

АНТИГЕЛЬМІНТНІ ВЛАСТИВОСТІ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

С.І. Дубінін, О.В. Клепець, О.Б. Рябушко, А.В. Ваценко, Н.А. Улановська-Циба, Н.О. Передерій

Українська медична стоматологічна академія, м. Полтава

Мета дослідження – вивчити на основі джерел літератури антигельмінтні властивості лікарських рослин та скласти перелік таких рослин (дикорослих і культивованих), що поширені в Україні.

Матеріал і методи. Матеріалом слугували вітчизняні та іноземні наукові публікації, опрацьовані із застосуванням методів аналізу, синтезу, порівняння, систематизації та узагальнення. Списки рослин із антигельмінтними властивостями укладені на основі аналізу довідникової інформації зі спеціальних фармакогностичних зведень.

Результати. Антигельмінтна активність лікарських рослин зумовлена наявністю у їх складі терпенів, фенолів та нітрогеновмісних сполук, які здатні негативно впливати на функціонування покривів, процеси травлення паразитичних червів, їх рухливість, ріст та розмноження. Природна та культивована флора України нараховує понад 50 видів лікарських рослин із антигельмінтним ефектом.

Висновки. Рослинні препарати з антигельмінтною дією мають низку переваг над синтетичними (ефективність, відносна безпечність, доступність, невисока вартість), проте необхідні експериментальні дослідження таких лікарських засобів щодо їх можливого шкідливого впливу на організм людини.

Ключові слова:

гельмінти, фітопрепарати, лікарські рослини, антигельмінтна дія.

Клінічна та експериментальна патологія 2020. Т.19, №3(73). С.177-184.

DOI:10.24061/1727-4338. XIX.3.73.2020.25

E-mail: 2020medbio@gmail.com

АНТИГЕЛЬМІНТНЫЕ СВОЙСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

С.И. Дубинин, Е.В. Клепец, Е.Б. Рябушко, А.В. Ваценко, Н.А. Улановская-Циба, Н.О. Передерий

Цель исследования – изучить по литературным источникам антигельминтные свойства лекарственных растений и составить перечень таких растений (дикорастущих и культивируемых), которые распространены в Украине.

Материал и методы. Материалом служили отечественные и иностранные научные публикации, обработанные с применением методов анализа, синтеза, сравнения, систематизации и обобщения. Списки растений с антигельминтными свойствами составлены на основе анализа справочной информации из специальных фармакогностических сводок.

Результаты. Антигельминтная активность лекарственных растений обусловлена наличием в их составе терпенов, фенолов, азотсодержащих соединений, способных негативно влиять на функционирование покровов, процессы пищеварения паразитических червей, их подвижность, рост и размножение. Природная и культивируемая флора Украины насчитывает более 50 видов лекарственных растений с антигельминтным эффектом.

Выводы. Растительные препараты с антигельминтным эффектом имеют ряд преимуществ над синтетическими (эффективность, относительная безопасность, доступность, невысокая стоимость), однако необходимы экспериментальные исследования таких лекарственных препаратов на предмет их возможного негативного влияния на организм человека.

Ключевые слова:

гельминты, фитопрепараты, лекарственные растения, антигельминтное действие.

Клиническая и экспериментальная патология 2020. Т.19, №3 (73). С.177-184.

ANTHELMINTIC PROPERTIES OF MEDICINAL PLANTS

S.I. Dubinin, O.V. Klepets, O.B. Riabushko, A.V. Vatsenko, N.A. Ulanovska-Tsyba, N.O. Perederii

Objective: to study the anthelmintic properties of medicinal plants from the literature and make a list of such plants (wild and cultivated) that are common in Ukraine.

Material and methods. The material was Domestic and foreign scientific publications, processed using the methods of analysis, synthesis, comparison, systematization and generalization, served as the material of studying. The lists of plants with anthelmintic properties are compiled on the basis of an analysis of reference information from special pharmacognostic reports.

Results. The anthelmintic activity of medicinal plants is due to the presence of terpenes,

Key words:

helminths, phytopreparations, medicinal plants, anthelmintic action.

Clinical and experimental pathology 2020. Vol.19, №3 (73). P.177-184.

phenols, nitrogen-containing compounds in their composition, that can negatively affect the functioning of the integument, the digestion of parasitic worms, their mobility, growth and reproduction. The natural and cultivated flora of Ukraine has more than 50 species of medicinal plants with an anthelmintic effect.

Conclusions. *Herbal preparations with an anthelmintic effect have a number of advantages over synthetic ones (effectiveness, relative safety, availability, low cost), however, experimental studies of such drugs are needed for their possible negative effects on the human body.*

Вступ

Гельмінтози – найпоширеніші паразитарні захворювання людини, що виникають унаслідок складних взаємовідносин між багатоклітинними паразитами (гельмінтами) та макроорганізмом [1]. За даними ВООЗ, гельмінтози становлять до 90% усіх паразитарних захворювань у світі. В Європі на гельмінтози страждає кожен третій житель. В Україні офіційно реєструють 300–400 тис. випадків гельмінтозів щороку, а за альтернативними даними ця цифра може сягати 2 млн [2].

