

ВИЗНАЧЕННЯ АНТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ БЕДРИНЦЮ ЛОМИКАМЕНЕВОГО ЕКСТРАКТУ ГУСТОГО

Е. А. Парашук, Н. І. Ткачук, С. М. Марчишин, Г. Р. Козир

ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України»

svitlanafarm@ukr.net

Мета роботи. Визначення антимікробної активності бедринцю ломикаменевого підземних органів екстракту густого.

Матеріали і методи. Об'єктом для дослідження обрано бедринцю ломикаменевого підземних органів екстракт густий (БЕГ-1, одержаний екстрагуванням 75 % етанолом і БЕГ-2, екстрагент 85 % етанол). В якості тест-культур використовували 5 музейних штамів: грампозитивні мікроорганізми *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, спорову культуру *Bacillus subtilis* ATCC 6633, грамнегативну культуру *Escherichia coli* ATCC 25922 та *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027. Антифунгальну дію з'ясовували відносно *Candida albicans* ATCC 885-653.

Бактеріостатичні властивості досліджуваних об'єктів встановлювали за результатами росту еталонних штамів мікроорганізмів у нативному водному розчині бедринцю та в розведенні 1:2 та 1:4 в м'ясо-пептонному бульйоні; бактерицидні – за відсутністю росту вмісту пробірок із розведенням екстракту на щільних поживних середовищах (м'ясо-пептонний агар – МПА) для грампозитивних мікроорганізмів *S. aureus*, *B. subtilis*, для грамнегативної культури *E. coli*, *P. aeruginosa*. Агар Сабуро використовували для дріжджеподібних грибів роду *Candida* (*C. albicans*).

Результати й обговорення. Бедринцю ломикаменевого підземних органів екстракт густий має широкий спектр антибактеріальної активності. Нативний екстракт БЕГ-1 по відношенню до тест-штамів *S. aureus*, *B. subtilis*, *C. albicans* проявляв бактерицидну дію. Бактеріостатичну дію він проявляв до *P. aeruginosa*, а по відношенню до *E. coli* антимікробного ефекту не виявлено. Екстракти в розведенні 1:2 та 1:4 проявили бактерицидну дію відносно *B. subtilis*, бактеріостатичну – до *S. aureus*, *C. albicans* і не виявлено протимікробної дії до *E. coli* та *P. aeruginosa*. Нативний зразок БЕГ-2 по відношенню до усіх досліджуваних 5 тест-штамів проявив бактерицидну активність; у розведенні 1:2 та 1:4 проявляв бактерицидну та бактеріостатичну дію відносно *S. aureus*, *B. subtilis*, *C. albicans*. Антимікробна дія по відношенню до *E. coli* та *P. aeruginosa* не виявлена.

Антимікробну активність нативного бедринцю ломикаменевого екстракту густого також вивчали у дослідгах *in vitro* методом дифузії в агар – метод “колодязів”. Штами *S. aureus*, *C. albicans*, *B. subtilis*, *P. aeruginosa*, *E. coli* проявили чутливість до нативного бедринцю ломикаменевого підземних органів екстракту густого. Грампозитивні бактеріальні штами *S. aureus*, а також гриби *C. albicans*, *B. subtilis* є найбільш чутливими до БЕГ-2, а БЕГ-1 проявляв порівняно меншу чутливість. Грамнегативні культури *P. aeruginosa* та *E. coli* також проявили помірну чутливість до БЕГ-1, але значно більшу чутливість до БЕГ-2.

Висновки. Експериментально встановлено, що обидва досліджувані зразки бедринцю ломикаменевого підземних органів екстракту густого проявляють антибактеріальну активність.

Бедринцю ломикаменевого підземних органів екстракт густий проявляв більш виражену антимікробну активність по відношенню до грампозитивної мікрофлори, тому є перспективним для створення лікарського засобу з антимікробними властивостями.

Ключові слова: бедринець ломикаменевий; екстракт густий; антимікробна дія.

Вступ. Кінець ХХ і перші десятиліття ХХІ століття характеризуються появою на фармацевтичному ринку великої кількості синтетичних антибактеріальних лікарських препаратів. На цьому фоні і засоби з лікарських рослин (ЛР) як допоміжні препарати для терапії і профілактики інфекційних захворювань займають значне місце в медичній практиці.

