**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра загальної та прикладної екології і зоології**

**Кваліфікаційна робота**

**магістра**

на тему ВИДОВИЙ СКЛАД І БІОТОПІЧНИЙ РОЗПОДІЛ IXODIDAE М. ЗАПОРІЖЖЯ

Виконала: студентка 2 курсу, групи 8.1019

Спеціальності 101 Екологія

Освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Шаповалова А.Д.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Керівник доцент,доцент, к.б.н. Горбань В.В.\_\_\_\_\_\_

Рецензент доцент, доцент, к.б.н. Домбровський К.О.

Запоріжжя – 2020

**МІНІCТЕРCТВО ОCВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ   
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРCИТЕТ**

Біологічний факультет .

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Рівень вищої оcвіти магістр

Напрям підготовки: 101 Екологія

Освітньо-професійна програма Екологія та охорона

навколишнього середовища

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри О.Ф. Рильcький

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

« » 2020року

## ЗАВДАННЯ

## НА КВАЛІФКАЦІЙНУ РОБОТУ CТУДЕНТЦІ

Шаповаловій Анні Дмитрівні

1. Тема роботи Видовий склад і біотопічний розподіл *Ixodidae* м. Запоріжжя

керівник роботи Горбань Валерій Віталійович, к.б.н., доцент

затверджені наказом ЗНУ від «13» липня 2020 р. № 1027-c

2. Cтрок подання cтудентом роботи грудень 2020 року

3. Вихідні дані до роботи  акарологічні збори 2018-2020 років

4. Зміcт розрахунково-пояcнювальної запиcки (перелік питань, які потрібно розробити): Встановити видовий склад та статеве співвідношення у популяціях іксодових кліщів; визначити вплив годувальників та екологічних чинників на тривалість харчування іксодових кліщів на хазяїні; дослідити вплив екологічних чинників на процес яйцекладки іксодових кліщів в лабораторних умовах; вивчити спроможність іксодових кліщів накопичувати в своєму організмі важкі метали.

5. Перелік графічного матеріалу 6 таблиць та 11 риcунків

6. Конcультанти розділів роботи

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Розділ | Конcультант | Підпиc, дата | |
| завдання  видав | завдання прийняв |
| 3 | доцент, к.б.н. Воронова Н.В. |  |  |

7. Дата видачі завдання

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Cтрок виконання етапів роботи | Примітки |
| 1. | Огляд наукової літератури, наукових cтатей | вересень-грудень 2019 | Виконано |
| 2. | Проведення ентомологічних доcліджень | квітень-вересень 2020 | Виконано |
| 3. | Поповнення джерел літератури з теми дипломної роботи | жовтень- грудень 2020 | Виконано |
| 4. | Оформлення огляду літератури з теми дипломної роботи | жовтень 2020 | Виконано |
| 5. | Cтатиcтична обробка екcпериментальних даних | вересень-жовтень 2020 | Виконано |
| 6. | Оформлення кваліфікаційної роботи | листопад 2020 | Виконано |
| 7. | Попередній захиcт кваліфікаційної роботи | грудень 2020 | Виконано |
| 8. | Формування доповіді та оформлення демонcтраційних матеріалів до захиcту | грудень 2020 | Виконано |

## 

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Cтудент  А. Д. Шаповалова

Керівник роботи  В.В. Горбань

**Нормоконтроль пройдено**

Нормоконтролер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.М. Притула

**РЕФЕРАТ**

В роботі 71 сторінка, 11 рисунків, 6 таблиць, було використано 84 літературних джерел, із них 18 іноземною мовою.

Метою нашого дослідження було вивчити видовий склад і біотопічний розподіл *Ixodidae* м. Запоріжжя та їх спроможність накопичувати в своєму організмі важкі метали.

Для вирішення поставленої мети нами були вирішені наступні завдання:

1. Встановити видовий склад та статеве співвідношення у популяціях іксодових кліщів;
2. Визначити вплив годувальників та екологічних чинників на тривалість харчування іксодових кліщів на хазяїні;
3. Дослідити вплив екологічних чинників на процес яйцекладки іксодових кліщів в лабораторних умовах.
4. Вивчити спроможність іксодових кліщів накопичувати в своєму організмі важкі метали.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що вперше для м. Запоріжжя була вивчена спроможність іксодових кліщів накопичувати в своєму організмі важкі метали.

В результаті досліджень було вивчено спроможність іксодових кліщів накопичувати в своєму організмі важкі метали.

Об’єкт дослідження: іксодові кліщі.

Предмет дослідження: вплив екологічних чинників на еколого-біологічні особливості іксодових кліщів.

Результати, отримані в ході проведення роботи, можуть бути використані ДУ «Запорізький обласний лабораторний центр МОЗ України» для розробки та застосування нових методів з обмеження чисельності кліщів у м. Запоріжжі.

ІКСОДОВІ КЛІЩІ, ПРАПОР, I. RICINUS, RH. ROSSICUS,   
D. MARGINATUS

**ABSTRACT**

In the work 71 pages, 11 figures, 6 tables, 84 literary sources were used, 18 of them in a foreign language.

The aim of our study was to study the species composition and biotope distribution of Ixodidae in Zaporizhzhia and their ability to accumulate heavy metals in the body.

To solve this goal we have solved the following tasks:

1) To establish the species composition and sex ratio in populations of Ixodes mites;

2) To determine the influence of feeders and environmental factors on the duration of feeding of Ixodes mites on the host;

3) To study the influence of environmental factors on the process of egg-laying Ixodes mites in the laboratory.

4) To study the ability of Ixodes mites to accumulate heavy metals in their body.

The scientific novelty of the work is that for the first time for the city of Zaporizhzhia the ability of Ixodes mites to accumulate heavy metals in their body was studied.

As a result of research, the ability of Ixodes mites to accumulate heavy metals in their body was studied.

Object of research: Ixodes mites.

Subject of research: the influence of environmental factors on the ecological and biological features of Ixodes mites.

The results obtained during the work can be used by the State Institution «Zaporizhzhia Regional Laboratory Center of the Ministry of Health of Ukraine» for the development and application of new methods to limit the number of mites in Zaporizhzhia.

IXODES MITES, PAPER, I. RICINUS, RH. ROSSICUS, D. MARGINATUS

ЗМІСТ

[ВСТУП 7](#_Toc58579877)

[1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ 9](#_Toc58579878)

[1.1 Морфологія та екологія іксодових кліщів 9](#_Toc58579879)

[1.3 Епідеміологічне значення 26](#_Toc58579880)

[1.5 Вплив факторів навколишнього середовища на життєдіяльність іксодид 28](#_Toc58579881)

[1.6 Фізико-географічна характеристика району дослідження 32](#_Toc58579882)

[1.6.1 Географічне положення, межі та розміри Запорізької області 34](#_Toc58579883)

[1.6.2 Рослинний покрив і тваринний світ Запорізької області 34](#_Toc58579884)

[2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ 37](#_Toc58579885)

[2.1 Методика та знаряддя лову іксодових кліщів 37](#_Toc58579886)

[2.2 Методика зберігання іксодових кліщів 40](#_Toc58579887)

[2.3 Методика визначення вмісту важких металів в організмі кліщів 41](#_Toc58579888)

[3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА 44](#_Toc58579889)

[3.1 Видовий склад іксодових кліщів 44](#_Toc58579890)

[3.2 Вміст важких металів в природних та урбанізованих біогеоценозах в підстилці та в тілі іксодових кліщів 51](#_Toc58579891)

[4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ 54](#_Toc58579892)

[ВИСНОВКИ 61](#_Toc58579893)

[ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ 62](#_Toc58579894)

[ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 63](#_Toc58579895)

ВСТУП

**Актуальність дослідження**. У всьому світі актуальною є проблема трансмісивних захворювань, які стрімко поширюються в багатьох регіонах [1]. До таких захворювання відносяться хвороба Лайма, кліщовий енцефаліт, лихоманка Західного Нілу. Вчені виділяють кілька причин, що обумовлюють ці явища: перш за все − це глобальне потепління, антропогенні чинники, в тому числі застарілі технології на більшості промислових підприємств, не дотримання заводами норм чинного законодавства щодо очищення викидів, міграційні процеси тощо [2].

Іксодові кліщі представляють серйозну небезпеку як переносники та резервуари збудників багатьох бактеріальних, вірусних, грибкових і паразитарних хвороб тварин і людини [3].

Паразитуючи на тваринах, іксодові кліщі завдають величезної шкоди народному господарству а, отже, і людині [4-5]. Відомо, що розробка методів для прогнозування чисельності і успішної боротьби з іксодовими кліщами вимагає ґрунтовних знань про регіональні особливості біології членистоногих.

У Запорізькій області відомо 3 види іксодових кліщів, більшість з яких є потенційними переносниками збудників вірусних, бактерійних і інших хвороб як тварин так і людини.

Тому прогнозування чисельності іксодових кліщів – комплексна оцінка епідеміологічної ситуації, вивчення взаємостосунків в системі «збудник-переносник», особливо актуально в нашій області.

До теперішнього часу є достатнє число спроб прогнозування і інтерес до цього питання росте, що робить доцільним узагальнення наявних даних і оцінку перспектив.

**Метою кваліфікаційної роботи є:** Метою нашого було дослідження вивчити видовий склад і біотопічний розподіл *Ixodidae* м. Запоріжжя та їх спроможність накопичувати в своєму організмі важкі метали.

Для досягнення поставленої мети було сформовано та виконано такі **завдання:**

1. Встановити видовий склад та статеве співвідношення у популяціях іксодових кліщів;
2. Визначити вплив годувальників та екологічних чинників на тривалість харчування іксодових кліщів на хазяїні;
3. Дослідити вплив екологічних чинників на процес яйцекладки іксодових кліщів в лабораторних умовах.
4. Вивчити спроможність іксодових кліщів накопичувати в своєму організмі важкі метали.

**Наукова новизна:** полягає в тому, що вперше для м. Запоріжжя була вивчена спроможність іксодових кліщів накопичувати в своєму організмі важкі метали.

**Об’єктом дослідження є:** іксодові кліщі

**Предметом дослідження є:** вплив екологічних чинників на еколого-біологічні особливості іксодових кліщів.

Результати експериментальних досліджень кваліфікаційної роботи магістра можуть бути використані у змісті навчальних дисциплін: «Зоологія безхребетних», «Екологія тварин», «Моніторинг довкілля».

За матеріалами дослідження опубліковано 2 друкованих праці: 2 тез за матеріалами наукових конференцій регіонального та міжнародного рівня.

1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Морфологія та екологія іксодових кліщів

Увагу сучасних екологів зосереджено на відносно новому напрямку – дослідження впливу техногенного забруднення на переносників збудників природно-вогнещевих захворювань. Популярність такого виду досліджень пов'язана з можливістю використовувати членистоногих, в тому числі й іксодових кліщів у якості біоіндикаторів стану навколишнього середовища [6]. Встановлено, що забруднення ґрунтів токсичними металами впливає на біологію та морфологію кліщів, призводячи до зниження у них імунітету і, як наслідок, підвищенню сприйнятливості кліщів до патогенних агентів, про що свідчать роботи вчених [7].

Тому вивчення факторів навколишнього середовища та факторів, що впливають на розподіл векторів іксодових кліщів, є центральними для вивчення екології та епідеміології трансмісивних природно-вогнещневих захворювань, пов'язаних з іксодовими кліщами. Щодо вивчення впливу важких металів на екологію іксодових кліщів, то раніше були проведені дослідження [8], які показали, що високий вміст кадмію в тілі кліщів призводить до змін екзоскелету (наявність аномалій) і поведінкових реакцій [9]. Також, слід зазначити, що багато авторів, так само відзначають знахідки кліщів з аномаліями, і пов'язують це з впливом забруднення навколишнього середовища [10-12]. Алексєєв в своїх роботах показує, що аномалії екзоскелету пов'язані з втратою кальцію в тілі паразитів [6], але його гіпотеза не була доведена до логічного завершення.

Важливий вклад у дослідженні кліщів в Україні зробив Є. М. Ємчук, який провів огляд усіх видів кліщів, поширених в Україні та встановив, що на її території зустрічається 26 видів іксодових кліщів. Це представники 6 родів: *Ixodes L., Dermacentor* Koch., *Haemaphisalis* Koch., *Boophilus* Cur., *Rhipicephalus* Koch., *Hyalomma* Koch. Серед близько 30 видів кліщів світової фауни в Західній і Східній Європі зустрічаються такі види кліщів роду *Dermacentor: D. marginatus* (син. *Dermacentor reniculatus, Acarus marginana, Dermacentor niveus, Dermacentor silvarum* тощо), *Dermacentor reticulatus (*син. *Acarus reniculatus, Dermacentor marginatus, Dermacentorites marginatus* тощо.). Ці види виявлено в багатьох країнах Європи, в тому числі в Чехії, Словаччині, Угорщині, Болгарії, Румунії, Польщі.

Поширення іксодових кліщів на території Євразії розглядали ряд вчених. Це зокрема Н. О. Оленєв [3], який вивчав євроазіатських кліщів і описав декілька нових видів, Б. І Померанцев [4], який досліджував біологію кліщів роду *Dermacentor* фауни СРСР. На території України кліщів найбільш детально дослідив Є. М. Ємчук [5]. Важливий внесок в дослідження біології і медичного значення кліщів зробив Ю. С.Балашов [13]. У своїй монографії він акцентував увагу на поширенні, життєвих циклах, трофічних зв’язках та значенні іксодових кліщів, як переносників багатьох інфекційних хвороб людини [13].

*Dermacentor marginatus* – поширений в Південній Європі і островах Середземного моря, Україні, Кавказі (Північний Кавказ, Південний Кавказ), Казахстані, Узбекистані, Киргизії, Таджикистані, Ірані. Кліщ, в основному, приурочений до рівнинно-степової та гірничо-степовій зонах, хоча може зустрічатися і в лісостепових і гірничо-лісових ділянках [14].

*Rhipicephalus rossicus* – поширений в Україні, Росії, Казахстані, Передкавказзі, на Південному Кавказі. *Rh. rossicus* є типовим представником степових і гірничо-степових ландшафтів. Висока чисельність самок і самців відзначена в червні, при цьому чисельність самців по відношенню до самок вище. Самці кліща зустрічаються на господаря разом з самками, спарювання яких відбувається на тілі хазяїна. Шкодочинність *Rh. rossicus* не з'ясована [15].

Роду *Hyalomma* Koch, 1844 *Hyalomma plumbeum* – поширена в Україні, в Криму, на Кавказі (включаючи Південний Кавказ), у Південній Європі, пн. Африці, Азії. Хазяїнами для дорослих кліщів служать сільськогосподарські тварини, але вони паразитують і на зайцях, сірій куропатки. Лічинки і німфи паразитують на птахів і зайців. *H. Plumbeum* переносить збудників геморагічної лихоманки людини [16].

Морфогенетична діапауза ситих личинок і німф тайгового кліща *Ixodes persulcatus* відіграє важливу роль в синхронізації його життєвого циклу з сезонними змінами природних умов [17-18]. Систематичні дослідження діапаузи *I. persulcatus* у польових умовах стали проводити з кінця 50-х років. Важливий внесок у методику її вивчення внесли роботи Сердюкової [19] і Бабенко [20]. Основні положення цих досліджень були закріплені у «Тимчасових методичних вказівках по роботі у вогнищах кліщового енцефаліту». У наступні роки вносилися деякі доповнення, хоча в цілому методи польових спостережень практично не змінювалися [21]. При аналізі літературних даних звертає на себе увагу різноманітність форм залежності числа імаго які знаходяться в діапаузі від строків їх живлення. Якщо в більшості публікацій [22-25] ця залежність має S-подібну форму, то в інших повідомленнях [26-28] вона приймає Доподібну форму. Таким чином, одні автори вважають, що личинки і німфи, напитавшись в першій половині весняно-літнього сезону, розвиваються без діапаузи, а у другій – з діапаузою. Інші – відзначають максимальне число діапазуючих не тільки в кінці сезону, але і на його початку, а мінімальне – в середині сезону. На жаль, в літературі не обговорювалося питання про причини таких значних відмінностей. Не ясно, чи є згадані форми залежності наслідком популяційних особливостей. *persulcatus* або відображенням специфічних реакцій кліща на річні і сезонні коливання клімату, або, нарешті, обумовлені в кожному конкретному випадку особливостями проведення польового досвіду [29].

