



В. П. Пида, ORCID: 0000-0001-9321-4670
В. Д. Фіра, ORCID: 0009-0008-2975-5235
Л. С. Фіра, ORCID:0009-0001-4122-6415

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО МОЗ УКРАЇНИ

ВИВЧЕННЯ ГОСТРОЇ ТОКСИЧНОСТІ ГУСТОГО ЕКСТРАКТУ З ЛІЗІАНТУСУ РАССЕЛА ТРАВИ

Вступ. Визначення класу токсичності є ключовим етапом доклінічного оцінювання потенційних лікарських засобів, оскільки дає змогу всебічно охарактеризувати їхній профіль безпеки та оцінити придатність для подальшого застосування. Отримані дані слугують фундаментом для наступних фармакодинамічних і фармакокінетичних досліджень, а також формують науково обґрунтовану доказову базу щодо безпечності нової лікарської сполуки перед її переходом до клінічної фази випробувань.

Мета дослідження. Визначити гостру токсичність густого екстракту лізіантусу Рассела трави.

Методи дослідження. Дослідження гострої токсичності густого екстракту лізіантусу Рассела трави виконано на 24 білих безпородних щурах обох статей із масою тіла 180-210 г. Тваринам дослідних груп дворазово протягом доби внутрішньошлунково вводили досліджуваний екстракт у дозі 5000 мг/кг. Розчин готували шляхом розведення 1 г екстракту в 5 мл води, який отримувала одна тварина. Контрольним тваринам вводилась питна вода в еквівалентній дозі. Протягом 14 діб здійснювали щоденний моніторинг стану тварин із оцінкою маси тіла, поведінкових реакцій, рівня рухової активності, загального самопочуття та реєстрацією летальних випадків. Після завершення періоду спостереження тварин виводили з експерименту під тіопенталовим наркозом, після чого проводили макроскопічне дослідження внутрішніх органів із подальшим визначенням їх масових коефіцієнтів.

Результати й обговорення. Отримані результати демонструють відсутність токсичного впливу густого екстракту лізіантусу Рассела трави у щурів обох статей після внутрішньошлункового введення в дозі 5000 мг/кг. Упродовж усього періоду дослідження не було зареєстровано летальних випадків, а також не виявлено змін у поведінкових реакціях або загальному стані тварин. Масові коефіцієнти внутрішніх органів у самців і самок експериментальних груп статистично не відрізнялися від відповідних показників у контрольних тварин. Сукупність отриманих результатів дає підстави класифікувати досліджуваний екстракт як практично нешкідливу речовину.

Висновки. Отримані результати свідчать про те, що густий екстракт трави лізіантусу Рассела може бути віднесений до IV класу токсичності, тобто до практично нешкідливих речовин.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: гостра токсичність; лізіантус Рассела; густий екстракт трави.

ВСТУП. Біологічно активні сполуки, що входять до складу лікарських рослин, характеризуються високим ступенем біосумісності з організмом людини та, як правило, мають кращу біодоступність, що зумовлено тривалим споживанням рослинної їжі, багатой на природні активні компоненти. Комплекс фітохімічних речовин чинить багатокomпонентний вплив на організм, забезпечуючи системну регуляцію фізіологічних процесів, а не лише локальну дію на окремі органи чи тканини, сприяючи відновленню та підтриманню функціональної активності різних систем.

Рациональний вибір лікарського засобу з низьким рівнем токсичності має особливе

значення під час лікування хронічних захворювань, зокрема в амбулаторній практиці [1, 2]. У зв'язку з цим пошук, дослідження та впровадження у медичну практику нових фітотерапевтичних препаратів вітчизняного походження залишаються актуальним напрямом сучасної фармакотерапії хронічної патології.

Застосування лікарських рослин із достатньою сировинною базою є важливим чинником у процесі розроблення та виробництва нових лікарських засобів. Одним із перспективних джерел такої сировини є декоративні рослини, що культивуються на території України.

