

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

**Кваліфікаційна робота
магістра**

на тему ПІДСТИЛКОВІ БЕЗХРЕБЕТНІ ТРИВАЛОЗАПЛАВНИХ
БІОГЕОЗЕНОЗІВ РІЧКИ ДНІПРО

Виконала: студентка 2 курсу, групи 8.1019-з
Спеціальності 101 Екологія
Освітньо-професійної програми Екологія та охорона
навколишнього середовища»

Малютенко В. Р.

Керівник доцент, к.б.н. Воронова Н.В.

Рецензент доцент, к.с/г.н. Притула Н.М.

Запоріжжя – 2020

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біологічний факультет

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 101 Екологія

Освітньо-професійна програма Екологія та охорона навколишнього середовища

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загальної та прикладної екології і зоології,
д.б.н., проф.

О.Ф. Рильський

« ____ » _____ року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ

Малютенко Валерії Романівні

1. Тема роботи ПІДСТИЛКОВІ БЕЗХРЕБЕТНІ ТРИВАЛОЗАПЛАНІХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ РІЧКИ ДНІПРО

керівник роботи Воронова Наталія Валентинівна, к.б.н., доцент

затверджена наказом ЗНУ від «13» липня 2020 р. № 1028-с

2. Строк подання студентом « ____ » _____ 20__ року

3. Вихідні дані до роботи польові збори ґрунтових безхребетних у 2018-2020 роках

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): дослідити сумарну чисельність комах тривалозапланих лісових біогеоценозів Дніпра в умовах Запорізької області; установити функціональну структуру герпетобію в умовах лісових біогеоценозів; з'ясувати таксономічну структуру підстилкової мезофауни природних лісів Запорізької

області; прослідкувати зміни у фауні безхребетних тривалозаплавних лісових біогеоценозів ріки Дніпро за роки досліджень.

5. Перелік графічного матеріалу таблиці 3.1- 4.1 та 8 рисунків 1.1-3.4.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	КОНСУЛЬТАНТ	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
3	Горбань В.В., доцент		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Огляд літературних джерел. Написання відповідного розділу роботи.	жовтень – грудень 2019	Виконано
2.	Вивчення, засвоєння методик дослідження. Написання відповідного розділу роботи.	січень – лютий 2020	Виконано
3.	Засвоєння правил техніки безпеки під час виконання експериментальної частини. Написання відповідного розділу роботи.	квітень – березень 2020	Виконано
4.	Проведення експериментальних досліджень. Оформлення результатів експерименту (таблиці, рисунки). Написання відповідного розділу роботи.	травень, червень, вересень 2020	Виконано
5.	Оформлення кваліфікаційної роботи. Передзахист роботи.	жовтень – листопад 2020	Виконано
6.	Рецензування кваліфікаційної роботи	листопад 2020	Виконано
7.	Захист кваліфікаційної роботи	грудень 2020	Виконано

Студент _____

В.Р. Малютенко _____

Керівник роботи _____

Н.В. Воронова _____

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____

Н.М. Притула _____

РЕФЕРАТ

В роботі 68 сторінок, 8 рисунків, 1 додаток, було використано 116 літературних джерел, із них 28 іноземною мовою.

Об'єктом дослідження є природні лісові біогеоценози Запорізької області та їх підстилкова мезофауна.

Предметом дослідження є підстилкові безхребетні тривалозаплавних лісових біогеоценозів ріки Дніпро.

Методи дослідження: загальноприйняті методики ентомологічних досліджень підстилкової мезофауни, відбору матеріалу у польових умовах та статичної обробки інформації.

Метою нашої роботи було виявити екологічні особливості формування підстилкової мезофауни у природних лісах Запорізької області.

Теоретично та експериментально визначено, що в функціональній структурі герпетобію домінують зоофаги, кількість фіто- та сапрофагів майже однакова. У таксономічній структурі підстилкової мезофауни тривалозаплавних лісових біогеоценозів Дніпра домінують *Formicidae*, *Porcellionidae*, *Silphidae*, *Lycosidae*, *Carabidae*.

ПІДСТИЛКОВА МЕЗОФАУНА, ТРОФІЧНА СТРУКТУРА,
ГЕРПЕТОБІЙ, ПРИРОДНІ ЛІСИ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

ABSTRACT

In the work of 68 pages, 8 figures, 1 appendix, 116 literary sources were used, 28 of them in a foreign language.

The object of research is the natural forest biogeocenoses of Zaporizhia region and their litter mesofauna.

The subject of the study is litter invertebrates of long-flooded forest biogeocenoses of the Dnepr River.

Research methods: generally accepted methods of entomological research of litter mesofauna, selection of material in the field and static information processing.

The aim of our work was to identify the ecological features of the formation of litter mesofauna in the natural forests of Zaporozhye region.

It is theoretically and experimentally determined that zoophages dominate in the functional structure of herpetobia, the number of phyto- and saprophages is almost the same. *Formicidae*, *Porcellionidae*, *Silphidae*, *Lycosidae*, *Carabidae* dominate in the taxonomic structure of the litter mesofauna of long-flooded forest biogeocenoses of the Dnepr.

BEDDING MESOFAUNA, TROPHIC STRUCTURE, ГЕРПЕТОБІЙ,
NATURAL FORESTS of ZAPORIZHZHYA AREA, HAS BOTH PRACTICAL
AND THEORETICAL VALUE

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1 Різноманіття підстилкової мезофауни регіону досліджень	9
1.2 Фізико-географічна характеристика району досліджень	23
2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	32
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	36
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	44
4.1 Мікроклімат та склад повітря робочої зони.....	50
4.2 Акустичний вплив	51
4.3 Освітлення приміщень	52
4.4 Безпека щодо організації робочих місць	53
ВИСНОВКИ.....	55
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	56
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	57
ДОДАТОК А.....	69

ВСТУП

Актуальність дослідження кваліфікаційної магістерської роботи актуальність досліджень полягає у тому, що дослідження особливостей формування різних трофічних груп герпетобію може відбивати багаторічну динаміку біогеоценотичних процесів, ступінь їх порушення і, таким чином, має як практичне, так і теоретичне значення.

Метою кваліфікаційної роботи є: виявити екологічні особливості формування підстилкової мезофауни в природних лісах Запорізької області.

Для досягнення поставленої мети було сформовано та виконано такі завдання:

1. Дослідити сумарну чисельність комах тривалозаплавних лісових біогеоценозів Дніпра в умовах Запорізької області;
2. Встановити функціональну структуру герпетобію в умовах лісових біогеоценозів;
3. З'ясувати таксономічну структуру підстилкової мезофауни природних лісів Запорізької області.
4. Прослідкувати зміни у фауні безхребетних тривалозаплавних лісових біогеоценозів ріки Дніпро за роки досліджень.

Об'єктом дослідження є природні лісові біогеоценози Запорізької області та їх підстилкова мезофауна.

Предметом дослідження є підстилкові безхребетні тривалозаплавних лісових біогеоценозів ріки Дніпро.

Методи дослідження: загальноприйняті методики ентомологічних досліджень підстилкової мезофауни, відбору матеріалу у польових умовах та статичної обробки інформації.

Наукова новизна досліджень полягає у тому, що дослідження особливостей формування різних трофічних груп герпетобію може відбивати

багаторічну динаміку біогеоценотичних процесів, ступінь їх порушення і, таким чином, має як практичне, так і теоретичне значення.

Значення результатів наукового дослідження полягає в дослідженнях, які обговорювалися на конференції «Молода наука-2019» на тему «Екологічні особливості формування підстилкової мезофауни Запорізької області».

Результати експериментальних досліджень кваліфікаційної роботи магістра можуть бути використані при викладанні навчальних дисциплін:

- «Зоологія безхребетних»;
- «Теорія еволюції»;
- «Екологія тварин»;
- «Біотопи розвитку кровосисних комах».

Основні положення та результати дослідження доповідалися й обговорювалися на конференції «Молода наука-2019» на тему «Екологічні особливості формування підстилкової мезофауни Запорізької області».

За матеріалами дослідження опубліковано 1 друкованих праць: 1 тези за матеріалами наукових конференцій.

1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Різноманіття підстилкової мезофауни регіону досліджень

Вчення про біогеоценоз В. М. Сукачова [11-13], основи степового лісівництва О. Л. Бельгарда [14], генезу лісових ґрунтів у степу А. П. Травлєєва [3] значною мірою базуються на дослідженнях функціонального впливу тварин на інші компоненти біогеоценозу. Роботи М. С. Гілярова [9], С. В. Зонна [6] вказують, що надґрунтова та ґрунтова фауна відіграє значну роль у кругообігу речовин шляхом трансформації ґрунту та лісової підстилки [15-17]. У природних умовах інтенсивність розкладу опаду та підстилки коливається у значних межах під дією різних факторів, одним з яких є вплив безхребетних тварин. Герпетобій має складну функціональну структуру. Сапрофаги, що зазвичай домінують у підстилковому біогеогоризонті роблять суттєвий внесок у розклад підстилки. Проте чисельність як сапрофагів, так і фітофагів, безпосередньо і опосередковано регулюється хижими та паразитичними видами безхребетних (турунами, стафілінами, павуками, паразитичними перетинчастокрилими тощо).

Таким чином, середовищевірна активність безхребетних виступає одним із найважливіших екологічних чинників у формуванні лісових біогеоценозів [18-20]. Це забезпечує зростання їх біорізноманіття [21, 22] та екологічної стійкості до антропогенного тиску. Оцінка ролі безхребетних у формуванні такого важливого компоненту лісу, як підстилка, повинна стати обов'язковою частиною системи заходів з охорони навколишнього середовища та збереження існуючих лісових угруповань.

Безхребетні, що мешкають у ґрунті та підстилці складають значну частину населення суходольних біогеоценозів та відіграють значну загально-біологічну роль. Серед *Coleoptera* туруни є найбільш представленою родиною. Кількість їх

видів близько 40 тисяч [23]. Ця група комах широко привертає до себе увагу багатьох дослідників у світі [24-32].

Серед радянських дослідників значний внесок у вивченні цієї групи комах належить І. Х. Шаровій та її послідовникам [33-38]. У своїй монографії [37] вона широко дослідила морфоекологічні особливості життєвих форм (екоморф) турунів для європейської частини колишнього Радянського союзу.

Серед видатних дослідників, що займалися вивченням турунів у Радянському Союзі О. Л. Крижанівський посідає одне із провідних місць. Цей дослідник вивчав карабідофауну охопивши територію всієї колишньої країни, проте зосередив свою увагу на вивченні Середньої Азії, Кавказу та Далекого Сходу. В своїй монографії дослідник підсумовує надбання багатьох радянських вчених, що досліджували турунів [39, 40].

До 1995 року в літературі відсутні дані про карабідофауну деяких регіонів СРСР до яких належала і Україна. Поява роботи російських вчених по систематиці та географічного поширення турунів [40] заповнила значні пустоти у даній сфері.

Карабідофауна України досліджена нерівномірно. Початок фауністичних досліджень турунів в Україні припадає на середину і другу половину ХХ століття [41-44]. С. С. Кулянда вивчав карабідофауну біогеоценозів Західного Поділля [45-46]. Подібні роботи проводились на території національного заповідника Асканія-Нова, що висвітлені у працях Є. Г. Макаренка та В. М. Хоменка [47-50]. На Закарпатті фауністичні дослідження зроблено В. І. Понамарчуком [51]. В. Б. Різун та В. О. Чумак із співавторами здійснюють моніторинг наземної підстилкової мезофауни західного регіону України, зокрема у Волинській, Львівській, Івано-Франківській, Закарпатській, Тернопільській та Хмельницькій областях.

В лісостеповій зоні, до якої належить регіон досліджень працювали І. О. Влащенко, В. С. Солодовников. Вони присвятили свої роботи фауністичним дослідженням лісових угруповань переважно у Харківській

області [48, 52], Л. О. Колесніков, В. Б. Тамарин, Ю. О. Іванов вивчають фауну турунів у сільськогосподарських насадженнях [53-56].

Великий внесок у дослідження карабідофауни лісостепової зони в межах середньої течії Дніпра зроблені великим українським ентомологом О. П. Кришталем [57]. Його дані для окремих регіонів Лісостепу залишаються єдиними й до теперішнього часу. Київський дослідник О. В. Пучков працює над дослідженням карабідофауни агроценозів [58].

Значний внесок у розбудову знань по дослідженню карабідофауни степової зони центральної України належить дніпропетровській науковій школі. А. Г. Топчієв досліджував ґрунтову підстилкову мезофауну байрачних лісів Присамар'я Дніпровського [59]. Роботи О. Л. Бельгарда, А. П. Травлеєва [14,3] та співавторів роблять значний внесок у дослідження ролі ґрунтової та надґрунтової мезофауни заплавлених лісів Дніпропетровщини в складі Комплексної експедиції Дніпропетровського державного університету. В. Г. Барсову належать значні доробки у дослідженні ентомофауни даного регіону. Дослідник приділяв особливу увагу рідкісним та видам, що охороняються. Структуру герпетобію, зоогеографічне поширення підстилкової мезофауни та вплив антропогенних чинників на ґрунтових та надґрунтових безхребетних вивчають О. Ф. Пилипенко, О. В. Жуков та О. М. Кунах [60]. О. М. Сумароков протягом тривалого часу займається вивченням видового складу турунів в агроценозах. Більшість груп тварин підстилкового біогеогеографічного горизонту практично весь час проводять на поверхні ґрунту [57]. Частина груп герпетобію під час зимових морозів або літньої посухи заглиблюється у ґрунт (*Gastropoda*, *Isopoda*, *Aranei*, *Opiliones*, *Juiformia*, *Collembola*, *Dermaptera*, *Homoptera*, *Hemiptera*, *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Silphidae*, *Tenebrionidae*, *Dermestidae*, *Chrysomelidae*, *Formicidae*), проте їх вплив на структуру та властивості ґрунтів у цей час слабкий. Частина компонентів герпетобію здатна до льотних міграцій у пошуках їжі або оптимальних ґрунтово-кліматичних умов (*Orthoptera*, *Dermaptera*, *Homoptera*, *Hemiptera*, *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Dermestidae*). Значні відомості про склад та екоморфічну структуру карабідофауни

Дніпропетровської області належать В. В. Бригадиренку [34-42], який встановив індикаторні характеристики фауни турунів природних та порушених біогеоценозів, велику увагу приділяючи особливостям формування карабідофауни та поширенню окремих видів турунів в лісових екосистемах.

Чисельність окремих груп герпетобію визначається у першу чергу трофічними зв'язками між групами даного біогеогоризонту (ряд видів *Carabidae*, *Dermestidae*, *Mutillidae*, *Proctotrupidae*, *Scelionidae*).

Фауна безхребетних Запорізької області вивчалася фрагментарно і потребує більш широких детальних досліджень. Більшість комах мають поодинокі вказівки про їх місцезнаходження в області, при тому, що ці дані досить давні та не мають сучасного наукового підтвердження [43-49]. Останнім часом в області не проводилися ентомологічні дослідження природних лісів, що можуть свідчити про фауністичне різноманіття комах [50-66].

Зміна клімату є різнобічним явищем, що включає підвищений рівень CO₂, тепліші температури, сильніші посухи та частіші шторми. Всі ці компоненти можуть впливати на лісових шкідників безпосередньо або опосередковано через взаємодію з деревами господарями та природними ворогами.

Згідно з даними українського Гідрометцентру за минулі 20 років середньорічна температура в Україні зросла на 0,80°C порівняно з кліматичною нормою (1961-1990 рр.), а середня температура взимку – майже на 20°C. Гірські регіони характеризуються дещо меншими показниками зростання середньої річної температури повітря. Останнє десятиріччя було найтеплішим за увесь період інструментальних спостережень за погодою.

У зв'язку зі зміною клімату змінилося положення ізотерм. У 1991-2010 рр. значення кожної ізотерми стало вищим на 10°C майже на всій території України порівняно з попереднім періодом 1961-1990 рр. На відміну від температури повітря, річна сума опадів в Україні змінилась несуттєво (3-5%), При несуттєвих змінах річних сум опадів відбувся перерозподіл їх сезонних та місячних значень. Найбільші зміни спостерігаються восени. Саме восени, особливо у жовтні, відмічається істотне 5 підвищення їх кількості (біля 20%).

