

ПАЗИТОЦЕНОЗИ ТА ЇХ ЕКОЛОГІЧНА СУТНІСТЬ (ОГЛЯД І АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ)

П. Люлін

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

В роботі представлені результати огляду сучасних джерел літератури, здійснено аналіз проблеми паразитоценозів та визначена їх екологічна сутність. Досліджені особливості формування паразитоценозів як цілісних еколого-паразитарних систем та залежність їх функціонування від структурної біорізноманітності збудників, структурно-ієрархічних рівнів організації (організмовий, популяційний, екосистемний), екологічних, біотичних та абіотичних факторів навколишнього середовища.

Ключові слова: *еколого-паразитарні системи, структура, паразитози.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ, АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ПУБЛІКАЦІЙ

Еволюційно сформовані особливості прояву життя окремих тваринних організмів мешкати в інших подібних за походженням організмах – паразитизм є невід’ємною частиною біосфери й широко поширеним явищем у природі. За оцінками вчених біорізноманітність і число паразитів від загальної кількості організмів земної кулі становить від 6 – 7% до 40 – 50% в середньому близько 20% [1, 2]. За даними ВООЗ у світі тільки аскаридами щорічно уражається 1,2 млрд осіб, а третина населення Європи заражена одним із гельмінтозів [3]. Особлива форма співжиття організмів – паразитизм широко поширене природне явище з особливими взаємовідносинами, різноманітністю форм та проявів [4-9]. Паразити здатні викликати ензоотії та епізоотії, формувати паразитоценози – популяції різних видів збудників зоопаразитів в організмі хазяїна та/або в місцях їх помешкань (біотопах) здатні формувати осередки захворювань та еколого-паразитарні системи [10-12].

Разом із цим паразити та паразитоценози спроможні виконувати функції стабілізаторів і регуляторів чисельності хазяїв компонентів еколого-паразитарних систем [10] завдяки особливих взаємовідносин та здатності організма хазяїна подавляти паразита і навпаки здатності паразита пригнічувати і навіть вбивати хазяїна та виникнення між паразитом і хазяїном стану динамічної рівноваги, захистом від імунних порушень, що на думку багатьох дослідників [12-14] надає найбільші можливості для збереження та існування системи, а зміни та нестабільність екологічної ситуації сприяє пристосуванню та еволюції паразитів, що підтверджує їх екологічну сутність [11-15].

Останнім часом, як зазначають літературні джерела, значного поширення серед тварин набули інвазійні хвороби, особливо змішані здебільшого протозойно-гельмінтозні інвазії та стійкі паразитоценози [16-20] які завдають значних економічних збитків, перешкоджають продовольчій безпеці [21, 22], призводять до стаціонарного неблагополуччя у промислових господарствах і фермах органічного виробництва як в антропогенно трансформованих, урбанізованих так і в природних екосистемах серед сільськогосподарських, домашніх та диких тварин, значна частина з яких є зоонозними. Враховуючи сучасний стан, ветеринарне, медико-санітарне та соціально-економічне значення проблеми, актуальними залишаються дослідження з вивчення особливостей поширення паразитарних захворювань, особливо змішаних інвазій - паразитоценозів.

Зазвичай основними показниками за дослідження епізоотичної ситуації за паразитозів станом на сьогодні є дані екстенсивності та інтенсивності інвазії та встановлення видової належності збудників. Однак для розуміння особливостей функціонування паразитоценозів як еколого-паразитарних систем особливого значення набувають комплексні дослідження [10-12, 23] – застосування методів еколого-популяційних та математичного моделювання, визначення структурної біорізноманітності паразитоценозів, індексів зараженості окремими видами збудників та їх статусу в паразитоценозах – основний, другорядний чи додатковий, а також рівнів кореляції (висока, середня, низька чи від’ємна), що надає можливість визначення відповідно синергічних, індеферентних чи конкурентно-антагоністичних взаємозалежностей між компонентами паразитоценозу.