Особливу увагу привертає лізіантус Рассела родини Тирличеві, який починаючи з 70-х років минулого століття широко

вищується в багатьох країнах світу як декоративна культура. Результати фітохімічних досліджень свідчать, що різні органи цієї рослини містять широкий спектр біологічно активних сполук, зокрема мінеральні речовини, амінокислоти, органічні та жирні кислоти, вуглеводи, гідроксикоричні кислоти, флавоноїди, антоціани, таніни, ефірні олії, іридоїди, тритерпенові сапоніни, а також хлорофіли та каротиноїди [3, 4].

З огляду на багатокомпонентний склад біологічно активних речовин, дослідження цієї рослини є перспективним напрямом для створення нових лікарських засобів із потенційними фармакологічними властивостями.

Мета роботи – визначити гостру токсичність густого екстракту лізіантусу Рассела трави.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ. Дослідження гострої токсичності густого екстракту лізіантусу Рассела трави (ГЕЛРТ) проводили відповідно до методичних рекомендацій Державного фармакологічного центру МОЗ України [5, 6].

Експеримент виконано на 24 білих статевозрілих безпородних щурах обох статей масою тіла 180–210 г, яких утримували на стандартному раціоні в умовах віварію Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського МОЗ України з дотриманням правил поводження з тваринами [7].

У дослідженні гострої токсичності густого екстракту трави лізіантусу Рассела застосовували дозу 5000 мг/кг, що відповідає максимальному рівню для V класу токсичності (практично нешкідливі речовини). Препарат вводили протягом доби внутрішньошлунково піддослідним самцям і самкам. Тварини отримували розчин, приготовлений шляхом розчинення 1 г екстракту в 5 мл H₂O. Контрольній групі вводили питну воду. Відповідно до методичних підходів, у разі відсутності летальних випадків після введення зазначеної дози подальше підвищення дозивання вважається недоцільним.

Піддослідних тварин було розподілено на чотири групи по 6 особин у кожній (табл. 1): 1-ша та 2-га групи включали контрольних

тварин обох статей, які отримували питну воду; 3-тя та 4-та групи склалися з тварин обох статей, яким вводили густий екстракт трави лізіантусу Рассела.

Спостереження за піддослідними тваринами здійснювали протягом 14 діб. У динаміці оцінювали рівень рухової активності, поведінкові реакції та реєстрували можливі летальні випадки. Масу тіла кожної тварини визначали на 3-тю, 7-му та 14-ту доби експерименту.

На 14-ту добу щурів виводили з експерименту. Евтаназію проводили під тіопенталовим наркозом. Після цього здійснювали макроскопічне дослідження внутрішніх органів із подальшим їх зважуванням (печінки, нирок, серця, легень і селезінки). Парні органи визначали та зважували окремо.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Аналіз результатів дослідження гострої токсичності ГЕЛРТ показав відсутність ознак інтоксикації як у день введення досліджуваного екстракту, так і протягом 14 діб спостереження у тварин контрольної групи та в щурів, які отримували густий екстракт.

Упродовж усього періоду експерименту не відзначалося змін у споживанні корму та води. Тварини адекватно реагували на світлові та звукові подразники, залишалися активними та доглянутими. Фізіологічні функції, зокрема дефекація та сечовиділення, перебували в межах норми; судоми, порушення дихання або зниження рефлексорної збудливості не спостерігалися. Протягом усього терміну дослідження летальні випадки були відсутні, що свідчить про безпечність ГЕЛРТ.

Відповідно до методики оцінки гострої токсичності, на 3-тю, 7-му та 14-ту доби експерименту проводили визначення маси тіла тварин з метою виявлення можливого негативного впливу досліджуваного екстракту на організм [5]. Динаміка змін маси тіла свідчила, що після введення ГЕЛРТ у дозі 5000 мг/кг достовірних відмінностей цього показника в експериментальних групах щурів не виявлено.