Широке і часто безконтрольне або недостатньо аргументоване застосування сучасних антибактеріальних препаратів (насамперед антибіотиків) для профілактики і лікування різноманітних інфекційних

процесів призводить до швидкого зростання антибіотикорезистентності умовно патогенної мікрофлори і власне збудників інфекційних захворювань. Тому завжди буде актуальним пошук нових протимікробних засобів, джерелом яких можуть бути і ЛР. ЛР містять біологічно активні речовини (БАР), які подібні за хімічною будовою до ряду речовин людського організму (до ферментів, гормонів, вітамінів тощо), тому при введенні в макроорганізм вони активно включаються в біохімічні процеси, позитивно впливають на організм людини в цілому, а деякі з них здатні проявляти

антибактеріальну дію. Це такі БАР, як ефірні олії, дубильні речовини, органічні кислоти, смоли, алкалоїди [1].

Відомо, що антимікробну дію проявляють багато ЛР [1, 2, 3], проте у доступних нам джерелах літератури ми не знайшли інформації про вивчення антимікробних властивостей представника роду Бедринець (*Pimpinella* L.) з родини Селерові (*Apiaceae*) – бедринцю ломикаменевого (*Pimpinella saxifraga* L), що застосовується в медичній практиці як засіб для комплексної терапії респіраторних захворювань як відхаркувальний засіб (при гострому катарі верхніх дихальних шляхів, фарингіті, ларингіті, трахеїті, хронічному бронхіті). Відвар підземних органів бедринцю є хорошим засобом при коклюші, ангіні і бронхіальній астмі, метеоризмі, захворюваннях печінки. Свіжий сік рослини використовується для виведення пігментних плям на шкірі [4, 5, 6].

Вивчення хімічного складу надземних і підземних органів бедринцю ломикаменевого показало, що рослина містить сполуки фенольного характеру (флавоноїди, дубильні речовини, гідроксикоричні кислоти, кумарини), ефірні олії, жирні та органічні кислоти (щавлеву, малонову, бурштинову і лимонну) [7, 8, 9].

Мета роботи – визначення антимікробної активності густого екстракту підземних органів бедринцю ломикаменевого, одержаного на кафедрі управління та економіки фармації з технологією ліків під керівництвом доц. Г. Р. Козир ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України».

Матеріали і методи. Дослідження антимікробної дії проводили на базі лабораторії мікробіологічних досліджень ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України». Об'єкт дослідження – бедринцю ломикаменевого підземних органів екстракт густий (БЕГ-1, одержаний екстрагуванням 75 % етанолом і БЕГ-2,

екстрагент 85 % етанол). В якості тест-культур використовували 5 музейних штамів: грампозитивні мікроорганізми *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, спорову культуру *Bacillus subtilis* ATCC 6633, грамнегативну культуру *Escherichia coli* ATCC 25922 та *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027. Антифунгальну дію з'ясовували відносно *Candida albicans* ATCC 885-653.

Бактеріостатичні властивості досліджуваних об'єктів встановили за результатами росту еталонних штамів мікроорганізмів у нативному водному розчині бедринцю та в розведенні 1:2 та 1:4 на м'ясопептонному бульйоні; бактерицидні – за відсутністю росту вмісту пробірок з розведенням екстракту на щільних поживних середовищах (м'ясо-пептонний агар – МПА) для грампозитивних мікроорганізмів *S. aureus*, *B. subtilis*, для грамнегативної культури *E. coli*, *P. Aeruginosa*. Агар Сабуро використовували для дріжджеподібних грибів роду *Candida* (*C. albicans*) [10].

Результати й обговорення. Результати досліджень наведено на рисунках 1 і 2 та в таблиці 1.

За результатами проведених досліджень виявлено, що бедринцю ломикаменевого підземних органів екстракт густий має широкий спектр антибактеріальної активності. Проведені дослідження з БЕГ-1 показали, що нативний екстракт по відношенню до тест-штамів *S. aureus*, *B. subtilis*, *C. albicans* проявляв бактерицидну дію. Бактеріостатичну дію він проявляв до *P. aeruginosa*, а по відношенню до *E. coli* антимікробного ефекту не виявлено.

Екстракти в розведенні 1:2 та 1:4 проявили бактерицидну дію відносно *B. subtilis*, бактериостатичну – до *S. aureus*, *C. albicans* і не виявлено протимікробної дії до *E. coli* та *P. aeruginosa*.

При роботі із БЕГ-2 отримані результати свідчать про те, що нативний зразок по відношенню до усіх досліджуваних 5 тест-штамів проявив бактерицидну активність. Екстракт бедринцю ломикаменевого у

