



Дослідження гострої токсичності сухих екстрактів смикавця їстівного (чуфи) трави та бульб

С. М. Марчишин^{*A,C,F}, Л. В. Слободянюк^{B,C,D}, І. М. Івасюк^{C,D,E}

Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України

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 – вивчення гострої токсичності сухих екстрактів, одержаних зі смикавця їстівного трави та бульб.

Матеріали та методи. Об'єкт для досліджень – сухі екстракти, одержані зі смикавця їстівного (чуфи) трави та бульб. Гостру токсичність сухих екстрактів, отриманих зі смикавця їстівного трави та бульб, досліджували за методом В. Б. Прозоровського на 42 білих нелінійних мишах обох статей масою 21–25 г. Тварин поділили на групи по 3 самці та 3 самки в кожній. Екстракти, що досліджували, вводили одноразово внутрішньочеревинно в дозах 1000 мг/кг, 3000 мг/кг і 5000 мг/кг мг/кг. Спостерігали за тваринами протягом 14 днів.

Результати. Одноразове внутрішньочеревинне введення сухих екстрактів зі смикавця їстівного трави та бульб у дозах 1000 мг/кг, 3000 мг/кг і 5000 мг/кг не вплинуло на динаміку маси тіла мишей порівняно з контролем. Дослідні та контрольні тварини набирали вагу відповідно до фізіологічної норми.

Під час зовнішнього огляду тварин не виявили ознаки патологічних змін їхнього стану: шерсть і покриви шкіри чисті, підшкірний шар жирової тканини виражений помірно, ушкоджень, запальних уражень на слизових оболонках та шкірі не було. Візуальне оцінювання стану внутрішніх органів також не виявило ознаки патологічних змін.

Висновки. За результатами визначення гострої токсичності сухі екстракти, одержані зі смикавця їстівного трави та бульб, за класифікацією К. К. Сидорова можна визначити у VI клас токсичності – практично нешкідливі речовини, $LD_{50} > 5000$ мг/кг.

Ключові слова: смикавець їстівний (чуфа), трава, бульбові рослини, екстракт, гостра токсичність.

Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2021. Т. 14, № 1(35). С. 64–67

A study of acute toxicity of dry extracts of the earth almond (chufa) tubers and herb

S. M. Marchyshyn, L. V. Slobodianiuk, I. M. Ivasiuk

The aim of the work – to study the acute toxicity of dry extracts obtained from herb and tubers of the earth almond.

Materials and methods. The objects of research were dry extracts obtained from herb and tubers of the *Cyperus esculentus* L. (chufa). Acute toxicity of dry extracts, obtained from the earth almond herb and tubers, was studied with V. B. Prozorovskyi's method on 42 white nonlinear mice of both sexes weighing 21–25 g, divided into groups (each comprising 3 males and 3 females). The studied extracts were administered once intraperitoneally in doses of 1000 mg/kg, 3000 mg/kg and 5000 mg/kg. The animals were observed for 14 days.

Results. Single intraperitoneal administration of dry extracts obtained from herb and tubers of the earth almond at doses of 1000 mg/kg, 3000 mg/kg and 5000 mg/kg did not affect the dynamics of mice's body weight in comparison with the control group. Experimental and control animals gained weight in accordance with physiological norms.

External examination of the animals showed no signs of pathological changes in their condition: the hair and skin were clean, the subcutaneous layer of adipose tissue was moderate, signs of skin damage and inflammatory lesions were not observed on the mucous membranes. Besides, visual estimation of the internal organs condition showed no signs of pathological changes.

Conclusions. According to the results of acute toxicity determination based on the classification by K. K. Sydorov, dry extracts obtained from herb and tubers of the earth almond, can be attributed to class VI toxicity – almost harmless substances, $LD_{50} > 5000$ mg/kg.

Key words: *Cyperus esculentus* L. (chufa), herb, plant tubers, extract, acute toxicity.

