

УДК 615.276:582.284.56

<https://doi.org/10.24959/cphj.20.1532>**Т. І. Єрмоленко, Н. С. Чорна, О. В. Кривошапка, О. В. Власенко**

Харківський національний медичний університет, Україна

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИВЧЕННЯ ФАРМАКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСТОЙКИ ГРИБА ВЕСЕЛКИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PHALLUS IMPUDICUS*)

Вивчення властивостей вищих грибів, які є потенційним джерелом ряду біологічно активних речовин, є необхідним вектором для створення на основі грибів і продуктів їх метаболізму лікарських препаратів з профілактичною та лікувальною метою.

Мета дослідження. Експериментальне вивчення протизапальної, анальгетичної, противиразкової дії та впливу на перистальтику кишківника настойки гриба веселки.

Матеріали та методи. Об'єкт дослідження – настойка гриба веселки у співвідношенні з 40 % етиловим спиртом 1:5. Визначено умовно-терапевтичну дозу в скринінгових дослідженнях на моделі ураження шлунка щурів ацетилсаліциловою кислотою. Дослідження протизапальної дії проводили на моделях карагенового та зимозанового набряку стопи щурів у дозі 0,3 мл/кг, анальгетичну дію – на моделі оцтово-кислих «корчів» у мишей, а також вивчали вплив на рухову активність кишківника в дозі 0,4 мл/кг.

Результати. Експерименти на щурах показали, що настойка веселки в дозі 0,3 мл/кг чинить противиразкову дію, зменшуючи ураження слизової оболонки шлунка ацетилсаліциловою кислотою. На перистальтику кишківника настойка не впливає. Протизапальну дію настойки спостерігали тільки на моделі карагенового набряку, набряк, викликаний зимозаном, не зменшувався, що вказує на переважний вплив веселки на синтез простагландинів. Настойка веселки чинить виразну анальгетичну дію на моделі оцтово-кислих «корчів» у мишей.

Висновки. Результати дослідження вказують на те, що настойка гриба веселки проявляє виразну протизапальну, анальгетичну, гастропротекторну дію та не впливає на перистальтику кишківника.

Ключові слова: настойка гриба веселки; гастропротекторна дія; протизапальна дія; анальгетична дія

Т. І. Iermolenko, N. S. Chorna, A. V. Krivoshapka, O. V. Vlasenko

Kharkiv National Medical University, Ukraine

The experimental study of pharmacological properties of the *Phallus impudicus* tincture

The study of properties of higher fungi, which are a potential source of biologically active substances, is a necessary vector for creating drugs with prophylactic and therapeutic purposes based on fungi and products of their metabolism.

Aim. To study experimentally the anti-inflammatory, analgesic, anti-ulcer effects and the impact on the intestinal peristalsis of the *Phallus impudicus* (common stinkhorn) tincture.

Materials and methods. The research object is the *Phallus impudicus* tincture with 40% ethyl alcohol in the ratio of 1:5. The conventional therapeutic dose was determined in screening studies on the model of the rat gastric lesion with acetylsalicylic acid. The anti-inflammatory effect was studied on models of carrageenan and zymosan foot edemas in rats in the dose of 0.3 ml/kg, while the analgesic effect was observed on models of acetic acid-induced writhings in mice. The effect of the tincture on the intestinal motility in the dose of 0.4 ml/kg was also studied.

Results. Experiments on rats have shown that the *Phallus impudicus* tincture in the dose of 0.3 ml/kg exhibits the anti-ulcer effect, reducing the gastric mucosa damage by acetylsalicylic acid. The tincture has no effect on the intestinal peristalsis. The anti-inflammatory effect was observed only on the model of carrageenan edema; zymosan-induced edema did not reduce. It indicates the fungus dominance over prostaglandins synthesis. The tincture has a pronounced analgesic effect on the model of acetic acid-induced writhings in mice.

Conclusions. The results of the study indicate that the tincture of *Phallus impudicus* has a pronounced anti-inflammatory, analgesic, gastroprotective effects, and does not affect the intestinal motility.

Key words: *Phallus impudicus* tincture; gastroprotective effect; anti-inflammatory effect; analgesic effect

Т. И. Ермоленко, Н. С. Чорна, А. В. Кривошапка, О. В. Власенко

Харьковский национальный медицинский университет, Украина

Экспериментальное изучение фармакологических свойства настойки гриба веселки обыкновенной (*Phallus impudicus*)

Изучение свойств высших грибов, которые являются потенциальным источником ряда биологически активных веществ, является необходимым вектором для создания на основе грибов и продуктов их метаболизма лекарственных препаратов с профилактической и лечебной целью.

