

©В. Ю. Наумчук <https://orcid.org/0009-0004-9652-5043>

©М. М. Вівчар <https://orcid.org/0009-0007-4104-1609>

©Б. Ю. Юрченко <https://orcid.org/0009-0009-0563-310X>

©Є. А. Ластовиченко <https://orcid.org/0009-0003-8564-2124>

©Н. І. Ткачук <https://orcid.org/0000-0003-3046-3009>

©С. М. Марчишин <https://orcid.org/0000-0001-9585-1251>

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України,
Тернопіль, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ СУХОГО ЕКСТРАКТУ З ЛИСТІВ МАГОНІЇ ПАДУБОЛИСТОЇ

РЕЗЮМЕ. Світова система охорони здоров'я сьогодні стикається із різким поширенням антибіотикорезистентності серед патогенних мікроорганізмів. Це явище, спричинене нераціональним і надмірним застосуванням антибіотиків, призводить до зростання захворюваності та смертності від інфекційних хвороб. Застосування існуючих синтетичних антибіотиків часто пов'язане з ризиком токсичності, алергічних реакцій та порушенням мікробіому, тому пошук ефективних, нових і багатофункціональних антимікробних засобів природного походження стає одним із ключових завдань сучасної мікробіології та фармації. Попри наявні дані про фармакологічну активність магонії падуболистої (*Mahonia aquifolium*), її антимікробні властивості залишаються недостатньо вивченими, що стало підставою для вибору цієї рослини як об'єкта нашого дослідження та подальшого поглибленого виявлення її потенційної протимікробної дії.

Мета роботи – визначити наявність антимікробної активності сухого екстракту з листків магонії падуболистої.

Матеріал і методи. Об'єктом для досліджень був 10 % водний розчин екстракту з листів магонії падуболистої. В якості тест-культур використовували два музейні штами грампозитивних коків – *Staphylococcus aureus* В 918, *Staphylococcus epidermidis* В 919, два штами грамнегативних бактерій – *Escherichia coli* В 926, *Klebsiella pneumoniae* В 920, а також грампозитивну спорову культуру *Bacillus subtilis* В 819. Антифунгальну дію вивчали відносно *Candida albicans* В 2681.

Визначення бактеріостатичної та бактерицидної дії досліджуваного зразка проводили на рідких поживних середовищах (цукровий МПБ) методом кратних (серійних) розведень.

Антимікробну дію екстракту магонії визначали також методом «колодязів» на щільних поживних середовищах: цукровий МПА, кров'яний МПА, середовище Ендо, агар Сабура.

Обговорення. Результати досліджень показали, що сухий екстракт з листя магонії падуболистої має широкий спектр антибактеріальної активності. Нативний розчин екстракту проявляв бактерицидну та антифунгальну дію по відношенню до всіх тест-культур, крім спороносної *B. subtilis*, яка давала ріст у присутності нативного досліджуваного зразка і його розведень. При розведенні 1:2 бактерицидна дія була також виявлена по відношенню до більшості тест-культур, за винятком *S. aureus*, де ми виявили бактеріостатичний ефект. Розведення досліджуваного зразка 1:4 викликає бактеріостатичну дію.

Установлено «методом колодязів», що бактеріальні штами *S. aureus*, *E. coli* та *C. albicans* чутливі до нативного розчину екстракту магонії (діаметри зони пригнічення росту культур становили (20,2±0,7) мм, (20,8±0,7) мм і (18,9±0,7) мм відповідно), а *S. epidermidis* та *K. pneumoniae* мають помірну чутливість (діаметри зони пригнічення росту культур становили (15,8±0,8) мм і (15,6±0,4) мм відповідно). Спороносна культура *B. subtilis* резистентна до біологічно активних речовин екстракту магонії падуболистої.

Висновки. 1. Експериментально встановлено, що сухий екстракт з листів магонії падуболистої має антибактеріальну дію відносно грампозитивних і грамнегативних бактерій, а також грибів роду *Candida*.

2. Більш виражений вплив сухого екстракту з листів магонії падуболистої виявлений по відношенню до еталонних штамів *S. aureus*, *E. coli*, *C. albicans*, помірну чутливість у *S. epidermidis* та *K. pneumoniae*. Спороносна культура бацил резистентна до досліджуваного екстракту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: антимікробна дія; сухий екстракт з листків магонії падуболистої; грампозитивні та грамнегативні бактерії; бактерицидна і бактеріостатична дія.