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2021; 14 (1), 64–67

ARTICLE INFO



<http://pharmed.zsmu.edu.ua/article/view/226783>

UDC 615.014.07:582.542.12.099

DOI: [10.14739/2409-2932.2021.1.226783](https://doi.org/10.14739/2409-2932.2021.1.226783)

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2021; 14 (1), 64–67

Key words: *Cyperus esculentus* L. (chufa), herb, plant tubers, extract, acute toxicity.

*E-mail: svitanafarm@ukr.net

Received: 05.10.2020 // Revised: 20.10.2020 // Accepted: 26.10.2020

Исследование острой токсичности сухих экстрактов сыти съедобной (чуфы) травы и клубней

С. М. Марчишин, Л. В. Слободянюк, И. Н. Ивасюк

Цель работы – изучение острой токсичности сухих экстрактов, полученных из сыти съедобной травы и клубней.

Материалы и методы. Объекты для исследований – сухие экстракты, полученные из сыти съедобной (чуфы) травы и клубней. Острую токсичность сухих экстрактов, полученных из сыти съедобной травы и клубней, изучали по методу В. Б. Прозоровского на 42 белых нелинейных мышах обоих полов массой 21–25 г. Животных поделили на группы по 3 самца и 3 самки в каждой. Исследуемые экстракты вводили однократно внутрибрюшинно в дозах 1000 мг/кг, 3000 мг/кг и 5000 мг/кг. Наблюдение за животными осуществляли в течение 14 дней.

Результаты. Однократное внутрибрюшинное введение сухих экстрактов из сыти съедобной травы и клубней в дозах 1000 мг/кг, 3000 мг/кг и 5000 мг/кг не повлияло на динамику массы тела мышей по сравнению с контролем. Опытные и контрольные животные набирали вес в соответствии с физиологической нормой. В ходе внешнего осмотра животных не обнаружили признаки патологических изменений их состояния: шерсть и покровы кожи чистые, подкожный слой жировой ткани выражен умеренно, на слизистых оболочках и коже повреждений и воспалительных поражений не было. Визуальная оценка состояния внутренних органов также не показала признаки патологических изменений.

Выводы. По результатам определения острой токсичности сухие экстракты, полученные из сыти съедобной травы и клубней, по классификации К. К. Сидорова можно отнести к VI классу токсичности – практически безвредные вещества, $LD_{50} > 5000$ мг/кг.

Ключевые слова: сыть съедобная (чуфа), трава, клубни, экстракт сухой, острая токсичность.

Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики. 2021. Т. 14, № 1(35). С. 64–67

Смикавець їстівний (*Cyperus esculentus* L.), чуфа – багаторічна трав'яниста рослина родини *Cyperaceae*, яку вирощують для отримання їстівних бульб. За даними фахової літератури, чуфи бульби містять 20–35 % ліпідів, 12–25 % цукрів, 25–30 % крохмалю, до 2–7 % білка, 7–14 % клітковини, мікроелементи, вітаміни [1–3]. Бульби споживають сирими, смаженими та відвареними, з них виготовляють борошно, цукор, крохмаль, спирт, олію. Їх вважають перспективними для виробництва продуктів дитячого, дієтичного та спеціального призначення, використовують у медицині для лікування, профілактики гіпертонії, цукрового діабету, стресових станів, варикозу, СНІДу тощо [4–6]. Листки використовують для виготовлення циновок, паперу, ізоляційного матеріалу [1,7].

Чуфа – один із небагатьох видів родини *Cyperaceae*, що введені в культуру. В Україні культура чуфи відома з початку ХХ ст.

Смикавець їстівний (*Cyperus esculentus* L.) належить до перспективної, але малопоширеної та маловивченої культури.

Фітохімічні дослідження показали, що смикавець їстівний містить низку важливих біологічно активних речовин [8–11], що характеризуються різними фармакологічними властивостями. Обов'язковою характеристикою субстанцій лікарських рослин поряд із високою фармакологічною активністю повинна бути їхня безпечність.

