



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/nvlvet11023  
<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>

UDC 636.083.09:615.322:57.082.2

## Analysis of antimicrobial properties of medicinal plants

A. M. Khyh<sup>✉</sup>, S. B. Peredera

Poltava State Agrarian University, Poltava, Ukraine

### Article info

Received 21.04.2023  
Received in revised form  
22.05.2023  
Accepted 23.05.2023

Poltava State Agrarian University,  
Skovorody Str., 1/3, Poltava,  
Poltava region, 36003, Ukraine.  
Tel.: +38-099-965-62-32  
E-mail: [anhelina.khyh@pdaa.edu.ua](mailto:anhelina.khyh@pdaa.edu.ua)

**Khyh, A. M., & Peredera, S. B. (2023). Analysis of antimicrobial properties of medicinal plants. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 25(110), 137–141. doi: 10.32718/nvlvet11023**

The data on medicinal plants with antimicrobial properties are reviewed. The study has been carried out on their ability to exhibit antimicrobial and deodorizing effects on *Staphylococcus aureus*, *Echerihia coli*, and the feasibility of developing a disinfectant based on tormenta, kalgan, cranberry and vivicle. The antimicrobial effect of these ethanol 40 % tinctures on a plant basis has been established. Among the investigated extracts, the most pronounced effect of *Arctostaphylos uva-ursi* L. is caused by the death of *Staphylococcus aureus* with a growth delay of  $26 \pm 1.7$  mm, and *Echerihia coli* with a growth delay of  $29 \pm 0.5$ . The tincture made from *Potentilla erecta rhizomata* has antimicrobial effect against *Staphylococcus aureus* with a diameter of growth retardation of  $29 \pm 2.1$  mm and *Echerihia coli*  $27 \pm 0.7$  mm. *Symphytum officinale* also has a pronounced antibacterial activity, inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* to  $24 \pm 1.7$  mm, and *Echerihia coli* –  $17 \pm 0.3$  mm. The ethanol extract made on the basis of *Geranium* had the least detrimental effect. The obtained results provide an opportunity for further study of the pharmacological properties of these medicinal plants and the development of a disinfectant based on them. *Potentilla erecta rhizomata*, a perennial herbaceous plant of the rose family, has attracted significant interest as valuable medicinal raw material due to its high levels of tannins, triterpenoids, tormentosides, and astringent compounds found in its rhizomes and other valuable organic compounds. Preparations based on tormentil provide bactericidal, bitter, anti-inflammatory, expectorant, and choleric effects. *Symphytum officinale*, a perennial herbaceous plant belonging to the borage family, has numerous beneficial components in its root, such as alkaloids, allantoin, amino acids, tannins, gallic acid, and digallic acid, among others. The shoots and leaves contain protein, fiber, fat, non-nitrogenous, and extractive substances. *Arctostaphylos uva-ursi* L is a genus of evergreen, stiff-leaved shrubs in the heath family. The main active compounds are phenolic compounds. Infusions and decoctions of bearberry shoots and leaves exhibit antimicrobial, anti-inflammatory, and diuretic effects. *Geranium* is a plant species of the *Geranium* genus in the *Geraniaceae* family. The plant contains essential oil, flavonoids, carvacrol, borneol, and tannins. Preparations based on geranium have antibacterial, hypotensive, anticonvulsant, and sedative properties. Since the investigated plants contain a large number of diverse bioactive substances with antibacterial properties, the aim of this study is to evaluate the effects of ethanolic extracts on *Staphylococcus aureus*, a conditionally pathogenic microorganism causing staphylococcal infections, and *Escherichia coli*, one of the main types of bacteria residing in the lower parts of the mammalian intestine, collectively known as intestinal flora.

**Keywords:** medicinal plants, antimicrobial properties, *Staphylococcus aureus*, *Echerihia coli*, disinfectant, tincture, *Arctostaphylos uva-ursi* L., *Potentilla erecta rhizomata*, *Symphytum officinale*, *Geranium*.