Вступ. Світова система охорони здоров'я сьогодні стикається із різким поширенням антибіотикорезистентності. Це явище, спричинене нераціональним і надмірним застосуванням антибіотиків, призводить до зростання захворюваності та смертності від інфекційних хвороб [1]. ВООЗ

визнала антибіотикорезистентність однією із десяти найбільших загроз глобальному здоров'ю, а стійкі до антибіотиків інфекції щорічно спричиняють близько 5 млн смертей у світі [2]. Застосування існуючих синтетичних антибіотиків часто пов'язане з ризиком токсичності, алергічних реакцій та

порушенням мікробіому, тому сьогодні також гостро стоїть питання пошуку безпечних засобів, які мають протимікробну дію, але не виявляють значних побічних ефектів [3, 4]. У такій ситуації пошук ефективних, нових і багатофункціональних антимікробних засобів природного походження стає одним із ключових завдань сучасної мікробіології та фармації. Попри наявні дані про фармакологічну активність магонії падуболистої (*Mahonia aquifolium*), її антимікробні властивості залишаються недостатньо вивченими й фрагментарними, що стало підставою для вибору цієї рослини як об'єкта нашого дослідження та подальшого поглибленого виявлення її потенційної протимікробної дії.

Магонія падуболиста (*Mahonia aquifolium* Nutt.) – вічнозелений чагарник із родини барбарисові (*Berberidaceae*), який в Україні вирощують як декоративну рослину. Приблизно 180 років тому магонію падуболисту почали культивувати в Європі; її природний ареал – західні регіони Північної Америки [5, 6].

На своїй батьківщині у традиційній медицині магонію падуболисту використовують для лікування туберкульозу, дизентерії, лихоманки, діареї, диспепсії, подагри, ревматизму, різних шкірних захворювань [5, 7, 8].

У іноземних наукових джерелах літератури є інформація про застосування біологічно активних речовин даного виду як засобів з антиоксидантною, протизапальною, протигрибковою, жовчогінною, антимікробною, цитотоксичною, антимутагенною, протипухлинною, гепатопротекторною, протипсоріазною, гіпоглікемічною та знеболювальною активністю [5, 9, 10].

Екстракт, виготовлений з коренів рослини, проявляє імуномодулювальну дію, поліпшує апетит, а також захищає клітини організму від впливу вільних радикалів і, таким чином, уповільнює процеси старіння. Його також використовують як жовчогінний засіб при гепатиті, гепатохолециститі та при лікуванні подагри [11].

Широкий спектр біологічних властивостей магонії падуболистої, який зумовлений значним вмістом біологічно активних речовин, забезпечує значний потенціал для її активного впровадження у фармацевтичну сферу. Екстракти магонії падуболистої застосовують у формі настоїв, кремів, відварів, мазей та капсул, що дає можливість як зовнішнього, так і внутрішнього використання.

З огляду на актуальність дослідження та різноманітність фармакологічних ефектів магонії падуболистої, особливий інтерес викликає її потенціал у сфері антимікробної активності, що визначило напрям нашої роботи.

Метою нашого дослідження було визначити наявність антимікробної активності сухого екстракту з листків магонії падуболистої, одержаного на кафедрі фармакогнозії з медичною ботанікою Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження антимікробної дії проводили на базі лабораторії мікробіологічних досліджень Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України.

Об'єктом для досліджень був 10 % водний розчин екстракту з листків магонії падуболистої. В якості тест-культур використовували два музейні штами грамозитивних коків – *Staphylococcus aureus* В 918, *Staphylococcus epidermidis* В 919 (Інститут мікробіології ім. Д. К. Заболотного), два штами грамнегативних бактерій – *Escherichia coli* В 926, *Klebsiella pneumoniae* В 920, а також грамозитивну спорову культуру *Bacillus subtilis* В 819. Антифунгальну дію вивчали відносно *Candida albicans* В 2681 (Інститут мікробіології ім. Д. К. Заболотного).

Антимікробну дію досліджуваного екстракту визначали методом «колодязів» на щільних поживних середовищах: цукровий МПА, кров'яний МПА, середовище Ендо, агар Сабуро. Товщина середовищ складала не менше 1,0 см.