Проте, дослідженню популяційних угруповань зоопаразитів - паразитоценозів системно методологічному підходу та еколого-паразитологічним дослідженням, визначенню особливостей їх формування та функціонування, взаємодії та взаємозалежностей збудників між собою й навколишнім середовищем як еколого-паразитарних систем, приділяється недостатньо уваги.

МЕТА РОБОТИ: проаналізувати джерела літератури щодо формування та функціонування паразитоценозів як еколого-паразитарних систем.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Матеріалом досліджень слугували літературні джерела вітчизняних та зарубіжних авторів. Для досягнення поставленої мети застосовано такі методи: діалектичний, хронологічний, метод аналізу і синтезу.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вперше наукове визначення паразитизму в 1879 році надав Р. Лейкарт [24]. Паразитами він назвав організми, які мешкають і живляться в іншому тваринному організмі. За багатогранністю проявів паразитизму існує понад 40 його визначень [25] в яких по-різному зазначають про дві сторони цього явища екологічну і метаболічну й залежність паразита від живителя і зовнішнього середовища та високого ступеня адаптації паразита до організму хазяїна як середовища помешкання [26, 27].

Зазначене вказує про дві сторони явища паразитизму – екологічну і метаболічну й залежність паразитів та/або їх угруповань - паразитоценозів від живителя й зовнішнього середовища. Немаловажними залишаються міжвидові та міжпопуляційні взаємовідносини організмів в системі «паразит – хазяїн» на рівні популяцій - паразитоценозів та паразитарних чи еколого-паразитарних систем [13, 27].

Поняття «паразитарна система» в 30-ті роки минулого століття вперше ввів Е. Martini, 1931, а наукове тлумачення цьому поняттю надав В.Н. Беклемішев, 1956, вказавши, що організми, заселені сукупністю популяцій паразитів взаємопов'язані між собою різними екологічними та інформаційними зв'язками з навколишнім середовищем і здатні утворювати екологічні (біоценотичні) паразитарні/еколого-паразитарні системи [13]. На думку видатного вченого К.І. Скрябіна [27] паразитарні системи формувались в процесі еволюції біосфери шляхом взаємодії різноманітних компонентів – різноманітних таксономічних груп паразитів, симбіонтів та інших організмів пов'язуючи їх між собою та формуючи біоценози в самозабезпечуючі комплекси, компоненти яких не здатні самостійно (без системи) існувати [28]. Відповідно до сучасних наукових уявлень більшість вчених [28-31] одностайні у визначенні поняття паразитарної системи та її ролі як мікроекосистеми в біоценозах, здатної до самовідтворення та саморегуляції чисельності популяцій, їх компонентів-партнерів які пов'язані між собою трофічними і біологічними зв'язками та мають просторово-часову залежність і, як правило, перебувають в системно-антагоністичних взаємовідносинах чи стані динамічної рівноваги між паразитом і хазяїном [31].

Зазначена думка про взаємодію паразитів між собою вперше була висловлена Є.Н. Павловським (1937) [5] та запропоновано термін «паразитоценоз» (грецьк. Parasitos – паразит і koínos - загальний) – сукупність паразитів різних таксономічних груп та видів, що населяють орган, систему органів чи/або весь організм живителя в якому вони паразитують. За даними [4, 13] в кожній ділянці живої природи, де існує життя, воно можливе тільки у вигляді асоціацій, або комплексів взаємопов'язаних між собою популяціями видів різних таксономічних груп, що взаємодіють між собою на рівні харчових взаємозв'язків та взаємозалежностей в екосистемах та біоценозах [31]. При цьому у живих істотах симбіонти і паразити локалізуються не хаотично, а по законам синергетики та системології і в процесі взаємодії формують еколого-симбіотичні та паразитарні, часто змішані (асоціативні) еколого-паразитарні системи [13, 31-33]. Ось чому водночас необхідно вивчати етіологію інвазійних захворювань, вплив та особливості взаємодії збудників між собою та на організм хазяїна, а також дію навколишнього середовища на прояви епізоотичного процесу.

