

УДК 615.322.07:615.099:615.276
DOI <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2026-1-271>

Оксана ДОРОШЕНКО

кандидат фармацевтичних наук, асистент закладу вищої освіти кафедри фармакології, Івано-Франківський національний медичний університет, вул. Галицька, 2, м. Івано-Франківськ, Україна, 76018 (okdoroshenko@ifnmu.edu.ua)
ORCID: 0009-0003-0034-1163

Світлана МАРЧИШИН

доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри фармакогнозії з медичною ботанікою, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України, Майдан Волі, 1, м. Тернопіль, Україна, 46001 (marchyshyn@tdmu.edu.ua)
ORCID: 0000-0001-9628-1350
SCOPUS: 6507637943

Бібліографічний опис статті: Дорошенко О., Марчишин С. (2026). Вивчення гострої токсичності та протизапальної активності збору лікарських рослин. *Фітотерапія. Часопис*, 1, 271–278, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2026-1-271>

ВИВЧЕННЯ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ ТА ПРОТИЗАПАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ЗБОРУ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Актуальність. Захворювання нирок і сечовивідних шляхів є важливою проблемою як у світі, так і в Україні. Ураховуючи, що на фармацевтичному ринку України фітопрепаратів та зборів лікарських рослин для лікування захворювань нирок і сечовидільної системи недостатньо, перспективним може стати збір лікарських рослин (ЗН), до складу якого входять трава споришу, трава суниці, листя горіха, листя мучниці, листя кропиви, корені та кореневища пирію і квітки цмину.

Мета роботи – дослідження гострої токсичності та протизапальної активності нового збору ЛР (ЗН).

Матеріал і методи. Матеріалом для досліджень був ЗН, із якого готували настій (1:10).

Гостру токсичність ЗН вивчали відповідно до рекомендацій ДФЦ МОЗ України у порівнянні з фіточаєм «Урофлос» (настій – 1:10) (РПУ).

Протизапальну дію визначали у порівнянні з таблетками натрію диклофенаку в дозі 8 мг/кг. Гостре асептичне запалення відтворювали введенням 0,1 мл 1% розчину карагеніну. Настій ЗН вводили внутрішньошлунково (в/ш) у профілактичному режимі протягом п'яти днів у дозах 5 мл/кг, 10 мл/кг і 20 мл/кг один раз на добу. Останнє введення настою було за 1 год до ін'єкції флоготропного агенту.

Результати дослідження. Дослідження показали, що після в/ш введення настою ЗН та препарату порівняння у максимальній дозі всі тварини залишилися живими, їхній фізіологічний стан був задовільний; введення надмірних доз досліджуваних зборів не призводило до негативних змін маси тіла щурів; після 14-денного спостереження за тваринами не спостерігали їх загибелі.

Під час визначення протизапальної активності ЗН встановлено, що найвищу антиексудативну дію настій ЗН виявив у дозі 20 мл/кг. Ефект зберігався протягом усього терміну спостереження і дорівнював у середньому 41%.

Висновок. Встановлено, що відповідно до класифікації токсичності речовин, настій ЗН під час в/ш введення належить до VI класу токсичності – відносно нешкідливих речовин ($LD_{50} > 15000$ мг/кг). Настій ЗН виявляє протизапальну активність; найвища антиексудативна дія спостерігалася у дозі 20 мл/кг, що дорівнює у середньому 41%.

Ключові слова: нирки, сечовидільна система, збір лікарських рослин, гостра токсичність, протизапальна активність.

Оксана ДОРОШЕНКО

Candidate of Pharmaceutical Sciences, Assistant Professor at the Department of Pharmacology, Ivano-Frankivsk National Medical University, Halyska str., 2, Ivano-Frankivsk, Ukraine, 76018 (okdoroshenko@ifnmu.edu.ua)
ORCID: 0009-0003-0034-1163

Svitlana MARCHYSHYN

Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor at the Department of Pharmacognosy with Medical Botany, Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Maidan Voli, 1, Ternopil, Ukraine, 46001 (marchyshyn@tdmu.edu.ua)

ORCID: 0000-0001-9585-1251

SCOPUS: 57410602600

To cite this article: Doroshenko O., Marchyshyn S. (2026). Vyvchennia hostroi toksychnosti ta protyzapalnoi aktyvnosti zboru likarskykh roslin [Study of acute toxicity and anti-inflammatory activity of medicinal plant collections]. *Fitoterapiia. Chasopys – Phytotherapy. Journal*, 1, 271–278, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2026-1-271>

STUDY OF ACUTE TOXICITY AND ANTI-INFLAMMATORY ACTIVITY OF MEDICINAL PLANT COLLECTIONS

Actuality. Kidney and urinary tract diseases are an important problem both in the world and in Ukraine. Considering that there are not enough herbal medicines and herbal preparations for the treatment of kidney and urinary system diseases on the pharmaceutical

market of Ukraine, a herbal preparation (HP) may be promising, which includes ergot grass, strawberry grass, walnut leaves, bearberry leaves, nettle leaves, wheatgrass roots and rhizomes, and primrose flowers.

The purpose. To study of the acute toxicity and anti-inflammatory activity of a new collection of medicinal plants.

Materials and methods. The material for the research was the HP, from which an infusion was prepared (1:10).

The acute toxicity of HP was studied in accordance with the recommendations of the State Center for Clinical Pharmacology of the Ministry of Health of Ukraine in comparison with the herbal tea «Uroflox» (infusion – 1:10).

The anti-inflammatory effect was determined in comparison with diclofenac sodium tablets at a dose of 8 mg/kg. Acute aseptic inflammation was reproduced by the administration of 0.1 ml of 1% carrageenan solution. HP infusion was administered intragastrically (i.g.) in a prophylactic regimen for 5 days at doses of 5 ml/kg, 10 ml/kg and 20 ml/kg once a day. The last infusion was administered 1 h before the injection of the phlogotropic agent.