Аналіз отриманих даних (табл. 2) показав, що в контрольній групі відзначалося

Таблиця 1 – Поділ щурів в експерименті з вивчення гострої токсичності ГЕЛРТ (n=24)

Групи тварин	Доза	Кількість	
		самці	самиці
Контроль (вода питна)	20 мл/кг	6	6
ГЕЛРТ	5000 мг/кг	6	6

Таблиця 2 – Динаміка маси тіла тварин обох статей за одноразового внутрішньошлункового введення ГЕЛРТ ($M \pm m$; $n=24$)

Групи тварин	Вихідні дані	3 дні	7 днів	14 днів
Самці				
Контроль (вода питна)	181,50±4,80	189,00±4,50	195,40±5,95	199,50±6,45
ГЕЛРТ	188,00±2,85	196,4±4,15	205,6±4,85*	210,60±4,85*
Самиці				
Контроль (вода питна)	193,10±3,84	202,40±3,75	209,50±4,83	214,60±5,65
ГЕЛРТ	183,00±3,20	190,10±3,65	195,10±3,80*	200,90±3,75*

Примітка: * – відхилення показника достовірне відносно вихідних даних, $p \leq 0,05$;

поступове збільшення маси тіла щурів-самців у всі терміни спостереження.

Статистично значуще зростання маси тіла ($p \leq 0,05$) було зафіксовано на 7-му та 14-ту доби експерименту порівняно з початковими значеннями.

Аналіз динаміки маси тіла щурів не виявив ознак токсичного впливу густого екстракту лізіантусу Рассела трави на відповідний показник. Протягом усього періоду дослідження спостерігалось фізіологічне збільшення маси тіла піддослідних тварин, яке було статистично достовірним порівняно з вихідними значеннями на завершальних етапах експерименту.

У тварин експериментальних груп протягом усього терміну спостереження відзначався приріст маси тіла в щурів обох статей. У самців, які отримували ГЕЛРТ, на 14-ту добу експерименту маса тіла зросла на 22,6 г, тоді як у самок – на 17,9 г порівняно з початковими показниками.

Тварин виводили з експерименту на 14-ту добу шляхом еutanазії під тіопенталовим наркозом. Після проведення розтину здійснювали макроскопічне дослідження внутрішніх органів із подальшим визначенням їх маси. Встановлено, що щури мали щільний і м'який шерстяний покрив із характерним глянцеvim блиском, слизові оболонки природних отворів залишалися без змін. Органи грудної порожнини були анатомічно правильно розташовані, мали типовий колір, форму та розміри.

Поверхня паренхіматозних органів, зокрема печінки, нирок і наднирників, була гладкою. Підшлункова залоза мала сірувато-рожевий колір і типовий дольчастий вигляд. Слизова оболонка шлунка характеризувалася добре вираженим складчастим рельєфом. Селезінка та кишечник не мали видимих змін і відповідали нормальній морфологічній структурі. Легені мали типовий вигляд, були повітряні, без ознак патології, плевральні листки не змінені. Серцевий м'яз

на розрізі був однорідним, помірно волокнистим, темно-червоного кольору. Лімфатичні вузли грудної та черевної порожнини залишалися без патологічних змін. Загалом макроскопічних ознак ураження внутрішніх органів не виявлено.

Результати визначення масових коефіцієнтів внутрішніх органів піддослідних тварин у дослідженні гострої токсичності густого екстракту лізіантусу Рассела трави наведено в таблиці 3.

Аналіз даних, наведених у таблиці 3 щодо масових коефіцієнтів внутрішніх органів тварин обох статей, а також результатів макроскопічного дослідження після внутрішньошлункового введення густого екстракту трави лізіантусу Рассела, засвідчив відсутність патологічних змін у піддослідних тварин порівняно з контролем.

За результатами проведеного дослідження гострої токсичності встановлено, що одноразове внутрішньошлункове введення густого екстракту трави лізіантусу Рассела щурам обох статей у дозі 5000 мг/кг маси тіла не супроводжувалося проявами токсичної дії. Це підтверджується відсутністю змін поведінкових реакцій, стабільністю масових коефіцієнтів внутрішніх органів порівняно з контрольною групою, а також відсутністю летальних випадків упродовж періоду спостереження.

Таким чином, отримані результати свідчать про відсутність токсичного впливу густого екстракту трави лізіантусу Рассела за умов внутрішньошлункового введення щурам обох статей у дозі 5000 мг/кг, що дозволяє припустити, що середня летальна доза (LD_{50}) перевищує зазначений рівень. Відповідно, досліджуваний екстракт може бути віднесений до IV класу токсичності – практично нешкідливих речовин згідно з токсикологічною класифікацією за Сидоровим К. К. [1, 2].