На поверхню середовищ вносили 1,0 мл добової суспензії відповідної тест-культури, рівномірно розподіляли по всій поверхні, похитуючи чашку Петрі в руках, залишали на 20 хв при кімнатній температурі. Залишки рідини забирали піпеткою. Попередньо проводили стандартизацію еталонних штамів тест-культур відповідно до стандарту мутності № 5 (500 млн).

У середовищах на чашках Петрі робили по 4 лунки діаметром 0,5 мм, в які вносили по 0,2 мл нативного 10 % водного розчину екстракту магонії (1 лунка), в розведенні 1:2 (2 лунка), в розведенні 1:4 (3 лунка) та в розведенні 1:8 (4 лунка). Середовища поміщали в термостат на 24 год і культивували при температурі 37 °С.

Результати антибактеріальної та антифунгальної дії оцінювали за діаметром зони відсутності росту навколо лунок з досліджуваним зразком. Дослідження повторювали тричі.

Визначення бактеріостатичної та бактерицидної дії досліджуваного зразка проводили на рідких поживних середовищах (цукровий МПБ) методом кратних (серійних) розведень. У першу стерильну пробірку вносили 1,0 мл нативного 10 % водного розчину екстракту магонії. У другу, третю і четверту стерильні пробірки – по 1,0 мл

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**

стерильного цукрового МПБ, а потім у другу пробірку 1,0 мл досліджуваного розчину екстракту магонії (розведення 1:2), з другої пробірки переносили 1,0 мл розчину в третю пробірку (розведення 1:4), з якої 1,0 мл виливали у дезрозчин. У контрольній (четвертій) пробірці був лише 1,0 мл МПБ. Потім у всі чотири пробірки додавали по 0,2 мл відповідно стандартизованої тест-культури (5000 млн). Інкубація в термостаті при температурі 37 °С тривала 24 год.

На другий день з усіх пробірок, включаючи контрольні, здійснювали висів на інтактні поживні середовища (цукровий МПА, кров'яний МПА, середовище Ендо, агар Сабура) для визначення бактеріостатичної та бактерицидної дії [12].

Обговорення. Одержані результати визначення бактеріостатичної і бактерицидної дії водного розчину сухого екстракту листа магонії падуболистої наведено на рисунках 1–3 та в таблиці 1.

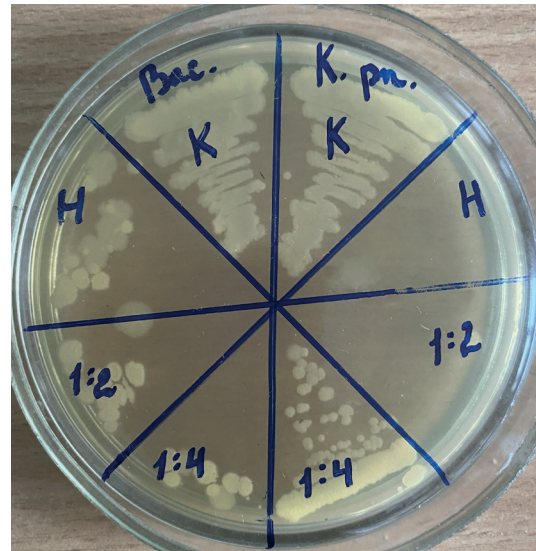


Рис. 2. Визначення бактеріостатичної і бактерицидної концентрації екстракту магонії для культур *B. subtilis* і *K. pneumoniae*.

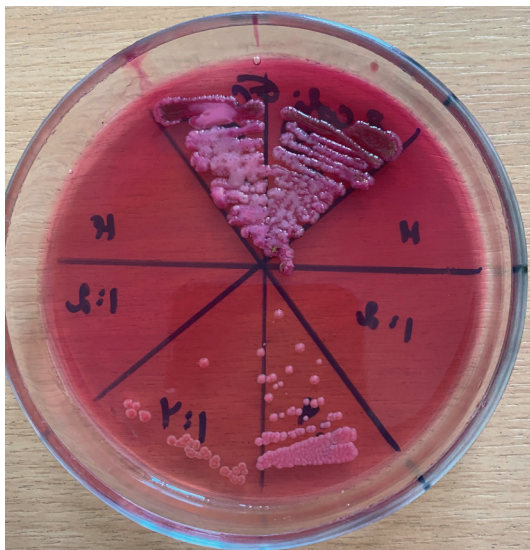


Рис. 1. Визначення бактеріостатичної і бактерицидної концентрації екстракту магонії для культур *E. coli* і *C. albicans*.