Саме такий принцип та напрямок наукових досліджень обстоює наука – паразитологія, яка знайшла підтримку в роботах багатьох дослідників [34] як інтегруюча міждисциплінарна наука

необхідна для більш детального і повного вивчення сутності інвазійних хвороб - паразитоценозів [10-13, 34].

Разом з хазяями різних рангів (дефінітивних, проміжних, додаткових, паратенічних) та компонентами довкілля паразитичні організми, які є невід'ємною складовою екосистем біосфери, здатні формувати різного типу паразитарні системи з характерними закономірностями їх розвитку і функціонування, взаємодії і взаємозалежностей їх компонентів залежно від біотичних та абіотичних факторів, біологічних особливостей (біорізноманітності) співчленів паразитоценозів – різних таксономічних груп збудників за наявності системо-утворюючих взаємозв'язків між паразитами та живителями [9-12, 32, 33], що може впливати на еволюцію і функціонування еколого-паразитарних систем. Наявність між співчленами паразитоценозу синергічних, індеферентних чи конкурентно-агресивних взаємовідносин впливає на процеси саморегуляції еколого-паразитарних систем – сприяє підтримці гомеостазу (стану динамічної рівноваги) в системі чи навпаки - прояву їх агресивності – розвитку епізоотій та ензоотій [9, 10, 13, 34] на різних рівнях їх організації - популяційному чи екосистемному, що потребує комплексного та системного досліджень.

Ідеї системного підходу, аналізу структури і функціонування паразитарних, еколого-паразитарних систем та подальші дослідження взаємовідносин в системі «паразит-хазяїн» на індивідуальному, популяційному та екосистемному рівнях розвивались протягом 20-го століття і відображені у працях О.П. Маркевича, І.Г. Грановича, В.М. Апатенка та ін.[9-13, 23, 35-37].

Паразитарні системи різних рівнів організації є відкритими циклічними біологічними системами, компоненти яких пов'язані між собою різними типами зв'язків які забезпечують цілісність їх функціонування та формувались за участі біотичних, абіотичних факторів в діапазоні умов навколишнього природного середовища (екосистем) [38, 39] й характеризуються універсальною властивістю до саморегуляції, стійкістю та здатністю протидіяти впливу навколишнього середовища, зберігаючи при цьому свою структурну біорізноманітність і характер функціонування. Що має практичне значення у розумінні сутності паразитоценозів та їх патогенного комплексу до складу якого входять компоненти різних таксономічних груп [9, 26, 38, 39]

Патогенний комплекс еколого-паразитарних систем формують паразитоценози структуру яких формують агенти різних таксономічних груп, що вказує на необхідність застосування методологічно-системного підходу багатфакторного та детального їх вивчення. Разом із зазначеним системний підхід згідно з принципом теорії ієрархічності живих систем вимагає дослідження еволюційно-набутих структурно-ієрархічних рівнів організації живого, як цілісного явища (організмий, популяційний, екосистемний рівні); та їх особливостей - гнучкості паразитарних систем (паразитоценозів), або екологічної пластичності паразитів і їх здатності формувати паразито-хазяїнні взаємовідносини і взаємодіяти один з одним; гетерогенності популяцій паразитоценозів (структурної біорізноманітності) паразитів і хазяїв, їх коадаптацій і прояву ко-інвазій; резервації паразита (паратенічний паразитизм) за для забезпечення збереження еколого-паразитарних систем та їх невід'ємних складових паразитоценозів у тому числі й за несприятливих умов; полігостальності збудників паразитів, що створює можливості для активної їх циркуляції в екосистемах серед різноманітних видів хазяїв та збереження біорізноманітності збудників за для формування та функціонування паразитоценозів [10, 12, 13, 35, 39].

Таким чином, в структурній організації екосистем паразитарні/еколого-паразитарні системи здатні виконувати функціональну та інформаційну роль. Вони мають ознаки ієрархічної підпорядкованості та саморегулюючої відкритої біосистеми з постійним обміном речовин і енергії з навколишнім середовищем. Останнє може здійснювати суттєвий вплив (особливо антропогенна дія) на їх розвиток на популяційному рівні, призводити до якісних і кількісних змін як хазяїв так і паразитів та впливати на структурну біорізноманітність паразитоценозів та динаміку змін в системі «паразит-хазяїн» [36, 38, 39].