Results of research. The studies showed that after intravenous administration of the HP infusion and the reference drug in the maximum dose, all animals remained alive, their physiological condition was satisfactory; the administration of excessive doses of the studied preparations did not lead to negative changes in the body weight of rats; after 14-day observation of the animals, no deaths were observed.

When determining the anti-inflammatory activity of HP, it was found that the highest anti-exudative effect of HP infusion was found at a dose of 20 ml/kg. The effect was maintained throughout the entire observation period and was on average 41%.

Conclusions. It was established that according to the classification of toxicity of substances, infusion of HP when administered intravenously belongs to the VI toxicity class – relatively harmless substances ($LD_{50} > 15000$ mg/kg). Infusion of HP exhibits anti-inflammatory activity; the highest anti-exudative effect was observed at a dose of 20 ml/kg, which is equal to an average of 41%.

Key words: kidneys, urinary system, collection of medicinal plants, acute toxicity, anti-inflammatory activity.

Вступ. Актуальність. Захворювання нирок і сечовивідних шляхів є важливою проблемою як у світі, так і в Україні, що пов'язано як із розповсюдженістю захворювань (850 млн людей у всьому світі страждають від різних варіантів захворювань нирок (Jha et al., 2025; Kovesdy, 2022), так і зі значними ризиками таких наслідків, як інвалідизація та смертність переважно людей працездатного віку (Walker et al., 2025; Chub et al., 2024; Pasyechko et al., 2022). За останні роки спостерігають значне збільшення поширеності захворювань нирок, які зумовлені такими хворобами, як цукровий діабет, артеріальна гіпертензія, дисліпідемія та ожиріння (Walker et al., 2025; Pasyechko et al., 2022; Cao et al., 2022).

Найпоширенішим захворюванням нирок сьогодні є хронічна хвороба нирок (ХХН), яка уражає до 10% дорослого населення у всьому світі та є масковою епідемією XXI ст. Прогнозують, що до 2040 р. ХХН посідатиме 5-е місце за рівнем смертності (Kovesdy, 2022; Polenakovic et al., 2021; Podpletnya et al., 2017). В Україні пацієнтів із хронічною хворобою нирок у 6–7 разів більше, ніж хворих на цукровий діабет (Pasyechko et al., 2022). Нині у клінічній практиці немає специфічного препарату або безпечного медикаментозного лікування ХХН, тому пошук ефективних і безпечних нових лікарських засобів триває. Необхідність тривалого застосування лікарських засобів під час консервативного лікування ХХН дає змогу віддати перевагу препаратам рослинного походження. Із метою підвищення ефективності лікування захворювань нирок використовують лікарські рослини (ЛР), які містять комплекс біологічно активних речовин (БАР) з антиоксидантною, діуретичною, протизапальною, антибактеріальною, спазмолітичною, мембраностабілізуювальною активністю, спри-

ють покращенню кровообігу в нирках, впливають на швидкість фільтрації сечі тощо (Govender et al., 2023; Ali Khan et al., 2022; Marchyshyn et al., 2018).

ЛР у комплексному лікуванні захворювань нирок належить особливе місце, оскільки БАР рослин мають незаперечні переваги: проявляють протимікробну та протизапальну активність, пригнічуючи ріст та розвиток мікроорганізмів; мають спазмолітичну дію; протидіють розвитку ускладнень із боку інших органів. Використання ЛР одночасно з іншими методами лікування дає змогу набагато ефективніше і швидше сприяти одужанню хворого; препарати ЛР добре переносять пацієнти, вони практично не надають небажаних ефектів тощо (Josa et al., 2024; Xu et al., 2022; Gámez-Villazana, 2020; Podpletnya et al., 2017).

На фармацевтичному ринку України офіційних препаратів рослинного походження і зборів ЛР, які використовуються для лікування хвороб нирок і сечовидільної системи, недостатньо, тому ми вважаємо, що фармакологічне вивчення запропонованого проф. С. М. Марчишин збору ЛР, до складу якого входять споришу трава (*Polygoni avicularis herba*), суниці трава (*Fragariae herba*), горіха листя (*Juglandis folia*), мучниці листя (*Uvae ursi folia*), кропиви листя (*Urticae folia*), пирію кореневища і корені (*Elytrigii repentis rhizomata et radices*) – по 25,0 г та цмину квітки (*Helichrysi arenarii flores*) – 20,0 г, БАР яких мають різнонаправлену дію і впливають на різні ланки патогенезу профільних хворих, покращать перебіг захворювань, мінімізуватимуть частоту ускладнень та є доцільними і патогенетично обґрунтованими (Marchyshyn et al., 2016; Doroshenko et al., 2016; Doroshenko, 2015).

Мета роботи – дослідження гострої токсичності та протизапальної активності нового збору ЛР (ЗН).

Матеріали та методи дослідження. Фармакологічну активність і гостру токсичність досліджуваного збору ЛР проводили на щурах. Шляхом рандомізації формували групи. Піддослідні тварини були поділені на групи, по сім тварин у кожній. З експерименту тварин виводили шляхом декапітації, під легким інгаляційним наркозом (Stefanov, 2001).

Усі експерименти були виконані відповідно до положень «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах», ухвалених Першим національним конгресом з біоетики (Київ, 2001), вимог Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для дослідних та інших наукових цілей (Страсбург, 1986) та відповідно Закону України № 1759-VI (1759-17) «Про захист тварин від жорстокого поводження», прийнятого 15 грудня 2009 р. (Law of Ukraine «On the Protection of Animals from Cruelty»/ 2010; Medicinal products. Good laboratory practice: Guidelines ST-N MOZU 42-6.0:2008, 2009; Stefanov, 2001; European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes, 1986).

