

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут екології
Кафедра моніторингу довкілля та природокористування

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему

БІОРИЗНОМАНІТТЯ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ У НАГІРНИХ ДІБРОВАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконала: студентка 4 курсу, групи ДЕ-41
спеціальності: 101 «Екологія»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

	<u>Кіреєва С. Ю.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник	<u>доц. Рябенський А. В.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Рецензент	<u>Брусенцова Н. А.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)

«До захисту допущено»

Зав. кафедри	<u>д. геогр. н., проф. Максименко Н. В.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Нормоконтролер	<u>інж. Мірошник Ю. В.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)
Секретар ЕК	<u>ст. лаб. Савіцька Р. О.</u>
(підпис)	(прізвище та ініціали)

Харків – 2020 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Інститут: Навчально-науковий інститут екології

Кафедра моніторингу довкілля та природокористуванняРівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) – бакалаврСпеціальність: 101 «Екологія»**ЗАТВЕРДЖУЮ**
Завідувач кафедри

_____ проф. Максименко Н. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)
«10» травня 2019 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)

Кірсєвої Світлани Юріївни
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

Тема роботи «Біорізноманіття дощових черв'яків у нагірних дібровах Харківської області»

керівник роботи Рябенський Арсеній Вікторович, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «01» квітня 2020 року № 0210-05/489

2. Строк подання студентом роботи «25» травня 2020 року

3. Перелік питань, які потрібно розробити :

- Визначити різноманіття дощових черв'яків для території України та на досліджених ділянках;
- Оцінити чисельність дощових черв'яків для досліджуваної території;
- Визначити залежність чисельності дощових черв'яків від сезонів року;
- Визначити залежність стану угруповань дощових черв'яків в залежності від навколишніх чинників (рельєф, антропогенне навантаження).

4. План роботи:

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Огляд літературних джерел з тематики чисельності дощових черв'яків та їх біорізноманіття для території України.
2	Аналіз вивченості та екології дощових черв'яків в Україні.
3	Обґрунтування методів та відбір методик проведення дослідження.
4	Здійснення польового та лабораторного етапів дослідження.
5	Аналіз та оцінка чисельності та різноманіття дощових черв'яків на досліджених ділянках.
6	Визначення та аналіз залежності чисельності дощових черв'яків від сезонів року.
7	Визначення та аналіз залежності стану угруповань дощових черв'яків в від навколишніх чинників (рельєф, антропогенне навантаження).
8	Формування загальних висновків кваліфікаційної роботи.
9	Оформлення списку літературних джерел згідно вимог норм контролю.
10	Підготовка тексту роботи до проходження норм контролю.

5. Дата видачі завдання «10» травня 2019 року.

Студентка

(підпис)

Кіреєва С. Ю.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Рябенський А. В.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ
БІОРІЗНОМАНІТТЯ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ У НАГІРНИХ
ДІБРОВАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Кіреєва С. Ю.

Головною **метою** дослідження є визначення різноманіття та залежності чисельності від навколишніх чинників дощових черв'яків на досліджуваних територіях Харківської області, а саме: НПП «Слобожанський» (Краснокутський район, Харківська область) у Пархомівському природоохоронному науково-дослідному відділенні, зона рекреації «Харківський лісопарк» у межах міста Харкова зі сторони селища П'ятихатки та Ботанічний сад «Саржин яр» (місто Харків).

Актуальність дослідження полягає у встановленні видового різноманіття дощових черв'яків для Харківської області, надання аналізу та оцінки чисельності дощових черв'яків в залежності від навколишніх факторів, а саме рельєфу, антропогенному навантаженню, сезонів року для досліджуваних ділянок.

Завдання, поставлені у кваліфікаційній роботі, полягають у визначенні різноманіття дощових черв'яків для території України, надання оцінки чисельності дощових черв'яків для досліджуваних територій, визначенні залежності чисельності дощових черв'яків від сезонів року та інших навколишніх чинників (рельєф, антропогенне навантаження).

За результатами досліджень було виявлено види дощових черв'яків на досліджуваній території Харківської області, надана характеристика знайдених видів, надана оцінка чисельності дощових черв'яків для досліджуваних територій, визначено і проаналізовано залежність чисельності дощових черв'яків від сезонів року та інших навколишніх чинників (рельєф, антропогенне навантаження).

БІОРІЗНОМАНІТТЯ, ЗЕМЛЯНІ ЧЕРВ'ЯКИ, ДОЩОВІ ЧЕРВ'ЯКИ, ГРУНТОВІ ОРГАНІЗМИ, ЧИСЕЛЬНІСТЬ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ, ФАУНА

ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ, РОДИНА LUMBRICIDAE, ЕКОЛОГІЯ ДОЩОВИХ
ЧЕРВ'ЯКІВ, АНТРОПОГЕННЕ НАВАНТАЖЕННЯ

ANNOTATION

BIODIVERSITY OF EARTHWORM'S IN UPLAND OAK GROVES IN KHARKIV AREA

Kireeva S. Yu.