В організмі можуть одночасно паразитувати декілька видів гельмінтів. Їх локалізація найчастіше пов'язана з різними відділами кишечника (аскариди, волосоголові, гострики, анкілостоми, стьожакі, цип'яки), жовчними ходами печінки (значна частина трематод), легень (сисун парагонімус, личинки цестод та деяких нематод у період міграції), тканинами кісток, очей (личинки цестод), серця, лімфатичною системою (філярії). До найбільш поширених гельмінтозів в Україні належать ентеробіоз, аскаридоз, трематодоз, аскаридоз. Зважаючи на погіршення екологічної ситуації, зміну кліматичних умов та інтенсивність процесів глобалізації, слід очікувати на подальше поширення паразитарних інвазій, а отже й бути готовими до ефективної їм протидії.

Серед арсеналу засобів лікування гельмінтозів, так само, як і багатьох інших хвороб, особливе місце належить лікарським рослинам. Але попри високий рівень науково-технічних досягнень сучасності, лікувальний потенціал природної та культивованої флори залишається недооціненим. Раціональне використання сировинних запасів дикорослих лікарських рослин є можливим лише з урахуванням відомих даних про їх фармакогностичні властивості, а також представленості таких видів у конкретному регіоні.

Мета роботи

Вивчення на основі джерел літератури антигельмінтних властивостей лікарських рослин та складання переліку таких рослин (дикорослих і культивованих), що поширені в Україні.

Матеріал і методи

Матеріалом слугували вітчизняні та іноземні наукові публікації, опрацьовані із застосуванням методів аналізу, синтезу, порівняння, систематизації та узагальнення. Списки поширених в Україні дикорослих та культивованих рослин із антигельмінтними властивостями укладені на основі

аналізу довідникової інформації зі спеціальних фармакогностичних зведень [3–5].

Основна частина

В ідеалі протигельмінтний засіб повинен мати широкий спектр дії, забезпечувати високу ефективність лікування, бути безпечним для організму хазяїна та мати невисоку вартість. Однак більшість синтетичних препаратів не відповідають цим вимогам. Їх застосування є вартісним, часто супроводжується побічними ефектами та може формувати стійкість у паразитів. У той же час, рослинні препарати вважаються недорогими, безпечними та ефективними і доступні для широких верств населення. Активними компонентами рослин є сполуки з великим структурним різноманіттям і низькою молекулярною масою. Ці компоненти можуть діяти одночасно на декілька біологічних процесів у паразитів і перешкоджати розвитку стійкості до антипаразитарних засобів. Хоча синтетичні препарати переважно моделюють активні речовини рослин і є їхніми хімічними аналогами, продукти рослинного походження вважаються екологічно чистими, тобто здебільшого не чинять побічної негативної дії при потрапленні в організм хазяїна та довкілля [4, 14, 17, 22, 24–26]. Тому поряд із синтетичними препаратами існує необхідність розробки і використання лікарських засобів на основі природної рослинної сировини.

Терапевтичний ефект лікарських рослин пов'язаний із наявністю у їх складі діючих речовин різноманітної хімічної природи, що потребують детального вивчення з метою застосування як у традиційній, так і народній медицині. Спектр можливих фітозасобів є дуже широким через велику кількість використовуваних видів рослин, різних методів та рецептур їх переробки. Фітозасоби можуть бути виготовлені як з окремих рослин, так і з суміші рослин різних видів. У суміші за рахунок ймовірного синергетичного ефекту між компонентами можна максимізувати біоактивний вплив різних вторинних метаболітів та мінімізувати концентрації, необхідні для досягнення лікувального ефекту [3, 7, 12].

Активні речовини рослинного походження – це метаболіти, які синтезуються рослинами протягом життя. Розрізняють первинні та вторинні метаболіти. Первинні метаболіти рослин – білки та нуклеїнові кислоти, вуглеводи, ліпіди – є основними сполуками у процесах обміну речовин, а також попередниками синтезу вторинних метаболітів. Основними діючими речовинами рослинного походження є вторинні метаболіти – органічні сполуки, які виконують

важливі для рослини функції, опосередковуючи взаємодію з іншими організмами. За походженням та хімічною структурою їх поділяють на три великі групи: терпени, феноли та нітрогеновмісні сполуки. Їх дія у складі антигельмінтного засобу може мати адитивний, синергічний або антагоністичний характер. Кожна група вторинних метаболітів має специфічний механізм впливу, що уражає організм гельмінтів за однією або відразу кількома мішенями [13, 18].

Серед терпенів найбільшу антигельмінтну активність мають сапоніни, які викликають подразнення слизових оболонок гельмінтів та зменшують поверхневий натяг розчинника, що підвищує швидкість та ефективність контакту між препаратом та шкірою паразита. Сапоніни також індукують вакуолізацію і розшарування шкірних покривів. Активний субстрат сапоніну може інактивувати фермент холінестеразу, спричиняючи спазми і параліч м'язів гельмінтів із подальшою їх

загибеллю [14, 24].

Таніни (група фенольних сполук) здатні денатурувати білки гельмінтів, утворюючи з ними міцні комплекси, та порушувати процеси окиснювального фосфорилування. Зв'язуючись із вільними білками в шлунково-кишковому тракті паразитів або глікопротеїдами зовнішнього покриву, таніни в подальшому спричиняють фізіологічні порушення моторики, живлення та розмноження [14, 24].