Взимку опадів стало дещо менше. Змінюється структура опадів: збільшується кількість небезпечних і стихійних опадів, зростає їх зливово складова, особливо в теплий період. В Україні також відмічається тенденція до збільшення повторюваності і тривалості періодів із високою температурою повітря (вище 25, 30, 35°C), що суттєво впливають на здоров'я людини та її життєдіяльність. Підвищення температури повітря у теплий період спостерігається не лише біля земної поверхні, а й до висоти 5 км, і це призводить до збільшення інтенсивності конвекції, і відповідно, повторюваності та інтенсивності таких явищ погоди, як грози, зливи, гради, шквали, смерчі. Ці явища іноді відмічаються у нетипові для них місяці і сезони, а також поширюються на території, де вони не спостерігались раніше. Підвищення температури повітря у холодний період суттєво впливає на повторюваність та інтенсивність небезпечних і стихійних явищ погоди холодного періоду: снігопадів, налипання мокрого снігу, ожеледі.

Тривалість холодного періоду зменшилася на 5-28 днів: він починається на 5-14 днів пізніше і закінчується на 5-13 днів раніше. Зменшується тривалість стійкого снігового покриву, а в останнє десятиріччя у деяких регіонах він не утворюється зовсім. Теплий період починається навесні на 15-20 днів раніше і закінчується восени на 1-6 днів пізніше. Ранній початок теплого періоду зумовлює раннє відновлення вегетації рослин, водночас у цьому криється ризик пошкодження рослин пізніми весняними заморозками [60-66].

Небезпека їх впливу досить значна, оскільки на час їх настання (в основному – у травні) рослини вже добре розвинені і вразливі до впливу низьких температур. Вегетаційний період (із середньодобовою температурою повітря 50°C і вище) починається на 2-6 днів раніше і закінчується на 2-6 днів пізніше. Тривалість вегетаційного періоду збільшилася у середньому на 4-13 днів. Підвищення температури повітря та нерівномірний розподіл опадів, які мають зливовий, локальний характер у теплий період і не забезпечують ефективного накопичення вологи в ґрунті, зумовило збільшення кількості та

інтенсивності посушливих явищ. За останні 20 років повторюваність посух збільшилася майже вдвічі.

Більшість реакцій трав'янистих лісових комах на кліматичні зміни, як очікується, будуть позитивними, з меншим часом генерації, вищою плодючістю та виживанням, що призведе до збільшення розширення ареалу та спалахів.

Шкідник лісових комах може також отримати вигоду від синергетичного впливу кількох впливів на зміну клімату, таких як спекотна посуха або тепліші шторми.

Однак вірогідні також менш відомі негативні ефекти, такі як летальний вплив теплових хвиль або теплових ударів, менш смачні тканини хазяїна або більш рясні паразитоїди та хижаки.

Складна взаємодія між абіотичними стресорами, деревами-господарями, рослиноїдними комахами та їх природними ворогами ускладнює прогнозування загальних наслідків зміни клімату для здоров'я лісу. Це вимагає розробки моделей на основі процесів для моделювання динаміки популяції шкідників за сценаріями зміни клімату.

Існує наукова думка щодо того, що клімат Землі змінюється внаслідок збільшення парникових газів, що утворюються в результаті антропогенної діяльності [67]. Теплий клімат може сприяти більш активним організмам з меншим часом, що потрібно для розвитку, оскільки вони можуть рухатися і рятуватися від шкідливих умов і розвиватися пристосування швидше, ніж сидячі види з довшим часом генерації.

Тому, гоняючись за адаптацію до глобального потепління, зазвичай вважається, що комахи більше пошкоджують дерева, і повідомляється про ознаки руйнівного впливу тепла на ліси через спалахи комах. Однак зміна клімату передбачає не просто підвищення температури. Частота та інтенсивність екстремальних посух зрости, як прогнозують, зростатимуть у майбутньому із тривожними наслідками щодо зменшення кількості лісів і дерев [68]. Ті самі тенденції та прогнози справедливі для пошкоджень штормами, вплив яких на ліси представлений вищими зимовими опадами, що спричиняють

слабше закріплення кореневої системи дерев у вологих ґрунтах. Це пов'язано з тим, що рослиноїдні комахи регулюються тиском знизу вгору (наприклад, захист дерев) та тиском зверху вниз (наприклад, хижацтво), і на обидва типи процесів можуть впливати температури та інші кліматичні фактори. У цьому огляді ми розкриваємо складність взаємодії між кліматом, лісами та комахами. Ми розглядаємо різноманітні та інтерактивні виміри впливу кліматичних змін на взаємодію комах і надаємо ключі до розуміння механізмів, що діють, у світлі останніх публікацій [69].

Щоб передбачити, як глобальне потепління вплине на пошкодження шкідниками дерев, потрібно інтегрувати прямий вплив підвищених температур на комах-шкідників та його вплив на їх господарів та природних ворогів. Добре відомо, що взаємозв'язок між температурою та швидкістю розвитку лісових комах дотримується нелінійної, асиметричної кривої, за допомогою якої швидкість розвитку повільно зростає між смертельним порогом холоду та оптимальним порогом, а потім швидко зменшується до крайнього гарячого летального порогу. Нещодавні лабораторні дослідження додатково показали, що висока мінливість добової температури може зменшити виживання лісових комах. Підвищена температура як скорочує час генерації, що призводить до вищого вольтинізму, так і збільшує кількість потомства, що може сприяти нарощуванню спалаху популяцій.

Однак деякі види комах, особливо ті, що мають діапаузу, не скорочують час генерації у відповідь на тепліші температури. Серед популяцій комах одного виду існують значні широтні варіації теплової реакції, що мають інколи протилежні ефекти на низьких та високих краях широти [70].

Травоїдні тварини, поширення яких на сьогодні обмежено низькими температурами, можуть отримати користь від глобального потепління, розширивши свій ареал. Швидший розвиток рослиноїдних тварин при підвищеній температурі, як правило, знижує ефективність перетворення їжі, що рослиноїдні тварини компенсують збільшенням споживання. На якість дерева

господаря (що визначається первинними та вторинними метаболітами) також впливає температура [71].

Таким чином, вплив підвищеної температури на метаболізм рослиноїдних тварин може посилюватися або полегшуватися внаслідок температурних змін якості дерев. Пошкодження рослиноїдних тварин може регулюватися хижаками та паразитоїдами, на які також може вплинути підвищення температури. Хоча в цілому позитивним, було виявлено, що вплив більш високих температур на паразитоїди сильно різняться як у ендopаразитоїдів, так і у ектопаразитоїдів, а також у ендofагів чи ектофагів рослинних господарів. Взагалі, наслідки глобального потепління для збитків, завданих лісовими шкідниками, тому дуже важко передбачити, оскільки вони сильно різняться між видами комах, особливо в залежності від їх гільдії годівлі [72].

Підвищений атмосферний CO_2 як правило, негативно впливає на продуктивність комах. Більшість досліджень на сьогоднішній день були зосереджені на опосередкованому впливі CO_2 на комах шляхом модифікації ознак дерев. Наприклад, значне збільшення потоку смоли під CO_2 може краще захистити сосни від нападів короїдів. Дефоліатори можуть адаптуватися до зниженої харчової якості та засвоюваності листя, збільшуючи їх споживання та метаболізм, що, ймовірно, збільшить рослиноїдність під CO_2 . Однак, навпаки, збільшення рівня фотосинтезу та концентрації вуглеводів при CO_2 може бути корисним для живильників флоєми. Дослідження з дефоліаторами дерев не показали значного впливу CO_2 на продуктивність личинок, але занадто дефіцитні, щоб зробити загальний висновок. Прямому впливу CO_2 на рослиноїдних тварин приділяється порівняно менше уваги. Експерименти із використанням штучного раціону в атмосферному середовищі та CO_2 виявили збільшення обміну речовин рослиноїдних комах, скорочення часу розвитку, зростання та виживання та збільшення споживання при CO_2 [73]. Це свідчить про те, що прямий вплив CO_2 на рослиноїдних тварин може посилити непрямий, опосередкований рослинами ефект.

Посуха змінює харчові якості тканин, які споживають рослиноїдні тварини, що впливає на продуктивність рослиноїдних тварин. Однак наслідки посухи на стійкість дерев до комах-шкідників різняться залежно від гільдії комах-рослиноїдних тварин. Як правило, первинні шкідники, що харчуються на стовбурі дерева (наприклад, молі, що знаходиться на сосновому пагоні або на стеблі), негативно впливають на посуху, тоді як короїди, жувальники листя, шахтарі, виробники жовчі та годівниці соку отримують користь від більш сухих умов. Однак ці загальні закономірності модулюються інтенсивністю водної напруги із зазвичай нелінійними реакціями. Наприклад, добре відомо, що жуки-короїди розвивають спалахи в умовах сильної посухи, тоді як помірно напружені дерева можуть бути більш стійкими до короїдів [74].

Окрім інтенсивності стресу, продуктивність травоядних комах та тварин, як правило, вища при харчуванні на деревах, які зазнають періодичного впливу води, порівняно з тими, що харчуються на деревах, що зазнають постійних стресів.

Набагато менше досліджень стосувалося прямих наслідків посухи на фізіологію та виживання лісових комах через труднощі відокремлення їх від опосередкованого рослинами впливу на обов'язкові рослиноїдні види. Вплив посухи на більш високі трофічні рівні рідко вивчався. Не орієнтуючись лише на лісових комах, виявлено нейтральний вплив посухи на паразитоїдів або хижаків. Однак нещодавні дослідження показали нижчий рівень паразитизму на попелицях, вирощуваних на рослинах, що зазнають сильного впливу водних ресурсів, через зменшення розміру або чисельності господаря. За допомогою манекенних гусениць спостерігали нижчі показники хижацтва членистоногих та птахів у більш сухих лісах, що свідчить про потенційні непрямі наслідки посухи на біоконтроль через зміни складності рослинності.

Великий вітер, як правило, викликає спалахи короїдів, надаючи рясний субстрат для розмноження у вигляді повалених штормом або зламаних дерев, які не здатні протистояти такому впливу, навідміну від здорових дерев. Не дивно, що недавнє знищення дерев у великій кількості від інвазій короїдом в

Європі відбулося паралельно зі збільшенням штормової шкоди [75]. Вплив бурі на інших лісових рослиноїдних комах у значній мірі невідомий, хоча зменшення густоти дерев після сильних вітрів може принести користь лісовим дефоліаторам, як соснова моль. Сильні пориви вітру не тільки дають велику кількість мертвої або загниваючої деревини різних розмірів і порід, але також лісові прогалини зі зміною мікрокліматичних умов, які, як відомо, сприяють численності та різноманітності видів сапроксильних комах, деякі з яких полюють на короїди.

Прогнозувати вплив кліматичних змін на шкідників лісу особливо важко, оскільки більшість кліматичних факторів виникають одночасно, і їх сукупний ефект може відрізнитися від впливу кожної з кліматичних змінних окремо. Важливе розуміння може отримати дослідження в регіонах із середземноморським кліматом, що характеризується поєднанням посухи та високих температур. Ряд останніх емпіричних досліджень вивчав взаємодію між сукупної дією кліматичних факторів, що впливають на спалахи короїдів, і виявив адитивні, синергетичні або антагоністичні ефекти. Моделювання з використанням моделей, що базуються на процесах, однозначно підтверджує синергію між теплими температурами та пошкодженням вітром щодо ймовірності спалахів короїдів. Однак взаємодія між бурею і посухою здається менш передбачуваною, будучи нейтральною (тобто адитивними ефектами), позитивною чи негативною [76]. Теоретичне прогнозування може бути ще складнішим при розгляді взаємодії з іншими тисками, зумовленими кліматом, такими як хуртовини та лісові пожежі. Невідкладні дослідження, які одночасно вивчають трьох або більше водіїв, показують ще більш складну картину. Використовуючи моделі, засновані на процесах, показали, що погіршення стану дерев через випадки одночасних порушень їх функціонування, включаючи пожежу, комах, вітер та лісове господарство, може бути менше суми поодиноких порушень, забезпечуючи докази значних негативних відгуків серед порушень в умовах кліматичних змін.

Основні механізми інтерактивного впливу кліматичних факторів на шкідників лісів часто включають зміни в якості рослин-господарів. Наприклад, негативні взаємодії посухи та сильного вітру спостерігаються у разі сильного водного впливу, що безпосередньо впливає на зменшення кількості дерев, або висихання повалених дерев, що зменшує кількість та якість племінного субстрату для короїдів. Хоча ефекти окремих кліматичних змінних на хімію рослин-господарів відносно добре зрозумілі, сукупний вплив різних кліматичних факторів часто має більш складний вплив. Нарешті, зміна клімату також впливає на взаємодію між травоядними тваринами та їх природними ворогами. Цілком ймовірно, що реакції хижаків та паразитоїдів на комбінації кліматичних факторів також будуть відрізнятися від реакцій окремих впливів, як експериментально показано в посиланні [77].

З огляду останніх публікацій про вплив кліматичних змін на шкідників лісових комах впливає кілька загальних рис. По-перше, зміна клімату є багатогранною проблемою, оскільки збільшення CO_2 та інших парникових газів спричиняє підвищення температури та посуху, що може змінити штормовий режим. Усі ці компоненти можуть самотійно та інтерактивно впливати на динаміку та поведінку шкідників лісу. Основними виявленими механізмами позитивної реакції лісових комах (тобто більшої шкоди) на кліматичні зміни є більша кількість поколінь на рік та вища виживаність за більш високих температур, менша стійкість дерев до нападу комах при більш сильних посухах, більша кількість племінного субстрату для короїдів після штормів та зміни якості субстрату для дефоліаторів через підвищений вміст CO_2 . Хоча більшість з цих наслідків, ймовірно, призведе до збільшення збитків лісів, багато конкретних, але не враховуваних кліматом процесів можуть мати негативні наслідки для травоядних комах у лісах. Наприклад, теплові хвилі можуть збільшити смертність комах, тоді як помірні посухи можуть підвищити рівень захисту. Однак, як підкреслюється в цьому огляді, фактори зміни клімату, ймовірно, будуть взаємодіяти через антагоністичні взаємозв'язки, що призводять до процесу знищення (наприклад, комбінований вплив CO_2 і більш

високих температур на якість листя для дефоліаторів, а також комбінований вплив штормів та посухи на розмножувальний субстрат для короїдів) або позитивні стосунки, що призводять до синергетичних ефектів (наприклад, більш гаряча посуха, що приносить користь дефоліаторам, грілки, шторми, що приносять користь жукам-короїдам).

Крім того, більшість очікуваних наслідків зміни клімату на рослиноїдних комах слід також застосовувати до комах-хижаків або паразитоїдів. Недавні дослідження також показали, що взаємодія комах і дерев опосередковується мікоризними та ендоефітними грибами або бактеріями. Як ці мікроорганізми реагують на кліматичні зміни та чи впливають їх реакції на стійкість дерев-господарів до рослиноїдних комах, залишаються відкритими питаннями. Таким чином, прогнозування загальних наслідків зміни клімату на взаємодію між деревами, рослиноїдними комахами та асоційованими організмами (антагоністами чи симбіонтами) та лісовими умовами, залишається особливо складним, особливо тому, що ці наслідки можуть масштабуватися нелінійно. Це вимагає глибоких, цілісних досліджень ключових біологічних моделей, де емпіричні дані про взаємодію видів у різних кліматичних умовах підживлюватимуть моделі, засновані на процесах [78].

До основних потенційних негативних наслідків зміни клімату, що можуть проявлятися у містах належать: тепловий стрес, підтоплення, зменшення площ та порушення видового складу міських зелених зон, стихійні гідрометеорологічні явища, погіршення якості питної води, зростання кількості інфекційних захворювань та алергійних проявів, порушення нормального функціонування енергетичних систем міста. Зміна глобального клімату є критично важливим фундаментальним фактором, який сприяє знищенню біосфери. Глобальні дослідження показують, що якщо температура підвищиться на 2 °C, то 5 % видів ризикують зникнути, при зростанні на 4,3 °C ця цифра зростає вже до 16 %. Зміна клімату, безумовно, одна з найбільших загроз, з якими людство матиме справу в найближчому майбутньому. Щодо Запорізького регіону, то тут темпи росту навіть вище за середньоукраїнські.

Виявлено, що зміни кліматичних умов, які відбуваються на території області, супроводжуються середнім багаторічним зростанням суми позитивних температур, підвищенням середньорічної температури повітря та зниженням вітроциркуляційних процесів. Зміна кліматичних умов спричинила активізацію водної і вітрової ерозії. Вітрова ерозія поширена на прилеглих до узбережжя Азовського моря поверхнях, а також на поверхні Приазовської височини та навітряних схилах. Водно-ерозійні процеси приурочені до коротких і стрімких схилів, суттєво залежать від кількості опадів та властивостей ґрунтів.

