

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Природничий факультет
Кафедра зоології та методики навчання біології

«Допущено до захисту»

Завідувач кафедри

Реєстраційний № _____

«__» _____ 20__ р.

«__» _____ 20__ р.

СУЧАСНИЙ СТАН КОЛЕОПТЕРОФАУНИ БАЛКИ ПІВНІЧНА ЧЕРВОНА
ТА ЇЇ ОКОЛИЦЬ

Кваліфікаційна робота студента
групи БХм-16
ступінь вищої освіти магістр
спеціальності 014.05 Середня
освіта(Біологія та здоров'я людини)
Трошина Андрія Михайловича

Керівник к.б.н., ст. викладач
Брошко Євгеній Олегович

Оцінка:

Національна шкала _____

Шкала ECTS ____ Кількість балів ____

Голова ЕК _____

Члени ЕК _____

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Трошин Андрій Михайлович, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавав і не одержував недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело. Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомлений. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМАТИКИ ВИВЧЕННЯ КОЛЕОПТЕРОФАУНИ.....	9
1.1. Короткий нарис історії становлення ентомології як науки.....	9
1.2. Історія ентомологічних досліджень на Криворіжжі.	12
Висновки до розділу 1.....	15
РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ.	16
Висновки до розділу 2.....	20
РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ	22
Висновки до розділу 3.....	31
РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ТАКСОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ТВЕРДОКРИЛИХ БАЛКИ ПІВНІЧНА ЧЕРВОНА ТА ЇЇ ОКОЛИЦЬ.....	33
4.1. Фауна та екологія твердокрилих досліджуваних ділянок.....	33
4.2. Фауна та екологія твердокрилих балки Північна Червона.....	36
4.3. Фауна та екологія твердокрилих околиць балки Північна Червона.....	41
4.3.1. Твердокрилі Ленінського відвалу.....	41
4.3.2. Твердокрилі Першотравневого відвалу.....	46
4.4. Порівняльна характеристика фауни твердокрилих балки Північна Червона попередніх і сучасних досліджень.....	51

4.5. Коротка характеристика видів, які занесені до Червоної книги України та Дніпропетровської області.....	53
Висновки до розділу 4.....	58
РОЗДІЛ 5. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ «РІЗНОМАНІТНІСТЬ ТВАРИН» ШКІЛЬНОГО КУРСУ БІОЛОГІЇ ТВАРИН (7 КЛАС (РІВЕНЬ СТАНДАРТУ)).....	59
Висновки до розділу 5.....	64
ВИСНОВКИ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68
ДОДАТКИ.....	77

ВСТУП

Цінність знання полягає у їх глибині та комплексності. Фрагментарні знання формують викривлене світобачення.

Актуальність. Екологічний стан Криворіжжя сформувався під впливом інтенсивної виробничої діяльності гірничо-металургійних підприємств. У місті працюють 9 підприємств гірничо-металургійного комплексу, цементний завод, 8 діючих шахт, 8 кар'єрів, а також розташовані величезні хвостосховища та відвали. Активне освоєння Криворізького залізорудного басейну розпочалося наприкінці XIX століття. За такий проміжок часу місцевість регіону була суттєво змінена, сформувався новий тип ландшафту – техногенний, а природних умовно не змінених територій залишилося всього 1 – 2%, які розкидані невеликими плямами серед техногену. Однією з таких є балка Північна Червона, яка зберігає в собі частину цілинного степу з характерними для нього флорою та фауною.

Вплив зі сторони людини на балку відбувався завжди, про що свідчить дореволюційний кар'єр на її схилі. Під таким тиском формувалася сучасна флора та фауна заказника. Комплексні дослідження балки проводилися у 1989 – 1990 рр. з метою надання їй статусу мікрозаповідника.

Твердокрилі є одним з найчисельніших рядів серед тваринного світу і представлені різноманітними життєвими формами, тому вони чутливі до змін навколишнього середовища. Зараз, у нас є можливість оцінити сучасний стан твердокрилих даного заказника і загалом балки та її околиць.

Мета та завдання дослідження. *Мета* – встановити сучасний стан колеоптерофауни балки Північна Червона та її околиць.

Для досягнення даної мети були поставлені такі *завдання*:

1. Проаналізувати наявні літературні дані, присвячені питанню дослідження колеоптерофауни балок м. Кривий Ріг та інших біотопів;

2. Дослідити сучасний видовий склад та чисельність твердокрилих балки Північна Червона та її околиць;

3. Провести еколого-фауністичний аналіз зібраного матеріалу, встановити екологічну структуру колеоптерофауни балки Північна Червона, а також виявити динаміку її мінливості порівняно із результатами попередніх досліджень;

4. Проаналізувати можливості використання результатів даних досліджень у навчальному та виховному процесі в середній школі.

Об'єкт досліджень - твердокрилі балки Північна Червона та її околиць.

Предмет досліджень – еколого-фауністичний аналіз твердокрилих балки Північна Червона та її околиць.

Методи досліджень. Для збору матеріалу використовували конкретно наукові методи – метод банок-пасток, ручний збір, косіння ентомологічним сачком. Також використано стандартні методи первинної статистичної обробки даних. Для визначення матеріалу користувалися мікроскопом МБС-9.

Теоретичною основою слугували наукові публікації провідних фахівців в галузі ентомології України та Криворіжжя.

Наукова новизна одержаних результатів. На сьогоднішній день, як відомо, не існує сучасних даних про стан твердокрилих Балки Північна Червона, а її околиці взагалі не досліджувалися на наявність жуків. Тому, наукова новизна даної роботи полягає у тому, що за результатами досліджень можна сформулювати уявлення про сучасний стан колеоптерофауни даних територій, а також про взаємне існування та взаємозв'язок природних територій з техногенними ділянками.

Практичне значення. Порівнявши дані досліджень балки, що проводилися у 1989 році з результатами наших досліджень, можна побачити, які зміни відбулися за даний проміжок часу, а також напрям цих змін у природних біогеоценозах під впливом оточуючого техногену. Виходячи з

цього можна буде пропонувати відповідні природоохоронні заходи щодо таких природних територій.

Апробація результатів магістерської роботи. Основні положення та результати наукових досліджень апробовані на різного рівня наукових конференціях: XV Міжнародна наукова конференція студентів і аспірантів, присвячена 135 річниці від дня народження Я. Парнаса «Молодь і поступ біології» (Львів, 9 – 11 квітня 2019 року); XVI Міжнародна наукова конференція студентів і аспірантів, присвячена 75-й річниці створення біологічного факультету та 90-й річниці від дня народження проф. М. П. Деркача «Молодь і поступ біології» (Львів, 27 – 29 квітня 2020); Актуальні проблеми вивчення ентомофауни західного регіону України: збірник тез науково-практичної конференції (м. Львів, 16 жовтня 2020 р.); XVII Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів (м. Львів, 19 – 21 квітня 2021 р.); «Зоологія в сучасному світі: виклики XXI століття» (м. Київ, Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, 1 – 3 червня 2021 р.).

Публікації. За тематикою магістерської роботи опубліковано 6 наукових праць, що висвітлені в матеріалах конференцій. До цих робіт належать:

1. Трошин А., Головатюк А., Голуб Ю. Сучасний стан червонокнижних видів комах на Криворіжжі. // Тези доповідей XV Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої 135 річниці від дня народження Я. Парнаса «Молодь і поступ біології» (Львів, 9 – 11 квітня 2019 року). Львів. – 2019. – С. 109 – 110.

2. Трошин А. Головатюк А. Туруни ландшафтного заказника загальнодержавного значення «Балка Північна Червона» // Тези доповідей XVI Міжнародна наукова конференція студентів і аспірантів, присвяченої 75-й річниці створення біологічного факультету та 90-й річниці від дня народження проф. М. П. Деркача «Молодь і поступ біології» (27 – 29 квітня 2020). – Львів. – 2020. – С. 166-167.

3. Голуб Ю., Трошин А., Головатюк А. Твердокрилі Криворіжжя, занесені до Червоної книги Дніпропетровської області. // Тези доповідей XVI Міжнародна наукова конференція студентів і аспірантів, присвяченої 75-й річниці створення біологічного факультету та 90-й річниці від дня народження проф. М. П. Деркача «Молодь і поступ біології» (27 – 29 квітня 2020). – Львів. –2020. – С. 160 – 161.

4. Трошин А. М., Головатюк А. І. Сучасний огляд багаторічних досліджень колеоптерофауни природоохоронних територій Криворіжжя // Актуальні проблеми вивчення ентомофауни західного регіону України: збірник тез науково-практичної конференції (м. Львів, 16 жовтня 2020 р.). Львів: Державний природознавчий музей НАН України, 2020. – С.15. // [Електронне видання]. – Режим доступу: http://science.smnh.org/content/DDDD_XIV%20DDDD.pdf.

5. Трошин А. Головатюк А. Жуки хортобіонти відвалів північної частини Криворіжжя. // Молодь і поступ біології: збірник тез доповідей XVII Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів (м. Львів, 19 – 21 квітня 2021 р.). – ТОВ «Ромус-поліграф», 2021. – С. 159 – 160.

6. Головатюк А. І., Трошин А. М. До фауни твердокрилих відвалів Криворіжжя. // Тези доповідей наукової конференції «Зоологія в сучасному світі: виклики XXI століття» (м. Київ, Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, 1 – 3 червня 2021 р.). – Київ, 2021. – С. 68. // [Електронне видання]. – Режим доступу: [file:///C:/Users/%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B9/AppData/Local/Packages/microsoft.windowscommunicationsapps_8wekyb3d8bbwe/LocalState/Files/S0/3/Attachments/IZAN90-abstracts\[629\].pdf](file:///C:/Users/%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B9/AppData/Local/Packages/microsoft.windowscommunicationsapps_8wekyb3d8bbwe/LocalState/Files/S0/3/Attachments/IZAN90-abstracts[629].pdf).

Структура роботи. Дана кваліфікаційна робота складається з 5 розділів, 7 підрозділів, вступу, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та 8 додатків. Для написання роботи було опрацьовано 72 інформаційних джерела.

Подяка. Окрему вдячність хочеться висловити Головотюк Антоніні Іллівній та Лапіну Євгену Івановичу за спільну плідну працю над проведеним дослідженням, вчасно дану пораду та всебічну підтримку. Злагоджена, якісна та своєчасна наша робота допомогла мені реалізувати свій творчий потенціал.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМАТИКИ ВИВЧЕННЯ КОЛЕОПТЕРОФАУНИ

1.1. Короткий нарис історії становлення ентомології як науки.

Дану роботу хочеться розпочати з визначення самого поняття «ентомологія» та окреслити основні напрямки ентомологічних досліджень в сучасній науці. Отже, ентомологія — наука, що вивчає світкомах [5]. До основних напрямків досліджень в ентомології можна віднести такі: систематика комах, морфологія і ембріологія комах, ентомофауна, географічне поширення комах, еволюція комах, життєві цикліонтогенез комах, популяційна ентомологія, етологія, палеоентомологія, теоретичні засади практичної ентомології, вплив біогенних та абіогенних чинників на комах і адаптаційні процеси, теоретичні аспекти біологічних методів захисту рослин тощо.

Ентомофауна – сукупність видів комах. В даній роботі робиться акцент не загалом на ентомофауні, а на одній з її складових – фауні твердокрилих або колеоптерофауні. Це в повному сенсі найбільша група комах.

Комахи становлять найрізноманітнішу та найчисленнішу групу тварин. світу, яка займає важливе місце в житті природи та людини. Вони є запилювачами багатьох рослин, санітарами природи, їжею для птахів, беруть участь у ґрунтотворних процесах. Водночас серед комах є небезпечні види – паразити тварин і людини, зокрема переносники хвороб, шкідники сільсько-господарських культур та лісів. Загальна ентомологія вивчає будову тіла, фізіологічні особливості, закономірності розвитку, поширення, філогенетичні зв'язки та систематику комах; медична ентомологія досліджує комах-паразитів і переносників збудників хвороб людини, ветеринарна – тварин, сільсько-господарська – шкідників сільсько-господарських культур, лісова – лісових насаджень. Окремо виділяють бджільництво та шовківництво [23].

Практичне вивчення комах сягає своєю історією давніх часів. Писемні свідчення про шкідливих комах відомі від 4–3 тис. до н. е. У працях Аристотеля наведено дані про 60 видів комах. Проте ґрунтовні дослідження з

ентомології започатковано в 17 ст. роботами Я. Сваммердама, М. Мальпігі, згодом розвинені Р. Реомюром, К. Ліннеєм (описав 1936 видів комах). Систематичне вивчення ентомофауни в Росії розпочали у 18 ст. природознавці С.-Петербурзької АН. Першим етапом дослідження комах було збирання ентомологічних колекцій.

Детальний огляд систематичних таксонів наведено у серії фундаментальних праць «Фауна України» (започатковано 1961).

У вивченні фауни комах природних біоценозів вагому роль відіграє діяльність Чорноморського та Карпатського біосферних, Канів. природного заповідників. Від 1949 діє Ентомологічне товариство України [23].

На території України в другій половині ХІХ – на початку ХХ ст. започатковуються прикладні ентомологічні дисципліни і, насамперед, сільськогосподарська ентомологія – дисципліна, яка вивчає комах, шкідників сільськогосподарських культур, реакцію рослин на пошкодження і заходи боротьби із шкідниками. Центрами цієї галузі науки були у той час не лише університети, а й сільськогосподарські дослідні станції, земські установи, у яких вперше в нашій країні почали роботу губернські й обласні ентомологи. Такі установи із захисту рослин були організовані у Києві, Харкові, Полтаві, Сімферополі, Херсоні, Смілі та деяких інших містах. У ці роки центром ентомологічної науки була Україна, зокрема Київ [43, 63]. У Києві скликалися всеросійські з'їзди, тут перебувало Всеросійське товариство діячів прикладної ентомології, видавалися три перші російські журнали з сільськогосподарської ентомології (з 1912 р. “Энтомологический вестник” і майже одночасно реферативний “Журнал прикладной энтомологии”) [43, 63]. У другій половині ХІХ ст., зокрема на півдні України, посівам зернових культур, особливо пшениці, значної шкоди завдали комахи-шкідники: хлібний жук (*Anisoplia austriaca* Hrbst), гессенська муха (*Mayetiola destructor* Say), перелітна сарана (*Locusta migratoria* L.), хлібний пильщик (*Ceppus rugosus* L.) та ін. На той час майже зовсім не було ентомологів, які б займалися вивченням сільськогосподарських шкідників, курс

сільськогосподарської ентомології не викладався у жодному вищому навчальному закладі, майже зовсім не було літератури, у якій би містилися відомості про життєвий цикл і розвиток шкідників сільськогосподарських культур [63]. Одним із перших зведень стосовно дослідження бурякового довгоносика була монографія “Свекловичный долгоносик и меры борьбы с ним”, у якій автор розробив систему заходів для боротьби з довгоносиком, дослідив екологію ряду інших шкідників сільського господарства (лугового метелика, гессенської мухи та ін.) [63]. За участі ученого дослідника у Києві під його керівництвом видавалися журнали “Энтомологический вестник”, та “Вестник русской прикладной энтомологии” (з 1915 р.) [63]. Важливим центром розвитку ентомології у Києві з початку ХХ ст. став агрономічний факультет Київського політехнічного інституту (у радянський період виділений у сільськогосподарський інститут). Роботу в галузі ентомології в цьому Інституті очолив видатний ентомолог-еколог О. Лебедев (1874–1917 рр.), що виховав дуже багато відомих ентомологів. Одним із найвидатніших учнів О. Лебедева був М. Курдюмов (1885–1917 рр.), який дуже багато зробив для розвитку сільськогосподарської ентомології і захисту рослин від шкідників. У своїх наукових працях “Програма работ энтомологического отдела Полтавской сельскохозяйственной опытной станции” (1911 р.), учений-ентомолог один із перших переконливо показав залежність шкідливого впливу багатьох комах від заходів агротехніки. Він встановив це на прикладі шведської мухи і низки інших шкідливих комах. Ряд праць ученого присвячені визначенню ролі паразитичних і хижих комах у боротьбі зі шкідниками; займався також вивченням систематики, екології і значення багатьох видів паразитичних комах. Однією з найважливіших праць В. Курдюмова є монографія “Главнейшие насекомые, вредящие зерновым злакам в средней и Южной России” (1913 р.) [63]. Своїми дослідженнями він охопив багато шкідливих комах, зокрема озиму совку, непарного шовкопряда, ячмінну попелицю, яблуневу плодожерку та інших. Значну зацікавленість з досліджуваної проблематики виявив В. Мочульський. Уже в

кінці 90-х рр. XIX ст. учений займався вивченням шкідливих комах, а саме, перелітної сарани та гессенської мухи. У своїй праці “О саранче и средствах к ее истреблению” [46] висвітлив низку заходів із боротьби з перелітною сараною, а саме:

- 1) спостереження, наскільки дозволяють польові роботи, за яйцекладами сарани;
- 2) збір лялечок сарани, що виорані плугом чи бороною;
- 3) багаторазове осіннє переорювання всіх ділянок, де були виявлені яйцеклади [46].

1.2. Історія ентомологічних досліджень на Криворіжжі.

На Криворіжжі комплексних ентомологічних досліджень майже не проводилось до середини 80-х років XX ст. У 1985-1986 роках вперше було досліджено колеоптерофауну техногенних ландшафтів поблизу великих промислових підприємств таких як: цементний завод, лісонасадження коксохімічного заводу, ділянки біля металургійного комбінату, а також рекреаційну зону. Результати цих досліджень були висвітлені на III з'їзді Українського ентомологічного товариства [38]. У 1989 році з метою надання статусу мікрозаповідника, працівниками лабораторії ентомології кафедри зоології та методики навчання біології КДПУ, а саме Фомічовим А. І. та Лапіним Є. І., був досліджений державний ландшафтний заказник «Балка Північна Червона» [50]. Тут було виявлено 398 видів комах серед яких домінували твердокрилі – 263 види. Близько 300 видів інших груп комах були не визначеними за браком часу. Тоді було зареєстровано 6 видів метеликів, 11 – перетинчастокрилих (в основному – джмелі) та 1 – двокрилі (ктир гігантський) які були занесені до Червоної книги СРСР. Також Відділом загальної біології АН УРСР рекомендувалось внести до Червоної книги Української РСР ще 14 видів: 7 – джмелів; 4 – метеликів; 2 – з ряду бабки та 1 – богомоли (Ірис плямистий). Не дивлячися на таке різноманіття видів, балці не надали статусу мікрозаповідника [50].

З 2000-х років додалися дослідження твердокрилих природних та антропогенно-трансформованих біогеоценозів Криворіжжя [10 - 19, 37 - 40, 58 – 60, 62].

Досить добре в регіоні досліджена фауна турунів природних та техногенних екотопів. З даної тематики існує ряд праць починаючи з кінця 80-х років ХХ століття [14, 37, 38, 59]. Однією з найбільш ґрунтовних є робота Лапіна Є. І. «Эколого-фаунистическая характеристика жувелиц (Coleoptera, Carabidae) техногенных экотопов» [37].

Аналізуючи публікації попередньо проведених досліджень, можна прослідкувати те, що дослідники йшли шляхом послідовного опису конкретних родин твердокрилих. До таких належать: кокцинеліди, туруни, чорнотілки [11, 14, 16, 37, 38, 40, 59]. Щодо кокцинелід Криворіжжя, то на даній території їх мешкає 33 види з 25 родів [16]. Це дані досліджень, що проводилися в період з 1986 по 2005 роки. Окрім видового складу в роботі наведено життєві форми даних комах.

Щодо досліджень природоохоронних територій регіону, то слід відмітити ґрунтовні дослідження пам'ятки природи загальнодержавного значення «Степок». Природоохоронний статус даній території надали задля відновлення та збереження степової біоти в 1975 році. Також у 2019 році виходить пряця в якій висвітлюються фундаментальні дослідження ландшафтного заказника «Візирка» [10].

Через специфічні екологічні умови існування регіону виникла потреба систематизувати дані та дослідити наявність рідкісних та зникаючих видів комах на Криворіжжі. Як результат у 2019 – 2020 роках виходять праці, що мають природоохоронне значення. Перша робота - «Сучасний стан червонокнижних видів комах на Криворіжжі», яка була висвітлена на XV Міжнародній науковій конференції студентів і аспірантів «Молодь та поступ біології» присвяченої 135 річниці від дня народження Я. Парнаса [62]. Результатом даної роботи є те, що на території Криворіжжя мешкає 37 видів комах, які занесені до Червоної книги України. Як продовження попередньої

роботи у 2020 році було проаналізовано та систематизовано сучасні дані про види твердокрилих, які занесені до Червоної книги Дніпропетровської області [19]. В результаті було виявлено, що на території регіону існують 29 червонокнижних видів твердокрилих з 9 родин. Найбільш ємною родиною є туруни (*Carabidae*) – 19 видів. Родина хижаки (*Staphylinidae*) налічує два види, а всі інші 7 родин по 1 виду. Також у 2020 році опубліковується праця «Туруни ландшафтного заказника загальнодержавного значення Балка Північна Червона» в якій було систематизовано дані власних і попередніх досліджень карабідофауни даного заказника [59]. В роботі зазначається, що на території балки зареєстровано 96 видів турунів з 40 родів.