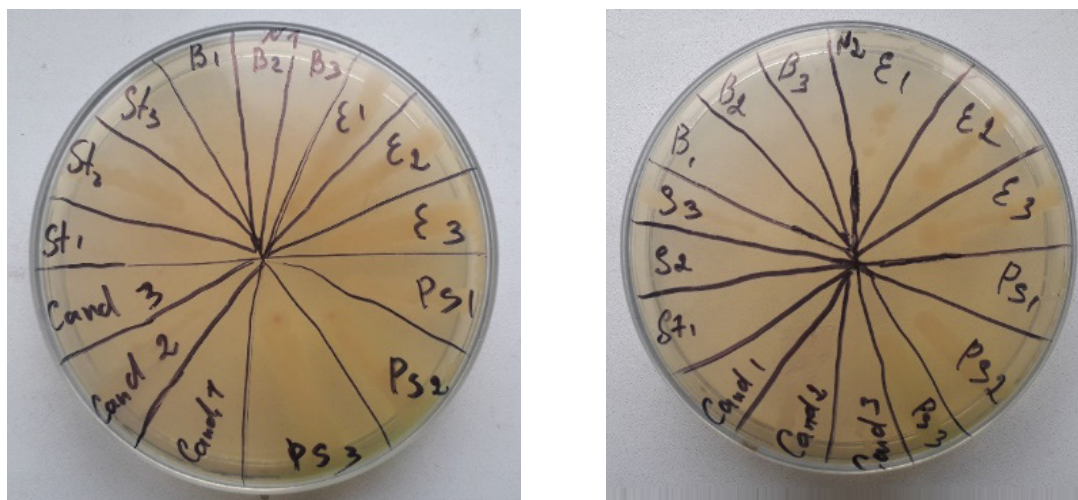


Рис. 1. Результати визначення чутливості тест-штамів до БАР бедринцю ломикаменевого екстракту густого (БЕГ-1).

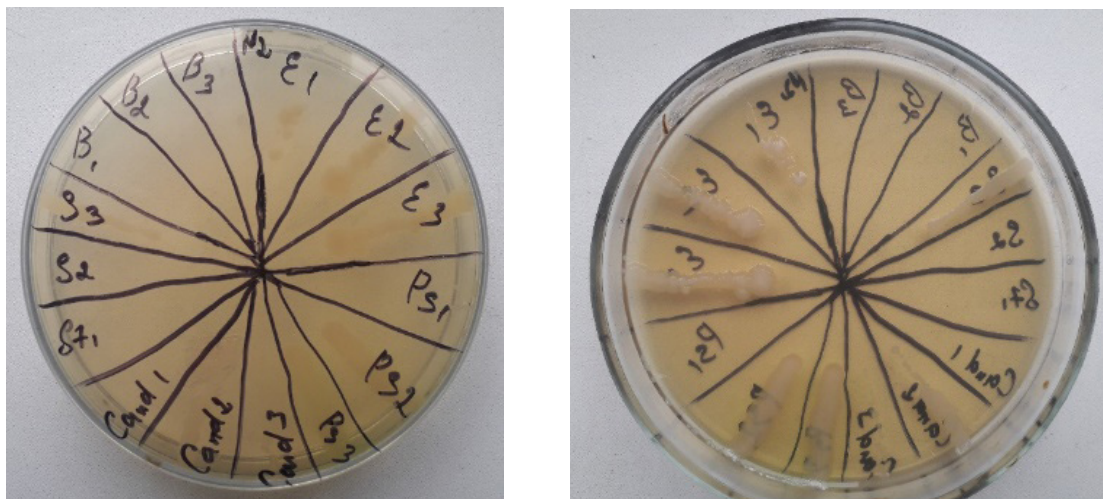


Рис. 2. Результати визначення чутливості тест-штамів до БАР бедринцю ломикаменевого екстракту густого (БЕГ-2).

Таблиця 1. Дослідження антимікробної активності бедринцю ломикаменевого екстракту густого методом серійних розведень

Еталонні штами мікроорганізмів	Нативний зразок	Розведення	
		1:2	1:4
БЕГ-1			
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	бактерицидна	бактеріостатична	бактеріостатична
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	бактерицидна	бактерицидна	бактерицидна
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	не проявило дії	не проявило дії	не проявило дії
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 9027	бактеріостатична	не проявило дії	не проявило дії
<i>Candida albicans</i> ATCC 885-653	бактерицидна	бактеріостатична	бактеріостатична
БЕГ-2			
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	бактерицидна	бактерицидна	бактеріостатична
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	бактерицидна	бактерицидна	бактерицидна
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	бактерицидна	не проявило дії	не проявило дії
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 9027	бактерицидна	не проявило дії	не проявило дії
<i>Candida albicans</i> ATCC 885-653	бактерицидна	бактеріостатична	бактеріостатична

розведені 1:2 та 1:4 проявляв бактерицидну та бактериостатичну дію відносно *S. aureus*, *B. subtilis*, *C. albicans*. Антимікробна дія по відношенню до *E. coli* та *P. aeruginosa* не виявлена.

Антимікробну активність нативного бедринцю ломикаменевого екстракту густого також вивчали у дослідях *in vitro* методом дифузії в агар – метод «колодязів» [11, 12].

