

Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Серія: Ветеринарні науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.

Series: Veterinary sciences

ISSN 2518–7554 print

ISSN 2518–1327 online

doi: 10.32718/nvlvet11221

<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>

UDC 615.281.9:615.322/.451.1:615.326026,741(477,53)

Investigation of antibacterial activity of tinctures from leaves of *Pyrus communis* of Noyabrskaya variety, *Arctostaphylos adans*, rhizomes of *Potentilla erecta* and *Poltava Bischofite*

A. M. Khyly[✉], S. B. Peredera

Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine

Article info

Received 18.09.2023

Received in revised form

19.10.2023

Accepted 20.10.2023

*Poltava State Agrarian University,
Skovorody St., 1/3, Poltava,
Poltava region, 36003,
Ukraine.
Tel.: +38-099-965-62-32
E-mail: anhelina.khyly@pdaa.edu.ua*

Khyly, A. M., & Peredera, S. B. (2023). Investigation of antibacterial activity of tinctures from leaves of *Pyrus communis* of Noyabrskaya variety, *Arctostaphylos adans*, rhizomes of *Potentilla erecta* and *Poltava Bischofite*. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences*, 25(112), 131–134. doi: 10.32718/nvlvet11221

The bactericidal effect of medicinal plants (*Pyrus communis* of *Lystopadova* variety, *Arctostaphylos Adans*, rhizomes of *Potentilla Erecta* and *Bischofite*) on *Staphylococcus aureus* strain 209 and *Escherichia coli* strain 1257 was studied. According to the literature, it was found that the chemical composition of the studied plants contains flavonoids, phenolglycosides, tannins, triterpenoids, amino acids, essential oil, hydroxycinnamic acids, saponins, catechin, sanguinarin, which have antimicrobial effects. The objects of the study were 40 % tinctures of the leaves of *Pyrus communis* Noyabrskaya, *Arctostaphylos Adans* and rhizomes of *Potentilla erecta*. The antimicrobial activity of plant-based herbal remedies was studied using the generally accepted method of “wells”. It was found that the tinctures in combination: 1) *Arctostaphylos Adans* with the addition of *Potentilla Erecta*, *Pyrus communis*, *Bischofite* solution and 2) *Arctostaphylos Adans* + of *Potentilla Erecta* + *Bischofite* have a more pronounced antimicrobial effect compared to other studied herbal remedies. The least pronounced effect of the tincture of pear leaf extract + *bischofite* was on *Staphylococcus aureus* strain 209 than on *Escherichia coli* strain 1257. The presence of antimicrobial effect of tinctures from raw materials of *Pyrus communis* of the Noyabrskaya variety, *Arctostaphylos Adans*, galangal rhizome and *Bischofite* indicates the expediency of further study of this composition. The presence of active substances with different pharmacological activity in plants contributes to the effective prevention of diseases of infectious etiology without side effects on the animal and human body. The raw materials of medicinal plants are less likely to contribute to various complications and, unlike traditional antibacterial drugs, in addition to antimicrobial action, have a mild positive effect on the macroorganism.

Key words: *Pyrus communis* Noyabrskaya, *Arctostaphylos Adans*, *Potentilla erecta*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *bischofite*, antimicrobial activity, tincture, medicinal plants.

Дослідження антибактеріальної активності настоянок з листя Груші звичайної сорту Листопадава, Мучниці звичайної, кореневища Перстачу прямостоячого та Бішофіту Полтавського

A. M. Хиль[✉], С. Б. Передера

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

Вивчено бактерицидний вплив лікарських рослин (Груші звичайної сорту Листопадава, Мучниці звичайної, кореневища Перстачу прямостоячого (Калгану) та Бішофіту на *Staphylococcus aureus* штам 209 та *Escherichia coli* штам 1257. Згідно з літературними джерелами встановлено, що хімічний склад досліджуваних рослин містить: флавоноїди, фенолглікозиди, дубильні речовини, тритерпеноїди, амінокислоти, ефірну олію, гідроксикоричні кислоти, сапоніни, катехін, сангвінарин, які саме й чинять антимікробну дію. Об'єктами дослідження були 40 % настоянки з листя *Pyrus communis* Noyabrskaya, *Arctostaphylos Adans* та кореневища *Potentilla erecta*. Вивчення антимікробної активності фітозасобів на рослинній основі проводили за допомогою загальноприйнято-