Міністерством екології та природних ресурсів України розроблено Проект Закону України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» (далі – законопроект) з метою виконання розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 вересня 2014 р. № 847-р «Про імплементацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони» в частині впровадження актів законодавства ЄС у сфері довкілля, зокрема, Директиви 2003/87/ЄС, а також Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 7 грудня 2016 року № 932-р, відповідно до якої забезпечення імплементації положень Угоди, пов'язаних із зміною клімату, а також створення і забезпечення функціонування системи моніторингу, звітності і верифікації викидів парникових газів в Україні, відноситься до основних напрямів реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року.

Наразі в Україні існує ряд проблем, які необхідно врегулювати, зокрема:

- 1) відсутність в Україні системи моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів (далі – МЗВ), яка б у достатній мірі відповідала зобов'язанням України щодо запровадження системи МЗВ, передбаченої Угодою;

2) проведення розрахунку викидів парникових газів в Україні без використання єдиної обов'язкової методики, що призводить до відсутності репрезентативних даних щодо викидів парникових газів установками;

3) відсутність належного контролю за розрахунком викидів парникових газів.

Причинами існування зазначених проблем є, зокрема, відсутність в Україні єдиної обов'язкової методики розрахунку викидів парникових газів, яка б у достатній мірі відповідала зобов'язанням України щодо запровадження системи МЗВ, передбаченої Угодою; відсутність уповноваженого органу у сфері МЗВ; відсутність процедури верифікації для цілей МЗВ та невизначеність правового статусу верифікатора звітів про викиди парникових газів. Виявлені проблеми не можуть бути вирішені за допомогою ринкових механізмів або чинних регуляторних актів, оскільки на цей час в Україні відсутня нормативно-правова база, яка б охоплювала все коло питань, що стосуються регулювання та безпосереднього функціонування системи МЗВ в Україні в розумінні Директиви № 2003/87/ЄС, та, відповідно, Регламенту Комісії (ЄС) № 600/2012 про верифікацію звітів про викиди парникових газів і звітів про тонно-кілометри та акредитацію верифікаторів, та Регламенту Комісії (ЄС) № 601/2012 про моніторинг та звітність щодо викидів парникових газів. Зазначений Законопроект спрямований на забезпечення подолання вищезазначених прогалин у законодавстві України шляхом створення засад функціонування системи МЗВ в Україні та спрямований, зокрема, на впровадження єдиної загальнообов'язкової методики розрахунку викидів парникових газів, отримання точної та об'єктивної інформації щодо викидів парникових газів а також забезпечення відповідності розрахунку викидів парникових газів європейським стандартам та механізмам щодо МЗВ.

Облдержадміністрацією розроблено «Стратегію регіонального розвитку Запорізької області на період до 2027 року» та «План заходів на 2021-2023 роки з реалізації стратегії регіонального розвитку Запорізької області на період до 2027 року, що затверджені рішенням Запорізької обласної ради від

12.12.2019 №134. Враховуючи, що Запорізька область входить до п'ятірки найбільш техногенно-навантажених регіонів, однією з визначальних умов сталого економічного і соціального розвитку регіону є охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів та збереження екологічної безпеки життєдіяльності населення, до Стратегії включено Стратегічну ціль 4 «Екологічна безпека та збереження природних ресурсів». Стратегією та Планом заходів також передбачені заходи та проекти, 43 спрямовані на вирішення завдань кліматичної адаптації, розвитку природнозаповідної справи та посилення екологічної безпеки територій та населення [79].

Таким чином підстилкова мезофауна лісостепової зони Запорізької області досліджена недостатньо. Комплексного аналізу підстилкової мезофауни у різних типах природних лісових біогеоценозів не проводилося.

1.2 Характеристика району дослідження

Запорізька область розташована у вигідному економіко-географічному положенні на південному сході України. Займає, у більшій частині, лівобережний фрагмент басейну, що знаходиться на нижній течії Дніпра. Область знаходиться на півдні Східноєвропейської рівнини в степовій зоні з характерним рівнинним ландшафтом, з переважанням чорноземних ґрунтів. Вона межує: на півночі і північному заході з Дніпропетровською областю; на заході з Херсонською областю; на сході з Донецькою областю; на півдні її побережжя омиває Азовське море. Для області характерні переважно чорноземні ґрунти [19].

У Запорізької області рельєф формується з двох чітких геоморфологічних частин: окраїн Приазовської і Придніпровської височин, що геологічно та структурно відповідають південно-східній частині Українського кристалічного

масиву і окремих частин приморських (Приазовської та Причорноморської) рівнин, які 5 розташовані в межах Причорноморської западини. Ці дві геоморфологічні одиниці ніби зв'язуються третьою – Запорізькою внутрішньою рівниною. Умовно область поділяється на три природно-сільськогосподарські зони: зону степу (50,8%), степну посушливу (34,8%) сухостепову (14,4 %) зони.

Клімат регіону – помірно-континентальний, характеризується чітко означеною посушливістю, яка обумовлена пануванням на більшості території області сухих східних вітрів. На рік у середньому припадає 225 сонячних днів, рівень опадів становить 448 мм. Запорізька область відноситься до другої кліматичної зони України. Середньорічні температури: літня +22°C, зимова – 4,5 °C. [80-85].

На території області можна виділити три агрокліматичних райони. Перший агрокліматичний район (з підрайонами «а» та «б») характеризується як дуже теплий та помірно посушливий. До підрайону «1а» відносяться: Запорізький, Вільнянський, Новомиколаївський, Оріхівський і Гуляйпільський адміністративні райони. Щорічно тут спостерігаються суховії середньої та слабкої інтенсивності, дуже інтенсивні – в 40-50 % років спостереження.

У підрайон «1б» входять: Більмацький, Розівський і Пологівський адміністративні райони. Суховії середньої та слабкої інтенсивності відмічаються щорічно, дуже інтенсивні – в 30 % років спостереження. Другий агрокліматичний район включає в себе Кам'янсько-Дніпровський, Великобілозерський, Михайлівський, Василівський, Токмацький, Чернігівський, північні частини Веселівського і Мелітопольського, крайні північні частини Бердянського, Приморського та Приазовського адміністративних районів. Клімат характеризується як дуже теплий і посушливий. Для цього району характерними є часті інтенсивні суховії, які відмічено у 70 % років спостереження. Третій агрокліматичний район характеризується як дуже теплий і дуже посушливий. До нього відносяться Якимівський, Приморський, Приазовський, південні частини Бердянського, Веселівського та Мелітопольського адміністративних районів.

Територія Запорізької області розділена на два водозабірні басейни: басейн р. Дніпро та басейн Азовського моря. Головна річка – Дніпро, третя за величиною річка в Європі, яка є необхідним транспортним сполученням України, з великим Каховським водосховищем. Берегова лінія Азовського моря в границях області перевищує 300 км. Басейн р. Дніпро займає північно-західну частину області і складається з Каховського та Дніпровського водосховищ. Басейн Азовського моря знаходиться у південно-західній частині Приазовської височини та східній частині Причорноморської низини.

Водний фонд Запорізької області складає ріка Дніпро, розташовані на ній Каховське та Дніпровське водосховища з об'ємами води в них відповідно 18,2 і 3,3 км³, 3 середніх, 62 малих річки (довжиною понад 10 км), на яких створено 28 водосховищ та 1205 ставків. Загальна довжина річок складає 2 877,6 км, у т.ч. в межах області - 2 648,7 км, із них середніх річок – 459 км, малих - 2 189,7 км, крім того нараховується 3 151,5 км притоків та яруг.

На півдні Запорізька область омивається водами Азовського моря, берегова лінія якого у кордонах області складає більше, ніж 300 км. На території Запорізької області розташовані 4 лимани: Білозерський, Утлюцький, Тубальський та Молочний, загальна площа водного дзеркала яких становить 655,5 км².

Середній багаторічний об'єм поверхневого стоку р. Дніпро, що транзитом проходить по території Запорізької області, складає 53,0 км³ /рік, а в межах області у середньому формується 0,364 км³/рік поверхневих вод. Станом на 01.01.2020 експлуатаційні запаси підземних вод по 14 розвіданих родовищах складають 110,2 млн.м³/рік (302,669 тис. м³/добу).

Враховуючи обмеженість ресурсів підземних вод та нерівномірність їх розподілу по території області, роль р. Дніпро для господарсько-питного водопостачання населення в перспективі буде зростати, тому на перший план виходить проблема забезпечення відповідних якісних показників води головної водної артерії області, тобто попередження забруднення неочищеними і недостатньо очищеними стічними водами.

Ріка Дніпро є основним джерелом водопостачання промислових об'єктів області, включаючи такі енергетичні гіганти як ВП ЗАЕС ДП «НАЕК «Енергоатом» та ВП Запорізька ТЕС ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго», задоволення питних потреб населення області, зрошення земель та інших потреб. Крім того, р. Дніпро є джерелом енергії (Дніпровська ГЕС), використовується як транспортна артерія і є цінним рекреаційним ресурсом. Басейн Азовського моря, зокрема його північна частина, має цінність як рибогосподарська та туристично-курортна зони.

Підземні води широко використовуються в економіці Запорізької області і є важливим резервом для забезпечення економічного та соціального розвитку. В умовах незначних ресурсів придатних для питного водопостачання поверхневих вод, вивчення підземної гідросфери на території Запорізької області має важливе загальнодержавне значення. За різноманітністю та багатством мінерально-сировинних ресурсів область займає одне з провідних місць в Україні. Запорізька область – визначний геологічний регіон, який щедро наділений розмаїттям геологічних споруд та потужними мінеральними ресурсами. За різноманітністю та багатством мінерально-сировинних ресурсів область займає одне з провідних місць в Україні. Регіон спроможний забезпечити державу рудами марганцю, багатими рудами заліза, гірничо-хімічними корисними копалинами, нерудними корисними копалинами.

Широке поширення на території Запорізької області мають діброви. Дубові ліси приурочені до підвищених складових рельєфу. Деревостан дубових лісів часто поділений на два-три яруси, що складається з чагарників і трав'яного ярусу. Одним з сильніших дерев широколистяних лісів є дуб звичайний (*Quercus robur* L.). В наслідок високої пластичності, дуб стрімко адаптується до співжиття з іншими деревними породами, з якими утворює великі угруповання флори. Найбільш розповсюджені полідомінантні типи дібров, у складі яких панує не один вид – дуб звичайний, а декілька видів, частіше – липа серцелиста, ясен високий, клен гостролистий, клен польовий [86].

Зустрічалися верба біла, деякі види тополів, в'язів, дубів. Плавні долини ріки Конки являли собою велетенський зелений оазис – контраст безкрайньому безлісому степу. Після створення Каховського водосховища від Кінських плавнів залишилася невелика ділянка – Дубовий гай, а на островах Каховського водосховища – Великі та малі кучугури в 8 км від села Кам'янське. Ліси, які залишилися, об'явлені заказником в 1947р. Природна деревна рослинність залишилася на острові Хортиця та на Лисій горі біля м. Василівка. Пануюча роль у рослинності нашого краю належить травам.

Загальна площа лісових земель області з урахуванням площ полезахисних смуг складає 117,169 тис.га, з них для ведення лісового господарства державним лісгосподарським підприємствам надано 76,8 тис.га. При загальній площі області 2718 тис. га, лісистість з урахуванням полезахисних лісових смуг складає – 4,0 %, при загальній по Україні – 15,9 %. Загальна лісовпорядкована площа лісового фонду області складає 66,9 тис.га. Ліси області характеризуються відносно невисокою продуктивністю та виконують переважно природоохоронні функції.

Основними лісоутворюючими породами є акація біла, сосна кримська, дуб звичайний. Для поновлення породного складу насаджень, підвищення їх стійкості регулярно проводяться роботи по догляду за лісом. У 2019 році рубки формування і оздоровлення лісів та інші заходи проведені на площі 1439 га.

Для Запорізької області, яка знаходиться 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. Цей ресурс можна охарактеризувати як «непродуктивний». З огляду екологічного значення всі ліси можна віднести до «групи А», тобто вони виконують, насамперед, природоохоронну функцію.

Панівна роль у рослинному покриві області належить травам. У минулому територія області представляла собою безмежний цілинний степ з трав'яною рослинністю. Сьогодні ж запорізькі степи майже повністю розорені. Невеликі цілинні площі збереглися на заплавах і схилах річкових долин і балок у тих

місцях, які непридатні для обробітку і використовуються як пасовища. Зону справжніх степів поділяють на дві підзони: різнотравно-типчаковоковилкових і типчаково-ковилкових степів.

На території області межа між цими підзонами проходить від м. Запоріжжя на Оріхів і далі через верхів'я р. Молочної, огинаючи з заходу півдня Приазовську височину, до узбережжя Азовського моря. Північно-східна частина області розташована в різнотравно-типчаковоковилковій підзоні. Для рослинного покриву характерні зімкнутість травостою, видове різноманіття бобових і різнотрав'я, наявність дернинних і кореневищних злаків у травостої перелогів і майже цілковитій відсутності ефемер [86].

В місцях, де збереглася первинна рослинність, можна знайти такі злаки як ковилу пірчасту та волосисту, типчак, тонконіг, костер безостий, пирій повзучий і сизий та інші. Серед бобових – клівер альпійський і гірський, люцерна серповидна і хмелевидна. Північно-західна частина області знаходиться в підзоні типчаково-ковилкових степів. Тут травостій більш розріджений, спостерігається значна кількість ефемерів. Незначне видове різноманіття – степ майже вигоряє. У рослинному покриві переважають дернові злаки – типчак, ковила пірчаста і волосиста, тонконіг лучний, пирій гребінчастий і костер прямий. Серед різнотрав'я поширені кермеки, ферула, бедринець, ромашка, а серед ефемерів – тюльпани, рястка, гусяча цибулька та ін. Крайній південний захід області – це так званий Молочно-Утлюцький півострів, має рослинність, притаманну полино-типчаково-ковилковому і полинотипчаковому степу зони спустинених степів (дернинні злаки – типчак, ковила, пирій гребенеvidний; мохи лишайники). [87-92].

Герпетобій лісових біогеоценозів острова Хортиця характеризується домінуванням сапрофагів середньої розмірної ланки, представлених двома видами ізопод (більше 70 % за чисельністю). Крім цього, домінують *Formicidae*, *Carabidae*, *Julidae*, *Silphidae*, *Aranei* та *Curculionidae*. На більшості пробних ділянок поширені 60–70 видів безхребетних тварин – переважно сапрофагів і зоофагів. На частині обстежених пробних ділянок зареєстрований

занесений до Червоної книги України *Carabus hungaricus scythus* Motsch. У лісових біогеоценозах двох кліматичних зон знаходить свій прояв принцип зональної зміни стацій.

Мезофільні підстилкові види лісової зони поводяться (завдяки наявності сухого літнього періоду) як гігрофіли або навіть ультрагігрофіли у степовій зоні. Завдяки наявності екотонних ефектів у лісосмугах і байрачних лісах степової зони підвищується частка степових і еврибіонтних видів.

Виникнення життєвих циклів, у яких вимоги виду до факторів середовища на окремих етапах індивідуального розвитку різні, є пристосуванням до зміни функціонування системи вищого рівня – трофічної мережі. Наявність двох незалежних ресурсів живлення для дорослих особин і личинкових стадій розвитку по-різному впливає на організми, які мають один, два або три періоди розмноження в онтогенезі.

Суттєві зміни вікової структури популяції відбуваються під впливом співвідношення індивідуальної мінливості, темпів розмноження та кількості ресурсів живлення у поколінні, розташованому перед піком чисельності на хвилеподібній кривій динаміки популяції.

В умовах відсутності конкуренції між поколіннями, крім прямого розвитку, відмічається подовження термінів онтогенезу, максимальний ступінь накладання поколінь. Необхідність поділу життєвого циклу на фазу росту та стадію розмноження зростає при зменшенні часу доступності трофічного ресурсу та досягає максимуму в облігатних некрофагів і копрофагів, серед яких практично відсутні форми без метаморфозу.

Різноманітність степових трав представлена: степовими злаками – ковилами, типчаками, тонконогими пиріями, кострами, м'ятликами тощо.

Степові різнотрав'я: шавлія, сине головки, синяки, вероніка весняна, піон вузьколистий, горицвіт весняній.

Серед рослинності Запорізької області є багато корисних для людини рослин. Так, типчак, пирій, костер, тонконіг – це цінні кормові рослини; ромашка аптекарська, звіробій звичайний, шипшина – лікарські [93-95].

Природні умови степової зони не сприяють існуванню природних лісових біогеоценозів. Лише на понижених елементах рельєфу формуються умови екологічної відповідності для існування лісових біогеоценозів.

В області багато харчових рослин – тут, терен, олійні та ефірно-олійні – чабрець, полин та ін. Є дубильні рослини, наприклад, кермек, вербняк, морська трава (жоспора-камка). Уся природна рослинність області займає 3-4% території [84-87].

