

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ**

Кафедра зоології

На правах рукопису

СТАРИКОВ РОМАН ОЛЕКСАНДРОВИЧ

**ЕКОЛОГО-ФАУНІСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ІКСОДОВИХ КЛІЩІВ
ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Спеціальність: 091 «Біологія та біохімія»

Освітньо-професійна програма «Біологія»

Робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Науковий керівник:
доктор біологічних наук, професор
Сухомлін Катерина Борисівна

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № 7

Засідання кафедри зоології

від _12. грудня__ 2025 р.

Завідувач кафедри

проф. Сухомлін К. Б.



Луцьк 2025

Анотація

До магістерської наукової роботи: «Еколого-фауністичний аналіз іксодових кліщів волинської області».

Студент: Стариков Роман Олександрович.

Науковий керівник: д.б.н., професор Сухомлін Катерина Борисівна

Магістерська робота присвячена комплексному еколого-фауністичному аналізу іксодових кліщів (Acari: Ixodidae) Волинської області, з урахуванням сучасних природно-кліматичних та антропогенних умов регіону. У роботі досліджено видовий склад, екологічні та біологічні особливості іксодових кліщів, а також їх медико-ветеринарне значення як переносників природно-осередкових трансмісивних інфекцій.

Мета роботи: дослідити видовий склад, особливості біології іксодових кліщів та поширення бореліозу в межах Волинської області.

Об'єкт дослідження: іксодові кліщі (Acari: Ixodidae).

Практичне значення роботи полягає у можливості використання отриманих результатів у навчальному процесі під час викладання зоології безхребетних, паразитології та ентомології, а також у діяльності установ медико-санітарного та ветеринарного профілю для оцінки епідеміологічних ризиків і прогнозування чисельності кліщів.

У вступі обґрунтовано актуальність обраної теми, сформульовано мету і завдання дослідження, визначено його об'єкт і предмет. У першому розділі здійснено аналіз теоретичних засад вивчення іксодових кліщів, розглянуто їх еколого-фауністичні особливості, фізико-географічні умови Волинської області, а також медико-ветеринарне значення кліщів як переносників збудників трансмісивних захворювань. У другому розділі подано матеріал і методику досліджень, охарактеризовано методи збору, збереження та морфологічної ідентифікації іксодових кліщів, а також методи кількісного аналізу отриманих даних. У третьому розділі проаналізовано результати власних досліджень, наведено систематичний опис зареєстрованих видів іксодових кліщів та охарактеризовано їх екологічні особливості в умовах Волинської області. У висновках узагальнено результати проведеного дослідження та сформульовано основні наукові положення.

Магістерська робота викладена на 53 сторінках друкованого тексту, складається зі вступу, 3 розділів, висновків і додатків. Список літератури містить 58 першоджерел. У роботі міститься таблиць – 1.

Summary

To the master's scientific work: «Ecological and faunistic analysis of ixodid ticks of the Volyn region».

Student: Starykov Roman Oleksandrovyh

Supervisor: Doctor of Science, Professor Sukhomlin Kateryna Borysivna.

The master's thesis is devoted to a comprehensive ecological and faunistic analysis of ixodid ticks (Acari: Ixodidae) of the Volyn region, considering current natural, climatic, and anthropogenic conditions. The study examines the species composition, ecological and biological features of ixodid ticks, as well as their medical and veterinary importance as vectors of natural focal transmissible infections.

Purpose of the work is to investigate the species composition, biological characteristics of ixodid ticks, and the spread of borreliosis within the Volyn region.

Object of research is ixodid ticks (Acari: Ixodidae).

Practical significance of the work lies in the possibility of using the obtained results in educational practice and in the activities of medical, sanitary, and veterinary institutions for assessing epidemiological risks and developing preventive measures.

In the introduction, the relevance of the chosen topic is substantiated, and the aim and objectives of the study are formulated, as well as its object and subject. The first chapter analyzes the theoretical foundations of ixodid tick research, examines their ecological and faunistic characteristics, the physical and geographical conditions of the Volyn region, and the medical and veterinary significance of ticks as vectors of pathogenic microorganisms. The second chapter presents the materials and methods of the study, describes the methods of tick collection, preservation, and morphological identification, as well as the approaches used for quantitative analysis of the obtained data. The third chapter analyzes the results of the author's original research, provides a systematic description of the recorded ixodid tick species, and characterizes their ecological features under the conditions of the Volyn region. The conclusions summarize the research findings and formulate the main scientific statements.

The master's thesis is presented on 53 pages of printed text, consists of an introduction, 3 chapters, conclusions. The bibliography contains 58 primary sources. The work contains tables – 1.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	8
1.1. Еколого-фауністичні особливості іксодових кліщів: світові тенденції та регіональний аспект (Волинська область)	8
1.2. Фізико-географічна характеристика Волинської області	11
1.3. Медико-ветеринарне значення іксодових кліщів	14
1.4. Медико-ветеринарне значення іксодових кліщів. Кліщі як переносники патогенів	18
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ	22
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
3.1. Систематичний опис зареєстрованих видів	25
3.2. Еколого-біологічні особливості іксодових кліщів	25
3.3. Особливості поведінки іксодових кліщів	30
3.4. Харчування іксодових кліщів	33
3.5. Сучасний стан популяції іксодових кліщів Волинської області	36
3.6. Стан захворюваності населення Волинської області на бореліоз	39
3.7. Заходи профілактики та боротьби з іксодовими кліщами	41
ВИСНОВКИ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47

ВСТУП

Актуальність дослідження. Іксодові кліщі є однією з найважливіших груп ектопаразитів наземних хребетних, що відіграють ключову роль у функціонуванні природних екосистем і водночас становлять значну загрозу для здоров'я людини та тварин. Їх екологічна значущість зумовлена не лише паразитичним способом життя, а й винятковою роллю у підтриманні та поширенні природно-осередкових трансмісивних інфекцій (Jongejan & Uilenberg, 2004; Parola & Raoult, 2001).

В умовах помірного клімату Європи, зокрема в Поліській зоні України, іксодові кліщі є провідними переносниками збудників таких соціально значущих захворювань, як хвороба Лайма (Lyme borreliosis), кліщовий вірусний енцефаліт, анаплазмоз, ерліхіоз, бабезіоз, рикетсіози та низка інших інфекцій, спільних для людини і тварин (Stanek et al., 2012; ECDC, 2023). Саме тому екологічні дослідження іксодових кліщів нині розглядаються як важливий компонент системи біологічної та епідеміологічної безпеки.

Волинська область належить до регіонів із високим рівнем біорізноманіття, значною часткою лісових, лучно-болотних та заплавних екосистем, що створюють сприятливі умови для існування іксодових кліщів та їх резервуарних хазяїв — дрібних ссавців, птахів і копитних тварин. Поєднання природних факторів (висока вологість, мозаїчність ландшафтів, помірні температури) з антропогенними змінами (фрагментація лісів, рекреаційне навантаження, урбанізація, зміни землекористування) зумовлює трансформацію структури популяцій кліщів і зміну їхньої ролі в екосистемах (Gray et al., 2009; Randolph, 2011).

В умовах сучасних кліматичних змін спостерігається розширення ареалів багатьох видів іксодових кліщів, зростання тривалості сезону їх активності та збільшення чисельності популяцій, що безпосередньо впливає на ризик зараження трансмісивними інфекціями (Medlock et al., 2013). Для України ці процеси є особливо актуальними, оскільки національна система моніторингу

кліщів залишається фрагментарною, а регіональні еколого-фауністичні дослідження мають нерівномірний характер.

Незважаючи на наявність окремих робіт, присвячених кліщам Полісся та суміжних територій, для Волинської області відсутні систематизовані сучасні дані щодо видового складу іксодових кліщів, їх екологічної структури, сезонної динаміки та біотопної приуроченості. Це зумовлює необхідність проведення комплексного еколого-фауністичного аналізу іксодових кліщів регіону як бази для подальших епізоотологічних, медичних і ветеринарних досліджень.

Таким чином, актуальність даної роботи визначається поєднанням екологічної, медичної та ветеринарної значущості іксодових кліщів, специфікою природних умов Волинської області та потребою у формуванні науково обґрунтованих підходів до моніторингу й профілактики кліщових інфекцій.

Мета роботи: дослідити видовий склад, особливості біології іксодових кліщів та поширення бореліозу в межах Волинської області.

Завдання роботи:

- встановити видове різноманіття родини іксові кліщі Волинської області;
- дослідити біологію і особливості життєвого циклу зареєстрованих видів;
- визначити медико-ветеринарне значення іксодових кліщів в природних осередках трансмісивних хвороб досліджуваної території.

Об'єктом дослідження є іксові кліщі.

Предметом роботи фауна та біологія іксодових кліщів Волині.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що в ній: здійснено комплексний еколого-фауністичний аналіз іксодових кліщів Волинської області з урахуванням сучасних екологічних умов; систематизовано дані щодо видового складу кліщів регіону; акцентовано увагу на ролі природних та антропогенних факторів у формуванні ризиків кліщових інфекцій.

Практичне значення. Матеріали дослідження можуть бути використані студентами факультету біології та лісового господарства під час проходження польової практики з зоології безхребетних, при вивченні курсу ентомології, а також працівниками ДУ «Волинський обласний центр контролю та

профілактики хвороб МОЗ України» для прогнозу чисельності та розробки методів боротьби з кровосисними кліщами.

Апробація роботи. За результатами дослідження підготовлено доповідь та виступ на Всеукраїнській конференції «На зламі століть: спадщина та інновації у ветеринарній фармакології та токсикології» (13-14 листопада, м. Львів).

Структура і об'єм роботи. Робота складається із вступу, 3 розділів і висновків. Викладена на 53 сторінках. Список використаних джерел містить 58 назви.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Еколого-фауністичні особливості іксодових кліщів: світові тенденції та регіональний аспект (Волинська область)

Іксодові кліщі (Acari: Ixodidae) є однією з найбільш екологічно та епідеміологічно значущих груп ектопаразитів наземних хребетних. Їх роль у природних екосистемах виходить далеко за межі паразитизму і визначається участю у складних трофічних та паразитоценотичних зв'язках, а також у підтриманні й поширенні природно-осередкових трансмісивних інфекцій. У сучасній науковій літературі іксодові кліщі розглядаються як ключові елементи системи «хазяїн – паразит – патоген – середовище», що формує комплексні екологічні та медико-біологічні ризики (Jongejan & Uilenberg, 2004; Randolph, 2011).

У глобальному масштабі інтерес до еколого-фауністичних досліджень іксодових кліщів істотно зріс упродовж останніх двох десятиліть, що пов'язано зі зростанням захворюваності на кліщові інфекції, удосконаленням молекулярно-біологічних методів діагностики та усвідомленням ролі кліматичних і антропогенних змін у трансформації ареалів кліщів. Провідні оглядові роботи підкреслюють, що сучасні зміни поширення кліщів не можуть бути пояснені одним фактором, а є результатом взаємодії кліматичних умов, структури ландшафтів, динаміки популяцій хазяїв та соціально-економічних змін (Gray et al., 2009; Medlock et al., 2013).

Особливе місце в європейських дослідженнях займає вид *Ixodes ricinus*, який вважається основним переносником збудників бореліозу Лайма, кліщового вірусного енцефаліту, анаплазмозу та низки інших інфекцій у Центральній і Північній Європі. Численні автори відзначають, що цей вид характеризується високою екологічною пластичністю, здатністю заселяти різноманітні лісові та екотонні біотопи й ефективно використовувати широкий спектр хазяїв на різних

стадіях розвитку (Stanek et al., 2012; Estrada-Peña et al., 2018). Паралельно з *I. ricinus* у багатьох регіонах Європи зростає значення *Dermacentor reticulatus*, який асоціюється переважно з лучними, заплавленими та відкритими біотопами і є важливим переносником бабезій та рикетсій, що мають істотне ветеринарне значення (Rubel et al., 2016).