Визначення гострої токсичності. Ураховуючи, що безпечність є основним критерієм кожного потенційного лікарського засобу, перед дослідженням фармакологічних властивостей ЗН було проведено визначення його гострої токсичності (Dropovoz et al., 2001). Гостру токсичність досліджуваного збору проводили у порівнянні з офіційним фіточаєм «Урофлор» (РПУ). Досліди проводили на щурах обох статей масою 200–240 г. Настой ЗН і препарату порівняння, які виготовляли у співвідношенні 1:10 (Marchyshyn et al., 2016), вводили в дозі 30 мл/кг у декілька прийомів. Перед внутрішньошлунковим (вн/ш) введенням настоїв зборів щури голодували протягом ночі. Тварини мали вільний доступ до води, і лише через 3 год після введення настоїв їх допускали до їжі. Подальше спостереження за піддослідними тваринами здійснювали впродовж 14 діб, реєструючи загальний стан, поведінкові реакції та показники летальності. Додатково оцінювали наявність клінічних ознак інтоксикації та можливі порушення фізіологічного стану піддослідних тварин. Оцінювали загальний фізіологічний стан, зміну маси тварин, положення їхнього тіла, стан шкірного покриву, забарвлення слизових оболонок і наявність окремих патологічних симптомів, таких як міоз, сльозотеча, діарея, зміна кольору сечі чи фекалій, сонливість, судомні реакції тощо. За класифікацією Hodge та Sterner (Hodge et al., 1943) проводили визначення класу токсичності досліджуваного збору.

Визначення протизапальної активності ЗН проводили на білих щурах масою 160–180 г. Дослідження виконано на моделі ексудативної реакції, викликаній введенням 0,1 мл 1% розчину карагінину (Sigma) у праву задню кінцівку щура (Kovrehin et al., 2024; Stefanov, 2001). Щурам дослідних груп вводили внутрішньошлунково у профілактичному режимі протягом п'яти діб у дозах 5 мл/кг, 10 мл/кг і 20 мл/кг один раз на добу настій ЗН (1:10) або референс-препарат натрію диклофенак (ПП) у дозі 8 мг/кг (таблетки «Ортофен» виробництва ТОВ «Фармацевтична компанія «Здоров'я», м. Харків, Україна, серія 571112). Натрію диклофенак є препаратом із вираженою протизапальною дією з групи нестероїдних протизапальних засобів (НПЗЗ), неселективним інгібітором ЦОГ-1 та ЦОГ-2 (Dropovoz et al., 2001). Останній раз вводили настій збору за 1 год до ін'єкції флоготропного агенту. Об'єм здорової та набряклої кінцівки (мм³) вимірювали за допомогою плетизмометра Plethysmometer (Ugo Basile, Italy). Антиексудативну активність (АЕА) оцінювали за рівнем зниження набряку в дослідних тварин порівняно з тваринами контрольної групи; результати виражали у відсотках і обчислювали за формулою:

$$АЕА = \frac{\Delta V_k - \Delta V_d}{\Delta V_k} \times 100,$$

де:

АЕА – антиексудативна активність, %;
 ΔV_k – середня різниця в об'ємі між набряклою та ненабряклою лапами в групі контролю;
 ΔV_d – середня різниця в об'ємі між набряклою та ненабряклою лапами в дослідній групі.

Отримані результати опрацьовували із застосуванням методів варіаційної статистики за допомогою стандартного програмного пакета «Statistica v. 6.0». Проводили обчислення середніх значень, стандартної похибки та рівня статистичної значущості (р). Достовірність міжгрупових відмінностей оцінювали за допомогою параметричного t-критерію Стьюдента за умов нормального розподілу даних, а за їх відсутності – непараметричного U-критерію Манна – Уїтні за рівня значущості $p < 0,05$. Мультигрупові відмінності аналізували за H-критерієм Краскала – Воліса (Slobodianiuk et al., 2021a).

Результати дослідження та їх обговорення. На першому етапі досліджень необхідно було вивчити токсикологічні властивості досліджуваного ЗН, тому встановлювали його гостру токсичність, що є обов'язковим під час доклінічного вивчення лікарських засобів (Slobodianiuk et al., 2021 a, b).

Під час вивчення гострої токсичності ЗН результати досліджень показали: за внутрішньошлункового вве-

дення настою ЗН та РПУ у максимальній дозі до кінця терміну спостережень не спостерігали загибелі тварин, жодних відхилень у зовнішньому вигляді та токсичних проявів. У щурів була збережена рефлекторна збудливість. Їхні загальний стан і поведінка не відрізнялися від тварин з групи інтактного контролю (ІК) (табл. 1).

Таблиця 1

Вживання щурів за внутрішньошлункового введення настоїв нефропротекторного збору та збору «Урофлоск» у дозі 30 мл/кг (n=7)

Групи тварин	Доза, мл/кг	Загибель тварин/тварини, що вижили
Самці		
ЗН	30,0	0/7
РПУ	30,0	0/7
Самиці		
ЗН	30,0	0/7
РПУ	30,0	0/7

Примітки:

1. ЗН – збір нефропротекторний;
2. РПУ – референс-препарат Урофлоск;
3. n – кількість тварин у групі

Результати визначення динаміки маси тіла тварин наведено на рис. 1 і 2. Під час уведення високих доз ЗН і РПУ не спостерігали негативних змін маси тіла щурів як відносно вихідних даних, так і відносно даних ІК. У всіх групах тварин, яким вводили настій ЗН і РПУ, впродовж спостережень (3, 7, 14 доба) відзначали приріст маси тіла, який не виходив за межі значень групи тварин ІК.

Під час статистичного аналізу використано дисперсійний аналіз ANOVA та критерій Даннета.

У табл. 1 показано, що після 14 днів експерименту в жодній із досліджуваних груп не було заги-

белі тварин. Поведінка тварин була аналогічною, як і в інтактній групі. Не спостерігали змін в апетиті тварин. Колір шкіри, сечі й калу, температура тіла були без змін. Отже, у досліджуваного ЗН, як і у препарату порівняння, відсутній токсичний вплив на тварин за одноразового в/ш введення.

Після завершення експерименту тварин знеживлювали шляхом декапітації під легким ефірним наркозом, досліджували макроскопічні зміни внутрішніх органів, зважували їх та розраховували коефіцієнт маси тіла тварин (табл. 2).