Іксодові кліщі є постійними компонентами більшості наземних екосистем. Їх функціональне значення визначається не тільки паразитуванням на більшості видів наземних ссавців і багатьох птахів, але і передачею збудників трансмісивних інфекцій. У лісовому поясі помірної зони Євразії видове різноманіття іксодид невелика – трохи більше 10 видів. Проте деякі з них мають великі ареали, високу чисельність і відіграють важливу роль у структурі лісових екосистем. Велика частина мешкають в лісовій зоні видів належить до роду *Ixodes*. Багато з них є гніздово-норовими паразитами і їх екологічні адаптації пов'язані зі специфічними умовами існування в обмеженому просторі нори. Вони опосередковано реагують на зовнішні по відношенню до нори фактори навколишнього їх лісової формації, а їх ареали пов'язані з такими головних господарів і часто мають экстразональний характер [30].

Іксодові кліщі характеризуються повсюдним існуванням. Їх географічне поширення як тимчасових ектопаразитів залежить від умов навколишнього середовища, наявності прокормителей і відображає історію формування фауни конкретного регіону. До теперішнього часу з різним ступенем точності встановлено зональний розподіл багатьох видів іксодових кліщів. Серед понад 40000 описаних видів кліщів (*Acari*) сімейство кліщів (*Ixodidae*) представляє невелику групу, що складається з 680 видів, віднесених до 2 підродин і 14 родин [31].

Іксодові кліщі є зберігачами та переносниками хвороботворних мікроорганізмів багатьох природно-вогнищевих захворювань. Як ектопаразити вони завдають значної шкоди багатьом тваринам, пригнічуючи їх розвиток і знижуючи вгодованість. В азіатській частині Росії і СНД найбільше значення мають пасовищні кліщі наступних пологів: *Ixodes*, *Dermacentor* і *Hyalomma*. Живуть вони, відповідно, в тайговій, степовій і пустельній кліматичних зонах. Дослідженню їх біології присвячена велика література. У той же час вивчення поведінки кліщів при пошуку і нападі на прокормителей приділяється недостатня увага. Є лише уривчасті відомості про деяких елементах поведінки окремих видів кліщів [32].

Іксодові кліщі – постійний компонент більшості наземних екосистем. Існування видів із пасовищним типом паразитування цілком залежить від усього комплексу екологічних умов. Мінливість морфологічних ознак організмів визначає їх здатність адаптуватися, що приводить до збільшення чи зменшення варіативності цих властивостей у несприятливих умовах існування (межі ареалу, хімічне забруднення тощо). Вивчення змін морфологічних показників під впливом навколишнього середовища у різних географічних зонах – необхідний етап формування уявлень про стан їх популяцій [33].

Кліщі належать до типу Членистоногих, підтипу Хеліцерових, класу Павукоподібних. Сімейство Іксодових (*Ixodidae*) включає в себе найбільш великих високоспеціалізованих кровосисних представників, що досягають в довжину 2,5 см (коли насосуться крові самки збільшується в 80-150 разів). Головка з ріжучими хеліцерами причленена до тулуба дуже рухомий. Під час живлення вона глибоко занурюється у шкіру і заякоривається там спеціальним подротовим виростом – гіпостомом – з спрямованими назад зубчиками. Якщо витягнути кліща, його головка зазвичай залишається в тілі хазяїна. Самки дуже плідні і, насмоктавшись крові, відкладають безліч яєць. З яєць вилуплюються личинки з трьома парами ніг, які після линяння перетворюються на німфу, а після однієї або декількох линьок – у дорослу тварину [34]. Кліщі підстерігають господаря в природі і, прикріпившись до нього, смокчуть кров протягом кількох днів, а те і тижнів. Укус кліща безболісний, тому що разом зі слиною він вводить у ранку знеболюючу речовину. Саме з їх слиною в організм людини і може потрапляти вірус. Іксодові кліщі поширені не скрізь, існують їх «природні осередки проживання». В Україні це Крим, Волинська і Львівська області [35].

Вивчення змін морфологічних показників під впливом оточуючого середовища в різних географічних зонах є необхідним етапом для формування уявлень про стан природних популяцій. Для з’ясування гетерогенності популяцій іксодових кліщів було проведено детальний аналіз шести морфологічних ознак чотирьох видів іксодових кліщів: *I. ricinus*, *D. marginatus*, *Rh. rossicus*, *H. p. plumbeum*. У всіх цих видів було проаналізовано співвідношення ширини та довжини гнатосоми самців та самиць, результати яких представлені на скатер-діаграмах.

Іксод звичайний – *Ixodes ricinus* Latr. У самців стабілізуючий добір діє на ширину та довжину пальп, причому довжина збільшується за рахунок зменшення ширини та дизруптивний добір діє на скутум та довжину гнатосоми. На більшість морфологічних параметрів самиць цього виду діє дизруптивний добір, що свідчить про гетерогенність особин досліджуваної популяції [5].

Шкіроріз лісостеповий – *Dermacentor marginatus* Sulz. У популяції самців D. marginatus під дією дизруптивного добору переважають особини значних розмірів, а в самиць цього виду – популяція дуже гетерогенна.

Віялоголов степовий – *Rhipicephalus rossicus* Jaket K.Jak. У самців цього виду кліщів під дією дизруптивного добору було виявлено незначну тенденцію до збільшення розмірів пальп та ширини гнатосоми. Додатній ексцес зафіксовано за довжиною скутуму та гнатосоми. У самиць *Rh. Rossicus* дослідження довели наявність від’ємної асиметрії за шириною скутуму, пальп та гнатосоми, та асиметрію за довжиною гнатосоми. Дія стабілізуючого добору спостерігається за довжиною гнатосоми в самиць, що, можливо, пов’язано з їх спеціалізацією до певних годувальників [36].

Склоокрябоногий – *Hyalomma plumbeum plumbeum* Panz. У самців полігон розподілу за морфологічними ознаками має вигляд від’ємної асиметрії. Сильна асиметрія спостерігається за трьома ознаками: шириною скутуму, довжиною І-ІІІ члеників пальп та за довжиною гнатосоми. Для чотирьох ознак (ширина скутуму, довжина І-ІІІ члеників пальп, довжина гнатосоми та найбільша ширина пальп) спостерігається додатній ексцес, який особливо виражено для перших трьох ознак. У самиць цього виду більшість ознак мають тенденцію до збільшення розмірів [37] .

1.2 Зовнішня і внутрішня будова іксодових кліщів

Тіло кліщів несегментоване. У голодних екземплярів воно сплощене в спинно-черевному напрямі, овальне, звужене допереду. На передньому кінці тіла міститься хоботок (*capitulum*), який називається гнатосомою (*gnathosoma)*. Тіло кліща – ідіосома (*idiosoma*) – являє собою хітиновий мішок, в якому розміщені внутрішні органи. На боках тіла, ближче до попереднього краю, розміщені ноги. Тіло голодних кліщів світложовте або коричневе. Форма тіла змінюється залежно від ступеня насищеності, набираючи яйцевидної або круглої форми; воно збільшується, порівняно з голодними кліщами, більше ніж в 100 раз. Кліщі в своєму розвитку проходять три активні фази (личинка, німфа, статевозріла форма – самці і самки), що відрізняються між собою морфологією і внутрішньою будовою. Статевий деморфізм у іксодових кліщів чітко виявлений [38].

Хоботок складається з основи, або комірця, парних щупалець (пальп), непарного смоктальця (гіпостома) та парних різаків (хеліцер) (рис. 1.1).

а – вигляд зверху, б – вигляд знизу

1 – комірець; 2 – спинні ріжки; 3 – порогові поля; 4, 5 ,6 – перший, другий і третій членики щупалець; 7 – футляри різаків; 8 – суправінтернальні щетинки; 9 – вушка; 10 – четвертий членик щупалець; 11 – гіпостом; 12 – зубчики; 13 – різаки; 14 – інфраінтернальні щетинки; 15 – задній край комірця [38].

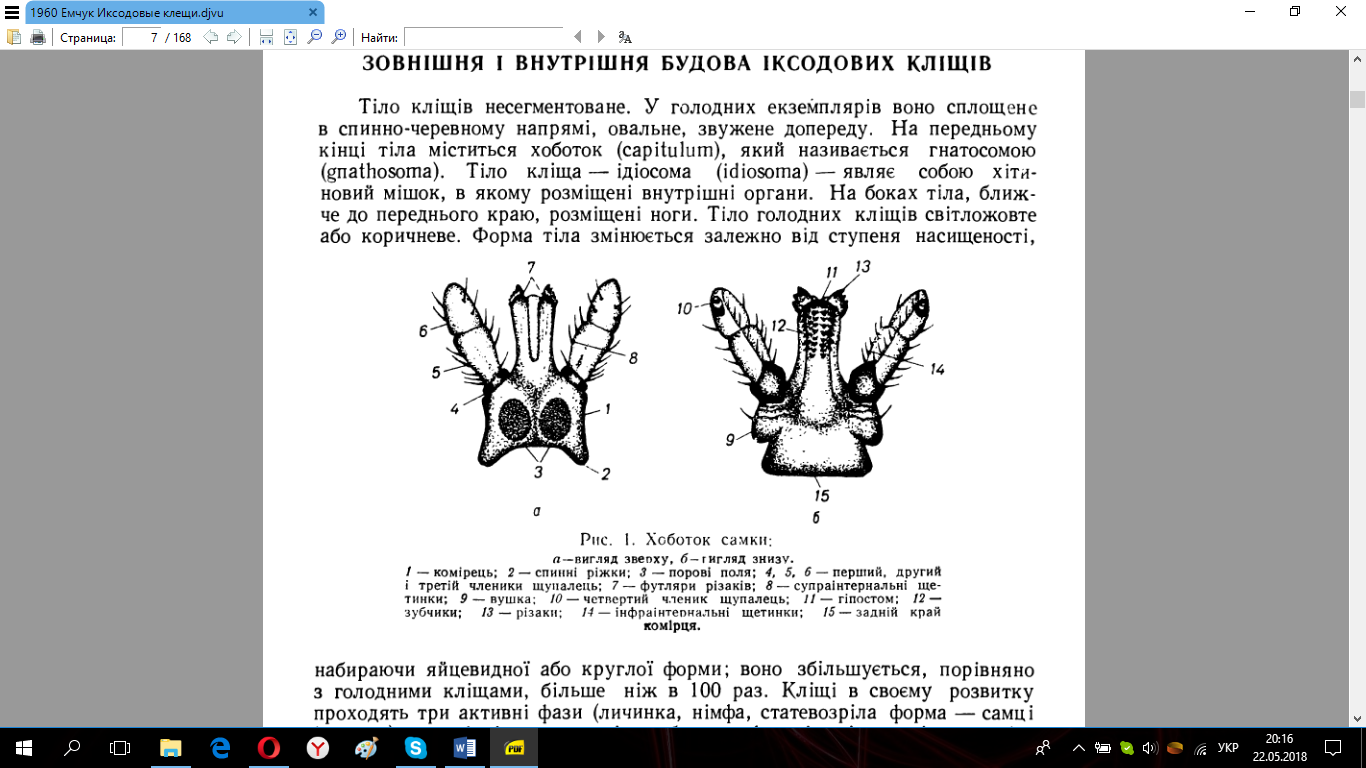


Рисунок 1.1 − Зовнішній вигляд хоботка самки іксодового кліща

Комірець являє собою міцну хітинову капсулу, прикріплену безпосередньо до тіла. Він буває трикутної, чотирикутної форми. На комірці з дорсальної сторони розміщені порові поля, які мають вигляд густої сітки. Ці поля бувають круглими, трикутними, грушовидними, безформними. Вони, крім функції чуття дотику, відіграють, мабуть якусь роль в статевому процесі самок. У самців, німф і лічинокпорові поля відсутні. У деяких видів кліщів на задньому краї комірця з дорсальної сторони є виростки у вигляді гострих або тупих зубців різної довжини, які називаються спинними ріжками (*cornua*). Такі самі ріжки бувають і з черевної сторони – черевні ріжки (*cornua).* Крім того, біля основи щупалець з черевної сторони комірця є виростки у вигляді зубців або згорток; їх називають вушками (*auriculae*) [39].

Щупальця прикріплені по боках комірця і складаються з чотирьох члеників. Перший членик короткий, у більшості видів має форму кільця, прикріпленого безпосередньо до комірця. Другий і третій членики у більшості видів довгасті; другий буває трохи довший за третій. У деяких видів, зокрема роду *Haemaphysalis*, другий членик виступає вбік за бокову лінію комірця. Четвертий членик щапалець маленький, міститься на кінці третього і має вигляд кільця або виступу з пучком щетинок [38].

Внутрішня сторона щупалець має форму жолобків, які прикривають різаки та гіпостом. Внутрішньобоковий край щупалець ( з червоної сторони) називається інфраінтернальним, з спинної сторони – супраінтернальним. Щетинки, розміщені на цих сторонах, мають відповідні назви.

Щупальця кліщів вкриті щетинками різної довжини і форми. Вони бувають прості і перисті, розміщені щільно або далеко одна від одної.

Різаки (хеліцери) довгі, розташовані ближче до центра комірця, на передньому кінці несуть зубці, що мають вигляд пилки. За їх допомогою кліщ розрізає шкіру тварини, утворюючи ранку, в яку вставляє гіпостому і сосе кров. Різаки зовні прикриті футляром [5].

Гіпостом міститься в центрі комірця. Він буває булавовидної і списовидної форми, а іноді має вигляд довгої пластинки, густо вкритої зубцями. Гіпостом з 2/2-4/4, а іноді і 5/5 рядами повздовжніх зубців. В кожному ряду налічується 4-10 зубців, які вістрям спрямовані назад. Завдяки такому розташуванню зубців кліщ легко просуває гіпостом в ранку. Для закріплення його на тілі живителя зубчики розправляються, стають поперек рани, тому відірвати кліща дуже важко.

У самців деяких видів, зокрема роду *Ixodes,* зубці на гіпостомі атрофовані, такі самці нездатні присмоктуватись до тіла тварин.

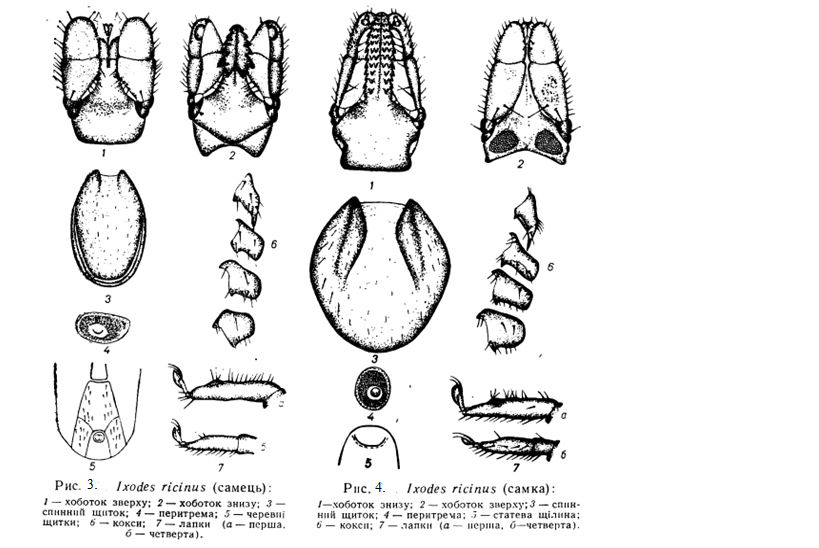
Тіло (*alloscutum*) кліщів являє собою м’який хітиновий мішок, вкритий спинним щитком. У самців він вкриває всю спинну поверхню тіла, а у самок, німф і личинок лише її попередню третину. Тіло голодної самки зморщене. В міру насищення її кров’ю зморшки розтягуються і розмір тіла збільшується [38].