го методу досліджень “колодязів”. Встановлено, що настойки у комбінації: 1) Мучниця звичайна з додаванням Перстачу прямоствоячого, Груші звичайної, розчину Бішофіту та 2) Мучниця звичайна з додаванням Перстачу прямоствоячого, розчину Бішофіту проявляють більш виражену антимікробну дію порівняно з іншими досліджуваними фітозасобами. Мені виражений вплив дії настоянки Екстракт з листя Груші з додаванням розчину Бішофіту був на *Staphylococcus aureus* штам 209, ніж на *Escherichia coli* штам 1257. Наявність антимікробної дії настоянок з сировини Груші звичайної сорту Листопадава, Мучниці звичайної, кореневища Калгану та розчину Бішофіту свідчить про доцільність подальшого дослідження цієї комбінації. Наявність у рослинах діючих речовин з різною фармакологічною активністю сприяє ефективній профілактиці захворювань інфекційної етіології без побічної дії на організм тварини та людини. Сировина лікарських рослин рідше сприяє різним ускладненням та на відміну від традиційних антибактеріальних препаратів, крім протимікробної дії, чинять м'який позитивний вплив на макроорганізм.

Ключові слова: *Pyrus communis Noyabrskaya*, *Arctostaphylos adans*, *Potentilla erecta*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, бішофіт, антимікробна активність, настоянка, лікарські рослини.

Вступ

Фармацевтичний ринок України має широкий спектр протимікробних препаратів синтетичного походження. Саме тому все частіше звертають увагу на препарати природного походження, адже лікарські засоби на основі рослинної сировини чинять ефективний вплив на організм, вони мінімально токсичні, не є ксенобіотиками (Martysuk et al., 2023; Gutj et al., 2023). З огляду на це, актуальним напрямом є дослідження широко культивованих рослин флори України, до яких належать Груша звичайна сорту Листопадава – *Pyrus communis Noyabrskaya*, Мучниця звичайна – *Arctostaphylos adans*, Перстач прямоствоячий – *Potentilla erecta* (Horodyzkyi, 1992; Stadnyts'ka et al., 2011; Azzini et al., 2019; Lotfi et al., 2019). У державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, зареєстровано 34 сорти Груші звичайної, але більшість вивчена недостатньо (Mamachur, 1984).

Груша звичайна – це листопадове дерево висотою до 15 метрів, що належить до родини *Rosaceae*. Згідно з даними літературних джерел у плодах та листі Груші є антибіотик арбутин, який знищує мікроби. Крім цього, хімічний склад багатий на клітковину, цукри, вітамін С, Р, В, РР, пектинові речовини, флавоноїди, дубильні речовини, амінокислоти, фенолглікозиди, тритерпеноїди, мікро- і макроелементи, ефірну олію. В насінні Груші є жирна олія, яка містить токоферолі та жирні кислоти. Груша звичайна має багатий спектр фармакологічної активності й чинить антимікробну, антиоксидантну, протизапальну, гіполіпідемічну, гіпоглікемічну, анагетичну, уросептичну, спазмолітичну, в'язучу, жарознижуючу, седативну, антипсихотичну та антимуагенну дії (Zalepukha, 1973; Hradyz'kyu, 1992; Harna et al., 2016; Sun et al., 2021; Wang et al., 2022).

Мучниця звичайна – рід жорстколистих кущів родин *Ericaceae* Juss. Листя Мучниці звичайної містять феноли та їх похідні, флавоноїди, гідроксикоричні кислоти, антоціани, сапоніни, алантоїн, які чинять антимікробну та протизапальну дію (Parejo et al., 2001; Chaika et al., 2019).

Перстач прямоствоячий – багаторічна трав'яниста лікарська рослина родини *Rosaceae*. У кореневищі *Potentilla erecta* містяться дубильні речовини, флавоноїди, фенолкарбонові кислоти, катехіин, сангвінарин, які мають широкий спектр антимікробної та протизапальної дії (Holovko et al., 2007).

Бішофіт – цінна та дешева сировина з великим вмістом Магнію та його сполук. Він є біологічно ак-

тивною речовиною, що чинить імуностимулюючу, протизапальну, антибактеріальну дію. Профілактичні засоби, що використовують при процесах інфекційної природи, зазвичай мають широкий спектр антимікробної дії, наслідком яких є ускладнення в організмі тварин, тому засоби на природній основі стають все більш популярними в гуманній медицині.