Величезні території у регіоні займають відвали розкривних порід. Тому ентомологічні дослідження не оминули такі об'єкти. З даної тематики, останнім часом вийшла праця «Жуки хортобіонти відвалів північної частини Криворіжжя» [58]. Робота висвітлює сучасні дані про велику екологічну групу комах, а саме жуків хортобіонтів, що мешкають на двох старих відвалах (близько 50 років) – Першотравневому та Ленінському. Зібраний матеріал порівнювався з матеріалом зібраним у Балці Північній Червоній. Як показали дослідження на вищезгаданих відвалах мешкає 68 видів жуків хортобіонтів, які належать до 49 родів з 14 родин. За кількістю видів переважали такі родини як: *Chrysomelidae* (17 видів з 8 родів), *Cerambycidae* (12 видів з 8 родів), *Curculionidae* (12 видів з 9 родів), *Scarabaeidae* (7 видів з 7 родів) та *Coccinellidae* (6 видів з 6 родів). Як висновок було визначено те, що хоча відвали є специфічними екосистемами, але з часом вони стають придатними (а інколи й прихистком) для існування флори та фауни регіону, а за видовим складом жуків хортобіонтів, трофічними зв'язками та гідропреферендумом можна говорити про стадію на якій знаходяться відновлювані процеси в межах певної території.

Висновки до розділу 1.

Письмові свідчення про комах з'являються близько в 4 – 3 тис. до н. р. та мають практично спрямований аспект. В них міститься опис шкідливих

комах. Також розвиток ентомології пов'язаний з Аристотелем, в його працях було описано 60 видів комах. Але це все дуже фрагментарні знання, а початок ґрунтовних ентомологічних досліджень пов'язані з такими вченими як: Я. Сваммердам, М. Мальпігі, праці яких згодом були розвинені К. Ліннеєм, який описав 1936 видів комах.

Систематичне вивчення комах в Росії було розпочато у XVIII ст. Першим етапом цих досліджень було збирання ентомологічних колекцій, згодом на базі яких Г. Яцентковський створив огляд жуків Херсонської губернії.

Перші згадки про ентомофауну України з'явилися ще у XVIII ст., але систематичні дослідження припадають на 2 пол. XIX ст., коли актуальним стало вивчення комах-шкідників. На території України другої половини XIX – початку XX ст. у галузі прикладної ентомології працювало небагато дослідників, зокрема, С. Мокржецький, Й. Пачоський, В. Поспелов, які розробили методи боротьби з комахами-шкідниками та створили ентомологічні станції, де вивчали морфологію і систематику цілого ряду груп комах, приділяючи особливу увагу шкідникам сільського і лісового господарства, опрацьовували загальні проблеми ентомології та екології.

Комплексні ентомологічні дослідження на Криворіжжі розпочалися з середини 80-х років XX століття та стосувалися переважно твердокрилих. Із вчених, що займалися даними дослідженнями слід згадати Лапіна Євгена Івановича, Фомічова О. І., Головатюк Антоніну Іллівну.

Їх можна розділити на три умовні групи:

- 1) дослідження природних територій;
- 2) дослідження антропогенно змінених територій;
- 3) дослідження, що стосуються природоохоронних територій.

Не дивлячись на досить об'ємний накоплений фактичний матеріал, що стосується ентомофауни регіону, він потребує поповнення та уточнення.

РОЗДІЛ 2. ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Криворізький регіон розташований на південному сході Центральної України. Територія становить 4,1 тис. км². Протяжність з півночі на південь 96 км, із заходу на схід 62 км [31].

Криворіжжя розташоване в центральній частині Українського кристалічного масиву в зоні Придніпровської височини [2]. В геологічній будові регіону беруть участь четвертинні суглинки, товщиною 3 - 25 м, підстилаються неогеновими глинами, пісками або вапняками, товщиною 5 - 11 м. Над неогеновими відкладеннями залягають докембрійські кристалічні породи (граніти), що виходять на поверхню в долинах річок [31].

Криворіжжя належить до степової зони України, північної степової підзони, Правобережно-Дніпровської північно-степової провінції і входить до східної частини степової області південних відрогів Придніпровської височини. Південний кордон проходить по південній околиці Українського кристалічного щита, а північний кордон наближається до південного кордону лісо-степової зони. На сході Криворіжжя межує з Нікопольською низовиною, що спускається до р. Дніпро, за яким далі на схід починаються Орельсько-Конські низовинні степи. Західний кордон близький до лінії водорозділу р. Інгулець. Загальна площа Криворізького природно-господарського району складає біля 1347,24 км. Місто розташоване на місці злиття річок Інгулець і Саксагань, які впадають в басейн Дніпра [2, 31].

Криворіжжя – один із найбагатших на корисні копалини регіонів України. Більшість з відомих родовищ пов'язана із стародавніми породами Українського щита. Найбільш важливими серед них є рудні родовища, поклади мармуру, доломітів (40% балансових запасів України), покривельних та талькових сланців, сурику, охри, мумії, будівельних пісків, суглинків, скандію, ванадію та ще близько 40 елементів таблиці Менделєєва [2, 27, 31].

В залежності від геологічної будови і умов залягання на території Кривбасу виділяють наступні водоносні горизонти: четвертинних відкладів (грунтові води), неогенових і палеогенових порід (міжпластові води), тріщинуватих кристалічних порід докембрію. Водоносний горизонт четвертинних відкладів включає підземні води нижньо- і середньо-четвертинних відкладів, верхньо-четвертинних і сучасних делювіально-алювіальних відкладів.

Загальний напрям стоку підземних вод Криворіжжя - на південь - в бік Причорноморської тектонічної западини, а також до місцевого базису ерозії - річкових долин, балок, ярів, подів, тому місцями виникають джерела (природний вихід підземної води на земну поверхню, наприклад в районі скель МОДРу, в балці Гандибіна, на березі Кресівського водосховища в парку та ін.) та мочажини (місця просочування підземних вод на денну поверхню у вигляді сильно змоченого ґрунту) [31, 47].

Територія Криворіжжя розташована в умовах південного посушливого, дуже теплого агрокліматичного району Дніпровської області. Мікрокліматичні особливості. На виникнення мікроклімату, в першу чергу впливають умови, які надає підстилаюча поверхня – рельєф, рослинність, поверхневі води і ландшафти в цілому. В долинах рік і днищах балок зима більш прохолодна, так як у западини стікає і застоюється холодне повітря, фіксуються інверсії температури (її зростання з висотою). В западинах швидкість і сила вітру знижуються, більш затишно. Подібним чином діє і рослинність, особливо лісова та чагарникова [31].

В лісових масивах мікроклімат прохолодніший, внаслідок скорочення сонячної радіації, яка відбивається кронами дерев і розсіюється. Також більша відносна вологість повітря, в результаті транспірації води рослинами. На узбережжі рік і озер мікроклімат формується під впливом водних мас, які влітку охолоджують атмосферне повітря, а в холодний період року викликають потепління повітря.

Над територією міста сформувався своєрідний мікроклімат "острова тепла". У місті тепліше на 1,8°C. Особливо це помітно в холодний період року. Також більше опадів, туманів, часто з низьких хмар і пилогазових викидів підприємств та автомобілів взимку утворюється смог, знижені дози сонячної радіації [31].

Ґрунти міста і його околиць - чорноземи звичайні, лужно-чорноземні, чорноземи солонцюваті, лужно-солончакові і лучно-болотні [47].

Рослинний покрив Криворіжжя сформувався внаслідок складної взаємодії кліматичних зональних факторів, специфічних гірських порід та різноманітних антропогенних впливів. Для території Криворізького регіону характерна направленість ландшафтогенеза за степовим типом, починаючи з дофінського часу плейстоцену [31, 32].

Район Криворіжжя належить до смуги різнотравно-типчаково-ковилового степу і розташований на кордоні між багаторізнотравними дерновинно-злаковими і дерновинно-злаковими бідно різнотравними під типами степу [32].

Кривий Ріг простягнувся вздовж рудних родовищ більш ніж на 100 км і розміщений, згідно з флористичним районуванням України на межі двох флористичних областей: Європейської та Паннонсько-Причорноморсько-Прикаспійської [29]. Зараз існують праці щодо міської флори, або урбанofлори, і, найбільш повна є «Анотований список урбанofлори Кривого Рогу» [36] (під урбанofлорою мається на увазі система популяцій усіх видів рослин, які спонтанно оселилися в межах міста та його зеленої зони). За даним списком на території міста зростає 1072 види, які належать до 480 родів, 109 родин з 6 класів та 4 відділів [36, 61]. А загалом в регіоні відмічається понад 1260 видів вищих рослин.

Рослинний і тваринний світ характерний для цілинного степу України майже не зберігся. Фрагменти сильно зміненої природної рослинності зустрічаються лише на невеликих ділянках уздовж рік, водойм, по балках, ярах та на заповідних територіях та займають всього 1,5 – 2% від загальної

площі регіону [71]. До об'єктів природно-заповідного фонду належить: Державний ландшафтний заказник «Балка Північна Червона», Державні геологічні пам'ятки природи «Скелі МОДРу», «Сланцеві скелі», «Виходи амфіболітів», «Виходи аркозових пісковиків», «Урочище Ботсад», п'ять парків – пам'ятки садово-паркового мистецтва [1]. Зараз більшість цих об'єктів перебувають в плачевному стані в наслідок влаштування на них сміттєзвалищ, випасу худоби тощо.

Клімат регіону дослідження степовий, атлантично-континентальний. Літо спекотне посушливе, зима помірно м'яка з частими відлигами. Середньорічна температура повітря становить + 8,5 С°. Тривалість безморозного періоду становить 175 днів. В холодну пору року переважають східні та північно-східні вітри, в теплу – західні та північно-західні. Вітряно буває біля 250 днів. Літом є частими суховії. Криворіжжя відноситься до посушливих районів України, кількість атмосферних опадів – 400 – 450 мм/рік [31, 32].

Над містом сформувався своєрідний мікроклімат «Острова тепла». У місті тепліше на 1,8 С° [31].

Рослинність. У північній частині Криворіжжя на привоходілах характерними видами є: *Festuca valesiaca* Gaud., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Poa angustifolia* L., *Stipa capillata* L., *Stipa lessingiana* Trin et Rupr. Із бобових переважають такі види: *Camaecytisus ruthenicus* (Fisch et Woloszcz.) Klaskova, *Coronilla varia* L., *Medicago romanica* Prod., *Trifolium montanum* L. та *T. alpestre* L. Із різнотрав'я відмічені: *Dianthus carbonatus* Klok., *Euphorbia stepposa* Zoz., *Filipendula vulgaris* Moench., *Galium ruthenicum* L., *Silene coringiiifolia* Andrz., *Thymus marashalianus* Willd., *T. dimorphus* Klok. et Shost. На схилах ростуть: *Achillea nobilis* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Botryochloa ischaemum* (L.) Keng., *Cleistogenes bulgarica* (Bornm.) Keng., *Euphorbia segueriana* Neck., *E. stepposa* Zoz., *Nepeta parviflora* Bieb., *Poa bulbosa* L., *Salvia nutans* L., *Sisymbrium polymorphum* (Murr.) Roth., *Stipa pulcherima* C. Koch., *S. pennata* L. [8, 28].

У південній частині Криворіжжя поширені злаки – *Bromopsis riparia* (Rehm) Holub., *Festuca valesiaca* Gaud., *Stipa lessingiana* Trin et Rupr., *S. ucrainica* P.; різнотрав'я – *Dianthus pseudoarmeria* Bieb., *Seseli campestre* Bess., *Tanacetum millefolium* L.; ефемери та ефемероїди – *Androsace elongata* L., *Erophila verna* L., *Gagea erubescens* (Bess.) Schult. et Schult fil., *Veronica verna* L. [8].

Ліси Криворіжжя становлять лише 4,5% та мають переважно штучне походження, серед них найбільшу площу складають: Гурівський ліс (619 га), водозахисні насадження біля Південного та Карачунівського водосховищ. Найпоширенішими у лісових насадженнях є: *Ácer campéstre* L., *Á. negúndo* L., *Á. tatáricum* L., *Fraxinus excelsior* L., *Quercus robur* та *Robinia pseudoacacia* [8, 28].

Висновки до розділу 2.

Криворіжжя розташоване в межах центру Українського кристалічного щита в зоні Придніпровської височини. Регіон належить до степової зони України, північної степової підзони, Правобережно-Дніпровської північно-степової провінції і входить до східної частини степової області південних відрогів Придніпровської височини.

Клімат регіону дослідження степовий, атлантично-континентальний. Літо спекотне посушливе, зима помірно м'яка з частими відлигами. Криворіжжя розташоване в умовах південного посушливого, дуже теплого агрокліматичного району Дніпровської області.

На території регіону розташований потужний гірничо-металургійний комплекс. Саме в результаті його роботи створилися специфічні умови існування всього живого. Тому рослинний та тваринний світ характерний для цілинного степу не зберігся.

Рослинний покрив Криворіжжя сформувався внаслідок складної взаємодії кліматичних зональних факторів, специфічних гірських порід та різноманітних антропогенних впливів.

Отже, Криворіжжя знаходиться в межах Криворізького залізорудного басейну, який визначив долю регіону. В силу таких геологічних особливостей на досліджуваній території переважає антропогенно сформований ландшафт. Загалом Кривбас є рівнинним степом, але діяльність людини його значно змінила, що позначилося на флорі та фауні регіону. Тому є необхідність досліджувати регіон, зокрема, ентомофауну, так як вона є досить багаточисельною та широко представлена життєвими формами, а за такими показниками можна визначати стан досліджуваної території.

РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Один з найбільших класів тваринного світу – комахи. Зараз, серед даної групи налічується понад 1 млн. видів. Через таку чисельність та різноманітність життєвих форм дослідження ентомофауни мають свої специфічні особливості.

Методи дослідження. В процесі наших досліджень ми користувалися загальноприйнятими методами дослідження [26, 64]. Основним методом збору матеріалу був метод банок-пасток. Ми використовували зручні пластикові стакани об'ємом 0,5 л. Вони вкопувалися за спеціальною методикою на всю висоту стакану так, щоб утворилася воронка і комахи могли без перешкод потрапити в них. Після встановлення вони наповнювалися на 1/3 об'єму неконцентрованим розчином формаліну (концентрація близько 4%). Встановлювалися пастки в кінці квітня (в залежності від погодних умов), а завершувався польовий сезон у другій половині жовтня. Збори проводилися щотижня - навесні та на початку літа, і раз на два тижні – у другій половині літа та до кінця польового сезону. Але в сезон дощів збори проводилися частіше для того, що у розбавленому дощовою водою формаліні не зіпсувався матеріал. Після збору матеріал зберігався в холодильнику. Потім дані проби промивалися струменем води, на спеціальному ситі щоб по можливості видалити дрібнозернисте сміття (частинки ґрунту, піску тощо).

Наші дослідження розпочалися на початку травня 2018 року, і на той час банки-пастки були встановлені в Балці Північній Червоній та Ленінському відвалі (по одній лінії). У 2019 році в Балці було встановлено три лінії: на дні, на схилі та на вершині балки. В кожній лінії було по 10 банок-пасток. Між кожною із банок була відстань 10 метрів. Також одна лінія була встановлена на Ленінському відвалі.

Найбільш масштабними дослідженнями ознаменувалися 2020 – 2021 роки. За цей період банки-пастки були встановлені на Ленінському, Першотравневому відвалах, Балці Північній Червоній – по одній лінії, а

також одна лінія біля підніжжя відвалу (саме ця ділянка є зоною стику балки та відвалу).

Окрім вищезгаданого методу, для більш ґрунтового та глибокого дослідження ми також використовували такі методи: косіння ентомологічним сачком і ручний збір. Метод косіння має свої особливості. Коли сачком ловлять літаючих комах, не слід замахуватися зверху вниз або придавлювати його до землі: це тільки ускладнить витягування пійманої комахи та може призвести до її руйнування. Потрібно розраховувати змах так, щоб сачок рухався на здобич збоку або знизу. Як тільки комаха виявиться всередині, треба швидко повернути сачок на $90 - 180^\circ$ так, щоб вихід був закритим. Зазвичай комаху обережно схоплюють двома пальцями або пінцетом через марлю та вивертають сачок, щоб вона виявилася зовні.

Значно простіше спіймати комаху, яка сидить на квітці або тонкій гілці. Сачок обережно наближують на відстань 30 – 60 см і різким боковим рухом змахують її з квітки.

Паралельно з польовими дослідженнями велася камеральна обробка матеріалу, яка проводилася в лабораторії ентомології кафедри зоології та методики навчання біології Криворізького державної педагогічного університету. Представників родини *Curculionidae* перевірів і визначив к.б.н., провідний спеціаліст України з фауни довгоносиків Назаренко В. Ю. Частина визначеного матеріалу зберігається в колекціях лабораторії ентомології кафедри зоології та навчання біології Криворізького державного педагогічного університету.

Для визначення матеріалу користувалися рядом визначників [34, 36, 37, 38] та колекціями лабораторії ентомології, які були раніше перевірені такими провідними спеціалістами як: Пучков О. В. (провідний спеціаліст з фауни турунів України), Петренко А. А. (спеціаліст з фауни стафілінід), Бровдій В. М. та Лопатін І. К. (спеціалісти з фауни листоїдів), Долін Г. В. (спеціаліст з фауни жуків-коваликів), Черней Л. С. (спеціаліст з фауни чорнтілок), Каратяєв Б. А. (спеціаліст з фауни довгоносиків).

Інші групи комах визначалися за атласами-визначниками та спеціалізованими визначниками [20, 35, 45, 49, 53, 65, 66]. Деякі безхребетні визначалися за шкільним атласом-визначником [33]. Ідентифікація та опис комах-шкідників проводилися за атласом-визначником [54] та за підручником із сільсько-господарської ентомології [6]. Опис життєвих форм турунів наводилися за системою розробленою Шаровою І. Х. [70] та за визначником турунів Пучкова О. В. [53].

Дослідження вищеописаних ділянок включали загалом ентомофауну (видовий склад комах), а також через специфіку методу банок-пасток мезофауну. Під терміном «мезофауна» мається на увазі видовий склад безхребетних, які мешкають в ґрунті [34]. Тобто ентомофауна включає в себе тільки комах, а мезофауна може включати окремі групи комах і загалом безхребетних. В мезофауні інколи виділяють мікрофауну – сукупність мікроскопічний організмів, які проявляють властивості характерні для тварин. Основними представниками мікрофауни були ногохвістки (колемболи, подури) (*Collembola*) – це клас дрібних членистоногих з надкласу Шестиногі (*Hexapoda*). Слід відмітити, що вони зустрічалися на всіх досліджуваних ділянках, але найбільша їх кількість траплялася біля Першотравневого відвалу. Інколи їх чисельність перевищувала 800 особин на одну лінію. Це пояснюється тим, що на даному відвалі потужна листова підстилка, яка є місцем існування колембол. Також велика їх кількість свідчить про недосконалість і нестабільність даної екосистеми, адже, один із законів біорізноманіття говорить нам про те, що чим вище біорізноманіття, тим стійкіша екосистема, і навпаки.

Велика кількість ногохвісток також пояснює високе різноманіття стафілінів на Першотравневому відвалі, так як колемболи є кормом для багатьох видів жуків, зокрема стафілінів.

Мезофауна. На всіх досліджуваних ділянках в банки-пастки потрапляли кільчасті черви (тип *Annelida*), а саме представники класу малощетинкові черви (*Oligochaeta*). Вірогідніше всього, що це дощові черви

(*Lumbricidae*) і представник звичайний дощовий черв (*Lumbricus terrestris* Linnaeus, 1758). Досить поширеними є представники типу Молюски (*Mollusca*), класу черевоногі (*Gastropoda*). Серед трьох досліджуваних ділянок найбільше їх було на Першотравневому відвалі, що можна пояснити тим, що саме тут росте у великій кількості кормова рослина для даного виду молюска. В межах даного класу зустрічалися також слимаки.

Найбільш поширені та чисельні представники мезофауни, звісно, належать до типу Членистоногі (*Arthropoda*). Серед класу ракоподібні (*Crustacea*) розповсюджені мокриці (родина *Oniscoidae*). Найбільша їх кількість потрапляла в банки-пастки наприкінці весни та на початку літа. Клас Павукоподібні (*Arachnida*) представлений павуками (*Aranea*), сінокосцями або косариками (*Opiliones*) та кліщами (*Acari*). Серед кліщів траплялися представники родини Іксові кліщі (*Ixodidae*), які можуть бути розповсюджувачами небезпечних хвороб, таких як кліщовий енцефаліт, бореліоз (хвороба Лайма) тощо. Косарики зустрічалися поодинокі. Найбільш широко, в межах даного класу, представлені павуки. Серед видів, які вдалося нам визначити, слід відмітити такі: в межах родини Павуки-краби (*Thomisidae*) - павук квітковий (*Misumena vatia*), павук-краб жовтий (*Xisticus luctuosus*); родини Павуки-вовки (*Lycosidae*) – тарантул руський (*Lycosa singoriensis*); родини Ерезід (*Eresidae*) – павук-сонечко (*Eresus kollari*); родини павуки-кругопряди (*Araneidae*) – хрестовик звичайний (*Araneus diadematus*), агріопа Брюнніха (*Argiope bruennichi*). Також на території балки був відмічений єдиний в нашій фауні смертельно отруйний павук з родини Павуки-тенетники (*Theridiidae*) – каракурт (*Latrodectus tredecimguttatus*).