Для нашого краю характерним є засушливий клімат. Максимальна кількість опадів випадає в кінці весни, на початку літа, мінімальна – взимку. Весною спостерігаються заморозки (квітень – травень), дмуть сильні вітри – суховії, бувають пилові бурі. Літо жарке, сухе, переважають вітри західних напрямків. Для зими характерними є відлиги з мрякою, ожеледицею.

У лісових біогеоценозах Запорізької степової зони у ґрунтовому біогеогоризонті за чисельністю біомаси домінують сапрофаги, у підстилці – сапрофаги або зоофаги, а у трав'яному, чагарниковому та деревному ярусах – фітофаги.

Отже, ми можемо сказати, що лісова підстилка виконує роль регулювального центру, який концентрує трофічні та топічні зв'язки більшості компонентів консорцій лісових автотрофів.

Такого роду дослідження підстилкової фауни мають великий інтерес для прискорення потоків речовини та енергії в наземних біогеоценозах в умовах антропогенної трансформації.

Визначальним елементом для герпетобію степових біогеоценозів і неприродних лісових насаджень є рівень розвитку та зволоження підстилкового горизонту, чисельність мурах. Максимальна чисельність груп хижих безхребетних (стафіліни, павуки, туруни) у степу зменшують кількість в умовах високої чисельності мурах [95-99].

Місця відбору проб підстилкової мезофауни представлено на рис.1.1.



Рисунок 1.1 – Місця відбору проб підстилкової мезофауни на о.Хортиця в 2018-2020 роках

Визначальним елементом для герпетобію степових біогеоценозів і неприродніх лісових насаджень є рівень розвитку та зволоження підстилкового горизонту, чисельність мурах. Максимальна чисельність груп хижих безхребетних (стафіліни, павуки, туруни) у степу зменшують кількість в умовах високої чисельності мурах [95-99].

2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Збір безхребетних, що мешкають у підстилковому горизонті проводився за загальноприйнятими методиками [100-105]. Кількісний облік підстилкових безхребетних проводився протягом сезону 2018-2020 р.р., упродовж 3 років із використанням пасток Барбера, (поліпропіленові одноразові стаканчики об'ємом 200 мл із 20 % розчином *NaCl*, або 4 % розчин формаліну) на острові Хортиця. Вибірку тварин проводили через 5-6 діб залежно від погодних умов (по три вибірки із кожної пробної ділянки). На кожній пробній ділянці функціонувало не менше 10 пасток протягом 2-3 місяців (рис. 2.1-2.3). Цей метод дозволяє проводити дослідження в широких масштабах, так як збір безхребетних проходить одночасно на досить значній території. Ґрунтові пастки дозволяють отримати найбільш повні дані по видовому складу та кількості особин порівняно із ґрунтовими розкопками.



Рисунок 2.1 – пастка Барбера (номер пробної ділянки 1)



Рисунок 2.2 – пастка Барбера (номер пробної ділянки 5)

Знаючи, що по поверхності ґрунту переміщуються як шкідливі (капустянка звичайна, звичайний буряковий довгоносик) так і корисні (хижі жужелиці) різновиди комах для яких притамана добова міграційна активність. У зв'язку з цим великого значення набуває розробка простого та технологічного способу моніторингу видів комах, що пересуваються по поверхні ґрунту, як однієї із складових сучасної фітосанітарної діагностики у захисті рослин, прогнозування та аналізу динаміки популяцій шкідників та ентомофагів, а також для вивчення біорізноманіття.

Для моніторингу комах, спосіб життя яких пов'язаний із добовими міграціями по поверхні ґрунту часто використовуються ґрунтові пастки Барбера, що є місткістю, яка закопується у ґрунт по вінця, на дно якої наливають фіксатор. Механізм дії пасток полягає у тому, що комахи

потрапляють до них, коли їх маршрут переміщення перетинає місце розташування пристрою [95].



Рисунок 2.3 – пастка Барбера (номер пробної ділянки 8)

При відборі живих безхребетних для лабораторних дослідів із дослідження трофічної спеціалізації турунів застосовували ґрунтові пастки без фіксатора. При дослідженні функціональної структури підстилкового горизонту застосовували метод ручного розбирання підстилки і ґрунту (розмір пробних ділянок 1 м²) [91-93]. Безхребетних зібраних цим методом фіксували у 70 % спирті із додаванням гліцерину.

Дані з чисельності мезофауни переводили у біомасу шляхом зважування окремих видів. Середню повітряно-суху вагу комах визначали на торсійних вагах ВТ-500 із точністю до 0,5 мг. Для визначення середньої повітряно-сухої ваги безхребетних зважували по 10–50 особин кожного виду. Якщо сумарна

чисельність тварин не перевищувала 10 екземплярів – зважували всі особини даного виду.

Для переводу «живої» ваги безхребетних у повітряно-суху використовували коефіцієнти, що відповідають узагальненим даним, наведеним Ю. І. Черновим [112]: вміст води у тілі молюсків-гастропод складає 85 % (без ваги черепашки), слимаків – 80 %, дощових червів – 75 % у неактивному та 88 % в активному стані, павуків – 70-75 %, ґрунтових личинок комах – близько 70 %, імаго двокрилих і твердокрилих – 55-70 %.

Отримані дані проаналізовані методами факторного аналізу із застосуванням пакету програм Statistica 6.0. При математичній та статистичній обробці даних використовувався пакет програм Microsoft Excell-2016. Наприклад, індекс різноманіття Шенона, середнє, мінімальне та максимальне значення, сума.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Упродовж 2018-2020 років нами досліджено підстилкову мезофауну 8 природних тривалозаплавних лісових біогеоценозів острову Хортиця:

- (ксеромезофільний шелюжник із куничником наземним (пробна ділянка 1);
- мезофільний осокірник із стоколосом безостим (пробна ділянка 2);
- гігромезофільний осокірник з осокою (пробна ділянка 3);
- мезогірофільний вербо-осокірник з ожиною (пробна ділянка 4);
- гігрофільний тритичинковий лозняк із сирим великотрав'ям (пробна ділянка 5);
- ультрагірофільний тритичинковий лозняк із болотним великотрав'ям (пробна ділянка 6);
- мезогірофільний вербняк з ожиною (пробна ділянка 7);
- гігрофільний вербняк із сирим великотрав'ям (пробна ділянка 8).

Загальна кількість зібраного матеріалу – 6812 екз., що належать до 230 видів із 62 родин.

Кількість видів безхребетних в різних тривалозаплавних лісових біогеоценозах не характеризується різкими коливаннями (55 видів в середньому) (рис. 3.1).

Найбільша кількість видів досліджених комах спостерігається у мезогірофільних типах лісу (67 та 78 видів), з присутністю верби білої та ожини сизої.

При мінімальних та максимальних значеннях вологості кількість видів помітно зменшується у мезофільному осокірнику із стоколосом безостим (40 видів) та гігрофільному вербняку із сирим великотрав'ям (41 вид).

Сумарна чисельність підстилкової мезофауни природних тривалозаплаваних біогеоценозів коливається від 144,6 до 389,5 екз./100 пастко-діб (рис. 3.2).

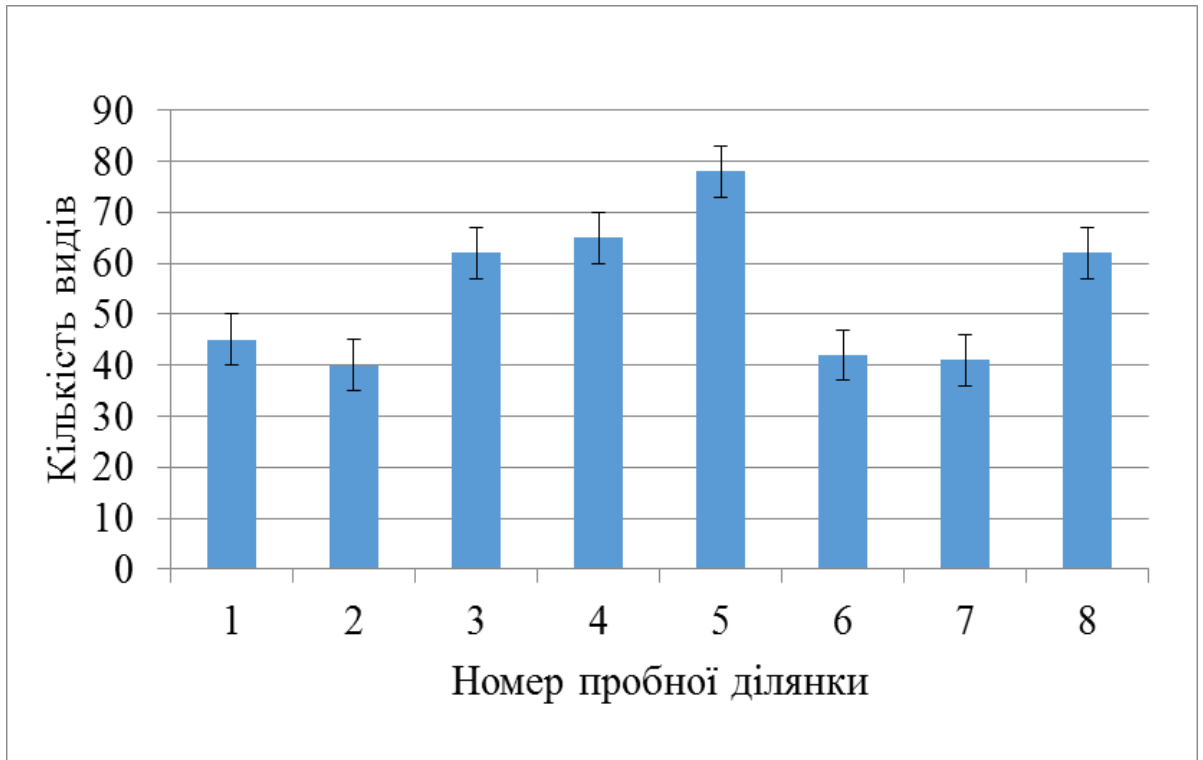


Рисунок 3.1 – Кількість видів підстилкових безхребетних тривалозаплавних лісових біогеоценозів ріки Дніпро (острів Хортиця) за 2018-2020 р.р.

Найбільша чисельність підстилкових безхребетних зареєстрована 5 та 4 ділянці відбору – у вербняку з ожиною та осокірнику, найменша у шелюжнику із куничником наземним та у гігрофільних типах лісових біогеоценозів: тритичинковому лозняку із болотяним великотрав'ям і вербняку із сирим великотрав'ям.

Такий розподіл чисельності комах та їх видів зумовлений належними умовами, що сприяють розвитку та розмноженню об'єкту дослідження. Деякі види комах мають низький рівень адаптації, через що місце їх природне середовище проживання повинно мати відповідні умови, що будуть сприяти кращому розвитку та збільшення чисельності популяції. Це може стосуватися безпосередньо кліматичних умов, вологості, температури повітря, наявності їжі.

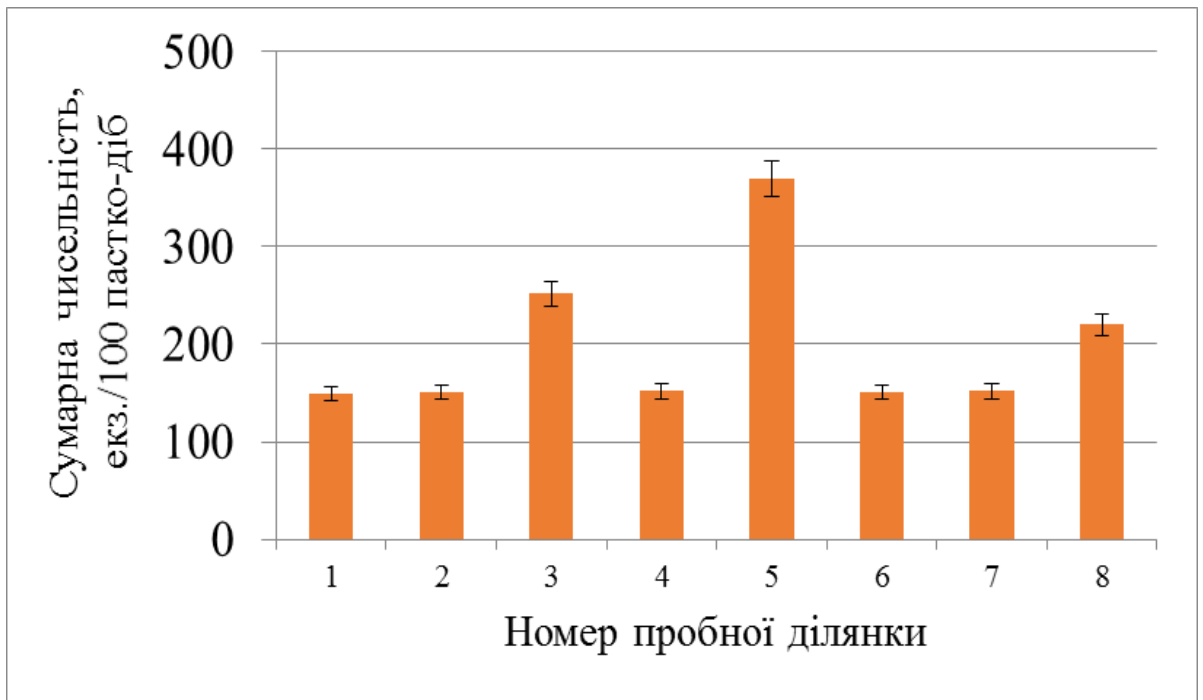


Рисунок 3.2 – Сумарна чисельність підстилкових безхребетних тривалозаплавних лісових біогеоценозів ріки Дніпро (острів Хортиця) за 2018-2020 р.р.

Кількість видів досягає свого найбільшого значення у мезогірофільних та найменшого у гірофільних біогеоценозах. Індекс біологічного різноманіття Шеннона у вивчаємих біоценозах коливається в межах від 2,6-3,4.

Індекси біологічного різноманіття Шеннона досягає найбільшого значення у вербо-осокірнику з ожиною та тритичинковому лозняку з болотяним великотрав'ям, а найменшого – у вербняку з ожиною (рис. 3.3). Також мінімальні показники індексів Шеннона спостерігаються у мезофільних та гігромезофільних осокірниках.

Міра різноманітності (також індекс різноманітності) – безрозмірний показник, що використовується в біології та екології для визначення міри рівномірності розподілу параметрів об'єктів вибірки. Подвійним поняттям для різноманітності є поняття однорідності або концентрації. Міри різноманітності є унарними мірами близькості.

Міри різноманітності можуть бути використанні виключно для оцінки інвентаризаційної різноманітності, тобто різноманітності в середині об'єкту.

Здається, що першою мірою різноманітності, використаною в біології був індекс Шеннона, змінений Робертом Макартуром для дослідження трофічних мереж.

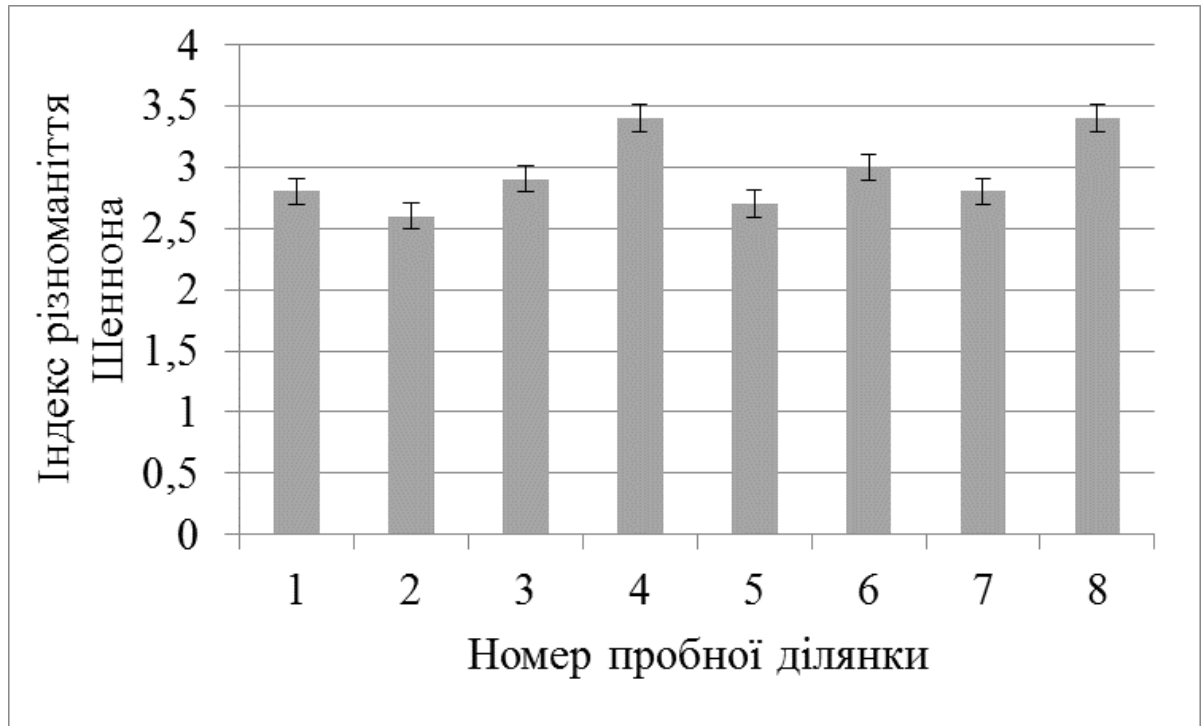


Рисунок 3.3 – Індекс різноманіття Шеннона підстилкових безхребетних тривалозаплавних лісових біогеоценозів ріки Дніпро (Запорізька обл.)