Алкалоїди (група нітрогеновмісних сполук) впливають на нервову систему паразитів, погіршують місцевий гомеостаз (зменшують надходження нітрогеновмісних сполук, необхідних для синтезу білка, та змінюють розподіл сахарози у кишкової халязи) [14, 24].

Відомі на сьогодні особливості впливу препаратів рослинного походження на гельмінтів узагальнено на схемі (рис. 1).

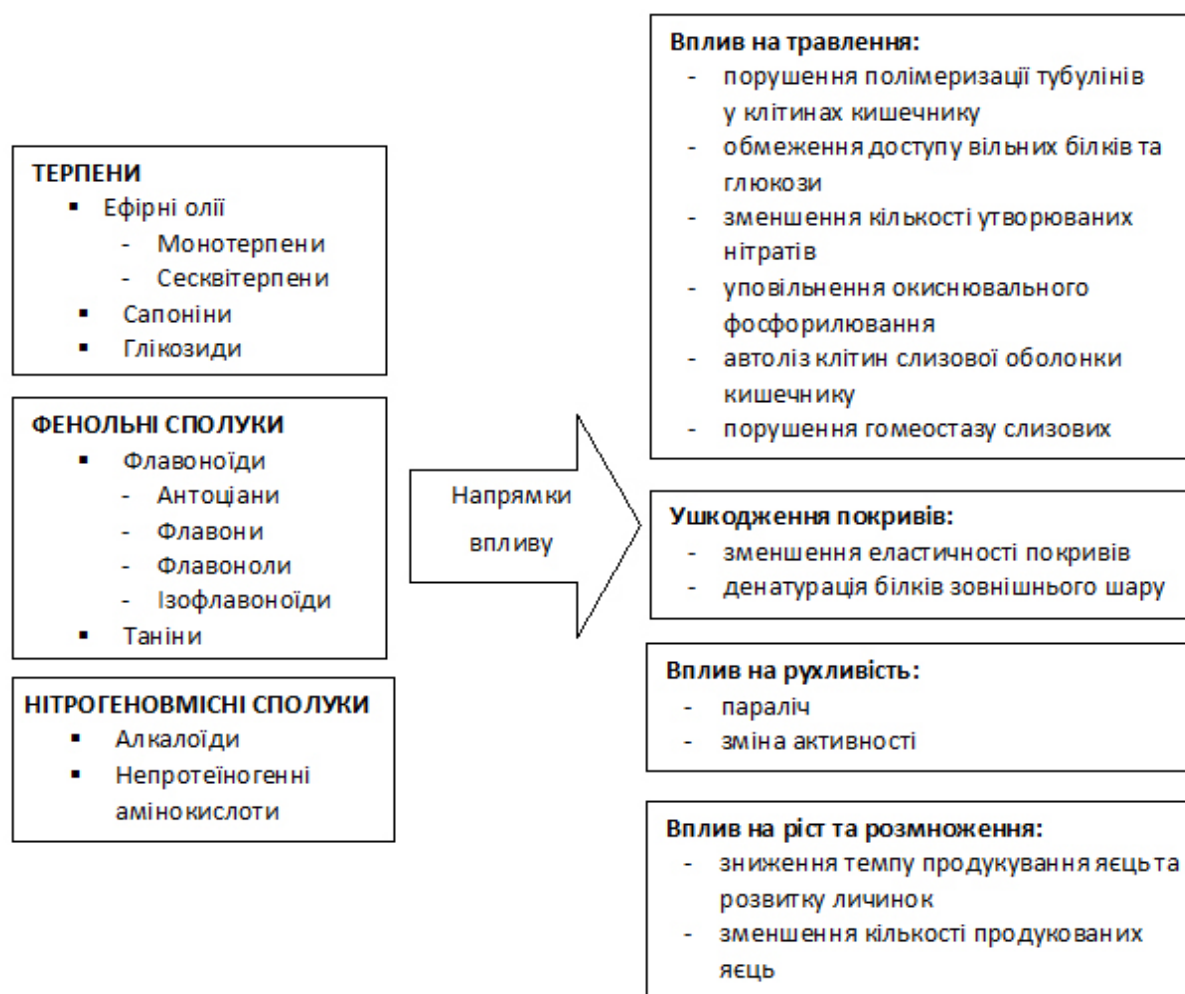


Рис. 1. Протигельмінтна дія вторинних метаболітів рослин
(згідно Symeonidou, Bonos, Moustakidis, Florou-Paneri, Christaki, Papazahariadou, 2018)

Вплив на травлення. Таніни та флавоноїди можуть інгібувати вироблення енергії у паразитів, блокуючи реакції фосфорилування. Крім того, таніни можуть зв'язуватися із вільним білком у шлунково-кишковому тракті, а також із білками кутикули паразита, обмежуючи таким чином

його здатність засвоювати поживні речовини та спричиняючи голодування личинок. Інша можлива дія танінів – зниження інтенсивності шлунково-кишкового метаболізму безпосередньо через пригнічення окисного фосфорилування, що призводить до загибелі личинок. Конденсовані

таніни, потрапляючи в організм личинок нематод, зв'язуються з клітинами оболонки кишкової трубки і викликають їх автоліз [8, 14, 15, 23].

Деякі монотерпени (зокрема, аскарідол) порушують полімеризацію тубуліну в клітинах кишечнику паразитів, що призводить до їх дегенерації та загибелі [14, 27].