Надклас Багатоніжки (*Myriapoda*) представлені двома класами двопарноногі (*Diplopoda*) та губоногі (*Chilopoda*). В межах класу двопарноногі зустрічається тільки один представник ряду ківсяки (*Julida*). Губоногі багатоніжки представлені більш широко, а саме рядом Кістянки (*Lithobiomorpha*) – вид кістянка звичайна (*Lithobius forficatus*); рядом Геофіли (*Geophilomorpha*) – вид геофіл довгий (*Geophilus longicornis*); рядом

Скутигери (*Scutigeraomorpha*) – вид мухоловка звичайна або скутигера хатня (*Scutigera coleoptrata*). Останній вид був відмічений декілька разів на кам'янистих схилах відвалів і жодного разу на території Балки Північної Червоної.

Інші представники ентомофауни. Окрім мезофауни за період досліджень ми спостерігали велику кількість різних комах, в тому числі літаючих. Ряд твердокрилі детально буде описаний в наступному розділі, а інші комахи, які нам вдалося визначити будуть наведені зараз. До них належать: з ряду бабки (*Odonata*) – красуня блискуча (*Calopteryx splendens*), шафранка червона (*Crocothemis erythraea*), дозорець-імператор (*Anax imperator*) при тому дозорець-імператор віднесений до Червоної книги України [68]. Зустрічався на Ленінському відвалі та в балці. З ряду богомоли (*Mantoptera*) зустрічався ірис плямистий (*Iris polystictica*) (занесений до Червоної книги України).

Ряд Прямокрилі представлений трьома родинami: коники справжні (*Tettigoniidae*), цвіркуни справжні (*Grillidae*), сарана справжня (*Acrididae*). Серед коників зустрічалися такі види: дибка степова (*Saga pedo*) (вид занесений до Червоної книги України), коник сірий (*Decticus verrucivorus*), коник зелений (*Tettigonia viridissima*). В межах родини цвіркуни зустрічався у великій кількості, особливо у другій половині літа, цвіркун степовий (*Gryllus desertus*). Також зрідка в балці зустрічався вовчок (капустянка звичайна) (*Grylotalpa grylotalpa*). Останні два представники можуть бути шкідниками сільсько-господарських культур [6]. Серед саранових вдалося визначити один вид – кобилка блакитнокрила (*Oedipoda coerulescens*). Взагалі, саранові зустрічаються у великій кількості в Балці Північній Червоній восени.

Ряд напівтвердокрилі (*Hemiptera*) представлений: попелицями (надродина *Aphidoidea*), клопами справжніми (підряд *Heteroptera*) та цикадами (родина *Cicadidae*). Серед клопів найчастіше зустрічалися: клопи-хижаки (*Reduviidae*), червоноклопи (*Pyrrhocoridae*), простема (*Prostemma aeneicollis*) – родина клопи-мисливці (*Nabidae*), колінчастовусі клопи

(*Berytidae*) клоп щавлевий (*Coreu smarginatus*) – родина краєвики (*Coreidae*), велика кількість видів з родини щитників (*Pentatomidae*), а саме: черепашка шкідлива (*Eurygaster integriceps*), клоп смугастий (*Graphosoma italicus*), елія носата (*Aelia rostrata*), паломена зелена (*Palomena prasina*), щитник гостроплечий (*Carpocoris fuscispinus*). Також на досліджуваній території зустрічаються щитники півкулясті (*Coptosomatidae*), а саме клоп конюшиновий (*Coptosoma scutellatum*) та щитники земляні (*Cydniidae*).

На початку літа на досліджуваних ділянках потрапляли в банки-пастки личинки мурашиного лева (ряд сітчастокрилі (*Neuroptera*)).

Перетинчастокрилі (*Hymenoptera*) представлені не великою кількістю їздців, надродиною бджоли (*Apoidea*), серед них бджола медоносна (*Apis mellifera*), джміль садовий (*Bombus hortorum*), джміль глинистий (*Bombus argillaceus*), бджола тесляр (*Xylocopa valga*) [68]. Остання є видом занесеним до Червоної книги України та відмічена тільки на Ленінському відвалі. Також зустрічається сколія гігант (*Megascolia maculata*) (ЧКУ), оси-німки (*Mutillidae*), різноманітні оси та велика кількість мурашок (*Formicidae*).

Серед ряду двокрилі (*Diptera*) зустрічалися такі родини: комарі-довгоноги (*Tipulidae*), комарі справжні (*Culicidae*), мошки (*Simuliidae*), ктирі (*Asilidae*), дзижчала (*Bombyliidae*), дзюрчали (*Syrphidae*), плодові мушки (*Drosophilidae*), злакові мушки (*Chloropidae*), справжні мухи (*Muscidae*).

Також на досліджуваних територіях зустрічалися представники ряду лускокрилі (*Lepidoptera*). Серед видів, які вдалося визначити є махаон (*Papilio machaon*) і подалірій (*Jphiclides padalirius*). Дані представники відносяться до родини парусників (*Papilionidae*) і занесені до Червоної книги України. Також слід відмітити, що махаон зустрічався лише на Ленінському відвалі. Серед звичайних видів метеликів зустрічалися: зірочка (*Euchloem cardamines*), білан капустяний (*Pieris brassicae*), лимонниця (*Rhodocera rhamni*), око павичеве денне (*Vanessa io*), кропив'янка (*Vanessa urticae*), кутокрилка С-біле (*Polygonia «C»-album*). Це далеко не весь список метеликів досліджуваних екотопів так, як залишилися не визначеними такі родини як:

велика кількість родин різноманітних молей, в тому числі, молі справжні (*Tineidae*), листовійки (*Tortricidae*), вогнівки (*Pyralididae*), білани (*Pieridae*), голуб'янки (*Lycaenidae*), німфаліди (*Nymphalidae*), бражники (*Sphingidae*), п'ядуни (*Geometridae*), совки (*Noctuidae*) та ін.

Коли ми маємо справу з декількома екосистемами одного рангу, виникає необхідність їх порівняти. Для вирішення даної задачі ми використовували коефіцієнт Жаккара за допомогою якого можна визначити подібність екосистем:

$$K = \frac{C}{A+B-C}$$

де, К – коефіцієнт Жаккара;

А – число видів у першій екосистемі;

В – число видів у другій екосистемі;

С – число видів, спільних для обох екосистем [69].

Характеристика досліджуваних біотопів. Всього за період збору матеріалу для даної роботи було досліджено три біотопи – Балку Північну Червону, Ленінський та Першотравневий відвали (Додаток А). Дані об'єкти знаходяться в безпосередній близькості один від одного тому, кліматичні умови досить схожі, але кожна ділянка має свої специфічні особливості. Головною відмінністю є те, що балка це природна територія, а відвали техногенні об'єкти, які впливають на балкову систему, але вона в свою чергу чинить вплив на них.

Балка Північна Червона — ландшафтний заказник загальнодержавного значення в Україні. Розташований у Тернівському районі міста Кривого Рогу (Дніпропетровська область) на території північно-західної околиці міста. Це найбільша балка басейну р. Саксагань. В межах міста простягається приблизно на 36 км (з усіма відрогами). Площа водозбору складає 59 км². По днищу балки протікає струмок, який бере початок із ставків у селищах Романівка та Чапаєво. Закінчується на межі з дачним кооперативом «Восход», від якого починається Ленінське водосховище [50].

Дана територія приурочена до фізико-географічної області південних степових відрогів Придніпровської височини. Бере початок на Інгулецько-Саксаганському вододілі та впадає в р. Саксагань. Зараз природна система стоку порушена відвалами та промисловою і селітебною забудовою [50].

Процеси ерозії на схилах балки обумовлені перевипасом, знищенням рослинного покриву. Внаслідок цього малопотужний ґрунтовий покрив на деяких ділянках повністю змитий і на денну поверхню виходить щебнисто-суглинистий делювій [7, 24, 50].

Для території Криворізького регіону характерна направленість ландшафтогенеза за степовим типом, починаючи з дофінського часу плейстоцену [31, 32, 42, 50, 52, 55].

У зв'язку з географічним положенням і різноманітністю рельєфу рослинність балки різноманітна. Основний тип рослинності – степовий, частково зустрічаються зарослі чагарників, добре представлена рослинність кам'янистих відслонень, фрагментарно представлена лугова, болотна та синантропна рослинність [50].

Характерними видами досліджуваної території є: ковила Лессінга (*Stipa lessingiana Trin et Rupr.*), ковила волосиста (*Stipa capillata L.*), костриця валіська (*Festuca valesiaca Gaud.*) [50].

Зарості лісових чагарників представлені: кленом татарським (*Acer tataricum*), жостір проносний (*Rhamnus cathartica*), бересклет бородавчастий (*Euonymus verrucosus*) тощо.

У флорі заказника переважають покритонасінні рослини (357 видів), зокрема, двудольні (282 види). Із других відділів представлені папоротеподібні (4 види). У флорі заказника переважаючими є 12 родин. Найбільшим числом родів представлені родини: складноцвіті (31), злаки (20), глухокропивові (16) та хрестоцвіті (15) [50].

Банки-пастки в балці були встановлені на одному зі схилів (південної експозиції): одна лінія на дні, одна на схилі та одна на вершині.

Залізорудні відвали Кривбасу – це позитивні акумулятивні форми антропогенного рельєфу. За усіма ознаками відвали слід віднести до рівня мезота мікрорельєфу. В процесі саморозвитку, під дією екзогенних сил, на поверхнях відвалів виникають форми похідного рельєфу (зсуви, рівчаки, яри, борозни, осипні улоговини). Екологічна неоднорідність відвалів спричинена їх формою, фізико-хімічними властивостями субстратів, мікро- та нанорельєфу, мікрокліматом [21, 22, 25, 44, 48].

Отже, відвальні геосистеми можуть стати сховищами для зональної і азональної флори і рослинності Криворіжжя [9, 71].

Першотравневий відвал один з найбільших на Криворіжжі є багатоярусним та має площу близько 800 га. Почав відсипатися в середині 60-х років ХХ століття [51]. Складений з м'яких (суглинки, глини) та скальних (сланці, залізисті кварцити) порід. На нижніх ярусах давно була припинена відсипка тому в процесі сукцесій на них з'явився рослинний покрив. У складі деревних та чагарникових угруповань на схилах нижніх ярусів чисельно переважають чужорідні види, що поширилися з культури: Робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L., 1753), абрикос (*Armeniaca vulgaris* L., 1753), міхурник деревоподібний (*Colutea arborescens*). Аборигенні фанерофіти такі як, клен татарський (*Acer tataricum* L., 1753), бруслина європейська (*Euonymus europaeus* L., 1753), глід обманливий (*Crataegus fallacina*), трапляються спорадично [42]. Видовий склад трав'янистих ценозів значною мірою представлений степовими та петрофітними видами місцевої флори. Загалом кількість видів вищих рослин на Першотравневому відвалі складає близько 85 видів. Підніжжя даного відвалу контактує зі схилами балки Північної Червоної [51].

Лінії банок-пасток на даному відвалі були встановлені на двох ділянках: одна на межі між балкою та відвалом, а інша на першій бермі відвалу. Дані ділянки характеризуються густими заростями дерев та чагарників (берест, глід, дика груша тощо). Щодо трав'яного покриву, то він представлений не великою кількістю видів, але вони утворюють суцільний

покрив (проективне покриття близько 90%). У великій кількості наявна шавлія.

Відвал шахти ім. Леніна (Ленінський) – розміщений у Тернівському районі, площа підосви досягає 32 га, сформований з відходів видобутку гематитової руди. Поверхевих шар містить суглинки. Продукти вивітрювання скельних порід мають інтенсивний темно-червоний колір. Гірничо-технічні роботи припинені у середині 60-х років ХХ ст. [41]. Серед дерев і чагарників на даному відвалі зустрічаються: робінія псевдоакація, міхурник деревоподібний, абрикос, клен татарський, карагана дерев'яниста тощо. Трав'яний покрив представлений злаками, складноцвітими (деревій звичайний, пижмо тощо), зрідка зонтичними. Зустрічаються угруповання шавлії, ковили, очитку тощо.

У 2018 році на Ленінському відвалі була встановлена одна лінія банок-пасток. Дана ділянка характеризувалася не високим різноманіттям рослинного покриву, проективне покриття складало близько 50%. Також через інтерес сторонніх людей, які гуляли по відвалу, банки-пастки постійно руйнувалися, часто матеріал з пастки прости висипався. Тому дослідження даного року не можна вважати достовірними так, як близько 50% матеріалу було зіпсовано людьми. Наступні роки банки-пастки намагалися встановлювати так, щоб максимально їх замаскувати.

Висновки до розділу 3.

Матеріал для написання даної роботи збирався 4 польових сезони (з 2018 по 2021 рр.). Для його збору користувалися методом банок-пасток Барбера, косіння ентомологічним сачком та ручним збором. Для визначення матеріалу користувалися мікроскопом МБС-9. Представників родин турунів, стафілінів та довгоносиків перевірили провідні спеціалісти ентомологи України (Пучков А. О., Петренко А. А. та Назаренко В. Ю.).

Всього за період збору матеріалу для даної роботи було досліджено три біотопи – Балку Північну Червону, Ленінський та Першотравневий відвали. Дані об'єкти знаходяться в безпосередній близькості один від одного тому, кліматичні умови досить схожі, але кожна ділянка має свої специфічні особливості. Головною відмінністю є те, що балка це природна територія, а відвали техногенні об'єкти, які впливають на балкову систему, але вона в свою чергу чинить вплив на них.

На досліджуваних біотопах також широко представлена ентомофауна. Серед представників ентомофауни, які занесені до Червоної книги України є наступні: дозорець-імператор, ірис плямистий, дибка степова, ксилокопа звичайна, ксилокопа фіолетова, джміль глинистий махаон, подалірій тощо.

РОЗДІЛ 4. ЕКОЛОГО-ТАКСОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ТВЕРДОКРИЛИХ БАЛКИ ПІВНІЧНА ЧЕРВОНА ТА ЇЇ ОКОЛИЦЬ

4.1. Фауна та екологія твердокрилих досліджуваних ділянок.

Таксономічний склад та екологічна характеристика (екобіоморфи, трофоморфи та гідропреферендум) видів наведена за такими авторами: Фасулаті К. К., Шарова І. Х., Крижановський О. Л., Пучков О. В., Яхонтов В. В. тощо [35, 53, 64, 69, 70, 72]. Система домінування наведена за Шаровою І. Х. та Пучковим О. В. [53, 70].

За 9410 пасткодіб на досліджуваних біотопах було відловлено та визначено 17596 особин твердокрилих. Пересічна уловистість їх становила 18 особин на 10 пасткодіб.

На сьогодні фауністичний склад твердокрилих Балки Північна Червона та її околиць представлений 254 видами з 166 родів, що належать до 26 родин. За кількістю видів і родів домінують такі родини: туруни (*Carabidae*) – 63 види з 31 роду; довгоносики (*Curculionidae*) – 35 видів з 22 родів; листоїди (*Chrysomelidae*) – 30 видів з 16 родів; стафіліни (*Staphylinidae*) – 22 види з 20 родів; пластинчастовусі (*Scarabaeidea*) – 21 вид з 16 родів; чорнотілки (*Tenebrionidae*) – 19 видів з 16 родів; вусачі (*Cerambycidae*) – 15 видів з 7 родів; сонечки (*Coccinellidae*) – 8 видів з 8 родів; мертвоїди (*Silphidae*) – 8 видів з 5 родів. Такі родини як: *Lucanidae*, *Trogidae*, *Leiodidae*, *Dasytidae*, *Cryptophagidae*, *Cantharidae*, *Lampyridae*, *Malachidae*, *Anthicidae*, *Endomychidae*, *Mordellidae*, *Bruchidae* представлені одним видом з одного роду. Фауна інших родин представлена 6 – 2 видами з 4 – 2 родів (Додаток Б).

В межах родини туруни такий рід як *Harpalus* включає 19 видів, *Amara* та *Calathus* по 5 видів, *Calosoma*, *Zabrus*, *Ophonus*, *Dixus*, *Chlaenius* по 2 види, інші роди представлені одним видом. Серед довгоносиків такий рід як *Otirhynchus* включає 7 видів; *Mecinus* 3 види; *Trachyploeus*, *Eusomus*, *Sitona*, *Gymnetron*, *Rhinusa* 2 види. В родині листоїди до такого роду як *Cryptocephalus* належить 8 видів. Інші роди, в даній родині, представлені 3 –

1 видами. В родині стафіліни всі роди, окрім *Tasgeus* та *Xantholinus* (представлені 2 видами), представлені 1 видом. У родині пластинчастовусі рід *Ontophagus* представлений 5 видами; інші роди 2 – 1 видами. Серед чорнотілок наявні роди до яких належать тільки по 1 -2 види. В родині вусачі широко представлені такі роди як *Dorcadion* – 6 видів та *Phytoecia* – 4 види.

За чисельністю переважають представники таких родин (Додаток В): чорнотілки, карапузики, пластинчастовусі, туруни, вусачі. Серед чорнотілок фоновим видом був *Opatrum sabulosum* (Linnaeus, 1761), який є еврибіонтним видом і чисельним на всіх досліджуваних ділянках. Субдомінантними видами були: *Gnaptor spinimanus* (Pallas, 1781), *Asida lutosa* (Solier, 1836) (відповідно 3,95% та 3,17%). *Cripticus quisquilius* Pk. та *Gonocephalum pusillum* (Fabricius, 1791) є звичайними видами (1,98% та 1,45% відповідно). Родина карапузики чисельна за рахунок виду *Hister quadrimaculatus* (Linnaeus, 1758) (15,68% від загальної чисельності твердокрилих). У родині пластинчастовусі домінантним видом є *Sisiphus schapheri* (Mulsant, 1842) (6,88%), субдомінантним *Lethrus apterus* (Laxmann, 1770) (4,04%), звичайним *Pentodon idiota* (Herbst, 1789) (1,98%). Родина туруни чисельна за рахунок видів роду *Calathus*, а саме: *C. fuscipes*, *C. ambiguus* (Paykull, 1790), *C. melanocephalus* (L., 1758) (6,95%, 1,18%, 0,84% відповідно). Чисельність вусачів в основному представлена такими видами роду *Dorcadion* як: *D. fulvum fulvum* (Scopoli, 1763), *D. equestre* (Laxmann, 1770), *D. cinerarium* (Fabricius, 1787), *D. holosericeum* (Krynicky, 1832) (6,72%, 1,11%, 1,09%, 0,64% відповідно). При тому *D. equestre* є видом занесеним до Червоної книги України [70]. Чисельність мертвоїдів є високою за рахунок одного виду – *Silpha obscura obscura* (Linnaeus, 1758). Така ж ситуація з родиною шкіроїдів, вона чисельна теж за рахунок одного виду - *Dermestes lanarius* (Illiger, 1801) (2,54%).

Екобіоморфічна структура твердокрилих загалом представлена 12 екобіоморфічними групами (Додаток Г). Найбільш чисельними є геохортобіонти. Їх чисельність висока за рахунок таких видів: *O. sabulosum*,

D. fulvum fulvum, *G. spinimanus*, *A. lutosa*, *C. quisquilius*. Тобто в основному за рахунок представників родини чорнотілок. Трохи нижча чисельність геобіонтів. В основному вони представлені такими видами: *H. quadrimaculatus*, *L. apterus*, *S. obscura obscura*, *D. lanarius* та *P. idiota*. Стратобіонти характеризуються видами родини туруни та стафіліни, а найбільш чисельними представниками являються *C. fuscipes*, *C. ambiguus*, *C. melanocephalus*. Також чисельними є копробіонти, які представлені деякими видами родини пластинчастовусі (*S. schapheri*, видами роду *Onthophagus*) та хортобіонти (представлені різноманітними родинами, але найбільш широко листоїдами, вусачами та довгоносиками). Епігеобіонти представлені 5 видами родини турунів: *Cylindera germanica* L., *Cicindela campestris* L., *Calosoma inquisitor* L., *C. auropunctatum* Herbst., *Carabus violaceus*. Тамнодендрохортобіонти представлені 2 видами родини сонечки: *Harmonia axyridis* (Pallas, 1773) та *Coccinella septempunctata septempunctata* (L., 1758). Група дендробіонтів налічує 4 види, а саме: *Dorcus paralellopedus* (L., 1758), *Capnodis tenebrionis* (L., 1758), *Otiorhynchus albidus* (Stierlin, 1861), *O. ovatus* (L., 1758). Тамнодендробіонти представлені одним видом - *Polydrusus inustus* (Germar, 1824). Мікобіонти, стратопетробіонти та стратоботробіонти представлені по одному виду, а саме: *Lycoperdina succincta* (L., 1767), *Laemostenus sericeus tauricus* (Dejean, 1828), *Taphoxenus gigas* (F. - W.) відповідно.