Спинний щиток захищає тіло від ушкоджень. З внутрішнього боку до нього прикріплені пучки м’язів за допомогою яких рухаються хоботок та ноги. Щиток у самок, німф та личинок буває різної форми – круглий, серцевидний, ромбічний (рис. 1.2).

Бокові частини попереднього краю щитка виступають вперед і утворюють так звані плечі (*scapule*). На спинному щитку є різні борозенки та заглибини. Від плечей вниз по щитку простягаються цервікальні борозенки; вони короткі, лише у деяких видів самок, личинок і німф тягнуться через весь щиток або до половини його довжини. Паралельно до церквікальних борозенок у самок, личинок і німф розміщені бокові (латеральні) борозенки. У самців вони розташовані по боковому краю щитка і тягнуться вниз, у деяких видів вони не завжди досягають заднього його кінця [39].

Задній край тіла самців, самок, німф і личинок, за винятком роду *Ixodes,*поділений поздовжніми нарізками. Це фестони, кількість яких у різних видів різна.

У самців роду *Rhipicephalus* середній фестон великий і виступає за тіло, його називають каудальним відростком.



1 – хоботок знизу; 2 – хоботок зверху; 3 – спинний щиток; 4 – перитрема; 5 – статева щилина; 6 – кокси; 7 – лапки (а – перша, б – четверта) [38].

б) *Ixodes risinus* (самка)

1 – хоботок зверху; 2 – хоботок знизу; 3 – спинний щиток; 4 – перитрема; 5 – черевні щитки; 6 – кокси; 7 – лапки

а) *Ixodes risinus* (самець)

Рисунок 1.2 –  *Ixodes risinus*

Задній край тіла самців, самок, німф і личинок, за винятком роду *Ixodes,*поділений поздовжніми нарізками. Це фестони, кількість яких у різних видів різна.

У самців роду *Rhipicephalus* середній фестон великий і виступає за тіло, його називають каудальним відростком.

У самців деяких видів роду *Hyalomma* середній фестон має форму трикутника або прямокутника; він буває світлішим за інші фестони і низивається пармою. Перед пармою розташована задньосередня борозенка, яка у деяких видів досягає парми (рис. 1.2). Крім задньосередньої, є ще задньобокові борозенки, які бувають рівні за довжиною задньосередній [30].

З обох сторін бокового краю спинного щитка (приблизно посередині) розташовані очі; вони набувають плоскі (*Dermacentor* і *Rhipicephalus)*і випуклі (*Hyalomma*). У кліщів родів *Ixodes* і *Haemaphysalis* очей не має. Поверхня спиного щитка (самці, самки, німфи і личинки) у більшості видів вкрита дрібними точками. Ці точки бувають дрібними, крупними, розміщеними густо або рідко на щитку. Крім того, щиток (а у деяких видів і все тіло) вкритий щитинками – хетами. Щетинки на тілі кліща розміщені в певному порядку і є характерною ознакою родів, особливо у доімагінальних фаз (личинки і німфи).

У самців роду *Ixodes, Rhipicephalus, Hyalomma* і *Boophilus*, крім спинного щитка є ще черевні. Кількість розміщення та форма черевних щитків різні. У кліщів роду *Ixodes* черевні щитки мають форму плоских пластинок, яких буває сім – статева, середня, анальна і два аданальних, дві епімеральних. Всі пластинки щільно прилягають одна до одної і утворюють суцільний щиток.

У кліщів родів *Rhipicephalus* і *Hyalomma* черевних щитків дві-три пари, вони розташовані навколо анального отвору у вигляді спеціальних хітинових виступів. Два щитки розміщені біля анального отвору – адальні, за ними далі до краю тіла – акцесорні [37]. У *Hyalomma* є ще два піданальні щитки. У самців роду *Dermacentor* черевні щитки відсутні. Їх функцію виконують, мабуть кокси четвертої пари ніг, які значно більші ніж у самців інших родів. Під час копуляції задня частина тіла самця через черевні щитки не може щильно прилягати до тіла самки, тому самець може виділяти екскременти через анальний отвір.

Статевий отвір у самців і самок (у німф і личинок він відсутній) розташований на черервній поверхні, ближче до попереднього краю тіла. Він має форму поперечної щілини або серповидний.

У самців роду *Hyalomma* статевий отвір прикритий тоненькою хітиновою пластинкою (апрон). Форма апрона буває різна – нігтеподібна, трапецієвидна, трикутна або півкуляста [42].

У деяких самок видів *Dermacentor* біля статевого отвору є криловидні придатки.

Статевий отвір у статевозрілих кліщів оточений борозенкою. У кліщів роду *Ixodes* вона поряд з анальною доходить до заднього краю тіла. У кліщів родів *Dermacentor* і *Hyalomma* статева борозенка з’єднується з анальною на рівні анального отвору.

Анальний отвір кліщів розташований на черевній поверхні в задній частині тіла, прикритий спеціальним клапаном, який складається з двох стулок, оточених міцним м’язовим кільцем. На анальних стулках є щетинки: у личинок їх одна пара, у німф – 3, а у статевозрілих особин – 2-5.

Анальний отвір кліщів оточений борозенкою. У кліщів роду *Ixodes* вона зімкнута у вигляді дуги над отвором, а вільні кінці тягнуться назад до краю тіла.

У кліщів роду *Dermacentor*, *Rhipicephalus* і *Hyalomma* анальна борозенка зімкнута нижче анального отвору, вільні кінці ії спрямовані вперед і з’єднуються з статевою борозенкою [43].

Дихальця у самців, самок і німф розташовані по боках тіла, позаду четвертої пари кокс (у личинок відсутні). Вони мають форму решітки і містяться на міцній хітиновій пластинці – перитремі, в центрі якої є дихальний отвір, а навколо нього дрібні пори. Периртема облямована хітиновим кільцем і буває різної товщини та форми: кругла, ретортовидна, комоподібна.

Ноги. Статевозрілі кліщі та німфи мають чотири пари ніг, личинки – три. Нога складається з шести члеників: кокси, вертлюга, стегна, голінки, передлапки і лапки. Кокси прикріплені безпосередньо до тіла і нерухомі. Останні членики ніг з’єднані між собою рухомо.

Кокси бувають різної форми і розміру. У багатьох видів на них є один або два шипи – зовнішній та внутрішній. У кліщів родів *Dermacentor*, *Rhipicephalus* і *Hyalomma* кокси і з двома великими шипами і роздвоєні. Крім шипів, у деяких видів, зокрема у *Ixodes ricinus*, на внутрішньому краї І і ІІ кокс є перетинчасті придатки. У перших двох видів вони мають вигляд вузеньких смужок, розташованих між зовнішнім і внутрішнім шипами кокси. Функція придатків невідома. Б. І. Померанцев припускає, що вони служать для прикріплення кліщів на тілі тварин [4].

Вертлюги циліндричної форми. У деяких родів, зокрема у *Dermacentor* на вертлюзі з спинної сторони є трикутний шип.

Покриви тіла кліщів. Тіло кліщів зовні вкрите кутикулою. На різних частинах тіла вона неоднакова. Тверда хітинизована кутикула вкриває спинний щиток, черевні щитки самців, хоботок, кінцівки. М’яка кутикула у самців розміщена між щитками та коксами, а у самок значна частина тіла вкрита м’якою кутикулою, зібраною в складки.

Кутикула кліщів, подібно до кутикули комах, складається з трьох шарів: зовнішнього – епікутикули, середнього – екзокутикули, і внутрішнього – ендокутикули. Бозпосередньо до ендокутикули прилягає шар гіподерми, що є основним живим елементом покриву тіла кліщів.

Гіподерма складається з видовжених клітин неправильної форми з овальним ядром. Під гіподермою розміщена базальна мембрана, яка є основою гіподерми. Вся кутикула є продуктом гіподерми, клітини якої ростуть і розмножуються [44].

Ендокутикула – шар кутикули, що прилягає безпосередньо до гіподерми. Ендокутикула складається з тонких хвилястих волоконець розташованих горизонтально до поверхні тіла.

Екзокутикула також складається з тонких пластинок, розташованих вертикально і значно щільніше ніж в ендокутикулі. Шар екзокутикулитрохитовщий за шар ендокутикули. При фарбуванні за Мальоріендокутикула набирає блідоблакитного, а екзокутикула – рожевого кольору.

Епікутикула у всехнасищених самок має вигляд однорідної безформеної маси світложовтого кольору. На поверхні епікутикули у кліщів є щільний пігментований (темнокоричневий) шар, який у комах називають епідермісом. Місцями його товщина не значна (1 – 2 мм). У голодних самок він зібраний в складки, що мають вигляд зубців. Коли кліщ насисається, то складки розтягуються і у творюють грубу хвилясту лінію епідермісу (рис. 1.3). Ендо- і екзокутикула пронизані вертикальними канальцями, які починаються від гіподерми. У деяких місцях канальці проходять через товщу кутикули і відкриваються на поверхні. Наявність канальців у кутикулі кдіщів полегшує згинання та розширення кутикули, що особливо характерно для самок [23].

На поверхні кутикули у кліщів є різні утворення (шипи, ямки, розенки, щетинки тощо). Функції цих утворень різні: захист тіла від зовнішніх ушкоджень, зміцнення окремих органів, аерація, прикріплення м’язів тощо.

Щетинки (хети) є складовою частиною покриву тіла кліщів. Форма, розміри та функції щетинок різні; в основному вони виконують функцію чуття дотику.

Щетинки кліщів (як і у комах) гіподермального походження. Одна з клітин гіподерми розростається, набираючи форму піраміди, випускає відросток, який проходить через ендокутикулу. На кінці відростка утворюється ковпачок з екзокутикули. Ковпачок і є власне щетинкою. Вона проростає через товщу кутикули. Кутикула щетинки сполучена з кутикулою покриву тонкою мембраною, яка оточує основу щетинки [5].

У кліщів є також залози, зв’язані з покривом тіла. Одні з них беруть участь в утворенні нової кутикули під час линяння, а інші – змащують та живлять кутикулу. Залози утворюються із спеціальних клітин, відокремлених від гіподерми. Ці клітини, розростаючись, утворюють бульбовидну одно або двоклітинну залозу. Окремі клітини розростаються і утворюють спіральний канал, який досягає екзокутикули, а в деяких місцях відкривається на поверхні кутикули. Такі утворення у кліщів дуже схожі на пахучі залози комах.

Однією з особливостей кутикули самок є те, що вона може рости і розширятись за рахунок клітин гіподерми. У голодних кліщів гіподермальні клітини довгасті, щільно прилягають одна до одної. З початком живлення клітини гіподерми ростуть, розмножуються і збільшуються, набираючи циліндричної форми. Від початку до кінця живлення кутикула самки потовщується в два-три рази. Завдяки таким особливостям будови кутикули самки можуть зразу всисати багато крові, що не властиво самцям [27].

М’язи кліщів добре розвинені, особливо ті, що рухають хоботок і ноги. Крім мускулатури тіла та кінцівок, є м’язи внутрішніх органів. Вони функціонують незалежно (від рухів тіла) при роботі органів. Пучки таких м’язів розташовані навколо глотки, анального отвору, біля вивідних каналів внутрішніх залоз – слинних, статевих тощо.

У іксодових кліщів розвинені такі системи внутрішніх органів: органи травлення, виділення, кровоносна, дихальна, нервова та статева системи. Крім того, розвинені слинні, кутикулярні залози та різні додаткові залози статевої системи [13].

Травний апарат кліщів складається з трьох відділів: попереднього, середнього і заднього. Передній і задній відділи ектодермального походження, середній – ендотермального. Передній відділ починається сисним апаратом, який складається з гіпостома та глотки. Хітинізовані пластинки, що утворюють глотку, розташовані у вигляді букви «х». До пластинок прикріплені м’язи, за допомогою яких при смоктанні крові глотка розширюється: вона діє за принципом всисного насоса, що перекачує кров з тіла живителя в стравохід кліща. В рану виділяється також секрет слинних залоз, який не дає крові зсідатись, і вона вільно всмоктується [18].

Структура та розмір травного каналу кліщів змінюються в зв’язку з циклічністю живлення на кожній фазі їх розвитку. В процесі смоктання крові змінюється гістологічна структура і значно збільшується об’єм середньої кишки та її відростків, особливо у статевозрілих самок. Перетравлення крові, прийнятої з тіла живителя та нагромадження поживних речовин в організмі кліща відбувається в травних клітинах середньої кишки та її відростках. У голодних кліщів ці клітини маленькі, розміщені в окремих ділянках середньої кишки та її відростків у вигляді згорток, які називають криптами. Коли кліщ починає висмоктувати кров, згортки епітелію розправляються, і окремі клітини епітелію починають розмножуватись та зростатись. В таких клітинах і нагромаджуються поживні речовини. На різних етапах живлення кількість поживних речовин змінюється, в зв’язку з чим змінюються також розмір та структура травного апарата.

Кровоносна система кліщів незамкнена. Серце скорочується за допомогою п’яти пар м’язів; дві пари прикріплені по боках серця (знизу) і один між отворами. Аорта має свою мускулатуру. Серце скорочується від 20 до 128 раз за хвилину, але іноді воно на кілька секунд зовсім зупиняється.

До складу гомолімфи кліщів входять такі основні клітини: пролейкоцити, гемоцити різної величини і форми та базальні еозинофільні тільця. Клітини гомолімфи мають ніжносітчасту структуру ядра і значний вміст цитоплазми та включень.

У іксодових кліщів так само, як і у аргасових, кількість гомолімфи та її клітинний склад змінюються в процесі живлення. У насищених статевозрілих кліщів кількість гемолімфи збільшується за рахунок збільшення зрілих клітин. У голодних кліщів в гемолімфі і більше пролейкоцитів і помірна кількість базофілів і еозинофілів. У гемолімфі личинок переважають пролейкоцити [32].

У насищених кліщів *Rh. rossicus* і *H. plumbeum plumbeum* спостерігається осідання гемоцитів на пучках м’язів та на мембрані гіподерми. Подекуди між внутрішніми органами та м’язами гемоцити утворюють довгі без’ядерні волоконця, які подібні до тяжів сполучної тканини.

Органи виділення. Основну функцію виділення продуктів обміну речовин виконують мальпігійові судини. Це дві довгі звивисті трубки, які впадають в ректальний міхур і закінчуються сліпо в задньобоковій порожнині тіла. Розміри та внутрішня структура мальпійгових сулин змінюються залежно від фізіологічного стану кліща. У кліщів, які щойно злиняли з німфи, на імаго, трубки тонкі, прозорі, клітини епітелію маленькі, ядра невеликі, плазма дуже вакуолізована, гуанін відсутній; ректальний міхур збільшений, в ньому нагромаджений гематин, який надає йому темного кольору. У голодних кліщів відбувається також досить активний обмін речовин. Мільпійгові трубки і ректальний міхур їх заповнюється гуаніном, який в значній кількості виділяється назовні [36].

