

ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ПОШИРЕННЯ ПАЗАРИТИЧНИХ НЕМАТОД В УРБОЕКОСИСТЕМАХ

Волошина Н. О., Стець Г.В.

Інституту природничо-географічної освіти та екології Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова,
вул. Пирогова, 9, 01601, м. Київ
galena_stets@ukr.net

Висвітлено екологічні аспекти формування і функціонування сучасних кіл циркуляції нематод з ряду *Ascaridida* в урбоекосистемах. Порушення екологічної рівноваги паразитарних систем в умовах антропогенно трансформованого середовища супроводжується дестабілізуючим впливом екологічних чинників, як на самих паразитів, так і всіх їхніх хазяїв по паразитарним ланцюгам та виникненню ефекту паразитарного забруднення. Запропоновано шляхи мінімізації паразитарного забруднення і напрями профілактики інвазійних хвороб, адекватні вимогам сьогодення. *Ключові слова*: урбоекосистема, *Ascaridida*, паразитарна система, паразитарне забруднення, сукцесія, експресія, експансія, екологічний чинник.

Экологическая составляющая распространения паразитические нематоды в урбоекосистемах. Волошина Н. А., Стец Г.В. Освещены экологические аспекты формирования и функционирования современных кругов циркуляции нематод из ряда *Ascaridida* в урбоекосистеме. Нарушение экологического равновесия паразитарных систем в условиях антропогенно трансформированной среды сопровождается дестабилизирующим влиянием экологических факторов, как на самих паразитов, так и всех их хозяев по паразитарным цепям и возникновением эффекта паразитарного загрязнения. Предложены пути минимизации паразитарного загрязнения и направления профилактики инвазионных болезней, адекватные требованиям. *Ключевые слова*: урбоекосистеме, *Ascaridida*, паразитарная система, паразитарное загрязнение, сукцессия, экспрессия, экспансия, экологический фактор

Ecological specifics of nematodes circulation modern cycles from ascaridia group in conditions the urbanized territories. Voloshyna N., Stets G. The main ecological aspects of formation and functioning of modern cycles of circulation of nematodes from *Ascaridida* group urbcosystems are shined. Ecological disruption of parasitic systems in the conditions of anthropogenic transformation of territory is accompanied by destabilizing influence of ecological factors, both on parasites, and on their owners on parasitic chains and emergence of parasitic pollution. It is offered to a way of minimization of parasitic pollution and the direction of prevention of the invazionny diseases, adequate to today's requirements. *Keywords*: urboecosystem, *Ascaridida*, parasitic system, parasitic contamination, succession, expression, expansion, ecological factor.

Паразитичні організми є невід'ємною складовою водних та наземних екосистем. Разом з хазяями різних рангів (остаточні, проміжні, паразитичні) і компонентами довкіл-

ля вони забезпечують створення різних типів паразитарних систем, які характеризуються певними закономірностями формування та функціонування [1].

Аналіз інформаційних джерел літератури і результатів власних досліджень щодо сучасних особливостей утворення паразитарних систем в умовах антропогенно змінених територій свідчать про порушення механізмів їх саморегуляції та формування ефекту паразитарного забруднення. Результати гельмінтокопоскопічних і еколого-паразитологічних досліджень свідчать про актуальність паразитарного забруднення для більшості міст світу та України [2, 3, 4].

Сутність **концепції паразитарного забруднення довкілля** полягає в сумарному ефекті антропічного та антропогенного впливів на природу, що проявляється в інвазуванні людини, тварин і рослин та контамінації середовища їх існування пропативними стадіями паразитів у межах, що значно перевищують природний фон. Паразитарне забруднення проявляється лише в урбанізованих екосистемах під впливом комплексу екологічних (антропогенних) та соціально-економічних чинників і характеризується певними закономірностями функціонування, в основі яких лежить руйнування еволюційно сформованих механізмів регуляції паразитарних систем [5]. Виявлення ефекту паразитарного забруднення супроводжується процесами паразитарної сукцесії, експресії та експансії, які зумовлюють загострення напруженості епідемічних і епізоотичних процесів [2, 6].