Антропогенна дія є багатфакторною і пов'язана з життєдіяльністю людини: використанням природних ресурсів, корисних копалин, екологічним впливом, що неодмінно призводить до глобальних кліматичних змін, порушень гомеостазу біосфери, значного впливу на природні ландшафти, змін гідрологічного балансу і ряду процесів, в тому числі й соціально-економічних. Зазначене також впливає на баланс, рівновагу та стійкість екосистем та еколого-паразитарних систем зокрема, призводить до порушень гомеостазу, кількісних популяційних змін – збільшення чи зменшення і навіть зникнення окремих видів представників флори і фауни, екологічного змішування різних видів тварин, птахів, рослин, яке проявляється у зміні екотопів, біоценозів, порушує структуру і баланс біосфери впливає на взаємовідносини, які історично та

еволюційно склалися в біоценозах і паразитарних/еколого-паразитарних системах, що часто призводить до загострення епізоотичної ситуації та спалахів паразитарних хвороб, виникнення осередків моно-, змішаних, асоціативних інвазій, формування паразитоценозів в окремих осередках та збільшення рівня паразитарного забруднення навколишнього середовища [36, 37].

Аналізуючи дані літератури [4, 9, 12-14, 38-41] слід зазначити, що паразити, співчлени природних екосистем, виконують функції стабілізаторів і регуляторів чисельності хазяїв, здійснюють вплив на процеси мікроеволюції останніх. При цьому окремі види паразитів виступають у ролі регуляторів чисельності популяцій співчленів біоценозу, а інші паразити здатні захищати своїх хазяїв від вторгнення «чужих» патологічно агресивних високопатогенних паразитичних організмів, що є одним із механізмів регуляції чисельності популяцій тварин. Саме патологічно агресивні високопатогенні збудники викликають високу смертність хазяїв, а захист від їх вторгнення здійснюється паразитами, які викликають як правило хронічний перебіг інвазійних хвороб та конкурують із вище зазначеними високопатогенними збудниками [13, 33, 38, 40]. На розвиток епізоотичного процесу за паразитоценозів значний вплив також здійснює величезна кількість різноманітних екологічних факторів та складних міжпопуляційних взаємовідносин, що потребує комплексного системного підходу [42]. Системний підхід як методологічна концепція для вивчення цілісних об'єктів (стан яких визначається взаємодією їх компонентів) повністю відповідає складності даного явища, а розуміння системного значення інвазійних факторів є невід'ємними компонентами екосистем [4, 10, 13, 15]. Ряд авторів відмічають, що в еколого-паразитарних системах можуть виникати такі типи взаємовідносин: 1) організм хазяїна подавляє паразита; 2) паразит пригнічує і навіть вбиває хазяїна; 3) між паразитом і хазяїном виникає стан нестійкої рівноваги. Останній тип взаємовідносин на думку багатьох дослідників [13, 23, 39] надає найбільші можливості для збереження системи «паразит-хазяїн» і «рівноваги» між ними. Однак значне збільшення щільності популяції хазяїв призводить до наростання екстенсивності та інтенсивності інвазії, спалахів епізоотій, і, як наслідок, зниження чисельності хазяїв, а підтримка рівноваги – гомеостазу в паразитарній системі, яка регулюється швидкістю передачі паразитів від однієї тварини до іншої та здатністю системи до саморегуляції, навпаки сприяє збереженню як популяції хазяїв так і популяції паразитів, що сприяє становленню динамічних порівняно стійких відносин [23, 27, 39], особливо в умовах антропогенно-трансформованих екосистем за для забезпечення відносного епізоотичного благополуччя [36, 42].