Органи дихання. У статевозрілих кліщів та німф дихання трахейне. У личинок газообмін відбувається через ще слабо скелеротизовані покриви тіла.

Дихальця кліщів розташовані на боках тіла, позаду четвертої пари ніг. Зовні дихальця прикриті сітчастою пластинкою, яка фільтрує повітря, що надходить в трахеї із зовнішнього середовища.

Дихання у кліщів, як і у інших членистоногих, досить складний процес, в якому бере участь скелетно-м’язовий апарат, а також відбуваються дифузний та осмотичний процеси. Інтенсивність процесу дихання посилюється при підвищенні температури та зниженні вологості навколишнього середовища, а також при активній дії організму кліща: під час копуляції, кровососання, відкладення яєць, розмноження та дозрівання яйцевих клітин. Всі ці фактори стимулюють активний газообмін і вентилюючу дію трахей [5].

Нервова система та органи чуття. У кліщів, як і у інших членистоногих, є центральний нервовий ганглій та переферичні органи чуття. Периферійними органами чуття у кліщів є орган Галлера, очі та щетинки. Кліщі зв допомогою органів чуття та органу Галлера вибирають не лише місце для присмоктування на тілі живителя, а навіть і саму тварину.

Очі у кліщів розташовані на бокових сторонах спинного щитка, приблизно посередині. Вони бувають різної величини і форми. У кліщів родів *Dermacentor*, *Rhipicephalus*, *Boophilus* очі невеликі, довгасті, плоскі; у Hyalomma – великі, випуклі, орбітальні, складаються з хітинізованої капсули, в якій розміщена велика кругла лінза. У кліщів родів *Ixodes* і *Haemaphysalis* очей нема [38].

1.3 Епідеміологічне значення

Іксодові кліщі є важливими біологічними переносниками збудників багатьох хвороб людини і тварин, включаючи віруси, ріккетсії, бактерії, піроплазми, тейлерии й ін. У гемолімфі і яйцях кліщів пологів. *Hyalomma* і *Boophilus* часто зустрічається жгутиконосець *Crithidia hyalommae*, з їхнього організму виділено понад 15 видів грибів пологів *Aspergillus* [45].

У сьогодення – час у різних країнах установлена роль іксодових кліщів у передачі понад 29 арбовирусів. Іксодові кліщі є хоронителями й переносниками туляремійного мікроба *FT. tularensis*. У експерименті здатність до збереження й передачі цого збудникав становлена для багатьох видів іксодід й 5 видів аргасових кліщів. Найбільш ефективними переносниками служать види роду *Dermacentor* [46] Можуть заражатися на всіх фазах розвитку при годівлі на тварині з високим рівнем бактерій. Навпроти, при харчуванні личинок *D. marginatus* на малочутливих до інфекції тварин кліщі поглинають незначну кількість мікробів, недостатнє для наступної трансфазовій передачі. При надходженні в організм достатньої кількості збудника він передається трансфазово по всьому циклі розвитку [39].

1.4 Особливості життєвих циклів іксодових кліщів

Всі іксодові кліщі облігатні тимчасові паразити хребетних. Вони відзначаються складним циклом розвитку, який включає фазу яйця, личинки, німфи та імаго. Як правило, кліщі живляться одноразово у кожній активній фазі. Особливості життєвих циклів іксодид визначаються великим різноманіттям. Для більшості іксодових кліщів характерний пасовищний підстерігаючий тип паразитизму [40-44].

Із живленням кліщів кров’ю пов’язане закономірне чергування періодів "вільного" та паразитичного існування, зміна хазяїв. За числом хазяїв, які змінюються під час індивідуального розвитку, та місць линьок життєві цикли поділяються на 4 групи: багатохазяї, трьох-, двох- та однохазяї. У іксодид максимальне число хазяїв, що змінюються, спостерігається при трьоххазяйному типові розвитку. Кліщі знаходяться на тілі хазяїна тільки під час живлення. У пасовищних видів личинки та німфи звичайно живляться на дрібних ссавцях, птахах, рідше – на рептиліях, а статевозрілі – на більших тваринах (худобі, диких копитних, зайцях, їжаках) [47]. Класичним прикладом такого циклу є розвиток *Ixodes ricinus* та *Ixodes persulcatus*. При двоххазяйному циклі личинка, закінчивши кровососання, залишається прикріпленою до хазяїна, линяє тут же на німфу і кліщ відпадає по закінченню німфального живлення. Такий тип розвитку характерний для деяких видів р. *Rhipicephalus* [48,49]. Найбільш пристосовані до паразитування на бродячих тваринах кліщі з однохазяїним циклом розвитку (деякі види р. *Boophilus*), коли на тілі хазяїна відбувається обидві линьки і відпадає самка, наживилась [41,50-52].

Синхронність циклів розвитку з сезонністю клімату забезпечується виникненням діапаузи. Вперше вона була у кліщів *Dermacentor marginatus, Dermacentor pictus, Ixodes ricinus, Ixodes persulcatus*. Діапауза проявляється у формі затримки метаморфоза личинок і німф *Ixodes ricinus* та *Ixodes persulcatus*, які наживились, або в зупинці оогенезу в літньо-осінній період самок *Dermacentor*, які наживилися. Сезонна регуляція забезпечується існуванням літньої неактивності у голодних кліщів та діапаузи самок іксодид, які наживилися [53].

У тайгового кліща здатність до діапаузи мають голодні і ситі личинки і німфи, а також голодні статевозрілі кліщі. Важлива роль в регуляції життєвих циклів *Ixodes ricinus* та *Ixodes persulcatus* належить іншій формі діапаузи – поведінковій, яка властива голодним личинкам і німфам і попереджує їх живлення восени.

Існує і імагінальна поведінкова діапауза, що попереджує активацію дорослих кліщів в осінній період. Статевозріла фаза зимує виключно в голодному стані, а період її активації і паразитування приурочений до весни – першої половини літа наступного року [54,55].

Збільшення тривалості світового дня в першій половині сезону та її зниження в другій сигналізує про майбутні зміни клімату, закріплюючи тенденцію до бездіапаузного розвитку личинок і німф, що живились весною або на початку літа. З одного боку вона знімає обмежувальний бар’єр «короткого дня» та низької температури, стимулює бездіапаузний розвиток особин, що живились на початку сезону, а з іншого – сама служить бар’єром, що обмежує тривалість розвитку ситих кліщів, які живились у більш сприятливих умовах другої половини літа, але яким може не вистачить ефективного тепла для завершення розвитку до початку осінніх заморозків [56,57].

1.5 Вплив факторів навколишнього середовища на життєдіяльність іксодид

Пойкілотермність іксодових кліщів обумовила залежність їх поведінки від зовнішніх умов. Температура й вологість середовища впливають на всі сторони життя іксодид. Ці фактори визначають сезонно-добову ритміку, характер активності, швидкість переміщення та агресивність кліщів. Вважають, що при різних поєднаннях температури й вологості у кліщів переважає той чи інший тип поведінки – підстерігання, активне наповзання чи стан спокою. Температура, вологість повітря чи інші погодні умови впливають на фенологію, поведінку та динаміку чисельності іксодових кліщів [58-60].

Зміни рухливості іксодид як в горизонтальній, так і в вертикальній площинах під дією зовнішніх умов можуть мати істотне значення для зустрічі паразита з хазяїном. В дослідах по вивченню вертикальних переміщень було встановлено, що *Ixodes persulcatus* активно рухалися в гору при всіх температурних умовах (+10,2...+26,6°С), що спостерігалися, і при вологості 62-100 %. В середньому кліщі піднімались на висоту 14 см, причому самки дещо вище, ніж самці (14,9 - 12,4 см), максимально 80 см.

Кореляційне відношення відсотку кліщів, що заповзли вище 10 см, з вологістю повітря виявилося недостовірним, а з температурою повітря на висоті 30 см склало 0,753.

Очевидно, відносна вологість у 80-90% та температура повітря +16...+24°С оптимальні для вертикальних переміщень кліщів. Максимальні показники підйому в більшості залежать від температури і вологості.

При вивченні горизонтальних переміщень було виявлено, що швидкість руху голодних самиць складає 3-10 см за хвилину, і тим вища, чим вища температура повітря. Очевидно, що така залежність відібражає загальну для всіх пойкілотермних тварин залежність: підсилення обміну речовин з підвищенням температури зовнішнього середовища. Вологість істотно не впливала на швидкість горизонтальних переміщень. Швидкість переміщення по горизонталі на відміну від швидкості вертикальних переміщень не зменшується при зростанні температури вище +23°С. Це відбувається тому, що при підйомі вгору спостерігається принцип градієнту умов, коли кліщі можуть уникати несприятливого впливу високих температур, а на горизонталі градієнту умов нема і швидкість переміщення зростає паралельно інтенсифікації обміну речовин.

Вологість повітря, як уже зазначалось, істотно не впливає на швидкість переміщення. Але сухість повітря веде до того, що дія температурного фактора помітно загострюється.

Голодні самці *Ixodes persulcatus* рухаються по горизонталі дещо повільніше, ніж самки. Німфи і особливо личинки *Ixodes persulcatus* рухаються, звичайно, більш повільно, ніж дорослі самки. Це пов’язано перед усім з пропорціями тіла та довжиною кінцівок різних фаз розвитку. Для преімагінальних фаз простежується збільшення швидкості переміщення з ростом температури повітря [61,62].

У *Dermacentor reticulatus* швидкість переміщення самок по вертикалі близька до такої по горизонталі. Було виявлено, що при температурі +20°С та 50-90 % вологості найбільшу швидкість мають кліщі p. *Dermacentor*. Так, голодні самки проходять 36,4 см/хв, *Dermacentor reticulatus* – 39,2 см/хв, *Ixodes persulcatus* – 26,5 см/хв.

Таким чином, швидкість всіх активних фаз розвитку кліщів залежить від температури повітря і в меншій мірі від вологості. Швидкість вертикальних переміщень у кліщів, звичайно, нижче швидкості горизонтальних переміщень.

Самці рухаються повільніше, ніж самки, особливо по вертикалі. Пропорційно різниці лінійних розмірів у німф і особливо у личинок швидкість переміщень в порівнянні з імаго зменшується. Серед голодних самок різних видів швидше всього рухаються p. *Dermacentor*, дещо менша швидкість у пасовищних видів (p. *Ixodes*), ще менша – у норових кліщів. Від температури повітря залежить не тільки швидкість пересування, але й відсоток кліщів, що піднімаються вгору по рослинності, а також активність їх наповзання [63].

Погодні умови визначають також добовий та сезонний ритми активності іксодових кліщів. Самки і самці нападають практично в будь-який час доби. Але кількість особин, що нападають, змінюється протягом доби суттєво: порівняно висока активність вранці (8-10 годин) та ввечері (після 16 годин) при значному зниженні вдень (особливо передранкові години). Ранковий максимум може зазнавати зсуву на більш пізні години (11-14 годин) за наявності роси, а нічний спад активності у теплу і сиру погоду менш виражений, ніж у холодну і суху [64].

Розрізняють три варіанти добового ходу активності, характерні для різних умов погоди. За ясної погоди з достатньо чітко вираженою добовою мінливістю температури та відносної вологості характерна поведінка з ранковими і вечірніми максимумами, як описано вище. Для днів з похмурою погодою і менш різкими змінами температури, вологості характерна мінімальна активність рано-вранці, а висока – у денні години з піком в пообідній час.

Третій варіант властивий змінній погоді, коли протягом доби спостері-гаються неодноразові спади й підйоми активності іксодид. В сонячні дні за-лежність активності від температури пряма, а в похмурі – обернена. В дні із змінною погодою ця залежність не виявляється. Залежність активності від погодних умов відмічено і у *Ixodes pavlovsky*.

Польовими експериментами встановлено, що німфи *Ixodes ricinus* та *Ixodes persulcatus* мають присмерковий тип активності, у ранкові години лише іноді спостерігався незначний та короткочасний підйом активності.

Присмерковий тип активності безперечно адаптивний. Він забезпечує збіг періоду високої активності кліщів з часом підвищеної активності основних їх годувальників більшості дрібних і середніх ссавців, багатьох видів птахів. В той же час можливо, що зниження активності німф вранці та вдень в певній мірі обмежує участь у їх годуванні рептилій [65,66]. Післязимова активізація кліщів спостерігається при середньодобових температурах 3-6 °С або навіть при 0 °С. Було виявлено, що кліщ, який випав з укриття, здатен причепитись до хазяїна і при від’ємних температурах. Дорослі *Ixodes persulcatus* мають яскраво виражену весняно-літню активність. Максимальна чисельність активних дорослих кліщів спостерігається дещо пізніше, ніж пік первинної післязимової активації [67-69].

Тривалість періоду активності залежить від строку первинної після зи-мової активації: чим раніше кліщі активувались, тим більша тривалість їх життя. Від природних і погодних умов сезонна активація змінюється.

Сезонний хід активності німф майже співпадає з таким у дорослих особин, інколи може запізнюватись на 1-2 декади. Активація личинок мало вивчена. Відомо, що стадія активності личинок *Dermacentor reticulatus* найбільш інтенсивно проходила протягом першого тижня від її початку.

Личинки і німфи іксодид, активні протягом всього теплого періоду року, можуть мати 1-2 підйоми чисельності в кінці весни першій половині літа та в кінці літа – восени, але лише в умовах сприятливих для активації особин.

*Dermacentor marginatus* має два піки сезонної активності: весняний (квітень) та осінній (вересень). Всі літні місяці активні імаго практично не зустрічаються.

Максимум чисельності *Haemaphysalis punctata* приходить на березень і до червня чисельність знижується до мінімуму. Пік активності німф зміщений на квітень [70,71].

Аналізи сезонної динаміки чисельності імаго Ixodes ricinus показав швидке її наростання з середини березня до кінця квітня, на який і приходить пік активності кліщів.

1.6 Фізико-географічна характеристика району дослідження

Запорізька область розташована в степовій зоні, для якої характерна відносно холодна зима і тепле літо. Опадів випадає небагато, від 300 до 475 мм на рік, грунти являють собою чорноземи, які у південній частині області поступаються місцем каштановим у разі підвищеної сухості. Нестача вологи протягом більшої частини жаркого вегетаційного періоду є головним формоутворюючим в житті рослин, тому в області переважає трав’янистий тип степової рослинності.

На звичайних мало гумусових чорноземах та на темно-каштанових солонцюватих ґрунтах поширені типчаково-ковилові степи, які лише на крайньому південному заході області узбережжю Утлюкського лиману на каштанових солонцюватих ґрунтах поступаються місцем фрагментам полинно-злакових степів.

Деревні рослини степу зустрічаються в місцях з надмірним зволоженням чи при наявності підземних джерел. Наприклад, в долині Конки, Дніпра пишно зростає плавуча рослинність.

Зараз природна рослинність у Запорізькій області займає не більше 3-4% всієї території та являє собою не великі ділянки в місцях непридатних для орання: схили балок та заболочені ділянки річкових заплав, побережжя Азовського моря.

Острів Хортиця, що розташовується в чорті м. Запоріжжя є найбільшим островом долини Дніпра (довжина 11,2 км, ширина 2,4 км). Він лежить у степовій зоні, підзоні різнотравно-типчаково-ковилових степів з теплим сухим континентальним кліматом. Геологічною основою служить південний край українського кристалічного щита. У рельєфі панують долинно-балкові і заплавні форми. Основними ґрунтоутворюючими породами, крім гранітів, служать лес й алювіальні піски, на яких формуються звичайні чорноземи, дернові, лугові і болотні ґрунти [71].