Функціональна структура герпетобію. Одними з основних зв'язків, що визначають співвідношення різноманітних форм у конкретному біоценозі є трофічні [72]. За характером живлення безхребетних у герпетобії розподіляють на три основні функціональні групи: зоо-, фіто- та сапрофагів (рис. 3.4) [88].

Зоофаги – організми, які харчуються тваринами. У тісному значенні – тварини або комахи, які годуються іншими живими організмами (поїдають інших комах, молосків, червів), вбиваючи жертву (хижаки). При широкому трактуванні до зоофагів відносять паразитів тварин та некрофагів (труподів). До зоофагів відносять еврифагів (крім тваринної їжі, живляться рослинами), олігофаги (використовують дуже обмежений набір кормів),

стенофаги (живляться одним кормом або невеликою кількістю близьких за складом кормів) та поліфаги (надають перевагу групі корм. тварин, які належать до певної великої систематичної категорії).

Найбільш чисельною за видовим і кількісним складом була група зоофагів. За трофічною структурою зоофагів можна розподілити на дві підгрупи – облігатних і переважно хижаків. До першої групи належать жужелиці з родів *Carabus* L. *Broscus* Pz., стафіліни, карапузики; другої – види, які живляться переважно тваринною їжею, але не минають і рослинної – це жужелиці з родів *Bembidion* Latr. *Poecilus* Bon., *Microlestes* Schm. - *Goeb.* За прожерливістю вони не поступаються облігатним зоофагам.

Рослиноїдні або травоїдні, фітофаги (лат. *Herbivore*) – тварини або комахи, що живляться лише рослинною їжею. Є так званими первинними споживачами в харчових ланцюгах.

До рослиноїдних належать губки, більшість червів і три чверті всіх комах. Серед хребетних абсолютних фітофагів не існує, всі вони частково використовують тваринну їжу, оскільки їм необхідні певні незамінні амінокислоти тваринного походження.

Значна кількість фітофагів веде подвійне живлення, тобто одночасно є хижаками і сапрофагами. Наприклад, деякі чорнотілки можуть живитися сухими рослинними рештками. Більшість жужелиць з роду гарпалюс – міксофітофаги зі змішаним типом живлення, з переважанням живлення рослинною їжею.

Рослиноїдні – консументи першого порядку, забезпечують перший етап переробки біомаси рослин у екосистемах. При порушенні стабільності екосистеми рослиноїдні тварини або комахи можуть давати спалахи чисельності, завдаючи значної шкоди рослинам.

Серед сапрофагів багато видів живляться рослинами або хижачать. Так, мертвоїди іноді знищують малорухомих гусениць і зрідка живляться рослинами. Яйця шкідливої черепашки поїдають бистрянки, а личинки цієї родини відомі як детритофаги.

Функціональна структура герпетобію природних тривалозаплавних лісів Дніпра характеризується нерівномірним розподілом трофічних груп безхребетних (рис. 3.4).

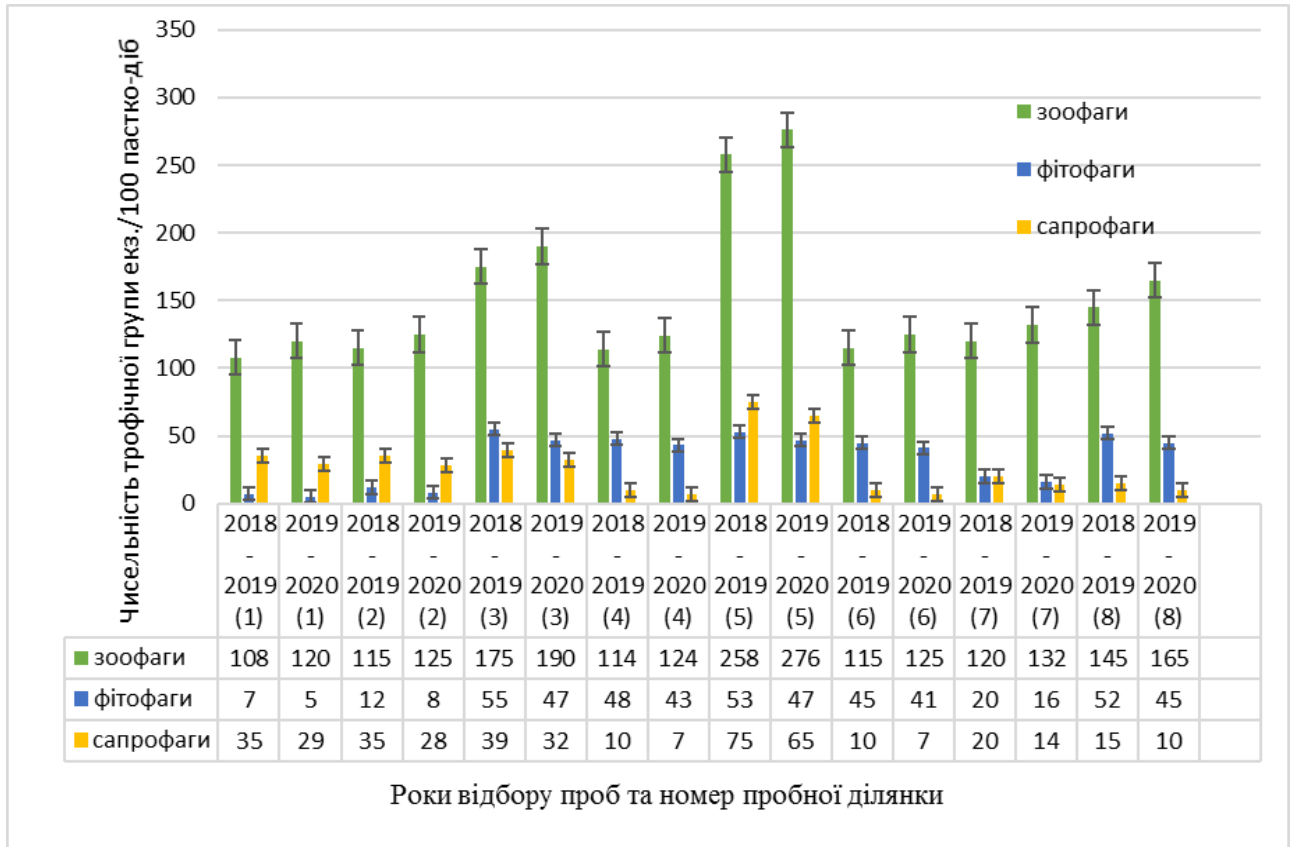


Рисунок 3.4 – Функціональна структура угруповань підстилкових безхребетних тривалозаплавних лісових біогеоценозів ріки Дніпро за 2018-2020 роки.

Спостерігається домінування зоофагів. Найбільшої чисельності вони досягають у мезогірофільному вербняку з ожиною та у осокірнику (258,2 та 171,9 екз./100 пастко-діб), мінімальної – у ксеромезофільному шелюжнику із куничником наземним та гірофільному тичинковому лозняку з болотним великотрав'ям (106,8 та 107,8 екз./100 пастко-діб відповідно).

Друга за чисельністю трофічна група – фітофаги, які досить рівномірно розподілені, за винятком сухих та суховатих біогеоценозів (табл. 3.1 Додаток А).

Так, найменша чисельність фітофагів спостерігається у ксеромезофільному шелюжнику із куничником наземним і мезофільному осокірнику із стоколосом безостим (6,1 та 14,5 екз./100 пастко-діб, відповідно). Домінуючим видом серед фітофагів є *Otiorrhynchus ovatus* (Linnaeus, 1758) (1,2 % від загальної кількості зібраних безхребетних).

Кількість сапрофагів не набагато менша ніж фітофагів (238,9 проти 297,9 екз./100 пастко-діб відповідно). Максимальна їх чисельність зафіксована у мезогідрофільному вербняку з ожиною (75,7 екз./100 пастко-діб), мінімальна (12,0 екз./100 пастко-діб) відмічена у біогеоценозах із середніми показниками вологості (мезогідрофільний вербо-осокірник з ожиною та гідрофільний тритичинковий лозняк із сирим великотрав'ям).

Серед сапрофагів домінують *Porcellio scaber* Latreille, 1804 – 34,0 % від загальної кількості зібраних комах, *Silpha tristis* Illiger, 1798 (у тому числі і личинки цього виду) – 3,7 %, *Cryptichus quisquilius* (Linnaeus, 1761) – 1,8 % та *Tracheoniscus ratkei* Brandt, 1833 – 1,3 %.

Найбільшій чисельності серед зібраних комах становлять Formicidae – 37,8 % та Porcellionidae – 35,5 %. Слід за ними розташувалися Silphidae – 4,1 %, Lycosidae – 3,6 %, Carabidae – 3,5 % , Aranei dif.– 1,9 %, Tenebrionidae – 1,7 %, Curculionidae – 1,5 %, Cicadellidae – 1,4 %.

Серед мурашок домінують *Formica imitans* Ruzsky, 1902 – 40,0 % (у відсотках від загальної кількості дослідженої мірмекофауни), *Myrmica rugulosa* Nylander, 1846 – 34,8 %, *Lasius platythorax* Seifert, 1991 – 18,0 %, *Myrmica rubra* (Linnaeus, 1758) – 5,2 % та *Formica glauca* Ruzsky, 1896 – 0,8 % (табл. 3.1).

Домінантними видами турунів (у відсотках від загальної чисельності карабідофауни) даних типів лісу є *Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798) – 11,7 %, *Poecilus versicolor* (Sturm, 1824) – 9,2 %, *Harpalus latus* (Linnaeus, 1758) – 7,5 %, *H. caspius* (Steven, 1806) – 7,1 %, *Eraphius secalis* (Paykull, 1790) – 6,7 %, *Pterostichus niger* (Schaller, 1783) – 6,3 %, *Amara communis* (Panzer, 1797) – 5,0 %, *Oxypselaphus obscurum* (Herbst, 1784) – 4,6 %,

Pterostichus oblongopunctatus (Fabricius, 1787) – 4,2 %, *Badister sodalis* (Duftschmid, 1812) – 4,2 %.

Як ми можемо спостерігати збільшилась чисельність *Formicidae* (Див. Додаток А). Чисельність більшості груп фітофагів недостовірно знижується на ділянках з високою чисельністю мурах. Сильніше дана закономірність проявляється у сімейств *Scarabaeidae* (*Coleoptera*) і *Noctuidae* (*Lepidoptera*). Імаго двокрилих-фітофагів, яка є компонентами герпетобія, не підкоряються загальної закономірності.

Сильніше знижують чисельність на ділянках з підвищеною щільністю мурах підстилкові види павуків з сімейств *Lycosidae*, *Thomisidae*, *Clubionidae* і журилиці. У градієнті чисельності мурах достовірно не змінюється велика кількість *Staphilinidae*, *Opiliones*, *Lithobiidae*, *Ichneumonidae* (із заgonу *Hymenoptera*).

Аналізуючи розподіл функціональних груп безхребетних в цілому слід зазначити, що зоофаги більш ніж в два рази знижують свою чисельність в умовах дуже високої щільності мурах; чисельність фітофагів знижується на 20-40%, а для сапрофагів оптимальна низька чисельність мурах.

Виявлені зміни у чисельності комах ми можемо пов'язати зі зміною кліматичних умов, що включає в себе незначне збільшення температури, відповідно до цього зміна вологості у вибраних ділянках. Це безпосередньо впливає на життєвий цикл комах, розмноження та чисельність.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Тема моєї кваліфікаційної роботи: «Підстилкові безхребетні тривалозаплавних біогеозенозів річки Дніпро»

Перед початком роботи пройшла інструктаж з науковим керівником, загальна інструкція № 296 та інструкція з пожежної безпеки № 62.

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Цю систему доповнює комплекс протипожежних заходів, що включає систему запобігання пожеж і систему пожежного захисту.

Дослідження для виконання роботи проводились у польових умовах та лабораторії прикладної ентомології ЗНУ.

Оскільки виконання роботи по збору первинного матеріалу вимагає довгого перебування на відкритому просторі, ми ретельно готували робочий одяг. При проведенні весняного, літнього та осіннього відбору одяг для роботи повинен бути легким, достатньо щільним, добре підігнаним, щоб виключити переохолодження або перегрівання організму та не допустити проникнення кровосисних паразитів та жалючих комах до тіла.

При ужалені необхідно пошкоджене місце промити водою або витерти мокрим рушником. Взуття вибирали на низькому підборі, легке та зручне, щоб вільно пересуватися і запобігти травматизму. Влітку обов'язково брали головний убір, щоб запобігти перегріванню. Завжди необхідно брати з собою медичну аптечку для надання при необхідності першої медичної допомоги.

Під час виконання роботи використовували наступні приладдя та інструменти: пінцети, пробірки, ентомологічний сачок. Для знерухомлення комах використовували ефір. Пляшка з цією речовиною повинна бути добре закоркована, дуже легка, не перегріватися, тому що це легкозаймиста речовина.

Ефір поступає в організм через дихальні шляхи. При довгому контакті з ним можуть спостерігатися порушення центральної нервової системи: головний біль, нудота, загальна слабкість, сонливість або безсоння.

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

Визначення видової належності шкідників проводили під бінокуляром. Ми дотримувалися всіх правил роботи з цим оптичним приладом. Крім цього, ми користувалися пінцетами, предметними та накривним склом. Робота проводилась обережно, згідно до правил техніки безпеки [113-114].

Техніка безпеки поряд з виробничою санітарією є частиною охорони праці. Під технікою безпеки розуміють сукупність технічних засобів і прийомів виконання операцій, що зводять до мінімуму ризик на роботі. Безпека проведення дій у лабораторіях повинна забезпечуватися відповідно до діючих нормативних актів.

Оптимальні мікрокліматичні умови у лабораторному приміщенні визначаються «Загальними санітарно-гігієнічними вимогами до повітря робочої зони» та «Санітарними нормами мікроклімату виробничих приміщень». 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 дипломної роботи оптимальною була температура 20-25°C. 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.

Під час проведення дослідів я користувалася комбінованим освітленням (загальним і місцевим). При цьому освітленість лабораторії складала приблизно 300-1500 лк, що відповідає нормам [113].

Під час виробничої практики мені довелося працювати із електроприладами. Усі мої дії підпорядковувалися вимогам правил безпечної

експлуатації електроустановок споживачів. Санітарні норми щодо вібрації та шуму також були дотримані.

Перед початком роботи прилади перевірялися на справність, перевірялася цілісність дротів, проводилася перевірка заземлення (занулення) приладів, для яких це передбачене інструкцією. З усіма приладами я працювала у присутності лаборанта та чітко дотримуючись їх інструкцій та паспортів заводу-виробника. Після закінчення дослідів, а також коли прилад був тимчасово не потрібен, він був відключений від електромережі. Використовувалася лише діючі прилади, що пройшли обов'язковий профілактичний огляд та перевірку.

При необхідності гасіння пожежі використати вогнегасник, пісок або ковдру в залежності від обставин та причини пожежі, відповідно до інструкцій. При виникненні аварійної ситуації повідомити підрозділ [113].

Перед початком виконання роботи мною були дотримані наступні вимоги:

- одягнення спец. одягу і отримання дозволу на виконання роботи;
- перевірення захисного заземлення;
- перевірка наявності засобів гасіння і надання першої допомоги;
- ознайомлення із завданням, правилами безпеки, обладнанням, матеріалами та інструментами.