Мета роботи

Вивчення гострої токсичності сухих екстрактів, одержаних зі смикавця їстівного трави та бульб.

Матеріали і методи дослідження

Об'єкти для досліджень – сухі екстракти, отримані зі смикавця їстівного (чуфи) трави та бульб. Траву та бульби заготовляли у 2018 р. на дослідних ділянках відділу нових культур Національного ботанічного саду імені

М. М. Гришка НАН України (м. Київ). Надземну частину збирали в період масового цвітіння, бульби – восени після відмирання надземної частини рослини.

Гостру токсичність сухих екстрактів, одержаних зі смикавця їстівного трави та бульб, досліджували за методом В. Б. Прозоровського [12] на 42 білих нелінійних мишах обох статей масою 21–25 г. Тварин поділили на групи по 3 самці та 3 самки в кожній. Досліджувані екстракти вводили одноразово внутрішньочеревинно в дозах 1000 мг/кг, 3000 мг/кг та 5000 мг/кг. Спостерігали за тваринами протягом 14 днів.

Упродовж усього дослідження оцінювали виживаність дослідних тварин, споживання їжі та води, а також клінічні прояви інтоксикації (у разі виникнення) за загальним станом, змінами положення тіла, станом шкіри, кольором слизових оболонок та за окремими симптомами (міоз, сльозогінність, діарея, зміни кольору сечі та фекалій, сонливість, судоми тощо) [13].

Результати

В експериментальних тварин контролювали масу тіла на 1 добу (до введення) та через 14 днів після внутрішньочеревинного введення досліджуваних екстрактів (табл. 1, 2).

Результати свідчать, що одноразове внутрішньочеревинне введення досліджуваних сухих екстрактів мишам обох статей у дозах 1000 мг/кг, 3000 мг/кг і 5000 мг/кг не впливало на динаміку маси тіла порівняно з контролем. Дослідні та контрольні тварини набирали вагу відповідно до фізіологічної норми.

Під час зовнішнього огляду тварин не виявили ознаки патологічних змін їхнього стану: шерсть і покриви шкіри чисті, підшкірний шар жирової тканини виражений помірно, ушкоджень, запальних уражень на слизових оболонках, шкірі не було. Візуальне оцінювання стану внутрішніх органів також не виявило ознаки патологічних змін.

Таблиця 1. Динаміка маси тіла мишей після одноразового внутрішньочеревинного введення сухого екстракту смикавця їстівного бульб ($M \pm m$)

Доза екстракту	Маса (г) тіла на 1 день	Маса тіла (г) на 14 день
Самці		
Контроль	22,67 \pm 0,33	24,00 \pm 0,58
1000 мг/кг	23,33 \pm 0,88	24,00 \pm 0,58
3000 мг/кг	22,67 \pm 1,20	24,33 \pm 1,20
5000 мг/кг	23,0 \pm 1,00	23,33 \pm 0,67
Самки		
Контроль	23,33 \pm 0,67	24,67 \pm 0,88
1000 мг/кг	23,67 \pm 0,88	25,0 \pm 1,00
3000 мг/кг	22,33 \pm 0,33	22,67 \pm 0,33
5000 мг/кг	21,33 \pm 0,33	22,00 \pm 0,58

Таблиця 2. Динаміка маси тіла мишей після одноразового внутрішньочеревинного введення сухого екстракту смикавця їстівного трави ($M \pm m$)

Доза екстракту	Маса (г) тіла на 1 день	Маса (г) тіла на 14 день
Самці		
Контроль	22,67 \pm 0,33	24,00 \pm 0,58
1000 мг/кг	20,80 \pm 0,42	22,67 \pm 0,43
3000 мг/кг	21,43 \pm 0,41	23,37 \pm 0,64
5000 мг/кг	21,87 \pm 0,19	23,50 \pm 0,35
Самки		
Контроль	23,33 \pm 0,67	24,67 \pm 0,88
1000 мг/кг	22,33 \pm 0,33	23,0 \pm 0,58
3000 мг/кг	21,33 \pm 0,33	23,00 \pm 0,58
5000 мг/кг	24,33 \pm 0,33	25,00 \pm 0,58