Цель исследования. Экспериментальное изучение противовоспалительного, анальгетического, противоязвенного действия и влияния на перистальтику кишечника настойки гриба веселки.

Материалы и методы. Объект исследования – настойка гриба веселки в соотношении с 40 % этиловым спиртом 1:5. Определено условно-терапевтическую дозу в скрининговых исследованиях на модели повреждения

слизистой желудка крыс ацетилсалициловой кислотой. Исследование противовоспалительного действия проводили на моделях карагенинового и зимозанового отека стопы у крыс в дозе 0,3 мл/кг, анальгезирующего действия – на модели укусно-кислых «корчей» у мышей, а также изучали влияние на двигательную активность кишечника в дозе 0,4 мл/кг.

Результаты. Исследования на крысах показали, что настойка веселки в дозе 0,3 мл/кг проявляет противоязвенное действие, уменьшая повреждения слизистой оболочки желудка ацетилсалициловой кислотой. На перистальтику кишечника настойка не влияет. Противовоспалительное действие настойки наблюдали только на модели карагенинового отека, отек, вызванный зимозаном, не уменьшался, что указывает на преимущественное влияние веселки на синтез простагландинов. Настойка веселки оказывает выраженное анальгезирующее действие на модели укусно-кислых «корчей» у мышей.

Выводы. Результаты исследования указывают на то, что настойка гриба веселки проявляет выраженное противовоспалительное, анальгезирующее, гастропротекторное действие и не влияет на перистальтику кишечника.

Ключевые слова: настойка гриба веселки; гастропротекторное действие; противовоспалительное действие; анальгетическое действие

До фунготерапії або лікування грибами офіційна медицина ставиться з обережністю, тому що мода на «органічні продукти» в побутовій сфері життя людства, а також «природність» у медицині породили шарлатанство. Прихильники фунготерапії пояснюють свій інтерес історичними традиціями ефективного застосування грибів для лікування захворювань у різних народів, враховуючи те, що гриби крім своєї поживної цінності володіють і лікарськими властивостями.

Всі джерела посилаються на знаменитий трактат цілителя Ву Сіна, в якому описані лікарські властивості більш ніж 100 видів грибів, що ростуть в Китаї і Японії. У своєму трактаті Ву Сін вказував, що «цілющі властивості грибів набагато вищі, ніж такі у лікарських рослин». Найбільш повні відомості про видовий склад лікарських грибів Китаю було представлено у виданій в 1987 році англійською мовою монографії «Icons of Medicinal Fungi from China», де надано ілюстрований опис понад 170 видів макроміцетів з рекомендаціями щодо їх застосування і даними досліджень китайських учених (Ying et al., 1987) [1]. Історично склалося так, що використання грибів у медицині країн Заходу не набуло такого широкого значення, як на Сході, хоча перші згадки про лікарські властивості грибів сучасні дослідники знайшли ще в роботах Гіппократа, Плінія, Діоскоріда та грецького лікаря Галена (Дудка, Вассер, 1980) [1, 2].

Підвищений інтерес до грибів викликаний не тільки їх харчовою цінністю, але й тим, що ці організми можуть стати незамінними джерелами отримання препаратів з лікувальними та профілактичними властивостями, що зумовлено особливістю їх хімічного складу.

Аналіз літератури показав, що гриби містять значну кількість речовин з високим вмістом складного і до кінця не вивченого органічного комплексу. Основними діючими біологічно активними речовинами грибів є ферменти, антибіотики, алкалоїди, біопігменти, терпени і сесквітерпени, ліпіди, полісахариди. Полісахариди (глікани

і гліканпептиди) вивчені досить добре завдяки їх імуномодулюючій і протипухлинній активності. Терпени і сесквітерпени (альдегіди, кетони, спирти і кислоти) мають адаптогенну активність і чинять канцеростатичну дію. Завдяки складному біохімічному складу гриби виявляють імуномодуляторну і тонізуючу, антиоксидантну, протизапальну, протівірусну, антибактеріальну, протипухлинну активність. Препарати, отримані на основі грибів, також здатні знижувати рівень холестерину і глюкози в крові, регулювати кров'яний тиск, проявляти гепатопротекторну дію [2].

В інтернеті знаходиться багато інформації про ефективність препаратів на основі вищих грибів при різного роду захворюваннях, а на фармацевтичному ринку, у тому числі й України, з'являється все більше засобів, отриманих на основі грибів. Тому ми вирішили провести фармакологічне дослідження широко розповсюдженого на території України гриба веселки звичайної та вивчити наявність деяких фармакологічних властивостей гриба в експерименті.

