



Параметри отримання настійки з підземних органів родовика лікарського та вивчення її біологічної активності

Т. В. Опрошанська^{ID}*A,B,C,D, О. П. Хворост^{ID}A,E,F

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Мета роботи – експериментальним шляхом визначити оптимальні параметри отримання настійки з кореневищ із коренями родовика лікарського та дослідити її антимікробну та антиоксидантну активності.

Матеріали та методи. Кореневища з коренями дикорослого родовика лікарського заготовляли восени 2019 року. Під час встановлення оптимальних параметрів технології отримання настійки критерієм оцінювання вважали вихід суми поліфенолів та суми гідроксикоричних кислот, які визначали спектрофотометричним методом згідно з методиками ДФУ 2.0. Антимікробну активність вивчали методом дифузії в агар і методом серійних розведень, антиоксидантну – *in vitro* за допомогою стабільного радикала 2,2-дифеніл-1-пікрилгідразилу (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl – DPPH).

Результати. Визначили оптимальні параметри отримання настійки з кореневищ із коренями родовика лікарського: метод екстракції – мацерація за кімнатної температури протягом 48 год; співвідношення сировини та готового продукту – 1:5; екстрагент – 50 % спирт етиловий; вихід суми поліфенолів та суми гідроксикоричних кислот у перерахунку на суху сировину – не менше ніж 4,0 % та 1,5 % відповідно.

Настійка характеризується антимікробною активністю щодо мікроорганізмів *Bacillus subtilis* ATCC 6633 (затримка росту – $26,40 \pm 1,04$ мм), *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (затримка росту – $24,60 \pm 0,68$ мм) і *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (затримка росту – $23,60 \pm 0,68$ мм); у дозі 0,02 мл показала антиоксидантну активність на 70 %.

Висновки. Встановили параметри отримання настійки з кореневищ із коренями родовика лікарського, визначили її антимікробну й антиоксидантну активності. Результати дослідження показали актуальність продовження вивчення настійки з кореневищ із коренями родовика лікарського як перспективного лікарського засобу.

Ключові слова: родовик, настійка, поліфеноли, гідроксикоричні кислоти, антимікробна активність, антиоксидантна активність.

Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2021. Т. 14, № 3(37). С. 299–305

Parameters of obtaining tincture from underground organs of *Sanguisorba officinalis* and study its biological activity

T. V. Oproshanska, O. P. Khvorost

The aim of the work is to experimentally determine the optimal parameters for obtaining a tincture of rhizomes with roots of *Sanguisorba officinalis* and to investigate its antimicrobial and antioxidant activity.

Materials and methods. Rhizomes with roots of *Sanguisorba officinalis* were harvested in autumn 2019. When establishing the optimal parameters of the technology of obtaining tincture, the evaluation criterion was the number of the sum of polyphenols and the amount of hydroxycinnamic acids, which were determined by spectrophotometric method according to the methods of the State Pharmacopoeia of Ukraine 2.0. Antimicrobial activity was studied by agar diffusion and serial dilutions, antioxidant – *in vitro* using a stable radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl – DPPH).

Results. The optimal parameters for obtaining a tincture of rhizomes with roots of *Sanguisorba officinalis* was extraction method maceration at room temperature, raw material-finished product ratio 1:5, time 48 hours, extractant 50 % ethyl alcohol, the number of polyphenols, and the number of hydroxycinnamic acids in terms of dry raw materials not less than 4.0 % and 1.5 % respectively. The resulting tincture exhibits antimicrobial activity against microorganisms *Bacillus subtilis* ATCC 6633 (growth retardation 26.40 ± 1.04 mm), *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (growth retardation 24.60 ± 0.68 mm) and *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (growth retardation 23.60 ± 0.68 mm) and at a dose of 0.02 ml showed antioxidant activity at the level of 70 %.

ARTICLE INFO



<http://pharmed.zsmu.edu.ua/article/view/244230>

UDC 615.322:582.711:581.43]:615.451.1

DOI: [10.14739/2409-2932.2021.3.244230](https://doi.org/10.14739/2409-2932.2021.3.244230)

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2021; 14 (3), 299–305

Key words: sanguisorba, tincture, polyphenols, hydroxycinnamic acids, antimicrobial activity, antioxidant activity.

*E-mail: arctium55@ukr.net

Received: 12.08.2021 // Revised: 16.09.2021 // Accepted: 27.09.2021

Conclusions. The parameters of obtaining a tincture of rhizomes with roots of *Sanguisorba officinalis* were determined and its antimicrobial and antioxidant activity was studied.

Key words: sanguisorba, tincture, polyphenols, hydroxycinnamic acids, antimicrobial activity, antioxidant activity.