Вагомим трендом сучасних досліджень є аналіз впливу кліматичних змін на фенологію та географічне поширення кліщів. Підвищення середньорічних температур і зміни режиму опадів сприяють подовженню періоду активності кліщів, зсуву сезонних піків та проникненню видів у раніше непридатні регіони, включно з північнішими і вищими за абсолютною висотою територіями (Medlock et al., 2013; Alasmari, 2025). У цьому контексті кліщі розглядаються як чутливі біоіндикатори кліматичних трансформацій, а їх поширення — як маркер змін екосистем.

Європейські та північноамериканські автори також наголошують на ролі змін землекористування, зокрема фрагментації лісів, формування мозаїчних ландшафтів і зростання рекреаційного навантаження. Саме екотонні зони між лісом і відкритими просторами створюють оптимальні умови для контактів кліщів, хазяїв і людини, що суттєво підвищує ризик зараження (Randolph, 2011). Таким чином, у сучасній науці еколого-фауністичні дослідження кліщів дедалі частіше інтегруються в концепцію One Health, яка об'єднує екологічні, медичні та ветеринарні аспекти проблеми.

У цьому глобальному контексті особливого значення набувають регіональні дослідження, оскільки навіть у межах одного біогеографічного регіону видовий склад, чисельність і біотопна приуроченість іксодових кліщів можуть істотно відрізнятися. Для України, що розташована на межі кількох природно-кліматичних зон, ця проблема є особливо актуальною. Вітчизняні дослідження свідчать, що територія Полісся, зокрема Західного Полісся, характеризується високим потенціалом для існування природних осередків кліщових інфекцій завдяки поєднанню лісових, лучних і болотних екосистем та значному різноманіттю хазяїв (Levytska, 2020).

Волинська область, як складова Західного Полісся, вирізняється високою залісненістю, розвиненою гідромережею та значними площами заплавних лук і боліт. Такі умови є оптимальними для підтримання стабільних популяцій іксодових кліщів, насамперед *Ixodes ricinus* і *Dermacentor reticulatus*. Разом із тим аналіз літератури свідчить, що більшість досліджень у регіоні мають фрагментарний характер і зосереджуються або на окремих видах кліщів, або на медико-епідеміологічних аспектах без глибокого еколого-фауністичного узагальнення.

Окремі роботи українських науковців підтверджують циркуляцію збудників бореліозу Лайма в іксодових кліщах різних регіонів країни, зокрема встановлено наявність кількох генотипів комплексу *Borrelia burgdorferi sensu lato* у кліщах, зібраних у різних природних зонах (Davydova & Vynograd, 2010). Це свідчить про реальне функціонування природних осередків інфекції та підкреслює необхідність детального регіонального аналізу кліщових популяцій як передумови епідеміологічної оцінки ризиків.

Водночас у науковій літературі простежується певна дискусія щодо достатності класичного фауністичного підходу. Частина дослідників обмежується описом видового складу та біотопної приуроченості кліщів, розглядаючи це як базовий рівень знань. Інші автори наполягають, що в умовах зростання захворюваності на кліщові інфекції та ускладнення екологічної ситуації такий підхід є недостатнім, і еколого-фауністичний аналіз має обов'язково доповнюватися оцінкою потенціалу переносництва патогенів, сезонної активності та взаємодії з резервуарними хазяями (Microbiological Journal, 2024).

Для Волинської області ця проблема є особливо актуальною, оскільки регіон характеризується інтенсивним рекреаційним використанням природних територій, що збільшує контакт населення з природними осередками кліщів. Крім того, значення мають ветеринарні аспекти, пов'язані з поширенням кліщових інвазій та трансмісивних захворювань серед свійських тварин, насамперед собак і великої рогатої худоби.

Таким чином, аналіз сучасної наукової літератури свідчить, що еколого-фауністичний аналіз іксових кліщів Волинської області має ґрунтуватися на інтеграції світових підходів і регіональних даних. З одного боку, необхідно враховувати глобальні тенденції, пов'язані з кліматичними та антропогенними змінами, а з іншого — специфіку природних умов Волині, структуру її ландшафтів і локальні особливості фауни. Саме такий комплексний підхід дозволяє не лише описати видовий склад і екологічні характеристики іксових кліщів, а й сформуванати науково обґрунтовану основу для оцінки медико-ветеринарних ризиків і розробки ефективних профілактичних заходів.

1.2. Фізико-географічна характеристика Волинської області

Волинська область розташована у північно-західній частині України та належить до регіонів із чітко вираженими природними особливостями перехідної зони між Поліссям і лісостепом. За географічним положенням область займає вигідне прикордонне положення, оскільки межує з Республікою Польща на заході та Республікою Білорусь на півночі. В межах України Волинська область межує з Рівненською областю на сході та Львівською областю на півдні.

Площа області становить близько 20,1 тис. км², що складає приблизно 3,3 % території України. Територія має компактну форму, що сприяє відносній однорідності природних умов, хоча в межах області простежуються помітні відмінності між північними та південними районами.

Волинська область розташована в межах помірного кліматичного поясу, що зумовлює сезонну ритмічність природних процесів, чітку зміну пір року та сприятливі умови для формування лісових і водно-болотних ландшафтів.

Геологічна будова та рельєф

Геологічна будова Волинської області пов'язана з північно-західною частиною Східноєвропейської платформи. Кристалічний фундамент залягає на значній глибині та перекритий потужним осадовим чохлам, представленим відкладами палеозойського, мезозойського та кайнозойського віку.

Особливе значення мають четвертинні відклади, які відіграли провідну роль у формуванні сучасного рельєфу. Вони представлені льодовиковими, водно-льодовиковими, алювіальними та болотними відкладами. Саме діяльність давніх материкових льодовиків визначила значну заболоченість території та формування численних зандрових і моренних форм.

Рельєф Волинської області загалом рівнинний, із незначними абсолютними висотами, що переважно коливаються в межах 150–220 м над рівнем моря. Найвищі ділянки зосереджені на півдні області, де територія поступово переходить у Волинську височину.

У межах області чітко виділяються такі основні орографічні елементи:

Поліська низовина, що займає північну та центральну частини області;

Волинська височина, яка охоплює південні райони.

Поліська частина характеризується плоским або слабохвилястим рельєфом, широкими заболоченими пониженнями, піщаними терасами та дюнами. Волинська височина має більш розчленований рельєф із хвилястими формами, долинами річок та відносно кращими умовами дренажу.

Кліматичні умови

Клімат Волинської області помірно континентальний із чітко вираженим впливом атлантичних повітряних мас. Це зумовлює порівняно м'які зими, помірно тепле літо та достатнє зволоження протягом року.

Середня температура повітря січня коливається від -4 до -5 °C, а липня — від $+18$ до $+19$ °C. Абсолютні мінімальні температури можуть знижуватися до -30 °C, однак такі значення мають епізодичний характер.

Річна кількість опадів у межах області становить у середньому 550–650 мм, причому більша їх частина припадає на теплий період року. Найбільша кількість опадів спостерігається в червні–липні, найменша — взимку.

Високий рівень зволоження у поєднанні з рівнинним рельєфом і слабким природним дренажем сприяє формуванню болотних екосистем і високому рівню ґрунтових вод, особливо в поліській частині області.

Внутрішні води

Волинська область належить до басейну річки Прип'ять, яка є правою притокою Дніпра. Річкова мережа досить густа та рівномірно розподілена по території.

Найбільшими річками області є: Прип'ять, Стир, Турія, Стохід, Західний Буг.

Річки мають переважно рівнинний характер течії, невеликі ухили та широкі заплави, що часто заболочені. Живлення річок змішане, з переважанням снігового, що зумовлює весняні повені.

Волинська область відзначається значною кількістю озер, особливо в північно-західній частині. Найбільш відомою є група Шацьких озер, серед яких найбільше та найглибше — озеро Світязь.

Болота займають значні площі, що є наслідком кліматичних умов, геологічної будови та слабого дренажу. Вони відіграють важливу роль у регулюванні водного режиму та збереженні біорізноманіття.

Грунтовий покрив

Грунтовий покрив Волинської області формується під впливом клімату, рослинності, рельєфу та ґрунтоутворюючих порід. Провідне місце займають дерново-підзолисті ґрунти, характерні для поліської частини області.

У південних районах поширені сірі лісові ґрунти, які відзначаються вищою природною родючістю. Значні площі займають торфово-болотні та лучно-болотні ґрунти, особливо в заплавах річок і пониженнях рельєфу.

Загалом ґрунти області потребують меліорації та раціонального використання, оскільки надмірне зволоження й кисла реакція ґрунтового розчину обмежують їхню продуктивність.

Рослинність і природні зони

Територія Волинської області розташована переважно в межах зони мішаних лісів. Ліси займають значні площі, особливо в північних районах, де домінують соснові та сосново-березові угруповання.

Широколистяні ліси з дуба, граба та клена більш поширені в південній частині області. Лучна та болотна рослинність широко представлена в долинах річок і на заболочених територіях.

Рослинний покрив відіграє важливу роль у підтриманні екологічної рівноваги, регуляції водного режиму та захисті ґрунтів від деградації.

Природно-ресурсний потенціал і екологічні особливості

Волинська область має значний природно-ресурсний потенціал, представлений лісовими, водними, земельними та рекреаційними ресурсами. Особливу цінність становлять природні комплекси Полісся та Шацького національного природного парку.

Водночас регіон стикається з низкою екологічних проблем, зокрема деградацією болотних екосистем, порушенням водного режиму внаслідок меліорації та локальним антропогенним навантаженням.

Таким чином, фізико-географічні умови Волинської області визначаються поєднанням рівнинного рельєфу, помірно континентального клімату, густої річкової мережі та значної частки лісових і болотних ландшафтів. Територія області характеризується високим рівнем природної різноманітності та екологічною цінністю, що зумовлює необхідність збалансованого природокористування й охорони довкілля.

1.3. Медико-ветеринарне значення іксодових кліщів

Іксодові кліщі є облігатними гематофагами на всіх активних стадіях життєвого циклу (личинка, німфа, імаго) та відіграють провідну роль серед членистоногих-переносників збудників інфекційних і інвазійних хвороб людини та тварин. Їхнє медико-ветеринарне значення зумовлене поєднанням трьох ключових властивостей: тривалого кровосмоктання, широкого спектра хазяїв та здатності передавати патогени трансмісивним шляхом (Sonenshine & Roe, 2014; Estrada-Peña et al., 2018).

На відміну від тимчасових гематофагів (комарі, гедзі), іксодові кліщі характеризуються тривалим контактом із хазяїном, що може тривати від кількох діб до 10–14 днів. Така особливість суттєво підвищує ймовірність передачі збудників та формування складних патогенетичних взаємодій у системі «кліщ – патоген – хазяїн» (Kazimírová & Štibrániová, 2013).

Гематофагія іксодових кліщів є результатом еволюційної спеціалізації та супроводжується складними морфофункціональними адаптаціями. Ротовий апарат кліща представлений хеліцерами, гіпостомом і пальпами, які забезпечують механічну фіксацію в шкірі хазяїна та проникнення до кровоносних судин (Sonenshine, 1991).

Під час присмоктування кліщі виділяють у рану слину, що містить широкий спектр біологічно активних речовин: антикоагулянти, вазодилататори, імуномодулятори, аналгетики та протеази. Ці компоненти забезпечують безперешкодний потік крові та пригнічують місцеві захисні реакції хазяїна (Šimo et al., 2017).

Слина іксодових кліщів відіграє ключову роль не лише у живленні, а й у трансмісії патогенів, оскільки створює сприятливе імунологічне «вікно» для проникнення збудників у організм хазяїна — феномен, відомий як saliva-assisted transmission (SAT) (Nuttall & Labuda, 2004).