Гриб веселка звичайна (*Phallus impudicus* L. Ex Pers.) зустрічається у лісах Європи, Кавказу, Сибіру та Далекого Сходу [3]. Плодове тіло гриба спочатку має яйцеподібну форму, яке знаходиться наполовину або повністю в землі. Згодом оболонка лопається, і починає рости ніжка зі спороносною голівкою. Голівка вкрита темним слизом, так званим «земляним маслом» з неприємним запахом. Гриб веселка їстівний на стадії яйця [4]. Крім того, види роду *Phallus* мають цінні лікарські властивості. У зв'язку з цим *Ph. Indusiatus* Vent. культивують у багатьох країнах Азії, включаючи Китай [5].

У країнах Східної Європи гриб веселка здавна використовувався в народній медицині для лікування шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної системи, онкологічних та шкірних захворювань. Згодом дослідження вчених підтвердили можливість використання гриба для лікування злоякісних і доброякісних пухлин, ряду вірусних захворювань та імунодефіциту, що збільшило інтерес до *Ph. Impudicus* [1, 3].

В експерименті на лабораторних тваринах підтверджено, що екстракт *Phallus impudicus* чинить протипухлинну, радіопротекторну, імунomodуючу, гіпоглікемічну, ранозагоювальну дію [6-8]. Основними біологічно активними речовинами гриба веселки вважаються полісахариди – β -глюкани, з якими і пов'язують їх протипухлинні властивості. Вони підвищують специфічний клітинний імунітет, активуючи пригнічені цитотоксичні Т-лімфоцити або природні кілери, що розпочинають виробляти білки перфорини, які приводять до руйнації ракових клітин [9].

У літературних джерелах повідомляється, що *Ph. impudicus* загоєє виразки шлунково-кишкового тракту, лікує запальні захворювання, гіпертонію, захворювання печінки, нирок, підшлункової залози. Діючі речовини гриба здатні виводити холестерин, чинити протівірусну дію при таких захворюваннях як грип, герпес, гепатит і навіть СНІД. На теперішній час *Ph. impudicus* є допоміжним засобом у лікуванні онкологічних захворювань [1-3].

У центрах фунготерапії пропонується кілька препаратів із веселки: «Фунго-Ши», «Веселка-фунгосвічки», «Фунго-Ши Веселка», в аптеках можна придбати препарат «Веселка гриб краплі».

Метою нашої роботи стало вивчення антиексудативної, анальгетичної, гастропротекторної дії та впливу на перистальтику кишківника настоянки гриба веселки в експерименті.

Матеріали та методи

Досліджували фармакологічні ефекти настоянки гриба веселки у співвідношенні з 40 % етиловим спиртом 1:5.

Умовно-терапевтичну дозу настоянки веселки визначали на моделі ураження ацетилсаліциловою кислотою слизової оболонки шлунка щурів. Досліджували настоянку в наступних дозах – 0,1; 0,3 і 0,5 мл/кг. Вивчення проводили на статевозрілих 36 щурах-самцях по 6 особин у групі. Здатність настоянки веселки зберігати цілісність слизової оболонки шлунка порівнювали з рослинним препаратом олією обліпихи, яку вводили в дозі 0,1 мл/кг (Д. В. Семенів, 2014). Ураження слизової оболонки шлунка викликали п'ятиразовим введенням щурам суспензії ацетилсаліцилової кислоти впродовж 3 діб у дозі 150 мг/кг. Настоянку, олію обліпихи та відстояну воду контрольним тваринам вводили один раз на добу. На 4 день досліджували стан слизової оболонки шлунка, який оцінювали в балах за шкалою (Nakamura H. et al., 1983). Градацію виразкової поверхні у балах проводили залежно від сумарної площі та виразності дефектів слизової шлунка: 0 – відсутність дефектів;

0,5 – гіперемія слизової шлунка; 1 – один або три невеликі крововиливи; 2 – більше 3-х невеликих крововиливів; 1-3 середні крововиливи; 1-3 невеликі ерозії; 3 – наявність середніх ерозій ($d = 3-4$ мм) або 1-2 точкові виразки; 4 – більше 2-х точкових виразок або 1-2 більших ($d > 3$ мм) виразок; 5 – три і більше великих виразок або проривні виразки.

Вплив настоянки гриба веселки на рухову активність шлунково-кишкового тракту проводили за методом Sticknau J. S. зі співавт. [10]. Для експерименту було взято 12 білих статевозрілих мишей. Дозу настоянки гриба веселки 0,4 мл/кг для мишей розраховували, виходячи з найефективнішої умовно-терапевтичної добової дози для щурів з урахуванням коефіцієнту видової стійкості по методу Риболовлева Ю. П. Інтенсивність перистальтики шлунково-кишкового тракту оцінювали за відсотком довжини кишківника (Д%), що був заповнений контрастною масою (10 % суспензія активованого вугілля в 1 % крохмальному клейстері).