Трофічна структура твердокрилих досліджуваних ділянок представлена 8 трофічними групами (Додаток Д). Найбільш чисельними є фітофаги. Їх чисельність висока за рахунок представників наступних родин: деяких видів чорнотілок, вусачів, листоїдів та довгоносиків. Дещо менша чисельність хижаків. Хижаками є всі види стафілінів, сонечок, карапузиків (при тому, *H. quadrimaculatus* є чисельним видом майже на всіх ділянках) та багатьма видів серед турунів. Досить чисельними є сапрофаги. Вони характеризуються видами таких родів як: *Onthophagus*, *Dermestes*, *Cryptophagus*, а також чисельним видом - *S. schapheri* та ще деякими видами, які зустрічалися

поодинокі. Міксофаги представлені 5 видами: *Anthracus consputus* (Duftschmid, 1812), *H. atratus*, *Silpha carinata*, *S. obscura obscura*, *S. tristis* з яких найбільш чисельним є *S. obscura obscura*. Серед турунів окремо виділено зоофітофагів та фітозоофагів (2,04% та 1,74% відповідно). До зоофітофагів відносять: *C. ambiguus*, *Ophonus azureus* F. та деякі види роду *Harpalus*. До фітозоофагів відносять види роду *Amara* та деякі види роду *Harpalus* [38]. До некрофагів належать представники родини мертвоїди, а саме: *Thanatophilus rugosus* (Linnaeus, 1758), *T. sinuatus* (Fabricius, 1775), *Nicrophorus fossor* (Erichson, 1837). Мікофаги (грибоїди) представлені одним видом – *L. succincta*, який зустрічався на Ленінському відвалі та балці Північній Червоній.

Гідропреферендум представлений 7 групами (Додаток Е). Найбільш чисельними є мезофіли. Вони широко представлені майже у всіх родинах. Мезоксерофіли характеризуються деякими видами турунів, сонечок і чорнотілок. Ксерофіли представлені одним видом - *Gonocephalum pusillum* (Fabricius, 1791). Гігромезофілами є *Chlaenius festius* (Panz., 1896) та *Falagria* sp.; мезогігрофілами – *A. consputus*, *Ch. vestitus* Pk.; ксеромезофілом - *Dixus* (*Ditonus*) *eremita*; мезофільним термофілом - *Dinodes decipiens* (L. Dufour, 1820).

4.2. Фауна та екологія твердокрилих балки Північна Червона.

За 5890 пасткодіб в Балці Північній Червоній було відловлено 11822 особини твердокрилих. Пересічна уловистість становить близько 20 особин на 10 пасткодіб.

На сьогодні фауністичний склад твердокрилих Балки Північна Червона представлений 203 видами з 135 родів, що належать до 26 родин. За кількістю видів і родів домінують такі родини: туруни – 50 видів з 23 родів; довгоносики – 25 видів з 17 родів; листоїди – 23 види з 14 родів; пластинчастовусі – 19 видів з 15 родів; чорнотілки – 17 видів з 14 родів; вусачі – 15 видів з 7 родів стафіліни – 13 видів з 13 родів; сонечки – 6 видів з

6 родів; мертвоїди – 6 видів з 3 родів. Такі родини як: *Lucanidae*, *Leiodidae*, *Dasytidae*, *Cryptophagidae*, *Cantharidae*, *Lampyridae*, *Malachidae*, *Anthicidae*, *Endomychidae*, *Mordellidae*, *Bruchidae* представлені одним видом з одного роду. Фауна інших родин представлена 5 – 2 видами з 3 – 2 родів.

У родині туруни рід *Harpalus* включає 15 видів, *Amara* 5 видів, *Calathus* 4 види, *Calosoma*, *Zabrus*, *Ophonus*, *Dixus*, по 2 види, інші роди представлені одним видом. При цьому, такі види як *C.inquisitor*, *C. auropunctatum*, *Carabusviolaceus* та деякі інші, за період наших досліджень, відмічалися тільки в балці. Серед довгоносиків такий рід як *Otirhynchus* включає 6 видів; *Trachyphloeus*, *Eusomus*, *Sitona*, *Gymnetron*, по 2 види. В родині листоїди до роду *Cryptocephalus* належить 6 видів, *Cassida* – 3 види, *Labidostomis* та *Galeruca* по 2 види. Інші роди, в даній родині, представлені 1 видом. У родині стафіліни всі роди представлені 1 видом. У родині пластинчастовусі рід *Ontophagus* представлений 4 видами, *Aphodius* 2 видами; інші роди 1 видом. Серед чорнотілок такі роди як *Blaps*, *Oodescelis*, *Tentyria* включають по 2 види, до інших родів належать тільки по 1 виду. В родині вусачі широко представлені такі роди як *Dorcadion* – 6 видів та *Phytoecia* – 4 види.

За чисельністю переважають представники таких родин: чорнотілки, пластинчастовусі, карапузики, туруни, вусачі, мертвоїди, шкіроїди (відповідно 29,68%, 18,42%, 17,31%, 14,57%, 10,31%, 4,44%, 2,02% від загальної чисельності жуків балки). Серед чорнотілок фоновим видом був *O. sabulosum* (19,21% від усієї кількості представників колеоптерофауни балки). Субдомінантом був: *G. spinimanus* (та 3,15%) та *C. quisquilius*. (2,57%). Висока чисельність чорнотілок пов'язана з тим, що вони є характерними степовими видами, а також з тим, що *O. Sabulosum* є еврибіонтним видом. У родині пластинчастовусі доміантним видом є *S. schapheri* (9,72%), субдомінантними *L. apterus* (4,07%) та *P. idiota* (2,59%). Така чисельність *S. schapheri* та *P. idiota* пов'язана з тим, що на території балки випасають худобу, відходами життєдіяльності якої вони живляться. Родина карапузики чисельна за рахунок виду *H. quadrimaculatus* (16,13% від загальної

чисельності твердокрилих балки). Родина туруни чисельна за рахунок виду *C. fuscipes*, (7,97%). Чисельність вусачів в основному представлена видами роду *Dorcadion*: *D. fulvum fulvum*, *D. equestre*, *D. cinerarium* (6,54%, 1,43%, 1,22% відповідно). Висока чисельність коренегризів є наслідком наявності великої кількості злаків на території балки, а життєвий цикл даних жуків пов'язаний з ними. При тому *D. equestre* є видом занесеним до Червоної книги України[70]. Чисельність мертвоїдів є високою за рахунок одного виду – *S. obscura obscura* (3,67%). Шкіроїди чисельні за рахунок *D. lanarius* (1,46%).

Екобіоморфічна структура твердокрилих Балки Північна Червона загалом представлена 12 екобіоморфічними групами (рис. 4.1.). Найбільш чисельними є геохортобіонти (40,53% від загальної чисельності твердокрилих балки). Їх чисельність висока за рахунок таких видів: *O. sabulosum*, *D. fulvum fulvum*, *G. spinimanus*, *C. quisquilius*, *A. lutosa*, *D. equestre*, *D. cinerarium* (19,21%, 6,54%, 3,15%, 2,57%, 1,48%, 1,43%, 1,22% відповідно). Тобто в основному за рахунок представників родини чорнотілок та вусачів. Трохи нижча чисельність геобіонтів (29,63% від загальної кількості твердокрилих балки). В основному вони представлені такими видами: *H. quadrimaculatus*, *L. apterus*, *S. obscura obscura*, *P. idiota* та *D. lanarius* (16,13%, 4,07%, 3,67%, 2,59%, 1,46% відповідно). Стратобіонти в основному представлені видами родини туруни та стафіліни, а найбільш чисельними представниками являються *C. fuscipes*, *C. ambiguus*, *C. melanocephalus*, серед яких найчиселішим є *C. fuscipes*. Також чисельними є копробіонти, які представлені деякими видами родини пластинчастовусі (*S. schapheri*, видами роду *Onthophagus*) та хортобіонти (представлені різноманітними родинками, але найбільш широко листоїдами, вусачами та довгоносиками). Епігеобіонти представлені 4 видами родини турунів: *C. campestris*, *Calosoma inquisitor*, *C. auro-punctatum*, *Carabus violaceus*. Тамнодендрохортобіонти представлені 2 видами родини сонечки: *H. axyridis* та *C. septempunctata septempunctata*. Група дендробіонтів налічує 4 види, а саме: *D. parallelopipedus*, *C. tenebrionis*,

O. albidus, *O. ovatus*. Тамнодендробіонти представлені одним видом - *Polydrusus inustus* (Germar, 1824). Мікобіонти, стратопетробіонти та стратоботробіонти представлені по одному виду, а саме: *L. succincta*, *Laemostenus sericeus tauricus* (Dejean, 1828), *T. gigas* відповідно.

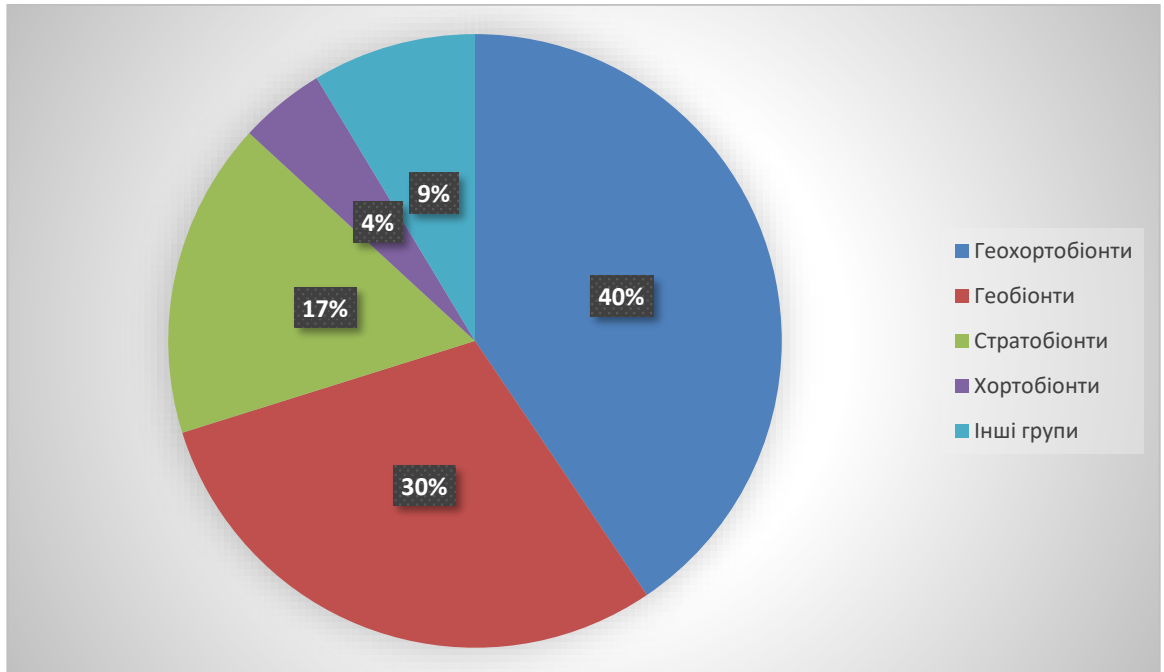


Рис. 4.1. Співвідношення екобіоморфічних груп твердокрилих балки Північна Червона

Трофічна структура твердокрилих Балки Північна Червона представлена 8 трофічними групами (рис. 4.2). Найбільш чисельними є фітофаги (51,80% від загальної чисельності твердокрилих балки). Їх чисельність висока за рахунок представників наступних родин: деяких видів чорнотілок, вусачів, листоїдів та довгоносиків. Дещо менша чисельність хижаків. Хижаками є всі види стафілінів, сонечок, карапузиків (при тому, *H. quadrimaculatus* є чисельним видом (15,68% від загальної чисельності)) та багатьма видами серед турунів. Досить чисельними є сапрофаги (12,51%). Вони представлені видами таких родів як: *Dermestes*, *Cryptophagusta* ще деякими видами, які зустрічалися поодинокі. Міксофаги представлені 4 видами: *H. atratus* (Latreille, 1804), *S. carinata*, *S. obscura obscura*, *S. tristis* (Illiger, 1798) з яких найбільш чисельним є *S. obscura obscura* (3,67% від загальної чисельності). Серед турунів окремо виділено зоофітофагів та

фітозоофагів (1,77% та 1,87% відповідно)[38]. До зоофітофагів відносять: *S. ambiguus*, *Ophonus azureus F.* та деякі види роду *Harpalus*. До фітозоофагів відносять види роду *Amara* та деякі види роду *Harpalus*. До некрофагів належать представники родини мертвоїди, а саме: *T. rugosus*, *T. sinuatus*, *N. fossor*. Мікофаги (грибоїди) представлені одним видом – *L. succincta*, що свідчить про невисоку різноманітність грибів на даній території.

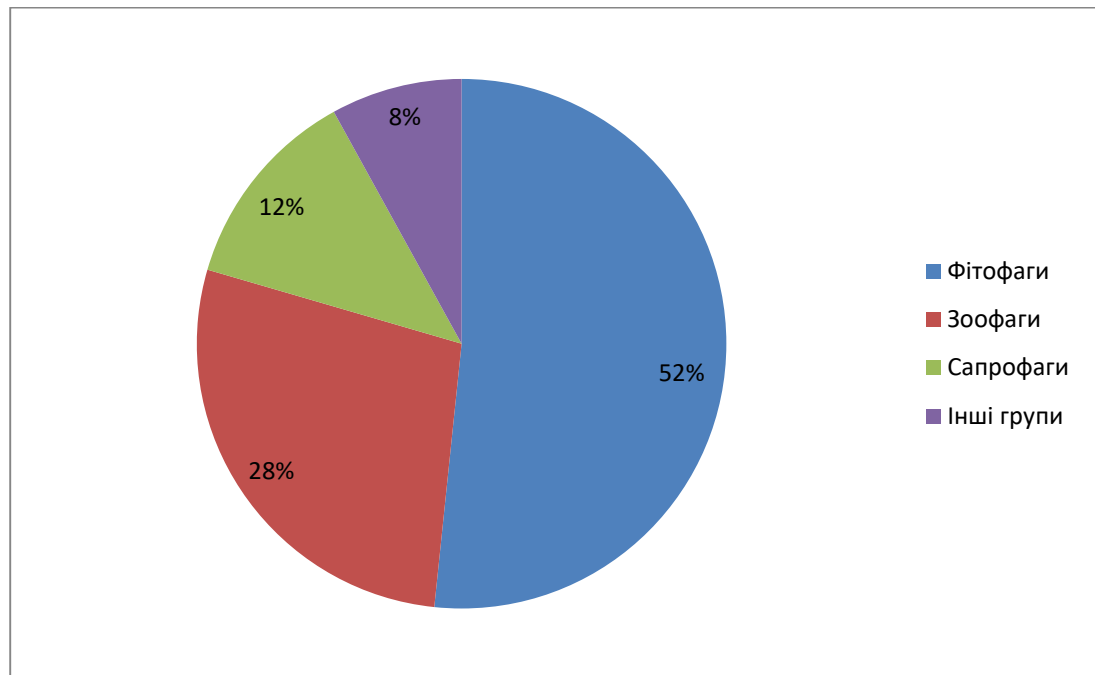


Рис. 4.2. Співвідношення трофічних груп твердокрилих балки Північна Червона

Гідропреферендум представлений 6 групами (рис. 4.3). Найбільш чисельними є мезофіли (96,93% від загальної чисельності твердокрилих балки). Вони широко представлені майже у всіх родинях. Мезоксерофіли представлені деякими видами турунів, сонечок і чорнотілок. Ксерофіли представлені одним видом - *Gonocephalum pusillum (Fabricius, 1791)*. Гігромезофілами є *Chlaenius festius (Panz., 1896)* та *Falagria sp.*, що були відмічені тільки в балці. Дані два види пов'язані з навколо водним простором, тому вони зустрічалися тільки в балці (на її дні протікає струмок), а так, як на відвалах існують проблеми з водою, то *Ch. festius* та *Falagria sp.* зустрічалися тільки в балці (вірніше на її дні). Ксеромезофілом є *Dixus (Ditonus) eremita*; мезофільним термофілом - *Dinodes decipiens (L. Dufour,*

1820). Останні два представника зареєстровані тільки в балці Північній Червоній. Існування на одній території видів з різною екологією свідчить про різноманітність умов існування.

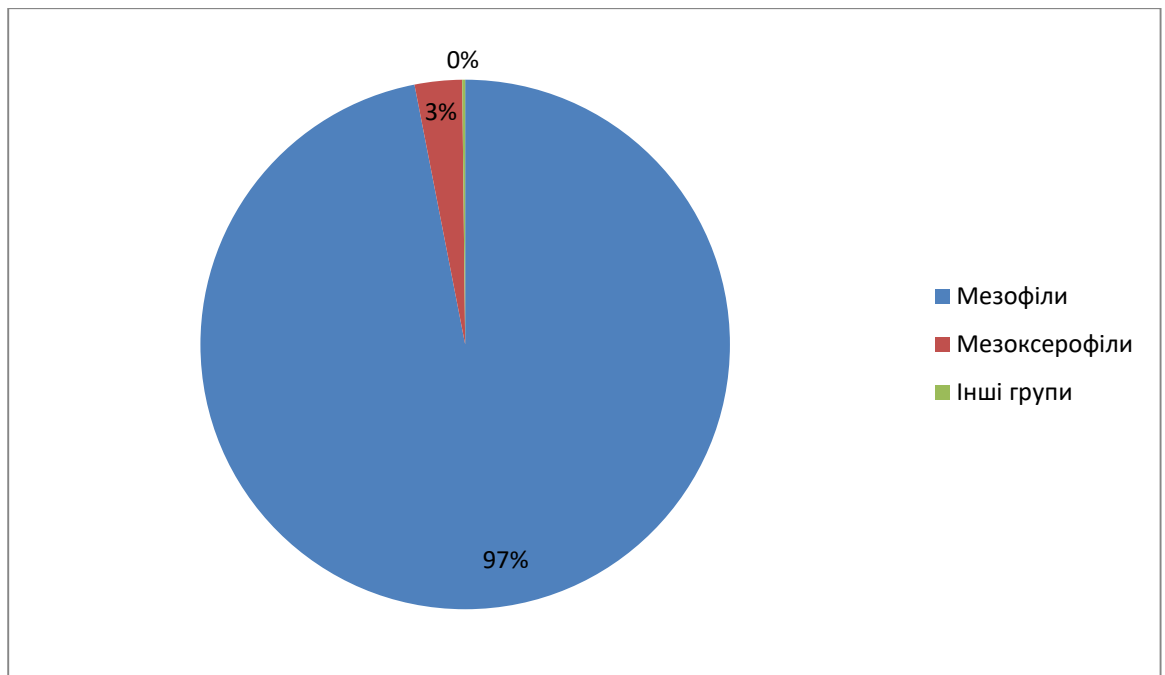


Рис. 4.3. Співвідношення твердокрилих балки Північна Червона за відношенням до вологи.

4.3. Фауна та екологія твердокрилих околиць балки Північна Червона.

4.3.1. *Твердокрилі Ленінського відвалу.* За 2570 пасткодіб на Ленінському відвалі було відловлено 2927 особин твердокрилих. Пересічна уловистість становить близько 11 особин на 10 пасткодіб.

На теперішній час фауна твердокрилих Ленінського відвалу представлена 157 видами з 109 родів, які належать до 25 родин. За кількістю видів і родів домінують такі родини: туруни – 50 видів з 23 родів; довгоносики – 25 видів з 17 родів; листоїди – 23 види з 14 родів; пластинчастовусі – 19 видів з 15 родів; чорнотілки – 17 видів з 14 родів; вусачі – 15 видів з 7 родів стафіліни – 13 видів з 13 родів; сонечки – 6 видів з 6 родів; мертвоїди – 6 видів з 3 родів. Такі родини як: *Lucanidae*, *Trogidae*, *Dasytidae*, *Cryptophagidae*, *Cantharidae*, *Lampyridae*, *Malachidae*, *Anthicidae*,

Endomychidae, *Mordellidae*, *Bruchidae* представлені одним видом з одного роду. Фауна інших родин представлена 5 – 2 видами з 3 – 2 родів.

У родині туруни рід *Harpalus* включає 14 видів, *Amara* 5 видів, *Calathus* 4 види, *Zabrus* 2 види, інші роди представлені одним видом. Серед довгоносиків такий рід як *Otirhynchus* включає 5 видів; *Mecinus* 3 види; *Sitona* – 2 види. При тому, такі види як: *Mecinus labilis*, *M. pascuorum*, *M. puraster* (*Herbst*, 1795), *Sitona humeralis* (*Stephens*, 1831), *S. sulcifrons* зустрічалися лише на даному відвалі, що на мою думку, пов'язано з наявністю на відвалі рослин, які є комовою базою для них. В родині листоїди до родів *Cassida* та *Galeruca* належить по 2 види. Інші роди, в даній родині, представлені 1 видом. У родині стафіліни всі роди представлені 1 видом. У родині пластинчастовусі рід *Ontophagus* представлений 5 видами, при тому, *O. semicornis* (*Panzer*, 1798) був знайдений тільки на Ленінському відвалі. Інші роди представлені 1 видом. Серед чорнотілок такі роди як *Blaps*, *Oodescelis*, *Tentyria* включають по 2 види, до інших родів належать тільки по 1 виду. В родині вусачі широко представлені такі роди як *Dorcadion* – 6 видів та *Phytoecia* – 4 види.