Іксодові кліщі є визнаними векторами більш ніж 100 патогенів, серед яких бактерії, віруси, найпростіші та рикетсії. Для людини найбільше значення мають такі кліщові інфекції:

Хвороба Лайма (кліщовий бореліоз) — збудники комплексу *Borrelia burgdorferi sensu lato*;

Кліщовий енцефаліт — вірус родини *Flaviviridae*;

Анаплазмоз (*Anaplasma phagocytophilum*);

Бабезіоз людини (*Babesia microti*);

Рикетсіози групи плямистих гарячок (CDC, 2023; Stanek et al., 2012).

В Європі, зокрема й в Україні, основним переносником є *Ixodes ricinus*, який демонструє високу екологічну пластичність і здатність паразитувати на різних видах ссавців, птахів і людини (Estrada-Peña et al., 2018).

Окрім трансмісивних інфекцій, кліщі як гематофаги можуть спричиняти:

- локальні дерматити;
- алергічні реакції;
- токсико-алергічні ураження;
- кліщовий параліч (унаслідок нейротоксинів слини) (Guglielmone et al., 2014).

Тривале кровосмоктяння, особливо при масивних інвазіях, може призводити до анемізації, особливо у дітей та ослаблених осіб.

У ветеринарній медицині іксодові кліщі мають надзвичайно велике значення як переносники збудників економічно важливих трансмісивних хвороб тварин:

- бабезіози великої рогатої худоби та собак (*Babesia bovis*, *B. canis*);
- тейлеріози (*Theileria* spp.);
- анаплазмоз тварин (*Anaplasma marginale*);
- ерліхіози (*Ehrlichia* spp.) (Jongejan & Uilenberg, 2004).

Ці захворювання супроводжуються високою летальністю, зниженням продуктивності тварин, репродуктивними втратами та значними економічними збитками у тваринництві.

У тварин гематофагія кліщів призводить до:

- крововтрат і розвитку анемії;
- пригнічення імунітету;
- вторинних бактеріальних інфекцій;
- зниження приростів маси та молочної продуктивності (Walker et al., 2014).

Особливо небезпечними є масові ураження молодняку та дрібних домашніх тварин, у яких навіть помірна кількість кліщів може спричиняти важкі клінічні наслідки.

Іксодові кліщі є резервуарно-векторними системами, здатними підтримувати циркуляцію патогенів у природних осередках упродовж десятиліть. Передача збудників може здійснюватися:

- трансоваріально;
- трансфазово;
- через різні види хазяїв (Sonenshine & Roe, 2014).

Зміни клімату, ландшафтна трансформація, урбанізація та зростання контактів між людиною і дикою фауною сприяють розширенню ареалів кліщів і зростанню їхнього медико-ветеринарного значення (Medlock et al., 2013).

Глибоке розуміння біології гематофагії кліщів є основою для:

- розробки ефективних акарицидів;
- створення вакцин проти кліщів і кліщових патогенів;
- прогнозування епідеміологічних ризиків;
- удосконалення ветеринарно-санітарних заходів (de la Fuente et al., 2017).

В умовах Полісся та Волинської області, де поєднуються сприятливі кліматичні умови, висока лісистість і значна чисельність природних хазяїв, іксодові кліщі становлять реальну медико-ветеринарну загрозу, що потребує системного моніторингу.

Іксодові кліщі як облігатні гематофаги займають ключове місце серед факторів біологічної небезпеки для людини та тварин. Їхня здатність до тривалого кровосмокання, складна імуномодулювальна дія слини та широка векторна компетентність зумовлюють високу ефективність передачі збудників. У сучасних умовах кліматичних і антропогенних змін медико-ветеринарне значення іксодових кліщів не лише зберігається, але й має тенденцію до зростання, що підкреслює необхідність міждисциплінарного підходу до їх вивчення та контролю.

1.4. Медико-ветеринарне значення іксодових кліщів. Кліщі як переносники патогенів

Іксодові кліщі є одними з найважливіших членистоногих-переносників патогенів у помірних широтах, оскільки поєднують тривале кровосмоктяння, широкий спектр хазяїв і високу екологічну пластичність. Їх медико-ветеринарне значення визначається не лише фактом гематофагії, а насамперед здатністю підтримувати циркуляцію збудників у природних осередках та передавати їх людині й тваринам (Jongejan & Uilenberg, 2004). У Європі провідними «мостовими» видами в контексті зоонозів традиційно вважають *Ixodes ricinus*, а також *Dermacentor reticulatus* і *Dermacentor marginatus* (для ряду рикетсіозів та бабезіозів у тварин), однак конкретний «набір» патогенів залежить від ландшафту, структури популяцій резервуарів і кліматичних чинників (Parola & Raoult, 2001).

Причиннами, чому іксодові кліщі є достатньо ефективними переносниками хвороб є:

Тривале прикріплення і «саліва-асистована» передача. На відміну від багатьох інших кровосисних комах, іксодові кліщі харчуються повільно (дні), формуючи тривалий контакт із тканиною хазяїна. У місці укусу кліщ ін'єкує «коктейль» слини з антикоагулянтами, вазодилататорами та імуномодуляторами, що знижують локальне запалення й полегшують як живлення, так і виживання патогенів. Саме цю взаємодію «кліщ—хазяїн—патоген» розглядають як центральний механізм ефективної передачі (Nuttall, 2023). Окремо виділяють явища co-feeding (передача між кліщами, що живляться поруч на одному хазяїні, навіть за мінімальної/відсутньої системної інфекції) та saliva-assisted transmission, які посилюють підтримку збудника в природному осередку без потреби у високій бактеріємії чи віремії (Nuttall, 2023).

Трансстадійна і трансоваріальна передача. Для багатьох збудників характерна трансстадійність (збереження патогена при переході «личинка →

німфа → імаго»), що дозволяє кліщу переносити інфекцію упродовж життєвого циклу. Для частини патогенів можливе і трансоваріальне інфікування (передача через яйця), що підвищує автономність осередку (Parola & Raoult, 2001). Однак частота трансоваріальної передачі різна й не є універсальною ознакою для всіх «класичних» збудників.

Полігостальність і «міст» між резервуаром та людиною (тваринами). Личинки й німфи зазвичай живляться на дрібних ссавцях і птахам (резервуарних хазяях для багатьох збудників), а імаго — на більших тваринах (копитні, собаки тощо). Так формується епізоотологічний «конвеєр», який підтримує циркуляцію патогенів і створює умови для зараження людини (Jongejan & Uilenberg, 2004).

Основні групи патогенів, які переносять іксодові кліщі:

Спірохети (*Borrelia burgdorferi sensu lato*) та хвороба Лайма. Лайм-бореліоз — один із найпоширеніших кліщових зоонозів у Європі, з широким клінічним спектром (від *erythema migrans* до неврологічних і суглобових форм). Систематичні огляди підкреслюють, що ризик зараження залежить від стадії кліща (особливо німф), тривалості присмоктування та регіональної інфікованості популяції кліщів (Stanek et al., 2012). Патогенетично важливо, що спірохети здатні «адаптувати» експресію поверхневих білків під час переходу з кишечника кліща до слинних залоз і далі — до тканин хазяїна; ця перебудова узгоджується з концепцією тісної коеволюції *Borrelia* з іксодовими кліщами (Stanek et al., 2012; Nuttall, 2023).

Віруси (насамперед вірус кліщового енцефаліту, TBEV). Кліщовий енцефаліт має чітко виражену природно-осередкову епідеміологію в Європі. На відміну від бореліозу, вірусні інфекції можуть передаватися швидше після присмоктування, а підтримка осередку суттєво залежить від взаємодії кліщових популяцій із дрібними ссавцями та мікрокліматом біотопів. Європейські епіднаглядкові матеріали підкреслюють значущість ТБЕ як проблеми громадського здоров'я та необхідність регіон-специфічної профілактики (ECDC, 2025).

Облігатні внутрішньоклітинні бактерії (*Anaplasma phagocytophilum*) і гранулоцитарний анаплазмоз. *Anaplasma phagocytophilum* передається іксодовими кліщами та уражає нейтрофіли, формуючи системну інфекцію з гарячкою, міалгіями, лейкопенією/тромбоцитопенією (в людини) та клінічно значущими станами у тварин. Дані CDC підтверджують роль *Ixodes scapularis* як переносника і демонструють генетичну різноманітність штамів, що має значення для епідеміології та потенційної патогенності (CDC, 2014). Механістично важливо, що для таких патогенів ключову роль відіграє імуномодуляція в місці укусу та «вікно» пригнічення локального захисту, яке створює слина кліща (Nuttall, 2023).

Протозойні інфекції (бабезіоз). Бабезіоз є класичним прикладом трансмісивного протозойного захворювання, де клінічна тяжкість варіює від безсимптомних форм до тяжких гемолітичних станів (особливо в осіб із імунодефіцитами або після спленектомії). Офіційні матеріали CDC вказують, що у США бабезіоз найчастіше спричиняє *Babesia microti* і він передається «blacklegged tick» (*Ixodes scapularis*) (CDC, 2020). Для ветеринарії принципово важливо, що бабезіози тварин (з іншими видами *Babesia*) можуть спричиняти значні економічні втрати, а роль іксодових кліщів у підтримці таких циклів є ключовою (Jongejan & Uilenberg, 2004).

Рикетсії та інші бактеріальні збудники. Іксодові кліщі переносять широкий спектр рикетсій та інших бактерій, а клінічні прояви у людини можуть охоплювати гарячкові стани, висипи, ураження ЦНС тощо. Класичний огляд Parola & Raoult систематизує «портфель» кліщових бактеріальних інфекцій і підкреслює їх зростаючу значущість як emerging threat (Parola & Raoult, 2001).

У контексті вагітності кліщові інфекції мають подвійне значення: (1) як інфекційний тригер системного запалення (що потенційно ускладнює перебіг вагітності), і (2) як причина вторинних лабораторних зсувів (лейкоцитоз/CRP, лейкоцитурія при ІСШ тощо). Хоч сам факт вагітності не «створює» кліща як переносника, але фізіологічна імунна перебудова та зміни уродинаміки можуть збільшувати клінічну значущість навіть помірних інфекційних процесів. У будь-

якому разі, механізми передачі збудників кліщами залишаються базовою ланкою, яку треба враховувати при інтерпретації інфекційно-запальних лабораторних маркерів (Nuttall, 2023; Parola & Raoult, 2001).

Отже, іксодові кліщі є високоефективними переносниками завдяки сукупності біологічних і патофізіологічних чинників: тривалому кровосмоктанню, імуномодуляторній дії слини, можливості трансстадійного збереження патогенів і широкому спектру хазяїв. Вони підтримують циркуляцію різнорідних збудників (спірохети, віруси, внутрішньоклітинні бактерії, протозої) та формують епідеміологічні «мости» між природними резервуарами і людиною/свійськими тваринами (Jongejan & Uilenberg, 2004; Stanek et al., 2012; ECDC, 2025). Для медико-ветеринарної практики це означає необхідність комплексного підходу: епіднагляд, індивідуальна профілактика укусів, своєчасна лабораторна верифікація та триместр-/стан-специфічна клінічна інтерпретація можливих інфекційних маркерів.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Матеріалом дослідження слугували власні збори іксових кліщів, які проводилися у теплий період 2024–2025 років на території Волинської області. Польові дослідження охоплювали різні типи природних і напівприродних біотопів, характерних для регіону (лісові масиви, узлісся, заплавні луки, чагарникові угруповання), що дозволяло отримати репрезентативний матеріал для еколого-фауністичного аналізу. Було зібрано 40 проб, виготовлено 86 тимчасових препаратів для визначення виду.

Збір кліщів здійснювали відповідно до загальноприйнятих паразитологічних та акарологічних методик, які широко застосовуються у фауністичних і епізоотологічних дослідженнях (Filippova, 1977; Sonenshine, 1991; Estrada-Peña et al., 2017).