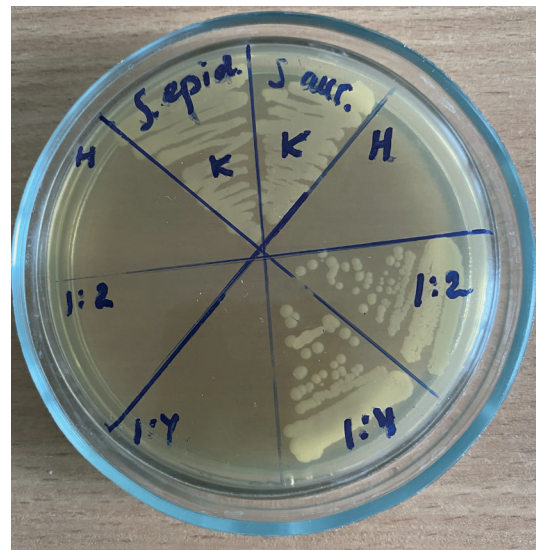


Рис. 3. Визначення бактеріостатичної і бактерицидної концентрації екстракту магонії відносно культур *S. epidermidis* і *S. aureus*.

Таблиця 1. Дослідження антимікробної активності водного розчину екстракту з листів магонії падуболистої методом серійних розведень

Еталонні штами мікроорганізмів	Нативний зразок	Розведення	
		1:2	1:4
<i>Staphylococcus aureus</i> В 918	Бактерицидна	Бактеріостатична	Бактеріостатична
<i>Staphylococcus epidermidis</i> В 919	Бактерицидна	Бактерицидна	Бактеріостатична
<i>Escherichia coli</i> В 926	Бактерицидна	Бактерицидна	Бактеріостатична
<i>Klebsiella pneumoniae</i> В 920	Бактерицидна	Бактерицидна	Бактеріостатична
<i>Bacillus subtilis</i> В 819	Ріст+	Ріст+	Ріст+
<i>Candida albicans</i> В 2681	Бактерицидна	Бактерицидна	Бактеріостатична

За результатами проведених досліджень виявлено, що сухий екстракт з листів магонії паду-

болистої має широкий спектр антибактеріальної активності. Нативний розчин екстракту магонії

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**

проявляв бактерицидну та антифунгальну дію по відношенню до всіх тест-культур, крім спороносною *B. subtilis*, яка давала ріст у присутності нативного досліджуваного зразка і його розведень. При розведенні 1:2 бактерицидна дія була також виявлена по відношенню до більшості тест-культур, за винятком *S. aureus*, де ми вияви-

ли бактериостатичний ефект. Розведення досліджуваного зразка 1:4 викликає бактериостатичну дію.

Антимікробну активність сухого екстракту листя магонії падуболистої також вивчали у дослідях *in vitro* методом дифузії в агар – метод «колодязів» (рис. 4) [12–14].