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2021; 14 (3), 299–305

Параметры получения настойки из подземных органов кровохлебки лекарственной и изучение ее биологического действия

Т. В. Опрошанская, О. П. Хворост

Цель работы – экспериментально определить оптимальные параметры получения настойки из корневищ с корнями кровохлебки лекарственной и изучить ее антимикробную и антиоксидантную активности.

Материалы и методы. Корневища с корнями дикорастущей кровохлебки лекарственной заготавливали осенью 2019 года. При определении оптимальных параметров технологии получения настойки критерием оценки служил выход суммы полифенолов и суммы гидроксикоричных кислот, которые определяли спектрофотометрическим методом согласно методикам ГФУ 2.0. Антимикробную активность изучали методом диффузии в агар и методом серийных разведений, антиоксидантную – *in vitro* с помощью стабильного радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl – DPPH).

Результаты. Определены оптимальные параметры получения настойки из корневищ с корнями кровохлебки лекарственной: метод экстракции – мацерация при комнатной температуре в течение 48 часов; соотношение сырья и готового продукта – 1:5; экстрагент – 50 % этиловый спирт; выход суммы полифенолов и суммы гидроксикоричных кислот в пересчете на сухое сырье – не менее 4,0 % и 1,5 % соответственно. Настойка характеризуется антимикробной активностью по отношению к микроорганизмам *Bacillus subtilis* ATCC 6633 (задержка роста – $26,40 \pm 1,04$ мм), *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (задержка роста – $24,60 \pm 0,68$ мм) и *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (задержка роста – $23,60 \pm 0,68$ мм), а в дозе 0,02 мл проявила антиоксидантную активность на 70 %.

Выводы. Определены параметры получения настойки из корневищ с корнями кровохлебки лекарственной, установлена ее антимикробная и антиоксидантная активности. Результаты показали актуальность дальнейшего изучения настойки из корневищ с корнями кровохлебки лекарственной как перспективного лекарственного средства.

Ключевые слова: кровохлебка, настойка, полифенолы, гидроксикоричные кислоты, антимикробная активность, антиоксидантная активность.

Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики. 2021. Т. 14, № 3(37). С. 299–305

Родовик (р.) лікарський (*Sanguisorba officinalis* L.) – багаторічна трав'яниста рослина родини Розові (*Rosaceae*). Офіційною лікарською сировиною є підземні органи, монографія на які наведена в Державній фармакопеї України 2.0 (ДФУ) [1].

Кореневища з коренями р. лікарського входять до складу лікарського збору Ангінфіт і дієтичної добавки Стоматоклін, що застосовують для догляду за порожниною рота, мають протизапальну, регенерувальну та в'язучу дії [2]. З підземних органів родовика отримують дієтичну добавку Родовик краплі, яку рекомендують додавати до раціону харчування при розладах шлунково-кишкового тракту [2]; сухий екстракт із гастропротекторною та антимікробною діями (екстракцію здійснюють методом дробної мацерації при співвідношенні сировини та екстрагента 1:10, екстрагент – 50 % спирт етиловий) [3] і сухий екстракт з протизапальною та антимікробною діями (екстракцію здійснюють дробною мацерацією: спочатку екстрагують 24 години 70 % етанолом за кімнатної температури, потім шрот екстрагують тричі гарячою водою при нагріванні на водяній бані протягом 2 год у співвідношенні 1:10) [4].

Фітоцентр Євгена Товстухи виготовляє спиртову настойку родовика лікарського для інгаляцій і вживання всередину при шлункових, маткових кровотечах, виразкових колітах [5]. З кореня р. лікарського отримали сухий екстракт (сировину заливали водою при співвідношенні 1:10, витримували на паровій

бані протягом 2 год; витяг фільтрували та упарювали до сухого залишку), який в експерименті на мишах пригнічував активність лактат дегідрогенази А та збільшував фізичну працездатність; ці дані можна використати під час розроблення дієтичної добавки для підвищення фізичної працездатності [6].

Широко застосовують кореневища з коренями р. лікарського в народній медицині. З сировини виготовляють рідкі екстракти та відвари, які характеризуються кровоспинною, в'язучою, протизапальною, антимікробною діями. Витягами лікують кровотечі різного генезу, шлунково-кишкові захворювання (виразки, ентероколіти, проноси, дизентерію, різні патології кишечника, геморой), кольпіти [7–12].

Хімічний склад родовика досить добре вивчено. Підземні органи накопичують поліфенольні сполуки (до 20 %): таніни (8–10 %), флавоноїди (1,0–1,6 %), гідроксикоричні кислоти (1,5–2,0 %), – а також амінокислоти, вуглеводи, макро- і мікроелементи [8,9,13].