Після розтину видимих змін і відмінностей між групами досліджуваних тварин не виявлено. Уведення ЗН і РПУ у великих дозах не призвело до зміни коефіцієнтів маси внутрішніх органів тварин. Вони залишалися в межах фізіологічної норми (Doroshenko, 2019).

Таким чином, доведено, що досліджуваний ЗН за показниками гострої токсичності не відрізняється від РПУ і відповідно до класифікації Hodge та Sterner (Hodge et al., 1943) належить до VI класу токсичності, відносно нетоксичні речовини, $LD_{50} > 15000$ мл/кг.

Протизапальну активність настою ЗН досліджували на моделі карагенінового набряку. Відомо, що на даній моделі провідними медіаторами запального процесу є простагландини (Kovrehin et al., 2024; Marchyshyn et al., 2024; Kozachok et al., 2022; Marchyshyn et al., 2021). За даними джерел літератури, карагенін як індуктор гострої фази запалення у перші 30–90 хв сприяє виділенню серотоніну і гістаміну, через 1,5–2,5 год – кінінін, а через 2,5–5,5 год – простагландинів (Stefanov, 2001). Тому визначали, як досліджуваний настій ЗН упродовж 5 год впливає на інтенсивність запальної реакції та пригнічує активність таких медіаторів запалення, як гістамін, серотонін, кінінін, ЦОГ.

Таблиця 2

Вплив нефропротекторного збору і референс-препарату «Урофлоск» на коефіцієнти маси внутрішніх органів щурів ($M \pm m$, n=6)

Групи тварин	Коефіцієнт маси органу									
	Печінка	Нирки		Легені	Надпирники	Серце	Селезінка	Тимус	Пр. сім'яник	Лів. сім'яник
прав.		лів.								
Самці										
ІК	2,62±0,05	0,33±0,01	0,34±0,01	0,69±0,05	0,020±0,001	0,33±0,01	0,39±0,01	0,17±0,02	0,55±0,10	0,55±0,10
ЗН	2,84±0,13	0,36±0,02	0,37±0,02	0,70±0,04	0,020±0,002	0,35±0,03	0,48±0,04	0,18±0,02	0,70±0,03	0,69±0,06
РПУ	2,94±0,17	0,35±0,07	0,35±0,02	0,68±0,05	0,020±0,001	0,37±0,04	0,45±0,05	0,18±0,02	0,69±0,03	0,69±0,04
Самиці										
ІК	2,64±0,06	0,31±0,03	0,31±0,02	0,70±0,02	0,025±0,003	0,33±0,01	0,50±0,02	0,17±0,02	-	-
ЗН	2,71±0,06	0,35±0,02	0,34±0,05	0,69±0,07	0,030±0,002	0,34±0,01	0,58±0,07	0,20±0,02	-	-
РПУ	2,70±0,05	0,35±0,02	0,33±0,01	0,69±0,09	0,030±0,001	0,34±0,04	0,59±0,07	0,20±0,02	-	-

Примітки: 1. Для статистичного аналізу результатів використано критерій Мана – Уїтні, $p < 0,050$;

2. n=6 – кількість тварин у кожній групі

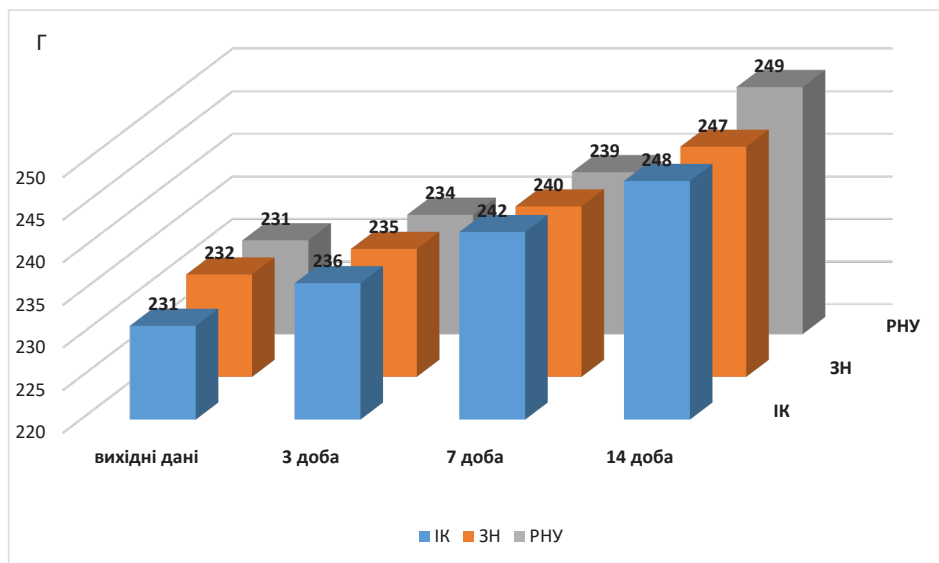


Рис. 1. Вплив нефропротекторного збору і референс-препарату на динаміку маси тіла (г) щурів самців

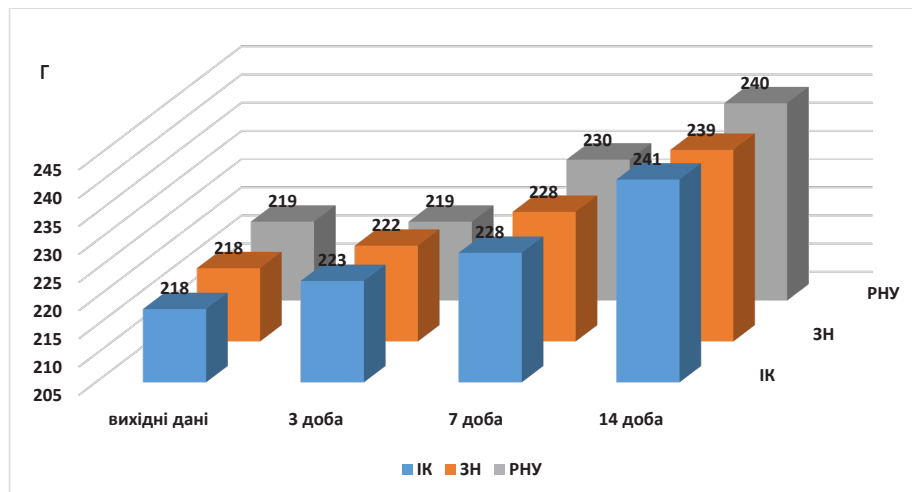


Рис. 2. Вплив нефропротекторного збору і референс-препарату на динаміку маси тіла (г) щурів самиць
 1. ІК – інтактний контроль; 2. ЗН – збір нефропротекторний; 3. РПУ – референс-препарат «Урофлукс»; 4. * – відхилення достовірні до значень вихідних даних при $p < 0,05$

Результати дослідження наведено на рис. 3.