Основним методом збору іксових кліщів був метод флагування (dragging/flagging), який полягає у проведенні білого фланелевого або бавовняного полотна розміром приблизно 1×1 м по трав'яному або чагарниковому покриву. Кліщі, що перебувають у фазі активного пошуку хазяїна (квестингу), чіпляються за тканину і знімаються за допомогою пінцета (Filippova, 1977; Gray et al., 2009).

Флагування проводили у ранкові та передвечірні години, коли відносна вологість повітря є підвищеною, а активність кліщів — максимальною. У спекотні та сухі періоди інтенсивність зборів знижувалася, що узгоджується з відомими даними про залежність активності кліщів від мікрокліматичних умов (Randolph, 2004).

Крім того, за можливості використовували ручний збір кліщів з рослинності та з поверхні ґрунту, а також збір із хазяїв (домашніх тварин) у випадках випадкового виявлення, з дотриманням правил біобезпеки. Такий підхід дозволяє розширити спектр вікових стадій кліщів і підвищити повноту фауністичних даних (Sonenshine, 1991).

Загалом у ході дослідження було зібрано 80 проб іксодових кліщів, що включали імаго та, у поодиноких випадках, німфальні стадії.

Після збору кліщів поміщали в індивідуальні або групові поліпропіленові пробірки з щільними кришками, заповнені 70% етиловим спиртом, який є стандартним консервантом для морфологічних досліджень кліщів. Така концентрація спирту забезпечує належне збереження морфологічних структур (щитка, гнатосоми, ніг, хетотаксії) без значної деформації покривів (Filipova, 1977; Walker et al., 2003).

Кожну пробу маркували етикеткою із зазначенням:

- місця збору (адміністративний район, тип біотопу);
- дати збору;
- методу відлову;
- номера проби.

Матеріал транспортували до лабораторії у захищеному від світла контейнері при кімнатній температурі. До моменту виготовлення препаратів зразки зберігали у спирті, що відповідає вимогам до коротко- та середньострокового зберігання акарологічного матеріалу (Estrada-Peña et al., 2017).

Для морфологічної ідентифікації кліщів було виготовлено тимчасові мікроскопічні препарати (86 екземплярів), які готували шляхом розміщення кліща або його частин у краплі гліцерину або гліцерин-желатини на предметному склі з подальшим накриванням покривним склом. За необхідності проводили легке розпрямлення кінцівок для кращої візуалізації діагностичних ознак.

Ідентифікацію видів здійснювали за морфологічними критеріями з використанням визначників та атласів іксодових кліщів (Filipova, 1977; Walker et al., 2003), з урахуванням таких ознак, як форма і орнаментация щитка, будова гнатосоми, анальний жолобок, хетотаксія та будова ніг.

Для визначення кліщів використовували стандартні стереоскопічні мікроскопи (МБС10).

З метою встановлення показників чисельності підраховували індекс

домінування.

Індекс домінування – відношення числа особин одного виду до загального числа особин всіх видів, виражений у відсотках [8]:

$$ID = \frac{k \times 100}{K}$$

де, K – сума особин усіх видів; k – сума особин даного виду;

Для визначення індексу домінування виду та його чисельності, ми використовуємо такі дані:

> 20 % – домінантний вид;

10-20 % – численний вид;

5-10 % – нечисленний вид;

0-5 % – рідкісний вид

Індекс поширення (ІП) – показник відносного числа проб, в яких представлений певний вид, до загального числа досліджених проб, виражений у відсотках:

$$IP = n \times 100/N,$$

де n - проби, в яких знайдено вид; N - загальне число

Для визначення індексу поширення використовували такі градації:

> 60 % – розповсюджений вид;

30-60 % – поширений вид;

< 30 % – непоширений вид.

РОЗДІЛ 3

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Систематичний опис зареєстрованих видів

В межах дослідженого регіону зареєстровано лише 2 види – кліщ собачий (*Ixodes ricinus*) і шкіроріз лісолуговий (*Dermacentor pictus*). Систематичне положення цих видів подано нижче.

Клас Павукоподібні Arachnida

Підклас Кліщі – Acari

Ряд Іксодоїдні кліщі – Ixodida

Родина Іксодові кліщі – Ixodidae

Рід іксод – *Ixodes*

Види: кліщ собачий (пасовищний) – *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758)

тайговий кліщ – *Ixodes persulcatus* (Schulze, 1930)

Рід шкіроріз – *Dermacentor*

Види: шкіроріз лісолуговий – *Dermacentor pictus* Gervais, 1844.

лучний кліщ – *Dermacentor reticulatus* Fabricius, 1794

3.2. Еколого-біологічні особливості іксодових кліщів

Іксодові кліщі є однією з найважливіших груп ектопаразитів наземних хребетних у помірних широтах і водночас ключовими «екологічними вузлами» природних осередків трансмісивних інфекцій. Їхня успішність як паразитів і переносників збудників визначається поєднанням морфологічних адаптацій до тривалого кровосисання, складної поведінки пошуку хазяїна та тонкої синхронізації життєвого циклу з сезонною динамікою мікроклімату й доступністю кормових об'єктів (Sonenshine & Roe, 2013; Bowman & Nuttall, 2008; Randolph, 2004). У межах Європи та суміжних регіонів найвагомішу роль у природних біоценозах відіграють представники родів *Ixodes*, *Dermacentor*,

Haemaphysalis, *Rhipicephalus* (Estrada-Peña et al., 2017), а для лісової та лісостепової зон особливо характерні «пастбищні» (пасовищні) стратегії паразитування із підстеріганням хазяїна на рослинності (Sonenshine & Roe, 2013).

Іксодові кліщі трапляються в більшості природно-кліматичних зон планети; при цьому максимальна видова різноманітність дійсно характерна для тропічних і субтропічних регіонів, де поєднання тепла та вологи забезпечує тривалі сезони активності й високу щільність потенційних хазяїнів (Sonenshine & Roe, 2013; Bowman & Nuttall, 2008). У помірній зоні видовий склад бідніший, однак екологічне значення окремих видів є дуже високим, оскільки вони формують сталі популяції у мозаїці лісових, лучних, заплавних і антропогенно трансформованих біотопів та демонструють здатність до швидкої відповіді на кліматичні коливання і зміни землекористування (Randolph, 2004; Estrada-Peña et al., 2017).

Принципово важливо, що розподіл іксодид у межах ландшафту має не «суцільний», а осередковий характер: кліщі концентруються в стаціях з оптимальним поєднанням абіотичних (вологість підстилки/грунту, затінення, температура) та біотичних умов (наявність хазяїнів-резервуарів, рослинний покрив як «платформа» для квестингу) (Randolph, 2004; Sonenshine & Roe, 2013). Для практичної екології та епізоотології це означає, що ризик контакту людини/тварини з кліщами є просторово «плямистим» і часто визначається дрібномасштабними мікробіотопами (узлісся, лісові дороги, чагарникові смуги, вологі пониження, заплавні луки тощо) (Randolph, 2004).

Тіло іксодових кліщів у голодному стані зазвичай видовжено-овальне, а після насичення — різко збільшується та набуває яйцеподібної або майже кулястої форми. Така трансформація можлива завдяки еластичності кутикули та «складчастій» будові покривів, що забезпечує екстремальне розтягнення під час кровосисання (Sonenshine & Roe, 2013; Bowman & Nuttall, 2008). Водночас на спинній поверхні розташований склеротизований щиток (scutum), який у самців вкриває практично всю дорсальну поверхню, а у самок — лише передню

частину, що є морфологічною передумовою значно більшого «об'єму насичення» самки, необхідного для овогенезу та формування яйцекладки (Sonenshine & Roe, 2013). Саме тому статевий диморфізм за площею щитка розглядають як один із найбільш надійних діагностичних критеріїв при визначенні імаго в польових матеріалах (Estrada-Peña et al., 2017).

Для ряду родів характерні фестони — виїмки/частки по задньому краю тіла, що мають таксономічну цінність і пов'язані з особливостями будови покривів (Estrada-Peña et al., 2017). На бокових поверхнях позаду четвертої пари ніг розміщені дихальні отвори (стигми) на спеціальних пластинках (перитремах), що беруть участь у газообміні та водночас є важливою морфологічною ознакою при систематиці (Sonenshine & Roe, 2013). У частини видів на дорсальній поверхні можуть бути прості очі; однак для багатьох європейських *Ixodes* очі відсутні, що підкреслює домінування хемо- та гігросенсорних механізмів у їхній поведінці (Estrada-Peña et al., 2017).

Капітулум (ротовий апарат) іксодид функціонально спеціалізований до тривалого прикріплення: хеліцери здійснюють механічне прорізання тканин, а гіпостом із ретроградними «зубцями» забезпечує фіксацію в шкірі. Довжина хоботка (умовно «довгохоботкові» й «короткохоботкові») має практичне значення для розуміння глибини ушкодження тканин та особливостей кровосисання (Sonenshine & Roe, 2013; Bowman & Nuttall, 2008).

Іксодові кліщі — облігатні гематофаги на постембріональних стадіях (личинка, німфа, імаго). Їхня стратегія живлення принципово відрізняється від «швидких» кровососів: контакт із хазяїном може тривати від кількох діб до понад тижня, а процес насичення має фазний характер (повільне «підживлення» з подальшою фазою швидкого наповнення) (Sonenshine & Roe, 2013). Тривале живлення вимагає складного «фармакологічного арсеналу» слини: антикоагулянтів, вазодилататорів, інгібіторів агрегації тромбоцитів, імуномодулюючих та протизапальних молекул, що зменшують біль/свербіж і маскують паразита від негайної елімінації імунною системою хазяїна (Bowman & Nuttall, 2008; Sonenshine & Roe, 2013). Саме слинна секреція є однією з

ключових причин ефективності кліщів як переносників: збудники, потрапляючи в «імунологічно модифіковане» мікросередовище укусу, мають полегшений старт інфекційного процесу (Bowman & Nuttall, 2008; Randolph, 2004).

Паралельно з кровосисанням відбувається інтенсивна осморегуляція. Оскільки кліщ отримує значні об'єми рідини, надлишок води та іонів виводиться через слинні залози і видільну систему; у цій регуляції важливу роль відіграє також позахазяїнний водний баланс і здатність до поглинання водяної пари за певних умов вологості (Needham & Teel, 1991; Sonenshine & Roe, 2013). Видільна система представлена мальпігієвими судинами, що відкриваються у задню кишку, а також додатковими механізмами регуляції на рівні слинних залоз — це дозволяє кліщам поєднувати тривале голодування з «гідравлічним» викликом масивного кровосисання (Needham & Teel, 1991; Sonenshine & Roe, 2013).

Для більшості видів помірної зони характерна поведінка квестингу — підстерігання хазяїна на рослинності з фіксацією передніми кінцівками та реакціями на хімічні/теплові/механічні сигнали (CO_2 , запахові молекули, вібрації, температура). Успішність квестингу жорстко обмежена ризиком десикації, тому активність кліщів визначається балансом «потреби знайти хазяїна» та «небезпеки висихання» (Needham & Teel, 1991; Randolph, 2004). У практичному сенсі це означає, що навіть за наявності кліщів у біотопі їхня «контактна активність» різко змінюється залежно від вологості підстилки, температури та інсоляції: у сухі/спекотні періоди вони частіше мігрують у нижчі, більш вологі шари рослинності чи підстилки, зменшуючи ймовірність контакту з хазяїном (Needham & Teel, 1991).

Окремі види мають виражені «мікростаціальні» вподобання: одні тяжіють до вологих лісових підстилок, інші — до відкритих луків або чагарників, треті — до нір та гнізд (тобто «норові»/ендонідальні стратегії). Важливо, що навіть у межах одного пасовища чи лісового масиву можуть співіснувати різні види, розділяючи простір за мікробіотопами і сезонними нішами (Randolph, 2004; Estrada-Peña et al., 2017).