Незважаючи на те, що кореневище з коренями р. лікарського є офіційною сировиною, яку широко застосовують у доказовій і народній медицині, та міститься у різних дієтичних добавках, офіційного лікарського засобу на ринку України на їхній основі немає [14]. Тому актуальним є створення настойки з кореневищ із коренями р. лікарського та встановлення її біологічної активності.

Мета роботи

Експериментальним шляхом визначити оптимальні параметри отримання настойки з кореневищ з коренями родовика лікарського та дослідити її антимікробну та антиоксидантну активності.

Матеріали і методи дослідження

Для дослідження використовували кореневища з коренями дикорослого р. лікарського, які заготовляли восени 2019 року наприкінці вегетації у заплаві р. Уди на околицях смт Пісочин Харківської області (систематичну належність рослини встановила доцент кафедри ботаніки НФаУ О. В. Філатова). Заготовлену сировину сушили в сушарці для фруктів і овочів за температури 45–50 °С та подрібнювали на лабораторному млині ЛЗМ-1 (Україна) до розміру часток 2–3 мм.

Під час встановлення оптимальних параметрів технології отримання настойки критерієм оцінювання вважали вихід суми поліфенолів та суми гідроксикоричних кислот, які визначали спектрофотометричним методом згідно з методиками ДФУ 2.0 (2.8.14 «Визначення танінів у лікарській рослинній сировині», монографія «Кропиви листя») [15,16].

Антимікробну активність настойки з кореневищ із коренями р. лікарського вивчали методом дифузії в агар [15] і методом серійних розведень [17].

Відповідно до рекомендацій ВООЗ [18], для оцінювання активності препаратів використовували референс-штами *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Proteus vulgaris* ATCC 4636 та *Candida albicans* ATCC 885-653. Визначили мінімальну інгібуючу (МІК) та мінімальну бактерицидну концентрацію (МБЦК) настойки.

Визначення антирадикальної активності здійснювали *in vitro* за допомогою стабільного радикалу 2,2-дифеніл-1-пікрилгідразилу (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl – DPPH). Метанольний розчин радикалу готували шляхом розчинення 4 мг DPPH у 100 мл метанолу і використовували впродовж робочої доби. Антиоксидантну активність настойки визначали у дозі 0,02 мл, що в перерахунку на сухий залишок становило 748 мкг/мл, а препарату порівняння аскорбіно-

вої кислоти – 2,8 мкг/мл. Оптичну густина визначали при довжині хвилі 517 нм [19].

Результати

Для отримання настойки з кореневищ із коренями р. лікарського використали класичний метод – мацерацію за кімнатної температури при співвідношенні сировини та готового продукту 1:5. Екстрагент і термін екстракції визначили експериментальним шляхом. Як екстрагент використовували спирт етиловий у різних концентраціях, час екстракції – 24 (рис. 1), 48 (рис. 2) та 60 (рис. 3) годин.

Під час мацерації виявили закономірність: при підвищенні концентрації спирту етилового від 30 % до 60 % та часу екстракції спостерігали збільшення виходу суми поліфенолів і суми гідроксикоричних кислот. У разі застосування 70 % спирту етилового як екстрагента вихід діючих речовин дещо нижчий, ніж при використанні 60 % спирту, тому продовжувати вивчати залежність виходу діючих речовин від збільшення концентрації спирту було недоцільно. При різному терміні настоювання (протягом 24, 48 та 60 год) найбільший вихід суми поліфенолів і суми гідроксикоричних кислот спостерігали для концентрацій 50 % і 60 % спирту етилового, але різниця показників незначна. Так, при екстрагуванні протягом 24 год 50 % спиртом етиловим вилучали $3,90 \pm 0,23$ % суми поліфенолів та $1,63 \pm 0,10$ % суми гідроксикоричних кислот, а 60 % спиртом етиловим – $3,92 \pm 0,24$ % та $1,57 \pm 0,09$ % відповідно. Аналогічну закономірність виявили при збільшенні часу екстракції до 48 і 60 годин. Оскільки при збільшенні концентрації етанолу від 50 % до 60 % вихід діючих речовин збільшувався незначно, то, беручи до уваги економічну доцільність, обрано оптимальний екстрагент – 50 % спирт етиловий. При збільшенні часу екстракції з 48 до 60 годин вилучали $4,58 \pm 0,24$ % і $4,62 \pm 0,18$ % відповідно суми поліфенолів та $1,79 \pm 0,11$ % і $1,81 \pm 0,08$ % відповідно суми гідроксикоричних кислот. Отже, подовження екстракції з 48 до 60 годин призводить до незначного збільшення виходу діючих речовин, тому обрали термін екстракції 48 годин.