У групі тварин КП розвиток запальної реакції спостерігали вже на 1-й год від початку введення карагеніну, максимум – на 3–4-й год експерименту. Найвищу антиексудативну дію настоєю ЗН спостерігали у дозі 20 мл/кг, середня АЕА у даній дозі ЗН становила 41%. Зі зниженням дози (5 мл/кг і 10 мл/кг) АЕА настоїв ЗН падала і становила в середньому 12% і 17% відповідно. Середнє значення АЕА референс-препарату за 5 год дорівнювало 52% (Doroshenko, 2019).

Уважаємо, що протизапальна активність ЗН зумовлена наявністю у його складі таких феноль-

них сполук, як дубильні речовини, гідроксикоричні кислоти, флавоноїди, які містяться у траві споришу, квітках цмину, листках горіха (Doroshenko et al., 2016; Doroshenko, 2019). Окрім цього, протизапальні властивості проявляють також полісахариди, які в значній кількості містяться у кореневищах із коренями пирію повзучого (Momot et al., 2024; Doroshenko, 2015; Kalushka et al., 2009), арбутин, що є одним з основних компонентів листків мучниці (Chayka et al., 2017).

Уважаємо, що антиексудативну активність настоєю ЗН забезпечують фенольні сполуки, які містяться у значних кількостях у компонентах ЗН і які стабілі-

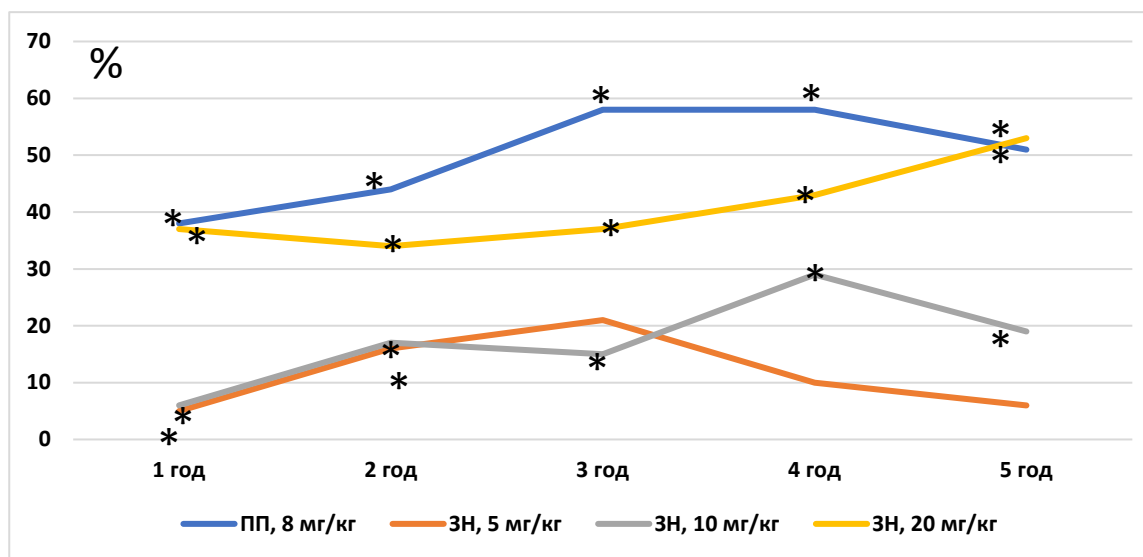


Рис. 3 Антиексудативна активність нефропротекторного збору і референс-препарату на моделі карагенінового набряку у щурів

1. ЗН – збір нефропротекторний; 2. ПП – препарат порівняння (натрію диклофенак);
3. * – відхилення вірогідні щодо значень групи КП за $p < 0,05$; 4. $n = 6$ – кількість тварин у групі;
5. АЕА – антиексудативна активність, % Метод Крускала – Уоліса та критерій Мана – Уїтні

зують клітинні мембрани та впливають на синтез лейкотрієнів, забезпечуючи практично рівномірну антиексудативну дію ЗН протягом усього експерименту.

Таким чином, результати досліджень свідчать, що настій ЗН і РПУ проявляють достатньо виразну протизапальну дію, яка виникає унаслідок пригнічення процесів синтезу й секреції простагландинів.

Висновки.

1. Установлено, що настій нефропротекторного збору (1:10) за внутрішньошлункового

введення щурам відповідно до класифікації токсичності речовин Hodge та Sterner належить до VI класу – відносно нешкідливі речовини ($LD_{50} > 15000$ мг/кг).

2. Настій нефропротекторного збору на моделі гострого запалення, викликаного 0,1% розчином карагеніну, чинить виражену протизапальну дію. Найвищу антиексудативну активність досліджуваний збір виявив у дозі 20 мг/кг, що становить у середньому 41%.