Оскільки досліджувані речовини містять велику кількість біологічно активних речовин, таких як феноли, флавоноїди, дубильні речовини, карбонові кислоти тощо, які володіють антимікробними властивостями, метою роботи є вивчити вплив етанольних екстрактів Груші звичайної сорту Листопадава – *Pyrus communis Noyabrskaya*, Мучниці звичайної – *Arctostaphylos adans*, Перстачу прямоствоячого – *Potentilla erecta* на санітарно-показові мікроорганізми.

Мета дослідження

Вивчити антимікробну активність настоянок з листя Груші звичайної, Мучниці звичайної та кореневищ Перстачу прямоствоячого, Бішофіту на *Staphylococcus aureus* штам 209 та *Escherichia coli* штам 1257.

Матеріал і методи досліджень

Об'єктами досліджень антибактеріальної активності стали 40 % настойки з листя Мучниці та Груші звичайної, кореневища Перстачу прямоствоячого. Настоянки готували у співвідношенні сировини до екстрагенту 1 : 5. Сировину заготовляли у Полтавській області в серпні–вересні 2023 року. Вивчення антибактеріальної активності фітозасобів проводили на базі навчально-наукової лабораторії кафедри інфекційної патології, гігієни, санітарії та біобезпеки Полтавського державного аграрного університету. Полтавський кристалічний бішофіт був концентратом.

Для визначення бактерицидної активності настоянок на щільних поживних середовищах використовували загальноприйнятій у мікробіологічній практиці метод дифузії в агар. Як тест-штами використовували санітарно-показові штами мікроорганізмів *Staphylococcus aureus* штам 209 та *Escherichia coli* штам 1257. Досліди повторювали тричі щодо кожного штаму мікроорганізмів. При проведенні досліджень із вивчення антимікробної активності екстракту з листя Груші та Мучниці і кореневища Перстачу прямоствоячого використовували сольовий агар при вивченні дії на *Staphylococcus aureus* та середовище Ендо для *Escherichia coli*. Відповідне поживне середовище

розливали в два шари у чашки Петрі, після чого за допомогою стерильного циліндра з нержавіючої сталі робили “колодязі” для радіальної дифузії в агар, попередньо засіявши відповідною тест-культурою. Циліндри витягали стерильним пінцетом і в лунки, що утворилися, вносили досліджувані зразки з екстрактів рослин та бішофіту. Чашки витримували 2 години при кімнатній температурі й потім ставили в термостат та інкубували при 37 °С протягом 24 годин. Оцінку антибактеріального ефекту проводили за діаметром зони затримки росту певного мікроорганізму навколо лунки з внесеним фітозасобом (Podhorsko et al., 2007).

Антимікробну активність препаратів на рослинній основі було оцінено за такими показниками щодо відсутності або наявності зон затримки росту певного

мікроорганізму навколо відповідної лунки. Зона затримки $d = 10\text{--}15$ мм вказує на низьку бактерицидну дію настоянки на досліджувані мікроорганізми. Зона затримки $d = 15\text{--}25$ мм свідчить про добрий вплив досліджуваної антибактеріальної рідини на збудників. Зони затримки $d =$ понад 25 мм вказують про високу бактерицидну дію настоянок на мікроорганізми.

Результати та їх обговорення

Результати проведених досліджень показали, що досліджувані зразки екстрактів з листя Мучниці звичайної, Груші звичайної, кореневища Перстачу прямостоячого та Бішофіту мають широкий спектр антимікробної активності (табл. 1).

Таблиця 1

Антимікробна активність екстрактів з листя Мучниці звичайної, Груші звичайної, кореневища Перстачу прямостоячого та Бішофіту

Фітозасіб	Зони затримки росту мікроорганізмів, мм	
	<i>S. aureus</i> штамп 209	<i>E. coli</i> штамп 1257
Екстракт з листя Груші + Бішофіт	15,0 ± 0,0	19,0 ± 0,3
Екстракт з кореневища Перстачу прямостоячого + Бішофіт	23,0 ± 0,3	26,0 ± 0,0
Екстракт з листя Мучниці + Бішофіт	20,0 ± 0,2	30,0 ± 0,0
Бішофіт	10,0 ± 0,1	15,0 ± 0,0

Порівнюючи антимікробну активність екстрактів стосовно *Staphylococcus aureus* штамп 209 та *Escherichia coli* штамп 1257 було виявлено, що виражений ефект культури мали щодо настоянки з листя Мучниці та кореневища Калгану, а екстракт з листя Груші показав низьку чутливість до *Staphylococcus aureus*, тимчасом як зона затримки росту *Escherichia coli* мала чутливість. Так, діаметр зони затримки росту *S. aureus* навколо лунок із внесеним екстрактом з кореневища Калгану склав 23,0 мм і 26,0 мм для *E. coli*, що свідчить про високу чутливість мікроорга-