У формуванні осередків паразитарного забруднення в умовах урбоекосистеми вагому роль відіграють домашні хижі тварини – коти та собаки, які є хазяями гельмінтів. «Мода на домашніх тварин» призвела до

кризової соціальної й екологічної ситуації, яка проявляється в ураженні паразитами тварин, а іноді й людини (зоонози), а також в контамінації територій їх помешкання або утримання пропативними стадіями паразитів.

Угрупованню нематод з ряду *Ascaridida* належить чільне місце в структурі сучасного паразитарного забруднення антропогенно трансформованих територій. Найчастіше непродуктивні тварини виявляються інвазованими збудниками токсокарозу (*Toxocara canis* (Werner, 1782), *Toxocara cati* (Schrank, 1788)) та токскаррозу (*Toxascaris leonina* (von Linstow, 1902)) [2]. Захворювання токскаррозом призводить до розвитку стійких морфологічних і функціональних змін в організмі, а симптоми залежать від місця локалізації паразита і форми захворювання [7]. В організмі людини личинки цих нематод можуть спричинювати синдром «visceral larva migrans», який характеризується крововиливами і некротичними вогнищами у лімфатичних вузлах, печінці, легенях та іншими патологіями і, як наслідок, призводить до інвалідності та, навіть, смерті [8].

Екологічна стійкість аскарідозів тварин до абіотичних факторів середовища обумовлює їх здатність до тривалого збереження пропативних стадій в компонентах довкілля (грунт, вода, продукти харчування, побутові та виробничі предмети), через які збудники хвороб можуть бути занесені в організми різних хазяїв (рис. 1).

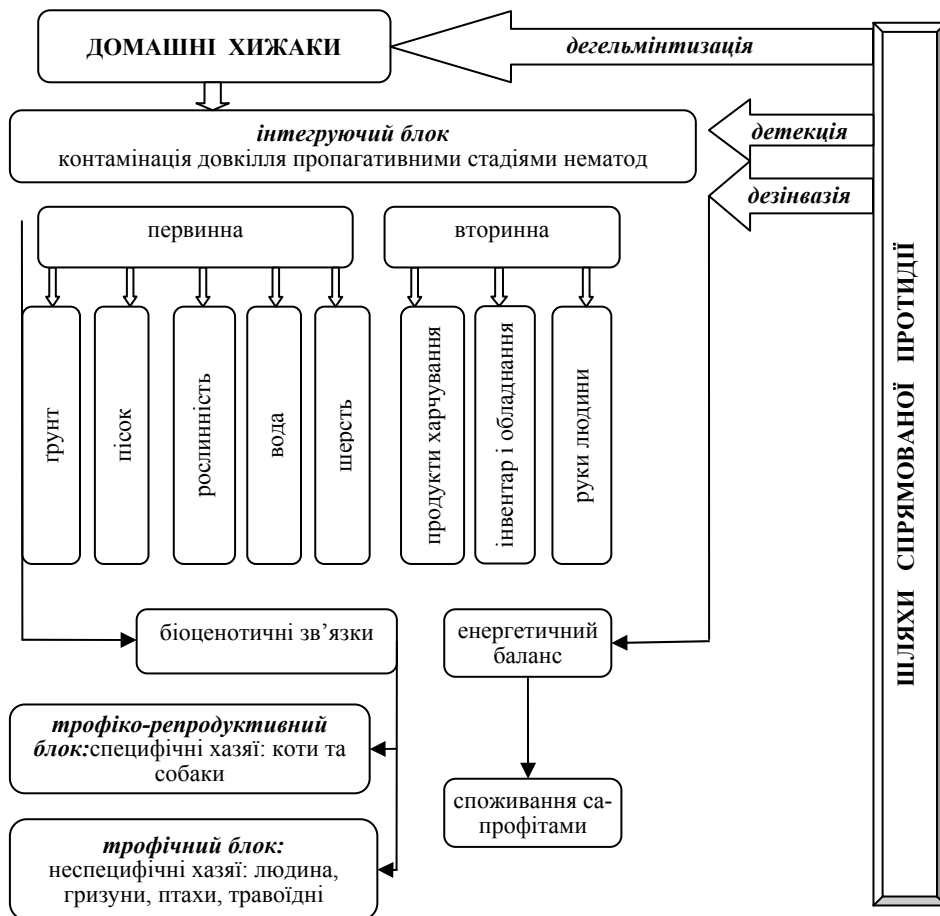


Рис. 1. Екологічна специфіка сучасних кіл циркуляції аскаридідозів домашніх хижаків та шляхи спрямованої протидії паразитарному забрудненню