Обговорення

Результати досліджень показали, що після одноразового внутрішньочеревинного перорального введення екстрактів (у дозах 1000 мг/кг, 3000 мг/кг і 5000 мг/кг маси тіла) мишам обох статей протягом усього періоду спостережень не зареєстрували загибель дослідних тварин. Після введення тест-зразка та до кінця терміну спостережень не зафіксували відхилення в зовнішньому вигляді, токсичні прояви. Усі тварини були активні, мали гладеньку шерсть, чисту шкіру.

Відсутність летальності у тварин дає підстави вважати: значення LD_{50} при ентеральному введенні обох досліджуваних екстрактів перевищує максимальну дозу, яку використовували в експерименті, тобто в мишей $LD_{50} > 5000$ мг/кг. Таке значення LD_{50} дає можливість визначити досліджувані екстракти за класифікацією К. К. Сидорова до VI класу токсичності – практично нешкідливі речовини [14].

Висновки

У результаті визначення гострої токсичності сухі екстракти, отримані зі смикавця їстівного трави та бульб, за класифікацією К. К. Сидорова можна визначити у VI клас токсичності – практично нешкідливі речовини, $LD_{50} > 5000$ мг/кг.

Перспективи подальших досліджень. Результати дослідження є підґрунтям для створення ефективних фітосубстанцій зі смикавця їстівного трави та бульб, а надалі й лікарських форм на їхній основі.

Конфлікт інтересів: відсутній.

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

Відомості про авторів:

Марчишин С. М., д-р фарм. наук, професор, зав. каф. фармакогнозії з медичною ботанікою, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України, Україна.
Слободянюк Л. В., канд. фарм. наук, асистент каф. фармакогнозії з медичною ботанікою, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України.
Івасюк І. М., аспірант каф. фармакогнозії з медичною ботанікою, Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського МОЗ України.

Information about authors:

Marchyshyn S. M., Dr. hab., Professor, Head of the Department of Pharmacognosy and Medical Botany, Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine.
Slobodianiuk L. V., PhD, Assistant of the Department of Pharmacognosy and Medical Botany, Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine.
Ivasiuk I. M., Postgraduate Student of the Department of Pharmacognosy and Medical Botany, Ivan Horbachevsky Ternopil National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine.

Сведения об авторах:

Марчишин С. М., д-р фарм. наук, профессор, зав. каф. фармакогнозии с медицинской ботаникой, Тернопольский национальный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского МЗ Украины.
Слободянюк Л. В., канд. фарм. наук, ассистент каф. фармакогнозии с медицинской ботаникой, Тернопольский национальный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского МЗ Украины.
Ивасюк И. М., аспирант каф. фармакогнозии с медицинской ботаникой, Тернопольский национальный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского МЗ Украины.

Список літератури

- [1] Миколайчук В. Г. Етапи та перспективи інтродукції *Cyperus esculentus* L. *Інтродукція рослин*. 2007. № 4. С. 38-43.
- [2] Григоровская М. В. Скрытая чуфа дорогого стоит. *Огородник*. 1999. № 5. С. 4-5.
- [3] Григорюк І., Рахметов Д., Машковська С. Чуфа. *Науковий світ*. 2003. № 7. С. 14-15.
- [4] Rashmi R. Pharmacognostic studies of *Cyperus esculentus* Tuber. *Journal of Plant Anatomy and Morphology (Jodhpur)*. 1993. № 6. P. 56-62.
- [5] Миколайчук В. Г., Вергун О. М., Рахметов Д. Б. Динаміка фотосинтетичних пігментів залежно від росту і розвитку рослин *Cyperus esculentus* L. при інтродукції в Правобережному Лісостепу України. *Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону*. 2011. № 1. С. 242-249.
- [6] Short term effect of *Cyperus esculentus* supplement on body weight, insulin sensitivity and serum lipoproteins in Egyptian obese patients / S. M. El-Shebini, M. I. A. Moaty, S. T. Tapozada, L. M. Hanna. *International Journal of Academic Research*. 2011. Vol. 3, Iss. 3. P. 539-544.