У Запорізькій області сільськогосподарська опанованість території досягла майже 83 %, перевищуючи цей показник в інших областях. За розораністю сільгоспугідь область займає друге місце (83,3 %), а по розораності території – перше місце в Україні (73,2 %). А з урахуванням територій, зайнятих під промислові підприємства, населені пункти, дороги й ін., біля 96 % території Запорізької області зайняті під господарське використання. Природно-заповідний фонд (природні і квазиприродні екосистеми) складає 2 % від усієї території.

Таким чином, спостерігається надзвичайне навантаження на природне середовище, що порушує взаємозв’язки в ньому, забруднює його, дуже негативно впливаючи як на об’єкти живої природи, що тісно пов’язані з іншими об’єктами природного середовища.

Саме тому в контексті сьогодення актуальності набуває вивчення території Запорізької області з позицій впливу виробничої та інших видів діяльності на її екологічний стан, з метою розробки та успішного впровадження системи природоохоронних заходів [72].

1.6.1 Географічне положення, межі та розміри Запорізької області

Запорізька область розташована у південно-східній частині України і межує з Херсонською, Дніпропетровською, Донецькою областями. Південні кордони області омиваються водами Азовського моря, довжина берегової лінії якого в межах області перевищує 300 км.

Територія області займає 27,18 тис. км2, що становить 4,5% території України. Протяжність із півночі на південь становить 208 км., а зі сходу на захід – 235 км. Відстань від м. Запоріжжя до столиці України м. Києва залізницею – 715 км, шосейними дорогами – 618 км [71].

1.6.2 Рослинний покрив і тваринний світ Запорізької області

Рослинний покрив. Для Запорізької області, яка лежить у степовій зоні, характерне безлісся. Природних лісів майже не збереглося, їх зовсім мало – це, переважно незначні масиви байрачних лісів, ліси в долинах річок, а також штучні лісові насадження. Загалом, в області налічується 105328 га лісів, однак цей ресурс можна охарактеризувати як «непродуктивний». З погляду екологічного значення всі ліси можна віднести до «групи A», тобто вони виконують насамперед природоохоронну функцію. Штучні лісонасадження складаються з акації білої, ясена звичайного і американського, береста звичайного і дрібнолистого, клена, гледичії, маслини. В підліску−жовта акація, бруслина, дика груша, жовта смородина, аморфа, вишня, скумпія, крушина, іноді терен (табл.1.1.) [72].

Таблиця 1.1 – Кількість парків та скверів у м. Запоріжжі

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Райони | Парки | | Сквери | | Всього, га |
| кількість,  шт. | орієнтовна площа, га | кількість,шт. | орієнтовна площа, га |
| Олександрівський | 2 | 83,5 | 18 | 32,3 | 115,8 |
| Заводський | 1 | 4,0 | 8 | 31,2 | 35,2 |
| Дніпровський | 7 | 56,5 | 14 | 50,6 | 107,1 |
| Вознесенівський | 7 | 103,8 | 16 | 31,9 | 135,7 |
| Шевченківський | 3 | 16,7 | 10 | 31,1 | 47,8 |
| Комунарський | 1 | 13,8 | 8 | 13,9 | 27,7 |
| Хортицький | 1 | 18,0 | 1 | 5,0 | 23,0 |

Тваринний світ. В зв’язку з інтенсивним заселенням і розорюванням цілинних степів, хижацьким полюванням кілька десятків – сотню років тому, високий ступінь техногенного навантаження в наш час тваринний світ області значно збіднів, проте деякі види зустрічаються в великій кількості, особливо, комах.

Риби: лящ, короп, чехоня, судак, хамса, скумбрія, бички.

Птахи: зозуля, сіра ворони, галка, коноплянка, зяблик, сорокопуд, дрізд, сорока, соловей, сова, синиця, славка, ластівка, грак, галка, шпак, крижні, чирки, сірі куріпки, перепели та ін. Озимі та перельотні птахи: дрохва, кроншнеп, вальдшнеп і бекас.

Ссавці: заєць, лисиця, тхір, кріт, кози, єноти, кабани, рідко вовки.

Амфібії: ропуха звичайна, жаба ставкова.

Плазуни: ящірки, вужі, степові полози, степова гадюка (отруйна).

В області зустрічаються 39 із 67 видів птахів занесених у Червону книгу України [71].

2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методика та знаряддя лову іксодових кліщів

Збір кліщів проводять для вивчення їх видового складу, поширення у природі, кола основних і другорядних хазяїв з числа домашніх та диких тварин, сезонної динаміки і чисельності.

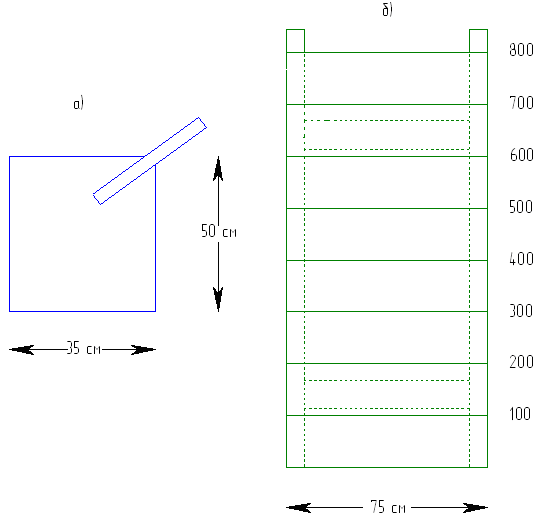
Збір німф та імаго кліщів. Порівняльні подекадні обліки голодних кліщів у різних рослинних формаціях роблять з допомогою екрана або пропашника.

Пропашник (рисунок 2.1 а) – обтягнутий білою тканиною шматок фанери (50 х 35 см) з ручкою – застосовують для обліку статевозрілих кліщів, що нападають з рослин не більше 1,5 м. Пропашник тримають за ручку вертикально, так як і екран під кутом 45°, протягують крізь рослинність, дотикаючись до ґрунту. Через кожні 3-4 кроки пропашник оглядають і знімають з нього кліщів. Кількісний облік екраном або пропашником рекомендується проводити на відстані 500 кроків [73].

Екран (рисунок 2.1) – полотно білої тканини (200 × 75 см), натягнуте на 2 повздовжні шести з двома перекладинами і поділене кольоровими лініями на 8 "зон" (кожна висотою 25 см). При роботі один спостерігач протягує екран крізь рослинність, тримаючи його вертикально, під кутом 45° до себе і дотикаючи до ґрунту нижнім краєм. Інший спостерігач йде збоку від екрану і збирає з нього кліщів, враховуючи зони їх попадання. В результаті такого обстеження визначається вертикальне розподілення кліщів у лісі та чагарниках [74]

Кліщів збирають також з рослинності і ґрунту на прапор або волокушу.

Волокуша являє собою шматок фланелевої матерії 60 × 100 см, яка закріплена меншим кінцем на рейці. До кінців рейки прив’язують мотузку, за яку дослідник протягує волокушу збоку від себе по досліджуваній місцевості. Щоб волокуша не скручувалась під час руху, треба на неї нашити упоперек 2-3 смуги більш щільної матерії. З допомогою волокуші можна проводити облік абсолютної чисельності кліщів.



а) пропашник; б) екран.

Рисунок 2.1 – Прилади для обліку кліщівпротягують по маршруту 50 м

Якщо волокушу шириною 2 метра два обліковці то можна виловити активних кліщів зі смуги рослинного покриву 100 кв. м. Треба лише точно витримувати фіксовану ширину смуги маршруту і відмічати пройдену відстань.

Прапор – це шматок матерії, який закріплено на кінці довгої палки (125 – 150 см), за яку прапор, як і волокушу, протягують по місцевості. Одяг дослідників і знаряддя лову оглядають через кожні 20 – 25 кроків (рисунок 2.2).

Коли збирають кліщів, які здатні до активного пошуку здобичі, найбільш ефективним вважається збір на досліднику, який періодично зупиняється на 10 15 хвилин і збирає кліщів, що наповзли на його ноги.



Рисунок 2.2 – Збір іксодових кліщів на прапор у парках м.Запоріжжя у 2018-2020 рр.

При вивченні фауни кліщів певної місцевості, збір їх з тварин і в місцях їх мешкання проводять не менше двох разів у кожному сезоні року. Вивчення розподілу кліщів на місцевості з оцінкою чисельності проводять шляхом обстеження території 2-3-кратно за сезон максимальної активності видів, що вивчають. Для цього спочатку на карті місцевості намічають маршрути, які охоплюють основні типи рослинних угрупувань і різні елементи рельєфу. По цих маршрутах водночас проходять групи з двох-трьох дослідників з волокушами. Чисельність кліщів розраховують на час обліку (на людино-час, прапоро-час) або на одиницю шляху 1 км [74,75].

Збір кліщів з тварин. Обстежують як домашніх, так і диких тварин. З кожної тварини кліщів збирають повністю. Якщо ступінь закліщовування досить висока, можна обмежитись неповним збором з умовною позначкою: кліщів багато, дуже багато. Труп або живу тварину, яку зафіксовано у спеціальному станку або просто у руці ретельно оглядають. Трупи тварин обстежують першочергово, так як кліщі починають покидати хазяїна невдовзі після його загибелі. Якщо обстеження на місці неможливе, то кожну тварину поміщають в окремий мішок з щільної матерії із зав’язкою, щоб виключити можливість розповзання паразитів. Перед обстеженням тварин обов’язково оглядають внутрішні стінки мішка. Огляд тварини проводять над білою кюветою або тазом, краї якого змазані вазеліном або репелентом (диметилфталатом).

Огляд тварин проводять, розсуваючи пінцетом шерсть або пір’я. Кліща знімають препарувальної голкою, пінцетом або руками в гумових рукавичках. Треба намагатися не ушкодити хоботка, тому знімати кліщів рекомендується обережно, покачуючи з боку в бік. Оглядаючи плазунів, особливу увагу слід звертати на повіки, кути рота і анальну область, де можуть концентруватись паразити. Голодних кліщів можна використовувати для вірусологічних та мікробіологічних досліджень, а ситих – для культивації.

Вилов кліщів на аттрактивні серветки. Бавовняні серветки (30 х 30 см) змочують аттрактантом – метанольним змивом шерсті безпородної собаки (100 мл метанолу на 10 г шерсті), 0,5 мл якого змочували центри серветок. Діаметр плями складає близько 8 см. Серветки розташовують в 2,5 м одна від одної і приколюють до землі препарувальними голками. Огляд проводять кожні 6-10 хвилин [76].

2.2 Методика зберігання іксодових кліщів

Зібраних кліщів зберігають у 60-70 ° спирті (по об’єму спирту беруть у 4-5 разів більше). Для фіксації кліщів з розправленими ногами їх убивають гарячою водою (70-80°С) і через півгодини перекладають у спирт. З цією метою живих кліщів кладуть на 1-2 дні в пробірки з 2-3 краплями сірчаного ефіру і переносять у спирт.

Кожний окремий збір кліщів з біотопу поміщають в окрему баночку (ємністю 10-30 г) або плоскодонну пробірку (3-5 см довжини) і етикетують. Якщо визначення диких тварин (до виду) не можна зробити на місці, то їх зберігають, користуючись загальноприйнятими методами, для подальшого вивчення спеціалістом. Баночку із збором закривають корковою пробкою і заливають воском з парафіном (1:1), щоб уникнути випаровування. Дрібні пробірки зі зборами закривають щільними ватними тампонами і складають вертикально в скляну банку (0,5-1 л) з 60-70° спиртом рядами, які відокремлюються прошарками вати. Якщо зібраних кліщів необхідно залишити живими, їх утримують у камерах диференційованої вологості. Ці камери представляють собою звичайні хімічні пробірки діаметром 2 см, в яку налито 8-10 мл кип’яченої води. Потім в неї вставляють щільний ватний тампон, який підганяють до поверхні води. На нього кладуть кружечки фільтрувального паперу, який вирізано за діаметром пробірки, куди випускають кліщів. Пробірки з кліщами розташовують вертикально в контейнерах з кришкою, яка щільно закрита. Контейнер ставлять у кювету, краї якої змазано вазеліном, щоб попередити розповзання кліщів [73].

Для збору та утримання іксодових кліщів пропонують садок із прозорого поліхлорвінілового шланга, який використовують у доїльних установках. Довжина відрізку 20 см, зовнішній діаметр 25 мм. В корпус садка туго вставляється виготовлене з оргскла дно 10-15 мм. Зволоження садка здійснюється за рахунок наскрізного отвору в дні d=2мм. Споряджається садок звичайним способом: спеціальною паличкою на дні утрамбовується 20–30 мл стовпчик гігроскопічної вати, який прикривається кільцем фільтрувального паперу. Всередину опускається гармошка з фільтрувального паперу. Закривається садок пробкою з оргскла. Звільняється садок просто: при різкому ударі верхньою частиною корпуса об дно кювети кліщі висипаються. Кліщі можуть зберігатись живими при температурі +4ºС 45 днів [75,76].

2.3 Методика визначення вмісту важких металів в організмі кліщів

Об'єктом наших досліджень були самиці іксодових кліщів *Ixodes ricinus* – більш епідеміологічно-небезпечні, зібрані з березня 2018 по вересень 2020 року на території природних та урбанізованих біогеоценозів м. Запоріжжя (Україна).

При виконанні роботи були використані загальноприйняті методи польових досліджень, лабораторного аналізу, аналітичні та статистичні методи обробки.

Збір кліщів проводили на прапор [74], з урахуванням рекомендації Rulison [77]. В містах відбору проб проводили вимір вологості та температури в підстилці з використанням портативного реєстратора даних вологості і температури data logger LOG 32.

До ідентифікації в лабораторних умовах голодних кліщів поміщали в пробірки ємністю 10 мл, які закупорювали кришкою, але попередньо поміщали шматок вологого стерильного бинта. На пробірці фіксували місце збору, дату і час. У лабораторії кліщів ідентифікували до виду спираючись на морфологічні ознаки з використанням визначника [5].

Дослідження кліщів на вміст таких важких металів як Cd (кадмій) і Pb (свинець), в пулі самиць голодних іксодових кліщів Ixodes ricinus визначали методом емісійної оптичної спектрометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою (ICP-OES) після обробки сумішшю концентрованих азотної і соляної кислот в спеціально-призначеній мікрохвильовій системі. Вимірювання проводили на спектрометрі з індуктивно-зв'язаною плазмою серії ICP-OES компанії Shimadzu. Оцінку токсичності урбанізованих територій щодо іксодових кліщів проводили в порівнянні з природними біогеоценозами.

Для оцінки впливу умов біогеоценозів на іксодових кліщів у різні роки використовували двохфакторний дисперсійний аналіз.

Зважаючи на той факт, що зміна умов існування популяції кліщів призводить до зміни їх реакцій на зовнішні впливи (Alekseev A.N., 2002), було досліджено на рухову активність окремі групи кліщів, розподілені за місцем їх збору. Багато вчених вважають поведінкову реакцію, виражену в руховій активності, єдиною що можна зареєструвати характеристикою, яка містить інформацію про зміни стану організму під дією тих чи інших факторів впливу [6]. Тому, для визначення факторів, що впливають на поведінку кліщів, а також при проведенні комплексної оцінки стану щодо антропогенних змін в місцях існування іксодових кліщів, ми використовували метод визначення рухової активності який був запропонований Алексєєвим, що заснований на спостереженні за рухом кліщів по горизонтальному кліщодрому [7].