За чисельністю переважають представники таких родин: чорнотілки, туруни, вусачі, пластинчастовусі, карапузики, шкіроїди, мертвоїди (відповідно 36,60%, 15,44%, 13,71%, 12,20%, 4,95%, 4,44%, 4,27% від загальної чисельності жуків Ленінського відвалу). Серед чорнотілок фоновими видами були *O. sabulosum* (19,30%). Субдомінантними видами були: *Asida lutosa* (*Solier*, 1836) *Gonocephalum pusillum* (*Fabricius*, 1791), *Tentyria nomas nomas* та *Gnaptor spinimanus* (*Pallas*, 1781), (відповідно 4,51%, 4,27%, 3,01%, 2,22%). Родина туруни чисельна за рахунок видів роду *Calathus*, а саме: *C. fuscipes*, *C. ambiguus* (*Paykull*, 1790), *C. melanocephalus* (*L.*, 1758) (7,07%, 2,49%, 1,06% відповідно). Чисельність вусачів в основному представлена такими видами роду *Dorcadion* як: *D. fulvum fulvum* (*Scopoli*, 1763), *D. cinerarium* (*Fabricius*, 1787) (10,01%, 1,36%, відповідно). У родині пластинчастовусі субдомінантними видами є *Lethrus apterus* (4,98%), *S.*

schapheri (2,01%), *P. idiota* (1,53%). Родина карапузики чисельна за рахунок виду *H. quadrimaculatus* (4,88% від загальної чисельності твердокрилих Ленінського відвалу). Чисельність шкіроїдів, є такою за рахунок одного виду – *D. lanarius* (4,06%). Така ж ситуація з родиною мертвоїдів вона чисельна за рахунок одного виду – *S. obscura obscura* (3,58%).

Екобіоморфічна структура твердокрилих Ленінського відвалу представлена 10 екобіоморфічними групами (рис 4.4). Найбільш чисельними є геохортобіонти (48,95% від загальної чисельності твердокрилих Ленінського відвалу). Їх чисельність висока за рахунок таких видів: *O. sabulosum*, *D. fulvum fulvum*, *A. lutosa*, *G. pusillum*, *Tentyria nomas nomas*, *G. spinimanus*, *D. cinerarium* (19,30%, 10,01%, 4,51%, 3,01%, 2,22% , 1,36% відповідно). Тобто в основному за рахунок представників родини чорнотілок і вусачів. Нижча чисельність геобіонтів (20,32% від загальної кількості твердокрилих Ленінського відвалу). В основному вони представлені такими видами: *H. quadrimaculatus*, *L. apterus*, *S. obscura obscura*, *D. lanarius* та *P. idiota*. Стратобіонти в основному представлені видами родини туруни та стафіліни, а найбільш чисельними представниками цієї групи являються *S. fuscipes*, *C. ambiguus*, *C. melanocephalus*. Хортобіонти представлені різноманітними родинами, але найбільш широко – листоїдами, вусачами та довгоносиками. Чисельність копробіонтів представлена деякими видами родини пластинчастовусі (*S. schapheri*, видами роду *Onthophagus*). Епігеобіонти представлені 2 видами родини турунів: *Cylindera germanica* L. та *Cicindela campestris* L. Тамнодендрохортобіонти представлені 2 видами родини сонечки: *Harmonia axyridis* та *Coccinella septempunctata septempunctata*. Група дендробіонтів налічує 3 види, а саме: *Dorcus paralellopedus* (L., 1758), *Otiorhynchus albidus* (Stierlin, 1861), *O. ovatus* (L., 1758). Тамнодендробіонти представлені одним видом - *Polydrusus inustus* (Germar, 1824). Мікобіонти представлені одним видом – *L. succincta*.

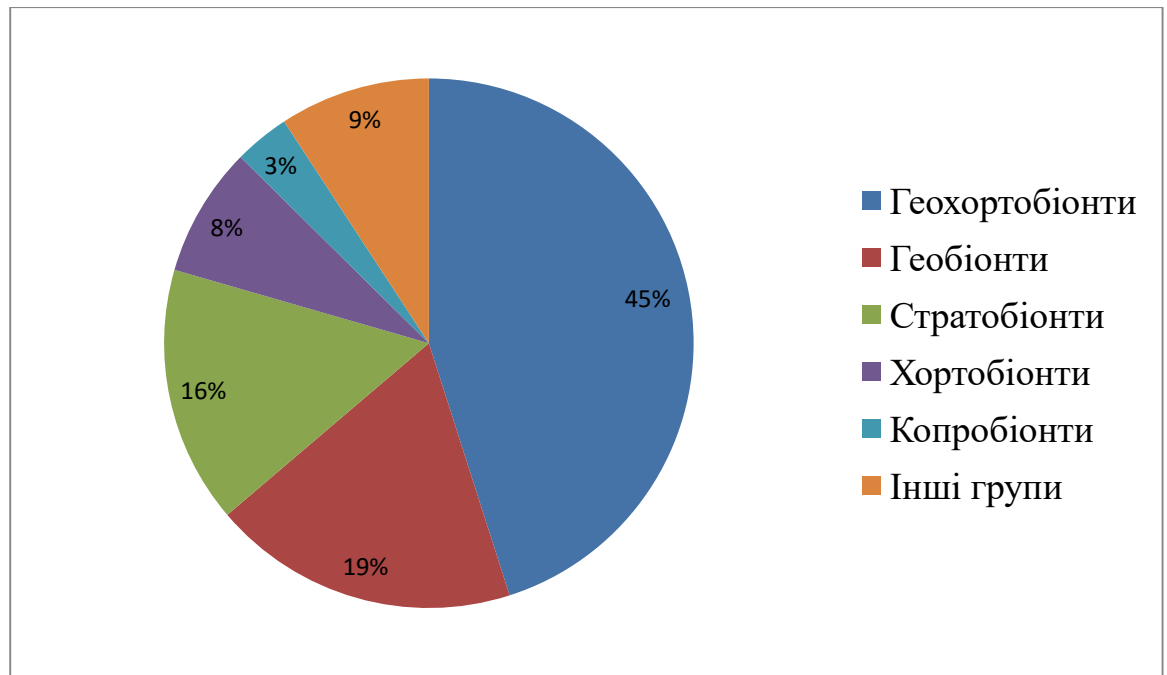


Рис. 4.4. Екобіоморфічна структура твердокрилих Ленінського відвалу.

Трофічна структура твердокрилих Ленінського відвалу представлена 8 трофічними групами (рис. 4.5). Найбільш чисельними є фітофаги (61,05% від загальної чисельності твердокрилих Ленінського відвалу). Їх чисельність висока за рахунок представників наступних родин: деяких видів чорнотілок, вусачів, листоїдів та довгоносиків, а саме таких видів: *O. sabulosum*, *D. fulvum fulvum*, *A. lutosa*, *Gonocephalum pusillum*, *L. apterus*, *Tentyria nomas nomas*, *G. spinimanus*. Дещо менша чисельність хижаків (17,33%). Хижаками є всі види стафілінів, сонечок, карапузиків та деякі види серед турунів. Їх чисельність висока за рахунок двох видів - *C. fuscipes* та *H. quadrimaculatus* (7,07%, 4,48% відповідно). Досить чисельними є сапрофаги (13,11%). Вони представлені видами таких родів: *Onthophagus*, *Dermestes*, *Cryptophagus* та ще деякими видами, які зустрічалися поодинокі (наприклад, *Trox hispidus* (Pontoppidan, 1763), який був відмічений тільки на даному відвалі). Міксофаги представлені 3 видами: *H. atratus*, *S. carinata*, *S. obscura obscura*, з яких найбільш чисельним є *S. obscura obscura* (3,58%). Серед турунів окремо виділено зоофітофагів та фітозоофагів (3,41% та 1,29% відповідно). До зоофітофагів відносять: *C. ambiguus*, *Ophonus azureus* F. та деякі види роду

Harpalus. До фітозоофагів відносять види роду *Amara* та деякі види роду *Harpalus*. До некрофагів належать представники родини мертвоїди, а саме: *Th. sinuatus* та *N. fossor*. Мікофаги (грибоїди) представлені одним видом – *L. succincta*.

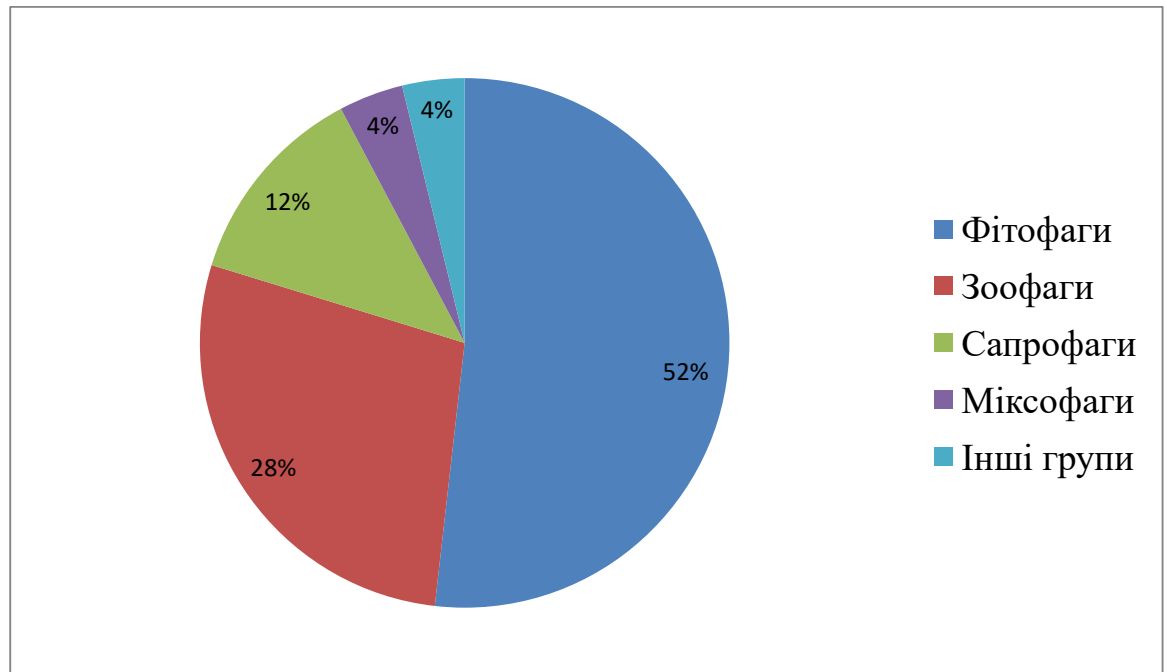


Рис. 4.5. Співвідношення трофічних груп твердокрилих Ленінського відвалу.

Гідропререферендум твердокрилих Ленінського відвалу представлений 4 групами. Найбільш чисельними є мезофіли (89,71% від загальної чисельності твердокрилих Ленінського відвалу) (рис. 4.6). Вони широко представлені майже у всіх родинах. Мезоксерофіли представлені деякими видами турунів, сонечок і чорнотілок. Ксерофіли представлені одним видом – *G. pusillum*. Також одним видом представлені мезогірофіли – *Chlaenius vestitus* Pk. Він був відмічений тільки на даному відвалі, що свідчить про сприятливі умови для існування цього жука. Він вид мешкає у навколводних екосистемах, тому його присутність свідчить про сприятливі умови зволоження, а саме наявність джерел (двох) біля підніжжя відвалу.

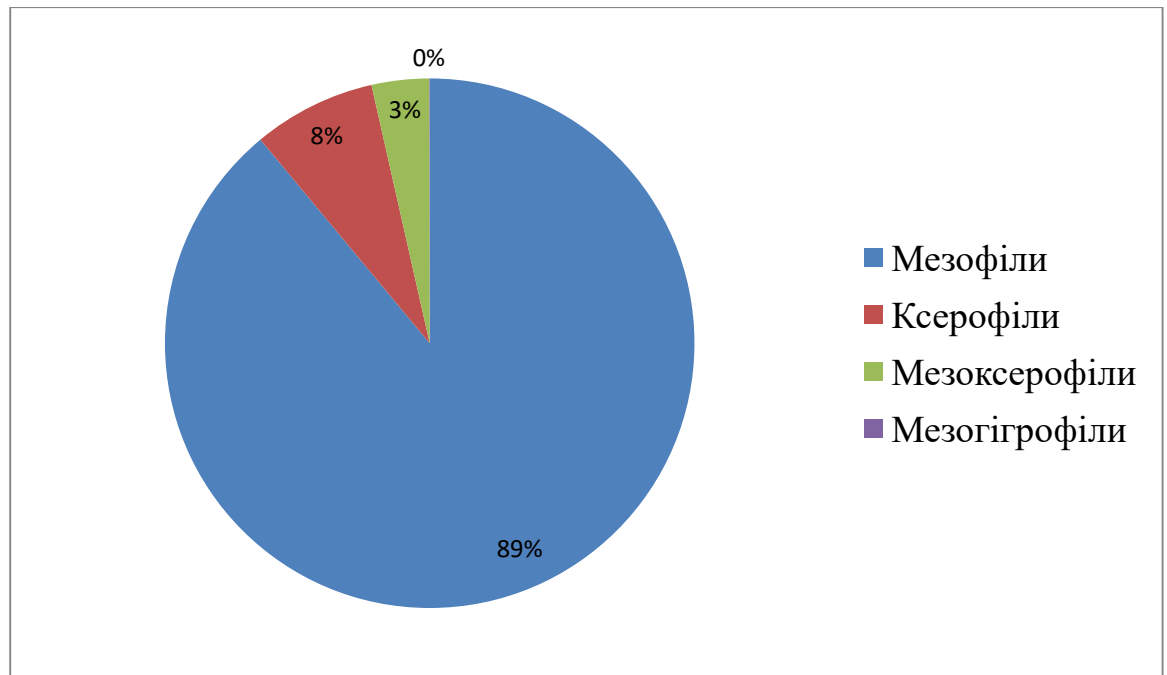


Рис. 4.6. Співвідношення груп твердокрилих Ленінського відвалу за відношенням до вологи.

З виявлених на Ленінському відвалі видів твердокрилих до Червоної книги Дніпропетровської області належать два вида - вусач-коренеїд маленькийта вусач-земляний хрестоносець [71].

4.3.2. *Твердокрилі Першотравневого відвалу.* За 950 пасткодіб на Першотравневому відвалі було відловлено 2847 особин твердокрилих. Пересічна уловистість становить близько 29 особин на 10 пасткодіб.

На сьогодні фауна твердокрилих Першотравневого відвалу представлена 139 видами з 98 родів, які належать до 21 родини. За кількістю видів і родів домінують такі родини: туруни – 32 видів з 16 родів; листоїди – 18 види з 11 родів; пластинчастовусі – 15 видів з 13 родів; стафіліни – 14 видів з 13 родів; чорнотілки – 14 видів з 13 родів; вусачі – 12 видів з 5 родів. Такі родини як: *Lucanidae*, *Dasytidae*, *Cantharidae*, *Lampyridae*, *Mordellidae*, *Bruchidae* представлені одним видом з одного роду. Фауна інших родин представлена 8 – 2 видами з 3 – 2 родів.

У родині туруни рід *Harpalus* включає 11 видів, *Calathus* 4 види, *Amara* 3 видів, *Zabrus* 2 види, інші роди представлені одним видом. При тому *C. distinguendus* зустрічався тільки на даному відвалі. В родині листоїди до роду

Cryptocephalus належить 5 видів, до роду *Cassida* – 3, а до роду *Galeruca* – 2 види, до інших родів по 1 виду. У родині стафіліни рід *Xantholinus* характеризується 2 видами. Такі види як: *Platystethus nitens* (C. Sahlb.), *Scymbalium anale*, *Xantholinus longiventris*, *X. linearis* та *Sepedophilus sp.* були відмічені тільки на Першотравневому відвалі. На мою думку, таке високе різноманіття стафілінів на даному відвалі пов'язано з великою кількістю наявних на ньому колембол, які є кормовою базою для них. У родині пластинчастовусі рід *Ontophagus* представлений 3 видами, інші роди – 1 видом. Серед чорнотілок рід *Tentyria* включає 2 види, а до інших родів належать тільки по 1 виду. В родині вусачі широко представлені такі роди як *Dorcadion* – 5 видів та *Phytoecia* – 4 види.

За чисельністю переважають представники таких родин: чорнотілки, карапузики, туруни, вусачі, шкіроїди, пластинчастовусі (відповідно 35,95%, 25,18%, 10,12%, 5,51%, 5,47%, 4,91% від загальної чисельності жуків Першотравневого відвалу). Серед чорнотілок фоновим видом є *O. sabulosum* (16,15%). Субдомінантними видами були: *G. spinimanus* та *A. lutosa* (відповідно 9,06% та 8,85%). Родина карапузики чисельна за рахунок виду *H. quadrimaculatus* (24,90% від загальної чисельності твердокрилих Першотравневого відвалу). Родина туруни чисельна за рахунок виду *S. fuscipes*, (7,27%). Чисельність вусачів в основному представлена видом *D. fulvum fulvum* (4,07%). Чисельність шкіроїдів, є такою за рахунок одного виду – *Dermestes lanarius* (Illiger, 1801) (5,44%). У родині пластинчастовусі субдомінантом є *Lethrus apterus* (Laxmann, 1770) (2,95%).

Екобіоморфічна структура твердокрилих Першотравневого відвалу представлена 9 екобіоморфічними групами. Найбільш чисельними є геохортобіонти (41,48% від загальної чисельності твердокрилих Першотравневого відвалу) (рис. 4.7). Їх чисельність висока за рахунок таких видів: *O. sabulosum*, *G. spinimanus*, *A. lutosa*, *D. fulvum fulvum*, (16,15%, 9,06%, 8,85%, 4,07% відповідно). Тобто в основному за рахунок представників родини чорнотілок і вусачів. Нижча чисельність геобіонтів

(35,63% від загальної кількості твердокрилих Першотравневого відвалу). В основному вони представлені такими видами: *H. quadrimaculatus*, та *D.laniarius* (24,90% та 5,44% відповідно). Стратобіонти в основному представлені видами родини туруни, стафіліни та одним видом з родини довгоносиків, а саме - *Trachyphloeus alternans* (Gyll.), але він є доволі чисельним (3,51%), що пов'язано з потужною листовою підстилкою. Хортобіонти представлені різноманітними родинями, але найбільш широко листоїдами, вусачами та довгоносиками. Чисельність копробіонтів представлена деякими видами родини пластинчастовусі (в основному видами роду *Onthophagus*). Епігеобіонти представлені 1 видом родини турунів - *Cicindela campestris*. Тамнодендрохортобіонти представлені 2 видами родини сонечки: *Harmonia axyridis* та *Coccinella septempunctata septempunctata*. Група дендробіонтів налічує 3 види, а саме: *Dorcus paralellopedus*, *Otiorhynchus albidus*, *Capnodis tenebrionis*.

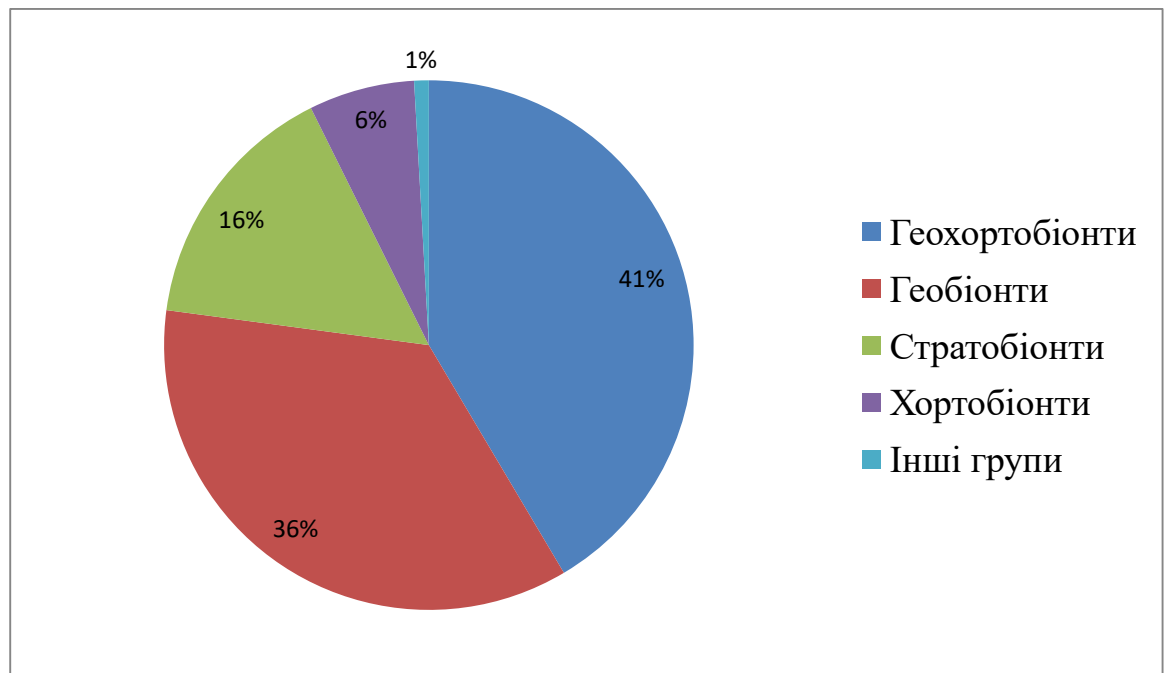


Рис. 4.7. Співвідношення екобіоморфічних груп твердокрилих Першотравневого відвалу.