Стероїдні алкалоїди та олігоглікозиди можуть обмежувати кількість цукрів (насамперед, сахарози), що досягають тонкої кишки зі шлунка, а також впливають на вироблення нітратів. Ці ефекти змінюють місцеві умови в кишечнику хазяїна, що робить їх несприятливими для розвитку кишкових паразитів. Подібно до цього сапоніни можуть обмежувати засвоєння гельмінтами доступних поживних речовин, тим самим спричиняючи їх загибель [10, 15].

Деякі рослинні екстракти викликають запальну реакцію слизових оболонок шлунка та кишечнику хазяїна, що порушує місцевий гомеостаз, необхідний для розвитку гельмінтів. Визначальна антигельмінтна роль низки вторинних метаболітів рослин полягає у регулюванні ними процесів вуглеводного обміну. Деякі вторинні метаболіти рослин окремо або спільно можуть блокувати засвоєння глюкози паразитом [9].

Ушкодження покривів. Пошкодження зовнішньої оболонки паразита призводить до обмеження його руху, часто навіть до паралічу. Активна дія танінів на кутикулу призводить до підвищення її в'язкості та втрати еластичності, а отже, й до втрати гельмінтами своєї рухливості та функціональності. У зв'язку з цим личинки не можуть проникати у слизову оболонку тонкої кишки хазяїна і згодом елімінують [11, 14, 21].

Вплив на рухливість. Алкалоїди можуть впливати на нервову систему паразита і провокувати параліч. Зокрема, алкалоїди пелетрин (із *Punica granatum*) та ареколін (із *Aegaea catechu*) здатні впливати на ацетилхолінові рецептори. Деякі терпени, такі, як тимол і карвакрол, є нейротоксичними для нематод. Флороглюциноли, такі, як аспідин, деаспідин та філіксова кислота, яка міститься у *Dryopteris filix-mas* (*Dryopteridaceae*), мають паралізуючий вплив на гельмінтів, насамперед на цестод [14, 16, 19, 20, 27].

Вплив на ріст та розмноження. Таніни прямо чи опосередковано впливають на скорочення загальної кількості продукованих яєць, а також темпи розвитку личинок, проте механізми цього впливу ще достатньо не вивчені. Встановлено, що речовини з гормональним ефектом, такі, як тритерпени, порушують репродуктивний цикл паразита.

Подібний ефект виявлено для деяких рослин із роду полин (*Artemisia*) проти нематод, що паразитують у свиней та хижаків, а також цестод, що паразитують у жуйних [6, 8].

Вторинні метаболіти по-різному впливають на гельмінтів залежно від стадії їх розвитку. Важливим чинником антигельмінтної дії вторинних метаболітів рослин є умови у травному тракті хазяїна. Наприклад, утворення та розпад комплексів протеїнів із танінами значною мірою залежить від величини рН. Так, комплекси конденсованих танінів та протеїнів зберігають стабільність при рН 5–7, але поза межами цих значень вони розпадаються. Водночас наявність сурфактантів, таких як жовчні кислоти, є фактором дисоціації таніно-протеїнових комплексів [8].

Необхідні подальші дослідження для встановлення додаткових ефектів антигельмінтного впливу фітопрепаратів, так само, як і для вивчення можливих взаємодій між основними та другорядними біоактивними компонентами.

Обмеження використання антигельмінтних фітозасобів. Однією з важливих проблем використання антигельмінтних фітозасобів є складність характеристики та стандартизації їх інгредієнтів. Хімічний склад рослин залежить від різних факторів, таких, як систематична приналежність, місце зростання рослини і збору рослинної сировини, характер заготовленої сировини (насіння, лист, корінь, кора). Техніка обробки сировини (експресія холодом, дистиляція парою або спиртом, екстракція неводними розчинниками) може модифікувати активні речовини та пов'язані з ними сполуки у кінцевому продукті. Іншим важливим фактором є те, що рослинні препарати можуть виявляти на пацієнтів несприятливі або токсичні побічні ефекти (мутагенність, ембріотоксичність, гепатотоксичність, симптоми з боку центральної нервової системи, серцева аритмія). Наприклад, аскарідол, виділений із рослини *Chenopodium ambrosioides*, як ефективний протигельмінтний препарат застосовувався з 1900-х років, але сьогодні вважається мутагенним і токсичним та має обмежене поширення [10, 12, 25].

Лікарські рослини із антигельмінтними властивостями. У флорі України фармакологічні властивості мають близько 1000 видів рослин, однак більшість із них потребує додаткового вивчення [4]. Аналіз спеціальної довідникової літератури [3-5] показав, що антигельмінтні властивості достовірно відомі для 35 видів рослин дикорослої та 17 видів культивованої флори, списки яких наведено нижче.