У зв'язку з цим на особливу увагу заслугоує питання профілактики соціально небезпечних геогельмінтозів домашніх хижаків. Відомо, що для розвитку аскаридідозів більш сприятливими є глинисті, мулисті ґрунти і чорноземи, а також території з помірно-теплим вологим кліматом. Указані характеристики зумовлюють наявність у цих місцевостях стаціонарних вогнищ нематодозу диких і домашніх хижих [9].

В Україні інтенсивна циркуляція нематод з ряду *Ascaridida* на урбанізованих територіях пов'язана, в основному, з рядом екологічних чинників: стрімке та некероване зростання зараженості специфічних (домашні хижі) і неспецифічних (людина) хазяїв та їх взаємних контактів; соціально-економічні чинники, зокрема, погіршення санітарних умов проживання людей і утримання тварин; соціально-психологічні чинники

– відсутність спеціально відведених територій для вигулу домашніх тварин, культури прибирання тваринних екскрементів, доступ собак та котів до смітників, місць торгівлі продуктами харчування, неієвність соціальних програм типу «Тварина в місті», недостатня кількість і низька ефективність функціонування притулків для бездомних тварин.

Порушення механізмів саморегуляції паразитарних систем та формування паразитарного забруднення супроводжуються процесами паразитарної сукцесії (заміна паразитофауни хазяїв), експресії (збільшення чисельності па-

разитів, зумовлене зростанням чисельності хазяїв усіх рангів) та експансії (освоєння паразитами нових територій та хазяїв), що проявляються у зростанні рівня інвазованості специфічних і розширення кола паразитичних хазяїв [10]. Вираженість прояву цих процесів залежить від типу угруповань паразитичних організмів та притаманних їм властивостей. Екологічні основи формування та функціонування паразитарного забруднення соціально небезпечними нематодами з ряду *Ascaridida* на антропогенно змінених територіях України в сучасних умовах схематично представлені на рис. 2.