Трофічна структура твердокрилих Першотравневого відвалу представлена 7 трофічними групами. Найбільш чисельними є фітофаги (54,82% від загальної чисельності твердокрилих Першотравневого відвалу)

(рис. 4.8). Їх чисельність висока за рахунок представників наступних родин: деяких видів чорнотілок, вусачів, листоїдів та довгоносиків, а саме таких видів: *O. sabulosum*, *G. spinimanus*, *A. lutosa*, *D. fulvum fulvum*. Дещо менша чисельність хижаків (32,10%). Хижаками є всі види стафілінів, сонечок, карапузиків та деякі види серед турунів. Їх чисельність висока за рахунок виду *H. quadrimaculatus* (24,90%). Сапрофаги (8,78%) представлені видами таких родів: *Onthophagus*, *Dermestes*, та ще деякими видами, які зустрічалися поодинокі. Міксофаги представлені 4 видами: *Anthracus consputus*, *H. atratus*, *S. carinata* та *S. obscura obscura*. Серед турунів окремо виділено зоофітофагів та фітозоофагів (1,82% та 1,40% відповідно). До зоофітофагів відносять: *C. ambiguus*, *Ophonus azureus F.* та деякі види роду *Harpalus*. До фітозоофагів відносять види роду *Amarata* та деякі види роду *Harpalus*. До некрофагів належать представники родини мертвоїди, а саме: *N. fossor*.

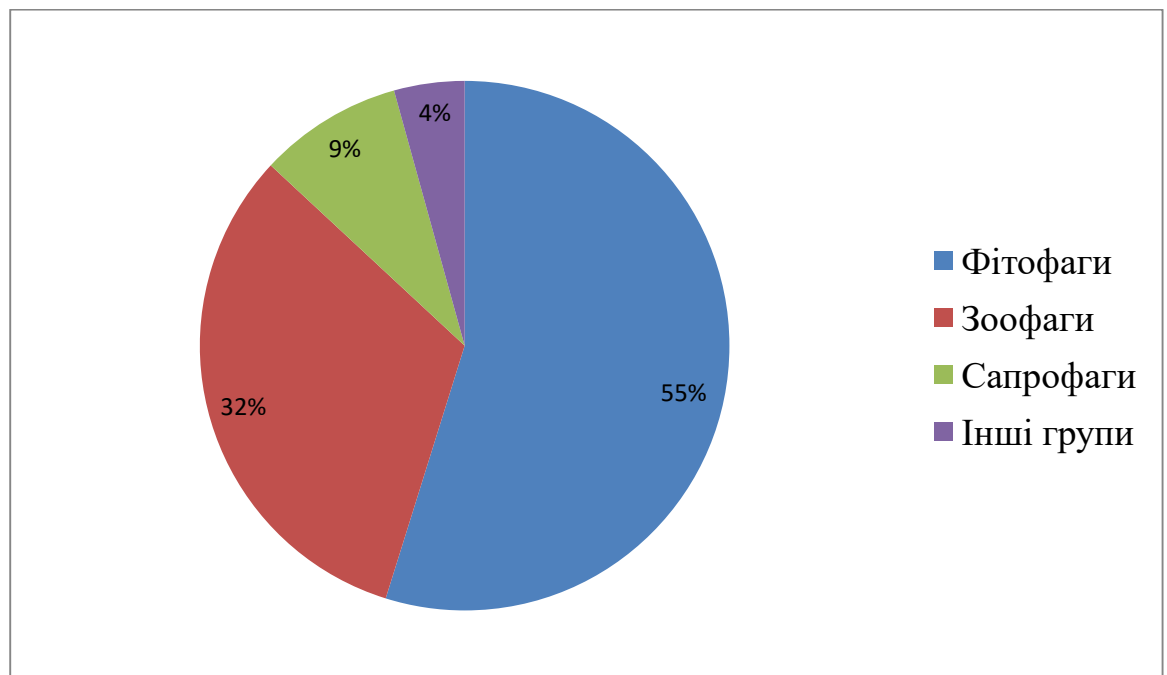


Рис. 4.8. Співвідношення трофічних груп твердокрилих Першотравневого відвалу.

Гідропреферендум твердокрилих Першотравневого відвалу представлений 4 групами. Найбільш чисельними є мезофіли (98,13% від загальної чисельності твердокрилих Першотравневого відвалу) (рис. 4.9). Вони широко представлені майже у всіх родинях. Мезоксерофіли

представлені деякими видами турунів, сонечок і чорнотілок. Ксерофіли представлені одним видом – *G. pusillum*. Також одним видом представлені мезогірофіли – *A. consputus*. Він був відмічений тільки на даному відвалі.

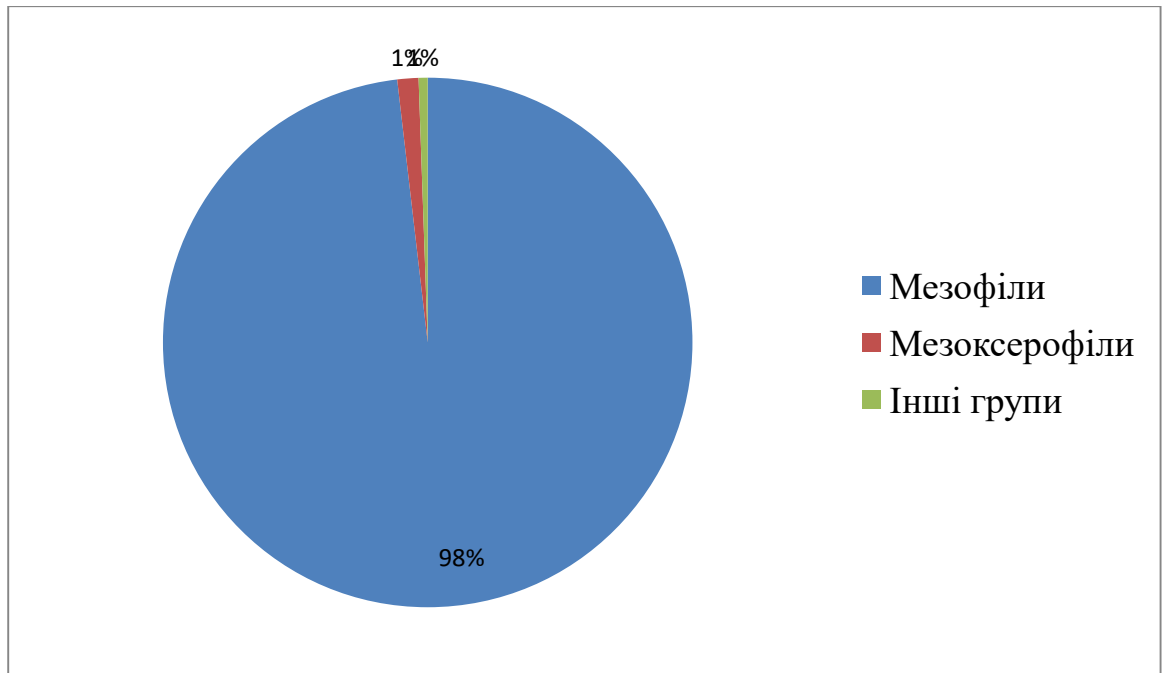


Рис. 4.9. Співвідношення груп твердокрилих Першотравневого відвалу за відношенням до вологи.

На даному відвалі за період досліджені були зареєстровані такі види твердокрилих занесених до Червоної книги Дніпропетровської області: майка угорська (*Meloe hungarus* (Schrank, 1776)) та вусач земляний хрестоносець [67].

Розраховуючи коефіцієнт Жаккара ми визначили наступне. Подібність балки Північної Червоної з Ленінським відвалом складає:

$$K = \frac{123}{203+157-123} = 0,5189, \text{ або } 51,89\% . \text{ Подібність висока.}$$

Подібність балки Північної Червоної з Першотравневим відвалом складає:

$$K = \frac{119}{203+139-119} = 0,5336, \text{ або } 53,36\% . \text{ Подібність висока.}$$

Подібність Ленінського та Першотравневого відвалів складає:

$$K = \frac{106}{139+157-106} = 0,5579 \text{ або } 55,79\% . \text{ Подібність висока.}$$

Порівнюючи за допомогою коефіцієнта Жаккара подібність трьох екосистем ми отримали наступні дані:

- як не дивно, найбільша подібність між відвалами та складає 55,79%. Це пов'язано зі схожістю геологічних умов, ландшафту та спільним походженням даних екосистем;

- коефіцієнт Жаккара між балкою та Першотравневим відвалом вищий нає між балкою та Ленінським відвалом і складає 0,5336 (або 53,36%). Це пов'язано з тим, що балка Північна Червона та Першотравневий відвал безпосередньо контактують між собою, тому види з однієї екосистеми можуть майже безперешкодно переміщатися в іншу;

- Ленінський відвал та балка Північна Червона знаходяться на певній відстані між собою, тому подібність між ними найнижча з порівнюваних екосистем. Це пов'язано з тим, що для видів з однієї екосистеми можуть існувати перешкоди для переміщення в іншу. Вірніше ймовірність виникнення перешкод вища.

Отже, не зважаючи на різний коефіцієнт між досліджуваними екосистемами їхня подібність між собою є високою так як у всіх випадках є вищою за 50%. Це свідчить про схожість рослинного покриву, кліматичних умов тощо.

4.4. Порівняльна характеристика фауни твердокрилих балки Північна Червона попередніх і сучасних досліджень.

За період дослідження 1989 року в балці Північна Червона було зареєстровано 263 види твердокрилих з 135 родів, що віднесені до 24 родин [50]. Натомість сучасна фауна твердокрилих балки представлена 203 видами з 135 родів та 25 родин (Додаток Ж).

На час досліджень 1989 року була більш широко представлена, в порівнянні з сучасними дослідженнями, фауна твердокрилих наступних родин: турунів (88 видів з 35 родів), стафілінів (20 видів з 13 родів), пластинчастовусих (26 видів з 12 родів), вусачів (22 види з 10 родів) та

довгоносиків (31 вид із 19 родів). Зменшення видів із вищеперерахованих родин, на нашу думку пов'язано із збільшенням в останні роки антропогенного навантаження. Після того, як у балці організували скелелазіння, вона стала більш популярною та як наслідок почалося активне витоптування рослинного покриву з яким тісно пов'язані комахи, зокрема, твердокрилі.

В сучасній фауні твердокрилих заказника більш широко представлені чорнотілки та листоїди. На нашу думку, це пов'язано з тим, що в 1989 році польові дослідження проводилися один сезон, а сучасні тривали три сезони, тому вірогідність потрапляння мешкаючого на даній території виду в банки-пастки вища. Також не слід забувати про таке явище, як хвилі життя.

На той час в баці Північна Червона були зареєстровані види, які б зараз мали природоохоронний статус. До них можна віднести види, які належать до Червоної книги Дніпропетровської області, а саме: красотіл пахучий (*Calosoma sycophanta* (Linnaeus, 1758)), турун бессарабський (*Carabus bessarabicus* (Fischer von Waldheim, 1823)) турун угорський (*Carabus hungaricus* (Fabricius, 1792)), тафоксен гігантський (*Taphoxenus gigas* Fischer von Waldheim, 1823), слимакоїд прикрашений (*Chlaenius festivus* (Panzer, 1796)), слимакоїд сіро-жовтий (*Chlaenius alutaceus* (Geber, 1829)), мазореус європейський (*Masoreus wetterhalli* (Gyllenhal, 1813)), деметріус-імператор (*Demetrias imperialis* (German, 1824)), стафілін волохатий (*Emus hirtus* (Linnaeus, 1758)), сонечко великооке (*Anatis ocelata* L, 1758) [67]. З них до Червоної книги України могли бути віднесені 4 представника – красотіл пахучий, турун бессарабський, турун угорський та стафілін волохатий [68].

За період досліджень 2018, 2019, 2021 років у балці Північній Червоній було зареєстровано такі види твердокрилих, які занесені до Червоної книги Дніпропетровської області (2011): тафоксен гігантський, слимакоїд прикрашений, жовтосмугаста дубова златка (*Acmaeodera flavofasciata* (Piller & Mitterpacher, 1783)), вусач земляний хрестоносець (*Dorcadion equestre* та вусач-коренеїд маленький (*D. pusillum* (Küster, 1847)) [67].

4.5. Коротка характеристика видів, які занесені до Червоної книги України та Дніпропетровської області.

Calosoma sycophanta. Жук завдовжки 22-31 мм. Тіло широке, плечові кути виступаючі. Забарвлення знизу чорно-синє, надкрила золотаво-зелені з яскравим мідно-червоним металічним відливом. Нічний вид. Зимують жуки (рідше личинки III віку) в ґрунті та підстилці. Парування та відкладання яєць (близько 60 за весь період життя) спостерігається навесні — початку літа. Розвиток личинок триває 2-3 місяці. Молоді жуки з'являються в серпні-вересні. Зустрічається в широколистяних та мішаних лісах, чагарниках, парках, рідше — в полезахисних смугах та садах, як на поверхні ґрунту, так і в кронах дерев. Зоофаг широкого профілю, але живиться переважно гусінню метеликів. Тривале застосування пестицидів у лісах, вирубування дерев та чагарників призводять до зменшення природних місць перебування виду та його чисельності. Занесено до Європейського Червоного списку. Охороняється у заповідниках та заказниках України. [53, 67, 68].

Carabus bessarabicus. Видкомах з родини *Carabidae*. Корисний ентомофаг. Завдовжки 19-26 мм. Чорний, помірно блискучий (самці). Надкрила з дуже слабкою зернистістю. Задні кути передньоспинки маленькі і тільки трохи заходять за основу надкрил. Поширення. Південь України, центральна та південна Росія, степи західного Сибіру та Казахстану. Одно- або дворічна генерація. Зимують жуки, рідше личинки старшого віку. Парування і відкладання яєць відбувається навесні. Молоді жуки з'являються в першій половині літа і зустрічаються до початку осені. Заселяє цілинні ділянки степу, байраки, рідше піщаний степ (Херсонська область). Зоофаг широкого профілю. Чисельність різко зменшується внаслідок розорювання цілинних степових ділянок. Охороняється в степових заповідниках України в комплексі з іншими безхребетними [67, 68].

C. hungaricus. Жук завдовжки 28–34 мм. Чорний, матовий. Тіло опукле. Надкрила з рядами ямок, трохи ширші за передньоспинку. Мандибули по

внутрішньому краю рівні і тільки перед вершиною різко зігнуті. Цілинний степ, яйли Криму, нерозорані ділянки, балки, перелоги. Зоофаг широкого профілю. Одно- та дворічна генерація. Зимують дорослі жуки, рідше личинки старшого віку. Парування і відкладання яєць відбувається навесні. Молоді жуки з'являються в першій половині літа (з личинок, що перезимували) і на початку осені. Чисельність різко зменшується внаслідок розорювання цілинних степових ділянок [53, 67].

Tarphoxenus gigas. Жук завдовжки 23-35 мм, одноманітного чорного забарвлення. Надкрила яйцеподібні з виразними борозенками. Крила скорочені. Має добре виражену виїмку по внутрішньому краю передніх гомілок, витягнуте тіло і велику голову з відносно невеликими очима і великими, подовженими мандибулами. Рідкісний вид. Поширений у степовій зоні Східної Європи. Ареал виду простягається від півдня Молдови до Південного Сибіру. В Україні поширений в південних областях та у Степовому Криму. Скорочення чисельності можливе через розорювання земель, використання пестицидів. Живе у цілинних сухих степах і напівпустелях з розрідженою рослинністю. Одиначні екземпляри випадково заходять на поля, городи, в сади. Імаго трапляється з початку червня до кінця вересня. Активний нічний хижак. Вдень ховається в норах степових гризунів, під камінням, у подах балок, на солонцях. Вночі живиться личинками та імаго наземних комах, дощовими хробаками і молюсками. Зареєстровані випадки поїдання новонароджених мишоподібних гризунів. Дорослі жуки можуть жити до півтора року. Зимує імаго [53, 67].

Chlaenius festivus. Розповсюджений майже у всій Палеарктиці (окрім східних регіонів). В Україні майже вскрізь окрім Полісся. Літоральний полізональний вид. Зустрічається біля різноманітних водойм у травні – вересні. Зимують імаго. Гігромезофіл, страто біонт підстилковий, зоофаг. До зниження чисельності можуть призводити меліоративні роботи (осушення) [53, 67].

Chlaenius alutaceus. В Україні зустрічається в степовій зоні, частіше в лівобережних регіонах. Навколоводний, помірно галофільний вид. Не рідко зустрічається в откритих заболочених біотопах, вздовж злегко солоних водойм, на солончаках. Відмічений з травня до середини липня. Мезогірофіл, страто біонт підстилковий, зоофаг. До зниження чисельності можуть призводити меліоративні роботи (осушення) [50, 53, 67].

Masoreus wetterhalli. Поширення. Середня та Східна Європа, Кавказ, Казахстан, Сибір, Урал. В Україні – Полісся, Лісостеп, Лівобережний Степ. Лісо-лучний вид. Зустрічається поодинокі у широколистяних та мішаних лісах, іноді на мезо-гірофітних лучних ділянках. Стратобіон-підстилковий, зоофаг. Зимують ймовірно імаго [53, 67].

Demetrias imperalis. Розповсюдження. Північна Африка, Європа, Кавказ, Закавказзя, Казахстан. В Україні – майже всюди, окрім гірських районів. Лучно-кущовий вид. Зустрічається як у відкритих біотопах (в тому числі в низинах водойм), так і в деревних насадженнях (але не в лісах). Відмічений з березня по листопад, а інколи в теплі зимові місяця (Степ, Крим). Зимують імаго, мезофіл, тамнохортобіонт, зоофаг [53, 67].

Emus hirtus. Жук 18–28 мм. Великий, з досить яскравим опушенням, естетично привабливий жук. Чорний, голова, передньоспинка та 3 останніх сегменти черевця вкриті золотисто-жовтими волосками, надкрила ззаду з широкою перев'яззю сизих волосків, задній край передньоспинки в чорних волосках. Поширення Західна і східна Європа, Кавказ, Закавказзя, Казахстан, Західний Сибір. Зустрічається по всій території України. Жуки та їх личинки — хижаки, живляться дрібними комахами. Імаго зустрічаються з кінця травня до жовтня. Зимують дорослі жуки і, можливо, личинки. Заселяє різні за походженням органічні речовини, що розкладаються (зокрема, рослинні і тваринні рештки), стовбури дерев, з яких витікає сік. Загрози: порушення природних біотопів (застосування пестицидів, санітарні рубки лісу, рекреаційне навантаження тощо) [35, 67, 68].

Anatis ocelata. Жук невеликих розмірів; у довжину досягає 8-10 мм. Голова і переднеспинка чорні, дві плями перед щитком і бічні краї переднеспинки жовті, боки з чорною плямою на жовтому фоні. Надкрила жовті або червоні, кожне з десятьма або менш чорними плямами, зазвичай оточеними світлими обідками, іноді плями з'єднуються в поздовжньому або поперечному напрямку, іноді зникають. Зустрічається в мішаних та хвойних (соснових) лісах. Зрідка жуки реєструються й у лісосмугах. Імаго та личинки хижаки, розвиваються на деревах. Корисний хижак окремих шкідливих комах (попелиць) особливо на хвойних породах. Вразливий вид [35, 67].

Asmaeodera flavofasciata. Поширення. Зустрічається по всій Європі, крім півночі, а також в Казахстані, Ізраїлі, Північному Китаї, Монголії, Західному Сибіру, Туреччині. В Україні знайдений у всіх фізико-географічних зонах. Генерація однорічна. Личинки розвиваються всередині гілок різноманітних деревних порід (каштан, дуб, акація, таполя, вишня тощо). Літ жуків розпочинається з кінця травня і триває іноді по серпень. Дорослі жуки зустрічаються на суцвіттях зонтичних і складноцвітих. Поліфаг, що може не значно пошкоджувати дерева. Трапляється рідко, причини тому не відомі [35, 67].

Dorcadion pusillum. Жук довжиною від 7,5 до 14 мм. Перший сегмент антен і ніг червоно-бурі. Спинна і плечова смуги тьмяні, сіруваті або блідо-бурі, шовна і крайова смуги яскраво-білі. Є пришовна темна смуга. Надкрила в темних округлих плямах. Вид мешкає у східній і південно-східній Румунії, Молдові, південній Україні, південно-західній Росії. В Україні типова місцевість - Південне Поділля. Виявлений на півдні: Одеська, Херсонська, Миколаївська, Дніпровська, Запорізька, Донецька області, Крим. На північ досягає Кіровоградської, Вінницької області та Полтави [35, 67].