Дикорослі рослини України із відомими антигельмінтними властивостями

Українська назва	Латинська назва	Родина
Аір тростиновий	<i>Acorus calamus</i>	Ароїдні
Авран лікарський	<i>Gratiola officinalis</i>	Ранникові
Аконіт дібровний	<i>Aconitum nemorosum</i>	Жовтецеві
Багатоніжка звичайна	<i>Polypodium vulgare</i>	Багатоніжкові

<i>Береза бородавчата</i>	<i>Betula pendula</i>	Березові
<i>Бобівник трилистий</i>	<i>Menyanthes trifoliata</i>	Бобівникові
<i>Валеріана бузинолиста</i>	<i>Valeriana sambucifolia</i>	Валеріанові
<i>Валеріана волзька</i>	<i>Valeriana wolgensis</i>	Валеріанові
<i>Валеріана Гроссгейма</i>	<i>Valeriana grossheimii</i>	Валеріанові
<i>Валеріана лікарська</i>	<i>Valeriana officinalis</i>	Валеріанові
<i>Валеріана пагононосна</i>	<i>Valeriana stolonifera</i>	Валеріанові
<i>Валеріана російська</i>	<i>Valeriana rossica</i>	Валеріанові
<i>Відкашник безстеблевий</i>	<i>Carlina acaulis</i>	Айстрові
<i>Дріоптерис чоловічий</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>	Щитникові
<i>Звіробій звичайний</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	Звіробійні
<i>Золототисячник малий</i>	<i>Centaurium erythraea</i>	Тирличеві
<i>Комонник лучний</i>	<i>Succisa pratensis</i>	Черсакові
<i>Копитняк європейський</i>	<i>Asarum europaeum</i>	Хвилівникові
<i>Кремена гібридна</i>	<i>Petasites hybridus</i>	Айстрові
<i>Материнка звичайна</i>	<i>Origanum vulgare</i>	Губоцвіті
<i>Морква дика</i>	<i>Daucus carota</i>	Зонтичні
<i>Оман високий</i>	<i>Inula helenium</i>	Айстрові
<i>Парило звичайне</i>	<i>Agrimonia eupatoria</i>	Розові
<i>Паслін солодко-гіркий</i>	<i>Solanum dulcamara</i>	Пасльонові
<i>Переступень білий</i>	<i>Brionia alba</i>	Гарбузові
<i>Перстач сріблястий</i>	<i>Potentilla argentea</i>	Розові
<i>Пижмо звичайне</i>	<i>Tanacetum vulgare</i>	Айстрові
<i>Полин гіркий</i>	<i>Artemisia absinthium</i>	Айстрові
<i>Полин звичайний</i>	<i>Artemisia vulgaris</i>	Айстрові
<i>Портулак городній</i>	<i>Portulaca oleraceae</i>	Портулакові
<i>Сокирки польові</i>	<i>Consolida regalis</i>	Жовтецеві
<i>Тирлич жовтий</i>	<i>Gentiana lutea</i>	Тирличеві
<i>Цибуля ведмежа</i>	<i>Allium ursinum</i>	Лілійні
<i>Щавель кінський</i>	<i>Rumex confertus</i>	Гречкові
<i>Ясен звичайний</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>	Маслинові

**Культивовані рослини України
із відомими антигельмінтними властивостями**

Українська назва	Латинська назва	Родина
<i>Айлант найвищий</i>	<i>Ailanthus altissima</i>	Симарубові
<i>Гарбуз звичайний</i>	<i>Cucurbita pepo</i>	Гарбузові
<i>Гісоп лікарський</i>	<i>Hyssopus officinalis</i>	Губоцвіті
<i>Горіх волоський</i>	<i>Juglans regia</i>	Горіхові
<i>Гранатник звичайний</i>	<i>Punica granatum</i>	Гранатникові
<i>Коріандр посівний</i>	<i>Coriandrum sativum</i>	Зонтичні
<i>Маруна цинерарієлиста</i>	<i>Pyrethrum cinerariifolium</i>	Айстрові
<i>Маслинка вузьколиста</i>	<i>Eleagnus angustifolia</i>	Маслинкові
<i>Морква посівна</i>	<i>Daucus sativus</i>	Зонтичні
<i>Полин лікарський</i>	<i>Artemisia abrotanum</i>	Айстрові
<i>Рута садова</i>	<i>Ruta graveolens</i>	Рутові
<i>Туя західна</i>	<i>Thuja occidentalis</i>	Кипарисові
<i>Цибуля городня</i>	<i>Allium cepa</i>	Лілійні
<i>Чабер садовий</i>	<i>Satureja hortensis</i>	Губоцвіті
<i>Часник городній</i>	<i>Allium sativum</i>	Лілійні
<i>Чебрець звичайний</i>	<i>Thymus vulgaris</i>	Губоцвіті
<i>Чорнушка посівна</i>	<i>Nigella sativa</i>	Жовтецеві

Висновки

Отже, антигельмінтна активність лікарських рослин зумовлена наявністю у їх складі таких груп хімічних речовин, як терпени, фенольні та нітрогеновісні сполуки (насамперед, сапоніни, глікозиди, флавоноїди, таніни, алкалоїди). Антигельмінтний ефект рослинних компонентів пов'язаний передусім із їх негативним впливом на процеси травлення паразитичних червів, їх рухливість, ріст та розмноження, а також функціонування покривів. Природна та культивована флора України нараховує понад 50 видів лікарських рослин, що використовуються або можуть бути використані для лікування гельмінтозів у традиційній та народній медицині. Рослинні препарати із антигельмінтною дією мають низку переваг над синтетичними (ефективність, відносна безпечність, доступність, невисока вартість), проте необхідні експериментальні дослідження таких лікувальних засобів щодо їх можливого шкідливого впливу, а також ретельна кількісна оцінка оптимальних корисних доз.