ВИСНОВКИ. Встановлено, що після внутрішньошлункового введення густого екстракту трави лізіантусу Рассела у дозі

Таблиця 3 – Масові коефіцієнти внутрішніх органів щурів-самців та щурів-самиць (г) при одноразовому внутрішньошлунковому введенні ГЕЛРТ ($M \pm m$; $n=24$)

Орган	Печінка	Серце	Легені	Нирки: ліва права	Селезінка
Групи тварин					
Самці					
Контроль (вода питна)	3,42 $\pm$ 0,020	0,34 $\pm$ 0,010	0,70 $\pm$ 0,010	0,31 $\pm$ 0,010 0,31 $\pm$ 0,010	0,32 $\pm$ 0,010
ГЕЛРТ	3,49 $\pm$ 0,015	0,33 $\pm$ 0,010	0,71 $\pm$ 0,020	0,29 $\pm$ 0,010 0,29 $\pm$ 0,010	0,31 $\pm$ 0,010
Самиці					
Контроль (вода питна)	2,99 $\pm$ 0,060	0,31 $\pm$ 0,010	0,68 $\pm$ 0,020	0,29 $\pm$ 0,01 0,28 $\pm$ 0,01	0,38 $\pm$ 0,030
ГЕЛРТ	3,09 $\pm$ 0,160	0,33 $\pm$ 0,010	0,68 $\pm$ 0,040	0,29 $\pm$ 0,01 0,30 $\pm$ 0,01	0,38 $\pm$ 0,020

5000 мг/кг у тварин не зареєстровано ознак інтоксикації або летальних випадків упродовж усього періоду спостереження. Також не виявлено впливу досліджуваного засобу на динаміку маси тіла та масові коефіцієнти внутрішніх органів щурів обох статей.

Відповідно до токсикологічної класифікації речовин за К. К. Сидоровим, густий екстракт трави лізіантусу Рассела ($LD_{50} > 5000$ мг/кг) при внутрішньошлунковому введенні належить до IV класу токсичності – практично нешкідливих речовин.

Отримані результати обґрунтовують доцільність подальшого вивчення фармакологічної активності густого екстракту трави лізіантусу Рассела та підтверджують перспективність проведених досліджень.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ФІНАНСУВАННЯ: автори заявляють про відсутність стороннього фінансування для проведення цього дослідження та написання цієї статті.

ІНФОРМАЦІЯ ЩОДО КОНФЛІКТУ ІНТЕРЕСІВ: автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

ВНЕСОК КОЖНОГО З АВТОРІВ: Концептуалізація: Піда В.П., Фіра Л. С. Методологія: Піда В.П., Фіра В.Д. Проведення дослідження / збір даних: Піда В.П., Фіра В.Д. Написання – оригінальний проєкт: Піда В.П., Фіра Л. С.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Danyliuk, D. T., Fira, V. D., & Fira, L. S. (2025). Experimental substantiation of the safety of tinctures from wax moth larvae. *Medical and Clinical Chemistry*, (1), 72–77. <https://doi.org/10.11603/mcch.2410-681X.2025.i1.15427> [in Ukrainian].
2. Kachur, O. I., Fira, L. S., & Harlytska, N. I. (2025). Study of acute toxicity of thick extract from thinned Zinnia

Написання – рецензування та редагування: Фіра Л. С. Усі автори прочитали та схвалили фінальну версію рукопису.

ВІДПОВІДНІСТЬ МАТЕРІАЛІВ СТАТТІ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ОБСТЕЖЕНЬ/ДОСЛІДЖЕНЬ/ЛІКУВАННЯ НОРМАМ БІОЕТИКИ: всі експерименти отримали схвалення Етичною комісією Тернопільського національного медичного університету імені І. Я. Горбачевського (витяг з протоколу № 84 від 20.01.2026).