D. equestre.—виджуківз роду вусач-коренеїд. Поширений у степах Європи [30, 68, 70, 71]. Жук середніх розмірів — 13-20 мм. Тіло густо вкрите бурими волосками, на фоні яких виділяється великий білий хрестовидний

малюнок. Вусики та ноги чорного кольору. Передньоспинка в рідких волосках, майже, гола [35].

Генерація — 2 роки. Дорослі жуки зустрічаються з середини квітня до кінця травня (з середини червня— зрідка). Личинки розвиваються в ґрунті, при розорюванні переходять до живлення коренями культурних злаків. Заселяє нерозорані осередки: цілинний степ, байраки, гірські схили, узбіччя доріг (іноді біотопи з негустими чагарниками). Тяжіє до добре розігрітих сонцем ділянок з розрідженим травостоєм. Личинки живляться листям озимих та інших злакових [36, 67]. Жуки трапляються на ґрунті, не літають. Живляться молодими пагонами та листками різноманітних злаків. Літ триває з кінця квітня до кінця червня [30, 67, 68].

Серед твердокрилих Першотравневого відвалу теж виявлений вид, що належить до Червоної книги Дніпропетровської області, а саме – майка угорська.

Meloe hungarus. Вид поширений майже по всій Європі, крім північної частини, на схід до Уралу, Кавказ. В Україні зустрічається майже повсюдно (крім гір), але частіше на півдні Лісостепу та у Степу. Лучно-степовий мезофільний вид. Жуки зустрічаються на початку квітня до кінця травня, а також у вересні. Імаго живиться листям і квітами деяких рослин. Тип розвитку – гіперметаморфоз. Запліднені навесні самки на освітлених місцях роблять невеликі ямки, куди відкладають яйця. Загальна кількість відкладених яєць може сягати декількох тисяч. Через 23-35 діб із яєць виходить рухлива личинка – триунгуліна, яка через 1-4 доби з'являється на поверхні ґрунту та вилазить на квітки. При відвідуванні квітки бджолами, триунгуліни прикріплюються до їх тіла та переносяться до вулика або нірки. Тут вони линяють і перетворюються на малорухливих червоподібних личинок, що паразитують на бджолах. Остання стадія личинка переходить у товсту безногу предлялечку здатну до діапаузи, яка згодом перетворюється у лялечку. Личинки іноді завдають незначної шкоди як паразити диких бджіл.

Чисельність незначна, вона зменшується при руйнуванні природних лучних і степових біотопів [35, 67].

Висновки до розділу 4.

На сьогодні фауна твердокрилих Балки Північна Червона та її околиць представлена 254 видами з 166 родів, що належать до 26 родин. За кількістю видів і родів домінують такі родини: туруни (*Carabidae*) – 63 види з 31 роду; довгоносики (*Curculionidae*) – 35 видів з 22 родів; листоїди (*Chrysomelidae*) – 30 видів з 16 родів; стафіліни (*Staphylinidae*) – 22 види з 20 родів; пластинчастовусі (*Scarabaeidea*) – 21 вид з 16 родів; чорнотілки (*Tenebrionidae*) – 19 видів з 16 родів. За чисельністю переважають представники таких родин: чорнотілки, карапузики, пластинчастовусі, туруни (відповідно 31,71%, 15,68%, 15,04%, 13,21% від загальної чисельності твердокрилих).

Екобіоморфічна структура твердокрилих загалом представлена 12 екобіоморфічними групами. Найбільш чисельними є геохортобіонти (42,37% від загальної чисельності твердокрилих). Трофічна структура твердокрилих досліджуваних ділянок представлена 8 трофічними групами. Найбільш чисельними є фітофаги (54,49% від загальної чисельності твердокрилих). Гідропреферендум представлений 7 групами. Найбільш чисельними є мезофіли (95,76% від загальної чисельності твердокрилих).

Порівнюючи фауну твердокрилих балки Північна Червона попередніх і сучасних досліджень прослідковується тенденція до зменшення кількості видів. Це свідчить про довготривале антропогенне навантаження.

Порахувавши коефіцієнт Жаккара, ми визначили подібність між досліджуваними екосистемами, яка складає:

- між балкою Північною Червоною та Ленінським відвалом – 51,89%;
- між Північною Червоною та Першотравневим відвалом – 53,36%;

- між Першотравневим відвалом та Ленінським відвалом – 55,79%.

Отже, подібність між досліджуваними екосистемами є доволі високою (більше 50%), що свідчить про схожість умов існування, рослинного покриву та інших аспектів.

За період сучасних досліджень на території заказника було зареєстровано 5 видів занесених до Червоної книги Дніпропетровської області, з них 1 до Червоної книги України.

**РОЗДІЛ 5. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ДОСЛІДЖЕНЬ В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ТЕМИ
«РІЗНОМАНІТНІСТЬ ТВАРИН» ШКІЛЬНОГО КУРСУ БІОЛОГІЇ
ТВАРИН (7 КЛАС (РІВЕНЬ СТАНДАРТУ))**

У підготовці сучасного учня з біології особливе місце має займати вивчення тварин і рослин в природі, знайомство з різноманітністю форм живих організмів і вміння встановлювати їх видову належність. Це задача дуже складна, так як для її вирішення потрібні ґрунтовні знання ознак, якими характеризуються види, що відносяться до різних таксономічних груп.

Зручним об'єктом при вивченні живої природи в школі слугують комахи. Це найбільший клас тварин, об'єднуючий більше 1 млн видів. Вони відіграють суттєву роль у практичній діяльності людства: медицині, сільському господарстві, ветеринарії, лісовому господарстві тощо.

В даній роботі робиться акцент на одному з рядів комах – твердокрилих. Але нехтувати іншими рядами комах є неправильним підходом. Знання мають даватися комплексно, не можна виривати уривок з контексту і надіятися на успіх. Тому, даний розділ, педагогічна частина цієї роботи акцентує увагу загалом на ентомофауні регіону. *Фрагментарні знання формують викривлене світобачення.*

Зараз, основним методом визначення комах є визначення за морфологічними ознаками. Хоча, в останні роки бурхливо розвивається молекулярний аналіз, де за допомогою полімеразно-ланцюгової реакції визначають належність до виду або іншої таксономічної одиниці (цей метод є більш точним). Але поки користуються морфологічним методом визначення, то потрібно знати зовнішню будову комах. Тому, для початку учнів потрібно ознайомити з морфологією комах. Для цього можна використовувати декілька схем будови комах на основі різних представників. На нашу думку, найбільш інформативними є наступні (рис 5.1, рис. 5.2, рис. 5.3):

1. Класичною є схема будови комах на прикладі твердокрилих, а саме хруща.



Рис. 5.1. Будова жука.

2. Інша варіація попередньої схеми (найбільш наближена до реального вигляду даної комахи).



Рис. 5.2. Зовнішня будова комахи (на прикладі тхруща).

3. Схема будови на прикладі кобилки (ряд Прямокрилі).

Зовнішня будова комах



Рис. 5.3. Будова комах.

Насправді, це поверхневі знання з морфології. На даних схемах вказано тільки основні морфологічні ознаки за якими до виду визначити не можливо, але для учня більше й не потрібно, цього вистачить щоб сформувати загальне розуміння та бачення. Також потрібно наголосити на тому, що взагалі існують більш детальні схеми зовнішньої будова комах, якими користуються ентомологи-професіонали. Учні мають розуміти всю унікальність та складність природних об'єктів. Урок-екскурсія – це вид навчальних занять, що проводяться позо школою (у лісі, полі, саду, на річці тощо). Основним методом пізнання під час екскурсії є спостереження за явищами, процесами і об'єктами живої природи [3, 4, 56, 57].

На нашу думку, при формуванні екологічної компетентності дуже важливим є використання місцевого природознавчого матеріалу. Використовуючи його, вчитель сформує в дітей глибоке розуміння матеріалу

даної шкільної теми, а також вони зрозуміють і побачать місцеві екологічні проблеми.

В нашому славетному місті Кривому Розі залишилося дуже мало природних техногенно незмінених територій. Але вони є, і школярі, мають про них знати і розуміти їхню цінність. Однією з таких територій є Червона балка північна, яка є ландшафтним заказником місцевого та загальнодержавного значення. За нашими дослідженнями [59] в ній мешкає 37 червонокнижних видів комах, які включені до третього видання Червоної книги України (2009 рік) [68]. Ця балка є перлиною нашого міста. Під час екскурсії потрібно наголосити, що незважаючи на природоохоронний статус балки, вона все ж таки піддається негативному впливу з боку людини (підпалювання сухої трави, випас худоби, витопування тощо).

Враховуючи вікові особливості учнів та програму шкільного курсу біології 7-го класу нами було розроблено екскурсію до Червоної балки північної в темі «Різноманітність тварин» з розділу «Комахи».

Тема: Комахи.

Мета: узагальнити, поглибити й закріпити знання учнів про Комах як високоорганізованих безхребетних тварин; розкрити практичне значення членистоногих у природі та житті людини; виховувати любов до природи, бережливе ставлення до всього живого.

Тип уроку: узагальнення та систематизація знань.

Форма уроку: екскурсія.

Обладнання: сачки, морилки, атлас-визначник комах, ватні матрасики для збирання комах [26].

I. Організаційний етап

Підготовка до екскурсії.

1. Підготовка вчителя до екскурсії.

Заздалегідь визначити:

- Місце проведення екскурсії;
- Маршрут та об'єкти спостережень.

2. Ознайомлення учнів із завданнями екскурсії.

II. Загальний інструктаж, усвідомлення учнями алгоритму дій.

1. Ознайомлення учнів з темою, метою та завданнями екскурсії, прогнозування того, що вони зможуть вивчити та спостерігати.

2. Інструктаж з безпеки життєдіяльності учнів, а також бесіда за такими запитаннями:

- Чому не можна шуміти на природі?
- Чому не можна трясти дерева, ламати гілки?
- Чому не можна користуватись сірниками?
- Чому необхідно пильно дивитись під ноги?
- Чому не потрібно рвати квіти, мохи, гриби?
- Чому людина приходить на природу?

3. Поділ класу на групи й отримання відповідного завдання, яке виконується безпосередньо під час спостереження .

4. Бесіда або розповідь (по прибутті на об'єкт спостереження) про найважливіші ознаки об'єкта, на які слід звернути особливу увагу.

III. Самостійне виконання учнями завдань під контролем вчителя.

Робота в групах.

Інструктивна картка (видається кожній групі)

1. Знайдіть мурашник, опишіть як він побудований, встановіть його розміри. З'ясуйте кількість мурашиних стежок, куди вони ведуть, їх довжину. Простежте, що мурашки несуть у гніздо. Зробіть висновки, чим живляться мурашки, яке їх значення у природі.

2. Розгляньте рослини вашої ділянки, відмітьте наявність чи відсутність пошкодження рослин тваринами. Зробіть припущення про можливих тварин – шкідників рослин в цьому біотопі.

3. Знайдіть представників різних груп тварин (комах, червів, багатоніжок тощо). Визначте їх назви та занотуйте в зошит. Кілька видів замалюйте та додайте малюнки до звіту про практику.

4. Розгляньте рослини на яких є квіти. Перевірте їх на наявність комах.

5. Розгляньте забарвлення та зовнішню будову тварин. Поясніть з чим може бути пов'язане забарвлення конкретних видів (наприклад, клопа-солдатики).

IV. Звіт про виконання роботи. Узагальнення й систематизація результатів роботи.

Заслуховуються звіти кожної групи, після чого учасники інших груп можуть ставити запитання, якщо їм щось незрозуміло чи вони з чимось не погоджуються у заслуханому звіті.

V. Підбиття підсумків екскурсії

Учитель аналізує звіт кожної групи, визначає позитивні сторони та недоліки.

Заключне слово вчителя.

Який великий і багатий світ, в якому ми живемо. Яка яскрава і різнобарвна природа навколо нас! «Ми не маємо права руйнувати те, що створювалося не нами. Не можемо вирішувати долю живих істот». Так пишуть упорядники Червоної книги України.

Час, коли людина вважала себе «царем природи» і безжально винищувала живий світ планети, вже минув. Кожен вид рослин і тварин планети вплетений до чудової сітки життя. Перед людством постає одне із найважливіших завдань — збереження всього видового різноманіття видів та форм живих істот, які населяють землю. Ми повинні берегти рідну землю, все різноманіття живого від малесенької комахи до могутнього зубра. Так як важливою передумовою сталого розвитку всього людства є збереженні біорізноманіття [3, 4, 56, 57].

Висновки до розділу 5.

У педагогічній діяльності потрібно дотримуватися таких аспектів навчально-виховного процесу:

- організаційний – дозволяє виявити екологічні проблеми рідного міста, сформувавши погляд дітей на їх вирішення;
- пізнавальний – містить традиційні форми роботи (бесіди, лекції, зустрічі з фахівцями) і нетрадиційні (дискусії, подорожі, дидактичні ігри);
- пізнавально-розважальний – виховує емоційно-цілісне ставлення до природи;
- практичний – сприяє виробленню соціальної активності і формує необхідні навички надання допомоги природі;
- просвітній – створює умови для активного залучення школярів до природоохоронної освіти однолітків і дорослих;
- благодійний – виховує гуманне ставлення до людей і природи;
- підсумковий – дозволяє переконатися у значущості виконаної роботи, підбити підсумки, поставити нові цілі.

З великої кількості форм, методів і прийомів формування екологічної компетентності важливе місце посідає екскурсія. Екскурсія - це знання в дії. Школярі реально можуть спостерігати за об'єктами живої природи. Саме в такому контексті виконуються одні з фундаментальних принципів навчання – принципи наочності та доступності.

ВИСНОВКИ

У даній магістерській роботі представлено результати проведених досліджень сучасного стану колеоптерофауни балки Північна Червона та її околиць. На основі отриманих даних можна зробити наступні висновки:

1. Комплексні ентомологічні дослідження на Криворіжжі розпочалися у 80-х роках ХХ століття та продовжуються і зараз. Вони пов'язані з такими прізвищами як Лапін Є. І., Головатюк А. І. та Трошин А. М.

2. Фауна твердокрилих Балки Північна Червона та її околиць представлена 254 видами з 166 родів, що належать до 26 родин. За кількістю видів і родів домінують такі родини: туруни, довгоносики, листоїди, стафіліни, пластинчастовусі та чорнотілки.

3. На сьогодні фауністичний склад твердокрилих Балки Північна Червона представлений 203 видами з 135 родів, що належать до 26 родин. За кількістю видів і родів домінують такі родини: туруни, довгоносики, листоїди, пластинчастовусі, чорнотілки, вусачі та стафіліни, а за чисельністю - чорнотілки, карапузики, туруни та вусачі. Екобіоморфічна структура твердокрилих балки представлена 12 екобіоморфічними групами, з них найбільш чисельними є геохортобіонти, що свідчить про типові степові умови досліджуваного регіону. Трофічна структура твердокрилих балки представлена 8 трофічними групами, з них фітофаги є найбільш чисельними. Гідропреферендум представлений 6 групами. Найбільш чисельними є мезофіли.

5. Фауна твердокрилих Ленінського відвалу представлена 157 видами з 109 родів, які належать до 25 родин, з них за кількістю видів і родів домінують наступні родини: туруни, довгоносики, листоїди, пластинчастовусі, чорнотілки, вусачі та стабіліни а за чисельністю переважають чорнотілки, туруни, вусачі, пластинчастовусі, карапузики. Екобіоморфічна структура твердокрилих Ленінського відвалу представлена 10 екобіоморфічними групами. Найбільш чисельними є геохортобіонти.

Трофічна структура твердокрилих характеризується 8 трофічними групами. Найбільш чисельними є фітофаги. Гідропреферендум твердокрилих Ленінського відвалу налічує 4 групи. Найбільш чисельними є мезофіли. Така екологічна структура свідчить про степові умови існування.

7. На сьогодні фауна твердокрилих Першотравневого відвалу представлена 139 видами з 98 родів, які належать до 21 родини. За кількістю видів і родів домінують наступні родини: туруни, листоїди, пластинчастовусі, стафіліни, чорнотілки вусачі, а за чисельністю - чорнотілки, карапузики, туруни та вусачі. Екологічна структура твердокрилих Першотравневого відвалу представлена: 9 екобіоморфічними групами (найбільш чисельними є геохортобіонти), 7 трофічними групами (найбільш чисельними є фітофаги) та гідропреферендумом твердокрилих (4 групи, з яких найбільш чисельними є мезофіли).

9. Серед видів твердокрилих, що мають природоохоронний статус, на сьогодні, ми зареєстрували: а) занесених до Червоної книги Дніпропетровської області – 6 видів; б) занесених до Червоної книги України – 1 вид. Порівнюючи ці дані з даним попередніх досліджень, виявляється тенденція до зменшення кількості видів, особливо вразливих до антропогенного навантаження.

10. Сучасний стан колеоптерофауни балки Північна Червона та її околиць свідчить про негативні зміни, що відбуваються на даній території. Але не дивлячись на це, заказник продовжує бути місцем, де зберігається різноманіття видів фауни регіону, а також місцем із якого розповсюджуються види на доколишні, інколи антропогенно змінені, території. Виходячи з цього, збереження заказника є надважливим завданням.

11. Для формування екологічної компетентності важливе місце посідає екскурсія. Екскурсія - це знання в дії. Школярі реально можуть спостерігати за об'єктами живої природи. Саме в такому контексті виконуються одні з фундаментальних принципів навчання – принципи наочності та доступності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атлас природно-заповідного фонду м. Кривого Рогу / Автори-укладачі : управління екології виконкому Криворізької міської ради, Тротнер В. В., Маяков Й. Д., - Кривий Ріг, 2017 – 22с.
2. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР / Академия наук УССР, Министерство высшего и среднего специального образования УССР : редкол. : П. М. Першин и ост. – Москва : Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР, 1978. – 184 с.
3. Барабошко С. А. Формування екологічної компетентності школярів [Електронний ресурс] / С. А. Барабошко. – Режим доступу: <http://baraboshko.byethost8.com/2016/03/22/>.
4. Баюрко Н. В. Підготовка майбутніх учителів біології до розвитку екологічної компетентності учнів основної школи :дис. на здобуття наук ступеня канд. пед. Наук : 13.00. / Баюрко Наталія Василівна. – Вінниця, 2017. – 314 с.
5. Бей-Биенко Г. Я. Общая энтомология / Г. Я. Бей-Биенко. – Москва : Высшая школа, 1971. – С. 6.
6. Брянцев Б. О. Сільськогосподарська ентомологія / Б. О. Брянцев. – Київ : Урожай, 1968. – 368 с.
7. Будина Т.Ю. Рекультивация земель при различных видах работ. Справочник эколога, 2013. № 3.
8. Булава Л. Н. Физико-географический очерк территории Криворожского горнопромышленного района. Кривой Рог, 1990. 125 с.
9. Географічні дослідження Кривбасу. Фізична географія, економічна і соціальна географія, геоекологія, історична географія, викладання географії: Матеріали кафедральних науково-дослідних тем. Випуск 2. - Кривий Ріг: Видавничий дім, 2007. - С. 27-36.

10. Головатюк А. І. Твердокрилі ландшафтного заказника «Візирка» // Міжнародна зоологічна конференція «Фауна України на межі ХХ – ХХІ ст. Стан і біорноманіття екосистем природоохоронних територій», 2019. – С. 75 – 77.
11. Головатюк А. І. Товстоляк Н. В. Деякі еколого-фауністичні особливості чорнотілок (Coleoptera, Tenebrionidae) Криворіжжя. // Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. „Проблеми природокористування та охорона рослинного і тваринного світу”. - 14 - 15 квітня 2006 р. - Кривий Ріг. - 2006. - С. 50.
12. Головатюк А. І., Лапін Є. І. Деякі еколого-фауністичні особливості твердокрилих дубових насаджень в підзоні типчаково-ковилових степів. // Мат. I Міжнар. науково-практична конференція студентів та молодих вчених „Проблеми природокористування та охорона рослинного і тваринного світу”. – Кривий Ріг. – 2004. – С. 20 – 22.
13. Головатюк А. І., Лапін Є. І. До фауни твердокрилих Гурівського стаціонару. // Мат. Всеукр. студ. наук. конф. „Регіональні проблеми природокористування та охорона рослинного і тваринного світу”. – Кривий Ріг. – 2003. – С. 6 - 8
14. Головатюк А. І., Лапін Є. І. Еколого-фауністична структура турунів (Coleoptera, Carabidae) балкової системи в підзоні типчаково-ковилових степів. // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона: Межведомственный сборник научных работ. / Отв. Ред. С. В. Беспалова. – Донецк: ДонНУ, 2004. – Вып. 4. – С. 103 – 111.
15. Головатюк А. І., Лапін Є. І. Твердокрилі балкових систем у межах Криворізького залізорудного басейну. // Тези доповідей IX з'їзду Українського ентомологічного товариства (м. Харків, 20 – 23 серпня 2018 р.) За заг. ред. проф. В. Л. Мешкової. – Харків. – 2018. – С. 31.
16. Головатюк А. І., Лапін Є. І., Тесленко М. В. Кокцинелліди (Coleoptera, Coccinellidae) Кривбасу. // Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. «Проблеми

природокористування та охорона рослинного і тваринного світу». - 14 - 15 квітня 2006 р. - Кривий Ріг. - 2006. - С. 53 - 55.