Облік результатів проводили шляхом вимірювання зони пригнічення росту мікроорганізмів, включно діаметр лунок. Вимірювання проводили з точністю до 1 мм, при цьому орієнтувались на повну відсутність видимого росту. Діаметр зони затримки росту мікроорганізмів характеризував антимікробну активність експериментальних зразків:

– відсутність зон затримки росту мікроорганізмів навколо лунки та зону діаметром до 10 мм оцінювали як нечутливість мікроорганізмів до зразка;

– зони діаметром 11–15 мм оцінювали як помірну чутливість культури до концентрації діючої протимікробної речовини, що досліджувалась;

– зони затримки росту діаметром 1–25 мм – чутливий штам мікроорганізму до досліджуваного зразка;

– зони затримки росту, діаметр яких перевищував 25 мм, свідчить про високу чутливість мікроорганізмів до досліджуваного зразка [13].

Результати досліджень антимікробної активності бедринцю ломикаменевого підземних органів екстракту густого наведено на рисунках 3, 4 та у таблиці 2.

Результати досліджень свідчать, що бактеріальні штами *S. aureus*, *C. albicans*, *B. subtilis*, *P. aeruginosa*, *E. coli* проявили чутливість до нативного бедринцю ломикаменевого підземних органів екстракту густого.

Слід зазначити, що грампозитивні бактеріальні штами *S. aureus*, *C. albicans*, *B. subtilis* є найбільш

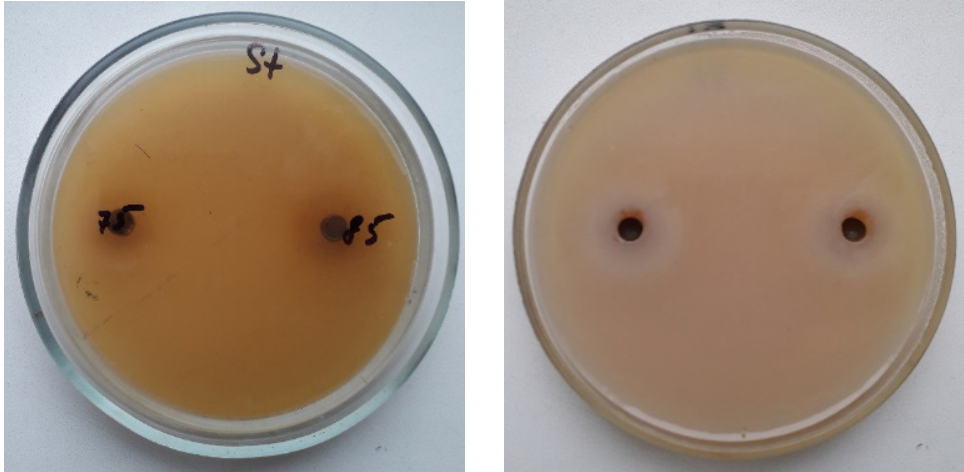


Рис. 3. Результати визначення чутливості біологічно активних речовин бедринцю ломикаменевого екстракту густого до *Staphylococcus aureus*.

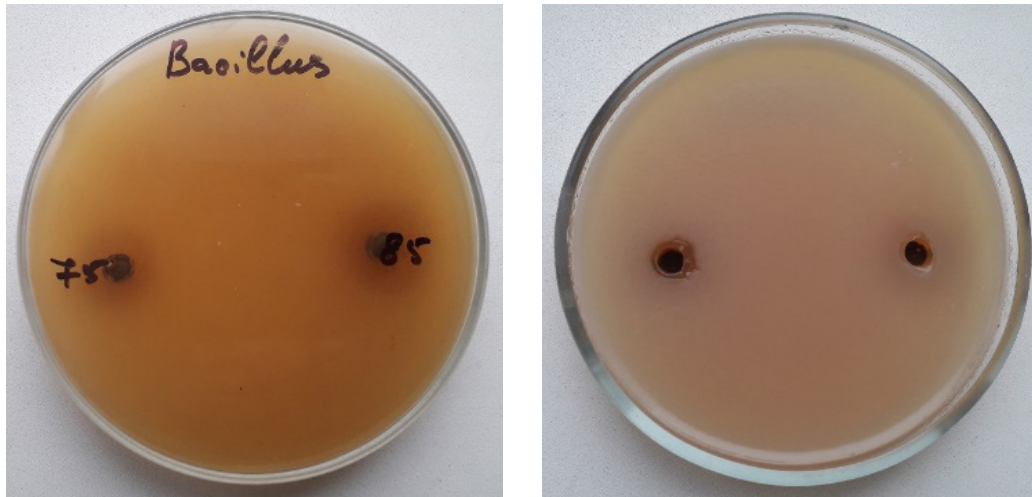


Рис. 4. Результати визначення чутливості біологічно активних речовин бедринцю ломикаменевого екстракту густого до *Bacillus subtilis*.

