

## АНТИМІКРОБНІ ВЛАСТИВОСТІ *ARTEMISIA ABROTANUM* L. (ASTERACEAE) ЗА УМОВ ІНТРОДУКЦІЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ПОЛІССІ УКРАЇНИ

Іващенко І.В.<sup>1</sup>, Рахметов Д.Б.<sup>2</sup>, Іващенко О.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Житомирський національний агроекологічний університет, Житомир, Україна

<sup>2</sup>Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України, Київ, Україна

<sup>3</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології», Київ, Україна

Встановлена антибактеріальна активність етанольного екстракту, отриманого з надземної частини *Artemisia abrotanum*, стосовно грампозитивних (*Staphylococcus aureus*) та грамнегативних бактерій (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*). Виявлено фунгістатичну та фунгіцидну дію рослинного екстракту по відношенню до *Candida albicans*.

**Вступ.** *Artemisia abrotanum* L. (полін лікарський, полін боже дерево) родини Айстрові (Asteraceae) – відома лікарська рослина, що містить різноманітні біологічно активні сполуки, які визначають його лікувальні властивості: ефірну олію, фенолкарбонові сполуки і їх похідні, флавоноїди, кумарини [2, 7]. *Artemisia abrotanum* виявляє спазмолітичну, діуретичну, гемостатичну, потогінну, антифунгіцидну, бактерицидну, ранозагоювальну, знеболювальну, кровоспинну, глистогінну, протизапальну дію [5, 8, 9, 10, 11]. Встановлена антибактеріальна активність ліпофільних екстрактів трави *Artemisia abrotanum* [1]. Є повідомлення про антимікробну активність етанольних екстрактів полину лікарського щодо грампозитивних та грамнегативних бактерій: *Pseudomonas ceracia*, *Klebsiella pneumoniae*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella typhi*, *Bacillus stearothermophilus* а також грибів: *Candida albicans*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichosporon beigeli* [11]. Результати досліджень інших вчених свідчать про біологічну активність *A. abrotanum* стосовно збудника малярії (*Plasmodium falciparum*) [9].

Отже, полін лікарський є досить перспективною для медицини та фармації фітонцидно-лікарською рослиною. Антимікробні властивості *A. abrotanum* за умов інтродукції в Правобережному Поліссі України не вивчалися, тому дослідження в цьому напрямі є актуальними.

Мета роботи полягала у вивченні протимікробної дії етанольного екстракту, отриманого з надземної частини рослин *Artemisia abrotanum*, вирощених за умов інтродукції в Правобережному Поліссі України.

**Матеріали і методи дослідження.** Надземна частина *Artemisia abrotanum* першого року вегетації була зібрана на експериментальних ділянках ботанічного саду Житомирського національного агроекологічного університету в серпні 2013 року у фазу цвітіння. Посадковий матеріал *Artemisia abrotanum* отримано із Національного ботанічного саду (НБС) ім. М. М. Гришка НАН України. Екстракт отримували шляхом настоювання повітряно-сухої

сировини у 40% етиловому спирті (1:5) протягом семи діб. Дослідження антимікробних властивостей *Artemisia abrotanum* проводили на отриманих із Української колекції мікроорганізмів (УКМ, Інститут мікробіології і вірусології НАН України) тест-культурах: *Escherichia coli* УКМ В-906 (АТСС 25922); *Staphylococcus aureus* УКМ В-904 (АТСС 25923); *Pseudomonas aeruginosa* УКМ В-900 (АТСС 9027); *Candida albicans* УКМ У-1918 (АТСС 885-653). Дані мікроорганізми є тестовими штамами для визначення антимікробної дії лікарських засобів [6]. Визначення антимікробної активності екстракту *A. abrotanum* проводили згідно методики для визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів [4]. Антимікробну активність досліджуваних речовин вивчали методом послідовних серійних розведень, який передбачає визначення мінімальної бактеріостатичної (МІС) та мінімальної бактерицидної концентрації (МБС).