17. Головатюк А. І., Сметана Н. М., Сметана А. М. Наземна мезофауна штучних деревних насаджень Криворізького ботанічного саду.

18. Головатюк А. І., Трошин А. М. До фауни твердокрилих відвалів Криворіжжя. // Тези доповідей наукової конференції «Зоологія в сучасному світі: виклики XXI століття» (м. Київ, Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАН України, 1 – 3 червня 2021 р.). – Київ, 2021. – С. 68. // [Електронне видання]. –

Режим доступу: [file:///C:/Users/%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B9/AppData/Local/Packages/microsoft.windowscommunicationsapps_8wekyb3d8bbwe/LocalState/Files/S0/3/Attachments/IZAN90-abstracts\[629\].pdf](file:///C:/Users/%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B9/AppData/Local/Packages/microsoft.windowscommunicationsapps_8wekyb3d8bbwe/LocalState/Files/S0/3/Attachments/IZAN90-abstracts[629].pdf).

19. Голуб Ю., Трошин А., Головатюк А. Твердокрилі Криворіжжя, занесені до Червоної книги Дніпропетровської області. // Тези доповідей XVI Міжнародна наукова конференція студентів і аспірантів, присвяченої 75-й річниці створення біологічного факультету та 90-й річниці від дня народження проф. М. П. Деркача «Молодь і поступ біології» (27 – 29 квітня 2020). – Львів. – 2020. – С. 160 – 161.

20. Гусев В. І., Єрмоленко В. М., Свіщук В. В., Шмиговський К. А. Атлас комах України. К., 1962

21. Данильчук Н. М. Життєздатність видів роду *Populus* L. на залізородних відвалах Криворіжжя : дис. на здобуття наук. ступеня канд. біолог. наук : 03.00.16 / Данильчук Наталія Михайлівна. – Львів, 2021. – 165 с.

22. Денисик Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України. - Вінниця: Арбат, 1998. - 292 с.

23. Джерело: В. П. Васильєв, М. Д. Зерова . Ентомологія // Енциклопедія Сучасної України: електронна версія [веб-сайт] / гол. редкол.: І.М. Дзюба, А.І. Жуковський, М.Г. Железняк та ін.; НАН України, НТШ. Київ: Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2006.

URL: https://esu.com.ua/search_articles.php?id=17915

24. Дороненко Е.П. Рекультивация земель, нарушенных открытыми разработками. М.: Недра, 1979. 263 с.
25. Досвід комплексної оцінки та картографування факторів техногенного впливу на природне середовище міст Кривого Рогу та Дніпродзержинська. К.: Фенікс, 2000. 110 с.
26. Душенков В. М. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных : Учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб.заведений / В. М. Душенков, К. В. Макаров. – Москва :Издательский центр «Академия», 2000. – 256 с.
27. Екологічний паспорт міста Кривого Рогу. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://isdc.com.ua/wpcontent/uploads/2016/10/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%9A%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%A0%D0%BE%D0%B3%D1%83.pdf>.
28. Енциклопедія Криворіжжя : у 2-х т. / упоряд. В. П. Бухтіяров. Кривий Ріг : ЯВВА, 2005. Т. 2. 816 с.
29. Заверуха Б. В. Флора Волыно-Подолії и ее генезис. – Киев: Наук.думка, 1985. – 192 с.
30. Загайкевич І. К. Таксономія и екологія усачей. — К.: Наукова Думка, 1991. — 420 с.
31. Казаков В. Л. Фізична географія Криворіжжя : монографічна навчальна книга / Казаков В. Л. Калініченко О. О. Коцюрuba В. В. Остапчук І. О., Паранько І. С., Савосько В. М., Шипунова В. О., Ярков С. В. – Кривий Ріг: ТОВ «Центр-Принт» 2012. – 263 с.
32. Казаков В.Л., Паранько І.С., Сметана М.Г., Шипунова В.О., Коцюрuba В.В., Калініченко О.О. Природнича географія Кривбасу. - Кривий Ріг: Видавничий дім, 2005. - 151с.
33. Козлов М. А. Школьный атлас-определитель беспозвоночных / М. А. Козлов, И. М. Олигер. – Москва : Просвещение, 1991. – 207 с.

34. Количественные методы в почвенной зоологии / Ю. Б. Бызова, М. С. Гиляров, В. Дунгер и др.; ред. М. С. Гиляров. – Москва : Наука, 1987. – 288 с.
35. Крыжановский О. Л. Отряд Coleoptera: Введение. Определительная таблица семейств. Ключи родов и видов для 35 семейств // Определитель насекомых европейской части СССР, т. 2. М.-Л., изд-во «Наука», 1965.
36. Кучеревський В.В. Анотований список урбанофлори Кривого Рогу / Василь Володимирович Кучеревський, Галина Назарівна Шоль. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2009. – 71с.
37. Лапин Е. И. Эколого-фаунистическая характеристика жувелиц (Coleoptera, Carabidae) техногенных экотопов. // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона: Межведомственный сборник научных работ. / Отв. Ред. С. В. Беспалова. - Донецк: ДонНУ, 2003. - Вып. 3. - С. 107 - 111.
38. Лапин Е. И. Карабидофауна техногенных ландшафтов Криворожского рудного бассейна // III съезд Украинского энтомологического общества. Тез. докладов - Канев, 1987.
39. Лапін Є.І. Сучасний стан ентомофауни державного заказника Балка Червона Північна. // Мат. IV з'їзду ентомологів в Україні. - Харків, 1992.
40. Лапін Є.І., Головатюк А. І., Голобородько Н. В. Еколого-фауністичні особливості довгоносиків в умовах техногенного забруднення. // Мат. I Міжнар. науково-практична конференція студентів та молодих вчених „Проблеми природокористування та охорона рослинного і тваринного світу". - Кривий Ріг. - 2004. С. 15 - 18.
41. Лисогор Л. П., Красова О. О., Коршиков І. І. Дендрофлора модельних залізорудних відвалів Криворіжжя : структурний аналіз, здатність до колонізації техногенних екотопів. Автохтонні та інтродуковані рослини. 2017. Вип. 13. С. 36–44.

42. Мазур А.Ю., Сметана М.Г. Формування рослинного покриву на схилах залізорудних кар'єрів Кривбасу. Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя, 1999. Вип. 4. С. 69-75.
43. Мазурмович Б. М. Розвиток зоології на Україні / Б. М. Мазурмович. – К.: Наук. думка, 1972. – 230 с.
44. Малахов І.М. Техногенез у геологічному середовищі. Кривий Ріг: ОктанПринт, 2003. 252 с.
45. Мамаев Б. М. Определитель насекомых европейской части СССР / Б. М. Мамаев, Л. Н. Медведев, Ф. Н. Привдин. – Москва : Просвещение, 1976. – 304 с.
46. Мочульський С. М. О саранче и средствах к ее истреблению / С. М. Мочульський, Д. П. Грама, Л. К. Жеребчук. – К.: Наук. думка, 1973. – 168 с.
47. Назаренко І. І., Бербець М. А., Нікорич В. А. Ґрунтознавство – Чернівці: Книги – ХХІ, 2008. – 400 с.
48. Науково-методичні рекомендації щодо поліпшення стану земель, порушених гірничими роботами (створення техногенних ландшафтних заказників, екологічних коридорів, відновлення екосистем). Дніпропетровськ: Моноліт, 2007. 270 с.
49. Определитель насекомых Дальнего Востока СССР: жесткокрылые или жуки : в 6 т. Т. 3 / под. ред.. Лера П. А. – Ленинград : «Наука», 1989. – 572 с.
50. Отчет Государственный ландшафтный заказник «Балка Северная Червоная» (биологическое исследование) / Руководитель временного трудового коллектива: Коробко Н. И., - Кривой Рог, 1990. – 103 с.
51. Павленко А. О. Сингенетичні процеси на залізорудних відвалах північної частини Криворіжжя / А. О. Павленко, О. О. Красова, І. І. Коршиков // Укр. бот. журн., 2017. – Вип. 74 (4). С. 360 – 372.
52. Петрушкувич Ю. М. Життєздатність *Betula pendula* Roth в умовах Криворіжжя : дис. на здобуття наук. ступеня канд. біолог. наук : 03.00.16 / Петрушкувич Юлія Миколаївна. – Дніпро, 2021. – 248 с.

53. Пучков А. В. Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) трансформированных ценозов Украины / А. В. Пучков. – Київ, 2018. – 448 с.
54. Савковский П. П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. – Киев : Урожай, 1990. – 96 с.
55. Сафонова Г.С., Рева С.В. Заселення вищими рослинами залізорудних відвалів Кривбасу. Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. 2009. Вип. 17, Т. 2. С. 87-94.
56. Смірнова В. М. Умови формування екологічної компетентності учнів [Електронний ресурс] / В. М. Смірнова. – Режим доступу: <https://smirnovavira.ucoz.ua/>.
57. Тарасенко Г.С. Взаємозв'язок естетичної та екологічної підготовки вчителя в системі професійної освіти: монографія / Галина Сергіївна Тарасенко. – Черкаси: «Вертикаль» видавець ПП Кандич С. Г., 2006. – 308 с.
58. Трошин А. Головатюк А. Жуки хортобіонти відвалів північної частини Криворіжжя. // Молодь і поступ біології: збірник тез доповідей XVII Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів (м. Львів, 19 – 21 квітня 2021 р.). – ТОВ «Ромус-поліграф», 2021. – С. 159 – 160.
59. Трошин А. Головатюк А. Туруни ландшафтного заказника загальнодержавного значення «Балка Північна Червона» // Тези доповідей XVI Міжнародна наукова конференція студентів і аспірантів, присвяченої 75-й річниці створення біологічного факультету та 90-й річниці від дня народження проф. М. П. Деркача «Молодь і поступ біології» (27 – 29 квітня 2020). – Львів. – 2020. – С. 166 – 167.
60. Трошин А. М., Головатюк А. І. Сучасний огляд багаторічних досліджень колеоптерофауни природоохоронних територій Криворіжжя // Актуальні проблеми вивчення ентомофауни західного регіону України: збірник тез науково-практичної конференції (м. Львів, 16 жовтня 2020 р.). Львів: Державний природознавчий музей НАН України, 2020. – С.15. // [Електронне видання]. – Режим доступу: http://science.smnh.org/content/DDDD_XIV%20DDDD.pdf.

61. Трошин А. М., Маленко Я. В. Таксономічний аналіз адвентивної складової урбанofлори Кривого Рогу. // Екологічний вісник Криворіжжя: збірник наукових праць та науково-методичних праці / головний редактор Е. О. Євтушенко. – Кривий Ріг: КДПУ, 2018. – Вип. 3. – 132 с.
62. Трошин А., Головатюк А., Голуб Ю. Сучасний стан червонокнижних видів комах на Криворіжжі. // Тези доповідей XV Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої 135 річниці від дня народження Я. Парнаса «Молодь і поступ біології» (Львів, 9 – 11 квітня 2019 року). – Львів. – 2019. – С. 109 – 110.
63. Трускавецька І. Розвиток ентомологічних досліджень на теренах України (кінець XIX – початок XX ст.) [Електронний ресурс]. Режим доступу: / https://shron1.chtyvo.org.ua/Truskavetska_Iryna/Rozvytok_entomolohichnykh_do_slidzhen_na_terenakh_Ukrainy_kinets_XIX_pochatok_XX_st.pdf?PHPSESSID=us4fg4bgpicu649m8nhrftl9j5.
64. Фасулати К. К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / К. К. Фасулати. – Москва: Высшая школа, 1971. – 424 с.
65. Фауна України: жуки-чернотелки : в 40 т. Т. 19 / Л. В. Черней. – Киев : Наукова думка, 2005. – 432 с.
66. Фауна України : Жуки. Жуки-листоїди. Хризомеліни : в 40 т. Т 19, Вип. 16 / В. М. Бровдій. –Київ: Наукова думка, 1977. – 385 с.
67. Червона книга Дніпропетровської області (тваринний світ) / Під ред. О.Є. Пахомова. – Дніпропетровськ: ТОВ «Новий друк», 2011. – 488 с.
68. Червона книга України. Тваринний світ/ за ред. І.А. Акімова — К.: Глобалконсалтинг, 2009.– 600 с.
69. Чернышев В. Б. Экология насекомых / В. Б. Чернышев. – Москва : Изд-во МГУ, 1996. – 304 с.
70. Шарова И. Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae). – Москва, 1981. – 360 с.

71. Ярков С. В. Гірничопромислові ландшафти Кривбасу як рефігiуми зональної рослинності / С.В. Ярков // Географічні дослідження Кривбасу : матеріали кафедральних науково-дослідницьких тем. Вип. 2. - Кривий Ріг. - Вид. дім, 2007. - С.27-35.
72. Яхонтов В. В. Экология насекомых / В. В. Яхонтов. – М.; Высшая школа, 1969. – 485 с.

Фото досліджуваних біотопів

Ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Балка Північна Червона».



Першотравневий відвал.



Ленінський відвал.

Додаток Б

Таблиця

Твердокрилі досліджуваних ділянок

№ п/п	Родини твердокрилих	Д і л я н к и			Разом
		1	2	3	
1	Carabidae	50/23	39/18	32/16	63/31
2	Histeridae	3/3	2/2	1/1	3/3
3	Silphidae	6/3	5/4	4/3	8/5
4	Staphylinidae	13/13	10/10	14/13	22/20
5	Lucanidae	1/1	1/1	1/1	1/1
6	Trogidae	-	1/1	-	1/1
7	Scarabaeidae	19/15	15/11	15/13	21/16
8	Leiodidae	1/1		1/1	1/1
9	Dermestidae	4/2	2/1	2/1	4/2
10	Dasytidae	1/1	1/1	1/1	1/1
11	Cryptophagidae	1/1	1/1	-	1/1
12	Cantharidae	1/1	1/1	1/1	1/1
13	Lampyridae	1/1	1/1	1/1	1/1
14	Malachidae	1/1	1/1	-	1/1
15	Elateridae	2/2	2/2	1/1	2/2
16	Buprestidae	4/3	1/1	1/1	5/4
17	Coccinellidae	6/6	4/4	5/5	8/8
18	Anthicidae	1/1	1/1	-	1/1
19	Endomychidae	1/1	1/1	-	1/1
20	Mordellidae	1/1	1/1	1/1	1/1
21	Tenebrionidae	17/14	16/13	14/13	19/16
22	Meloidae	5/2	3/2	5/2	6/2
23	Cerambycidae	15/7	13/5	12/5	15/7
24	Chrysomelidae	23/14	13/11	18/11	30/16
25	Bruchidae	1/1	1/1	1/1	1/1
26	Curculionidae	25/17	21/14	8/6	35/22
	Всього	203/135	156/108	139/98	254/166

Примітка: в чисельнику позначені види, а в знаменнику роди; 1 – Балка Північна Червона; 2 – Ленінський відвал; 3 – Першотравневий відвал.

Додаток В

Чисельність твердокрилих досліджуваних ділянок

№ п/п	Родини твердокрилих	Д і л я н к и			Загальна чисельність у %
		1*	2	3	
1	Carabidae	14,57	15,44	10,12	13,21
2	Histeridae	17,31	4,95	25,18	15,68
3	Silphidae	4,44	4,27	1,01	3,90
4	Staphylinidae	0,08	0,09	2,21	1,07
5	Lucanidae	0,01	0,03	0,03	0,02
6	Trogidae	-	0,06	-	0,01
7	Scarabaeidae	18,42	12,20	4,91	15,04
8	Leiodidae	0,02	-	0,03	0,10
9	Dermeestidae	2,02	4,44	5,47	2,88
10	Dasytidae	0,01	0,37	0,03	0,85
9	Cryptophagidae	0,03	0,03	-	0,19
10	Cantharidae	0,01	0,03	0,03	0,02
11	Lampyridae	0,01	0,06	0,10	0,11
12	Malachidae	0,01	0,06	-	0,01
13	Elateridae	0,02	0,10	0,07	0,19
14	Buprestidae	0,01	0,17	0,03	0,10
15	Coccinellidae	0,03	0,51	0,77	0,43
16	Anthicidae	0,01	0,03	-	0,01
17	Endomychidae	0,01	0,03	-	0,01
18	Mordellidae	0,01	0,13	0,07	0,06
19	Tenebrionidae	29,68	36,60	35,95	31,71
20	Meloidae	0,02	0,13	0,35	0,26
21	Cerambycidae	10,31	13,71	5,51	9,82
22	Chrysomelidae	1,03	2,63	4,03	1,68
23	Bruchidae	0,01	0,13	0,17	0,07
24	Curculionidae	1,93	3,89	3,89	2,57
	Абсолютна чисельність твердокрилих	11822	2927	2847	17596

Примітка: 1 – Балка Північна Червона; 2 – Ленінський відвал; 3 – Першотравневий відвал.

Додаток Г

Співвідношення екобіоморфічних груп на ділянках

№ п/п	Екобіоморфічні групи	Д і л я н к и			Загальна чисельність у %
		1	2	3	
1	Геохортобіонти	40,53	48,95	41,48	44,23
2	Стратобіонти	14,68	17,05	15,54	21,41
3	Геобіонти	29,63	20,32	35,63	22,67
4	Тамнодендрохортобіонти	0,09	0,33	0,24	0,21
5	Хортобіонти	4,53	8,62	6,46	4,88
6	Тамнодендробіонти	0,02	0,12	-	0,01
7	Епігеобіонти	0,04	0,78	0,21	0,17
8	Дендробіонти	0,09	0,12	0,10	0,12
9	Копробіонти	10,33	3,68	0,31	6,27
10	Мікобіонти	0,03	0,03	-	0,01
11	Страто-петробіонти	0,01	-	0,03	0,01
12	Страто-ботробіонти	0,01	-	-	0,01
	Абсол. чисельність твердокрилих	11822	2927	2847	17596

Примітка: 1 – Балка Північна Червона; 2 – Ленінський відвал; 3 –
Першотравневий відвал.

Додаток Д

Співвідношення трофічних груп на ділянках

№ п/п	Трофічні групи	Д і л я н к и			Загальна чисельність у %
		1	2	3	
1	Фітофаги	51,80	61,05	54,82	56,57
2	Зоофаги	27,95	17,33	32,10	27,43
3	Сапрофаги	12,51	13,11	8,78	6,80
4	Міксофаги	3,94	3,51	1,01	5,65
5	Фітозоофаги	1,87	1,29	1,40	1,32
6	Зоофітофаги	1,77	3,41	1,82	1,97
7	Некрофаги	0,15	0,27	0,07	0,25
8	Мікофаги	0,01	0,03	-	0,01
	Абсол. чисельність твердокрилих	11822	2927	2847	17596

Примітка: 1 – Балка Північна Червона; 2 – Ленінський відвал; 3 –
Першотравневий відвал.

Додаток Е

Співвідношення груп твердокрилих за відношенням до вологи

№ п/п	Групи за відношенням до вологи	Д і л я н к и			Загальна чисельність у %
		1	2	3	
1	Мезофіли	96,93	88,95	98,13	95,04
2	Мезоксерофіли	2,89	3,54	1,29	2,42
3	Ксерофіли	0,09	7,51	0,52	2,44
4	Ксеромезофіли	0,04	-	-	0,01
5	Мезогірофіли	-	0,03	0,03	0,01
6	Гігромезофіли	0,01	-	-	0,01
7	Мезофільний термофіл	0,01	-	-	0,01
	Абсол. чисельність твердокрилих	11822	2927	2847	17596

Примітка: 1 – Балка Північна Червона; 2 – Ленінський відвал; 3 –
Першотравневий відвал.

Додаток Ж

Порівняння фауни твердокрилих попередніх і сучасних досліджень

№ п/п	Родини твердокрилих	Роки дослідження	
		1989	2018-2021
1	Carabidae	88/35	50/23
2	Hydrophilidae	2/2	-
3	Histeridae	8/5	3/3
4	Silphidae	3/2	6/3
5	Staphylinidae	20/13	13/13
6	Lucanidae	-	1/1
7	Scarabaeidae	26/12	19/15
8	Leiodidae	-	1/1
9	Dermestidae	3/1	4/2
10	Dasytidae	1/1	1/1
11	Cryptophagidae	-	1/1
12	Cantharidae	2/2	1/1
13	Lampyridae	-	1/1
14	Malachidae	1/1	1/1
15	Elateridae	5/2	2/2
16	Buprestidae	5/4	4/3
17	Coccinellidae	8/8	6/6
	Oedemeridae	2/1	-
18	Anthicidae	1/1	1/1
19	Endomychidae	1/1	1/1
20	Mordellidae	2/2	1/1
21	Tenebrionidae	9/9	17/14
22	Meloidae	2/2	5/2
23	Cerambycidae	22/10	15/7
24	Chrysomelidae	20/11	23/14
25	Bruchidae	1/1	1/1
26	Curculionidae	31/19	25/17
	Всього	263/135	203/135