Деякі дослідники зазначають, що співчлени паразитоценозів постійно взаємодіють між собою і водночас здійснюють комплексний вплив на організм хазяїна [43]. Ряд авторів звертають увагу на асоціативний перебіг еймеріозно-гельмінтозних ендопаразитозів у різних видів тварин [16, 23] та міжвидові взаємовідносин між ними [16, 28, 31] – антагоністичні (одні пригнічують інших); синергічні (можуть сприяти розвитку кожного з паразитів і посилювати їх патогенний вплив на організм). У разі антагоністичних взаємовідносин співчленів паразитоценозу виключення одного з його компонентів може сприяти посиленню патогенного впливу на організм іншого (антагоніста), і, навпаки, у разі синергічних взаємовідносин виключення одного з співчленів паразитоценозу сприяє зниженню патогенного впливу на організм хазяїна інших співчленів паразитоценозу.

Отже, паразити можуть бути як регуляторами чисельності популяцій збудників так і механізмом регуляції чисельності хазяїв. Розрізняють 2 типи паразитарних епізоотій – регуляційну і девастаційну. Епізоотії 1-го типу виникають при значному збільшенні популяції живителів і призводять до загибелі частини особин що є механізмом регуляції чисельності виду у природних умовах та захистом популяції тварин від фізіологічної депресії.

Епізоотії 2-го типу майже не залежать від чисельності хазяїв і пов'язані зі збільшенням чи зниженням патогенного впливу паразитів та призводять до різких порушень рівноваги в паразитарній системі – збільшення чи зниження інвазії. Зовні прояв епізоотії двох типів схожий – загибель частини популяції хазяїв, але екологічний вплив на популяцію різний [36, 37, 39, 40].

Таким чином, паразитоценози та еколого-паразитарні системи є динамічними, а їх функціонування значно залежить від екологічних, біотичних та абіотичних факторів навколишнього середовища, кліматичних змін, гідрологічного балансу, антропогенного впливу [43] та ряду соціальних процесів: змішування різних видів тварин, птахів, що неодмінно впливає на зміни екотопів, біоценозів, порушує структуру і баланс біосфери може призводити до загострення епізоотичної ситуації, спалахів паразитарних хвороб й формування паразитоценозів.