## Аналіз антимікробних властивостей лікарських рослин

A. M. Хиль<sup>✉</sup>, С. Б. Передера

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна

Розглянуто дані стосовно лікарських рослин, що мають антимікробні властивості. Проведено дослідження щодо їх здатності проявляти антимікробну та дезодоруючу дію на *Staphylococcus aureus*, *Echerihia coli*, та доцільність розробки дезінфікуючого засобу на основі мучниці, калгану, журавцю і живокосту. Встановлено антимікробний вплив даних етанольних 40 % настоянок на рослинній основі. Серед досліджуваних екстрактів найбільш виражена дія *Arctostaphylos uva-ursi* L., яка спричиняє загибель *Staphylococcus aureus* із за-

тримкою росту  $26 \pm 1,7$  мм та *Echerihia coli* із затримкою  $29 \pm 0,5$  мм. Настоянка виготовлена з перстачу прямоствоячого (*Potentilla erecta rhizomata*) має антимікробну дію до *Staphylococcus aureus* із діаметром затримки росту  $29 \pm 2,1$  мм та *Echerihia coli*  $27 \pm 0,7$  мм. *Symphytum officinale* також має виражену антибактеріальну активність, пригнічуючи ріст *Staphylococcus aureus* до  $24 \pm 1,7$  мм, а *Echerihia coli* –  $17 \pm 0,3$  мм. Найменш ззубну дію мав етанольний екстракт виготовлений на основі *Geranium*. Отримані результати дають можливість подальшого дослідження фармакологічних властивостей даних лікарських рослин та розробку дезінфікуючого засобу на їх основі. Встановлено, що *Potentilla erecta rhizomata* – багаторічна трав'яниста рослина родини розових, яка викликає великий інтерес як цінна лікарська сировина, оскільки містить високий рівень танінів, тритерпеноїдів, триментозидів, дубильних речовин у кореневищах та інших цінних органічних сполук. Препарати на основі перстачу надають бактерицидну, тертку, протизапальну, відхаркувальну та жовчогінну дію. *Symphytum officinale* – багаторічна трав'яниста рослина, що належить до родини широколистяних. Корінь живокосту містить безліч корисних компонентів, таких як алкалоїди, алантоїн, амінокислоти, дубильні речовини, галола і дигалола кислота та інші. У складі пагонів та листя міститься протеїн, клітковина, жир, безазотисті та екстрактивні речовини. *Arctostaphylos uva-ursi* L – рід вічнозелених жорстколистих кущів, родини вересових. Основними діючими речовинами є фенольні сполуки. Настоянки та відвари пагонів та листя мучниці звичайної чинять антимікробну, протизапальну та діуретичну дію. *Geranium* - вид рослини роду герань родини геранієвих. Рослина містить ефірну олію, флавоноїди, карвакрол, борнеол, дубильні речовини. Препарати на основі герані мають антибактеріальні, гіпотензивні, протисудомні та седативні властивості. Оскільки досліджувальні рослини містять велику кількість різноманітних біологічно активних речовин, які володіють антибактеріальними властивостями, метою роботи є оцінити вплив етанольних екстрактів на *Staphylococcus aureus* – умовно патогенний мікроорганізм, який викликає розвиток стафілококових інфекцій та *Echerihia coli* – один з головних видів бактерій, що живуть у нижніх відділах кишкового тракту ссавців, загалом відомих як флора кишечника.

**Ключові слова:** лікарські рослини, антимікробні властивості, *Staphylococcus aureus*, *Echerihia coli*, дезінфікуючий засіб, настоянка, *Arctostaphylos uva-ursi* L., *Potentilla erecta rhizomata*, *Symphytum officinale*, *Geranium*.

## Вступ

Нині, незважаючи на велику кількість наукових розробок щодо хімічних протимікробних заходів та антибіотиків, рослини стають їм альтернативою. Вони мають все більшу популярність в арсеналі профілактичних засобів для отримання екологічно чистої та безпечної рослинної та тваринної продукції, а також є гарною природною сировиною для хіміко-фармацевтичної промисловості (Demchenko et al., 1996; Vyhera, 2001; Andrianova et al., 2011).

Внаслідок антропогенного впливу та нераціонального ведення заготівель лікарської сировини відбуваються зміни і в рослинності, що вплинуло на зменшення запасів багатьох видів рослин, а це своєю чергою призвело до пошуку нових з антимікробними властивостями. Також за останні десятиліття внаслідок неконтрольованого використання антибактеріальних препаратів виникли стійкі до антибіотиків патогенні мікроорганізми. Тому лікарські рослини є найкращим природним джерелом для отримання екологічних препаратів з антимікробною дією (Holovko et al., 2007; Apatenko et al., 2009; Melnyk & Panasiuk, 2012).