Під час проведення досліджень мною були дотримані наступні вимоги безпеки під час роботи:

- забороняється вмикати чи вимикати електричну мережу, або прилади без дозволу керівника або лаборанта;
- не заставляйте своє робоче місце обладнанням, яке не використовується під час роботи;
- під час виконання роботи забороняється ходити по лабораторії, якщо в цьому не має потреби;
- не дозволяється залишатись працювати в лабораторії одному. Обов'язкова присутність в лабораторії іншої людини необхідна для того, щоб

можна було своєчасно надати першу медичну допомогу у разі нещасного випадку;

- забороняється знаходитись в лабораторії у верхньому одязі;
- у разі виникнення непередбаченої ситуації необхідно припинити роботу та повідомити керівника чи викладача;
- у разі виникнення напруги на корпусах використаного обладнання, негайно вимкнути мережу чи прилад і повідомити керівника робіт чи викладача;
- забороняється користуватись несправними приладами [113-114].

Після закінчення роботи мною було виконано наступні вимоги:

- переведення робочого місця в порядок;
- вимкнення всіх споживачів електроенергії;
- зачинення вікон та перекриття водопостачання.

Обробка результатів досліджень проводилася з застосуванням комп'ютерної техніки. При роботі з комп'ютером необхідно дотримуватися деяких правил, що забезпечать тривалу експлуатацію комп'ютера та зведуть до мінімуму шкідливий вплив деяких факторів на організм працюючого.

Шкідливі фактори, що діють при роботі на комп'ютерах:

- робота на комп'ютерах пов'язана з навантаженням на зір, опорно-руховий апарат, а також емоційного та психологічного характеру;
- вплив на зір апаратура здійснює через такі фактори: яскравість зображення, колір, відповідність символів, відстань між рядками, стійкість зображення;
- опромінення від електронно-променевої трубки монітора (ЕПТ);
- електромагнітні коливання надзвичайно високих частот від процесорної збірки.

До роботи на комп'ютері допускаються особи, що пройшли навчання та інструктаж з охорони праці. Усі особи, що працюють на комп'ютері, повинні знати міри захисту та прийоми надання першої долікарської допомоги при ураженні електричним струмом.

Вмикання комп'ютерів до електричної мережі здійснюється тільки через спеціально встановлені електричні розетки або вилки із заземленням. Підключення комп'ютера дротом без вилки забороняється.

Площа, що припадає на одного працюючого з дисплеєм, повинна бути не менше 6,0 м², відстань між робочими місцями повинна бути не менше 1,5 м в ряду, і не менше 1,25 м між рядами.

В приміщеннях, обладнаних відео терміналом, стіни слід фарбувати фарбами пастельних тонів. Фарбованим поверхням слід надавати матову фактуру. Допустимі рівні температури повітря в дисплейних залах +22 + 24° С і швидкості руху повітря не менше 0,2 м/с.

Небезпечними та шкідливими факторами при роботі на комп'ютері є:

- підвищений рівень електромагнітного випромінювання; напруження зору; монотонність праці.

Перед початком роботи на комп'ютері необхідно:

- оглянути та впорядкувати робоче місце;
- перевірити правильність підключення устаткування до електромережі;
- впевнитися в наявності захисного заземлення та підключення екранного провідника до корпусу процесора.

Щоб зменшити вплив шкідливих факторів при роботі з комп'ютером рекомендується встановити фільтр на екран та заземлити його, встановити зображення на дисплеї на висоті 0,7 – 1,2 м від рівня підлоги, позбутися відблисків на екрані. Необхідно дотримуватися відстані від очей до екрана в межах 60-80 см протягом всього часу роботи на комп'ютері.

З комп'ютером бажано працювати не більше 40-45 хвилин, після чого робити 15-20 хвилинну перерву. Тривала безперервна робота не повинна перевищувати 2 годин.

При постійній роботі екран повинен знаходитися в центрі поля зору, документи мають бути розташовані ліворуч на столі або ж на підставці в одній площині з екраном [114-115].

Отже, вся робота по виконанню завдань дипломної роботи була спланована та виконана згідно до вимог охорони праці та правил техніки безпеки, що дало можливість уникнути несподіванок та нещасних випадків як у польових умовах при зборі первинного матеріалу, так і в лабораторних умовах при його обробці, проведенні експериментальних досліджень та оформленні роботи.

Пожежна безпека була забезпечена системою запобігання пожежі та системою пожежного захисту.

Під час моєї роботи в приміщенні на видному місці на висоті 2-2,5 метра від рівня підлоги повинні були вивішені:

- табличка з прізвищем відповідального за пожежну безпеку;
- план евакуації людей та матеріальних цінностей на випадок пожежі;
- місцезнаходження первинних засобів пожежогасіння.

Приміщення були забезпечені первинними засобами пожежогасіння (вогнегасники, пожежний інвентар та інструмент). В лабораторії був порошковий вогнегасник.

До засобів пожежогасіння був забезпечений вільний доступ.

При виникненні пожежі впершу чергу дії повинні бути спрямовані на забезпечення безпеки і евакуації людей. При виявленні пожежі необхідно:

- негайний виклик пожежної охорони по телефону 101, зазначити точну адресу і місце пожежі, наявність у будинку людей, своє прізвище та організувати зустріч пожежних машин;
- сповістити про пожежу ланку пожежогасіння університету;
- оповістити про пожежу людей, що знаходяться в будинку;
- відключити від енергопостачання прилади та обладнання;
- вжити заходи щодо евакуації людей і матеріальних цінностей з урахуванням дотримання техніки безпеки;

- приступити до пожежогасіння, а при неможливості виконання даних дій – вийти з приміщення, щільно зачинити за собою двері;
- під час пожежі необхідно утримуватися від відкриття вікон та дверей [116].

4.1 Мікроклімат та склад повітря робочої зони

Під мікрокліматом виробничих приміщень розуміють клімат внутрішнього середовища цих приміщень, який визначається діючими на організм людини поєднаннями температури, вологості та швидкості руху повітря, а також інтенсивності теплового випромінювання. Якщо з технічних чи економічних міркувань оптимальні норми не забезпечуються, то встановлюються допустимі величини показників мікроклімату. Вибираємо для приміщення для проведення дослідження радіовимірювальних перетворювачів магнітного поля, категорію важкості робіт за фізичним навантаженням – легка Іб. Відповідно допустимі показники температури, відносної вологості та швидкості руху повітря у робочій зоні для холодного та теплого періодів року приведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Допустимі показники мікроклімату в приміщенні

Період року	Категорія робіт	Температура повітря, °С для робочих місць		Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с
		постійних	непостійних		
Холодний	Іб	20-24	17-25	75	≤0,2
Теплий		21-28	19-30	60 при 27°С	0,1-0,3

При опроміненні менше 25% поверхні тіла людини, допустима інтенсивність теплового опромінення складає 100 Вт/м². Повітря робочої зони не повинно містити шкідливих речовин з концентраціями вище гранично

допустимих концентрацій (ГДК) в повітрі робочої зони та підлягає систематичному контролю з метою запобігання можливості перевищення ГДК.

Для встановлення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату і складу повітря робочої зони передбачено такі заходи:

- 1) у приміщенні повинна бути розміщена система кондиціонування для теплої пори року і опалення для холодного періодів року;
- 2) припливно-витяжна система вентиляції, а при несприятливих погодних умовах кондиціонування.

4.2 Акустичний вплив

Зважаючи на те, що під час експлуатації пристроїв крім усього іншого обладнання використовується устаткування, робота якого генерує шум, потрібно передбачити захист від шуму.

Визначено, що приміщення, де проводиться робота з дослідження радіовимірювальних перетворювачів магнітного поля може мати робочі місця із шумом, що спричиняється вентиляторами блоку живлення ЕОМ і кулерами мікропроцесора та відеокарти.

З метою попередження травмування працівників від дії шуму він підлягає нормуванню. Основним документом стосовно виробничого шуму, що діє в нашій країні, допустимі рівні звукового тиску, рівні звуку і еквівалентні рівні шуму на робочих місцях у виробничих приміщеннях не мають бути більшими ніж значення.

Для встановлення нормованих показників шуму в приміщенні передбачено такі заходи:

- 1) оздоблення стін спеціальними перфорованими плитами, панелями з метою шумопоглинання;
- 2) контроль рівня шуму не менше 1 разу на рік [116].

4.3 Освітлення приміщень

Для забезпечення раціональних гігієнічних умов на робочих місцях значні вимоги висуваються до якісних та кількісних параметрів освітлення.

Природне освітлення в лабораторіях повинне відповідати вимогам ДБН В.2.5-28:2006 «Природне і штучне освітлення». Вікна, що знаходяться із сонячної сторони, повинні бути оснащені пристосуваннями, що забезпечують захист від прямих сонячних променів. Забороняється закривати вікна й інші світлові прорізи стелажми, матеріалами, устаткуванням. Очищати кватирки і ліхтарі необхідно в залежності від ступеня забруднення, але не менш ніж 2 рази у рік. Для забезпечення безпеки при очищенні вікон, ліхтарів варто використовувати спеціальні пристосування (сходи-драбини, підмости і т.д.).

Приміщення і робочі місця повинні забезпечуватися штучним освітленням, достатнім для безпеки виконання робіт, перебування і пересування людей. Штучне освітлення в лабораторіях і на робочих місцях залежить від характеру виконуваних робіт і повинне СТБНЗ 20.5-0:2013 13 забезпечувати освітленість відповідно до норм: при люмінесцентних лампах – 300 лк. (20 Вт/кв.м), при лампах накаливання – 150 лк. (16 Вт/кв. м.).

Лампи накаливання і газорозрядні лампи місцевого і загального освітлення повинні мати абажури-відбивачі і встановлюватися таким чином, щоб виключити сліпучу дію світлового потоку. Застосовувати відкриті лампи забороняється. Конструкція світильників місцевого освітлення повинна передбачати можливість зміни напрямку світла на робочу поверхню.

З метою забезпечення нормованих значень параметрів освітлення передбачено такі заходи:

1) за недостатнього природного освітлення у світлу пору доби доповнення штучним за допомогою люмінесцентних ламп з утворенням системи суміщеного освітлення;

2) застосування загального штучного освітлення в темну пору доби.

4.4 Безпека щодо організації робочих місць

Розміщення робочих місць, оснащених ЕОМ виконується в приміщеннях з однобічним розміщенням вікон, що обов'язково мають бути оснащені сонцезахисним засобами: шторами та жалюзями. При розміщенні робочих місць у приміщеннях з джерелами шкідливих та небезпечних виробничих чинників, вони зобов'язані розміщатись в повністю ізольованих кабінетах з природним освітленням та організованою вентиляцією. Площа, на якій розташовується одне робоче місце для обслуговуючого персоналу, має складати не менше 6,0 м², об'єм – не менше ніж 20 м³, а висота – не менше 3,2 м. Робочі місця з відеодисплейним терміналом зобов'язані розміщатися на віддалі не менше як 1,5 м від стіни з віконними прорізами, від інших стін – на відстані 1 м, одне від одного на відстані не менше ніж 1,5 м. У випадку розміщення робочих місць необхідно виключити можливість прямого засвічування екрану джерелом природного освітлення.

Робоче місце раціонально розташовувати так, щоб природне світло падало на нього збоку, переважно з лівого. Розташовувати відеодисплейний термінал на робочому місці необхідно так, щоб поверхня екрана повинна знаходитись на віддалі 400-700 мм від органів зору користувача. Висота робочої поверхні столу при виконанні роботи сидячи повинна налаштовуватись в межах 680-800 мм. Робочий стіл повинен мати простір для ніг висотою не менше 600 мм, шириною не менше як 500 мм, глибиною на рівні колін не менше 450 мм та на рівні витягнутої ноги не менше як 650 мм. Поверхня підлоги повинна бути гладкою, без вибоїн, не слизькою, мати антистатичні властивості, зручною для вологого прибирання. Не дозволяється використовувати для оздоблення інтер'єру полімерні матеріали, що виділяють у повітря шкідливі хімічні речовини [116].

В результаті виконання цього розділу було розглянуто такі питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, як технічні рішення з

гігієни праці та виробничої санітарії, розрахунок безпечної відстані від джерела магнітного поля, технічні рішення з безпеки при проведенні дослідження, безпека в надзвичайних ситуаціях.

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

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Головний об'єкт охорони праці – це людина в процесі праці, виробниче середовище, організація праці на виробництві. Основна мета охорони праці – це створення здорових і безпечних умов праці.

Законодавство про охорону праці складається з Кодексу законів про працю України: закону України «Про охорону праці» та інших нормативних актів. Закон України «Про охорону праці» був прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992 року і введений в дію з 24 жовтня 1992 року. Він визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону, їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим їм органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і установлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

ВИСНОВКИ

1. Сумарна чисельність комах тривалозаплавних лісових біогеоценозів Дніпра в умовах Запорізької області коливається від 144,6 до 389,5 екз./100 пастко-діб.

2. Кількість видів досягає свого найбільшого значення у мезогігрофільних та найменшого у гігрофільних біогеоценозах. Індекс біологічного різноманіття Шеннона у вивчаємих біоценозах коливається в межах від 2,6-3,4.

3. У функціональній структурі герпетобію домінують зоофаги, кількість сапрофагів перевищує чисельність фітофагів. У таксономічній структурі підстилкової мезофауни тривалозаплавних лісових біогеоценозів Дніпра (Запорізька область) домінують *Formicidae*, *Porcellionidae*, *Silphidae*, *Lycosidae*, *Carabidae*.

4. За період дослідження у фауні підстилкових безхребетних відбувалися зміни: збільшувалася чисельність мурах, яка призвела до зниження чисельності фітофагів. Наприклад, для сімейств *Scarabaeidae* (*Coleoptera*) і *Noctuidae* (*Lepidoptera*) дана закономірність проявляється сильніше. Найбільше знижували свою чисельність на ділянках з підвищеною щільністю мурах підстилкові види павуків з сімейств *Lycosidae*, *Thomisidae*, *Clubionidae* і туруни. У градієнті чисельності мурах достовірно не змінюється велика кількість *Staphilinidae*, *Opiliones*, *Lithobiidae*, *Ichneumonidae* (із заgonу *Hymenoptera*).

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Оскільки лісова підстилка є однією з найважливіших складових лісового біогеоценозу, вона є постійним або тимчасовим середовищем перебуванням різноманітних груп безхребетних.

Підстилкова мезофауна прискорює проходження екосистемою певних етапів кругообігу речовин та трансформації енергії. Тому дослідження особливостей формування різних трофічних груп герпетобію необхідно включити до моніторингу багаторічної динаміки біогеоценотичних процесів острову Хортиця та інших заповідних територій Запорізької області. Причому вивчати не тільки видовий склад безхребетних, а і співвідношення певних екоморфічних, розмірних та таксономічних груп.

Отримані дані можна використовувати при викладанні таких дисциплін як «Зоологія безхребетних», «Теорія еволюції», «Екологія тварин», «Біотопи розвитку кровосисних комах».

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Дубина А. А. О функциональных взаимосвязях подстилки с другими компонентами естественного лесного биогеоценоза в степи. *Вопросы степного лесоведения и научные основы лесной рекультивации земель*. 1996. № 16. С. 70-75.
2. Травлеев А. П. Некоторые черты разложения органического опада древесных пород и взаимодействие продуктов их разложения с почвой. *Вопросы степного лесоведения*. 1968. №1. С. 15-29.
3. Травлеев А. П., Травлеев Л. П. Лес и почва в условиях степи. Днепро: ДГУ, 1988. 85 с.
4. Царик И. В. Накопление и разложение подстилки в биогеоценозах субальпийского пояса Карпат.: автореф. дис. ... канд. биол. наук.: ДНУ, 1977. 30 с.
5. Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах. *Матеріали IV міжнародної наукової конференції*. Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2017. С. 225-227.
6. Зонн С. В. Влияние леса на почвы. Москва: Наука, 1954. 144 с.
7. Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР. Киев: КГУ, 1950. 264 с.
8. Бельгард А. Л. Степное лесоведение. Москва: Лесная промышленность, 1991. 336 с.
9. Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики почв. Москва: Наука, 1975. 278 с.
10. Никифоров В. В. Экологическая сеть Среднего Приднепровья современное состояние и пути ее оптимизации. Днепро: ДГУ, 2003. 187 с.
11. Сукачев В. Н. Основы лесной биогеоценологии. Москва: Наука, 1974. 564 с.

12. Сукачев В. Н. Основные понятия о биогеоценозах и общее направление их изучения. Программа и методика биогеоценологических исследований. Москва: Наука, 1966. С. 5-21.

13. Сукачев В. Н. Определение понятия «лесной биогеоценоз» его компоненты и основные свойства. Избранные труды. Львов: Наука, 1972. Т. 1. С. 329-356.

14. Бельгард А. Л. Степное лесоведение. Москва: Лесная промышленность, 1971. 336 с.

15. Рожков В. А. Почвы и почвенный покров – свидетели и индикаторы глобальных изменений климата. *Почвоведение*. 2018. № 2. С. 134-143.