Результати вивчення антимікробної активності настойки (визначення МІК, МБЦК, мг/мл) із кореневищ з коренями р. лікарського наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Результати визначення МІК, МБЦК настойки з кореневищ із коренями р. лікарського (n = 5)

Штам мікроорганізму	Діаметр зони затримки росту мікроорганізму, мм		МІК, мг/мл		МБЦК, мг/мл	
	1	2	1	2	1	2
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	24,60 ± 0,68	29,40 ± 0,68	62,5	125,0	125,0	250,0
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	22,60 ± 0,68	25,60 ± 0,68	62,5	125,0	125,0	250,0
<i>Proteus vulgaris</i> ATCC 4636	19,60 ± 0,68	23,40 ± 0,68	125,0	500,0	250,0	500,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	23,60 ± 0,68	24,60 ± 0,68	125,0	250,0	250,0	500,0
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	26,20 ± 1,04	33,20 ± 1,04	62,5	125,0	125,0	250,0
<i>Candida albicans</i> ATCC 653/885	20,40 ± 0,68	24,60 ± 0,68	125,0	250,0	250,0	500,0

1: настойка з кореневищ із коренями р. лікарського; 2: препарат порівняння Хлорофіліп (розчин спиртовий 10 мг/мл, серія 020121, ТОВ «Фармацевтична компанія «Здоров'я»).

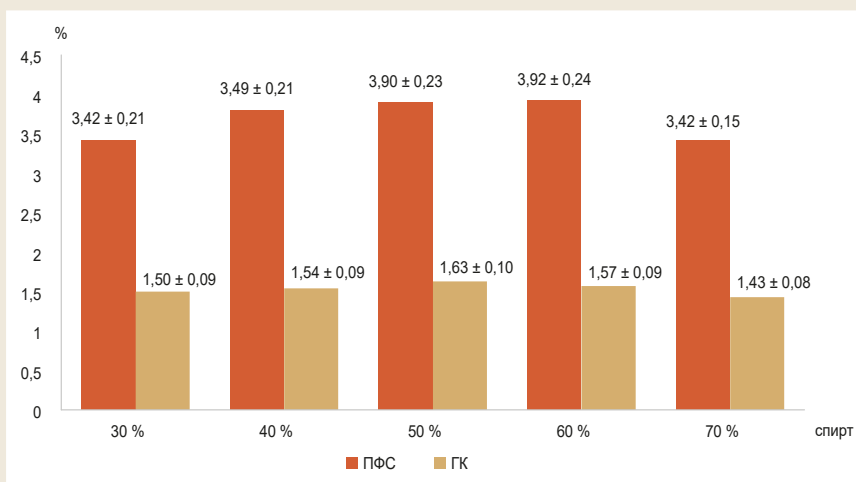


Рис. 1. Динаміка вилучення суми поліфенолів (у розрахунку на пірогалол) і суми гідроксикоричних кислот (у розрахунку на хлорогенову кислоту) залежно від виду екстрагента ($m = 5$, у %, у перерахунку на абсолютно суху сировину, час екстракції – 24 год).

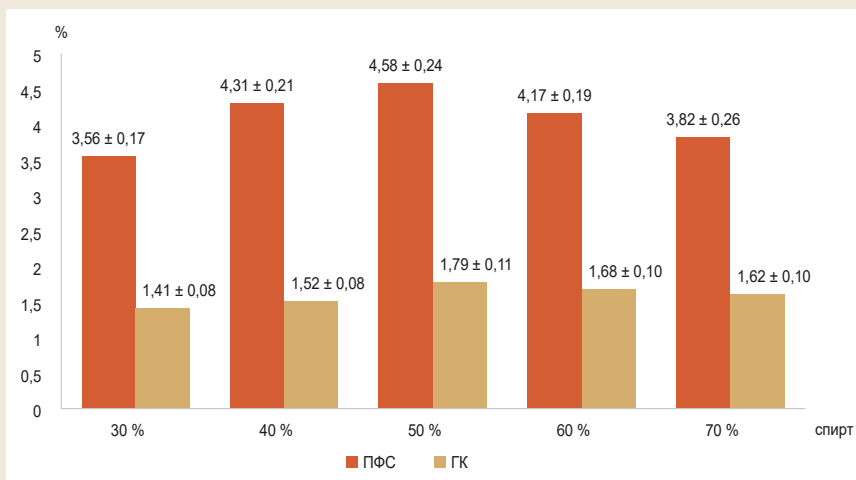


Рис. 2. Динаміка вилучення суми поліфенолів (у розрахунку на пірогалол) і суми гідроксикоричних кислот (у розрахунку на хлорогенову кислоту) залежно від виду екстрагента ($m = 5$, у %, у перерахунку на абсолютно суху сировину, час екстракції – 48 год).