Таблиця 2. Дослідження антимікробної активності бедринцю ломикаменевого підземних органів екстракту густого методом дифузії в агар (метод – «колодязів»)

Зразок	Культури мікроорганізмів				
	<i>Staphylococcus aureus</i> (ATCC 6538)	<i>Bacillus subtilis</i> (ATCC 6633)	<i>Escherichia coli</i> (ATCC 25922)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (ATCC 9027)	<i>Candida albicans</i> (ATCC 885-653)
	Діаметри зон затримки росту, мм				
БЕГ-1	17,1 ± 0,7	14,0 ± 0,8	12,4 ± 0,9	12,0 ± 0,9	11,1 ± 0,9
БЕГ-2	25,0 ± 0,5	21,1 ± 0,6	18,0 ± 0,7	15,2 ± 0,8	20,3 ± 0,7

чутливими до БЕГ-2 (діаметри зони пригнічення росту культур складав від 20,3 ± 0,7 мм до 25,0 ± 0,5 мм), а БЕГ-1 проявляв порівняно меншу чутливість (діаметри зони пригнічення росту культур складали від 11,1 ± 0,9 мм до 17,1 ± 0,7 мм).

Грампозитивні культури *P. aeruginosa* та *E. coli* проявили помірну чутливість до БЕГ-1 (діаметри зони пригнічення росту культур складали від 12,0

± 0,9 мм до 12,4 ± 0,9 мм), але значно більшу чутливість до БЕГ-2 (діаметри зони пригнічення росту культур складають від 15,2 ± 0,8 мм до 18,0 ± 0,7 мм).

Висновки. 1. Експериментально встановлено, що обидва досліджувані зразки бедринцю ломикаменевого підземних органів екстракту густого проявляють антибактеріальну активність.

2. Бедринцю ломикаменевого підземних органів екстракт густий проявляв більш виражену антимікробну активність щодо грампозитивної мікрофлори, тому є перспективним для створення лікарського за-

собу з антимікробними властивостями.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: author has no conflict of interest to declare.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ БЕДРЕНЦА КАМНЕЛОМКОВОГО ЭКСТРАКТА ГУСТОГО

Е. А. Парашук, Н. И. Ткачук, С. М. Марчишин, Г. Р. Козыр

ГВУЗ «Тернопольский государственный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского МОЗ Украины»

svitlanafarm@ukr.net

Цель работы. Определение антимикробной активности бедренца камнеломкового подземных органов экстракта густого.

Материалы и методы. Объектом для исследования был избран бедренца камнеломкового подземных органов экстракт густой (БЭГ-1, полученный экстрагированием 75 % этанолом и БЭГ-2, экстрагент 85 % этанол). В качестве тест-культур использовали 5 музейных штаммов: грамположительные микроорганизмы *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, споровую культуру *Bacillus subtilis* ATCC 6633, грамотрицательные культуры *Escherichia coli* ATCC 25922 и *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027. Антифунгальное действие выясняли относительно *Candida albicans* ATCC 885-653.

Бактериостатические свойства исследуемых объектов устанавливали по результатам роста эталонных штаммов микроорганизмов в нативном водном растворе бедренца и в разведении 1:2 и 1:4 в мясо-пептонном бульоне; бактерицидные – за отсутствием роста содержания пробирок с разведением экстракта на плотных питательных средах (мясопептонный агар – МПА) для грамположительных микроорганизмов *S. aureus*, *B. subtilis*, для грамотрицательной культуры *E. coli*, *P. aeruginosa*. Агар Сабуро использовали для дрожжеподобных грибов рода *Candida* (*C. albicans*).

Результаты и обсуждение. Бедренца камнеломкового подземных органов экстракт густой имеет широкий спектр антибактериальной активности. Нативный экстракт БЭГ-1 по отношению к тест-штаммам *S. aureus*, *B. subtilis*, *C. albicans* проявлял бактерицидное действие. Бактериостатическое действие он проявлял к *P. aeruginosa*, а по отношению к *E. coli* антимикробного эффекта не обнаружено. Экстракты в разведении 1:2 и 1:4 проявили бактерицидное действие в отношении *B. subtilis*, бактериостатическое – к *S. aureus*, *C. albicans* и не обнаружено противомикробного действия к *E. coli* и *P. aeruginosa*. Нативный образец БЭГ-2 по отношению ко всем исследуемым 5 тест-штаммам проявил бактерицидную активность; в разведении 1:2 и 1:4 проявлял бактерицидное и бактериостатическое действие в отношении *S. aureus*, *B. subtilis*, *C. albicans*. Антимикробное действие по отношению к *E. coli* и *P. aeruginosa* не выявлено.