Антиексудативну активність настоянки гриба веселки вивчали на моделі карагенінового та зимозанового набряку стопи щурів.

Моделювали карагеніновий набряк на білих статевозрілих 18 щурах-самцях по 6 тварин у групі. Антиексудативну дію настоянки грибів веселки вивчали в дозі 0,3 мл/кг, порівнювали з диклофенаком натрію в дозі 8 мг/кг. Настоянку та препарат порівняння вводили внутрішньошлунково за 1 годину до введення субплантарно 1 % розчину карагеніну. Розвиток набряку спостерігали в динаміці через 1; 2; 3; 6 та 24 години.

Модель зимозанового набряку стопи було досліджено на 18 білих статевозрілих щурах-самцях по 6 тварин у групі. Ексудацію викликали субплантарним введенням 2 % розчину зимозану. Досліджувані зразки вводили за 1 годину до введення флогогену. Динаміку розвитку набряку реєстрували за об'ємом стопи, який вимірювали в динаміці через 0,5; 1; 2 та 3 години після введення зимозану. Антиексудативну активність настоянки гриба виражали у % і визначали за здатністю зменшувати об'єм стопи у дослідках тварин у порівнянні з контрольними та тваринами, які отримували препарат порівняння – гранули кверцетину у дозі 5 мг/кг.

Розвиток набряку оцінювали за збільшенням об'єму стопи, який вимірювали в динаміці за А. С. Захаревським за допомогою механічного онкометра [11].

Анальгетичну активність настоянки гриба веселки вивчали на моделі «оцтово-кислих корчів». Дослід проводили на 18 білих статевозрілих мишах-самцях, які були розподілені на 3 групи. Після дванадцятигодинної голодної дієти з вільним

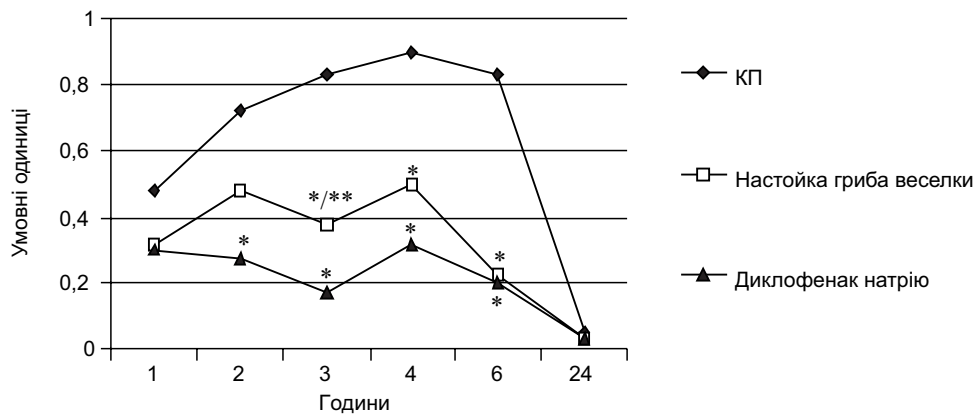


Рис. 1. Динаміка антиексудативної дії настійки гриба веселки та препарату порівняння диклофенаку натрію на моделі карагенінового набряку стопи щурів

доступом до води мишам внутрішньошлунково вводили настійку гриба в дозі 0,4 мл/кг, препарат порівняння диклофенак натрію вводили в дозі 5 мг/кг. Через 30 хвилин мишам внутрішньоочеревинно вводили 0,67 % розчин оцтової кислоти. Надалі підраховували кількість корчів у тварин впродовж 20 хвилин. Розчин оцтової кислоти зумовлює вивільнення брадикініну та інших медіаторів запалення, що призводить до активації ноцицептивної системи та викликає мимовільні скорочення м'язів живота – так звані «корчі», які супроводжуються вигинанням спини. Рівень анагетичної активності досліджуваних препаратів оцінювали за здатністю зменшувати кількість больових реакцій у мишей.

У вищенаведених експериментах усі маніпуляції з тваринами проводили відповідно до Європейської конвенції про захист хребетних тварин [12]. Тварини утримувались у стандартних умовах віварію з дотриманням 12-годинного режиму освітлення (ніч/день) з доступом до їжі і води.

Для отримання статистичних висновків застосовували однофакторний дисперсійний аналіз, або критерій Крускала-Уоліса для даних, які не підлягають нормальному закону розподілення. При виявленні відмінностей між експериментальними групами застосовували критерій Ньюмена-Кейлса для множинних порівнянь або критерій Манна-Уїтні при $p < 0,05$.