ЛІТЕРАТУРА

- Jha P. K., Nakano T., Itto L. Y. U. et al. Vascular inflammation in chronic kidney disease: the role of uremic toxins in macrophage activation. *Front Cardiovasc Med.* 2025. Vol. 12. P. 1574489.
- Kovesdy C.P. Epidemiology of chronic kidney disease: An update 2022. *Kidney Int. Suppl.* 2022. № 12. P. 7–11.
- Пасечко Н. В., Крамаренко Х. О., СклярOVA О. О. Хронічна хвороба нирок: актуальність проблеми, причини і наслідки. *Медсестринство.* 2022. № 4. С. 32–39.
- Чуб О. І., Більченко О. В., Решетняк С. О. Вплив війни на розвиток і прогресування хронічної хвороби нирок у людей, які проживають у прифронтових регіонах (Харків): перші результати дослідження Save Kidneys в рамках проєкту Clinical Research Program ISN. *Нурки.* 2024. Т. 13. № 3. С. 67–71.
- Walker H., Sullivan M. K., Dinesh J. B., Gallacher K. Chronic kidney disease management in primary care: challenges and possible developments. *British Journal of General Practice.* 2025. Vol. 75 (752). P. 104–106.
- Cao Y. L., Lin J. H., Hammes H. P., Zhang C. Flavonoids in treatment of chronic kidney disease. *Mol. (Basel, Switz.).* 2022. Vol. 27 (7). P. 2365.
- Подплетня О. А., Хомяк Н. В., Соколова К. В. та ін. Фітотерапевтичні лікарські засоби з нефропротекторною активністю (огляд). *Медичні перспективи.* 2017. Т. 22. № 1. С. 10–19.
- Polenakovic M. H., Dohcevic S., Rambabova-Bushljetik I. et al. The importance of the world kidney day world kidney day – 11 march 2021 – living well with kidney disease. *Pril. Makedon. Akad. na Nauk. i Umet. Oddelenie za Med. nauki.* 2021. Vol. 42 (1). P. 19–40.
- Govender S., Singh K., Coopoosamy R. M., Adam J. Identification of medicinal plants used for chronic kidney disease: An update of reported literature in South Africa. *Journal of Medicinal Plants for Economic Development.* 2023. Vol. 7(1). P. a182.
- Marchyshyn S., Doroshenko O., Nakonechna S., Koyro O. Original medicinal plant collection reduces nephrotoxicity of gentamicin in rats. *The Pharma Innovation Journal.* 2018. № 7(4). P. 145–148.
- Ali Khan M., Kassianos A. J., Hoy W. E. et al. Promoting Plant-Based Therapies for Chronic Kidney Disease. *J. Evid. Based. Integr. Med.* 2022. Vol. 27. P. 2515690X221079688.

Xu Y., Chen J., Wang H., Lu Y. Research and application of herbal medicine in the treatment of chronic kidney disease since the 21st century: A visualized bibliometric analysis. *Front Pharmacol.* 2022. Vol. 13. P. 971113.

Gómez-Villazana J. Advances in the determination of bioactive compounds in foods. *Cienc. Tecnol. Agronómia.* 2020. Vol. 19. P. 7–17.

Josa E., Barril G., Ruperto M. Potential Effects of Bioactive Compounds of Plant-Based Foods and Medicinal Plants in Chronic Kidney Disease and Dialysis: A Systematic Review. *Nutrients.* 2024. Vol. 16 (24). P. 4321.

Пат. № 109891 Україна, МПК (2016.01)A23F 3/34 A61K 36/52, A61K 36/533 A61K 36/704 A61K 36/73 A61P 13/10. Збір лікарських рослин із діуретичною і нефропротекторною дією / С. М. Марчишин та ін. ; заявник і патентовл. С. М. Марчишин, О. Г. Дорошенко, Г. Р. Козир, О. О. Койро, Н. С. Чорна u2016 03360; заявл. 31.03.2016; опубл. 12.09.2016. Бюл. № 17.

Дорошенко О. Г., Марчишин С. М. Фітохімічне дослідження збору діуретичного. *Медицина та клінічна хімія.* 2016. Т. 18. № 3(68). С. 50–53.

Дорошенко О. Уміст речовин первинного синтезу в зборі діуретичному. XIX Міжнародний медичний конгрес студентів та молодих вчених, присвячений пам'яті ректора, члена-кореспондента НАМН України, професора Леоніда Якимовича Ковальчука : матер. XIX конгр., м. Тернопіль, 27–29 квітня 2015 р. Тернопіль : Укрмедкнига, 2015. С. 348.

Доклінічні дослідження лікарських засобів : методичні рекомендації / за ред. член-кор. АМН України О. В. Стефанова. Київ : Авіценна, 2001. 528 с.

Лікарські засоби. Належна лабораторна практика : Настанова СТ-Н МОЗУ 42-6.0:2008. Київ : МОЗ України, 2009. 27 с.

European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes. Council of Europe, Strasburg, 1986. EST. № 123. 53 p.

Закон України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 15.12.2009 № 1759-VI (1759-17). *Відомості Верховної Ради України.* 2010. № 9. С. 76.

Дрогозов С. М., Зупанець І. А., Мохорт М. А. та ін. Експериментальне (доклінічне) вивчення фармакологічних речовин, які пропонуються як нестероїдні протизапальні засоби : методичні рекомендації / за ред. О. В. Стефанова. Київ : Авіценна, 2001. С. 292–306.

Hodge H. C., Sterner L. H. Tabulation of toxicity classes. *Am. Industr. Hyg. Ass. Quart.* 1943. Vol. 10, № 4. P. 93.

Коврегін О. В., Литкін Д. В., Владимірова І. М., Юдкевич Т. К. Скринінгові дослідження протизапальної активності екстрактів із зимолобки зонтичної трави. *Здобутки клінічної і експериментальної медицини.* 2024. № 3. С. 42–46.

Slobodianiuk L., Budniak L., Marchyshyn S., Demydiak O. Investigation of the anti-inflammatory effect of the dry extract from the herb of *Stachys sieboldii* Miq. *PhOL.* 2021. Vol. 591. P. 590–597.

Slobodianiuk L., Budniak L., Marchyshyn S., Skrynchuk O. Acute toxicity study of thick extracts of leaves of colewort heart-leaved (*Crambe cordifolia* Stev.) and colewort koktebelica (*Crambe koktebelica* (Junge N. Busch.)). *PhOL.* 2021. Vol. 3. P. 275–281.