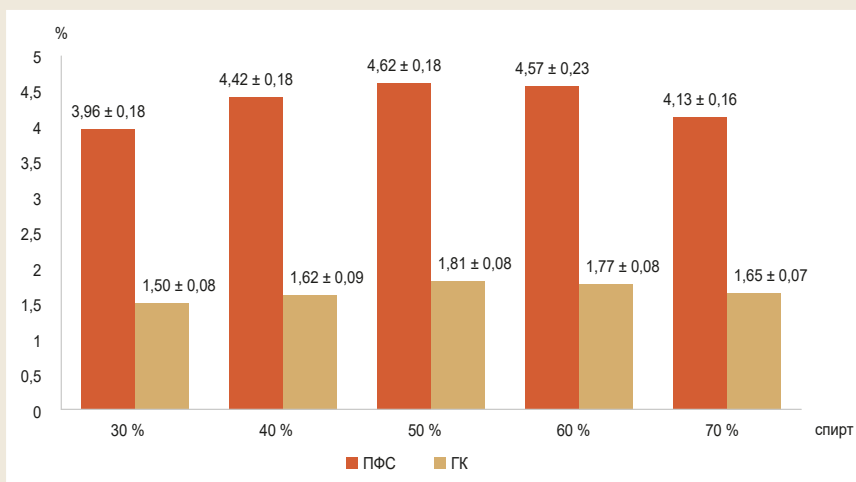
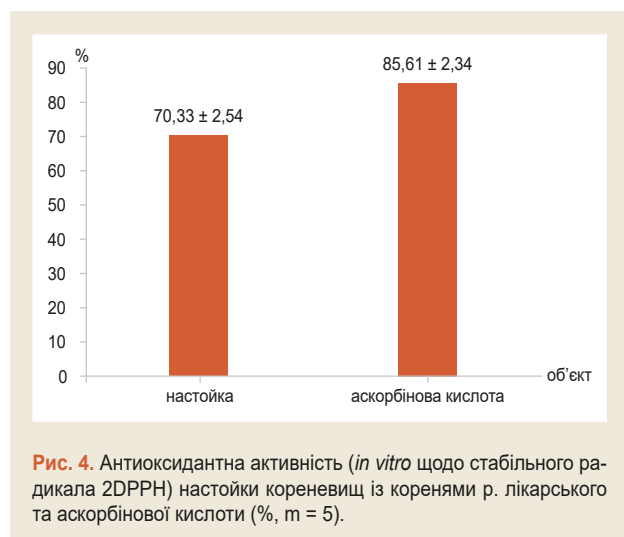


Рис. 3. Динаміка вилучення суми поліфенолів (у розрахунку на пірогалол) та суми гідроксикоричних кислот (у розрахунку на хлорогенову кислоту) залежно від виду екстрагента ($m = 5$, у %, у перерахунку на абсолютно суху сировину, час екстракції – 60 год).

Отже, настойка з кореневищ з коренями р. лікарського показала високу антимікробну активність, незначно поступилася препарату порівняння Хлорофіліпт (розчин спиртовий 10 мг/мл, серія 020121, ТОВ «Фармацевтична компанія «Здоров'я»). Референс-штам *Bacillus subtilis* ATCC 6633 досить чутливий до дії настойки (діаметр затримки росту мікроорганізму становив $26,40 \pm 1,04$ мм). Також чутливими до дії настойки були мікроорганізми

Staphylococcus aureus ATCC 25923 та *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (діаметри затримки зон росту мікроорганізмів – $24,60 \pm 0,68$ мм і $23,60 \pm 0,68$ мм відповідно).

Для референс-штамів *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922 та *Bacillus subtilis* ATCC 6633 МІК настойки, що досліджували, становила 62,5 мг/мл, а МБЦК – 125,0 мг/мл. Для препарату порів-



няння ці показники вдвічі вищі. Щодо *Proteus vulgaris* ATCC 4636, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 та *Candida albicans* ATCC 653/885 МПК і МБЦК настойки вдвічі вищі, ніж для наведених вище мікроорганізмів – по 125,0 мг/мл і 250,0 мг/мл відповідно.

Результати вивчення антиоксидантної активності настойки з кореневищ із коренями р. лікарського наведені на рис. 4.

Аналіз результатів визначення антиоксидантної активності настойки порівнюючи з референс-сполукою аскорбіновою кислотою (*in vitro* щодо стабільного радикала 2DPPH) показав: антиоксидантна активність настойки у дозі 748 мкг/мл (у перерахунку на сухий залишок) становила понад 70 %; це дещо поступається дії препарату порівняння аскорбінової кислоти в дозі 2,8 мкг/мл.

Обговорення

За даними фахової літератури, з кореневищ із коренями р. лікарського отримують Родовик краплі (екстракт водно-спиртовий кореневищ і коренів родовика лікарського (*Sanguisorba officinalis* L.) – 60 %, вода очищена – до 100 %) [2] і спиртову настойку родовика лікарського Євгена Товстухи (подрібнені свіжі кореневища та корені р. лікарського заливають 40 % спиртом етиловим у співвідношенні 1:5, настоюють 2 тижні) [5].