- [7] Chufa (*Cyperus esculentus* L. var. *sativus* Boeck.): An unconventional crop. studies related to applications and cultivation / B. Pascual, J. V. Maroto, S. Lorenz-Galarza et al. *Economic Botany*. 2000. Vol. 54. P. 439-448. <https://doi.org/10.1007/BF02866543>
- [8] Фенольні сполуки лікарських рослин, інтродукованих в Україні / С. М. Марчишин, Л. В. Слободянюк, І. М. Івасюк та ін. *Сучасні напрямки удосконалення фармацевтичного забезпечення населення: від розробки до використання лікарських засобів природного і синтетичного походження*: матер. наук.-практ. дистанц. міжнар. конф. Івано-Франківськ: ІФНМУ, 2020. С. 168-171.
- [9] Марчишин С. М., Слободянюк Л. В., Івасюк І. М. Дослідження фенольних сполук у траві і бульбах смикавцю їстівного (чуфи) (*Cyperus esculentus* L.) методом ВЕРХ. *Фітотерапія. Часопис*. 2019. № 1. С. 89-92. <https://doi.org/10.33617/2522-9680-2019-1-89>
- [10] Марчишин С. М., Будняк Л. І., Івасюк І. М. Дослідження дубильних речовин у траві та бульбах смикавця їстівного (чуфи) (*Cyperus esculentus* L.) методом ВЕРХ. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки і практики*. 2020. Т. 13, № 2. С. 225-229. <https://doi.org/10.14739/2409-2932.2020.2.207119>
- [11] Марчишин С. М., Івасюк І. М. Дослідження амінокислотного і вуглеводного складу трави смикавця їстівного (*Cyperus esculentus* L.). *Сучасна фармація: історія, реалії та перспективи розвитку*: матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю (19-20 вересня 2019 року, м. Харків). Т. 1. Харків: НФаУ. С. 236-237.
- [12] Прозоровский В. Б. Практическое пособие по ускоренному определению средних эффективных доз и концентрации биологически активных веществ. СПб, 1992. 42 с.
- [13] Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Ч. 1 / под общ. ред. А. Н. Миронова. Москва: Гриф и К, 2013. 944 с.
- [14] Доклінічні дослідження лікарських засобів: метод. рек. / ред. О. В. Стефанов. Київ: Авіцена, 2001. 528 с.
- (chufy) (*Cyperus esculentus* L.) методом VERKh [Investigation of tannins in herb and tubers of the yellow nutgrass (*Cyperus esculentus* L.) (chufa) by HPLC method]. *Current issues in pharmacy and medicine: science and practice*, 13(2), 225-229. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.14739/2409-2932.2020.2.207119>
- [11] Marchyshyn, S. M., & Ivasiuk, I. M. (2019, September 19-20). Doslidzhennia aminokyslotnoho i vuhlevodnoho skladu travy smykavtsia yistivnoho (*Cyperus esculentus* L.) [Study of the amino acid and carbohydrate composition of the herb *Cyperus esculentus* L.]. *Modern pharmacy: history, realities and prospects of development*. Proceedings of the scientific-practical conference (Vol. 1, pp. 236-237). Kharkiv: NUPh. [in Ukrainian].
- [12] Prozorovskii, V. B. (1992). *Prakticheskoe posobie po uskorennomu opredeleniyu srednikh effektivnykh doz i kontsentratsii biologicheskii aktivnykh veshchestv* [A practical guide to the accelerated determination of the average effective doses and concentration of biologically active substances]. SPb. [in Russian].
- [13] Mironov, A. N. (Ed.). (2012). *Rukovodstvo po provedeniyu doklinicheskikh issledovaniy lekarstvennykh sredstv*. Ch. 1 [Guidelines for Conducting Preclinical Trials of Medicines (part 1)]. Moscow: Grif and K. [in Russian].
- [14] Stefanov, O. V. (Ed.). (2001). *Doklinichni doslidzhennia likarskykh zasobiv* [Preclinical studies of medicines]. Kyiv: Avitzena. [in Ukrainian].