Перспективними рослинами для досліджень є *Potentilla erecta rhizomata* (перстач прямоствоячий, або калган), *Arctostaphylos uva-ursi* L. (мучниця), *Geranium* (журавець, або герань), *Symphytum officinale* (живокіст). На їх основі можна розробити сучасні екологічно-безпечні антибактеріальні препарати (Kovalenko et al., 2009; Kotsymbas et al., 2010; Halatiuk & Radzykhovskiy, 2013).

## Мета дослідження

Мета роботи: встановити антибактеріальний вплив рослинних настоянок на *Staphylococcus aureus* та *Echerihia coli*.

## Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводились з січня по червень 2023 року на базі навчально-наукової лабораторії кафедри інфекційної патології, гігієни, санітарії та біобезпеки.

Досліджували зазначені лікарські рослини. З їх різних частин (листіків, плодів, пагонів та кореневищ) готували 40 % спиртові екстракти. Антибактеріальна активність визначалася на штаммах *St. aureus* штаму 209 Р та *E. coli* штаму 1257. Для цього використовували метод “колодязів”: стерильні чашки Петрі ставили на горизонтальну поверхню, наливали в них 2 % м'ясопептонний агар (рН = 7,2–7,4) в кількості 20 мл для створення оптимальної товщини шару, рівного 4–5 мм. Перед посівом чашки з середовищем підсушували в термостаті. Шар агару засівали в кількості 1–2 мл суспензії досліджуваних мікроорганізмів і розтирали шпателем до рівномірного розподілу мікроорганізмів по всій поверхні чашки. Надлишок суспензії видаляли та підсушували протягом 30 хвилин у термостаті. Потім за допомогою мікробіологічного свердла (d = 6 мм) робили колодязи на однаковій відстані один від одного та 2,5 см від центра чашки Петрі, які далі заповнювали досліджуваним матеріалом – етанольним екстрактом досліджуваних рослин. Після цього чашки поміщали до термостату при температурі 37 °С.

## Результати та їх обговорення

**Перстач прямоствоячий** (*Potentilla erecta rhizomata*, колган) – багаторічна трав'яниста рослина родини розових. Має коротке потовщене кореневище, 15–50 см заввишки. До складу кореневища входять такі компоненти: дубильні речовини, фенолкарбонові кислоти, ефірні олії, тритерпенові сапоніни, крохмаль, смоли, феноли, флорафени. Рослина поширена по всій Україні, росте в соснових і мішаних лісах, на луках та лісових галявинах, болоті. Препарати на основі калгану терпки й мають бактерицидну, протизапальну та кровоспинну дію. Також вони мають протипаразитарний, жовчогінний та відхаркувальний ефект (Vyhera, 2001; Shushunov et al., 2009; Fotina & Fotina, 2014; Drózdź et al., 2019).

**Живокіст лікарський** (*Symphytum officinale*) – трав'яниста рослина з товстим та розгалуженим кореневищем чорного кольору. Поширений майже по всій території України, зростає на берегах річок, лукках.

Кореневище містить дубильні речовини, алкалоїди, багато слизу та галову і дигалову кислоти. Свіжа трава живокосту містить протеїн (до 26 %), жир (до 3,4 %), клітковину (до 14,1 %) і безазотисті екстрактивні речовини до 39,2 %. До складу рослини входить алкалоїд, який має протизапальний та ранозагоювальний ефект. Також живокіст чинить відхаркувальну, антимікробну та сечогінну дію (Vyhera, 2001; Tanret & Duh, 2012; Kovalenko et al., 2013; Sowa et al., 2018).

**Мучниця звичайна** (*Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng.) – гіллястий кущ родини вересових (*Ericaceae*). Рослина з висхідними гілками та червоно-бурою корою заввишки 30–80 см. Росте на Поліссі у соснових лісах. Основними діючими речовинами мучниці звичайної є фенольні сполуки. Відвари пагонів та листя мучниці звичайної мають протизапальну,

антимікробну та діуретичну дію (Vyhera, 2001; Kravchenko et al., 2022; Dell'Annunziata et al., 2022; Sugier et al., 2022).