ВИСНОВКИ

Паразитоценози мають екологічну сутність. Їх функціонування залежить від впливу екологічних факторів, структурно-ієрархічних взаємовідносин, видової біорізноманітності, взаємодії та взаємозалежностей збудників і здатності до саморегуляції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Price P. W (1977). General concept on the evolutionary biology of parasites. *Evolution*. Vol. 31, № 2. P. 405–420. DOI: 10.1111/j.1558-5646.1977.tb 01021.x.
2. Godfray H. C. J (1994). Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology Vol. 67. *Princeton University Press*. <https://doi.org/10.2307/j.ctvs32rmp>
3. <https://verhnyanskaotg.dosvit.org.ua/news/gelmiton-2023-01-26>
4. Волошина Н. О. Паразитарна система її екологічна сутність. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. Львів, 2012. Вип. 60 : Серія біологічна. С. 215–221.
5. Кручиненко, О. В. Поширення шлунково-кишкових паразитозів у курей. *Scientific Progress & Innovations*, 2021. (3), 236-241. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.03.29>
6. Короленко Л.С., Коваленко І.І., Маршалкіна Т.В. Моніторинг гельмінтозів та еймеріозів свійської птиці в господарствах степової зони України та лікувально-профілактичні заходи Ветеринарна медицина: Паразитологія. 2010, № 7. С. 14-16.
7. Маршалкіна Т. В., Заїкіна Н. В., Коваленко І. І. Моніторинг інвазійних хвороб свійської птиці в господарствах Степової зони України. *Ветеринарна медицина : міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Харків, 2010. Вип. 93. С. 271–275.
8. Kumar, S., Garg, R., Ram, N., Maurya, P.S., & Banerjee, P.S (2015). Gastrointestinal parasitic infections in chickens of upper gangetic plains of India with special reference to poultry coccidiosis. *Journal of Parasitic Diseases*. 39 (1), 22-26. doi: 10.1007/s12639-013-0273-x.
9. Маркевич А.П., Апатенко В.М. Микрופаразитоценоз как этиологический фактор. 4-ий з'їзд паразитоценологів України. Харків. 1995. С. 79–80.
10. Наконечный И. В. Экологические основы структурно-функциональной организации паразитарных систем человека и животных. 2018. URL: <https://www.researchgate.net/publication/324132318>.
11. Волошина Н.О. Загальна екологія та неоекологія: Навчальний посібник Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. 335 с.
12. Куртяк Б. М., Романович М. С., Пудняк Т. О. Екологічні особливості епізоотичних процесів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. Львів, 2017. Т. 19, № 78. С. 108–111.
13. Маркевич А. П. Паразитоценология: теоретические и прикладные проблемы. Київ. Наукова думка, 1985. 248 с.
14. Caminade C, McIntyre KM, Jones AE. Impact of recent and future climate change on vector-borne diseases. *Ann N Y Acad Sci*. 2019 Jan;1436(1):157-173. DOI: <https://doi.org/10.1111/nyas.13950>
15. Poglayen, G., Gelati, A., Scala, A., Naitana, S., Musella, V., Nocerino, M., & Habluetzel, A. Do natural catastrophic events and exceptional climatic conditions also affect parasites? *Parasitology*, 2023 150(12), 1158-1166. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1304206>
16. Люлін П. В., Богач М. В. Структурна біорізноманітність паразитоценозів кишкового каналу індиків Східного регіону України. *Вісник ПДАА*. Полтава, 2021. № 2. С. 220–228. <http://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.28>
17. Галат, В. Ф., Довгій, Ю. Ю., & Довгій, М. Ю. (2016). Поширення кишкових паразитозів у сільськогосподарських птахів у господарствах Житомирської області. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*, (1 (1)), 188-193. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhnau_2016_1\(1\)_27](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhnau_2016_1(1)_27).
18. Корнюшин, В. В., Малишко, Е. І., & Малега, О. М. (2013). Свійські собаки і коти як резервенти природновогнищевих і зоонозних гельмінтозів у сучасних умовах України. *Ветеринарна медицина*, (97), 383-387.
19. Yevstafieva, V., Kanivets, N., Melnichuk, V., & Kravchenko, S. (2022). Monitoring of gastrointestinal parasitoses of waterfowl in the world. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (3), 117–123. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.03.15>