Дорошенко О. Г. Експериментальне вивчення рослинного збору із діуретичною та нефропротекторною дією : дис. ... канд. фарм. Наук : 14.03.05. Харків, 2019. 228 с.

Marchyshyn S., Slobodianiuk L., Budniak L. et al. Investigation of the anti-inflammatory effect of the extracts from the leaves and rhizomes with roots of *Angelica archangelica*. *Phytotherapy. Journal.* 2024. № 1. P. 116–121.

Marchyshyn S., Slobodianiuk L., Budniak L., Ivasiuk I. Study the anti-inflammatory and wound-healing activity of the dry extract of the herb *Cyperus esculentus* L. / *PhOL.* 2021. Vol. 3. P. 282–290.

Kozachok S., Kolodziejczyk-Czepas J., Marchyshyn S. et al. Comparison of Phenolic Metabolites in Purified Extracts of Three Wild-Growing *Herniaria* L. Species and Their Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities *In Vitro*. *Molecules.* 2022. Vol. 27. P. 530.

Калушка О. Б., Марчишин С. М. Полісахаридний комплекс підземних і надземних органів пирію повзучого (*Agropyron repens* (L.)). *Фармацевтичний часопис.* 2009. Т. 9. № 3. С. 22–24.

Момот Т., Дахим І., Марчишин С., Слободянюк Л. Дослідження вуглеводневого складу у підземних органах пирію повзучого. *Annals of Mechnikov Institute.* 2024. № 1. P. 27–31.

Чайка Н. Б., Кошовий О. М., Комісаренко М. А. та ін. Вивчення хімічного складу та фармакологічної активності сухого екстракту листя мучниці звичайної. *Ліки-людині. Сучасні проблеми фармакотерапії і призначення лікарських засобів* : матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 30–31 березня 2017 р. Харків : НФаУ, 2017. Т. 2. С. 350–351.

REFERENCES

Jha, P. K., Nakano, T., Itto, L. Y. U., et al. (2025). Vascular inflammation in chronic kidney disease: The role of uremic toxins in macrophage activation. *Frontiers in Cardiovascular Medicine, 12*, 1574489.

Kovesdy, C. P. (2022). Epidemiology of chronic kidney disease: An update 2022. *Kidney International Supplements, 12*, 7–11.

Pasechko, N. V., Kramarenko, K. O., & Skliarova, O. O. (2022). Khronichna khvoroba nyrok: Aktualnist problemy, prychny i nasledky [Chronic kidney disease: Relevance of the problem, causes and consequences]. *Medsestrynstvo, (4)*, 32–39. [in Ukrainian]

Chub, O. I., Bilchenko, O. V., & Reshetnyak, S. O. (2024). Vplyv viiny na rozvytok i prohresuvannia khronichnoi khvoroby nyrok u liudei, yaki prozhyvaiut u pryfrontovykh rehionakh (Kharkiv): Pershi rezultaty doslidzhennia Save Kidneys v ramkakh proiektu Clinical Research Program ISN [The impact of war on the development and progression of chronic kidney disease in people living in frontline regions (Kharkiv)]. *Нук, 13(3)*, 67–71. [in Ukrainian]

Walker, H., Sullivan, M. K., Dinesh Jani, B., & Gallacher, K. (2025). Chronic kidney disease management in primary care: Challenges and possible developments. *British Journal of General Practice, 75(752)*, 104–106.

Cao, Y. L., Lin, J. H., Hammes, H. P., & Zhang, C. (2022). Flavonoids in treatment of chronic kidney disease. *Molecules, 27(7)*, 2365.

Podprietnia, O. A., Khomyak, N. V., & Sokolova, K. V., et al. (2017). Fitoterapevtychni likarski zasoby z nefroprotektornoiu aktyvnistiu (ohliad) [Phytotherapeutic drugs with nephroprotective activity (review)]. *Medychni perspektyvy, 22(1)*, 10–19. [in Ukrainian]

Polenakovic, M. H., Dohcev, S., Rambabova-Bushletik, I., et al. (2021). The importance of the world kidney day - 11 march 2021 - living well with kidney disease. *Prilozi (Makedonska akademija na naukite i umetnostite. Oddelenie za medicinski nauki), 42(1)*, 19–40.

Govender, S., Singh, K., Coopoosamy, R. M., & Adam, J. (2023). Identification of medicinal plants used for chronic kidney disease: An update of reported literature in South Africa. *Journal of Medicinal Plants for Economic Development, 7(1)*, a182.

Marchyshyn, S., Doroshenko, O., Nakonechna, S., & Koyro, O. (2018). Original medicinal plant collection reduces nephrotoxicity of gentamicin in rats. *The Pharma Innovation Journal, 7(4)*, 145–148.