**Журавець** або **герань** (*Geranium*) – рід рослин родини геранієвих. В Україні поширені понад 20 видів журавця. Він має товсте здерев'яніле кореневище, стебло до 50 см. Застосовується в медицині, оскільки має дезінфікуючі, в'язучі, антибактеріальні, протизапальні, антитоксичні, кровоспинні, ранозагоювальні, протисвербіжні, заспокійливі та знеболювальні властивості (Vyhera, 2001; Graça et al., 2020).

Настоянка на рослинній основі, яка міститься в колодязі, дифундує в агар, формуючи зону пригнічення росту чутливих до неї мікроорганізмів, чітко виділяючись на фоні суцільного росту (таблиці 1, 2).

**Таблиця 1**

Вплив настоянок рослин на ріст *Staphylococcus aureus*

№	Екстракт рослини	Частина рослини	Мікроорганізм	Діаметр зони затримки росту, мм
1	<i>Potentilla erecta rhizomata</i>	кореневище	<i>Staphylococcus aureus</i>	29 ± 2,1
2	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> L.	плоди	<i>Staphylococcus aureus</i>	26 ± 1,7
3	<i>Geranium</i>	кореневище	<i>Staphylococcus aureus</i>	15 ± 1,0
4	<i>Symphytum officinale</i>	кореневище	<i>Staphylococcus aureus</i>	24 ± 1,7

Екстракти лікарських рослин, які були виготовлені на 40 % етанолі, активні до санітарно-показових мікроорганізмів. Найбільшу затримку росту щодо *Staphylococcus aureus* дає *Potentilla erecta rhizomata* –

29 ± 2,1 мм. Що стосується екстрактів рослин *Arctostaphylos uva-ursi* L. та *Symphytum officinale*, вони дають затримку росту трішки меншу – 26 ± 1,7 мм та 24 ± 1,7 мм відповідно.

**Таблиця 2**

Вплив настоянок рослин на ріст *Echerihia coli*

№	Екстракт рослини	Частина рослини	Мікроорганізм	Діаметр зони затримки росту, мм
1	<i>Potentilla erecta rhizomata</i>	кореневище	<i>Echerihia coli</i>	27 ± 0,7
2	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> L.	плоди	<i>Echerihia coli</i>	29 ± 0,5
3	<i>Geranium</i>	кореневище	<i>Echerihia coli</i>	17 ± 0,1
4	<i>Symphytum officinale</i>	кореневище	<i>Echerihia coli</i>	17 ± 0,3

Схематичне зображення затримки росту досліджуваних культур від впливу настоянок лікарських рослин після культивування 24 год: *Echerihia coli* та *Staphylococcus aureus*.

Досліджувані рослинні екстракти також викликають затримку росту і у *Echerihia coli*. *Arctostaphylos uva-ursi* L. показала найкращу дію при затримці зони росту на 29 ± 0,5 мм.

Також проаналізовано антимікробну дію відварів *Potentilla erecta rhizomata* (калган), *Arctostaphylos uva-ursi* L. (мучниця), *Geranium* (герань), *Symphytum officinale* (живокіст) на штамах *Echerihia coli* та *Staphylococcus aureus*. Серед досліджуваних відварів найбільш яскраво виражена антибактеріальна активність у *Arctostaphylos uva-ursi* L. до *Echerihia coli* (табл. 3).

**Таблиця 3**

Вплив відвару рослин на ріст *Echerihia coli* та *Staphylococcus aureus*

№	Відвар рослини	Мікроорганізми	Діаметр зони затримки росту, мм
1	<i>Potentilla erecta rhizomata</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	–
2	<i>Potentilla erecta rhizomata</i>	<i>Echerihia coli</i>	–
3	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> L.	<i>Staphylococcus aureus</i>	19 ± 0,1
4	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> L.	<i>Echerihia coli</i>	23 ± 0,2
5	<i>Geranium</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	–
6	<i>Geranium</i>	<i>Echerihia coli</i>	–
7	<i>Symphytum officinale</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	–
8	<i>Symphytum officinale</i>	<i>Echerihia coli</i>	–

Виявлено антибактеріальний вплив етанольних настоянок на основі калгану, мучниці, живокосту та герані на *Echerihia coli* та *Staphylococcus aureus*, які можна рекомендувати для боротьби з мікроорганізмами. Серед досліджуваних екстрактів найбільш яскраво виражена антибактеріальна активність характерна для настоянки, виготовленої з *Arctostaphylos uva-ursi* L., яка спричиняє загибель *Staphylococcus aureus* із затримкою росту  $26 \pm 1,7$  мм, та *Echerihia coli* із затримкою росту  $29 \pm 0,5$  мм.