20. Люлін П.В. Структурна організація паразитоценотичних угруповань птахогосподарств з утримання курей східного регіону України. *Актуальні аспекти розвитку науки і освіти: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та молодих науковців (Одеса, 09-10 листопада 2023 р.). Одеський державний аграрний університет.* Одеса С. 77-78.
21. Blake DP, Knox J, Dehaeck B, Huntington B, Rathinam T, Ravipati V, Ayoade S, Gilbert W, Adebambo AO, Jatau ID et al. (2020). Re-calculating the cost of coccidiosis in chickens. *Veterinary Research*, 51(1): 115. DOI: <https://www.doi.org/10.1186/s13567-020-00837-2>
22. United States Department of Agriculture (USDA). Livestock and Poultry: World markets and trade. Foreign agricultural service. Available at: https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf
23. Богач М. В., Склярчук В. Г., Манько О. Г., Даниленко Ю. М. Екологія паразитарних хвороб домашньої птиці: навчальний посібник. Одеса : Освіта України, 2013. 288 с.
24. Лейкарт Р. Общая естественная история паразитов. Санкт-Петербург, 1881. 196 с.
25. Godfray H. C. J. Parasitoids: Behavioral and Evolutionary Ecology 1994. (Vol. 67). Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvs32rmp>
26. Lincicome D. R. The goodness of parasitism: a new hypothesis. *Aspects of biology of symbiosis*. Baltimore : Univ. Park Press, 1971. P. 139–228.
27. Скрябин К.И. Симбиоз и паразитизм в природе. Петроград, 1923. 205с.
28. Vilcinskis A. Pathogens as biological weapons of invasive species. *PLoS pathogens*, 2015. 11(4), e1004714 DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1004714>
29. Marcogliese, David (2005). Parasites of the superorganism: Are they indicators of ecosystem health?. *International journal for parasitology*, 35. 705-16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2005.01.015>
30. Petney TN, Andrews RH (1998). Multiparasite communities in animals and humans: frequency, structure and pathogenic significance. *Int Journal Parasitol*, 28(3):377-393. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0020-7519\(97\)00189-6](https://doi.org/10.1016/s0020-7519(97)00189-6).
31. Lafferty KD, Dobson AP, Kuris AM. Parasites dominate food web links. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2006 Jul 25; 103(30): 11211-6. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0604755103>
32. Poglayen, G., Gelati, A., Scala, A., Naitana, S., Musella, V., Nocerino, M., & Habluetzel, A (2023). Do natural catastrophic events and exceptional climatic conditions also affect parasites? *Parasitology*, 150(12), 1158-1166. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1304206>
33. Rózsa L, Garay J (2023). Definitions of parasitism, considering its potentially opposing effects at different levels of hierarchical organization. *Parasitology*;150(9):761-768. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0031182023000598>
34. Апатенко В.М. Паразитоценология и новые воззрения на заразные болезни. Тезисы докладов 3-го Всесоюзного съезда паразитоценологов (Киев, 3-6 декабря 1991 г.). Ан СССР, Отделение общей биологии: Секция паразитоценологов; АН УССР, Институт зоологии, Украинское республиканское научное общество паразитологов. Киев, 1991. С. 5.
35. Беспалова С.В. Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону: міжвідомчий збірник наукових праць. Вип. 7, Донецьк: ДонНУ, 2007. 283 с.
36. Волошина Н. О. Екологічні аспекти профілактики паразитарного забруднення на антропогенно трансформованих територіях (на прикладі нематод) : автореф. дис. ... д-ра біол. наук : 03.00.16. Чернівці, 2011. 40 с.
37. Волошина Н. О. Екологічні аспекти профілактики паразитарного забруднення. Наукові доповіді Національного університету біотехнологій та природокористування України. Київ, 2012. № 2(31). URL: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012.2/12vno.pdf>.
38. Thomas, F., Poulin, R., Guégan, J., Michalakis, Y., & Renaud, F. Are there pros as well as cons to being parasitized? *Parasitology today*, 2000. 16 12, 533-536. <https://www.semanticscholar.org/paper/Are-there-pros-as-well-as-cons-to-being-parasitized-Thomas-Poulin/ecb545ba4f430c346c91a1c6c94a12dd4fcfdccf#citing-papers>
39. Bush, A.O., Jacqueline, C., Fernández, G., Esch, W. and, Richard, J (2001). Parasitism: The Diversity and Ecology of Animal Parasites. Cambridge and New York: Cambridge University Press. 2001, 566 p. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/343626?journalCode=qrb>
40. Наконечний І. В. Структурно-функціональна організація паразитоценотичних угруповань екосистем південно-західного Причорномор'я: автореферат. дис. ... д-ра біол. наук : 03.00.16. Київ, 2010. 38 с.

41. Park S. I., Shin S. S (2010). Concurrent Capillaria and Heterakis infections in zoo rock partridges, *Alectoris graeca*. *Korean Journal of Parasitology*.. Vol. 48(3). P. 253-7.
42. Апатенко В.М. Багаторівнева структура паразитоценозів в інфекційній патології. *Ветеринарна медицина*. 2001, №9. С. 16-17.
43. Best A, Ashby B (2023). How do fluctuating ecological dynamics impact the evolution of hosts and parasites? *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. Mar 27;378(1873):20220006. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2022.0006>

PARASITOCOENOSES AND THEIR ECOLOGICAL ESSENCE (OVERVIEW AND ANALYSIS OF THE PROBLEM)

P. Liulin

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

The article presents the results of a review of modern literary sources, analyzed the problem of parasitocenoses and determined their ecological essence. The peculiarities of the formation of parasitocenoses as integral ecological-parasitic systems and the dependence of their functioning on the structural biodiversity of pathogens, structural-hierarchical levels of organization (organismal, population, ecosystem levels), ecological-biotic and abiotic factors of the environment were studied.

Keywords: *ecological and parasitic systems, structure, parasitosis.*