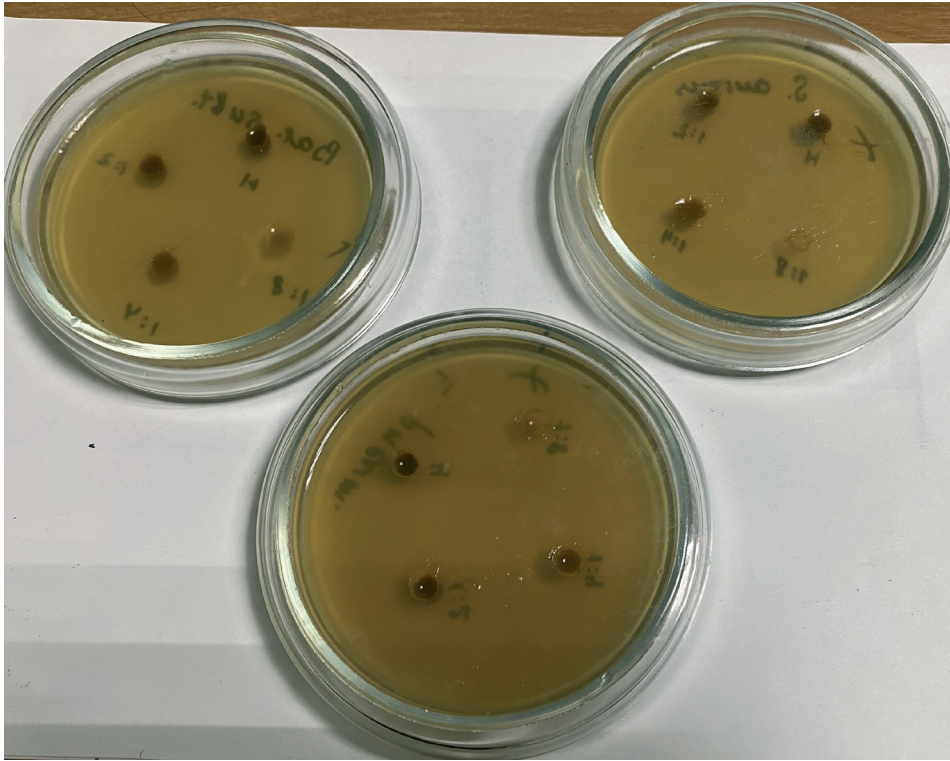


Рис. 4. Метод дифузії в агар (метод «колодязів»).

Облік результатів проводили шляхом вимірювання зони пригнічення росту мікроорганізмів, включно діаметр лунки. Вимірювання проводили з точністю до 1 мм, при цьому орієнтувались на повну відсутність видимого росту. Ми оцінювали антимікробну активність експериментального зразка за таким діаметром зони затримки росту:

- відсутність зон затримки росту мікроорганізмів навколо лунки та зону діаметром до 10 мм оцінювали як резистентність мікроорганізмів до зразка;
- зони затримки росту діаметром 11–15 мм – як помірну чутливість культури до концентрації досліджуваного зразка;
- зони затримки росту діаметром 16–20 мм – чутливий штам мікроорганізмів до досліджуваного зразка;
- зони затримки росту, діаметр яких перевищував 20 мм, свідчать про високу чутливість мікроорганізмів до досліджуваного зразка.

Результати дослідження антимікробної активності сухого екстракту листя магонії падуболистої наведено на рисунках 5–7 та в таблиці 2.



Рис. 5. *B. subtilis*.

Результати досліджень свідчать, що бактеріальні штами *S. aureus*, *E. coli* та *C. albicans* чутливі до нативного розчину екстракту магонії (діаметри зони пригнічення росту культур становили $(20,2 \pm 0,7)$ мм, $(20,8 \pm 0,7)$ мм і $(18,9 \pm 0,7)$ мм відповідно), а *S. epidermidis* та *K. pneumoniae* мають помірну чутливість (діаметри зони пригнічення росту культур

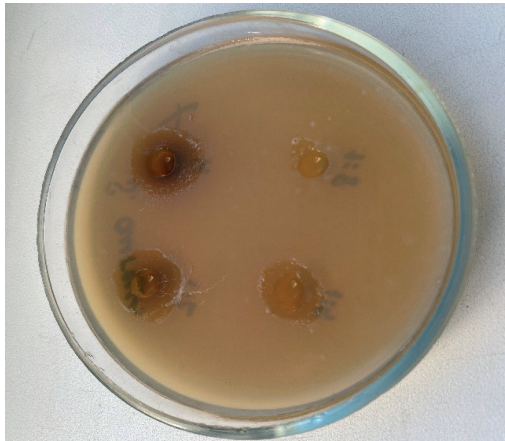


Рис. 6. *S. aureus*.

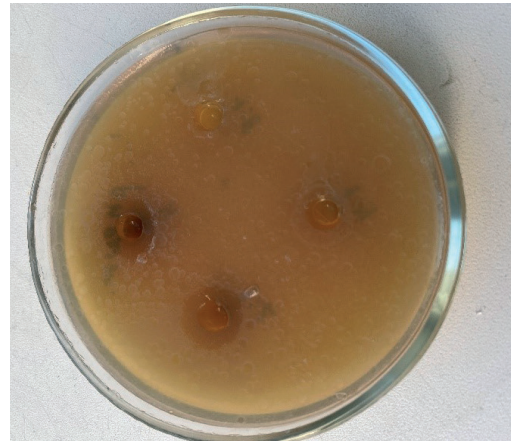


Рис. 7. *K. pneumoniae*.