Результати та їх обговорення

П'ятиразове введення ацетилсаліцилової кислоти призводить до утворення значних ерозивних утворень у шлунку. При макроскопічному дослідженні шлунка щурів групи контрольної патології відзначали гіперемію, крововиливи та ерозії, що склало в середньому 4 бали згідно зі шкалою (Nakamura H. et al., 1983). Настійка гриба веселки введена щурам на тлі розвитку патології в дозі 0,3 мл/кг сприяла вірогідному зменшенню пошкоджень у два рази відносно групи контрольної патології. Зменшення та збільшення дози настійки гриба веселки зменшувало її

фармакологічний ефект. Олія обліпихи в дозі 0,1 мл/кг також вірогідно дворазово зменшувала токсичний вплив на шлунок ацетилсаліцилової кислоти.

Отже, дослідження показали, що настійка гриба веселки найбільшу гастропротекторну ефективність від агресивної дії ацетилсаліцилової кислоти чинила у дозі 0,3 мл/кг. Вірогідно по відношенню до групи тварин контрольної патології настійка зменшувала ураження шлунка на рівні препарату порівняння олії обліпихи. Надалі в дослідженнях використовували настійку гриба веселки в дозі 0,3 мл/кг у щурів та 0,4 мл/кг у мишей, що відповідає дозі для щурів у перерахунку за допомогою коефіцієнту виводової стійкості.

При внутрішньошлунковому введенні мишам настійка гриба веселки в дозі 0,4 мл/кг не впливає на перистальтику кишківника, на що вказує відсоток пройденого шляху контрастною масою, який становить 61 % проти 63 % в групі мишей інтактного контролю.

Поєднання гастропротекторних та протизапальних властивостей в лікарському препараті є актуальним, оскільки нестероїдні протизапальні засоби є найбільш уживаними серед лікарських засобів, але вони в своїй більшості мають такі побічні ефекти, як виразка шлунка. Отже, створення ліків з гастропротекторними та протизапальними властивостями є перспективним.

Протизапальну, а саме антиексудативну дію, вивчали на моделях карагенінового та зимозанового набряку стопи щурів, за допомогою яких можна визначити, на які медіатори запалення впливає речовина – простагландини чи лейкотрієни.

Настійка гриба веселки на моделі карагенінового набряку значно знижувала об'єм стопи щурів на 3, 4 та 6 години експерименту. Саме в цей час відбувається найактивніше вивільнення простагландинів (рис. 1). У першу та другу години експерименту під впливом настійки гриба веселки зниження набряку було незначним.

Таблиця

Вплив настойки гриба веселки на стан слизової оболонки шлунка щурів з експериментальним ураженням шлунка ацетилсаліциловою кислотою (n=6), S±m

| Групи тварин | Початкова маса тварин, г | Маса тварин в кінці експерименту | Кількість тварин з ерозивними дефектами, % | Ерозивні дефекти, бали | % зниження ушкоджень |
|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------------|--|------------------------|----------------------|
| Інтактний контроль | 198,3±4,6 | 211,7±5,6 | 0 | 0 | - |
| Контрольна патологія | 213,3±4,6 | 208,3±4,2 | 100 | 4,00±0,37* | - |
| Настойка гриба веселки, 0,1 мл/кг | 200,0±5,5 | 201,7±4,6 | 100 | 3,67±0,42* | 8,3 |
| Настойка гриба веселки, 0,3 мл/кг | 210,0±0,0 | 220,0±2,2 | 100 | 2,00±0,45*/** | 50,0 |
| Настойка гриба веселки, 0,5 мл/кг | 190,0±3,7 | 190,0±3,7 | 100 | 3,00±0,63* | 25,0 |
| Олія обліпихи, 0,1 мл/кг | 200,0±8,9 | 202,5±7,8 | 100 | 2,00±0,00*/** | 50,0 |

Примітки:

1) * – відхилення вірогідне щодо групи інтактного контролю (за допомогою критерію Крускала-Уолліса та Манна-Уїтні), $p < 0,05$;

2) ** – відхилення вірогідне щодо групи контрольної патології (за допомогою критерію Крускала-Уолліса та Манна-Уїтні), $p < 0,05$.