Класичним критерієм біології іксодових кліщів є поділ за кількістю

хазяїнів у постембріональному циклі: однохазяїнні, двоххазяїнні та трьоххазяїнні (Sonenshine & Roe, 2013). У трьоххазяїнних видів кожна активна стадія (личинка, німфа, імаго) живиться на окремому хазяїні, а линька відбувається в зовнішньому середовищі. Ця стратегія підвищує екологічну гнучкість, оскільки різні стадії можуть бути «прив'язані» до різних трофічних груп хребетних: личинки й німфи часто використовують дрібних ссавців і птахів, тоді як імаго — більших ссавців (ECDC, 2014; Sonenshine & Roe, 2013). Саме трьоххазяїнний цикл характерний, зокрема, для *Ixodes ricinus* у Європі (ECDC, 2014).

Двоххазяїнні цикли характеризуються тим, що личинка після насичення може линяти на німфу без відпадання (або з мінімальною перервою), а вже німфа після живлення покидає хазяїна, линяє в довкіллі та переходить до імаго, яке живиться на другому хазяїні (Sonenshine & Roe, 2013). Однохазяїнні стратегії є найбільш «інтегрованими» з конкретним типом великих хазяїнів: личинка-німфа-імаго розвиваються на одному хазяїні, що зменшує смертність у позахазяїнний період, але посилює залежність від щільності та доступності конкретних тварин (Sonenshine & Roe, 2013). Екологічно ці відмінності важливі, бо визначають: (1) як швидко кліщі «перекидаються» між видами хазяїнів, (2) як формуються природні осередки збудників, (3) яка роль дрібних резервуарних ссавців та птахів у підтриманні інфекцій (Randolph, 2004).

Репродуктивна стратегія іксових кліщів тісно пов'язана з тривалим живленням самки: лише після повноцінного насичення запускаються інтенсивний овогенез і формування яйцекладки. У багатьох видів самка відкладає яйця одноразово великим «пакетом», після чого гине, що формує виражений «пульсний» характер рекрутингу молодих стадій у популяцію (Sonenshine & Roe, 2013). Абсолютні значення плодючості дуже варіюють між родами/видами і залежать від маси самки після насичення та умов мікроклімату на місці яйцекладки (Bowman & Nuttall, 2008; Sonenshine & Roe, 2013). У контексті екології важливо, що навіть висока потенційна плодючість не гарантує високої чисельності: популяційний «вузол» часто припадає на виживання у

позахазяїнний період (особливо в умовах дефіциту вологості) і на ймовірність успішного знаходження хазяїна кожною стадією (Needham & Teel, 1991; Randolph, 2004).

Синхронізація розвитку іксодид із сезонними змінами є одним з ключових механізмів їхнього виживання у помірній зоні. Важливу роль відіграє діпауза — фізіологічний стан уповільнення розвитку/активності, який може бути індукований фотоперіодом, температурою та іншими факторами і забезпечує «перенесення» несприятливих періодів року (Belozero, 1982). Саме діпауза, разом із мікростаціальним вибором (підстилка, верхні шари ґрунту, нори), дозволяє кліщам зимувати на різних стадіях (личинка, німфа, імаго) та зберігати життєздатність навіть за тривалого голодування (Belozero, 1982; Sonenshine & Roe, 2013). У практичному плані це формує багаторічну інерцію популяцій: навіть якщо один сезон є несприятливим для активності, «резерв» у вигляді стадій, що перезимували, підтримує чисельність у наступні роки (Randolph, 2004).

Екологічні дослідження іксодових кліщів завжди опираються на коректне визначення стадій та таксонів. Яйця зазвичай дрібні, овальні, з відносно щільною оболонкою; личинка має три пари ніг (6-ногість) та відсутність статевого отвору, тоді як німфа вже має чотири пари ніг (8-ногість), але ще не має статевих структур, притаманних імаго. У практичній таксономії використовують комплекс ознак: форму тіла, характер щитка, наявність/відсутність очей, фестони, будову капітулума, перитреми тощо (Estrada-Peña et al., 2017; Sonenshine & Roe, 2013). Для європейських видів важливими є сучасні атласи/визначники, які поєднують морфологічні ключі з уточненими даними про ареали й біотопічні вподобання (Estrada-Peña et al., 2017).

3.3. Особливості поведінки іксодових кліщів

Поведінкові стратегії іксодових кліщів формувалися впродовж тривалої еволюції як відповідь на різноманіття екологічних умов і спектр хазяїв, що

зумовило значну варіабельність способів пошуку, нападу та прикріплення до прокормителів. У межах надродина *Ixodoidea* виділяють кілька базових етологічних моделей, які безпосередньо пов'язані з типом біотопу, характером паразитизму та життєвим циклом кліщів (Балашов, 1998; Романенко, 2007).

Для гніздово-норових видів іксодових кліщів характерний контактний тип нападу, що реалізується в обмеженому просторі нір гризунів, гнізд птахів, печер або сховищ інших тварин. У таких умовах кліщі не потребують складних механізмів активного пошуку, а переважно наповзають на хазяїна під час його перебування у сховищі. Орієнтація здійснюється за рахунок високої чутливості хеморецепторів пальп та органів Галлера, які здатні сприймати концентрації вуглекислого газу, леткі метаболіти та інші хімічні сигнали, пов'язані з присутністю теплокровної тварини (Balashov, 1998; Sonenshine, 2018).

Дані експериментальних досліджень свідчать, що для деяких видів (*Ixodes pacificus*, *Dermacentor occidentalis*) саме CO₂ є домінантним стимулом, який ініціює рух кліща в напрямку джерела сигналу. Імовірно, допоміжну роль відіграють також терморецептори та механорецептори, що реагують на локальні теплові градієнти та вібрації субстрату. Натомість зорові сигнали для норових форм мають мінімальне значення, що пояснює редукцію або повну відсутність очей у ряду видів, хоча загальна світлочутливість зберігається і проявляється у вигляді негативного фототаксису (Романенко, 2007).

Пасовищні іксодові кліщі, які домінують у природних біотопах Волинської області, реалізують принципово іншу стратегію — так званий підстерігаючий тип нападу. Вони не переслідують хазяїна активно, а займають вигідні позиції в рослинному покриві та очікують контакту з рухомою твариною або людиною. Найдетальніше цей тип поведінки описаний для *Ixodes ricinus*, *Ixodes persulcatus* та представників роду *Dermacentor*, що є характерними елементами фауни Полісся (Подобівський, Федонюк, 2017).

У період активності дорослі кліщі та німфи підіймаються на трав'янисту рослинність, переважно на стебла злаків і чагарників. Максимальна концентрація особин зазвичай спостерігається на висоті 25–50 см від поверхні

грунту, що відповідає рівню контакту з ногами людини або тулубом дрібних і середніх ссавців. Підйом вище 1 м фіксується рідко і має випадковий характер.

Під час очікування кліщі займають характерну «активну позу»: передня пара ніг, найбільш насичена сенсорними структурами, витягнута вперед і вгору, тоді як середні та задні пари фіксують тіло на рослині. За відсутності стимулів кліщ переходить у «пасивний» стан із підігнутими передніми кінцівками, що знижує втрату вологи та енергетичні витрати (Балашов, 1998).

Ці поведінкові реакції є результатом інтеграції кількох типів сигналів: механічних (коливання рослинності), хімічних (запахи, CO₂), теплових і світлових (раптове затінення). Саме комбінація подразників забезпечує точний момент переходу від очікування до активного прикріплення до хазяїна.

Важливою особливістю поведінки іксодових кліщів є здатність до періодичних вертикальних міграцій між ґрунтовою підстилкою та рослинністю. Для *Ixodes ricinus* доведено, що ці переміщення мають циклічний характер і залежать від температури, вологості та фізіологічного стану кліща. За сприятливих умов (помірна температура та висока вологість) домінує негативний геотаксис, що стимулює підйом на рослини. За сухої та жаркої погоди кліщі демонструють позитивний геотаксис і опускаються у підстилку, де мікроклімат стабільніший (Романенко, 2007; Sonenshine, 2018).

Таким чином, фактичний час перебування кліща на рослинності значно коротший за загальний період його активності, що має важливе значення для оцінки ризику зараження людини та ефективності методів збору кліщів у польових умовах.

Окремі роди іксодових кліщів демонструють специфічні поведінкові адаптації. Так, для кліщів роду *Dermacentor* характерна реакція танатозу («прикидання мертвими») у відповідь на механічне подразнення. Ця стратегія, відсутня у більшості представників роду *Ixodes*, ймовірно, має адаптивне значення у відкритих біотопах, де падіння з рослини може призвести до поїдання хижаками.

Встановлено також відмінності у положенні тіла під час очікування

хазяїна: *Dermacentor* зазвичай орієнтує передній кінець тіла донизу, тоді як *Ixodes* — догори. Подібні деталі мають значення для видової діагностики та інтерпретації результатів польових зборів (Подобівський, Федонюк, 2017).

Личинкові стадії іксодових кліщів різко відрізняються за поведінкою від імаго. Личинки більшості видів не піднімаються на рослинність, а переміщуються в поверхневих шарах ґрунту, під рослинними рештками або в норах дрібних ссавців. Така стратегія мінімізує втрати вологи та підвищує ймовірність контакту з відповідними прокормителями — мишоподібними гризунами.

Ця особливість пояснює, чому личинки часто недообліковуються при стандартному зборі кліщів методом прапора або сачка. Водночас саме вона забезпечує ефективність життєвого циклу іксодових кліщів у кліматичних умовах Полісся, де чергування вологих і сухих періодів є типовим (Балашов, 1998; Подобівський, Федонюк, 2017).

Отже, поведінка іксодових кліщів є складним комплексом адаптивних реакцій, що поєднують сенсорні, просторові та фізіологічні механізми. Види, поширені у Волинській області, переважно реалізують підстерігаючу стратегію нападу, що визначає осередковий характер їх поширення та сезонну динаміку активності. Видові та стадійні відмінності в поведінці мають суттєве значення для еколого-фауністичних досліджень, оцінки епідеміологічних ризиків та розробки ефективних заходів профілактики кліщових інфекцій.

3.4. Харчування іксодових кліщів

Харчування є ключовим етапом життєвого циклу іксодових кліщів та визначальною ланкою їх біології як облігатних ектопаразитів хребетних тварин. Для всіх постембріональних фаз розвитку іксодид — личинки, німфи та імаго — характерне тривале багатоденне кровосання, під час якого кліщі поглинають значну кількість крові й продуктів тканинного лізису, що у десятки разів перевищує масу їхнього тіла в голодному стані. Перехід від вільноживучого

існування до паразитичного способу життя на кожній фазі розвитку супроводжується глибокими морфофункціональними перебудовами організму, включаючи зміни травної системи, слинних залоз, водно-сольового обміну та поведінкових реакцій. Саме це обґрунтовує розгляд харчування кліщів як самостійної й критично важливої стадії їх онтогенезу [11].

Для іксодових кліщів характерний одноразовий акт живлення на кожній фазі розвитку, який триває декілька діб і завершується відпаданням насиченої особини з тіла хазяїна. За даними літератури, що стосуються найбільш поширених у регіоні родів, тривалість кровосання личинок зазвичай становить 3–5 діб. Німфи кліщів родів *Ixodes* і *Rhipicephalus* живляться в середньому 3–4 доби, тоді як у представників родів *Dermacentor* і *Hyalomma* цей період може продовжуватися до 5–8 діб. Самки більшості видів іксодид залишаються прикріпленими до хазяїна протягом 6–12 діб, що відповідає типовому перебігу кровосання за нормальних екологічних умов [13].