нізмів до настоянок. Також високу чутливість показало дослідження з настоянкою з листя Мучниці та Бішофіту, діаметр затримки росту *S. aureus* 20,0 мм, а *E. coli* – 30,0 мм. Екстракт з листя Груші та Бішофіту для культури *S. aureus* мав діаметр затримки росту мікроорганізмів 15,0 мм, що значно нижче порівняно з діаметрами затримки росту культур зі зразками інших фітопрепаратів, а для культури *E. coli* показник був значно вищим, що вказує на чутливість щодо досліджуваної антибактеріальної рідини (рис. 1).

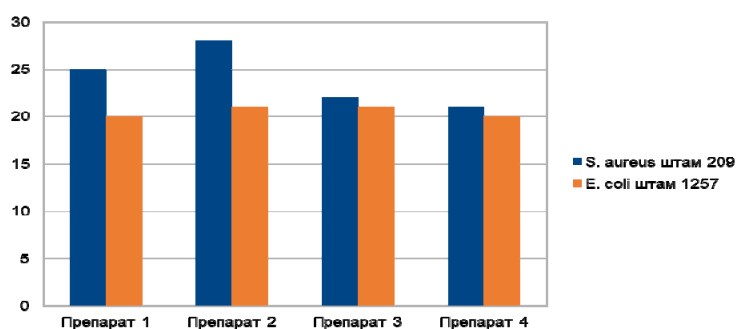


Рис. 1. Антимікробна активність рослинних екстрактів

Таблиця 2

Антимікробна активність екстрактів в комбінації з листя Мучниці звичайної, Груші звичайної, кореневища Перстачу прямостоячого та Бішофіту

Фітозасіб	Зони затримки росту мікроорганізмів, мм	
	<i>S. aureus</i> штамп 209	<i>E. coli</i> штамп 1257
Мучниця звичайна + Перстач прямостоячий + Бішофіт	25,0 ± 0,0	20,0 ± 0,1
Мучниця звичайна + Перстач прямостоячий + Груша звичайна + Бішофіт	28,0 ± 0,0	21,0 ± 0,0
Мучниця звичайна + Груша звичайна + Бішофіт	22,0 ± 0,0	21,0 ± 0,1
Перстач прямостоячий + Груша звичайна + Бішофіт	21,0 ± 0,2	20,0 ± 0,3

За результатами досліджень встановлено, що суміш рослинних препаратів, таких як Мучниця звичайна разом з Перстачем прямостоячим, Бішофітом та Грушею звичайною сорту Листопадава мають високу бактерицидну дію щодо обох вищезазначених культур із зонами затримки росту навколо лунок 28,0 мм *S. aureus* та 21,0 мм *E. coli*. Проаналізувавши антимікробну активність Мучниці звичайна + Перстач прямостоячий + Бішофіт, можна підтвердити також високу бактерицидну дію настоянок щодо *Staphylococcus aureus* штам 209 та *Escherichia coli* штам 1257 (табл. 2)

Висновки

Вивчено антимікробну активність настоянок з квіток та листя Мучниці звичайної, Груші звичайної сорту Листопадава та кореневища Калгану щодо *Staphylococcus aureus* штам 209 та *Escherichia coli* штам 1257.

Встановлено, що настойки в комбінації Мучниця звичайна + Перстач прямостоячий + Груша звичайна + Бішофіт та Мучниця звичайна + Перстач прямостоячий + Бішофіт проявляють більш виражену антимікробну дію порівняно з іншими досліджуваними фітосадами.

Найменш виражену чутливість до дії настоянки Екстракт з листя Груші + Бішофіт проявив *Staphylococcus aureus* штам 209, тимчасом як *Escherichia coli* штам 1257 мала високу чутливість.

Наявність антимікробної дії настоянок з сировини Груші звичайної сорту Листопадава, Мучниці звичайної та кореневища Калгану свідчить про доцільність подальшого дослідження.