Таблиця 2. Дослідження антимікробної активності сухого екстракту з листя магонії падуболистої методом дифузії в агар (метод «колодязів»)

Культури мікроорганізмів	Екстракт магонії падуболистої			
	нативний	розведення 1:2	розведення 1:4	розведення 1:8
<i>Staphylococcus aureus</i> B 918	20,2±0,7	19,4±0,6	14,5±0,7	11,2±0,9
<i>Staphylococcus epidermidis</i> B 919	15,8±0,8	13,5±0,6	ріст+	ріст+
<i>Escherichia coli</i> B 926	20,8±0,7	16,2±0,4	ріст+	ріст+
<i>Klebsiella pneumoniae</i> B 920	15,6±0,4	14,3±0,6	13,8±0,7	11,2±0,6
<i>Candida albicans</i> B 2081	18,9±0,7	13,6±0,8	12,4±0,6	11,3±0,8
<i>Bacillus subtilis</i> B 819	ріст+	ріст+	ріст+	ріст+

становили (15,8±0,8) мм і (15,6±0,4) мм відповідно). При розведенні екстракту 1:2 також проявлялась помірна чутливість тест-культур – від 13,5±0,6 мм до 19,4±0,6 мм. А мікроорганізми *S. aureus*, *K. pneumoniae* та *C. albicans* були помірно чутливі навіть до розведень досліджуваного екстракту 1:4 (діаметри зони пригнічення росту культур становили (14,5±0,7) мм; (13,8±0,7) мм; (12,4±0,6) мм відповідно) та 1:8 (діаметри зони пригнічення росту культур становили (11,2±0,9) мм; (11,2±0,6) мм; (11,3±0,8) мм відповідно). Спороносна культура *B. subtilis* дала ріст навколо всіх лунок із розчином досліджуваного зразка, що свідчить про її резистентність до біологічно активних речовин екстракту магонії падуболистої. Ці результати корелюють з визначенням чутливості тест-культур методом розведень у рідкому поживному середовищі.

Отримані результати свідчать про антибактеріальну та антифунгальну дію сухого екстракту з листків магонії падуболистої як по відношенню до грампозитивних, так і до грамнегативних мікробних культур, грибів роду *Candida*. Вважаємо, що антимікробна активність сухого екстракту магонії падуболистої пов'язана зі значним вмістом у досліджуваній рослині флавоноїдів, дубильних речовин, гідроксикоричних кислот, ефірної олії, органічних кислот [5, 15–17]. Нами не виявлено антимікробного ефекту щодо спороносних бацил,

можливо це і пов'язано зі здатністю бацил до спорування.

Висновки. 1. Експериментально встановлено, що сухий екстракт з листів магонії падуболистої проявляє антибактеріальну дію відносно грампозитивних і грамнегативних бактерій, а також грибів роду *Candida*.

2. Більш виражений вплив сухого екстракту з листів магонії падуболистої виявлений по відношенню до еталонних штамів *S. aureus*, *E. coli*, *C. albicans*, помірна чутливість у *S. epidermidis* та *K. pneumoniae*. Спороносна культура бацил резистентна до досліджуваного екстракту.

Джерела фінансування. Власні кошти авторів.

Внесок авторів:

В. Ю. Наумчук – збір та аналіз літератури, участь у написанні статті;

М. М. Вівчар. – збір та аналіз літератури, участь у написанні статті;

Б. Ю. Юрченко – участь у написанні статті, формулювання висновків;

Є. А. Ластовиченко – участь у написанні статті, анотації;

Н. І. Ткачук – ідея, дизайн дослідження, написання статті;

С. М. Марчишин – ідея, коректування статті, остаточне затвердження статті.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