16. Топчиев А. Г. Животное население мертвого покрова в искусственных лесах степной зоны Украины. *Искусственные леса степной зоны Украины*. Харьков: ХГУ, 1960. С. 341-367.

17. Топчиев А. Г. Фауна почвенных беспозвоночных животных и распределение их в искусственных лесах степной зоны. *Искусственные леса степной зоны Украины*. Харьков: ХГУ, 1970. С. 401-416.

18. Цветкова Н. Н., В. В. Бригадиренко. Роль герпетобионтной мезофауны в трансформации органического вещества подстилки пойменных и аренных лесов степной зоны. *Питання біоіндикації та екології*. Запоріжжя: ЗДУ, 2003. Вип. 8, № 2. С. 135-151.

19. Булахов В. Л. Роль позвоночных животных в межбиогеоценологических связях в лесных биогеоценозах степной зоны Украины. *Охрана и рациональное использование защитных лесов степной зоны*. Днепр: ДГУ, 1987. С. 87-92.

20. Булахов В. Л. Функциональная роль высших гетеротрофов в становлении и эволюции лесных экосистем. *Экология и ноосферология*. 1999. Т. 6, № 1-2. С. 145-150.

21. Булахов В. Л. Трофическая роль млекопитающих-фитофагов в лесных биогеоценозах степного Приднепровья: *Вестник Дніпропетр. ун-ту. Биология. Екологія*. . Днепр: ДНУ, 2003. Вып. 11, т. 1. С. 138-142.

22. Емельянов И. Г. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем. Киев, 1999. 168 с.
23. Емельянов И. Г., Загороднюк И. В., Хоменко: Таксономическая структура и сложность биотических сообществ. *Экология и ноосферология*. 2018. Т. 8, № 4. С. 6-17.
24. Крыжановский О. Л., Шарова И. Х., Абдурахманов Г. М. Итоги и задачи изучения жуужелиц в СССР. *Информационное дополнение к матер. II Всесоюзного карабидологического совещания*. Махачкала, 1986. С. 1-6.
25. Ануфриев Г. А., Шарыгин Г. А.: Фауна и население жуужелиц в лесных экосистемах Горьковской области. *Наземные и водные экосистемы*. Горький, 1989. С. 38-51.
26. Васильева Р. М. Видовой состав и распределение жуужелиц по биотопам в Новозыбковском районе Брянской области. *Фауна и экология животных*. Москва: МАПИ, 1981. С. 105-110.
27. Gridina T. I. Influence of *Formica polyctena* Foerst. (*Hymenoptera, Formicidae*) on the distribution of predatory arthropods in forest ecosystems. Ecology and Importance of Ants in Forest Ecosystems. Proc. Int. Symposium of IUSSI, 11–16 Sept., 2016. *Memorabilia Zoologica*. 1990. Vol. 44. P. 21-36.
28. Hering D. Riparian ground beetles (*Coeloptera, Carabidae*) preying on aquatic invertebrates: a feeding strategy in alpine floodplains. *Oecologia*. Abstract Volume 111 Issue 2. 2017. P. 261-270.
29. Panin S. Coleoptera. Fam. Carabidae (*genus Cychrus F. si genus Carabus L.*). Faune republicii populare Romane. S. Panin - Bucuresti: Ed. Academiei R. P. R., 2005. 148 p.
30. Snodgrass G.,L. Stadelbacher .Effect of different grass and legume combinations on spider (*Aranei*) and ground beetle (*Coleoptera: Carabidae*) populations in roadside habitats in the Mississippi Delta. *Environmental entomology*. Aug 2015. Vol. 18 (4). P. 575-581.

31. Turin H. Provisional checkklist of the European ground-beetles (*Coleoptera: Cicindelidae and Carabidae*). Monogr. Nederl. Ent. Ver. Amsterdam, 2011. No 9. 251 p.

32. Voronova L. D. The effect of some pesticides on the soil invertebrate fauna in the South Taiga zone in the Perm region (USSR) *Pedobiologia*. 2013. Vol. 8. 507-525 p.

33. Zamotajlow A. S. On the ground beetles fauna (*Coleoptera, Carabidae*) of the cultural landscapes of the north – western Caucasus. *XII Международнй симпозиум по энтомофауне Средней Европы*. 1988. Киев: Наукова думка, 2001. P. 439-443.

34. Грюнталь С. Ю. Зональная смена фоновых видов и жизненных форм жуужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) в лесах центральных районов европейской части СССР. Проблемы почвенной зоологии. *Мат. VI Всесоюзного совещания*. Минск: Наука и техника, 1978. С. 70-72 .

35. Арнольди К. В., Шарова И. Х., Ключанова Г. Н., Бутурина Н. Н. Жуужелицы (*Coleoptera, Carabidae*) Стрелецкой степи под Курском и их сезонная динамика активности .*Фауна и экология животных*. Москва: МГПИ им. В. И. Ленина, 1972. С. 215-230.

36. Симочко В. В., Симочко Л. Ю. Мезофауна грунту антропогенно трансформованих біогеоценозів. *Науковий вісник Ужгородського університету*. 2010. №29. С. 87-92.

37. Шарова И. Х. Спектры жизненных форм жуужелиц подзоны широколиственно-еловых лесов. *Фауна и экология беспозвоночных*. Москва, 1979. С. 3-14.

38. Шарова И. Х. Жизненные формы жуужелиц (*Coleoptera, Carabidae*). Москва: Наука, 1981. 360 с.

39. Шарова И. Х. Зональные закономерности распределения жизненных форм жуужелиц в лесных ландшафтах европейской части СССР. *Проблемы почвенной зоологии. Мат. VII Всес. совещ.* Київ: Радянське Закарпаття, 1981. С. 254-255.

40. Крыжановский О. Л. Жуки подотряда *Adephaga*: сем. *Rhysopidae*, *Trachypachyidae*; сем. *Carabidae* (вводная часть, обзор фауны СССР). Львов: Наука, 1983. 341 с.
41. Kryzhanovskij O. L., Belousov I. A., Kabak I. I. A checklist of the ground – beetles of Russia and adjacent lands (*Insecta, Coleoptera, Carabidae*). Sofia-Moscow: Pensoft Publishers. 2008. 271 p.
42. Петрусенко А. А. Эколого-зоогеографический анализ жужелиц лесостепной и степной зон Украины: автореф. дис. канд. биол. наук. Киев, 1981. 25 с.
43. Петрусенко А. А. К истории формирования карабидофауны равнинной Украины. *Природная обстановка и фауны прошлого*. Киев: Наук. думка, 1975. Вып. 8. С. 79-87.
44. Петрусенко А. А. Эколого-фаунистический обзор жужелиц рода *Chlaenius* Bon. (*Coleoptera, Carabidae*) Украины. *Вестник зоологии*. 1971. № 6. С. 28-34.
45. Пучков А. В. Обзор карабидофауны (*Coleoptera, Carabidae*) Украины и перспективы ее изучения. *Вестник зоологии*. 1998. Отд. вып. № 9. С. 151-154.
46. Кулянда С. С. Распространение жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) в лесах Западного Подолья. *Вестник зоологии*. 1978. № 1. С. 55-57.
47. Кулянда С. С. Ярусное распределение жужелиц в лесных экосистемах Западного Подолья. *Вестник зоологии*. 1980. № 2. С. 32-35.
48. Вакаренко Е. Г., Хоменко В. Н. Карабидофауна (*Coleoptera, Carabidae*) агроценозов буферной зоны заповедника Аскания-Нова и пути её формирования. *Вестник зоологии*. 1994. № 3. С. 19-24.
49. Влащенко И. А. Напочвенная колеоптерофауна байрачных лесов Харьковской области. *Вестник зоологии*. 2000. № 2. С. 78-79.
50. Феоктистов В. Ф., Душенков В. М. Сезонная динамика активности жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) в различных типах леса у южной границы тайги. *Зоологический журнал*. 1982. Т. 61, № 2. С. 227-232.

51. Хоменко В. Н., Вакаренко Е. Г. Карабидофауна, как индикатор состояния почвенно-подстилочной фауны заповедника «Аскания-Нова». Роль охоронюваних природних територій у збереженні біорізноманіття. *Матер. наук. конф., присвяченої 75-річчю Канівського природного заповідника*. Канів: Фітосоціоцентр, 1998. С. 251-252.
52. Пономарчук В. И. Распределение жужелиц (*Carabidae*) Закарпатской области. *Науч. зап. Ужгород. гос. ун-та*. 1956. Т. 21. С. 167-176.
53. Солодовникова В. С., Маркова Т. Ю., Бартенев А. Ф., Белоконь А. С. Структура сообществ жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) биогеоценозов южной лесостепи в Харьковской области. *XII Международный симпозиум по энтомофауне Средней Европы*. Киев: Наукова думка, 1991. С. 407-410.
54. Кривинец О. Н., Писаренко В. Н., Колесников Л. О. Жужелицы (*Coleoptera, Carabidae*) пшеничных ценозов водоохранных зон. *Известия Харьковского энтомологического общества*. 1998. Т. 6, № 1. С. 86-88.
55. Кривинец О. Н., Колесников Л. О. История карабидологических исследований на Полтавщине. *Сб. научн. тр.: Пятое Карыштынские чтения*. Полтава, 1998. С. 58-59.
56. Колесников Л. О. Брунер Ю. Н. Хищные жужелицы (*Coleoptera, Carabidae*) полей зерно-пропашного севооборота при безотвальной обработке почвы в левобережной лесостепи Украины. *Экология и таксономия насекомых Украины*. Киев: Наукова думка, 1988. С. 38-44.
57. Колесников Л. О., Сумароков А. М. Зональные особенности фауны жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) пшеничных ценозов лесостепной и степной зон Украины. *Энтомологическое обозрение*. 1993. Т. 72, № 2. С. 326-332.
58. Кришталь О. П. Энтомофауна ґрунту та підстилки в долині середньої течії р. Дніпро. Київ: КДУ, 1956. 423 с.
59. О. Г. Топчієв. Основи суспільної географії: підруч. для студ. геогр. спец. вищ. навч. закл. Одеський національний ун-т ім. І.І.Мечникова. – Одеса.: Астропринт, 2009. С. 544.

60. Прокопенко О.В., О. М. Кунах, О. В. Жуков. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Павуки (*Aranei*): монографія. Дніпро: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2010. С. 340.
61. Лобко Н. В., Пучков А. В. Сезонная динамика активности жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) на полях сахарной свеклы в условиях Правобережной Лесостепи Украины. *Вестник зоологии*. 1998. Отдельный выпуск № 9. С. 86-88.
62. Кривинець О. М., Колесніков Л. О., Кубах Г., Цебітц К. Зональні особливості карабідофауни агроценозів Лісостепу України та південної Німеччини. Зб. наук. пр.: *Актуальні проблеми природних та гуманітарних наук*. Полтава, 1997. С. 3-8.
63. Жуков, А. В. Пилипенко А. Ф., Барсов В. А., Смирнов Ю. Б. Зоогеографический анализ почвенной и подстилочной фауны степного Приднепровья. Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель. Днепр: ДГУ, 1997. Вып. 1. С. 89-92.
64. Бригадиренко В. В., Корольов О. В. Особливості спектру живлення *Pterostichus melanarius* (*Coleoptera: Carabidae*) у лабораторних умовах. *Вісник Білоцерківського державного аграрного ун-ту*. 2006. Т. 9. С. 78-85.
65. Бригадиренко В. В., Соколов С. В. Особливості спектру живлення *Harpalus rufipes* (*Coleoptera, Carabidae*) у лабораторних умовах. Біорізноманіття та роль тварин у екосистемах. *Матер. IV Міжнар. конф.* Днепр: ДНУ, 2017. С. 241-242.
66. Бригадиренко В. В., Комаров О. С. Різноманіття угруповань підстилкових безхребетних долинних лісів ріки Псел (Полтавська область). *Вісник Білоцерківського державного аграрного ун-ту*. 2007. Т. 10. С. 88-94.
67. N.S. Diffenbaugh, D. Singh, J.S. Mankin, D.E. Horton, D.L. Swain, D. T. ouma, *et al.* Quantifying the influence of global warming on unprecedented extreme climate events. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2017. U S A. No 114 . P. 4881-4886.

68. M.A. Jamieson, L.A. Burkle, J.S. Manson, J.B. Runyon, A.M. Trowbridge, J. Zientek. Global change effects on plant-insect interactions: the role of phytochemistry. *Current Opinion in Insect Science*. 2017. No 23. P. 70-80.

69. J. Walter. Effects of changes in soil moisture and precipitation patterns on plant-mediated biotic interactions in terrestrial ecosystems. *Plant Ecology*. 2018. No 219. P. 1449-1462.

70. M. Abarca, J.T. Lill, P. Frank-Bolton. Latitudinal variation in responses of a forest herbivore and its egg parasitoids to experimental warming. *Oecologia*. 2018. No 186. P. 869-881.

71. J.L. Berini, S.A. Brockman, A.D. Hegeman, P.B. Reich, R. Muthukrishnan, R.A. Montgomery, J.D. Forester. Combinations of abiotic factors differentially alter production of plant secondary metabolites in five woody plant species in the boreal-temperate transition zone. *Frontiers in Plant Science*, 2018. No 9 .

72. D.S. Pureswaran, A. Roques, A. Battisti. Forest insects and climate change. In-depth literature review of the effects of climate change on forest insects, with an emphasis on their expanding range and the risk of outbreaks. It shows that forest insect responses to global warming vary among feeding insect guilds and confirms the complexity of the predictions. *Current Forestry Reports*. 2018. No 4. P. 35-50.

73. J. Liu, W. Huang, H. Chi, C. Wang, H. Hua, G. Wu. Effects of elevated CO₂ on the fitness and potential population damage of *Helicoverpa armigera* based on two-sex life table. *Scientific Reports*. 2017. No 7.

74. K.F. Raffa, B.H. Aukema, B.J. Bentz, A.L. Carroll, J.A. Hicke, M.G. Turner, W.H. Romme. Cross-scale drivers of natural disturbances prone to anthropogenic amplification: the dynamics of bark beetle eruptions. *Bioscience*. 2018. No 58. P. 501-517.

75. R. Seidl, M.J. Schelhaas, W. Rammer, P.J. Verkerk. Increasing forest disturbances in Europe and their impact on carbon storage. *Nature Climate Change*. 2014. No 4. P. 806.

76. C. Temperli, H. Bugmann, C. Elkin. Cross-scale interactions among bark beetles, climate change, and wind disturbances: a landscape modeling approach. *Ecological Monographs*. 2017. No 83. P. 383-402.

77. P. Fernandez, H. Jactel, C. Robin, A.J.M. Tack, B. Castagneyrol. Fungi reduce preference and performance of insect herbivores on challenged plants. *Ecology*. 2018. No 99. P. 300-311.

78. R. Seidl, W. Rammer. Climate change amplifies the interactions between wind and bark beetle disturbances in forest landscapes. *Landscape Ecology*. 2017. No 32. P. 1485-1498.

79. Машкей А. Н. Хищные жуки энтомофаги (*Coleoptera: Staphylinidae*) зоофильных мух в животноводческих помещениях Украины. Вет. медицина: Міжвід. темат. наук. зб. Харьков, 2010. Вип. 77. С. 247-250.

80. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2019 році. м. Запоріжжя 2020 р. С.41-42.

81. Машкей А. М. Зоофільні мухи лісостепової зони України та розробка екологічно безпечних методів боротьби з ними: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.11 . Харьков, 2002. 20 с.

82. Кривинець О. М. Динаміка чисельності сисних шкідників озимої пшениці та ентомофагів у зоні впливу Кременчуцького водосховища у Лівобережному Лісостепу України 2003 года: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 16.00.10. Харьков, 2003. 20 с.

83. Белова Н. А., Травлеев А. П. Естественные леса и степные почвы. Днепр: ДГУ, 1999. 348 с.

84. Дубина А. А. Лесная подстилка как компонент естественных лесных биогеоценозов юго-востока Украины и Гырнецовых лесов Молдавии: автор. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. Днепр : ДГУ, 1972. 18 с.

85. Дубина А. А. Сезонная динамика накопления и разложения подстилки в различных типах лесных биогеоценозов Присамарского

стационара. Вопросы степного лесоведения и охраны природы. Д.: ДГУ, 1975. Вып. 5. С. 32-37.

86. Scherney F. Unsere laufkafer, ihre biologie und wirtschaftliche bedeutung. Wittenberg: Ziemsen, 1959. 79 p.

87. Scherney F. Beitrage zur biologie und okonomischen bedeutung rauberisch lebender kaferarten . Z. angew. entomol. 2000. Vol. 48. P. 163-175.