Екстракт, виготовлений із перстачу прямостоячого (*Potentilla erecta* rhizomata), має теж антимікробну дію до *Staphylococcus aureus* із діаметром затримки росту  $29 \pm 2,1$  та *Echerihia coli*  $27 \pm 0,7$  мм.

Настоянка, виготовлена на основі *Symphytum officinale*, теж має виражену антибактеріальну активність, пригнічуючи ріст *Staphylococcus aureus* до  $24 \pm 1,7$  мм, а *Echerihia coli* –  $17 \pm 0,3$  мм.

Найменш згубну дію показав етанольний екстракт, виготовлений на основі *Geranium*.

Отримані результати дають можливість подальшого дослідження фармакологічних властивостей даних лікарських рослин.

### Висновки

Встановлено антибактеріальний вплив рослинних настоянок перстачу прямостоячого, мучниці, живокосту та герані на санітарно-показові мікроорганізми *Staphylococcus aureus* та *Echerihia coli*, які можна рекомендувати для подальшого дослідження у боротьбі з вищезазначеними мікроорганізмами.

### Відомості про конфлікт інтересів

Автори повідомляють про відсутність конфлікту інтересів в даній роботі.

### References

- Andrianova, T. V., Bobir, V. V., & Vinograd, N. O. (2011). *Medichna mikrobiologija, virusologija ta imunologija*. Vinnicja: Nova kniga (in Ukrainian).
- Apatenko, V. M., Stegnii, B. T., & Golovko, V. O. (2009). *Zagal'na veterinarna mikrobiologija: navchal'ni posibnik*. Harkivs'ka derzhavna zooveterinarna akademija. Harkiv: RVV HDZVA (in Ukrainian).
- Dell'Annunziata, F., Cometa, S., Della Marca R., Busto, F., Folliero, V., Franci, G., Galdiero, M., De Giglio, E., & De Filippis, A. (2022). *In Vitro Antibacterial and Anti-Inflammatory Activity of Arctostaphylos uva-ursi Leaf Extract against Cutibacterium acnes*. *Pharmaceutics*, 14(9), 1952. DOI: 10.3390/pharmaceutics14091952.
- Demchenko, A. V., Bortnichuk, V. A., Skibic'kij, V. G., & Apatenko, V. M. (1996). *Veterinarna mikrobiologija ta imunologija*. Kyiv: Urozhaj (in Ukrainian).
- Dey, D., Jingar, P., Agrawal, S., Shrivastava, V., Bhattacharya, A., Manhas, J., Garg, B., Ansari, M. T., Mridha, A. R., Sreenivas, V., Khurana, A., & Sen, S. (2020). *Symphytum officinale augments osteogenesis in human bone marrow-derived mesenchymal stem cells in vitro as they differentiate into osteoblasts*. *J Ethnopharmacol*, 248, 112329. DOI: 10.1016/j.jep.2019.112329.
- Drózdź, P., Sentkowska, A., & Pyrzynska, K. (2019). *Potentilla erecta (L.) rhizomes as a source of phenolic acids*. *Nat Prod Res*, 33(14), 2128–2131. DOI: 10.1080/14786419.2018.1488704.
- Fotina, T. I., & Fotina, H. A. (2014). *Mikroflora ptashnykiv. Nashe ptakhivnytstvo*, 6(36), 84–88 (in Ukrainian).
- Graça, V. C., Ferreira, I. C. F. R., & Santos, P. F. (2020). *Bioactivity of the Geranium Genus: A Comprehensive Review*. *Curr Pharm Des*, 26(16), 1838–1865. DOI: 10.2174/1381612826666200114110323.
- Halatiuk, O. Ye., & Radzykhovskiy, M. L. (2013). *Orhanizatsiia profilaktychnykh ta ozdorovchykh zakhodiv pry infektsii-nykh khvorobakh tvaryn: metodychni posibnyk*. Zhytomyr: PP "Ruta". URL: [http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/3386/3/Org\\_zaxodiv\\_infekx.pdf](http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/3386/3/Org_zaxodiv_infekx.pdf) (in Ukrainian).