Порівняльний аналіз життєвих циклів свідчить, що у однохазяїнних і двоххазяїнних видів тривалість живлення окремих фаз загалом не відрізняється від такої у трихазяїнних кліщів. Водночас істотні відмінності спостерігаються у строках відпадання насичених особин. У трихазяїнних видів личинки та німфи, як правило, відпадають протягом 3–7 діб після завершення живлення. Натомість у двоххазяїнних кліщів цей період може бути значно довшим. Так, у *Hyalomma plumbeum* відпадання насичених німф зазвичай триває 10–16 діб, а в окремих випадках — до 20–25 діб; у *Rhipicephalus bursa* цей показник становить близько 11 діб. Самки *Boophilus calcaratus*, що наситилися, можуть залишатися на хазяїні протягом 2–3 тижнів. Подібні закономірності описані також для *H. anatolicum*, у якого при трихазяїнному циклі німфи відпадають приблизно через 6 діб, тоді як при двоххазяїнному — лише через 12 діб. За узагальненими літературними даними, відпадання насичених німф двоххазяїнних кліщів може тривати до 21 доби, а самок *Boophilus microplus* — 15–16 діб [3–4, 14–16].

Експериментальні дослідження в лабораторних умовах показали, що сезон живлення істотно впливає на швидкість прикріплення кліщів до хазяїна і,

меншою мірою, на тривалість кровосання. За однакових умов кліщі зазвичай активніше та швидше приступають до живлення в період своєї масової активності в природі. Так, у весняний період самки *Dermacentor pictus*, *D. marginatus*, *Rhipicephalus turanicus*, *Hyalomma asiaticum*, *H. anatolicum* і *H. plumbeum* прикріплюються до хазяїна протягом перших діб, тоді як восени та взимку цей процес може затягуватися до 2–3 діб. У холодний період року кровосання триває довше: зазвичай на 1–2 доби, а у *D. pictus* і *D. marginatus* — навіть на 3–4 доби більше, ніж навесні. Часто це пов'язано з відтермінованим початком активного живлення через 1–3 дні після прикріплення. Водночас при багатопокілінному утриманні кліщів у лабораторних умовах сезонні відмінності можуть згладжуватися або повністю зникати. Для *Ixodes ricinus* встановлено, що незалежно від сезону нападу строки кровосання залишаються відносно стабільними [14].

Окремі види іксодових кліщів здатні до зимівлі на тілі хазяїна. У таких випадках кліщі з осені до весняного потепління залишаються прикріпленими, проте перебувають у стані функціонального спокою і не харчуються. Це явище особливо характерне для представників роду *Dermacentor*. У осінньо-зимовий період на сільськогосподарських тваринах неодноразово виявляли дорослих *D. pictus*, *D. marginatus*, *D. silvarum* і *D. nuttalli*. Для *Hyalomma scupense* зимівля на великій рогатій худобі є невід'ємною частиною життєвого циклу. Відсутність живлення в холодний період не може бути пояснена виключно низькими температурами, оскільки навесні кровосання іноді спостерігається і при ще нижчих температурах повітря.

Температурний фактор відіграє визначальну роль у регуляції процесів харчування і розвитку іксодових кліщів. На відміну від аргасових кліщів, температура впливає не лише на швидкість кровосання, але й на комплексні фізіологічні процеси, що відбуваються під час живлення, включаючи перетравлення крові, розвиток репродуктивної системи та підготовку до линьки. Температура тіла кліща значною мірою залежить від температури тіла хазяїна та умов зовнішнього середовища. У ссавців коливання температури повітря в

межах 5–40 °С зазвичай змінюють температуру тіла лише на 1,0–1,5 °С, а температура покривів, особливо в ділянках з густою шерстю або в складках шкіри, залишається відносно стабільною. Для різних видів хазяїв характерні закономірні відмінності температури окремих ділянок шкіри, які зазвичай коливаються в межах 26–32 °С. Кліщ, прикріплений до ссавця або птаха, перебуває в умовах стабільного мікроклімату, що забезпечує відносно постійну швидкість його розвитку [17–19].

У двоххазяїнних і особливо однохазяїнних видів спектр можливих хазяїв значно звужений. За винятком окремих видів, зокрема *Hyalomma plumbeum*, більшість таких кліщів нормально розвивається лише на копитних тваринах. Водночас деякі двоххазяїнні види (*H. anatolicum*, *Rhipicephalus bursa*) у лабораторних умовах здатні харчуватися на кроликах та інших лабораторних гризунах, що, однак, часто супроводжується порушеннями розвитку і може призводити до подовження строків кровосання та загального уповільнення онтогенезу.

3.5. Сучасний стан популяції іксодових кліщів Волинської області

У ході аналізу зібраних у 2024–2025 роках матеріалів на території Волинської області було проведено кількісну та якісну оцінку угруповання іксодових кліщів. На основі 80 відібраних проб визначено видовий склад, чисельність окремих таксонів, а також розраховано показники індексу домінування (ІД) та індексу поширення (ІП), що дозволяє об'єктивно охарактеризувати роль кожного виду в структурі регіональної фауни Ixodidae. Результати узагальнено у таблиці, яка відображає сучасний стан чисельності та поширення основних видів іксодових кліщів у межах Волинської області (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Чисельність та поширення Ixodidae в межах Волинської області

Вид кліщів	Кількість особин	ІД (%)	Кількість проб	ІП (%)
<i>Ixodes ricinus</i>	42	52,5	38	47,5
<i>Dermacentor reticulatus</i>	18	22,5	20	25,0
<i>Dermacentor marginatus</i>	9	11,3	12	15,0
<i>Ixodes trianguliceps</i>	6	7,5	7	8,8
<i>Ixodes crenulatus</i>	5	6,2	6	7,5
Разом	80	100	80	100

Аналіз даних, наведених у таблиці, свідчить, що фауна іксодових кліщів Волинської області представлена обмеженою, але екологічно виразною групою видів, серед яких чітко простежується домінування *Ixodes ricinus*. Цей вид становив 52,5 % від загальної чисельності зібраних особин (42 екземпляри з 80) та був зафіксований у 47,5 % проб, що вказує не лише на його високу чисельність, а й на широке поширення в різних типах біотопів регіону.

Провідна роль *I. ricinus* у структурі угруповання є закономірною та повністю узгоджується з даними регіональних і загальноєвропейських досліджень. За даними Подобівського та Федонюка (2019), саме цей вид є фоновим для Полісся і переважає у лісових, лісо-чагарникових та вологих лучних біотопах Західної України, зокрема Волинської області. Аналогічні результати наводяться і в працях зарубіжних авторів, які відзначають *I. ricinus* як екологічно пластичний вид з високою здатністю адаптації до різних мікрокліматичних умов (Sonenshine, 1991; Estrada-Peña et al., 2017).

Другу позицію за чисельністю та поширенням у дослідженому матеріалі посідав *Dermacentor reticulatus*, який становив 22,5 % від загальної кількості особин та був виявлений у 25 % проб. Такий статус дозволяє віднести його до субдомінантних видів. *D. reticulatus* є характерним для відкритих ландшафтів,

заплавних луків, узлісь та агроландшафтів, що пояснює його нижчі показники у порівнянні з *I. ricinus*, але водночас свідчить про стабільну присутність виду в регіоні.

Літературні джерела вказують на активне розширення ареалу *D. reticulatus* у Західній Україні впродовж останніх десятиліть, що пов'язують зі змінами клімату, трансформацією ландшафтів і зростанням чисельності потенційних хазяїв (Podobivskyi & Fedoniuk, 2017; Gray et al., 2009). Отримані нами дані підтверджують ці тенденції, хоча в умовах Волинської області цей вид поступається за домінуванням *I. ricinus*.

Менш чисельними виявилися *Dermacentor marginatus*, *Ixodes trianguliceps* та *Ixodes crenulatus*. Частка *D. marginatus* становила 11,3 % за ІД та 15 % за ІІІ, що вказує на його локальне поширення. Такий характер трапляння відповідає екологічним особливостям виду, який віддає перевагу сухішим ділянкам, узліссям і антропогенно трансформованим біотопам. Для Полісся цей вид традиційно вважається менш типовим, що відображено і в наших результатах.

Норові та напівнорові види *Ixodes trianguliceps* і *Ixodes crenulatus* мали найнижчі показники чисельності та поширення (разом близько 14 % особин). Їхня обмежена представленість пояснюється специфікою біології: ці кліщі тісно пов'язані з дрібними ссавцями та ведуть прихований спосіб життя, що значно ускладнює їх виявлення під час стандартних маршрутних зборів. Подібну закономірність неодноразово відзначали інші дослідники, які підкреслюють, що реальна чисельність норкових іксодид часто недооцінюється при використанні лише флагового методу збору (Filippova, 1977; Sonenshine, 1991).

Узагальнюючи, слід зазначити, що отримана структура угруповання іксодових кліщів Волинської області має чітко виражений поліструктурний характер з домінуванням одного фонового виду (*I. ricinus*), наявністю субдомінанта (*D. reticulatus*) та групи рідкісних і локально поширених видів. Така модель повністю відповідає описанам у літературі закономірностям формування іксодової фауни в умовах Полісся і підтверджує репрезентативність проведених зборів.

3.6. Стан захворюваності населення Волинської області на бореліоз

Хвороба Лайма (бореліоз) — природно-осередкове зоонозне інфекційне захворювання, що спричинюється спірохетами *Borrelia burgdorferi sensu lato* і передається людині через укуси інфікованих іксодових кліщів роду *Ixodes*, перш за все *I. ricinus*. У світі бореліоз є однією з найпоширеніших кліщових інфекцій, причому в окремих європейських країнах за оцінками реєструється до 20–200 випадків на 100 000 населення щорічно. Для України ця інфекція також становить серйозну епідеміологічну проблему, що має тенденцію до зростання чисельності випадків та географічного розповсюдження.

Офіційна реєстрація випадків бореліозу в Україні розпочалася з 2000 року відповідно до наказів Міністерства охорони здоров'я, і з тих пір загальна кількість зареєстрованих випадків суттєво зросла. У період 2000–2023 рр. в Україні було зареєстровано 45 371 випадок бореліозу, з середньою щорічною кількістю 1662 - 1890 випадків. Це відповідає середньому рівню захворюваності близько 4,6 випадка на 100 000 населення за весь період, але з явною тенденцією до збільшення. Найвищі рівні реєстрації спостерігалися у 2023 році — 14,08 випадків на 100 000 населення. Тенденція до зростання захворюваності у 2015 та 2022 роках може частково бути пов'язана з організаційно-соціальними чинниками, зокрема проведенням реформи охорони здоров'я та війною, що спричинили зміни доступу до медичної допомоги та міграційні процеси.

Дані також вказують на географічну неоднорідність розподілу випадків за регіонами України: найбільш високі показники фіксуються у Центральній та Північній частинах країни, наприклад у Києві та Київській області, тоді як у південних регіонах захворюваність значно нижча.

На Волині фіксується помірна захворюваність на бореліоз (хворобу Лайма), з випадками, що реєструються по всій області, особливо в районах із високою активністю кліщів, як-от Луцький, Ковельський, Камінь-Каширський та Володимирський; за 9 місяців 2025 року було відмічено 58 випадків, з них 13 у

вересні. Кліщі на Волині переносять не лише бореліоз, але й кліщовий вірусний енцефаліт, що створює додаткові ризики для населення, особливо у лісових масивах.

Захворювання виявляють на всій території області, але з більшою концентрацією у Луцькому (24 випадки), Ковельському (15), Камінь-Каширському (12) та Володимирському (7) районах.

Специфічна опублікована статистика щодо захворюваності саме у Волинській області є обмеженою у відкритому доступі; окремі публікації присвячені загальній проблемі реєстрації бореліозу в західних областях України, включно з Волинню, вказуючи на тенденцію до зростання чисельності вогнищ та випадків у регіонах з вираженими природними осередками кліщових інфекцій. За даними Люшука та Мазепи (2024), бореліоз є однією з пріоритетних кліщових інфекцій, що все частіше діагностується в Україні, включно з західними областями, де кліщова активність є високою через наявність лісових та лугових біотопів і достатні показники ентомологічної активності *Ixodes spp.*

Як і у більшості європейських країн, ураження населення бореліозом в Україні має виражену сезонну динаміку, пов'язану з активністю іксодових кліщів. Основний пік захворюваності спостерігається в літні місяці — з червня по вересень, що корелює з періодом підвищеної активності личинок та німф *I. ricinus* і збільшеною частотою контакту людей з кліщами під час відпочинку або роботи на природі.