88. Pollet M., Desender K. Adult and larval feeding ecology in *Pterostichus melanarius* Ill. (*Coleoptera, Carabidae*) Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent. 2001 Vol. 50, No 2(b). P. 581-594.

89. Дубова О. В., Самарська О. В. Ботаніка : методичні рекомендації до навчальної практики для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Лісове господарство» освітньо-професійних програм «Фітотехнології та фітодизайн» і «Мисливське господарство». Запоріжжя : ЗНУ, 2019. 56 с.

90. Pollet M., Desender K. Prey selection in carabid beetles (*Coleoptera, Carabidae*): are diet activity patterns of predators and prey synchronized. Ibidem. 1986. Vol. 51, No 3a. P. 957-972.

91. Skuhrawy V. Die nahrung der feldcarabiden. Acta soc. entomol. csl. 1959. Vol. 56. P. 1-18.

92. Skuhrawy V. Fallenfang und Markierung zum Studium der Laufkafer. *Beitrage zur Entomologie*. 1956. Vol. 6, No 3/4. P. 285-287.

93. Dennison D. F., Hodkinson I. D. Structure of the predatory beetle community in a woodland soil ecosystem. I. Prey selection. *Pedobiologia*. 1983. Vol. 25, No 2. P. 109-115.

94. Boer P. J. The individual behaviour and population dynamics of some Carabid beetles of forest. On the evolution of behaviour in Carabid beetles. Amsterdam. 1979. P. 151-166.

95. Кунах О. М. Структура домінування тваринного населення ґрунту центральної заплави р. Самара в умовах штучного експериментального

забруднення важкими металами. *Вісник Дніпропетр. ун-ту. Біологія. Екологія*. 2015. № 3/2. С. 113-117.

96. Кунах О. М. Трофические группы почвенной мезофауны центральной поймы р. Самара. *Сучасні проблеми біології, екології та хімії*. Зб. матер. Міжн. конф. Запоріжжя, 2007. С. 166-169.

97. Географічна енциклопедія України: Т.2 / ред. О.М. Маринич. Київ: Українська Радянська Енциклопедія ім. М.Л. Бажана, 1990. 480с.

98. Пашенко В.М., Маринич А.М., Шищенко П.Г. Степная зона. В кн.: *Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование*. Киев: Наукова думка, 1985. С. 122-217.

99. Физико-географическое районирование Украинской ССР. Под. ред. Попова В. П. , Мармнича А. М., Ланько А. И. К.: Изд-во Киевского ун-та, 1968. 684 с.

100. *Природа Украинской ССР. Животный мир*. Киев: Наукова думка, 1985. 240 с.

101. Чибиленв А.А. Лик степи. Л.: Гидрометеиздат, 1990. 192 с.

102. Воронов А.Г. Биogeография с основами экологии . Москва, 1987. 264 с.

103. Василенко Н. В., Корж А.П. К орнитофауне Конской островной гряды. *Вопросы биоиндикации и экологии*. Запорожье: Изд-во ЗГУ, 1997. С. 128-137.

104. Карта Хортиці. URL: <https://www.google.com/maps/place/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B7%D1%8C%D0%BA%D0%B0+%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C/@47.1699256,34.5707943,8z/data=!4m5!3m4!1s0x40dc67152c234fd1:0xe1878ebf93796a8c!8m2!3d47.8388!4d35.139567?hl=uk> (20.05.19).

105. Карта Запорізької області. URL: <https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwity5eekc3iAhUi4aYKHerbB60QjRx6BAgBEAU&url=https%3A%2F%2Fru.wikipedia.org%2Fwiki%2F%25D0%25A5%25D0%25BE%25D1%2580%25D1%2582%25D0%25B8%25D1%2586%25D0%2>

[5B0&psig=AOvVaw30tWqWX1sJnAOSoM9Nlt-E&ust=1559645153883944](https://doi.org/10.26907/2542-0410.2019.18.05.19)

(18.05.19)

106. Писарева М.Е. Эколого-фаунистическая характеристика млекопитающих степных лесов Украины. Изучение ресурсов наземных позвоночных фауны Украины (Мат. республ. коорд. совещ.). Киев: Наук. думка, 1969. С. 88-90.

107. Тыщенко В. П. Определитель пауков европейской части СССР. Львов: Наука, 1971. 282 с.

108. Фауна СССР. Жесткокрылые. Пластинчатоусые (*Scarabaeidae*). Под ред Медведева И. С. Москва. АН СССР, 1951. Т. Харьков. Вып. 1. 114 с.

109. Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах: Матеріали IV Міжнародної наукової конференції. Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2007. С. 310-311.

110. Фауна Украины. Жуки. Жуки-щелкуны. Агрипины, негастреины, анотоины, эстодины / ред. В. Г. Долина. Киев: Наукова думка. Т. 19, вип. 3. 1982. 288 с.

111. Фауна Украины. Жуки. Жуки-щелкуны. Кардиофорины и элатерины / Под ред. В. Г. Долина. Киев: Наукова думка. Т. 19, вип. 4. 1982. 204 с.

112. Лакин Г. Ф. Биометрия. Москва: Высшая школа, 1990. С. 159-211.

113. Савчук О.М. Конспект лекцій з дисципліни «Основи охорони праці» в 2 частинах. Запоріжжя: Просвіта, 2001. 86 с.

114. Кобевник В.Ф. Охорона праці. Київ: Вища школа, 2012. 286 с.

115. Охорона праці: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / За ред. Геврика В.О. Львів, 2010. 213 с.

116. Пістун І.П., Кіт Ю.В. Березовецький А.П. Практикум по охороні праці. Навчальний посібник. Суми: Видавництво Університетська книга, 2007. 27с.

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Таксономічна структура герпетобію (екз./100 пастко-діб) тривалозаплавних лісових біогеоценозів ріки Дніпро (Запорізька обл.) за 2018-2019 р.р.

Таксономічна група	Біогеоценоз								Разом	
	ксеромезофільний шлужник із куничником наземним	мезофільний осокірник із стоколосом безостим	гігромезофільний осокірник з осокою	мезогірофільний вербо-осокірник з ожиною	мезогірофільний вербняк з ожиною	гірофільний притичинковий лозняк із сирим великотрав'ям	гірофільний вербняк із сирим великотрав'ям	ультрагірофільний притичинковий лозняк із болотним великотрав'ям		
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Sarcophagidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Calliphoridae</i>	0,00	0,00	0,24	0,00	0,24	0,00	0,00	0,24	0,24	0,73
<i>Muscidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Stratiomyidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	1,22
<i>Therevidae</i>	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Bibionidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Tipulidae</i>	0,00	0,00	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Diptera dif.</i>	0,00	0,49	2,44	0,49	1,22	0,24	0,24	1,46	1,46	6,59
<i>Formicidae</i>	98,29	99,02	87,32	24,39	187,80	29,76	66,59	34,63	627,80	627,80
<i>Apidae</i>	0,00	0,00	0,49	1,95	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	2,68
<i>Sphecidae</i>	0,49	0,49	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,46
<i>Vespidae</i>	0,00	0,00	0,24	0,24	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,73
<i>Ichneumonidae</i>	0,00	0,00	0,49	0,00	0,49	0,00	0,00	1,46	1,46	2,44
<i>Pompilidae</i>	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,49	0,00	0,73	0,73	1,71
<i>Hymenoptera dif.</i>	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	1,22
<i>Noctuidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Hydrophilidae</i>	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Lepidoptera dif.</i>	0,49	0,73	0,00	0,49	0,00	0,00	0,49	0,24	0,24	2,44
<i>Panorpidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,24	0,24	0,49
<i>Curculionidae</i>	4,63	3,41	4,39	4,63	1,71	1,46	1,22	1,46	1,46	22,93
<i>Chrysomelidae</i>	1,22	0,00	0,73	10,00	0,49	0,24	0,24	5,61	5,61	18,54
<i>Cerambycidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,24
<i>Tenebrionidae</i>	1,71	26,83	1,95	0,00	0,00	0,00	0,24	0,24	0,24	30,98
<i>Coccinellidae</i>	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Dermestidae</i>	9,51	1,22	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,98
<i>Endomychidae</i>	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Lagriidae</i>	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Asilidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24

Продовження таблиці А.1									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Byrrhidae</i>	0,00	0,00	0,49	7,80	0,98	0,24	2,20	5,85	17,56
<i>Buprestidae</i>	0,24	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,73
<i>Elateridae</i>	0,00	0,24	0,00	0,49	0,49	0,00	0,24	0,00	1,46
<i>Scarabaeidae</i>	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Lucanidae</i>	0,49	0,00	0,00	0,24	0,49	0,00	0,24	0,00	1,46
<i>Silphidae</i>	0,49	0,00	0,98	1,95	5,37	35,61	1,22	22,20	67,80
<i>Staphylinidae</i>	1,22	0,24	1,95	1,46	1,46	0,00	2,20	6,34	14,88
<i>Dytiscidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,24
<i>Carabidae</i>	1,71	4,88	3,90	5,37	21,22	8,54	1,95	10,73	58,29
<i>Coleoptera dif.</i>	0,00	0,00	0,24	0,49	0,00	0,00	0,00	0,73	1,46
<i>Scutellaridae</i>	0,24	0,24	0,00	0,00	0,24	0,24	0,00	0,00	0,98
<i>Pentatomidae</i>	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Cydnidae</i>	0,24	0,00	0,24	0,98	0,73	0,00	0,49	0,49	3,17
<i>Miridae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Tingidae</i>	0,00	0,00	1,22	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	1,46
<i>Reduviidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,49
<i>Lygaeidae</i>	0,73	1,22	0,98	4,63	1,71	0,00	0,73	0,98	10,98
<i>Cicadellidae</i>	0,49	0,00	1,71	0,98	12,20	1,22	4,63	1,22	22,44
<i>Forficulidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,98	1,95	0,00	0,00	0,00	2,93
<i>Tetrigidae</i>	1,46	0,00	0,00	0,00	0,24	0,73	0,00	0,00	2,44
<i>Acrididae</i>	2,68	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,41
<i>Julidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Lithobiidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,24	0,98	1,71
<i>Opiliones</i>	0,00	1,22	2,20	0,49	3,90	1,46	2,44	1,22	12,93
<i>Gamasidae</i>	0,00	0,00	0,49	1,95	0,00	0,00	0,00	0,24	2,68
<i>Trombiculidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Salticidae</i>	0,00	0,00	0,73	0,00	0,49	0,24	0,00	0,00	1,46
<i>Aranei dif.</i>	1,71	2,68	6,83	4,39	5,61	3,41	3,90	3,66	32,20
<i>Clubionidae</i>	0,49	0,49	1,71	0,00	0,49	0,73	0,00	0,49	4,39
<i>Lycosidae</i>	14,15	2,20	12,93	2,20	5,61	2,44	8,05	11,46	59,02
<i>Thomysidae</i>	0,00	0,24	2,68	1,95	1,71	0,00	0,00	1,46	8,05
<i>Armadillidae</i>	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Porcellionidae</i>	0,00	13,90	125,37	87,32	129,51	69,27	60,73	101,22	587,32
<i>Cochlicopidae</i>	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
Разом	144,63	161,22	264,88	167,56	389,51	158,54	158,78	216,34	1661,46

Таблиця А.2 – Таксономічна структура герпетобію (екз./100 пастко-діб)
тривалозаплавних лісових біогеоценозів ріки Дніпро (Запорізька обл.)
2019-2020 р.р

Таксономічна група	Біогеоценоз								Разом	
	ксеромезофільний шельожник із куничником наземним	мезофільний осокірник із стоколосом безостим	гігромезофільний осокірник з осокою	мезогірофільний вербо-осокірник з ожиною	мезогірофільний вербняк з ожиною	гірофільний притичинковий лозняк із сирим великотрав'ям	гірофільний вербняк із сирим великотрав'ям	ультрагірофільний притичинковий лозняк із болотним великотрав'ям		
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Sarcophagidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Calliphoridae</i>	0,00	0,00	0,24	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,24	0,72
<i>Muscidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Stratiomyidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	1,22
<i>Therevidae</i>	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Bibionidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Tipulidae</i>	0,00	0,00	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48
<i>Diptera dif.</i>	0,00	0,49	2,44	0,49	1,22	0,24	0,24	0,24	1,46	6,58
<i>Formicidae</i>	101,56	99,02	97,32	26,45	191,80	30,76	69,52	36,63	653,06	
<i>Apidae</i>	0,00	0,00	0,49	1,95	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	2,68
<i>Sphecidae</i>	0,49	0,49	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,47
<i>Vespidae</i>	0,00	0,00	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,72
<i>Ichneumonidae</i>	0,00	0,00	0,49	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	1,46	2,44
<i>Pompilidae</i>	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,73	1,71
<i>Hymenoptera dif.</i>	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	0,00	1,22
<i>Noctuidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Hydrophilidae</i>	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Lepidoptera dif.</i>	0,49	0,73	0,00	0,49	0,00	0,00	0,49	0,24	0,24	2,44
<i>Panorpidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,48
<i>Curculionidae</i>	4,63	3,41	4,39	4,63	1,71	1,46	1,22	1,46	22,91	
<i>Chrysomelidae</i>	1,22	0,00	0,73	10,00	0,49	0,24	0,24	5,61	18,53	
<i>Cerambycidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,24	
<i>Tenebrionidae</i>	1,71	26,83	1,95	0,00	0,00	0,00	0,24	0,24	30,97	
<i>Coccinellidae</i>	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	
<i>Dermestidae</i>	9,51	1,22	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,97	
<i>Endomychidae</i>	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	
<i>Lagriidae</i>	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	
<i>Asilidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,24	
<i>Byrrhidae</i>	0,00	0,00	0,49	7,80	0,98	0,24	2,20	5,85	17,56	
<i>Buprestidae</i>	0,24	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,73	
<i>Elateridae</i>	0,00	0,24	0,00	0,49	0,49	0,00	0,24	0,00	1,46	
<i>Scarabaeidae</i>	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	
<i>Lucanidae</i>	0,49	0,00	0,00	0,24	0,49	0,00	0,24	0,00	1,46	
<i>Silphidae</i>	0,49	0,00	0,98	1,95	5,37	35,61	1,22	22,20	67,82	

Продовження таблиці А.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Staphylinidae</i>	1,22	0,24	1,95	1,46	1,46	0,00	2,20	6,34	14,87
<i>Dytiscidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,24
<i>Carabidae</i>	1,55	4,23	3,56	5,12	19,22	8,23	1,68	8,765	52,355
<i>Coleoptera dif</i>	0,00	0,00	0,24	0,49	0,00	0,00	0,00	0,73	1,46
<i>Scutellaridae</i>	0,24	0,24	0,00	0,00	0,24	0,24	0,00	0,00	0,96
<i>Pentatomidae</i>	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48
<i>Cydnidae</i>	0,24	0,00	0,24	0,98	0,73	0,00	0,49	0,49	3,17
<i>Miridae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Tingidae</i>	0,00	0,00	1,22	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	1,46
<i>Reduviidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,49
<i>Lygaeidae</i>	0,73	1,22	0,98	4,63	1,71	0,00	0,73	0,98	10,98
<i>Cicadellidae</i>	0,49	0,00	1,71	0,98	12,20	1,22	4,63	1,22	22,45
<i>Forficulidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,98	1,95	0,00	0,00	0,00	2,93
<i>Tetrigidae</i>	1,46	0,00	0,00	0,00	0,24	0,73	0,00	0,00	2,43
<i>Acrididae</i>	2,68	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,41
<i>Julidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Lithobiidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,24	0,98	1,71
<i>Opiliones</i>	0,00	1,22	2,20	0,49	3,90	1,46	2,44	1,22	12,93
<i>Gamasidae</i>	0,00	0,00	0,49	1,95	0,00	0,00	0,00	0,24	2,68
<i>Trombiculidae</i>	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Salticidae</i>	0,00	0,00	0,73	0,00	0,49	0,24	0,00	0,00	1,46
<i>Aranei dif.</i>	1,71	2,68	6,83	4,39	5,61	3,41	3,90	3,66	32,19
<i>Clubionidae</i>	0,49	0,49	1,71	0,00	0,49	0,73	0,00	0,49	4,4
<i>Lycosidae</i>	12,15	2,20	12,93	2,20	5,61	2,44	8,05	11,46	57,04
<i>Thomysidae</i>	0,00	0,22	2,41	1,71	1,45	0,00	0,00	1,32	7,11
<i>Armadillidae</i>	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49
<i>Porcellionidae</i>	0,00	13,90	125,37	87,32	129,51	69,27	60,73	101,22	587,32
<i>Cochlicopidae</i>	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
Разом	145,73	160,52	274,28	169,12	391,23	159,21	161,42	216,205	1677,72