Взаємозв'язок між вмістом важких металів в підстилці та в тілі іксодових кліщів, їх рухова активність оцінювалися коефіцієнтом кореляції Пірсона. Статистична обробка результатів виконана в програмах PAST 3.25. Для характеристики тенденцій процесу використовували лінію тренда. Отримані результати описували як середнє значення ± стандартна похибка (х ± SE) не менше ніж з 10 незалежних результатів.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Видовий склад іксодових кліщів

Наші дослідження фауни і особливостей екології кліщів проводились упродовж 2017 – 2020 року у м.Запоріжжя. Всього за даний період було зібрано 600 екземплярів іксодових кліщів і встановлено їх видову належність. В районі дослідження нами виявлені кліщі 3 видів: *Rh. rossicus, I. ricinus, D. marginatus.* Домінантним з яких був *Rh. rossicus*, (рис 3.1−3.4.) що узгоджується з даними про належність іксодид даного регіону до степового еколого-фауністичного комплексу.

Рисунок 3.1 – Видовий склад та кількісне співвідношення іксодових кліщів.



Рисунок 3.2 − Зовнішній вигляд імаго *Rhipiciphalus rossicus,* що відловлені в м.Запоріжжі в 2020 році



Рисунок 3.3 − Зовнішній вигляд імаго *Ixodes ricinus,* що відловлені на в м. Запоріжжі в 2020 році



Рисунок 3.4 − Зовнішній вигляд імаго *Dermacentor marginatus,* що відловлені в м.Запоріжжі у 2020 році

В результаті аналізу зібраного матеріалу було встановлено, що в популяціях *Rh. rossicus* і *I. ricinus* домінували самиці. Інша тенденція спостерігалась у *D. marginatus*, де відзначається значне переважання самців (рисунок 3.5).

Статеве співвідношення іксодових кліщів змінювалось протягом сезону активності. Так, у *Rh. rossicus* на початку і в кінці сезонів активності домінували самці. Факт дефіциту самців в період розмноження можна пояснити природним зниженням їх чисельності, зумовленим загибеллю особин, що про копулювали. Значне переважання самиць в період розмноження є корисним біологічним пристосуванням, яке забезпечує підвищення відтворювального потенціалу популяції.

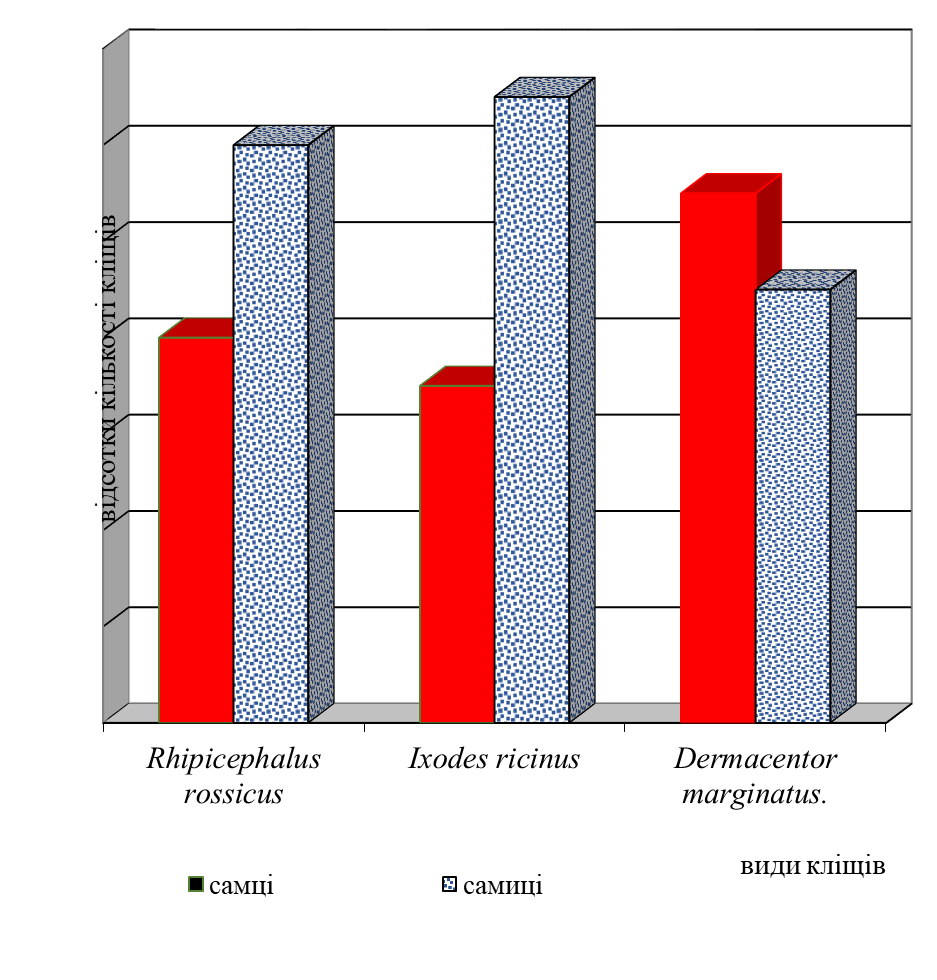


Рисунок 3.5 – Співвідношення статей іксодових кліщів м. Запоріжжя

На хазяїні самиці різних видів годувались по-різному. Отриманні данні представлені в таблиці 3.1.

На основі отриманих даних можна зробити наступні висновки про те, що в лабораторних умовах на хазяїні годування відбувається не більше десяти діб, на відміну від природних умов, де живлення самиць може тривати в окремих випадках до 20 діб (за нашими спостереженням та літературними даними) [44].

Таблиця 3.1 – Зміна ваги самиць іксодових кліщів в період годування на їжаках в лабораторних умовах (n=30).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид кліща | Тривалість годування (кількість діб) | Середня вага голодної самиці (мг) | Середня вага самиці, що наситилася (мг) | Абсолютне збільшення ваги (разів) |
| *Rhipicephalus rossicus* | 6 –7 | 26,3±0,36 | 347,3±3,38 | 13,38 |
| *Ixodes ricinus* | 8 – 9 | 20,9±0,50 | 274±3,80 | 13,11 |
| *Dermacentor marginatus* | 6 – 7 | 11,15±0,46 | 248,63±3,95 | 22,29 |

Абсолютне збільшення ваги у самиць іксодових кліщів в природних умовах може сягати до 25 разів, в лабораторних же умовах абсолютне збільшення ваги у *Rh. rossicus* та *I. ricinus* дорівнює близько 13 – 14 разів, і тільки у *D. marginatus* абсолютне збільшення ваги дорівнює у 22 рази, що максимально наближено до природних показників.

Таблиця 3.2 − Оптимальні умови середовища для початку кладки яєць іксодових кліщів м. Запоріжжя

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид кліща | Оптимальні умови середовища | | День початку кладки яєць |
| температура | вологість |
| *Rhipicephalus rossicus* | 15–20 0С | 70% | 5–6 доба |
| *Ixodes ricinus* | 20 0С | 75% | 5 доба |
| *Dermacentor marginatus* | 20 0С | 75% | 5–6 доба |

Самиць, що наситилися, ми розміщували в пробірки та ставили на виплід при різній температурі і вологості. У природних умовах при оптимальній вологості і температурі самиці розпочинають кладку яєць на 5–6 добу після закінчення годування. Оптимальні умови для кладки яєць на 5–6 доби одержані емпіричним шляхом показані в таблиці 3.2-3.4.

За оптимальних умов кліщі *Rhipicephalus rossicus* відкладають в середньому 826,65±59,5 яєць, *Ixodes ricinus –* 503,91±49,91, а *Dermacentor marginatus –* 472,39±58,3 яєць відповідно (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3−кількість відкладених яєць іксодовими кліщами м. Запоріжжя за оптимальних умов (n=30)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид кліща | Кількість відкладених яєць | | | Середня вага самиць, що наситилися (мг) |
| max | min | M±m |
| *Rhipicephalus rossicus* | 980 | 625 | 826,65±59,5 | 630±3,05 |
| *Ixodes ricinus* | 823 | 354 | 503,91±49,91 | 215±2,85 |
| *Dermacentor marginatus* | 558 | 265 | 472,39±58,3 | 651±3,21 |

За несприятливих умов кладка яєць починалась значно пізніше (рис 3.6 та табл.3.4.).

А)



Б)



В)

А – *I. ricinus;* Б *– Rh. rossicus;* В *– D. marginatus*

Рисунок 3.6 – Залежність початку відкладення яєць у самиць іксодових кліщів у лабораторних умовах від температури та відносної вологості у 2018-2020 р.р. в м.Запоріжжя

У природних умовах при досить високій вологості, багато кліщів гине, ще до початку відкладення яєць [67].

Таблиця 3.4.−Динаміка кількості відкладених яєць у лабораторних умовах при різній температури та відносної вологості повітря

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Rhipicephalus rossicus* | | | | | | | | | | | | | |
| Відносна вологість % | | 10 0С | | | | | | 20 0С | | | | 30 0С | |
| M±m | | | Cv % | | | M±m | Cv % | | | M±m | Cv % |
| 60 | | 552,9±  63,34 | | | 11,2 | | | 394,04±51,79 | 12,8 | | | 158,21±  16,61 | 10,2 |
| 65 | | 430,82±19,36 | | | 4,3 | | | 379,52±40,67 | 10,4 | | | 185,83±  15,07 | 7,9 |
| 70 | | 698,17±37,1 | | | 5,1 | | | 826,65±59,5 | 7,04 | | | 698,73±  59,78 | 8,3 |
| 75 | | 367,3±  22,5 | | | 6 | | | 427,82±51,7 | 11,8 | | | 249,73±  23,77 | 9,3 |
| 80 | | 189±  14,68 | | | 7,6 | | | 424±  43,44 | 9,9 | | | 282,73±  23,97 | 8,2 |
| *Ixodes ricinus* | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | | 469,3±  49 | | 16,2 | | | 462,08±  50,93 | | | 10,7 | 244,43±  45,62 | | 18,2 |
| 65 | | 271,91±28,26 | | 10,1 | | | 333,87±51,6 | | | 13,5 | 216,57±  29,15 | | 13,1 |
| 70 | | 310,34±33,46 | | 10,5 | | | 680,21±63,28 | | | 9 | 262,13±  32,17 | | 12 |
| 75 | | 428,86±47,71 | | 10,8 | | | 503,91±49,91 | | | 9,6 | 271,82±  31,68 | | 11,3 |
| 80 | | 427,82±39,56 | | 9 | | | 527,13±51,4 | | | 9,5 | 211,13±  36,19 | | 16,76 |
| *Dermacentor marginatus* | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | 322,60±55,77 | | 16,9 | | | 610,47±64,36 | | | | 10,3 | 233,21±45,61 | | 19,1 |
| 65 | 292,87±49,5 | | 16,5 | | | | 501,43±61,34 | | | 11,9 | 435,39±68,07 | | 15,2 |
| 70 | 287,13±45,21 | | 15,4 | | | | 488,56±63,32 | | | 12,6 | 230,26±44,39 | | 18,8 |
| 75 | 287,26±32,87 | | 11,5 | | | | 472,39±58,3 | | | 12 | 247,39±44,42 | | 17,5 |
| 80 | 165,39±18,16 | | 10,7 | | | | 276,78±52,32 | | | 18,5 | 137,43±33,78 | | 24 |

Як можна побачити, з наведеного графіку та таблиці 3.4, що оптимальними умовами, для початку відкладення яєць є вологість 70–75% та температура 15–20 0С, а найбільш несприятливими умовами середовища є низька температура, яка досягала у наших дослідах 100С, та відносно висока вологість, яка досягала 80%.

3.2 Вміст важких металів в природних та урбанізованих біогеоценозах в підстилці та в тілі іксодових кліщів

Для вивчення епідеміологічного значення іксодових кліщів ми аналізували самиць кліщів виду *Ixodes ricinus* та компоненти навколишнього середовища, які безпосередньо впливають на існування кліщів в даному місці існування упродовж 2018-2020 років в період їх весняної та осінньої активності. Результати табл. 3.5 показують залежність концентрації токсичних елементів в підстилці та їх акумуляцію в тілі самиць іксодових кліщів.

Таблиця 3.5 – Вміст токсичних елементів в природних та урбанізованих біогеоценозах в підстилці та в тілі іксодових кліщів (мг/кг) у 2018-2020 р.р.

(х ± SE, n = 10)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип проби | Місто збору | 2018 | | 2019 | | 2020 | |
| Сd | Pb | Сd | Pb | Сd | Pb |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Підстилка | Природні біогеоценози (фонова зона) | 0,34±0,06 | 0,64±0,19 | 0,45±0,12 | 0,92±0,26 | 0,46±0,15 | 1,02±0,18 |
| Урбанізований біогеоценоз | 0,90±0,04 | 1,91±0,15 | 1,01±0,10 | 1,99±0,12 | 0,93±0,30 | 2,29±0,40 |

Продовження табл.3.5

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| самиці  р. Ixodes | Природні біогеоценози (фонова зона) | 2,21±0,12 | 0,51±0,14 | 2,61±0,25 | 0,68±0,22 | 2,81±0,11 | 0,79±0,17 |
| Урбанізований біогеоценоз | 3,94±0,34 | 1,14±0,07 | 4,05±0,15 | 1,17±0,07 | 4,18±0,08 | 1,21±0,10 |

Наші дослідження показали високу сприйнятливість кліщів до токсичних елементів, та велику здатність до акумуляції. Взаємозв'язок між вмістом важких металів в підстилці і в тілі іксодових кліщів була різною в залежності від токсичних елементів. Однак загальна концентрація токсичних елементів в тілі кліщів збільшувалася зі збільшенням вмісту токсичних елементів в підстилці. Зокрема, найвищий рівень залежності було виявлено між рівнем кадмію в підстилці та акумуляцією цього елемента в тілі кліщів (r = 0,98 p <0,05).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Рисунок 3.7 – Динаміка акумуляції важких металів у тілі іксодових кліщів у природних та урбанізованих біогеоценозах 2018-2020.

Дані про динаміку акумуляції токсичних елементів в тілі іксодових кліщів оброблені методом лінійної регресії, лінія тренда показує загальну тенденції до зростання концентрації важких металів як в природних, так і в урбанізованих біогеоценозах (коефіцієнт лінійної кореляції понад 0,90 (рис. 3.7)).

Аналіз вмісту кальцію в тілі іксодових кліщів показав, що серед досліджуваних особин чітко виокремлюється дві групи. Діапазон коливання кальцію в першій групі кліщів знаходиться в межах 3117 ± 19,1 мг/кг, а в другій групі – 1842 ± 22,7мг/кг.

Двофакторний дисперсійний аналіз відмінностей середніх значень показника накопичення кадмію та вмісту кальцію в тілі іксодових кліщів між групами зібраних в різних біогеоценозах показав, що існує залежность вмісту кальцію в тілі іксодових кліщів як від місць існування, так і від ступеня накопичення кадмію іксодовими кліщами (F = 44,90; P <0,0001, ANOVA). Також нами виявлено високий показник негативного кореляційного зв'язку між ступенем накопичення кадмію та вмістом кальцію в тілі іксодових кліщів (r = - 0,93 p <0,05).

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Основні принципи державної політики в галузі охорони праці: використання економічних методів управління умовами та безпекою виробництва. Економічні важелі впливу як основоположний елемент системи управління орієнтовані на застосування в державі з ринковою економікою де вже сформовано структуру роботодавців, які вкладають кошти у профілактику та попередження виробничо-обумовлених захворювань та травматизму, а не використовують кошти на компенсації та відшкодування [78].

Поняття охорона праці визначено статтею № 1 закону України «Про охорону праці». Це система правових, соціально-економічних, організаційно - технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально−профілактичних заходів та засобів, які спрямовані на збереження здоров’я і працездатності людини в процесі праці.

Головною метою охорони праці є: створення на кожному робочому місці безпечних умов праці, умов безпечної експлуатації обладнання, зменшення або повна нейтралізація дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів на організм людини і як наслідок зниження виробничого травматизму та професійних захворювань [79].