Список літератури

1. Вінницька ОВ, Пронюк ХО. Гельмінтози: діагностичний пошук та лікування. Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. 2009;4:33-9.
2. Горленко ОМ, Поляк-Товт ВМ, Поляк МА. Гельмінтози: епідеміологія, клініка, діагностика та лікування. Проблеми клінічної педіатрії. 2013;2:10-4.
3. Кобзар АЯ. Фармакогнозія в медицині. Київ: Медицина; 2007. 544 с.
4. Гродзинський АМ, редактор. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник. Київ; 1992. 544 с.
5. Турова АД, Сапожникова ЭН. Лекарственные растения СССР и их применение. Изд. 3-е, перераб. Москва: Медицина; 1983. 424 с.
6. Acton AQ. Cestode infections - Advances in research and treatment. Scholarly editions. Atlanta, USA; 2012, p. 8-9.
7. Ahmad J, Tanveer S, Zargar BA. In vitro anthelmintic activity of *Mentha longifolia* (L.) leaves against *Ascaridia galli*. Global Vet. 2013;11(1):112-7. doi: 10.5829/idosi.gv.2013.11.1.73177
8. Athanasiadou S, Kyriazakis I, Jackson F, Coop RL. Direct anthelmintic effects of condensed tannins towards different gastrointestinal nematodes of sheep: in vitro and in vivo studies. Vet Parasitol. 2001;99(3):205-19. doi: https://doi.org/10.1016/S0304-4017(01)00467-8
9. Bazh EKA, El-Bahy NM. In vitro and in vivo screening of anthelmintic activity of ginger and curcumin on *Ascaridia galli*. Parasitol Res. 2013;112(11):3679-86. doi: 10.1007/s00436-013-3541-x
10. Borba HR, Freire RB, Albuquerque AC, Cardoso MEO, Braga IG, Almeida STP, et al. Anthelmintic comparative study of *Solanum lycocarpum* St. Hill extracts in mice naturally infected with *Aspiculuris tetraptera*. Nat Sci. 2010;8(4):95-100.
11. Chandrashekhar CH, Latha KP, Vagdevi HM, Vaidya VP. Anthelmintic activity of the crude extracts of *Ficus racemosa*. Int J Green Pharm. 2008;2(2):100-3. doi: http://dx.doi.org/10.22377/ijgp.v2i2.38
12. Christaki E, Bonos E, Giannenas I, Florou-Paneri P. Aromatic

- plants as a source of bioactive compounds. Agriculture. 2012;2(4):228-43. doi: 10.3390/agriculture2030228
13. Hrcova G, Velebny S. Pharmacological potential of selected natural compounds in the control of parasitic diseases. NY: Springer-Verlag Wien; 2013, p. 38-75.
 14. Jain P, Singh S, Singh SK, Verma SK, Kharya MD, Solanki S. Anthelmintic potential of herbal drugs. Int J Res Dev Pharm L Sci. 2013;2(3):412-27.
 15. Kateregga JN, Nabayunga M, Vudriko P, Ndukui JG. Anthelmintic activity of *Cassia occidentalis* L. methanolic leaf extract on *Ascaridia galli* and *Heterakis gallinarum* and its acute toxicity. Int J Basic Clin Pharmacol. 2014;3(1):114-9. doi: 10.5455/2319-2003.ijbcp20140213
 16. Lei J, Leser M, Enan E. Nematicidal activity of two monoterpenoids and SER-2 tyramine receptor of *Caenorhabditis elegans*. Biochem Pharmacol. 2010;79(7):1062-71. doi: https://doi.org/10.1016/j.bcp.2009.11.002
 17. Liu LX, Weller PF. Antiparasitic drugs. N Engl J Med. 1996;334(18):1178-84. doi: 10.1056/NEJM199605023341808
 18. Maulidya D, Kahtan M, Natalia D, Handini M, Vidiyantoro A. Anthelmintic Activity of Ethanol Extract of *Polygonum minus* Leaves against *Ascaridia galli*. Journal of Microbiology and Infectious Diseases. 2018;8(1):23-6. doi: 10.5799/jmid.403142
 19. Murthy PK, Joseph SK, Murthy PSR. Plant products in the treatment and control of filariasis and other helminth infections and assay systems for antifilarial/anthelmintic activity. Planta Med. 2011;77(6):647-61. doi: 10.1055/s-0030-1250452
 20. Roy H, Chakraborty A, Bhanja S, Nayak BS, Mishra SR, Ellaiah P. Preliminary phytochemical investigation and anthelmintic activity of *Acanthospermum hispidum* DC. J Pharmaceut Sci Technol. 2010;2(5):217-21.
 21. Salhan M, Kumar B, Tiwari P, Sharma P, Sandhar HK, Gautam M. Comparative anthelmintic activity of aqueous and ethanolic leaf extracts of *Clitoria ternatea*. Int J Drug Dev Res. 2011;3(1):62-9.
 22. Sandhya S, Vinod KR, Kumar S. Herbs used for brain disorders. Hygeia JD Med. 2010;2(1):38-45.
 23. Sharma M, Prasad SB. Evaluation of anthelmintic activity of leaves extracts of *Guazuma tomentosa*. Int J Pharmacol Pharmaceut Sci. 2014;1(1):1-5.
 24. Symeonidou I, Bonos E, Moustakidis K, Florou-Paneri P, Christaki E, Papazahariadou M. Botanicals: a natural approach to control ascaridiosis in poultry. Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society. 2018;69(1):711-22. doi: https://doi.org/10.12681/jhvms.16383
 25. Tariq KA, Chishti MZ, Ahmad F, Shawl AS. Anthelmintic activity of extracts of *Artemisia absinthium* against ovine nematodes. Vet Parasitol. 2009;160(1-2):83-8. doi: 10.1016/j.vetpar.2008.10.084
 26. Valiathan MS. Healing plants. Current Science. 1998;75(11):1122-7. doi: https://www.jstor.org/stable/24101894
 27. Wink M. Medicinal plants: A source of anti-parasitic secondary metabolites. Molecules. 2012;17(11):12771-91. doi: 10.3390/molecules171112771