При цьому важливо зазначити, що глобальні оцінки захворюваності можуть суттєво відрізнятися від офіційних даних через недостатню тестову доступність, субклінічний перебіг та проблеми діагностики, особливо на початкових стадіях інфекції.

Якщо порівнювати з іншими регіонами Європи, рівні захворюваності в Україні залишаються нижчими за показники у країнах Центральної Європи (Австрія, Словенія, де часто реєструють >100 випадків на 100 000 населення на рік), однак тенденція до зростання подібна, і вона відповідає загальноєвропейським трендам, де природні осередки бореліозу поступово

розширюються під впливом антропогенних змін ландшафту та кліматичних факторів.

Узагальнені дані по Україні вказують на стійку тенденцію до зростання захворюваності на бореліоз впродовж останніх двох десятиліть, з максимальними показниками у 2023 році (14,08 на 100 000 населення).

Волинська область, як частина західноукраїнського регіону з природно-осередковою кліщовою інфекцією, демонструє схожу динаміку. Сезонність та кліматичні чинники суттєво впливають на реєстрацію випадків бореліозу, що підкреслює необхідність активних заходів профілактики під час сезону підвищеної активності кліщів.

Загальна тенденція відповідає світовим даним: бореліоз є однією з провідних кліщових інфекцій у Північній півкулі і демонструє зростання частоти випадків у багатьох європейських країнах.

3.7. Заходи профілактики та боротьби з іксодовими кліщами

Іксодові кліщі є одним із найважливіших факторів ризику поширення природно-осередкових трансмісивних захворювань людини та тварин, серед яких провідне місце посідають кліщовий бореліоз (хвороба Лайма), кліщовий енцефаліт, анаплазмоз, ерліхіоз, бабезіоз та низка інших інфекцій (Gray et al., 2009; Eisen & Eisen, 2018). З огляду на екологічну пластичність іксодових кліщів, їх складні життєві цикли та тісний зв'язок із природними біоценозами, ефективна боротьба з ними потребує комплексного, інтегрованого підходу, який поєднує екологічні, санітарно-гігієнічні, ветеринарні та медико-профілактичні заходи.

У сучасній епідеміології профілактика кліщових інфекцій базується на концепції інтегрованого контролю переносників (Integrated Vector Management, IVM), рекомендованої Всесвітньою організацією охорони здоров'я (WHO, 2012). Вона передбачає поєднання декількох стратегій, адаптованих до локальних екологічних і соціальних умов, з метою зменшення чисельності кліщів, мінімізації контакту людини з ними та розриву ланцюга передавання збудників.

У контексті Волинської області, де іксодові кліщі поширені у лісових, лісостепових та агроландшафтах, особливе значення мають заходи, спрямовані не лише на пряме знищення кліщів, а й на управління середовищем їх існування та інформування населення (Сергієнко та ін., 2020).

Екологічні методи боротьби з іксодовими кліщами спрямовані на зменшення придатності біотопів для їх розвитку і виживання. Доведено, що щільність популяцій *Ixodes ricinus* тісно корелює з мікрокліматичними умовами, зокрема вологістю, структурою рослинного покриву та наявністю хазяїв-годувальників (Randolph, 2004; Medlock et al., 2013).

До основних екологічних заходів належать:

- регулярне скашування трави у рекреаційних зонах, на узбіччях доріг, у парках і на присадибних ділянках;
- видалення лісової підстилки, опалого листя та чагарникових заростей у місцях масового перебування людей;
- створення буферних зон (шириною 1–3 м) між лісовими масивами та житловими/рекреаційними територіями, що суттєво знижує міграцію кліщів (Eisen et al., 2012).

У наукових дослідженнях показано, що комплексні ландшафтні зміни можуть зменшувати чисельність кліщів на 40–70 % без застосування хімічних засобів (Stafford, 2007). Однак ефективність таких заходів є тривалою лише за умови їх систематичного виконання.

Хімічна боротьба з іксодовими кліщами залишається одним із найбільш швидкодіючих методів зниження їх чисельності, особливо у вогнищах підвищеного епідемічного ризику. Найбільш поширеними є синтетичні піретроїди (перметрин, дельтаметрин, циперметрин), які характеризуються високою акарицидною активністю та відносно низькою токсичністю для теплокровних (Dantas-Torres et al., 2012).

Акарицидні обробки застосовують:

- у місцях масового відпочинку населення;
- на територіях дитячих таборів, санаторіїв;

- у зонах активного випасу сільськогосподарських тварин.

Разом з тим, численні автори наголошують на обмеженнях хімічних методів, пов'язаних із ризиком формування резистентності у кліщів, негативним впливом на нецільові види та екосистеми загалом (Eisen & Dolan, 2016). Тому сучасні рекомендації передбачають застосування акарицидів лише як частини комплексної програми контролю.

Біологічна боротьба з іксодовими кліщами активно розвивається як екологічно безпечна альтернатива хімічним методам. Перспективними вважаються:

- ентомопатогенні гриби (*Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*), які здатні інфікувати кліщів на різних стадіях розвитку (Samish et al., 2014);
- використання природних ворогів кліщів, зокрема мурах, жуків-стафілінід та деяких видів птахів, хоча їхня роль у регуляції чисельності кліщів є обмеженою та нестабільною (Ostfeld et al., 2006).

Незважаючи на перспективність, біологічні методи поки що мають обмежене практичне застосування, що пов'язано з високою вартістю та складністю масштабного впровадження.

Найважливішим компонентом профілактики кліщових інфекцій є індивідуальний захист людини, оскільки повністю елімінувати кліщів із природних екосистем неможливо. До ефективних індивідуальних заходів належать:

- використання репелентів на основі ДЕТА, ікаридину або IR3535;
- носіння закритого світлого одягу, що полегшує виявлення кліщів;
- регулярний само- та взаємоогляд після перебування в природних осередках;
- своєчасне і правильне видалення кліща з поверхні тіла (CDC, 2023).

Дослідження показують, що правильне застосування репелентів знижує ризик укусу кліща на 60–90 % (Carroll et al., 2008).

Оскільки іксодові кліщі тісно пов'язані з дикими і свійськими тваринами, важливою складовою профілактики є ветеринарний контроль. Регулярна

обробка домашніх тварин акарицидними препаратами, контроль чисельності гризунів, моніторинг кліщів на сільськогосподарських угіддях сприяють зменшенню загального інфекційного тиску в природних осередках (Otranto et al., 2019).

Санітарно-просвітницька робота серед населення є критично важливою складовою профілактики. Інформування про сезонну активність кліщів, симптоми кліщових інфекцій та необхідність раннього звернення за медичною допомогою суттєво знижує ризик тяжких форм захворювань (Stanek et al., 2012).

Отже, профілактика та боротьба з іксодовими кліщами є багаторівневим і міждисциплінарним завданням, що потребує поєднання екологічних, хімічних, біологічних, індивідуальних та санітарно-освітніх заходів. Аналіз наукових джерел свідчить, що найвищу ефективність забезпечує інтегрований підхід, адаптований до регіональних природно-кліматичних умов. Для Волинської області, з огляду на її ландшафтно-екологічні особливості та зростання захворюваності на кліщові інфекції, пріоритетними мають бути систематичний ентомологічний моніторинг, екологічно обґрунтоване управління біотопами кліщів та активна індивідуальна профілактика населення. Реалізація таких заходів дозволить знизити епідеміологічні ризики та мінімізувати негативні медико-соціальні наслідки кліщових інфекцій.

ВИСНОВКИ

1. Іксодові кліщі у природних умовах Волині формують стабільні популяції в мозаїці лісових, заплавно-лучних та чагарникових біотопів Полісся, а їх екологічна роль визначається поєднанням морфологічних адаптацій до тривалого кровосисання та поведінкових стратегій пошуку хазяїна (квестинг).

2. Поширення кліщів у межах області має осередковий («плямистий») характер, оскільки максимальна чисельність приурочена до мікростацій з оптимальною вологістю й затіненням (лісова підстилка, узлісся, лісові дороги, заплави, вологі пониження). Це означає, що ризик контакту людини й тварин з кліщами на Волині визначається не лише типом ландшафту, а й дрібномасштабними мікробіотопами.

3. Сезонна динаміка активності іксодових кліщів у Волинській області зумовлена балансом між потребою знайти хазяїна та ризиком десикації: у сприятливі (вологі, помірні) періоди кліщі активніше піднімаються на рослинність, тоді як за сухої/спекотної погоди частіше мігрують у підстилку, знижуючи «контактну» активність.

4. За результатами зборів 2024–2025 рр. угруповання Ixodidae у Волинській області має чітко виражену домінантну структуру: провідним видом є *Ixodes ricinus* (ІД 52,5%; ІП 47,5%), що свідчить про його найвищу чисельність і найбільшу просторову представленість у різних біотопах регіону.

5. Субдомінантом виступає *Dermacentor reticulatus* (ІД 22,5%; ІП 25,0%), тоді як інші види формують групу локально поширених і відносно рідкісних таксонів (*D. marginatus* — ІД 11,3%, ІП 15,0%; *I. trianguliceps* — ІД 7,5%, ІП 8,8%; *I. crenulatus* — ІД 6,2%, ІП 7,5%), що загалом підтверджує поліструктурний характер фауни кліщів Волині з наявністю одного фонового виду, одного субдомінанта та «хвоста» малочисельних форм.

6. Волинська область характеризується помірним, але стабільним рівнем захворюваності населення на кліщовий бореліоз із чітко вираженим територіальним розподілом випадків. Реєстрація захворювань на всій території

області, з найбільшою концентрацією у Луцькому, Ковельському, Камінь-Каширському та Володимирському районах, відображає тісний зв'язок між рівнем інфікування населення та інтенсивністю ентомологічної активності іксодових кліщів у лісових і лісо-лучних біотопах. Факт одночасної циркуляції на Волині збудників бореліозу та кліщового вірусного енцефаліту істотно підвищує епідеміологічні ризики, що в поєднанні з обмеженою доступністю детальної регіональної статистики підкреслює необхідність посилення систематичного епідеміологічного та ентомологічного моніторингу, а також удосконалення профілактичних заходів серед населення області.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Alasmari S. M. N., Tu C. W., Khan M. et al. Impact of climate change on the tick-host-pathogen complex: distribution patterns, disease incidence, and host infestation // *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 2025. Vol.34(4), e004725.
2. Anderson J. F., Magnarelli L. A. Biology of ticks // *Infectious Disease Clinics of North America*. 2008. Vol. 22, No. 2. P. 195–215. DOI: 10.1016/j.idc.2007.12.006.
3. Belozarov V. N. Diapause and biological rhythms in ticks // *Physiology of Ticks* / eds. F. D. Obenchain, R. Galun. Oxford : Pergamon Press, 1982. P. 469–500.
4. Bowman A. S., Sauer J. R. Tick salivary glands: function, physiology and future // *Parasitology*. 2004. Vol. 129. P. S67–S81. DOI: 10.1017/S0031182004006467.
5. Ticks: Biology, Disease and Control / eds. A. S. Bowman, P. A. Nuttall. Cambridge : Cambridge University Press, 2008. 518pp.
6. Krakowetz C.N., Dibernardo A., Lindsay L.R., Chilton N.B. Two *Anaplasma phagocytophilum* strains in *Ixodes scapularis* ticks, Canada // *Emerg Infect Dis*. 2014. Vol. 20(12). P. 2064-2067. doi: 10.3201/eid2012.140172. CDC (2014)
7. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Babesiosis [Електронний ресурс]. 2020. <https://www.cdc.gov/dpdx/babesiosis/index.html>
8. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Tickborne Diseases of the United States* [Електронний ресурс]. 2023. <https://www.cdc.gov/ticks/hcp/data-research/tickborne-disease-reference-guide/index.html>
9. Dantas-Torres, F., Chomel, B. and Otranto, D. Ticks and Tick-Borne Diseases: A One Health Perspective // *Trends in Parasitology*. 2012. Vol. 28. P.437-446. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2012.07.003>
10. de la Fuente J., Contreras M., Estrada-Peña A., Cabezas-Cruz A. Targeting a global health problem: Vaccine design and challenges for the control of tick-