Настойка, що отримали, відрізняється від Родовик краплі та спиртової настойки родовика лікарського Євгена Товстухи тим, що ми використовували 50 % спирт етиловий, настоювали протягом 48 год і контролювали якість готової продукції за вмістом суми поліфенольних сполук і суми гідроксикоричних кислот, дослідили та встановили антимікробну й антиоксидантну активності продукції.

Висновки

1. Визначили параметри отримання настойки з кореневищ із коренями р. лікарського: мацерація за кімнатної

температури протягом 48 годин, екстрагент – 50 % спирт етиловий, співвідношення сировини та готового продукту – 1:5. Вихід суми поліфенолів і суми гідроксикоричних кислот становить на менше ніж 4,0 % та 1,5 % відповідно у перерахунку на суху сировину.

2. Визначили спектр антимікробної активності настойки щодо 6 референс-штамів мікроорганізмів. Визначили МПК і МБЦК. Найбільший діаметр затримки росту під впливом настойки виявили для мікроорганізмів *Bacillus subtilis* ATCC 6633 (26,40 ± 1,04 мм), *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (24,60 ± 0,68 мм) та *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (23,60 ± 0,68 мм).

3. Настойка з кореневищ із коренями р. лікарського проявила антиоксидантну активність на 70 % у дозі 0,02 мл (у перерахунку на сухий залишок – 748 мкг/мл), визначення якої здійснювали *in vitro* за допомогою стабільного радикалу 2DPPH.

4. Результати дослідження показали актуальність продовження вивчення настойки з кореневищ із коренями родовика лікарського як перспективного лікарського засобу.

Перспективи подальших досліджень. Результати показали перспективність наступних досліджень настойки з підземних органів р. лікарського щодо впровадження в практичну фармацію як антимікробного та протизапального засобу при ураженнях слизових оболонок і шкіри.

Фінансування

Робота виконана в рамках НДР Національного фармацевтичного університету: «Фармакогностичне дослідження лікарської рослинної сировини та розробка фітотерапевтичних засобів на її основі», № держреєстрації 0114U000946.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.

Відомості про авторів:

Опрошанська Т. В., канд. фарм. наук, доцент, здобувач каф. хімії природних сполук і нутриціології, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

ORCID ID: [0000-0002-3992-7183](https://orcid.org/0000-0002-3992-7183)

Хворост О. П., д-р фарм. наук, професор каф. хімії природних сполук і нутриціології, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна.

ORCID ID: [0000-0002-9534-1507](https://orcid.org/0000-0002-9534-1507)

Information about authors:

Oproshanska T. V., PhD, Associate Professor, PhD student of the Department of Chemistry Natural Compound and Nutriology, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

Khvorost O. P., PhD, DSc, Professor of the Department of Chemistry Natural Compound and Nutriology, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine.

Сведения об авторах:

Опрошанская Т. В., канд. фарм. наук, доцент, соискатель каф. химии природных соединений и нутрициологии, Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина.

Хворост О. П., д-р фарм. наук, профессор каф. химии природных соединений и нутрициологии, Национальный фармацевтический университет, г. Харьков, Украина.