References

1. Vinnyts'ka OV, Pronyuk KhO. Helminthozy: diahnostychnyi poshuk ta likuvannia [Helminthiasis: diagnostic search and treatment]. Klinichna imunolohiia. Alerholohiia. Infektolohiia. 2009;4:33-9. (in Ukrainian)
2. Horlenko OM, Polyak-Toth VM, Polyak MA. Hel'mintozy: epidemiolohiia, klinika, diahnozyka ta likuvannia [Helminthiasis: clinical and experimental pathology. 2020. T.19, № 3 (73)

- epidemiology, clinical dates, diagnostics and treatment]. *Problemy klinichnoi pediatrii*. 2013;2(20):10-14. (in Ukrainian)
3. Kobzar AY. Farmakohnoziya v medytsyni [Pharmacognosy in medicine]. Kyiv: Medicine; 2007. 544 p. (in Ukrainian)
 4. Hrodzyns'kyi AM, redaktor. Likars'ki roslyny: entsyklopedychnyi dovidnyk [Medicinal plants: an encyclopedic reference book]. Kyiv; 1991. 544 p. (in Ukrainian)
 5. Turova AD, Sapozhnikova EN. Lekarstvennye rasteniya SSSR i ikh primeneniye [Medicinal plants of the USSR and their application]. Moscow: Medicine; 1983. 424 p. (in Russian)
 6. Acton AQ. Cestode infections - Advances in research and treatment. Scholarly editions. Atlanta, USA; 2012, p. 8-9.
 7. Ahmad J, Tanveer S, Zargar BA. In vitro anthelmintic activity of *Mentha longifolia* (L.) leaves against *Ascaridia galli*. *Global Vet*. 2013;11(1):112-7. doi: 10.5829/idosi.gv.2013.11.1.73177
 8. Athanasiadou S, Kyriazakis I, Jackson F, Coop RL. Direct anthelmintic effects of condensed tannins towards different gastrointestinal nematodes of sheep: in vitro and in vivo studies. *Vet Parasitol*. 2001;99(3):205-19. doi: [https://doi.org/10.1016/S0304-4017\(01\)00467-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4017(01)00467-8)
 9. Bazh EKA, El-Bahy NM. In vitro and in vivo screening of anthelmintic activity of ginger and curcumin on *Ascaridia galli*. *Parasitol Res*. 2013;112(11):3679-86. doi: 10.1007/s00436-013-3541-x
 10. Borba HR, Freire RB, Albuquerque AC, Cardoso MEO, Braga IG, Almeida STP, et al. Anthelmintic comparative study of *Solanum lycocarpum* St. Hill extracts in mice naturally infected with *Aspiculuris tetraptera*. *Nat Sci*. 2010;8(4):95-100.
 11. Chandrashekhar CH, Latha KP, Vagdevi HM, Vaidya VP. Anthelmintic activity of the crude extracts of *Ficus racemosa*. *Int J Green Pharm*. 2008;2(2):100-3. doi: <http://dx.doi.org/10.22377/ijgp.v2i2.38>
 12. Christaki E, Bonos E, Giannenas I, Florou-Paneri P. Aromatic plants as a source of bioactive compounds. *Agriculture*. 2012;2(4):228-43. doi: 10.3390/agriculture2030228
 13. Hrcova G, Velebny S. Pharmacological potential of selected natural compounds in the control of parasitic diseases. NY: Springer-Verlag Wien; 2013, p. 38-75.
 14. Jain P, Singh S, Singh SK, Verma SK, Kharya MD, Solanki S. Anthelmintic potential of herbal drugs. *Int J Res Dev Pharm L Sci*. 2013;2(3):412-27.
 15. Kateregga JN, Nabayunga M, Vudriko P, Ndukui JG. Anthelmintic activity of *Cassia occidentalis* L. methanolic leaf extract on *Ascaridia galli* and *Heterakis gallinarum* and its acute toxicity. *Int J Basic Clin Pharmacol*. 2014;3(1):114-9. doi: 10.5455/2319-2003.ijbcp20140213
 16. Lei J, Leser M, Enan E. Nematicidal activity of two monoterpenoids and SER-2 tyramine receptor of *Caenorhabditis elegans*. *Biochem Pharmacol*. 2010;79(7):1062-71. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2009.11.002>
 17. Liu LX, Weller PF. Antiparasitic drugs. *N Engl J Med*. 1996;334(18):1178-84. doi: 10.1056/NEJM199605023341808
 18. Mauliyda D, Kahtan M, Natalia D, Handini M, Vidiyantoro A. Anthelmintic Activity of Ethanol Extract of *Polygonum minus* Leaves against *Ascaridia galli*. *Journal of Microbiology and Infectious Diseases*. 2018;8(1):23-6. doi: 10.5799/jmid.403142
 19. Murthy PK, Joseph SK, Murthy PSR. Plant products in the treatment and control of filariasis and other helminth infections and assay systems for antifilarial/anthelmintic activity. *Planta Med*. 2011;77(6):647-61. doi: 10.1055/s-0030-1250452
 20. Roy H, Chakraborty A, Bhanja S, Nayak BS, Mishra SR, Ellaiah P. Preliminary phytochemical investigation and anthelmintic activity of *Acanthospermum hispidum* DC. *J Pharmaceut Sci Technol*. 2010;2(5):217-21.
 21. Salhan M, Kumar B, Tiwari P, Sharma P, Sandhar HK, Gautam M. Comparative anthelmintic activity of aqueous and ethanolic leaf extracts of *Clitoria ternatea*. *Int J Drug Dev Res*. 2011;3(1):62-9.
 22. Sandhya S, Vinod KR, Kumar S. Herbs used for brain disorders. *Hygeia JD Med*. 2010;2(1):38-45.
 23. Sharma M, Prasad SB. Evaluation of anthelmintic activity of leaves extracts of *Guazuma tomentosa*. *Int J Pharmacol Pharmaceut Sci*. 2014;1(1):1-5.
 24. Symeonidou I, Bonos E, Moustakidis K, Florou-Paneri P, Christaki E, Papazahariadou M. Botanicals: a natural approach to control ascaridiosis in poultry. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*. 2018;69(1):711-22. doi: <https://doi.org/10.12681/jhvms.16383>
 25. Tariq KA, Chishti MZ, Ahmad F, Shawl AS. Anthelmintic activity of extracts of *Artemisia absinthium* against ovine nematodes. *Vet Parasitol*. 2009;160(1-2):83-8. doi: 10.1016/j.vetpar.2008.10.084
 26. Valiathan MS. Healing plants. *Current Science*. 1998;75(11):1122-7. doi: <https://www.jstor.org/stable/24101894>
 27. Wink M. Medicinal plants: A source of anti-parasitic secondary metabolites. *Molecules*. 2012;17(11):12771-91. doi: 10.3390/molecules171112771