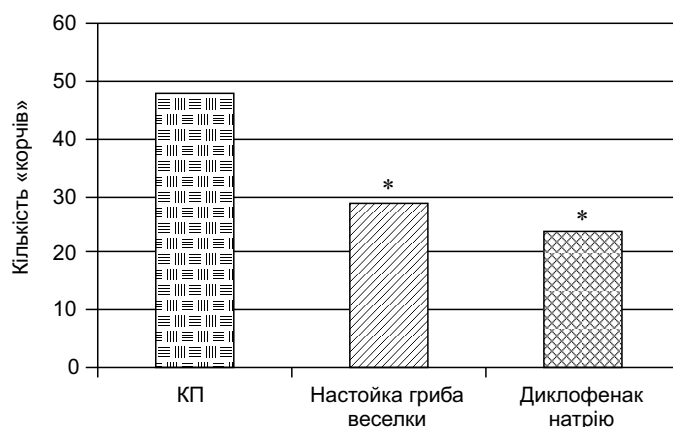


Рис. 2. Вивчення анагетичної дії настойки гриба веселки та препарату порівняння диклофенаку натрію на моделі оцтово-кислих «корців» у мишей

Диклофенак натрію в першу годину розвитку запалення також незначно знижував набряк. На другу годину антиексудативна активність була вірогідною щодо групи контрольної патології та становила 63 %.

На третю, четверту та шосту години настойка гриба веселки вірогідно щодо групи тварин контрольної патології знижувала набряк стопи на 54 %, 44 % та 74 % відповідно. Препарат порівняння диклофенак натрію перевершував активність настойки гриба веселки, знижуючи набряк на 80 %, 65 % та 76 %. Вимірювання стопи через добу показало, що під впливом настойки та диклофенаку натрію набряк знижується на 33 %, але не вірогідно. Максимальну протизапальну активність настойка гриба веселки чинила на шосту годину експерименту.

Середня активність під час експерименту становила 55 %. Досліджувана настойка за проти-запальною активністю поступалася препарату порівняння диклофенаку натрію, середня активність якого становила 74 %.

На моделі зимозанового набряку настойка гриба веселки в дозі 0,3 мл/кг не пригнічувала набряк стопи, що свідчить про відсутність її впливу на синтез лейкотрієнів.

Пригнічення вивільнення простагландинів сприяє анагезії, яка є важливою складовою нестероїдних протизапальних засобів. Анагетичну дію настойки гриба веселки проводили на моделі оцтово-кислих «корців».

Введення мишам розчину оцтової кислоти внутрішньоочеревинно призводить до занепокоєння та через декілька хвилин до характер-

них рухів – «корчів». У тварин контрольної патології спостерігали в середньому 48 специфічних рухів за 20 хвилин (рис. 2). У тварин, які отримували настойку гриба веселки в дозі 0,4 мл/кг, кількість «корчів» вірогідно до групи контрольної патології зменшилась на 40 % і становила по групі 28,7. На тлі введення препарату порівняння диклофенаку натрію в дозі 5 мг/кг кількість «корчів» зменшилась на 50 % і становила 23,8. Дослідження анагетичних властивостей настойки гриба веселки свідчать про виражену протибольову активність, яка дещо поступається препарату порівняння диклофенаку натрію.

ВИСНОВКИ

Таким чином, за результатами проведених нами досліджень встановлено наявність гастропротекторної та протизапальної активності настойки гриба веселки у щурів у дозі 0,3 мл/кг та анагетичної дії у мишей в дозі 0,4 мл/кг.

1. Настойка гриба веселки в дозі 0,3 мл/кг (з профілактичною та лікувальною метою) вия-

вила гастропротекторну дію на моделі ураження ацетилсаліциловою кислотою слизової оболонки шлунка, викликаючи значуще зниження числа виразкових деструкцій у шлунку щурів на 50 %.

2. Настойка гриба веселки чинить протизапальну дію на моделі карагенінового набряку стопи у щурів, проявляючи максимальну активність на 6 годину експерименту з середньою активністю у 55 %.

3. Протизапальної активності настойки гриба веселки на моделі зимозанового набряку не виявлено.

4. Настойка гриба веселки в дозі 0,4 мл/кг проявляє анагетичну активність на моделі опітових «корчів» у мишей, зменшуючи їх кількість на 40 %.

5. Настойка гриба веселки в дозі 0,4 мл/кг не впливає на рухову активність шлунково-кишкового тракту мишей.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Перелік використаних джерел інформації