Список літератури

- [1] Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Доповнення 5. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2021. 424 с.
- [2] Компендіум. URL: <https://compendium.com.ua/>
- [3] Пат. № 141325 України, МПК 2006.01 А61К36/739. Спосіб одержання екстракту з гастропротекторною та антимікробною дією з родовика коренів / Л. І. Шульга, К. С. Безкровна, О. В. Файзулін, Т. П. Осолодченко. № 201906081 ; заявл. 31.05.2019 ; опубл. 10.04.2020, Бюл. № 7.
- [4] Пат. № 125717 України, МПК 2018.01 А61К36/739. Спосіб одержання фармакологічно активної субстанції з протизапальною та антимікробною дією / С. М. Марчишин, В. В. Кудря, Г. Р. Козир, Г. І. Феценко. № 125717 ; заявл. 04.12.2017 ; опубл. 25.05.2018, Бюл. № 10.
- [5] Настоянка родовика лікарського // Фітоцентр Євгена Товстухи. URL : <http://tovstuha.ua/ua/preparaty/nastoyanka-rodovika-likarskogo>
- [6] The Oral Administration of *Sanguisorba officinalis* Extract Improves Physical Performance through LDHA Modulation. / J. H. Han, M. Kim, H. J. Choi et al. *Molecules*. 2021. Vol. 26, Iss. 6. P. 1579. <https://doi.org/10.3390/molecules26061579>
- [7] Дослідження анатомічної будови підземних органів родовика лікарського (*Sanguisorba officinalis* L.) / В. В. Кудря, С. М. Марчишин, Л. М. Сіра та ін. // *Фармацевтичний часопис*. 2017. № 2. С. 26-32. <https://doi.org/10.11603/2312-0967.2017.2.7877>
- [8] Шульга Л. І., Безкровна К. С., Пересадко І. Г. Застосування родовика лікарського у народній і офіційній медицині – базис нових фармацевтичних розробок. *Збірник наукових праць співоробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика*. 2017. Вип. 27. С. 173-185.
- [9] Phytotherapeutic Activities of *Sanguisorba officinalis* and its Chemical Constituents: A Review. / E. Jang, K. S. Inn, Y. P. Jang et al. *The American journal of Chinese medicine*. 2018. Vol. 46, Iss. 2. P. 299-318. <https://doi.org/10.1142/S0192415X18500155>
- [10] Inhibitory effects of *Sanguisorba officinalis* root extract on HYBID (K1AA1199)-mediated hyaluronan degradation and skin wrinkling / H. Yoshida, K. Yamazaki, A. Komiya et al. *International journal of cosmetic science*. 2019. Vol. 41, Iss. 1. P. 12-20. <https://doi.org/10.1111/ics.12505>
- [11] *Sanguisorba officinalis* L. derived from herbal medicine prevents intestinal inflammation by inducing autophagy in macrophages / A. Yasueda, H. Kayama, M. Murohashi et al. *Scientific reports*. 2020. Vol. 19, Iss. 1. P. 9972. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65306-4>
- [12] Terpene Glycosides from *Sanguisorba officinalis* and Their Anti-Inflammatory Effects / D. L. Guo, J. F. Chen, L. Tan et al. *Molecules*. 2019. Vol. 24, Iss. 16. P. 2906. <https://doi.org/10.3390/molecules24162906>
- [13] Marchyshyn S., Kudrja V., Zarichanska O. The phenolic compounds profile of *Sanguisorba officinalis*' roots and herb. *The Pharma Innovation Journal*. 2017. Vol. 6, Iss. 8. P. 274-277.
- [14] Державний реєстр лікарських засобів України. URL : <http://www.driz.kiev.ua>
- [15] Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. Т. 1. 1128 с.
- [16] Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків : Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. Т. 3. 732 с.
- [17] Стандартизація приготування мікробних суспензій / Ю. Л. Волянський, Л. Г. Міроненко, С. В. Калініченко та ін. Інформаційний лист про нововведення в системі охорони здоров'я України № 163-2006, Київ : (Укрмедпатентформ), 2006. 10 с.
- [18] Про затвердження методичних вказівок «Визначення чутливості мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів» : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 05.04.2007 р. № 167. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0167282-07#Text>
- [19] Поздняков В. В., Василенко А. А. Использование тест-систем для оценки общей антиоксидантной активности семян. *Селекция и насінництво*. 2017. № 112. С. 153-163. <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2017.120443>