- Ali Khan, M., Kassianos, A. J., Hoy, W. E., et al. (2022). Promoting plant-based therapies for chronic kidney disease. *Journal of Evidence-Based Integrative Medicine*, 27, 2515690X221079688.
- Xu, Y., Chen, J., Wang, H., & Lu, Y. (2022). Research and application of herbal medicine in the treatment of chronic kidney disease since the 21st century: A visualized bibliometric analysis. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 971113.
- Gámez-Villazana, J. (2020). Advances in the determination of bioactive compounds in foods. *Ciencia y Tecnología Agrrollanía*, 19, 7–17.
- Josa, E., Barril, G., & Ruperto, M. (2024). Potential effects of bioactive compounds of plant-based foods and medicinal plants in chronic kidney disease and dialysis: A systematic review. *Nutrients*, 16(24), 4321.
- Marchyshyn, S. M., Doroshenko, O. H., Kozyr, H. R., Koiro, O. O., & Chorna, N. S. (2016). *Zbir likarskykh roslyn z diuretychnoiu i nefroprotektornoju diieiu* [Collection of medicinal plants with diuretic and nephroprotective action] (Patent No. 109891 Ukraine). Bull. No. 17. [in Ukrainian]
- Doroshenko, O. H., & Marchyshyn, S. M. (2016). Fitokhimichne doslidzhennia zboru diuretychnoho [Phytochemical study of diuretic collection]. *Medychna ta klinichna khimiia*, 18(3), 50–53. [in Ukrainian]
- Doroshenko, O. (2015). Vmist rehovyn pervynnoho syntezu v zbori diuretychnomu [The content of primary synthesis substances in the diuretic collection]. *XIX Mizhnarodnyi medychnyi konhres studentiv ta molodykh vchenykh: Mater. konhr.* (p. 348). Ukrmedknyha. [in Ukrainian]
- Stefanov, O. V. (Ed.). (2001). *Doklinichni doslidzhennia likarskykh zasobiv: Metodychni rekomendatsii* [Preclinical studies of drugs: Methodological recommendations]. Avitsenna. [in Ukrainian]
- Ministry of Health of Ukraine. (2009). *Likarski zasoby. Nalezna laboratorna praktyka: Nastanova ST-N MOZU 42-6.0:2008* [Medicines. Good Laboratory Practice: Guideline ST-N MHU 42-6.0:2008]. [in Ukrainian]
- Council of Europe. (1986). *European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes* (EST No. 123).
- Verkhovna Rada of Ukraine. (2010). Zakon Ukrainy «Pro zakhyst tvaryn vid zhorstokoho povodzhennia» [Law of Ukraine «On the Protection of Animals from Cruelty»]. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*, (9), 76. [in Ukrainian]
- Drohovoz, S. M., Zupanets, I. A., Mokhort, M. A., et al. (2001). Eksperymentalne (doklinichne) vyvchennia farmakolohichnykh rehovyn, yaki proponuiutsia yak nesteroidni protyzapalni zasoby [Experimental (preclinical) study of pharmacological substances proposed as non-steroidal anti-inflammatory drugs]. In O. V. Stefanov (Ed.), *Doklinichni doslidzhennia likarskykh zasobiv: Metod. rek.* (pp. 292–306). Avitsenna. [in Ukrainian]
- Hodge, H. C., & Sterner, L. H. (1943). Tabulation of toxicity classes. *American Industrial Hygiene Association Quarterly*, 10(4), 93.
- Kovrehin, O. V., Lytkin, D. V., Vladimirova, I. M., & Yudkevych, T. K. (2024). Skrynihovi doslidzhennia protyzapalnoi aktyvnosti ekstraktiv iz zymolubky zontychnoi travy [Screening studies of anti-inflammatory activity of extracts from *Chimaphila umbellata* herb]. *Zdobutky klinichnoi i eksperymentalnoi medytsyny*, (3), 42–46. [in Ukrainian]
- Slobodianiuk, L., Budniak, L., Marchyshyn, S., & Demydiak, O. (2021). Investigation of the anti-inflammatory effect of the dry extract from the herb of *Stachys sieboldii* Miq. *PharmacologyOnLine*, 591, 590–597.
- Slobodianiuk, L., Budniak, L., Marchyshyn, S., & Skrynchuk, O. (2021). Acute toxicity study of thick extracts of leaves of colewort heart-leaved (*Crambe cordifolia* Stev.) and colewort koktebelica (*Crambe koktebelica*). *PharmacologyOnLine*, 3, 275–281.
- Doroshenko, O. H. (2019). *Eksperymentalne vyvchennia roslynnoho zboru iz diuretychnoiu ta nefroprotektornoju diieiu* [Experimental study of herbal collection with diuretic and nephroprotective action] (Unpublished doctoral dissertation). National University of Pharmacy, Kharkiv. [in Ukrainian]
- Marchyshyn, S., Slobodianiuk, L., Budniak, L., et al. (2024). Investigation of the anti-inflammatory effect of the extracts from the leaves and rhizomes with roots of *Angelica archangelica*. *Phytotherapy Journal*, (1), 116–121.
- Marchyshyn, S., Slobodianiuk, L., Budniak, L., & Ivasiuk, I. (2021). Study the anti-inflammatory and wound-healing activity of the dry extract of the herb *Cyperus esculentus* L. *PharmacologyOnLine*, 3, 282–290.
- Kozachok, S., Kolodziejczyk-Czepas, J., Marchyshyn, S., et al. (2022). Comparison of phenolic metabolites in purified extracts of three wild-growing *Herniaria* L. species and their antioxidant and anti-inflammatory activities in vitro. *Molecules*, 27, 530.
- Kalushka, O. B., & Marchyshyn, S. M. (2009). Polisakharydnyi kompleks pidzemnykh i nadzemnykh orhaniv pyriiu povzuchoho (*Agropyron repens* (L.)) [Polysaccharide complex of underground and aboveground organs of *Elymus repens* (L.)]. *Farmatsevtychnyi chasopys*, 9(3), 22–24. [in Ukrainian]
- Momot, T., Dakhym, I., Marchyshyn, S., & Slobodianiuk, L. (2024). Investigation of carbohydrate composition in the underground organs of *Elymus repens*. *Annals of Mechnikov Institute*, (1), 27–31.
- Chaika, N. B., Koshovyi, O. M., Komisarenko, M. A., et al. (2017). Vyvchennia khimichnoho skladu ta farmakolohichnoi aktyvnosti suchoho ekstraktu lystia muchnytsi zvychainoi [Study of the chemical composition and pharmacological activity of the dry extract of *Arctostaphylos uva-ursi* leaves]. *Liky-liudyni. Suchasni problemy farmakoterapii i pryznachennia likarskykh zasobiv: Mater. I Mizhnar. nauk.-prakt. konf.* (Vol. 2, pp. 350–351). NFAU. [in Ukrainian]

Дата першого надходження статті до видання: 06.10.2025

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 20.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.04.2026

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Внесок авторів:

Дорошенко О.Г. – проведення досліджень, обробка матеріалу, статистична обробка даних, збір та аналіз літератури, участь у написанні статті;

Марчишин С.М. – ідея, дизайн дослідження, написання статті, остаточне затвердження статті.

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