Добові культури мікроорганізмів отримували на щільному поживному середовищі LB (Luria-Bertani medium, Merck, Germany) [3]; приготування робочих суспензій мікроорганізмів, визначення мінімальних інгібуючих концентрацій (МІС) проводили у рідкому середовищі LB (Luria-Bertani broth, Merck, Germany). Висів аліквот дослідних і контрольних суспензій для встановлення мінімальних бактерицидних/фунгіцидних концентрацій (МБС/МФС) здійснювали на щільне поживне середовище LB (Luria-Bertani medium, Merck, Germany) в чашки Петрі. Добові культури мікроорганізмів отримували шляхом їх культивування на щільному поживному середовищі LB протягом 18-24 год при 37°C. Із добових культур у 0,9 % розчин натрію хлориду готували вихідні бактеріальні суспензії за стандартом мутності 0,5 Од по МакФарланду (титр  $1,5 \times 10^8$  КУО/мл). Останні розводили рідким середовищем LB у співвідношенні 1:100 (по об'єму) і отримували робочі суспензії мікроорганізмів.

**Результати та їх обговорення.** У результаті проведених досліджень було встановлено, що внесення до суспензій досліджуваних тест-культур мікроорганізмів 40 % етилового спирту проявляється бактеріостатичною активністю лише у розведенні 1:2. При подальшому розведенні етанол не пригнічував ріст мікроорганізмів у рідкій культурі. Бактерицидна/фунгіцидна концентрація спирту у випадку *P. aeruginosa* і *C. albicans* відповідає бактеріостатичній. По відношенню до *E. coli* і *S. aureus* жодне із використаних розведень спирту не характеризувалось бактерицидним ефектом. Очевидно, що в даному випадку по відношенню до вказаних тест-культур мікроорганізмів етанол характеризувався лише бактеріостатичною дією.

**Таблиця 1. Визначення мінімальної пригнічуючої концентрації (МІС) етанольного екстракту *Artemisia abrotanum* по відношенню до тест-культур мікроорганізмів**

Тест-культури мікроорганізмів	Наявність росту тест-культури в дослідних варіантах при відповідному 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 У-1918	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-

Примітка: «+» - 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).

Етанольний екстракт, отриманий з надземної частини рослин *Artemisia abrotanum* мав виражені антимікробні властивості, оскільки екстраговані речовини у 4 рази підвищували показники МПС та у 2 рази показники МВС 40 % етанолу щодо *S. aureus* (табл. 1, 2; рисунок). Зазначені речовини двократно посилювали фунгістатичну та фунгіцидну дію 40 % етилового спирту по відношенню до *C. albicans*.

Результати досліджень свідчать, що речовини екстракту полину лікарського посилювали бактеріостатичну і бактерицидну дію 40 % етилового спирту у 2–4 рази щодо *Staphylococcus aureus*, фунгіцидну та фунгістатичну дію – у 2 рази стосовно *Candida albicans*, за виключенням бактерицидного ефекту по відношенню до *Pseudomonas aeruginosa* та бактеріостатичного ефекту щодо *E.coli*. Отже, спиртовий екстракт *Artemisia abrotanum* виявив антимікробну активність стосовно усіх досліджуваних тест-культур: грампозитивних бактерій – *Staphylococcus aureus*, грамнегативних бактерій – *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* та гриба *Candida albicans*, що узгоджується з дослідженнями Ковальової А. М. [1] та Suresh J. [11]. Найвища бактеріостатична активність екстракту спостерігалась щодо *Staphylococcus aureus*.