Антимикробную активность нативного бедренца камнеломкового экстракта густого также изучали в опытах *in vitro* методом диффузии в агар – метод «колодцев». Бактериальные штаммы *S. aureus*, *C. albicans*, *B. subtilis*, *P. aeruginosa*, *E. coli* проявили чувствительность к нативному бедренца камнеломкового экстракту густому. Грамположительные бактериальные штаммы *S. aureus*, *C. albicans*, *B. subtilis* являются наиболее чувствительными к БЭГ-2, а БЭГ-1 проявлял сравнительно меньшую чувствительность. Грамотрицательные культуры *P. aeruginosa* и *E. coli* также проявили умеренную чувствительность к БЭГ-1, но значительно большую чувствительность к БЭГ-2.

Выводы. Экспериментально установлено, что оба исследуемые образцы бедренца камнеломкового подземных органов экстракта густого проявляют антибактериальную активность.

Бедренца камнеломкового подземных органов экстракт густой проявлял более выраженную антимикробную активность по отношению к грамположительной микрофлоре (*S. aureus*, *B. subtilis*), поэтому является перспективным для создания лекарственного средства с антимикробными свойствами.

Ключевые слова: бедренец камнеломковый; экстракт густой; антимикробное действие.

DETERMINATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF SAXIFRAGE PIMPINELLA DRY EXTRACT

E. A. Parashchuk, N. I. Tkachuk, S. M. Marchyshyn, H. R. Kozyr

I. Horbachevsky Ternopil State Medical University

svitlanafarm@ukr.net

The aim of the work. Determination of antimicrobial activity of subterranean organs of the saxifrage pimpinella dry extract.

Materials and Methods. The object for research was chosen subterranean organs of the saxifrage pimpinella dry extract (pimpinella thick extract-1, obtained by extraction with 75 % ethanol and pimpinella thick extract-2, extractant 85 % ethanol). Five archival strains were used as test cultures: gram-positive microorganisms *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, spore culture *Bacillus subtilis* ATCC 6633, gram-negative culture of *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027. Antifungal effect was found on *Candida albicans* ATCC 885-653.

The bacteriostatic properties of the subjects under investigation were determined by the growth of reference strains of microorganisms in the native aqueous solution of the saxifrage pimpinella and in dilution 1:2 and 1:4 in the meat-peptone broth; bactericidal – in the absence of growth of the content of samples with dilution of the extract on dense live nutrients (*meat-peptone agar* – MPA) for gram-positive microorganisms *S. aureus*, *B. subtilis*, for the gram-negative culture of *E. coli*, *P. aeruginosa*. *Agar Saburo* was used for yeast-like fungi of the *Candida* (*C. albicans*) genus.

Results and Discussion. The subterranean organs of the saxifrage pimpinella dry extract has a wide range of antibacterial activity. The native extract of pimpinella thick extract-1 in relation to the test strains of *S. aureus*, *B. subtilis*, *C. albicans* showed a bactericidal effect. It manifested a bacteriostatic effect to *P. aeruginosa*, but in relation to *E. coli*, the antimicrobial effect was not detected. Extract in dilution 1:2 and 1:4 showed bactericidal action against *B. subtilis*, bacteriostatic – to *S. aureus*, *C. albicans* and no antimicrobial activity against *E. coli* and *P. aeruginosa*.

The native sample of pimpinella thick extract-2 in relation to all 5 tested strains tested showed bactericidal activity; in dilution of 1:2 and 1:4 showed bactericidal and bacteriostatic effects on *S. aureus*, *B. subtilis*, *C. albicans*. Antimicrobial activity against *E. coli* and *P. aeruginosa* was not detected.

The antimicrobial activity of the native saxifrage pimpinella dry extract was also studied by *in vitro* method of diffusion into agar – the method of "wells". Strains *S. aureus*, *C. albicans*, *B. subtilis*, *P. aeruginosa*, *E. coli* showed sensitivity to the native subterranean organs of the saxifrage pimpinella dry extract. Gram-positive bacterial strains of *S. aureus*, as well as *C. albicans*, *B. subtilis* fungi, are most susceptible to pimpinella thick extract-2, and pimpinella thick extract-1 manifested relatively less sensitivity. Gram-negative cultures *P. aeruginosa* and *E. coli* also showed moderate sensitivity to pimpinella thick extract-1, but significantly greater sensitivity to pimpinella thick extract-2.

Conclusions. 1. It was experimentally established that both investigated samples of the subterranean organs of the saxifrage pimpinella dry extract manifest antibacterial activity.