1. Вишневикий М. В. Лекарственные грибы. Большая энциклопедия. Москва : Эксмо, 2014. 400 с.
2. Биологические особенности лекарственных макромицетов в культуре : сб. науч. тр. : в 2 т. / под ред. С. П. Вассера. Киев : Альтерпрес, 2011. Т. 1. 212 с.
3. Лузіна Д. В. Біологічно активні речовини гриба веселка звичайна *Phallus impudicus*. Проблеми екологічної біотехнології. 2017. № 1. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/peb_2017_1_11 (дата звернення: 01.08.2020).
4. Прозорова Л. А., Ребриев Ю. А., Терновенко В. А. Редкие и новые виды организмов Дальневосточного морского заповедника. 1. Фаллальные грибы (*Phallales:Phallaceae*). *BIOTA and ENVIRONMENT*. 2018. № 3. С. 48-53. URL: <http://biota-environ.com/position.html> (дата звернення: 01.08.2020).
5. Sijinjak Rama R. Analysis of the morphology and growth of the fungus *Phallus indusiatus* Vent in *Cocoa Plantation*, Gaperta-Ujung Medan. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2016. № 7 (6). P. 442-449. URL: [https://www.rjpbcs.com/pdf/2016_7\(6\)/\[57\].pdf](https://www.rjpbcs.com/pdf/2016_7(6)/[57].pdf) (Date of access: 01.08.2020).
6. Пучкова Т. А., Осадчая О. В., Костеневич А. А., Буко В. У. Физиолого-биохимические свойства гриба веселка обыкновенная (*Phallus impudicus* L.ex Pers) при его культивировании *in vitro*. Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя біялагічных навук. 2016. № 1. С. 13 –16.
7. Teplyakova T., Kosogova T. Fungal Bioactive Compounds with Antiviral Effect. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2015. № 3. P. 357–371. URL: <https://www.academia.edu/39268176/> (Date of access: 01.08.2020).
8. Gupta A., Shinde B. Immunopharmacological evaluation of *Phallus impudicus* against specific protein antigen. *MicroMed*. 2016. № 4 (2). P. 55–59. URL: <https://www.academia.edu/37165870/4.pdf> (Date of access: 01.08.2020).
9. Sari M., Prange A., Lelley J. I., Hambitzer R. Screening of beta-glucan contents in commercially cultivated and wild growing mushrooms. *Food Chemistry*. 2017. № 216. P. 45–51. URL: <https://www.semanticscholar.org/> (Date of access: 01.08.2020).
10. Stickney J. S., Van Liere E. J., Narthup D. W. Correlation between progressive motility and length of the small-intestine in albino rats and dogs *Amer. J. Physiol.* 1951. Vol. 167, Issue 2. P. 399-402. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajplegacy.1951.167.2.399> (Date of access: 01.08.2020).
11. Захаревский А. С. Влияние некоторых производных индола на нервную систему : дис. ... канд. мед. наук. Минск, 1962. С. 78-80. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/fit_2014_4-5_8.pdf (дата звернення: 01.08.2020).
12. Директива Совета ЕС о сближении законов, постановлений и администрирование положений государств ЕС по вопросам защиты животных, используемых для экспериментальных и других научных целей (86/609/ЕЕС). Надлежащая производственная практика лекарственных средств / под ред. Н. А. Ляпунова, В. А. Загория, В. П. Георгиевского, Е. П. Безуглой. Киев : Морион, 1999. С. 508-545.

References

1. Vishnevskii, M. V. (2014). *Lekarstvennyye griby. Bolshaya entciklopediia*. Moscow : Eksimo, 400.
2. Vasser, S. P. (Ed.). (2011). *Biologicheskie osobennosti lekarstvennykh makromitsetov v kulture*. (Vols. 1-2. Vol. 1). Kiev : Alterpres, 212.
3. Luzina, D. V. (2017). *Problemy ekolohichnoi biotekhnologii*, 1. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/peb_2017_1_11.
4. Prozorova, L. A., Rebriev, Yu. A., Ternovenko, V. A. (2018). *BIOTA and ENVIRONMENT*, 3, 48–53. Available at: <http://biota-environ.com/position.html>.

5. Sitinjak, Rama R. (2016). Analysis of the morphology and growth of the fungus *Phallus indusiatus* Vent in Cocoa Plantation, Gaperta-Ujung Medan. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 7 (6), 442–449. Available at: [https://www.rjpbcs.com/pdf/2016_7\(6\)/\[57\].pdf](https://www.rjpbcs.com/pdf/2016_7(6)/[57].pdf).
6. Puchkova, T. A., Osadchaia, O. V., Kostenevich, A. A., Buko, V. U. (2016). *Vestsi Natsyiyanalnay akademii navuk Belarusi. Seryiya biyalagichnyih navuk*, 1, 13–16.
7. Teplyakova, T., Kosogova, T. (2015). Fungal Bioactive Compounds with Antiviral Effect. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 3, 357–371. Available at: <https://www.academia.edu/39268176/>.
8. Gupta, A, Shinde, B. (2016). Immunopharmacological evaluation of *Phallus impudicus* against specific protein antigen. *MicroMed.*, 4 (2), 55–59. Available at: <https://www.academia.edu/37165870/4.pdf>.
9. Sari, M., Prange, A., Lelley, J. I., Hambitzer, R. (2017). Screening of beta-glucan contents in commercially cultivated and wild growing mushrooms. *Food Chemistry*, 216, 45–51. Available at: <https://www.semanticscholar.org/>.
10. Stickney, J. S., Van Liere, E. J., Narthup, D. W. (1951). Correlation between progressive motility and length of the small intestine in albino rats and dogs. *Amer. J. Physiol.*, 167 (2), 399–402. doi: <https://doi.org/10.1152/ajplegacy.1951.167.2.399>.
11. Zaharevskii, A. S. (1962). Vliianie nekotoryh proizvodnyh indola na nervnuu sistemu. *Candidate's thesis*. Minsk. Available at: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/flt_2014_4-5_8.pdf.
12. Liapunov, N. A., Zahorii, V. A., Heorhievskii, V. P., Bezuhla, E. P. (Eds). (1999). *Nadlezhashchaia proizvodstvennaia praktika lekarstvennykh sredstv*. Kiev : Morion, 508–545.