References

- [1] Mykolaichuk, V. H. (2007). Etapy ta perspektyvy introduksii *Cyperus esculentus* L. [Stages and prospects of introduction of the *Cyperus esculentus* L.]. *Introduktsiia roslyn*, (4), 38-43. [in Ukrainian].
- [2] Grigorovskaya M. V. (1999). Skrytnaya chufa dorogogo stoit [The secretive chufa is worth a lot]. *Ogorodnik*, (5), 4-5. [in Russian].
- [3] Hryhoriuk, I., Rakhmetov, D., & Mashkovska, S. (2003). Chufa. *Naukovyi svit*, (7), 14-15. [in Ukrainian].
- [4] Rashmi, R. (1993). Pharmacognostic studies of *Cyperus esculentus* tuber. *Journal of Plant Anatomy and Morphology (Jodhpur)*, (6), 56-62.
- [5] Mykolaichuk, V. H., Verhun, O. M., & Rakhmetov, D. B. (2011). Dynamika fotosyntetychnykh pihmentiv zalezno vid rostu i rozvytku roslyn *Cyperus esculentus* L. pry introduksii v Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrainy [The dynamic of photosynthetic pigments *Cyperus esculentus* L., introduced in right-bank forest-steppe zone of Ukraine]. *Problemy ekologii ta okhorony pryrody tekhnolohnoho rehionu*, (1), 242-249. [in Ukrainian].
- [6] El-Shehini, S. M., Moaty, M. I. A., Tapoza, S. T., & Hanna L. M. (2011). Short term effect of *Cyperus esculentus* supplement on body weight, insulin sensitivity and serum lipoproteins in Egyptian obese patients. *International Journal of Academic Research*, 3(3), 539-544.
- [7] Pascual, B., Maroto, J. V., LóPez-Galarza, S., Sanbautista, A., & Alagarda, J. (2000). Chufa (*Cyperus esculentus* L. var. *sativus* boeck.): An unconventional crop. studies related to applications and cultivation. *Economic Botany*, 54, 439-448. <https://doi.org/10.1007/BF02866543>
- [8] Marchyshyn, S. M., Slobodianiuk, L. V., Ivasiuk, I. M., Mishchenko, L. T., Mashkovska, S. P., Demydiak, O. L., Hudz, N. A., & Ambok, Kh. Yu. (2020). Fenolni spoluky likarskykh roslyn, introdokovanykh v Ukraini [Phenolic compounds of medicinal plants introduced in Ukraine]. *Cuchasni napriamky udoskonalennia farmatsevtichnoho zabezpechennia naseleennia: vid rozrobky do vykorystannia likarskykh zasobiv pryrodnoho i syntetychnoho pokhodzhennia*. Proceedings of the International Scientific and Practical Internet-Conference (pp. 169-171). Ivano-Frankivsk: IFNNU. [in Ukrainian].
- [9] Marchyshyn, S. M., Slobodianiuk, L. V., & Ivasiuk, I. M. (2019). Doslidzhennia fenolnykh spoluk u travy i bulbakh smykavtsiu yistivnoho (chufy) (*Cyperus esculentus* L.) [Study of phenolic compounds in the herb and bulbs of the chufa (*Cyperus Esculentus* L.) using the HPLC method]. *Fitoterapiia. Chasopys*, (1), 89-92. [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.33617/2522-9680-2019-1-89>
- [10] Marchyshyn, S. M., Budniak, L. I., & Ivasiuk, I. M. (2020). Doslidzhennia dubylnykh rehovyn u travy ta bulbakh smykavtsia yistivnoho