REFERENCES

1. Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet*. 2022;399(10325):629-655. Epub 2022 Jan 19. Erratum in: *Lancet*. 2022;400(10358):1102.
2. Theodosiou AA, Jones CE, Read RC, Bogaert D. Microbiotoxicity: antibiotic usage and its unintended harm to the microbiome. *Curr Opin Infect Dis*. 2023; 36(5):371-378.
3. Langdon A, Crook N, Dantas G. The effects of antibiotics on the microbiome throughout development and alternative approaches for therapeutic modulation. *Genome Med*. 2016;13.8(1):39.
4. Tkach SM, Kharchenko NV, Dorofeyev AE. Antybiotyko-asotsiyovana mikrobiotoksychnist i shlyakhy yiyi zapobihannya. Ohlyad [Antibiotic-associated microbiotoxicity and ways to prevent it. Review]. *Ukrayinskyi terapevtychnyy zhurnal* [Ukrainian Therapeutic Journal]. 2024;1:70-76. Ukrainian.
5. Marchyshyn SM, Lastovychenko YEA, Slobodyanyuk LV, Dakhym IS. Doslidzhennya hidroksykorychnykh kyslot mahoniyi padubolystoyi (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.) [Studies of hydroxycinnamic acids of *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.]. *Farmatsevtychnyy zhurnal* [Pharmaceutical Journal]. 2025;80(4):76-85. Ukrainian.
6. Gunduz K. Morphological and phytochemical properties of *Mahonia aquifolium* from Turkey. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*. 2013; 50(3):439-443.
7. Damjanović A, Kolundžija B, Matić IZ, et al. *Mahonia aquifolium* extracts promote Doxorubicin effects against lung adenocarcinoma cells *in vitro*. *Molecules*. 2020;25(22):5233.
8. Petruczynik A, Plech T, Tuzimski T, et al. Determination of Selected Isoquinoline Alkaloids from *Mahonia aquifolia*; *Meconopsis cambrica*; *Corydalis lutea*; *Dicentra spectabilis*; *Fumaria officinalis*; *Macleaya cordata* Extracts by HPLC-DAD and Comparison of Their Cytotoxic Activity. *Toxins*. 2019;11:575.
9. Tuzimski T, Petruczynik A, Kaproń B, et al. Determination of Cytotoxic Activity of Selected Isoquinoline Alkaloids and Plant Extracts Obtained from Various Parts of *Mahonia aquifolium* Collected in Various Vegetation Seasons. *Molecules*. 2021;26(4):816.
10. Janeczek M, Moy L, Lake EP, Swan J. Review of the Efficacy and Safety of Topical *Mahonia aquifolium* for the Treatment of Psoriasis and Atopic Dermatitis. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2018;11(12):42-44.
11. Mahoniya korysni vlastyosti i protypokazannya [Elektronnyy resurs] [Mahonia useful properties and contra-indications [Electronic resource]. URL: <https://kidsworld.org.ua/magoniya-poleznye-svoystva-i-protivopokazaniya/> (data zvernennya: 17.12.2025). Nazva z ekranu. Ukrainian.
12. Shyrobokov VP, Klymnyuk SI. Praktychna mikrobiolohiya [Practical Microbiology]. Vinnytsia: Nova knyha; 2018. Ukrainian.
13. Kucherenko LI, Bielenichev IF, Chonka OO, et al. Study of the antimicrobial and fungicidal activity of thiotriazoline and decamethoxinum as a potentially new model mixture for use of the oral mucosa. Aktualni pytannya farmatsevtychnoyi i medychnoyi nauky ta praktyky [Current issues of pharmaceutical and medical science and practice]. 2020;13(3(34):349-353.
14. Parashchuk EA, Tkachuk NI, Marchyshyn SM, Kozyr HR. Vyznachennya antymikrobnoyi aktyvnosti bedryntsyu lomykamenevoho ekstraktu hustoho [Determination of antimicrobial activity of thick extract of saxifrage]. *Farmatsevtychnyy chasopys* [Pharmaceutical Journal]. 2019;1:104-110. Ukrainian.
15. Lastovychenko YEA, Hrabovska VV. Doslidzhennya orhanichnykh kyslot mahoniyi padubolystoyi plodiv metodom HKH/MS. Farminnovatsiyi: vid osvitho protsesu do naukovykh dosyahnen [Research of organic acids of *Mahonia holly* fruits by GC/MS method. Pharmaceutical innovations: from educational process to scientific achievements]. *Zbirnyk materialiv I nauk.-prakt. konf., 03–04 hrudnya 2024 r. Vinnytsya, VNMU. Vinnytsya: Tvory*; 2024:113-114. Ukrainian.
16. Lastovychenko YE.A. Katekhiny mahoniyi padubolystoyi (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.) [Catechins of *Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.]. Zdobutky klinichnoyi ta eksperymentalnoyi medytsyny [Achievements of clinical and experimental medicine]: materialy LXVIII pidsumkovoyi nauk.-prakt. konf. (Ternopil, 12-13 cherv. 2025 r.). Ternop. nats. med. un-t imeni I.YA. Horbachevskoho MOZ Ukrayiny. Ternopil: TNMU; 2025: 246-248. Ukrainian.
17. Marchyshyn SM, Lastovychenko YEA, Dzhurenko NI, Slobodyanyuk LV, Budnyak LI. Perspektyvy vykorystannya mahoniyi padubolystoyi u farmatsiyi i medytsyni [Prospects for the use of *Mahonia padubolistoi* in pharmacy and medicine]. *Osvita, nauka ta praktyka v konteksti rozvytku farmatsevtychnoyi haluzi* [Education, science and practice in the context of the development of the pharmaceutical industry]: materialy mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi z mizhnarodnoyu uchastyu (m. Ivano-Frankivsk – Yaremche, 30-31 travnya 2025 r.). Ivano-Frankivsk: IFNMU; 2025:165-167. Ukrainian.