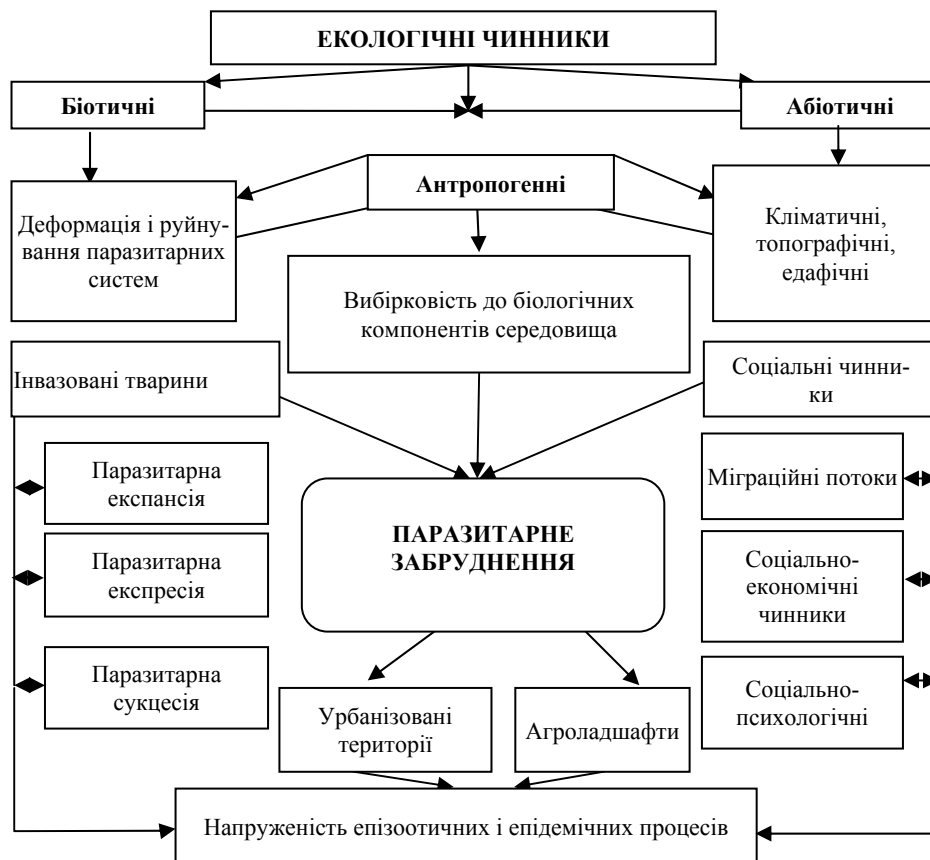


Рис. 2. Схема формування паразитарного забруднення на антропогенно трансформованих територіях (на прикладі угруповань нематод з ряду *Ascaridida*)

Експресія геогельмінтів з ряду *Ascaridida*. Високі показники паразитарного забруднення аскарідами формуються переважно за рахунок зростання чисельності непродуктивних тварин на урбанізованих територіях. Саме інвазовані токскарозом та токскарозом собаки і коти контамінують яйцями гельмінтів об'єкти довкілля на селітебних територіях.

Експансія аскарідід проявляється в освоєнні ними нових хазяїв, територій та появою у них не властивих раніше шляхів передачі.

Збудників нематод з ряду *Ascaridida* реєструють повсюдно. Космополітичне поширення цих нематод зумовлене винятковою стійкістю їх пропативних стадій до негативного впливу екологічних чинників. Зокрема, яйця аскарідід зберігають свою життєздатність (у межах від 32 до 35% випадків) після знезараження осаду стічних вод шляхом природного підсушування на мулових площах протягом 2-х років [11].

Трансплацентарне зараження домашніх хижаків токсокаррозом і аліментарне інвазування тварин аскарідозами у лактаційний період забезпечують ураження хазяїв з перших днів після народження. Такі тварини протягом усього життя є гельмінтоносіями, передають збудників інвазій своєму потомству та є джерелом забруднення пропативними стадіями паразитів компонентів довкілля в місцях свого існування [12].

Суттєвим фактором, що сприяє експансії аскарідід, є посилення міграційних потоків населення, експорт та імпорт сільськогосподарських і декоративних тварин, продуктів харчування, що забезпечує їх активну

циркуляцію за рахунок розширення кола хазяїв (дефінітивних, резервуарних) і механічних поширювачів паразитів [1].

Персистентність пропативних стадій аскарідід забезпечує функціонування поширеного еколого-паразитологічного явища – паратеничного паразитизму як складової паразитарного забруднення. Людина для цих зоонозних паразитів є неспецифічним хазяїном, а ларвальні інвазії, спричинені нематодами з ряду *Ascaridida* тварин, у мешканців мегаполісів створюють соціальну проблему. Її екологічний аспект проявляється в інтенсивному залученні людини як випадкового хазяїна гельмінта в його життєвий цикл.

Про формування нових, раніше не властивих аскарідідам, шляхів передачі свідчать дані про зростаючу актуальність водного фактора в інвазуванні нематодами *T. canis* і *T. leonina* на урбанізованих територіях [13].

Паразитарна сукцесія проявляється у частковій зміні паразитофауни хазяїв. Якісне та кількісне домінування нематод з ряду *Ascaridida* у паразитофауні різних видів домашніх тварин і людини пояснюється саме їх активністю в сучасних сукцесійних процесах, яка визначає їх провідну роль у формуванні паразитарного забруднення антропогенно змінених територій. Процес сукцесії проявляється у високих показниках інвазованості домашніх тварин, як на території України так і за її межами. Зокрема, серед гельмінтозів собак токсокарроз є найбільш епізоотично значимим у більшості регіонів світу. В окремих містах ураженість тварин *T. canis* сягає 100% [4, 12]. Так, у м.