2. The subterranean organs of the saxifrage pimpinella dry extract showed a more pronounced antimicrobial activity in relation to the gram-positive microflora, therefore it is promising for the creation of a medicinal product with antimicrobial properties.

Key words: saxifrage pimpinella; thick extract; antimicrobial activity.

Список літератури

1. Рослини з протимікробними властивостями / Н Є. Стадницька, О. З. Комаровська-Порохнявець, Х. Я. Кіщак [та ін.] // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2011. – № 700 : Хімія, технологія речовин та їх застосування. – С. 111–116.
2. Котюк Л. А. Антимікробна активність ефіроолійних рослин родини *Laminaceae* Lindl. щодо *Escherichia coli* / Л. А. Котюк // Біологічний вісник МДПУ. – 2016. – № 1. – С. 216–236.
3. Dehghanzadeh N. Essential oil composition and antibacterial activity of *Hyssopus officinalis* L. grown in Iran / N. Dehghanzadeh, S. Ketabci, A Alizaden // Asian. J. Biol. Sci. – 2012. – Vol. 3(4). – P. 767-771.
4. Марчишин С. М. Лікарські рослини Тернопільщини / С. М. Марчишин, Н. О. Сушко. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2007. – С. 48–51.
5. Бедренец камнеломковый – перспективный источник для создания новых фитопрепаратов разнонаправленного действия / Д. В. Семенов, Ю. В. Столетов, Т. А. Куценко [и др.] // Innovative approaches to the development of science: Mater. of international scientific and practical conference June 1, 2018 in Dublin, Ireland / ed. for the production M. A. Holdenblat // NGO "European scientific platform" – 2018. – Part 2. – P.111-115.
6. 100 самых популярных лечебных растений / сост. : В. Рыжская. – Донецк : Мультипресс, 2010. – 287 с.
7. Марчишин С. М. Дослідження карбонових кислот у надземних і підземних органах бедринцю ломикаменевого (*Pimpinella saxifrage* L.) / С. М. Марчишин, Е. А. Панасюк // Фармація ХХІ століття : тенденції та перспективи : матеріали VIII Нац. з'їзду фармацевтів України (Харків, 13-16 вересня, 2016 р.): у 2 т. Т. 1 / М-во охорони здоров'я України, Нац. фармац. ун-т; кол. : В. П. Черних (голова) та ін.; С. Ю. Данильченко та ін. – Харків : НФаУ, 2016. – С. 112.
8. Phenolic compounds from *Pimpinella saxifraga* L. / S. Marchyshyn, E. Parashchuk, I. Dakhym, L. Husak. – *The Pharma Innovation Journal*. – 2018. – № 7(6). – P. 600-602.
9. Паращук Е. А. Дослідження летких компонентів бедринцю ломикаменевого (*Pimpinella saxifraga* L.) / Е. А. Паращук, С. М. Марчишин, Л. В. Слободянюк // Медична та клінічна хімія. – 2018. – Т. 20, № 4. – С. 107–113.
10. Практична мікробіологія / за ред. Ширококов В. П., Климнюк С. І. – Вінниця: Нова книга, 2018. – С. 78-81.
11. Вивчення специфічної активності протимікробних лікарських засобів : метод. реком / Ю. Л. Волянський, І. С. Гриценко, В. П. Ширококов [та ін.]. – Київ, 2004. – 38 с.
12. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науковоекспертний фармакопейний центр». –

Фармакологічні дослідження біологічно активних речовин

Pharmacological researches of biologically active substances

1-е вид. – Харків : PIPEГ, 2011. Доповнення 4. – 536 с.
13. Маслій Ю. С. Мікробіологічне обґрунтування вибору АФІ та їх концентрацій у складі стоматологічного гелю

/ Ю. С. Маслій, О. А. Рубан, О. П. Стрілець // Український біофармацевтичний журнал. – 2017. – № 1 (48). – С. 58–63.