V. Yu. Naumchuk, M. M. Vivchar, B. Yu. Yurchenko, E. A. Lastovychenko, N. I. Tkachuk, S. M. Marchyshyn

Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, Ukraine

STUDY OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF DRY EXTRACT FROM MAGONIA LEAVES

SUMMARY. Today, the global health care system is faced with the rapid spread of antibiotic resistance among pathogenic microorganisms. This phenomenon, caused by the irrational and excessive use of antibiotics, leads to an increase in morbidity and mortality from infectious diseases. The use of existing synthetic antibiotics is often associated

with the risk of toxicity, allergic reactions and disruption of the microbiome, so the search for effective, new and multifunctional antimicrobial agents of natural origin becomes one of the key tasks of modern microbiology and pharmacy. Despite the available data on the pharmacological activity of *Mahonia aquifolium*, studies of its antimicrobial properties remain insufficiently studied and fragmentary, which was the reason for choosing this plant as the object of our research and further in-depth identification of its potential antimicrobial action.

The aim – to determine the presence of antimicrobial activity of dry extract from leaves of *Mahonia aquifolium*.

Material and Methods. The object of the research was a 10% aqueous solution of the extract from the leaves of *Mahonia aquifolium*. Two museum strains of gram-positive cocci – *Staphylococcus aureus* B 918, *Staphylococcus epidermidis* B 919, two strains of gram-negative bacteria – *Escherichia coli* B 926, *Klebsiella pneumoniae* B 920, as well as a gram-positive spore culture of *Bacillus subtilis* B 819 were used as test cultures. The antifungal effect was studied against *Candida albicans* B 2681. The determination of the bacteriostatic and bactericidal effect of the studied sample was carried out on liquid nutrient media (sugar MPB) by the method of multiple (serial) dilutions. The antimicrobial effect of Mahonia extract was also determined by the agar well diffusion method on solid culture media: sugar MPA, blood MPA, Endo medium, Sabouraud agar.

Results. Research results have shown that the dry extract from the leaves of *Mahonia aquifolium* has a wide spectrum of antibacterial activity. The native solution of the extract showed bactericidal and antifungal effects against all test cultures, except for spore-bearing *B. subtilis*, which gave growth in the presence of the native test sample and its dilutions. At a 1:2 dilution, the bactericidal effect was also detected in relation to most test cultures, with the exception of *S. aureus*, where we detected a bacteriostatic effect. A 1:4 dilution of the test sample has a bacteriostatic effect.

It was established by the agar well diffusion method that the bacterial strains of *S. aureus*, *E. coli* and *C. albicans* were sensitive to the native solution of mahonia extract (the diameters of the zone of inhibition of the growth of cultures were 20.2 ± 0.7 mm, 20.8 ± 0.7 mm and 18.9 ± 0.7 mm, respectively), and *S. epidermidis* and *K. pneumoniae* are moderately sensitive (the diameters of the zone of inhibition of the growth of cultures were 15.8 ± 0.8 mm and 15.6 ± 0.4 mm, respectively). The spore-bearing culture of *B. subtilis* is resistant to the biologically active substances of the extract of *Mahonia aquifolium*.

Conclusions. 1. It has been experimentally established that the dry extract from the leaves of *Mahonia aquifolium* shows an antibacterial effect against gram-positive and gram-negative bacteria, as well as fungi of the genus *Candida*.

2. A more pronounced effect of the dry extract from the leaves of the *Mahonia aquifolium* was found in relation to the reference strains of *S. aureus*, *E. coli*, *C. albicans*, moderate sensitivity in *S. epidermidis* and *K. pneumoniae*. The spore-bearing culture of bacilli is resistant to the studied extract.

KEY WORDS: antimicrobial effect; dry extract of *Mahonia aquifolium* leaves; gram-positive and gram-negative bacteria; bactericidal and bacteriostatic effect.

Отримано 05.01.2025

Електронна адреса для листування: marchyshyn@tdmu.edu.ua