Відомості про авторів:

Дубінін С.І. – д.мед.н., професор, завідувач кафедри медичної біології Української медичної стоматологічної академії, м. Полтава, Україна.

Клепець О.В. – асистент кафедри кафедри медичної біології Української медичної стоматологічної академії, м. Полтава, Україна.

Рябушко О.Б. – к.біол.н., доцент кафедри медичної біології Української медичної стоматологічної академії, м. Полтава, Україна.

Ваценко А.В. – к.біол.н., доцент кафедри медичної біології Української медичної стоматологічної академії, м. Полтава, Україна.

Улановська-Циба Н.А. – к.біол.н., доцент кафедри медичної біології Української медичної стоматологічної академії, м. Полтава, Україна.

Передерій Н.О. – к.мед.н., доцент кафедри медичної біології Української медичної стоматологічної академії, м. Полтава, Україна.

Сведения об авторах:

Дубинин С.И. – д.мед.н., профессор, заведующий кафедрой медицинской биологии Украинской медицинской стоматологической академии, г. Полтава, Украина.

Клінічна та експериментальна патологія. 2020. Т.19, № 3 (73)

ISSN 1727-4338 <https://www.bsmu.edu.ua>

Клепец Е.В. – ассистент кафедры медицинской биологии Украинской медицинской стоматологической академии, г. Полтава, Украина.

Рябушко Е.Б. – к.биол.н., доцент кафедры медицинской биологии Украинской медицинской стоматологической академии, г. Полтава, Украина.

Ваценко А.В. – к.биол.н., доцент кафедры медицинской биологии Украинской медицинской стоматологической академии, г. Полтава, Украина.

Улановская-Циба Н.А. – к.биол.н., доцент кафедры медицинской биологии Украинской медицинской стоматологической академии, г. Полтава, Украина.

Передерий Н.О. – к.мед.н., доцент кафедры медицинской биологии Украинской медицинской стоматологической академии, г. Полтава, Украина.

Information about authors:

Dubinin S.I. – doctor of medicine, professor, head of the Medical Biology department of Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava, Ukraine.

Klepets O.V. – assistant of the Medical Biology department of Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava, Ukraine.

Riabushko O.B. – candidate of biological sciences, assistant professor of the Medical Biology department of Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava, Ukraine.

Vatsenko A.V. – candidate of biological sciences, assistant professor of the Medical Biology department of Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava, Ukraine.

Ulanovska-Tsyba N.A. – candidate of biological sciences, assistant professor of the Medical Biology department of Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava, Ukraine.

Perederii N.O. – candidate of medical sciences, assistant professor of the Medical Biology department of Ukrainian Medical Stomatological Academy, Poltava, Ukraine.

Стаття надійшла до редакції 13.08.2020

Рецензент – проф. Захарчук О.І.

© С.І. Дубінін, О.В. Клепец, О.Б. Рябушко, А.В. Ваценко, Н.А. Улановська-Циба, Н.О. Передерій, 2020