References

1. Stadnytska NYe, Komarovska-Porokhniavets KhYa, Kishchak KhYa, Mykoliv OB, Lytvyn BYa, Konechna RT, Novikov VP [Plants with antimicrobial properties]. *Visnyk nats un-tu "Lvivska Politekhnikha"*. 2011;700: 111-6. Ukrainian.
2. Kotiuk LA. [Antimicrobial activity of erophilic plants of *Laminaceae* Lindl family as regards *Escherichia coli*]. *Biol visn MDPU*. 2016;1: 216-36. Ukrainian.
3. Dehghanzadeh N, Ketabci S, Alizaden A. Essential oil composition and antibacterial activity of *Hyssopus officinalis* L. grown in Iran. *Asian J Biol Sci*. 2012;3(4): 767-71.
4. Marchyshyn SM, Sushko NO. Medicinal plants of Ternopil region. [Лікарські рослини Тернопільщини] Ternopil: Navchalna knyha Bohdan; 2007. Ukrainian.
5. Semeniv DV, Stoletov YuV, Kutsenko TA Pimpinella saxifrage a promising source for the creation of new multi-directional herbal remedies. Innovative approaches to the development of science: Mater. of international scientific and practical conference June 1, 2018 in Dublin, Ireland. Ed. for the production Holdenblat MA. NGO "European scientific platform"; 2018. Russian.
6. Ryzhskaya V. 100 most popular medicinal plants [100 самых популярных лечебных растений] Donetsk: Multypress. Russian.
7. Marchyshyn SM, Panasiuk EA. Investigation of carboxylic acids in the aboveground and underground organs of the pimpinella saxifrage (*Pimpinella saxifrage* L.) Pharmacy of the 21st Century: Trends and Prospects: Materials of the VIII National Academy of Sciences of Ukraine. the Congress of Pharmacists of Ukraine. 2016 Sep 13-6; Kharkiv: NPhaU. Ukrainian.
8. Marchyshyn S, Parashchuk E, Dakhym I, Husak L. Phenolic compounds from *Pimpinella saxifraga* L. The Pharma Innovation Journal. 2018;7(6): 600-2.
9. Parashchuk EA. [Investigation of volatile component of the pimpinella saxifrage (*Pimpinella saxifraga* L.)]. *Med ta klin khimii*. 2018;20(4): 107-13. Ukrainian.
10. Shyrobokov VP, Klymniuk SI Practical microbiology. [Практична мікробіологія]. Vinnytsia: Nova Knyha; 2018. Ukrainian.
11. Volianskyi YuL, Hrytsenko IS, Shyrobokov VP Study of specific activity of antimicrobial drugs: guidelines. [Вивчення специфічної активності протимікробних лікарських засобів: метод. Реком.] Kyiv; 2004. Ukrainian.
12. State Pharmacopoeia of Ukraine. [Державна Фармакопея України] Kharkiv: RIREH; 2011. Ukrainian.
13. Maslii Yus, Ruban OA, Strilets OP. [Microbiological substantiation of the choice of AFI and their concentrations in the composition of the dental gel]. *Ukr biofarm zhurn*. 2017;1(48): 58-63. Ukrainian.

Надійшла до редакції / Received: 06.03.2019

Після доопрацювання / Revised: 19.03.2019

Прийнято до друку / Accepted: 20.03.2019

Відомості про авторів:

Паращук Е.А. – магістр фармації, асистент каф. фармакогнозії з медичною ботанікою, Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського, Тернопіль, Україна. E-mail: panasiuk_e@tdmu.edu.ua, ORCID 0000-0003-0191-7956

Ткачук Н.І. – канд. мед. н., доц. каф. мікробіології, вірусології та імунології, Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського, Тернопіль, Україна. E-mail: tkachuk@tdmu.edu.ua, ORCID 0000-0003-3046-3009

Марчишин С.М. – д-р фармац. н., проф., зав. каф. фармакогнозії з медичною ботанікою, Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського, Тернопіль, Україна. E-mail: svtlanafarm@ukr.net, ORCID 0000-0001-9585-1251

Козыр Г.Р. – канд. фармац. н., доц. каф. управління та економіки фармації з технологією ліків, Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, Тернопіль, Україна. E-mail: kozyr@tdmu.edu.ua, ORCID 0000-0002-4466-5157

Information about the authors:

Parashchuk E.A. – Master (Pharmacy), Assistant of the Pharmacognosy and Medical Botany Department, I. Horbachevsky Ternopil State Medical University, Ternopil, Ukraine. E-mail: panasiuk_e@tdmu.edu.ua, ORCID 0000-0003-0191-7956

Tkachuk N.I. – PhD (Medicine), Associate Professor of the Microbiology, Virology and Immunology Department, I. Horbachevsky Ternopil State Medical University, Ternopil, Ukraine. E-mail: tkachuk@tdmu.edu.ua, ORCID 0000-0003-3046-3009

Marchyshyn S.M. – DS (Pharmaceutical Sciences), Professor, Head of the Department of Pharmacognosy and Medical Botany, I. Horbachevsky Ternopil State Medical University, Ternopil, Ukraine. E-mail: svtlanafarm@ukr.net, ORCID 0000-0001-9585-1251

Kozyr G.R. – PhD (Pharmaceutical Sciences), Associate Professor of the Organization and Economic of pharmacy with Drug Technology Department, I. Horbachevsky Ternopil State Medical University, Ternopil, Ukraine. E-mail: kozyr@tdmu.edu.ua, ORCID 0000-0002-4466-5157