Києві при обстеженні собак ураження токсокарозом становить 38,1%, у м. Вінниця – 70%, в м. Одеса – від 10 до 28%. Подібну ситуацію реєструють в інших країнах, а саме: Бельгії, Великій Британії, Німеччині, Молдові, Сербії, Боснії та Герцоговині, Азейбаржані, Таджикистані, Російській Федерації, Індії, Угорщині та ін. Особливої уваги заслуговує факт поширення інвазії в економічно розвинутих країнах з високим рівнем санітарної культури [14].

Крім того, зростання екстенсивності інвазії токсокарозом людей є свідченням того, що паразит неухильно розширює свій ареал, проникаючи в екологічну нішу, властиву лише паразитам людини.

Роль людини у формуванні кризової паразитарної ситуації полягає у створенні умов для збільшення кількості специфічних та неспецифічних хазяїв аскарідів і, відповідно, росту показника екстенсивності інвазії, а також у низькій ефективності методів діагностики та профілактики паразитарних хвороб.

В сучасних умовах паразитарне забруднення аскарідозами антропогенно трансформованих територій веде до виникнення і посилення напруженості епізоотичних та епідемічних процесів, а самі паразити вже можуть виступати в якості індикаторів загального забруднення навколишнього середовища. Така ситуація зумовлена втручанням у функціонування паразитарних систем потужних антропогенних чинників, які призвели до підвищення патогенності паразитів, з одного боку, та зниження стійкості хазяїв – з другого [1, 6].

Зміни, що відбулися і відбуваються в структурі народного господарст-

ва, епізоотології та епідеміології паразитів потребують постійної модернізації існуючої стратегії нормування антропогенного навантаження і пошуку адекватних напрямів профілактики паразитозів. Складність ліквідації паразитарного забруднення пов'язана з необхідністю корекції впливу екологічних (зокрема, антропогенних) чинників, що провокують виникнення та підтримання паразитарного забруднення, зокрема, одномоментного ефективного знищення статевозрілих гельмінтів в організмі хазяїв (лікувальна дегельмінтизація) та їх пропагативних стадій у зовнішньому середовищі (дезінвазія).

Однак вирішення цього питання пов'язане з певними проблемами. Однією з них є резистентність паразита до антигельмінтиків, яка виникла на фоні багаторічного використання препаратів, до складу яких входять хімічні сполуки тієї ж хімічної групи або подібного типу дії. До того ж, представлені на світовому ринку сучасні засоби боротьби з паразитами є малоефективними, а їх застосування – хаотичним і безсистемним. Зазвичай, заходи з дегельмінтизації не супроводжуються дезінвазією контамінованих компонентів довілля, що забезпечує швидку реінвазію хазяїв [15].

Серед актуальних питань щодо забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя провідні вітчизняні і зарубіжні екологи та паразитологи виділяють необхідність інтенсифікації фундаментальних та прикладних наукових досліджень в галузі діагностики, профілактики і лікування паразитарних хвороб, у тому числі із залученням новітніх досягнень в галузі нанотехнології та молекуляр-

но-генетичних методів [2,4,16]. Особливе місце належить засобам хіміо-профілактики і терапії гельмінтозів, а серед них – препарати пролонгованої дії, що тривалий час зберігають в організмі необхідну концентрацію для реалізації антигельмінтного ефекту. Дозу антигельмінтика необхідно підбирати так, щоб вона була досить великою для досягнення терапевтичного ефекту і при цьому відносно низькою для того, щоб зумовити токсичний ефект в організмі [15].

Регулювання стану штучних екосистем, мінімізація паразитарного забруднення і створення умов для екологічної безпеки життєдіяльності людини та утримання домашніх тварин може бути реалізоване шляхом спрямованої протидії паразитарному забрудненню. Перспективним є біоекологічний напрям профілактики паразитарних хвороб, який ґрунтується на нормалізації штучних екосистем шляхом розриву епізоотичного ланцюга, зокрема, знищення пропата-

вних стадій паразитів і блокування життєвого циклу гельмінта на етапі перебування за межами організму хазяїна. Водночас створюються умови для зниження рівня контамінації об'єктів довкілля яйцями і личинками нематод, що забезпечує ймовірне проникнення інвазійного агента в організм специфічних та неспецифічних хазяїв.