References

- [1] State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality (2021). *Derzhavna Farmakopeya Ukrainy* [The State Pharmacopoeia of Ukraine] (Suppl 5, 2nd ed.). Kharkiv: State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality [in Ukrainian].
- [2] Morion. (2021). *Kompendium* [Compendium]. [in Ukrainian]. <http://compendium.com.ua>
- [3] Shulha, L. I., Bezkravna, K. S., Faizulin, O. V., & Osolodchenko, T. P. (2020). *Sposib oderzhannia ekstraktu z gastroprotektornoiu ta antimikrobnou diieiu z rodovyka koreniv* [The method of obtaining an extract with gastroprotective and antimicrobial action from the root-stock]. Ukraine Patent UA 141325. [in Ukrainian].
- [4] Marchyshyn, S. M., Kudria, V. V., Kozyr, H. R., & Feshchenko, H. I. (2018). *Sposib oderzhannia farmakologichno aktivnoi substansii z protyzapalnoiu ta antimikrobnou diieiu* [The method of obtaining a pharmacologically active substance with anti-inflammatory and antimicrobial action]. Ukraine Patent UA 125717. [in Ukrainian].
- [5] Fitotsentr Yevhena Tovstukhy. (n.d.). *Nastoianka rodovyka likarskoho* [Tincture of generic medicinal]. <http://tovstuha.ua/ua/preparaty/nastoyanka-rodovika-likarskogo>
- [6] Han, J. H., Kim, M., Choi, H. J., Jin, J. S., Lee, S. O., Bae, S. J., Ryu, D., & Ha, K. T. (2021). The Oral Administration of *Sanguisorba officinalis* Extract Improves Physical Performance through LDHA Modulation. *Molecules*, 26(6), 1579. <https://doi.org/10.3390/molecules26061579>
- [7] Kudrya, V. V., Marchyshyn, S. M., Sira, L. M., Rudenko, V. P., & Dakhym, I. S. (2017). Doslidzhennia anatomichnoi budovy pidzemnykh orhaniv rodovyka likarskoho (*Sanguisorba officinalis* L.) [Investigation of the anatomical structure of underground organs of *Sanguisorba officinalis* L.]. *Farmatsevychnyi chasopys*, (2), 26-32. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.11603/2312-0967.2017.2.7877>
- [8] Shulga, L. I., Bezkravna, K. S., & Peresadko, I. G. (2017). Zastosuvannia rodovyka likarskoho u narodnii i ofitsiinii medytsyni – bazys novykh farmatsevychnykh rozrobok [Use of greater Burnet in folk and official medicine – baseline of new pharmaceutical development]. *Zbirnyk naukovykh prats spivrobitnykiv NMAPO im. P. L. Shupyka*. 27, 173-184. [in Ukrainian].
- [9] Jang, E., Inn, K. S., Jang, Y. P., Lee, K. T., & Lee, J. H. (2018). Phytotherapeutic Activities of *Sanguisorba officinalis* and its Chemical Constituents: A Review. *The American journal of Chinese medicine*, 46(2), 299-318. <https://doi.org/10.1142/S0192415X18500155>
- [10] Yoshida, H., Yamazaki, K., Komiya, A., Aoki, M., Kasamatsu, S., Murata, T., Sayo, T., Cilek, M. Z., Okada, Y., & Takahashi, Y. (2019). Inhibitory effects of *Sanguisorba officinalis* root extract on HYBID (K1AA1199)-mediated hyaluronan degradation and skin wrinkling. *International journal of cosmetic science*, 41(1), 12-20. <https://doi.org/10.1111/ics.12505>
- [11] Yasueda, A., Kayama, H., Murohashi, M., Nishimura, J., Wakame, K., Komatsu, K. I., Ogino, T., Miyoshi, N., Takahashi, H., Uemura, M., Matsuda, C., Kitagawa, T., Takeda, K., Ito, T., Doki, Y., Eguchi, H., Shimizu, S., & Mizushima, T. (2020). *Sanguisorba officinalis* L. derived from herbal medicine prevents intestinal inflammation by inducing autophagy in macrophages. *Scientific reports*, 10(1), 9972. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65306-4>
- [12] Guo, D. L., Chen, J. F., Tan, L., Jin, M. Y., Ju, F., Cao, Z. X., Deng, F., Wang, L. N., Gu, Y. C., & Deng, Y. (2019). Terpene Glycosides from *Sanguisorba officinalis* and Their Anti-Inflammatory Effects. *Molecules*, 24(16), 2906. <https://doi.org/10.3390/molecules24162906>
- [13] Marchyshyn, S., Kudrja, V., & Zarichanska, O. (2017). The phenolic compounds profile of *Sanguisorba officinalis*' roots and herb. *The Pharma Innovation Journal*, 6(8), 274-277.
- [14] *Derzhavnyi reiestr likarskykh zasobiv Ukrainy* [State register of medicines of Ukraine]. [in Ukrainian]. <http://www.driz.kiev.ua>
- [15] State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality. (2015). *Derzhavna Farmakopeya Ukrainy* [The State Pharmacopoeia of Ukraine] (Vol. 1, 2nd ed.). Kharkiv: State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality. [in Ukrainian].
- [16] State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality. (2014). *Derzhavna Farmakopeya Ukrainy* [The State Pharmacopoeia of Ukraine] (Vol. 3, 2nd ed.). Kharkiv: State Enterprise Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center of Medicines Quality. [in Ukrainian].
- [17] Volianskyi, Yu. L., Myronenko, L. H., Kalinichenko, S. V., Skliar, N. I., Kolokolova, O. B., Tkach, L. V., & Peretiatio, O. H. (2006). Standarty-

- zatsiia pryhotuvannia mikrobynykh suspenzii [Standardization of preparation of microbial suspensions]. *Informatsiynyi lyst pro novovvedennia v systemi okhorony zdorovia Ukrainy No. 163-2006*. [in Ukrainian].
- [18] Ministry of Health of Ukraine. (2014, April 05). *Pro zatverdzhennia metodychnykh vkazivok "Vyznachennia chutlyvosti mikroorhanizmiv do antybakterialnykh preparativ"* [On approval of guidelines «Determination of sensitivity of microorganisms to antibacterial drugs» (No. 167)]. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0167282-07#Text>
- [19] Pozdniakov, V. V., & Vasylenko, A. A. (2017). Ispol'zovanie test-sistem dlya otsenki obshchei antioksidantnoi aktivnosti semyan [Use of test systems for assessing the total antioxidant activity of seeds]. *Selektsiia i nasynystvo*, (112), 153-163. <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2017.120443>