**Таблиця 2. Визначення мінімальної бактерицидної/фунгіцидної концентрації (МВС/МФС) етанольного екстракту *Artemisia abrotanum* по відношенню до тест-культур мікроорганізмів**

Тест-культури мікроорганізмів	Наявність росту тест-культури на щільному середовищі при нанесенні відповідного 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> УКМУ-1918	–	–	+	+	+	+	+



Рисунок. Визначення мінімальної бактерицидної/фунгіцидної концентрації (МВС/МФС) екстракту *Artemisia abrotanum* по відношенню до тест-культури мікроорганізмів (аверс)

**Висновки.** Встановлена антибактеріальна активність етанольного екстракту *A. abrotanum* стосовно усіх досліджуваних тест-штамів мікроорганізмів: грампозитивних бактерій – *Staphylococcus aureus*, грамнегативних бактерій – *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*. Найвища бактеріостатична активність екстракту відмічена щодо *S. aureus*.

Виявлена фунгістатична та фунгіцидна дія екстракту *Artemisia abrotanum* по відношенню до *Candida albicans*.

### Література

1. Ковальова А.М., Очкур О.В., Колісник Я.С., Кашпур Н.В. Антибактеріальна активність ліпофільних екстрактів трави *Artemisia abrotanum* L. / Проблеми и пути развития современного здравоохранения: XVI Междунар. науч.-практ. конф.: Сб. материалов. – Киев, Лондон, 2011. – С. 137–139.
2. Мінарченко В.М. Лікарські судинні рослини України. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – С. 324с.

3. Миллер Д Эксперименты в молекулярной генетике / Д. Миллер [ ред. С.И. Аликханяна ] – М.: Мир, 1976 – С. 394–395.
4. 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.
5. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: Семейство Asteraceae (Compositae) / [отв.ред. П. Д. Соколов] – СПб.: Наука, 1993 – 352с
6. Украинская коллекция микроорганизмов Каталог культур / под ред. В. С. Подгорского, О. И. Коцофляк, Е. А. Киприановой, О. Р. Гвоздяк – К.: Наукова думка, 2007 – 270 с
7. Флора УРСР / [ ред. О. Д. Васюліна ]. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1962. – Т.11. – 589 с.
8. Bergendorff O, Sterner O. Spasmolytic flavonols from *Artemisia abrotanum* // *Planta Medica* – 1995. – Vol. 61(4) – P. 370–371.
9. Cubukcu B, Bray D, Warhurst D, Mericli A, Ozhatay N, Sariyar G. *In vitro* antimalarial activity of crude extracts and compounds from *Artemisia abrotanum* L. // *Phytotherapy Research* – 1990. – Vol. 4 – P. 203–204.
10. Kowalski R, Wawrzykowski J, Zawislak G. Analysis of essential oils and extracts from *Artemisia abrotanum* L. and *Artemisia dracunculoides* L. // *Herba polonica* – 2007. – Vol. 53, № 3. – P. 246–254.
11. Nakatani N, Kayano S, Kikuzaki H, Sumino K, Katagiri K, Mitani T. Identification, quantitative determination and antioxidant activities of chlorogenic acid isomers in prune (*Prunus domestica* L.) // *J. Agric. Food Chem* – 2000. – Vol. 48. – P. 5512–5516.
12. Suresh J, Fluja J, Paramakris Hnan N, Sebastian M. Total Phenolic and Total Flavonoids Content of Aerial Parts of *Artemisia abrotanum* Linn And *A. pallens* Wall // *Analytical Chemistry Letters* – 2012. – Vol 2(3). – P. 186–191.

**ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ARTEMISIA ABROTANUM L.  
(ASTERACEAE) UNDER CONDITIONS OF ITS INTRODUCTION INTO  
THE RIGHT-BANK UKRAINIAN POLISSYA REGION**

**Ivashchenko I.V.<sup>1</sup>, Rakhmetov D.B.<sup>2</sup>, Ivashchenko O.A.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomyr, Ukraine*

<sup>2</sup> *M.M. Gryshko National Botanical Garden of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

<sup>3</sup> *Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine*

The antibacterial activity of the ethanolic extract from the overground plant part of *Artemisia abrotanum* L. in relation to the Gram-positive (*Staphylococcus aureus*) and Gram-negative (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) bacteria has been established. Also the fungistatic and fungicidal activities of the plant extract on the *Candida albicans* fungus have been found.