Відомості про конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

References

- Azzini, E., Maiani, G., Durazzo, A., Foddai, M. S., Intorre, F., Venneria, E., Forte, V., Lucchetti, S., Ambra, R., Pastore, G., Silveri, D. D., Maiani, G., & Polito, A. S. (2019). Giovanni Varieties (*Pyrus communis* L.): Antioxidant Properties and Phytochemical Characteristics. *Oxid Med Cell Longev*, 2019, 6714103. DOI: 10.1155/2019/6714103.
- Chaika, N. B., Komisarenko, M. A., Koshovyi, O. M., Kovalova, A. M., & Borodina, N. V. (2019). Doslidzhennia dynamiky ekstrahuvannia biolohichno aktyvnykh rehovyn z lystia muchnytsi zvychnoi. *Fitoterapiia. Chasopys*, 4, 64–68. DOI: 10.33617/2522-9680-2019-4-64 (in Ukrainian).
- Gutyj, B., Petryshak, R., Mylostyvyi, R., Popadiuk, S., Petryshak, O., Martyshuk, T., Khalak, V., Oseredchuk, R., Prymych, V., & Naumyuk, O. (2023). The influence of the feed additive “Sylimevit” on the antioxidant protection of the body of dogs. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 25(98), 118–124. DOI: 10.32718/nvlvet-a9820.
- Harna, S. V., Vladymyrova, I. M., & Burd, N. B. (2016). Suchasna fitoterapiya: navch. posib. Kharkiv, Drukarnya Madrid (in Ukrainian).
- Holovko, A. N., Ushakov, V. A., Skrypnyk, V. H. (2007). Mikrobiolohichni ta virusolohichni metody doslidzhen' u veterynarniy medytsyni : dovidkovyy posibnyk. Kh. (in Ukrainian).
- Horodyzkyi, A. M. (1992). *Entsyklopedychnyy dovidnyk. Likavr'ski roslyny*. Kyiv: Ukr. Ents. Ukr. vyrob.-komerts. Tsentr “Olimp” (in Ukrainian).
- Hradyz'kyi, A. M. (1992). *Likars'ki roslyny*. Kyiv: Ukrayins'ka entsyklopediya (in Ukrainian).
- Kobzar, A. Ya. (2004). *Farmakohnoziya v medytsyni*. Kyiv (in Ukrainian).
- Lotfi, M., Fernandez, K., Vermeir, P., Mars, M., & Werbrouck, S. (2019). In vitro mycorrhization of pear (*Pyrus communis*). *Mycorrhiza*, 29(6), 607–614. DOI: 10.1007/s00572-019-00919-w.
- Mamachur, F. I. (1984). *Dovidnyk z fitoterapiyi*. Kyiv: Zdorov'ya (in Ukrainian).
- Martysuk, T., Gutyj, B., Sobolieva, S., Khalak, V., Vozna, O., & Todoriuk, V. (2023). The effectiveness of the use of the feed additive “Butaselmevit-plus” as part of compound feed for young pigs. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural Sciences*, 25(98), 92–98. DOI: 10.32718/nvlvet-a9816.
- Parejo, I., Viladomat, F., Bastida, J., & Codina, C. (2001). A single extraction step in the quantitative analysis of arbutin in bearberry (*Arctostaphylos uva-ursi*) leaves by high-performance liquid chromatography. *Phytochem Anal*, 12(5), 336–339. DOI: 10.1002/pca.602.
- Podhorskoho, V. S., Kotsoliak, O. I., Kaprianova, E. A., & Hvozdiak, O. R. (2007). *Ukrayins'ka kolektsiya mikroorganizmiv: Katalog kul'tur*. Kyiv: Naukova dumka (in Ukrainian).
- Stadnyts'ka, N. Ye., Komarova'ska-Porokhnyavets', O. Z., & Kishchak, Kh. Ya. (2011). Roslyny z protymikrobnymy vlastyvyostyamy. *Khimiya, tekhnolohiya rehovyn ta yikh zastosuvannya*, 700, 111–116 (in Ukrainian).
- Sun, X., Wang, Y., Pan, B., Xu, W., & Zhang, S. (2021). Transcriptome Analysis of Pear Leaves in Response to Calcium Treatment During *Botryosphaeria dothidea* Infection. *Phytopathology*, 111(9), 1638–1647. DOI: 10.1094/PHYTO-10-20-0458-R.
- Wang, Y., Sun, X., Zhang, Z., Pan, B., Xu, W., & Zhang, S. (2022). Revealing the early response of pear (*Pyrus bretschneideri* Rehd) leaves during *Botryosphaeria dothidea* infection by transcriptome analysis. *Plant Sci.*, 315, 111146. DOI: 10.1016/j.plantsci.2021.111146.
- Zalepukha, S. I. (1973). *Antymikrobnii vlastyvyosti rosllyn, vzhitykh v yizhu*. Kyiv: Naukova dumka, 34–39 (in Ukrainian).