Відомості про авторів / Information about authors / Сведения об авторах

Єрмоленко Т. І., докторка фармацевтичних наук, професорка, завідувачка кафедри фармакології та медичної рецептури, Харківський національний медичний університет (<http://orcid.org/0000-0002-7775-0147>). E-mail: farmakologia@ukr.net

Ієрмоленко Т. І., Doctor of Pharmacy (Dr. habil.), professor, head of the Department of Pharmacology and Medical Prescription, Kharkiv National Medical University (<http://orcid.org/0000-0002-7775-0147>). E-mail: farmakologia@ukr.net

Єрмоленко Т. И., доктор фармацевтических наук, профессор, заведующая кафедрой фармакологии и медицинской рецептуры, Харьковский национальный медицинский университет (<http://orcid.org/0000-0002-7775-0147>). E-mail: farmakologia@ukr.net

Чорна Н. С., кандидатка фармацевтичних наук, асистентка кафедри фармакології та медичної рецептури, Харківський національний медичний університет (<https://orcid.org/0000-0002-0071-6047>). E-mail: chornans71@ukr.net

Chorna N. S., Candidate of Pharmacy (Ph.D.), teaching assistant of the Department of Pharmacology and Medical Prescription, Kharkiv National Medical University (<https://orcid.org/0000-0002-0071-6047>). E-mail: chornans71@ukr.net

Чорна Н. С., кандидат фармацевтических наук, ассистент кафедры фармакологии и медицинской рецептуры, Харьковский национальный медицинский университет (<https://orcid.org/0000-0002-0071-6047>). E-mail: chornans71@ukr.net

Кривошанка О. В., кандидат медичних наук, доцент кафедри фармакології та медичної рецептури, Харківський національний медичний університет (<https://orcid.org/0000-0002-4151-7669>). E-mail: doctorkrivoshapka@ukr.net

Krivoshapka O. V., Candidate of Medicine (Ph.D.), associate professor of the Department of Pharmacology and Medical Prescription, Kharkiv National Medical University (<https://orcid.org/0000-0002-4151-7669>). E-mail: doctorkrivoshapka@ukr.net

Кривошанка А. В., кандидат медицинских наук, доцент кафедры фармакологии и медицинской рецептуры, Харьковский национальный медицинский университет (<https://orcid.org/0000-0002-4151-7669>). E-mail: doctorkrivoshapka@ukr.net

Власенко О. В., студентка 6 курсу 3 медичного факультету 3 групи, Харківський національний медичний університет (<https://orcid.org/0000-0002-3893-5747>). E-mail: mega_olga_vlas@ukr.net

Vlasenko O. V., 6th year student, 3rd medical faculty, 3rd group, Kharkiv National Medical University (<https://orcid.org/0000-0002-3893-5747>). E-mail: mega_olga_vlas@ukr.net

Власенко О. В., студентка 6 курса 3 медицинского факультета 3 группы, Харьковский национальный медицинский университет (<https://orcid.org/0000-0002-3893-5747>). E-mail: mega_olga_vlas@ukr.net

Адреса для листування: 61022, м. Харків, пр. Науки, 4, кафедра фармакології та медичної рецептури ХНМУ. Тел. (57) 702-72-01. E-mail: farmakologia@ukr.net

Mailing address: 4, Nauky av., Kharkiv, 61022, Kharkiv National Medical University Tel. (57) 702-72-01. E-mail: farmakologia@ukr.net

Адрес для переписки: 61022, г. Харьков, пр. Науки, 4, кафедра фармакологии и медицинской рецептуры ХНМУ. Тел. (57) 702-72-01. E-mail: farmakologia@ukr.net