Наші дослідження проводилися в польових умовах та лабораторії. При виконанні польових досліджень я контактувала зі спиртом та ефіром. Перед початком роботи пройшла інструктаж з науковим керівником, загальна інструкція № 296 та інструкція з пожежної безпеки № 62.

Техніка безпеки в польових умовах це комплекс заходів, які спрямовані на зменшення або повну нейтралізацію дій шкідливих і небезпечних факторів на організм людини й, як наслідок, зниження й запобігання виробничого травматизму й професійних захворювань. Правила безпеки спрямовані на збереження здоров'я й працездатності людини в процесі праці.

У польових умовах при виході на маршрут необхідно дотримуватися наступних правил:

1) маршрут повинний призначатися не пізніше ніж за день до виходу;

2) повинний бути призначений старший, що вже має досвід роботи, що знає маршрут;

3) старший повністю відповідає за проведення маршруту й стан всіх учасників;

4) старший зобов'язаний провести інструктаж з техніки безпеки, а учасники підписують журнал по техніці безпеки;

5) при собі необхідно мати медичні засоби захисту для запобігання укусу комах (зокрема комарів) і засобу для нейтралізації отруйних речовин у випадку укусу.

Старший зобов'язаний знати місцезнаходження лікувальних установ або найближчої встанови, куди можна доставити людину, що постраждала від укусу комахи або тварини.

Виходити на маршрут одному категорично забороняється.

Вивчення розподілу кліщів на певній місцевості проводять шляхом обстеження території 2-3 рази за сезон в період максимальної активності видів. По маршрутах водночас проходять групи з двох-трьох дослідників з волокушами. Для того щоб уникнути зараження потрібно строго дотримувати заходів індивідуальої профілактики. Зупиняючись у лісі на відпочинок, вибирали місця, які добре прогріваються сонцем – галявини подалі від узлісся лісу. З метою своєчасного виявлення кліщів здійснюйте само й взаємоогляди тіла й одягу кожні 2 години перебування в лісі й при виході з нього. Чим швидше буде знятий з тіла кліщ, що присмоктався, тим меншу дозу збудника він передасть [80].

Одяг повинен відповідати погоднім умовам, максимально закривати ділянки тіла, й, по можливості, мати світлі тони (у випадку влучення комахи його простіше виявити). Штани повинні бути заправлені в чоботи, носки - мати щільну резинку. Верхня частина одягу (сорочка, куртка) повинні бути заправлені в штани, а манжети рукавів – щільно прилягати до руки.

При виході в польові умови необхідно обов'язково мати головний убір для запобігання сонячного удару й можливого потрапляння комах у волосся (наприклад, кліщів), де їх буде важко виявити. Взуття повинно бути закритим, зручним й з твердою підошвою для запобігання порізів ступні.

При відвідуванні лісу рекомендуються наступні засоби захисту від кліщів: акреп – при нанесенні на одяг цієї речовини на ній формуються ділянки, які кліщі прагнуть уникати; акрозоль, бігбан, пертикс, перманон (противоклещевой брусок) – застосовуються тільки на одяг для захисту від кліщів, кра-рен – для захисту від кліщів і гнусу [81]. Найбільш кращою тактикою обробки є нанесення кругових (опоясуючих) смуг навколо щиколоток, колін, стегон, талії, на манжети рукавів, комір. Ці препарати дозволяють повністю захистити людину від самих стійких й агресивних кліщів. Широке використання препаратів дозволяє різко скоротити кількість вогнищевних захворювань кліщового енцефаліту.

При виявленні на собі кліща, необхідно залити його на 10 хвилин рослинною олією. Він почне задихатися й сам вилізе. Якщо це не допоможе, необхідно обережно розхитати його ниткою або пінцетом. Відразу спаліть кліща, але не давіть – вірус може потрапити на шкіру при роздавлюванні. Якщо ви самостійно боїтеся витягати кліща, зверніться в найближчий травмпункт, там кліща акуратно видалять лікарі. Спостерігайте за собою ще три тижні – при підвищенні температури або при появі червоної кільцеподібної плями біля місця укусу, що розповсюджується далі, необхідно звернутися до лікаря інфекціоніста [79].

Нормальна робота в лабораторії обумовлюється правильною організацією робочого місця, а також дотримання кожним співробітником правил техніки безпеки. За стан охорони праці й техніки безпеки в лабораторії відповідає керівник лабораторії. Старші наукові співробітники або керівники здійснюють нагляд за справним станом обладнання, засобів пожежогасіння, проводять інструктажі й навчання безпечним методам роботи. До роботи в лабораторії допускаються особини ознайомленні з правилами безпеки, що обов'язково фіксується записом у журналі. Інструктаж і перевірка знань проводяться систематично через певний проміжок часу.

Польова обробка відібраних тварин проводилася в лабораторії, куди доступ сторонніх осіб був обмежений.

Методи й засоби, які забезпечують безпеку вибираються на основі виявлення небезпечних факторів, специфічних для даного технологічного процесу.

Якщо обстеження в польових умовах неможливе, то кожну тварину поміщають в окремий мішок із щільної матерії із зав'язкою, щоб виключити можливість розповзання паразитів. Трупи тварин обстежують першочергово, так як кліщі починають покидати хазяїна невдовзі після його загибелі.

Всі операції проводяться в халаті й рукавичках на робочому столі, що спеціально обладнаний. Робоче місце не можна загромаджувати зайвим посудом й обладнанням. Огляд тварини проводять над білою кюветою або тазом, краї якого змазані вазеліном або репелентом (диметилфталатом).

У лабораторії, де проводяться дослідження бути аптечка, що мистить у собі: перекис водню, спирт, потрійний одеколон, борну кислоту 15%, соду, перекис магнію, бинт, зеленку, вату. По мірі витрати й закінчення терміну придатності медикаментів аптечку необхідно поповнювати [78].

Визначення видової належності шкідників проводили під бінокуляром. Ми дотримувалися усіх правил роботи з цим оптичним приладом. Крім цього, ми користувались пінцетами, предметними та покривними склами. Робота проводилася обережно, згідно до правил техніки безпеки.

Перед початком роботи в лабораторії варто провести аналіз метеорологічних умов приміщення. Метеоумови в робочій зоні визначаються держстандарт 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони». До основних параметрів відносять: температуру, відносну вологість, швидкість приміщення повітря й атмосферний тиск [78].

Температурні умови в лабораторії необхідно підтримувати в холодний час 20-23ºC, а в теплий час – 22-25ºC. Дотримання таких оптимальних метеорологічних умов у лабораторії забезпечує зберігання нормального теплового стану організму людини. Оптимальні температурні умови на робочих місцях залежать від ступеня тяжкості роботи. При виконанні моєї кваліфікаційної роботи оптимальною була температура 20-25ºС. При цьому швидкість переміщення повітря в лабораторії складала близько 0,2-0,3 м/с, а відносна вологість повітря була в межах 40-75%. Саме такі умови забезпечили мені відчуття теплового комфорту та створили передумови для високого рівня працездатності.

У лабораторії прикладної ентомології повинна бути раціонально спроектована механічна й правильно експлуатована природна вентиляційна система. Вентиляцію в лабораторії звичайно виконує приточно-витяжна система.

До нормативних документів належать Сніп 2.04.85-86 «Опалення, вентиляція, кондиціонування» і держстандарт 12.04.021-75 «Системи вентиляційні. Загальні вимоги безпеки» [78,79].

Освітлення безпосередньо впливає на безпеку праці, його продуктивність, якості продукції. Нормативний документ Сніп П-4-79 «Природне й штучне освітлення. Норми проектування».

Рівень природної освітленості в процесі експлуатації лабораторії значно знижується у зв'язку йз забрудненням засклених поверхонь світлових прорізів, а також забрудненням стін і стелі. Тому необхідно регулярно очищати скла (не рідше 2 разів у рік) і робити побілку стін і стель (не рідше одного разу в рік).

Як джерела штучного світла застосовуються лампи накалювання й газорозрядні (люмінесцентні) лампи [82].

При недостачі природного освітлення може використовуватися сполучене освітлення.

Щоб уникнути перевтоми зору, пов'язаного з частою акомодацією й конвергенцією, елементи обладнання розташовують на однаковій відстані від очей робітника з урахуванням гостроти зору. Відстань між оком і предметом праці повинне відповідати: для робіт великої точності – 12-25 см.; для робіт, не потребуючі напруги зору – 25-35 см; для робіт, що не пред'являють високих вимог до зору – 36-40 см; для грубих робіт – більше 40 см. Варто уникати частої переадаптації очей. На робоче місце світло повинно попадати з лівої сторони або попереду. Під час виконання особливо точних робіт треба періодично давати відпочинок очам: закривати їх на 2-3 хв. або дивитися вдалину, тому що при паралельності зорових осей очі відпочивають.

Організаційні й технічні заходь щодо забезпечення електробезпеки (держстандарт 12.1.019-79) полягають у навчанні, інструктажі й дотриманні особливих вимог при роботах на струмоведучих частинах, що перебувають під напругою [83,84].

Основними заходами запобігання ураження електричним струмом у лабораторії є: конструкція електроустановок, що повинна відповідати умовам їхньої експлуатації й забезпечувати захист від зіткнення зі струмоведучими частинами; застосування технічних способів і засобів захисту; організаційні й технічні заходи [81].

Кожна лабораторія повинна бути оснащена певною кількістю тих або інших видів пожежної техніки відповідно до загальносоюзних або відомчих норм.

Місця розміщення кожного виду пожежної техніки повинні бути позначені вказівними знаками Д держстандарт 12.4026-27. Підходи до вогнегасника повинні бути зручні й незагороджені. Для кращої видимості елементи будівельних конструкцій у місцях розташування пожежної техніки рекомендується виділяти червоними смугами шириною 200-400 мм, а саму пожежну техніку (вогнегасник, пожежний інструмент) офарблювати в червоний колір [79].

У лабораторії зобов'язані бути первинні вогнегасні засобі, а саме: вогнегасник, азбестове полотно, сухий пісок, водопровідна вода. Рекомендується використовувати вуглекислотні вогнегасники, тому що вони не містять воду й не заподіють великої шкоди обладнанню й експонатам. Ці вогнегасники досить зручні й ефективні для гасіння практично будь-яких загорянь на невеликій площі [78].

Таким чином, вся робота по виконанню завдань кваліфікаційної роботи була спланована та виконана згідно до вимог охорони праці та правил техніки безпеки, що надає можливість уникнути несподіванок та нещасних випадків як у польових умовах при збиранні польового матеріалу, так і у лабораторії при його обробці.

Дотримання всіх правил техніки безпеки під час проведення дослідів у лабораторії дозволило мені виконати кваліфікаційну роботу безпечно для мого життя та здоров’я.

ВИСНОВКИ

1. Видовий склад кліщів роду *Ixodidae* м.Запоріжжя представлений трьома видами: *I. ricinus*, *Rh. rossicus*, *D. marginatus*, з яких домінантним і найбільш поширеним був *Rh. rossicus*.
2. В лабораторних умовах на хазяїні, процес прогодування триває не більше десяти діб, на відміну від природних умов, коли цей термін в окремих випадках може сягати понад 20 діб. Розміри тіла іксодових кліщів під час кровоссання в лабораторних умовах можуть збільшуватися до 20 разів, що зумовлює їх значну плодючість (відкладання до 1500 яєць).
3. Оптимальними умовами, для початку відкладення яєць є вологість 70-75% та температура 15-20ºС, а найбільш несприятливими є низька температура (10 ºС) та відносно висока вологість (80%). У природних умовах при досить високій вологості, багато кліщів гине, ще до початку відкладення яєць.
4. Загальна концентрація токсичних елементів в тілі кліщів збільшувалася зі збільшенням вмісту токсичних елементів в підстилці. Зокрема, найвищий рівень залежності було виявлено між рівнем кадмію в підстилці та акумуляцією цього елемента в тілі кліщів (r = 0,98 p <0,05). Діапазон коливання кальцію в першій групі кліщів знаходиться в межах 3117 ± 19,1 мг/кг, а в другій групі − 1842 ± 22,7 мг/кг.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Найчастіше іксодові кліщі нападають на годувальників у лісі, парках і на присадібні ділянках. Тому при їх відвідуванні необхідно:

* одягатись за сезоном;
* застосовувати препарати, які захищають від нападу кровосисних членистоногих.

Після відвідування природних ділянок, кожного разу необхідно оглядати тіло на наявність ектопаразитичних тварин, які на тілі людини можуть знаходитися в фазі личинки та імаго. Дотримання цих правил дозволить запобігти захворюванню на арбовірусні інфекції та інші природно-вогнещневі захворювання, оскільки іксодові кліщі є переносниками збудників хвороб різної етіології.

Отримані дані можна використовувати при викладанні таких дисциплін як «Зоологія безхребетних», «Екологія тварин», «Моніторинг довкілля».

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Kowalec, M.; Szewczyk, T.; Welc-Faleciak, R.; Sinski, E.; Karbowiak, G.; Bajer, A. Rickettsiales Occurrence and Co-occurrence in Ixodes ricinus Ticks in Natural and Urban Areas. MICROBIAL ECOLOGY, 77(4), 2019. 890-904. URL:doi.org/10.1007/s00248-018-1269-y

2. Allen, H. C.; Welliver, R. C.; Fogarty, M. W.; Gessouroun, M. E; Henry, E. D. Intravenous Immunoglobulin Therapy for Cerebral Vasculitis Associated with Rocky Mountain Spotted Fever. JOURNAL OF PEDIATRIC INTENSIVE CARE, 6(2), 2017. 142-144. URL: doi.org/10.1055/s-0036-1587327

3. Оленев Н.О. Паразитические клещи Ixodies фауны СССР. Ленинград., 1931. 25 с.

4. Померанцев Б. И. Иксодовые клещи (Ixodidae). В кн. Фауна СССР. Паукообразные. т. 4,в. 2. Москва.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 223 с.

5. Емчук Е. М. Фауна Украины. Иксодовые клещи. Киев: узд. АН УССР, I960. 163 с.

6. Alekseev A.N., D. H. Stability of parasitic systems under conditions of anthropogenic pressure. Contributions Zool. Inst. RAS., 2002. 6, 43.

7. Alekseev, A N, Jensen, P. M., Dubinina, H. V, Smirnova, L. A., Makrouchina, N. A., & Zharkov, S. D. Peculiarities of behaviour of taiga (Ixodes persulcatus) and sheep (Ixodes ricinus) ticks (Acarina : Ixodidae) determined by different methods. FOLIA PARASITOLOGICA, 47(2), 2000. 147-153. URL:doi.org/10.14411/fp.2000.029

8. Alekseev, Andrej N, Dubinina, H. V, & Chirov, P. A. Tick morphology, tick microbiocenosis, and the ability to accumulate tick-borne pathogens as a result of anthropogenic pressure? INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICAL MICROBIOLOGY, 2006. 169-171. URL: [doi.org/ 10.1016/j.ijmm.2006.01.046](https://doi.org/%2010.1016/j.ijmm.2006.01.046)

9. Dubinina, H. V.; Alekseev, A. N.; Svetashova, E. S. New Ixodes ricinus tick populations appearing as a result of, and tolerant to, cadmium contamination. Acarina, 12(2), 2004. 141-149.