- Holovko, A. N., Ushakov, V. A., Skrypnyk, V. H. ta in. (2007). *Mikrobiolohichni ta virusolohichni metody doslidzhen u veterynarii medytsyni: dovidkovyi posibnyk*. Kharkiv (in Ukrainian).
- Kotsiumbas, I. Ya., Serhienko, O. I., Kovalchuk, L. M. ta in. (2010). *Metody vyznachennia ta otsinky pokaznykiv bez-peky i yakosti dezinfikuiuchykh, myino- dezinfikuiuchykh zasobiv, shcho zastosovuiut-sia pid chas vyrobnytstva, zberihannia, transportuvannia ta realizatsii produktsii tvarynnoho pokhodzhen-nia*. *Veterynarna dezinfektsiia (Instruktsiia ta metodychni rekomendatsii)*, 65–152 (in Ukrainian).
- Kovalenko, V. L., Yashchenko, M. F., Chekhun, A. I., & Rezenenko, Ye. V. (2009). *Vyvchennia fizyko-khimichnykh vlastyvostry kombinovanykh dezinfektantiv*. *Problemy zoonzhenerii ta veterynarnoї medytsyny*, 19(2(3)), 195–199 (in Ukrainian).
- Kovalenko, V. L., Zasiakin, D. A., & Nedosiakov, V. V. (2013). *Rozrobka i kontrol' dezinfikujuchogo zasobu*. *Monografija*. Kyiv (in Ukrainian).
- Kravchenko, G., Krasilnikova, O., Raal, A., Mazen, M., Chaika, N., Kireyev, I., Grytsyk, A., & Koshovyi, O. (2022). *Arctostaphylos uva-ursi L. leaves extract and its modified cysteine preparation for the management of insulin resistance: chemical analysis and bioactivity*. *Nat Prod Bioprospect*, 12(1), 30. DOI: 10.1007/s13659-022-00352-1.
- Melnyk, V. P., & Panasiuk, O. V. (2012). *Aktyvnist deiaknykh zasobiv narodnoi medytsyny ta likarskykh preparativ proty mikobakterii tuberkulozu in vitro*. *Fitoterapiia*. *Chasopys*, 1, 30–33 (in Ukrainian).
- Shushunov, S., Balashov, L., Kravtsova, A., Krasnogorsky, I., Latté, K. P., & Vasiliev, A. (2009). *Determination of acute toxicity of the aqueous extract of Potentilla erecta (Tormentil) rhizomes in rats and mice*. *J Med Food*, 12(5), 1173–1176. DOI: 10.1089/jmf.2008.0281.
- Sowa, I., Paduch, R., Strzemeski, M., Zielińska, S., Rydzik-Strzemeska, E., Sawicki, J., Kocjan, R., Polkowski, J., Matkowski, A., Latalski, M., & Wójciak-Kosior, M. (2018). *Proliferative and antioxidant activity of Symphytum officinale root extract*. *Nat Prod Res*, 32(5), 605–609. DOI: 10.1080/14786419.2017.1326492.

- Sugier, P., Sęczyk, Ł., & Sugier, D. (2022). Variation in Population and Solvents as Factors Determining the Chemical Composition and Antioxidant Potential of *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. Leaf Extracts. *Molecules*, 27(7), 2247. DOI: 10.3390/molecules27072247.
- Tanret, I., & Duh, D. (2012). Pharmaceutical sheet. *Symphytum officinale* L., dermal use (Flexagile cream). *J Pharm Belg*, (1), 41–42. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22536684>.
- Vyhera, S. M. (2001). *Fitontsydolojiia z osnovamy vyroshchuvannia ta zastosuvannia fitontsydno-likarskykh roslyn: Navchalnyi posibnykgera*. Kyiv: Vyriř (in Ukrainian).