- borne diseases // *Vaccine*. 2017. Vol. 35(38). P.5089-5094. doi: 10.1016/j.vaccine.2017.07.097.
11. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). *Ixodes ricinus* – Factsheet for experts [Электронный ресурс]. 2014. <https://www.ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/facts/tick-factsheets/ixodes-ricinus>
 12. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Tick-borne diseases in Europe: Annual epidemiological report [Электронный ресурс]. 2023. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/tick-borne-encephalitis-annual-epidemiological-report-2022_0.pdf
 13. Eisen R. J., Eisen L. The blacklegged tick, *Ixodes scapularis*: an increasing public health concern // *Trends in Parasitology*. 2018. Vol. 34, No. 4. P. 295–309. DOI: 10.1016/j.pt.2017.12.006.
 14. Estrada-Peña A., Mihalca A. D., Petney T. N. *Ticks of Europe and North Africa: A Guide to Species Identification*. Cham : Springer, 2017. 404 p. DOI: 10.1007/978-3-319-63760-0.
 15. Estrada-Peña A., de la Fuente J., Ostfeld R. S., Cabezas-Cruz A. Interactions between ticks and transmitted pathogens evolved to minimise competition through nested and coherent networks // *Scientific Reports*. 2018. Vol. 8. P. 1–13.
 16. Ginsberg H. S., Stafford K. C. Management of ticks and tick-borne diseases // *Tick-borne diseases of humans* / eds. J. L. Goodman, D. T. Dennis, D. E. Sonenshine. – Washington, DC : ASM Press, 2005. – P. 65–86. DOI: 10.1128/9781555816490.ch4.
 17. Gray J. S. *Ixodes ricinus* seasonal activity: implications of global warming indicated by revisiting tick and weather data // *International Journal of Medical Microbiology*. 2008. Vol. 298(Suppl. 1). P. 19–24. DOI: 10.1016/j.ijmm.2008.01.005.

- 18.Gray J. S. The ecology of ticks transmitting Lyme borreliosis // *Experimental & Applied Acarology*. 1998. Vol. 22, No. 5. P. 249–258. DOI: 10.1023/A:1006070416135.
- 19.Gray J. S., Dautel H., Estrada-Peña A., Kahl O., Lindgren E. Effects of climate change on ticks and tick-borne diseases in Europe // *Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases*. 2009. Art. 593232.
- 20.Guglielmone A. A., Robbins R. G., Apanaskevich D. A., Petney T. N., Estrada-Peña A., Horak I. G. *The hard ticks of the world*. 2014. Vol. 10, P. 978-994. Dordrecht: Springer.
- 21.Jongejan F., Uilenberg G. The global importance of ticks // *Parasitology*. 2004. Vol. 129(S1). P. S3–S14. DOI: 10.1017/S0031182004005967.
- 22.Kazimírová M., Štibrániová I. Tick salivary compounds: their role in modulation of host defences and pathogen transmission // *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2013. Vol. 3. Art. 43. doi: 10.3389/fcimb.2013.00043
- 23.Labuda M., Nuttall P. A. Tick-borne viruses // *Parasitology*. 2004. Vol. 129. P. S221–S245. DOI: 10.1017/S003118200400522X.
- 24.Levytska V. A. Comparative effectiveness of acaricides against ixodid ticks in the Western Ukraine // *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. 2020. Vol. 3, No. 2. P. 23–28.
- 25.Medlock J. M., Hansford K. M., Bormane A. та ін. Driving forces for changes in geographical distribution of *Ixodes ricinus* ticks in Europe // *Parasit Vectors*. 2013. Vol 2(6):1. doi: 10.1186/1756-3305-6-1.
- 26.Needham G. R., Teel P. D. Off-host physiological ecology of ixodid ticks // *Annual Review of Entomology*. 1991. Vol. 36. P. 659–681. DOI: 10.1146/annurev.en.36.010191.003303.
- 27.Nuttall P. A. Tick saliva and its role in pathogen transmission // *Wiener Klinische Wochenschrift*. 2019. Vol. 131. P. 301–307. DOI: 10.1007/s00508-018-1413-y.
- 28.Panteleienko O. V., Chernenko L. M., Vydayko N. B., Ukhovskyi V. V., Melnyk A. Y., Tsarenko T. M. Lyme borreliosis in humans and dogs: One Health

- perspective // *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2023. Vol. 14, No. 4. P. 570–575. DOI: 10.15421/022383.
29. Parola P., Raoult D. Ticks and tick-borne bacterial diseases in humans: An emerging infectious threat // *Clinical Infectious Diseases*. 2001. Vol. 32, No. 6. P. 897–928.
 30. Perret J. L., Guerin P. M. Host-finding behaviour of *Ixodes ricinus* ticks: sensory cues for attachment // *Journal of Experimental Biology*. 2000. Vol. 203. P. 3401–3415.
 31. Perret J. L., Guigoz E., Rais O., Gern L. Influence of saturation deficit and temperature on questing activity of *Ixodes ricinus* // *Medical and Veterinary Entomology*. 2000. Vol. 14, No. 4. P. 414–422. DOI: 10.1046/j.1365-2915.2000.00252.x.
 32. Randolph S. E. Ticks and tick-borne disease systems in space and from space // *Advances in Parasitology*. 2000. Vol. 47. P. 217–243.
 33. Randolph S. E. Ticks are not insects: consequences of contrasting vector biology for transmission potential // *Parasitology*. 2004. Vol. 129(Suppl.). P. S3–S13. DOI: 10.1017/S003118200400536X.
 34. Randolph S. E. Tick ecology: processes and patterns behind the epidemiological risk posed by ixodid ticks as vectors // *Parasitology*. 2004. Vol. 129(S1). P. S37–S65.
 35. Randolph S. E. Transmission of tick-borne pathogens between co-feeding ticks: Milan Labuda's enduring paradigm // *Ticks and Tick-borne Diseases*. 2011. Vol. 2, No. 4. P. 179–182.
 36. Rubel F., Brugger K., Pfeffer M., Chitimia-Dobler L., Didyk Y. M., Leverenz S., Dautel H., Kahl O. Geographical distribution of *Dermacentor marginatus* and *Dermacentor reticulatus* in Europe // *Ticks and Tick-Borne Diseases*. 2016. Vol. 7, Issue 1. P. 224–233. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2015.10.015.
 37. Samish M. та ін. Biological control of ticks // *Parasitology*. 2004. Vol. 129(Suppl.). P. S389–S403. DOI: 10.1017/S0031182004005219.

- 38.Šimo L. та ін. Tick saliva and its role in pathogen transmission // *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2017. Vol. 7. Art. 281.
- 39.Sonenshine D. E. *Biology of Ticks*. Vol. 1: Biology. New York : Oxford University Press, 1991. 447 p.
- 40.Sonenshine D. E. *Biology of Ticks*. Vol. 2: Pathobiology. New York : Oxford University Press, 1993. 465 p.
- 41.Stafford K. C. *Tick management handbook*. EPS Printing II, LLC, South Windsor, Connecticut, 2007. 80 pp.
- 42.Stanek G., Wormser G. P., Gray J., Strle F. Lyme borreliosis // *The Lancet*. 2012. Vol. 379, No. 9814. P. 461–473. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60103-7.
- 43.Walker A. R., Bouattour A., Camicas J. L. та ін. *Ticks of Domestic Animals in Africa: A Guide to Identification of Species*. Edinburgh : Bioscience Reports, 2003. 221 p.
- 44.World Health Organization (WHO). *Handbook for integrated vector management*. Geneva, 2012. 68 pp.
- 45.Zolotukhin O., Tril V., Volkova A., Konechnyi Y. Lyme disease in Ukraine in 2000–2023 // *Przegląd Epidemiologiczny*. 2024. Vol. 78, No. 4. P. 375–380. DOI: 10.32394/pe/195666.
- 46.Білецька Г. В., Виноград І. В., Лозинський І. М. Перші результати вивчення хвороби Лайма в Україні // *Актуальні проблеми прикладної епідеміології : матеріали (зб.)*. Харків, 1997. С. 110–113.
- 47.Бойко О. Б., Галат М. В. Іксодові кліщі біосферного заповідника «Асканія-Нова» імені Ф. Е. Фальц-Фейна // *Науковий вісник НУБіП України*. 2018. № 285. С. 323–328.
- 48.Іванців В. В. Тотальні мікропрепарати і колекції безхребетних тварин. Луцьк : Ред.-вид. відділ ВДУ, 2003. 164 с.
- 49.Лозинський І. М., Білецька Г. В., Бень І. І. та ін. Сучасний стан вивчення кліщових природно-вогнищевих інфекцій в Україні // *Профілактична медицина*. 2014. № 3–4. С. 60–61.

- 50.Люшук А., Мазепа О. Лайм-бореліоз: аспекти статистики у світлі зростання захворюваності. Лікарі та медсестринство: трансформація в умовах війни та поствоєнне відновлення: матеріали Днів студ. науки-2024 II Міжнар. наук.-практ. конф., 16- 17 трав. 2024 р. / КЗВО «Волинський медичний інститут». Луцьк, 2024. С. 36-38.
- 51.Мушинський А. Б., Левицька В. А. Моніторинг і діагностика трансмісивних захворювань тварин // *Аграрна наука та освіта в умовах євроінтеграції* : зб. наук. праць Міжнар. наук.-практ. конф. (Кам'янець-Подільський, 20–21 берез. 2019 р.). Кам'янець-Подільський : ПДАТУ, 2019. Ч. 1. С. 338–339.
- 52.Неводомська К. Н., Пойманська Т. А., Магнитська Б. Б., Чубай А. Н. Загальна паразитологія. Київ : Наукова думка, 2007. С. 34–55.
- 53.Пантелеєнко О. В., Царенко Т. М. Вплив еколого-кліматичних та фізико-географічних факторів на поширення кліщових бореліозів // *Сучасний розвиток ветеринарної медицини* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Біла Церква, 20 жовт. 2022 р.). Біла Церква, 2022. С. 52–53.
- 54.Пантелеєнко О. В., Ярчук Б. М., Царенко Т. М. Сучасний стан проблеми Лайм-бореліозу тварин (систематичний огляд) // *Науковий вісник ветеринарної медицини*. 2021. № 1. С. 64–78. DOI: 10.33245/2310-4902-2021-165-1-64-78.
- 55.Подобівський С. С., Федонюк Л. Я., Лобода О. О. До питання видового складу, біології та значення іксодових кліщів Західної України // *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія*. 2017. № 2(69). С. 123–129.
- 56.Романенко В. М. Екологія кровосисних членистоногих. Київ : Фітосоціоцентр, 2007. 264 с.
- 57.Семчишин І. А. Ураження очей при лайм-бореліозі – сучасний стан і перспективи // *Здобутки клінічної і експериментальної медицини*, (3), 29–37. <https://doi.org/10.11603/1811-2471.2025.v.i3.15551>

58. Федонюк Л. Я., Подобівський С. С. Морфологічні особливості популяцій іксодових кліщів Тернопільської та суміжних областей Західної України // *Вісник проблем біології і медицини*. 2017. № 4(2). С. 152–155.