10. Alekseev, Andrey N, Dubinina, H. V, Jaaskelainen, A. E., Vapalahti, O., & Vaheri, A. First report on tick-borne pathogens and exoskeleton anomalies in Ixodes persulcatus Schulze (Acari : Ixodidae) collected in Kokkola Coastal Region, Finland. INTERNATIONAL JOURNAL OF ACAROLOGY, 33(3), 2007. 253-258. URL: doi.org/10.1080/01647950708684530

11. Chitimia-Dobler, L., Bestehorn, M., Broeker, M., Borde, J., Molcanyi, T., Andersen, N. S., … Dobler, G. Morphological anomalies in Ixodes ricinus and Ixodes inopinatus collected from tick-borne encephalitis natural foci in Central Europe. EXPERIMENTAL AND APPLIED ACAROLOGY, 72(4), 2017. 379-397. URL: doi.org/10.1007/s10493-017-0163-5

12. Molaei, G., & Little, E. A. H. A case of morphological anomalies in Amblyomma americanum (Acari: Ixodidae) collected from nature. EXPERIMENTAL AND APPLIED ACAROLOGY, 81(2), 2020. 279-285. URL: doi.org/10.1007/s10493-020-00510-5

13. Балашов Ю. С. Иксодовые клещи–паразиты и переносчики инфекций. СПб: Наука, 1998. 298 с.

14. Подобівський С. С., Федонюк Л.Я. До питання видового складу, біології та значення іксодових кліщів західної України. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. 2017. № 2 (69). 176 с.

15. Оганесян В.С., Дилбарян К.П. Членистоногие фауны Армении – возбудители природно-очаговых болезней человека. Научный центр зоологии и гидроэкологии, Медицинская наука, Армения, 2016. С. 29-41.

16. Белозеров В.Н. Фотопериодическая регуляция сезонного развитияи ксодовых клещей. Фотопериодические адаптации у насекомых и клещей. Ленинград., 1968. С. 100-128.

17. Белозеров В.Н. Экологические ритмы у иксодовых клещей и их регуляция /Паразитол. сб. Ленинград. 1981. Т. 30. С. 22-46.

18. Сердюкова Г.В. Метод определения продолжительности цикла развития у клещей семейства Ixodidae. Паразитол. сб. Ленинград. 1948. Т. 10. С. 41-50.

19. Бабенко Л.В. К вопросу о сезонных явлениях в жизни клещей Ixodes ricinus L. и Ixodes persulcatus P. Sch. Мед. паразитол. 1956. №4. С. 346-352.

20. Бабенко Л.В. Продолжительность развития сытых личинок и нимф. Таежный клещ Ixodes persulcatus Schulze (Acarina, Ixodidae). Ленинград., 1985. С. 265-273.

21. Xейсин Е.М., Павловская О. М., Малахова Р. П., Рыбак В. Ф. Продолжительность цикла развития Ixodes persulcatus в природных условиях Карело-Финской ССР.Тр. Карело-Финск. ун-та. 1955. Т. 6. С. 102-123.

22. Бабенко Л.В., Рубина М. А. Закономерности развития таежного клеща в районе Кемчугского стационара. Вопросы эпидемиологии клещевого энцефалита и биологические закономерности в его природном очаге. Москва., 1968. С. 138-168.

23. Наумов Р.Л. Распространение клещей Ixodes persulcatus P. Sch. на северном склоне Западного Саяна и факторы, его определяющие. Сообщ. 3. Развитие личинок и нимф и состав клещей разных генераций в популяции имаго. Мед. паразитол. 1975. № 1. С. 10-16.

24. Beati. L, Keirans. JE. Analysis the systematic relationships among ticks the genera Rhipicephalus and Boophilus (Acari: Ixodidae) based on mitochondrial 12S ribosomal DNA gene sequences and morphological characters. J. Parasitol. 2014. vol. 87. No. 1. Р. 32-48.

25. Hoogstra H. African Ixodoidea. 1.Ticks of the Sudan. Dep. Med. Zool. U.S. NavalMed. Res., Unit 3, Cairo, 1956, P. 10-98.

26. Акимов И. А., Небогаткин И. В. Иксодовые клещи городских ландшафтов г. Киева. Киев, 2016. 156 с.

27. Гратз Н. Трансмиссивные инфекционные заболевания в Европе. Женева: ВОЗ, 2015. 159 с.

28. Романенко В.Н. Экологические основы этологии пастбищных иксодовых клещей (Parasitiformes, Ixodidae) при поиске и нападении на прокормителей. Биологические науки, Томск , 2016. 58 с.

29. Романенко В.Н. Экологические условия обитания таежного клеща на территории крупного города. Экология, биоразнообразие и значение кровососущих насекомых и клещей экосистем России, Новгород, 2016. с.108-110.

30. Денисов А.А. Эколого-фаунистическое распределение мошек (Diptera, Simuliidae) по урбанизированной территории нижнего Поволжья. Вестник мордовского университета научно-публицистический журнал № 1, 2017. с.34-47.

31. Омери И.Д., Мойсак А. Д. Медико-биологические аспекты иксодовых клещей на территории Украины. Киев.,1999. 345 с.

32. Burri, C., Cadenas, F.M., Douet, V. Ixodes ricinus density and infection prevalence Borrelia burgdorferi sencu lato along a north-facing altidudinal gradient in the Rhone Valley (Switzerland). Vaectorborne and zoonotic diseases. 2016. Vol. 7. No. 1. Р. 50-56.

33. М.С. Лугінін, В. В. Горбань, Н. В. Воронова. Морфологічні особливості популяцій іксодових кліщів запорізької області. Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах. Матеріали ІV Міжнародної наукової конференції. Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2007. С. 343-344.

34. Kowalec, M.; Szewczyk, T.; Welc-Faleciak, R.; Sinski, E.; Karbowiak, G.; Bajer, A. Rickettsiales Occurrence and Co-occurrence in Ixodes ricinus Ticks in Natural and Urban Areas. MICROBIAL ECOLOGY, 77(4), 2019 890-904. URL:doi.org/10.1007/s00248-018-1269-y

35. Балашов Ю.С. Роль кровососущих клещей и насекомых в природных очагах инфекций. Паразитология. 2014. Т.33., Вып. 3. С. 210-219.

36. Сухомлинова О.И. К экологии иксодовых клещей мелких млекопитающих Ленинградской области. Паразитология. 2014. Т. 11, Вып. 5. С. 436-441.

37. Балашов Ю.С. Иксодовые клещи – паразиты и переносчики инфекций. СПб.: Наука, 1998. 287 с.

38. Ємчук Є.М. Іксодові кліщі. Фауна України. Київ: Академія наук української РСР, 1960. 160 с.

39. Bjersdorff, A., Bergstrцm, S., Massung, R. F., Haemig, P. D., Olsen, B. Ehrlichia-Infected Ticks on Migrating Birds. Emerging Infectious Diseases. 2016. Vol. 7. No. 5. Р. 877-879.

40. Тарасов В. В. Екология насекомых и клещей. Москва.: изд-во МГУ, 1988. С.183-214.

41. Балашов Ю. А. Кровососущие клещи (Ixodoidae) – переносчики болезней человека и животных. Ленинград.: Наука, 1967. 319 с.

42. Галузо И. Г. Кровососущие клещи Казахстана. Алма-Ата: Изд-во АН Казахской ССР, 1952. 291 с.

43. Таежный клещ Ixodes persulatus Schulze (Acarina, Ixodidae). Филиппова и др.. Под ред. Филипповой Н.А. Ленинград.: Наука, 1985. 315 с.

44. Балашов Ю. А. Паразито-хазяинные отношения членистоногих с наземными позвоночными. Ленинград.: Наука, 1982. 318с.

45. Kjaer, L. J., Soleng, A., Edgar, K. S., Lindstedt, H. E. H., Paulsen, K. M., Andreassen, A. K., Bodker, R. Predicting and mapping human risk of exposure to Ixodes ricinus nymphs using climatic and environmental data, Denmark, Norway and Sweden, 2016. EUROSURVEILLANCE, 24(9), 2019. P. 35-45. URL:doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2019.24.9.1800101

46. Tsvetkova, N. M., & Gunko, S. O. Корелятивна характеристика кадмію у ґрунтах степового Придніпров’я. Biosystems Diversity, 23(2), 2015. P. 190-196 URL: doi.org/10.15421/011527

47. Сердюкова Г. В. Иксодовые клещи фауны СССР. Москва.-Л.: Изд-во AH CCCP, 1956. 121с.

48. Основи паразитології (паразитизм як біологічне явище): навчальний посібник /О. П. Корж, Н. І. Лебедєва, Н. В. Воронова, В. В. Горбань. Суми: Університетська книга, 2009. 270 с.

49. Балашов Ю. С. Иксодовые клещи – паразиты и переносчики инфекций. Санкт-Питербург.: Наука, 2014. 287 с.

50. Померанцев Б. Й. Иксодовые клещи (Ixodidae). Фауна СССР. Паукообразные. Ленинград.: Наука, 1950. 224 с.

51. Воронова Н. В., Горбань В. В., Лугінін М. С. Динаміка чисельності іксодових кліщів (Ixodidae) Запорізької області. 46 обласна науково-практична конференція робітників санітарно-епідеміологічної служби. Запоріжжя. 2006. С. 11-12.

52. Филиппова Н. А. Иксодовые клещи подсемейства Ixodinae. Фауна СССР. Паукообразные. Ленинград.: Наука, 1977. 396 с.

53. Коротков Ю. С., Кисленко Г. С. Морфогенетическая диапауза таежного клеща и методы ее количественной оценки в условиях полевого эксперимента. Паразитология. 2014. Т. 25, Вып. 6. С. 494-502

54. Воронова Н. В., Горбань В. В., Білецька Г. В. Санітарно-епідеміологічне значення кровосисних членистоногих о. Хортиця. І міжнародний конгрес “Національна перлина Запоріжжя: впровадження інноваційно-інвестиційних технологій гармонізації біоекосистеми о. Велика Хортиця”. Запоріжжя: ЗНУ, 2004. С. 188.

55. Воронова Н. В., Горбань В. В., Лугінін М. С. Роль кровососущих членистоногих в циркуляции возбудителей трансмиссивных заболеваний в степном Приднепровье. Збірка тез наукової конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. ЗНУ, 2007. С.11-12.

56. Репкина Л. В., Успенский И. В. Попытка установления некоторых популяционно-экологических характеристик Ixodes persulatus (Ixodidae) пo изменению физиологического возраста клещей в течение сезона активності. Паразитология. 2014. Т.14, Вып. 1. С.118-124.

57. Тарасов В. В. Членистоногие переносчики возбудителей болезни человека. Москва: изд-во МГУ, 1981. С. 125-143.

58. Коротков Ю. С. Циклические процессы в динамике численности таежного клеща и их связь с погодными и климатическими условиями Паразитология. 2016. Т. 32, Вып.2. С. 21-32.

59. О влиянии климатических факторов на численность иксодовых клещей в очаге Крымской геморрагической лихорадки в Ростовской области. Миронов Н.П. и др. Проблемы паразитологии. Сборник тезисов. Киев.: Наукова думка, 1972. С. 26-27.

60. Окулова Н. М. Биологические взаимосвязи в лесных экосистемах (на примере природных очагов клещевого энцефалита). Москва.: Наука, 1986. 248 с.

61. Воронова Н. В., Горбань В. В., Лугінін М.С. Трофічні зв'язки іксодових кліщів з тваринами годувальниками в степовій зоні України. Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗНУ, 2008. Вип. 13, № 2 С. 143-152.

62. Рухкян М. Я. Вертикальные перемещения голодных имаго клеща Dermacentor marginatus. Паразитология. 1987 Т. 21, Вып. 5. С. 680-683.

63. Леонович С. А. Этология таежного клеща Ixodes persulatus в период весенней активности. Паразитология. 1989. Т. 23, Вып. 1. С.11-19.

64. Дубинина Е. В., Макрушина Н. А. Особенности суточного ритма активности Ixodes ricinus на Курской косе (Калининградсая обл.). Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2014. №3. С. 42-44.

65. Воронова Н. В., Горбань В. В. Епідеміологічне значення Кровосисних комарів та кліщів Запорізької області. Вісник ЗНУ. Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2008. №2. С. 56-64.

66. Савицкий Б. П., Цвирко Л. С. О нападении личинок нимф и имаго Ixodes ricinus на человека. Медицинская паразитология й паразитарные болезни. 1985. №1. С. 43-44.

67. Коротков Ю. С., Кисленко Г. С. Распределение голодных и сытых имаго таежного клеща (Ixodidae) на площадках абсолютного учета численности. Паразитология. 2015. Т. 31, Вып. 1. С. 3-11.

68. Коротков Ю. С., Кисленко Г.С. Абсолютное и относительное обилие имаго таежного клеща (Ixodidae) в долинных темнохвойно-лиственных лесах северо-западных отрогов Восточного Саяна. Паразитология. 1994. Т. 28, Вып. 3. С. 177-186.

69. Фильчагов А. В., Лебедева Н. Н. К изучениению экологии голодных личинок Dermacentor reticulatus и их связей с прокормителями в естественных условиях. Паразитология. 1988. Т.22, Вып. 5. С.366-371.

70. Zajac, Z., Wozniak, A., & Kulisz, J. Density of Dermacentor reticulatus Ticks in Eastern Poland. INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH, 17(8). 2020 URL: doi.org/10.3390/ijerph17082814

71. Дубова Е. В. Эколого-агрохимическая оценка и физические свойства почв плавневой зоны острова Хортица. Запорожский национальный университет, 2011. 56 с.

72. Попов В. П. Агроклиматическое районирование УССР.Вопросы агроклиматического районирования СССР. Москва., 1988. С.93-120.

73. Разработка методов абсолютного учета численности пастбищных иксодовых клещей открытых ландшафтов. Вахрушева З. П., и др. Сообщение 1. Абсолютный учет численности взрослых голодних Dermacentor nuttalli Olen в степной зоне Забайкалья. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1988. №1. С. 33-39.

74. Кузнецов В. Г. К методике сбора и хранения иксодовых клещей. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1968. № 3. С. 99-101.

75. Наумов Р. Л., Гутова В. П. Привлечение таежных клещей запахом шерсти хозяина в природе. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1992. №5-6. С. 49-53.

76. Реакция таежных клещей на аттрактант. Сообщение 2. Темпы изъятия клещей из популяции. Наумов и др. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1997. №1. С. 41-44.

77. Rulison, E. L.; Kuczaj, I.; Pang, G.; Hickling, G. J.; Tsao, J. I.; Ginsberg, H. S. Flagging versus dragging as sampling methods for nymphal Ixodes scapularis (Acari: Ixodidae). JOURNAL OF VECTOR ECOLOGY, 38(1), 2013. 163-167. URL:doi.org/10.1111/j.1948-7134.2013.12022.x

78. Савчук О. М. Конспект лекцій з дисципліни “Основи охорони праці” в 2 частинах. Запоріжжя: Просвіта, 2001. 86 с.

79. Пістун І. П., Кіт Ю. В. Березовецький А. П. Практикум по охороні праці. Навчальний посібник. За загальною редакцією кандидата технічних наук І. П. Пістун. Суми: Видавництво Університетська книга, 2000. 27 с.

80. Кобевник В. Ф. Охорона праці. Київ: навчальний посібник. Вища школа, 1990. 286 c.

81. Геврик В. О. Охорона праці: навчальний поcібник для cтудентів вищих навчальних закладів / за ред. Геврика В. О. Львів, 2000. 213 c.

82. Вахрушева З. П., Коренберг З. И. Разработка методов абсолютного учета численности пастбищных иксодовых клещей открытых ландшафтов. Сообщение 1. Абсолютный учет численности взрослых голодних Dermacentor nuttalli Olen в степной зоне Забайкалья. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2007. №1. С. 33-39

83. Пугач Р. П., Кравченко Ж. Б. География Запорожской области: книга. Запорожье, 1997. С. 56-67.

84. Вахрушева З. П., Горчаков А. Д., Садков Ю. А. Разработка методов абсолютного учета численности пастбищных иксодовых клещей открытых ландшафтов. Сообщение 2. Опыт прямого отлова голодных личинок и нимф Dermacentor nuttalli Olen. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1988. №2. С. 68-71.