Kharaim (Petrishina), N. and Loloiyko, A. (2007), Dynamics of accumulation of essential oil in banragon (*Artemisia dracunculus* L.) during ontogenesis. Biodiversity. Ecology. Adaptation. Evolution. : proceedings of the III international young scientists conference (Odessa, 15—18 May, 2007). Odessa, p.195.
 20. Mohsenzadeh, M. (2007), Evaluation of antibacterial activity of selected Iranian essential oils against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* in nutrient broth medium. Pakistan Journal of Biological Sciences, vol. 10, pp. 3693—3697.
 21. Ochkur, O., Kovalyova, A. and Sydora, N. (2013), Amino acids composition of *Artemisia* L. genus species subgenus *Dracunculus* Bess. from Ukrainian flora. TPI Journal, vol. 2(3), pp. 64—67.
 22. Kovalyova, A., Ochkur, O., Kashpur, N. and Kolesnik, Y. (2013), The research of antibacterial activity of tarragon and other species of the genus *Artemisia* L. The Pharma Innovation Journal, vol. 2, N 9, pp. 48—50.

Рекомендував до друку П.А. Мороз
Надійшла до редакції 05.01.2015 р.

И.В. Иващенко¹, О.А. Иващенко², Д.Б. Рахметов³

¹ Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина, г. Житомир

² Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Украина, г. Киев

³ Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Украина, г. Киев

АНТИМИКРОБНЫЕ СВОЙСТВА РАСТЕНИЙ *ARTEMISIA DRACUNCULUS* L. (ASTERACEAE) В СВЯЗИ С ИНТРОДУКЦИЕЙ В ЖИТОМИРСКОМ ПОЛЕСЬЕ

Установлена антимикробная активность этанольного экстракта, полученного из надземной части растений *Artemisia dracunculus* L. (Asteraceae), относительно грам-

положительных (*Staphylococcus aureus*) и грамотрицательных (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) бактерий и гриба *Candida albicans*. Самую высокую антимикробную активность выявлено относительно штамов *S. aureus* и *C. albicans*. Экстракт *A. dracunculus* в 8 раз повышал величину минимальной ингибирующей концентрации и минимальной бактерицидной/фунгицидной концентрации 40 %-го этилового спирта относительно *S. aureus*, в 2 раза — бактериостатическую и бактерицидную активность относительно *E. coli*, в 2 раза — относительно *P. aeruginosa*, в 8 раз — фунгистатическое и фунгицидное действие относительно *C. albicans*. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости проведения дальнейших фармакологических исследований *A. dracunculus* с целью создания на его основе антимикробных препаратов.

Ключевые слова: *Artemisia dracunculus* L., интродукция, микроорганизмы, антимикробная активность, экстракт растений.

I.V. Ivashchenko¹, O.A. Ivashchenko²,
D.B. Rakhmetov³

¹ Zhytomyr National Agroecological University, Ukraine, Zhytomyr

² Taras Shevchenko Kyiv National University, Ukraine, Kyiv

³ M.M. Gryshko National Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF PLANTS OF *ARTEMISIA DRACUNCULUS* L. (ASTERACEAE) DUE TO THE INTRODUCTION IN ZHYTOMYR POLISSYA

The antimicrobial activity of an ethanol extract obtained from above ground parts of *Artemisia dracunculus* L. (Asteraceae) is established for Gram-positive (*Staphylococcus aureus*) and Gram-negative (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) bacteria, as well as a fungus (*Candida albicans*) The highest antimicrobial activity of extract was observed with *S. aureus* and *C. albicans*. An extract of *A. dracunculus* increased in 8 times value of minimal inhibitive concentration and minimal bactericidal/fungicidal concentration for *S. aureus* of ethyl alcohol (40%), in 2 times — bacteriostatic and bactericidal for *E. coli*, in 2 times — bacteriostatic effect for *P. aeruginosa*, in 8 times — fungicidal effect for *C. albicans*. The result shows a need of further pharmacological studies of *A. dracunculus* as a source for new antimicrobial drugs.

Key words: *Artemisia dracunculus* L., introduction, microorganisms, antimicrobial activity, extract of plant.