Висновки

В урбоекосистемах ефект паразитарного забруднення аскаріддозами проявляється на трансформованих територіях під впливом антропогенних чинників. Формування паразитарного забруднення нематодами з ряду *Ascaridida* чітко проявляється у експансійних, експресійних і сукцесійних процесах, які протікають синхронно, а соціальні чинники створюють сприятливі умови та поглиблюють їх.

Література

1. Ройтман В.А. Паразитизм как форма симбиотических отношений / В.А. Ройтман, С.А. Беэр. – М.: РАН, 2008. — 310 с.
2. Волошина Н.О. Екологічні аспекти профілактики паразитарного забруднення на антропогенно трансформованих територіях (на прикладі нематод): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 03.00.16 «Екологія» / Н.О. Волошина. – Чернівці. – 40 с.
3. Колос Л.А. Некоторые аспекты эколого-паразитологического мониторинга мегаполиса Киева / Л.А. Колос, С.Н. Тимошенко, А.В. Кракович // Сучасні інфекції. – Київ, 2009. – № 1. – С. 48–53.
4. Бодня К.І. Профілактика паразитозів в сучасних умовах / К.І. Бодня // СЕС. Профілактична медицина: науково виробниче видання. – 2009. – № 1. – С. 34–37.
5. Сонин М.Д. Закономерность формирования паразитарного загрязнения среды в урбанизированных экосистемах / М.Д. Сонин, С.А. Беэр, В.А. Ройтман [и др.] // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2000. – № 1. – С. 7–11.
6. Романенко Н. А. Санитарная паразитология : руководство для врачей / Н.А. Романенко, И.К. Падченко, Н.В. Чебышев – М.: Медицина, 2000. – 342 с.
7. Прийма О.Б. Взаємовідносини в системі «паразит-хазяїн» за токсокарозу собак: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук: 16.00.11 «Паразитологія, гельмінтологія» / О.Б. Прийма. – Київ, 2013. – 21 с.

8. Захарчук О.І. Патоморфологічні зміни в організмі хазяїна внаслідок міграції ларвальних стадій гельмінтів / О.І. Захарчук // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. – 2007. – Т. 6, № 4. – С. 87–91.
9. Найпоширеніші інвазійні хвороби свійських тварин в Україні / Ю.Ю. Довгій, О.А. Дубова, Д.В. Фещенко [та ін.]. – Ж.: Полісся, 2012. – 272 с.
10. Краснощеков Г.П. Паразитарная система: среда обитания и особенности адаптации паразитов / Г.П. Краснощеков. – Тольяти, 1996. – 50 с.
11. К проблеме распространения зоонозов паразитарной этиологии : материалы VII междунар. науч. конф. студ. и мол. уч. [“Живые системы и биологическая безопасность населения”], (Москва 15–18 нояб. 2008 г.) / Московский государственный университет прикладной биотехнологии. – М.: МГУПБ, 2008. – С. 253.
12. Слободенюк А.В. Особенности распространения токсокароза на территориях сельского и городского типов / А.В. Слободенюк, А.А. Косова, С.И. Руколеева // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2005. – № 3. – С. 36–38.
13. Беэр С.А. Роль водного фактора в рассеивании яиц *Toxocara* и распространении токсокароза в условиях мегаполиса / С.А. Беэр, Г.И. Новосильцев, Л.А. Мельникова // Паразитология. – 1999. – Т. 33., № 2. – С. 129–135.
14. Токсокароз – неусвідомлена екологічна проблема сучасного міста : зб. тез X Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів [«Молодь і поступ біології»], (Львів, 8-11 квіт. 2014 р.). – Львів: СПОЛОМ, 2014. – С. 128-129.
15. Астафьев Б.А. Экспериментальные модели паразитозов в биологии и медицине / Б.А. Астафьев, Л.С. Яроцкий, М.Н. Лебедева – М.: Наука: Академия наук СССР, 1989. – 279 с.
16. Онищенко Г.Г. Заболеваемость паразитарными болезнями в Российской Федерации / Г.Г. Онищенко // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2007. – № 6. – С. 4–6.