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДОСТУПНІСТЬ ПЕРВИННИХ ДАНИХ: первинні дані, що підтверджують результати цього дослідження доступні за обґрунтованим запитом до авторів, з урахуванням вимог конфіденційності та етичних норм.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ: автори рукопису засвідчують, що у процесі проведення дослідження та підготовки цього рукопису не використовували жодних інструментів або сервісів генеративного штучного інтелекту для виконання будь-яких завдань, перелічених у Таксономії делегування завдань генеративному штучному інтелекту «GAIDeT» (Generative Artificial Intelligence Delegation Taxonomy, 2025 р.). Усі етапи роботи – від концептуалізації до фінального редагування – виконані без залучення генеративного штучного інтелекту, виключно авторами.

flowers. *Medical and Clinical Chemistry*, (4), 64–68. <https://doi.org/10.11603/mcch.2410-681X.2025.i4.15923> [in Ukrainian].

3. Olefirenko A. O., & Kyslychenko V. S. (2024). Mineral composition of Lisianthus Russell grass and thick extract from it, study of antimicrobial activity. *Medical and Clinical Chemistry*, 1, 74–80. <https://doi.org/10.11603/mcch.2410-681X.2024.i1.14599> [in Ukrainian].

4. Olefirenko, A., & Kyslychenko, V. (2023). Morphological and anatomical study of *Eustoma russellianum* herb. *Annals of Mechnikov Institute*, (4), 50–56. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10257140> [in Ukrainian].

5. Stefanov, O. V. (Ed.). (2001). Preclinical studies of drugs: methodological recommendations. *Avitsena*. [in Ukrainian].

6. Kovalenko, V. M., & Butenko, H. M. (2011). Preclinical safety studies of medicinal products of biotechnological origin: methodological recommendations. *State Expert Center of the Ministry of Health of Ukraine* [in Ukrainian].

7. Gross, D., & Tolba, R. (2015). Ethics in animal-based research. *European Surgical Research*, 55(1–2), 43–57. <https://doi.org/10.1159/000377721>

Адреса для листування: pyda_vp@tdmu.edu.ua

V. P. Pyda, V. D. Fira, L. S. Fira
IVAN HORBACHEVSKY TERNOPIL NATIONAL MEDICAL UNIVERSITY
OF THE MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE

STUDY OF THE ACUTE TOXICITY OF A THICK EXTRACT FROM THE HERB OF RUSSELL'S LISIANTHUS

Summary

Introduction. Determining the toxicity class is a key stage in the preclinical evaluation of potential medicinal products, as it allows for a comprehensive characterization of their safety profile and assessment of their suitability for further use. The obtained data serve as a foundation for subsequent pharmacodynamic and pharmacokinetic studies and provide a scientifically substantiated evidence base regarding the safety of a new medicinal compound before its transition to the clinical phase of trials.

The aim of the study. To determine the acute toxicity of the thick extract obtained from the herb of Russell's lisianthus.

Materials and methods. The study of the acute toxicity of the thick extract from the herb of Russell's lisianthus was carried out on 24 outbred white rats of both sexes weighing 180–210 g. Animals of the experimental groups received the investigated extract intragastrically twice within 24 hours at a dose of 5000 mg/kg. The solution was prepared by dissolving 1 g of the extract in 5 ml of water, which was administered to one animal. Control animals received drinking water in an equivalent dose. For 14 days, daily monitoring of the animals' condition was performed with assessment of body weight, behavioral responses, level of motor activity, general condition, and registration of mortality. After completion of the observation period, the animals were withdrawn from the experiment under thiopental anesthesia. Macroscopic examination of the internal organs was subsequently performed, followed by determination of their relative organ weights.

Results and discussion. The obtained results demonstrated the absence of toxic effects of the thick extract from the herb of Russell's lisianthus in rats of both sexes after intragastric administration at a dose of 5000 mg/kg. Throughout the entire study period, no mortality was recorded, and no changes in behavioral responses or general condition of the animals were observed. The relative organ weights in male and female animals of the experimental groups did not statistically differ from those of the control animals. The overall findings allow the studied extract to be classified as a practically non-toxic substance.

Conclusions. The obtained results indicate that the thick extract from the herb of Russell's lisianthus can be classified as belonging to toxicity class IV, i.e., practically non-toxic substances.

KEY WORDS: acute toxicity; Russell's lisianthus; thick herbal extract.

Дата першого надходження статті до видання: 12.03.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.04.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 27.05.2026

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