The main **goal** of this research is to determine the variety, population of the earthworms and their dependency from environmental factors on researching areas such as: Slobozhanskyi National Nature Park (Krasnokutsky District, Kharkiv Area) in the Parkhomovsky environmental research department, recreation area «Kharkov Forest Park» in the city of Kharkov from the village of Pyatikhatki and Botanical Garden «Sarzhin Yar» (Kharkiv city).

The relevance of this research consist in determination of earthworm's diversity and giving analysis to their population depending on the environmental factors such as: relief, anthropogenic load, seasons of the year and researching areas.

The tasks were set in qualifying work are to determination of earthworm's diversity and giving analysis to their population depending on the environmental factors such as: relief, anthropogenic load, seasons of the year.

According to the results of this research were revealed several types of earthworms, an analysis to these types and their population was given, in dependence of seasons of year and other environmental factors (relief, anthropogenic load) in Kharkiv Area.

BIODIVERSITY, EARTHWORM'S, RAINWORM'S, SOIL ORGANISMS, POPULATION OF EARTHWORM'S, FAUNA OF EARTHWORMS, FAMILY LUMBRICIDAE, ECOLOGY OF EARTHWORMS, ANTHROPOGENIC LOAD

АННОТАЦИЯ
БИОРАЗНООБРАЗИЕ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЯКОВ В НАГОРНЫХ
ДУБРАВАХ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Киреева С. Ю.

Главной **целью** исследования является определение разнообразия и зависимости численности от окружающих факторов дождевых червей на исследуемых территориях Харьковской области, а именно: НПП «Слобожанский» (Краснокутский район, Харьковская область) в Пархомовском природоохранном научно-исследовательском отделении, зона рекреации «Харьковский лесопарк» в пределах города Харькова со стороны посёлка Пятихатки и Ботанический сад «Саржин яр» (г. Харьков).

Актуальность исследования заключается в установлении видового разнообразия дождевых червей для Харьковской области, предоставление анализа и оценки численности дождевых червей в зависимости от внешних факторов, а именно рельефа, антропогенной нагрузке, сезонов года для исследуемых участков.

Задачи, поставленные в квалификационной работе, заключаются в определении многообразия дождевых червей для территории Украины, предоставлении оценки численности дождевых червей для исследуемых территорий, определении зависимости численности дождевых червей от сезонов года и других окружающих факторов (рельеф, антропогенная нагрузка).

По результатам исследований было выявлено виды дождевых червей на исследуемой территории Харьковской области, дана характеристика найденных видов, дана оценка численности дождевых червей для исследуемых территорий, определены и проанализированы зависимость численности дождевых червей от сезонов года и других окружающих факторов (рельеф, антропогенная нагрузка).

БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ЗЕМЛЯНИН ЧЕРВИ, ДОЖДЕВЫЕ ЧЕРВИ,
ПОЧВЕННЫЕ ОРГАНИЗМЫ, ЧИСЛЕННОСТЬ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ,
ФАУНА ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ, СЕМЕЙСТВО LUMBRICIDAE,
ЭКОЛОГИЯ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ, АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА

ЗМІСТ

ВСТУП	13
РОЗДІЛ 1 ВИВЧЕНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЯ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ В УКРАЇНІ.....	16
1.1 Ґрунт як середовище існування дощових черв'яків.....	18
1.2 Екологічна роль дощових черв'яків.....	19
1.3 Екологічні групи дощових черв'яків.....	20
1.4 Біорізноманіття дощових черв'яків на території України.....	23
РОЗДІЛ 2 ПРИРОДНІ УМОВИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	26
2.1 Методи проведення дослідження.....	26
2.2 Природні умови Харківської області.....	27
2.3 Досліджені ділянки.....	28
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	34
3.1 Таксономічне різноманіття виявлених дощових черв'яків.....	34
3.2 Чисельність дощових черв'яків на досліджених територіях....	38
3.3 Вплив рельєфу на чисельність дощових черв'яків.....	41
3.4 Динаміка чисельності дощових черв'яків в залежності від сезонів.....	51
ВИСНОВКИ.....	65
СПИСОК ВИКОРИСТАННИХ ДЖЕРЕЛ.....	66
ДОДАТКИ.....	69

ВСТУП

Актуальність дослідження. Біорізноманіття – важлива проблема сучасної екології. Особливе постає питання про збереження розмаїття, його роль в підтримці функціональної цілісності й стійкості екосистем.

Біота є основою виконання ґрунтом його екологічних функцій. Ґрунтові організми складаються з сукупності мікроорганізмів, рослин та тварин. Живі організми – специфічні компоненти ґрунту. Ґрунт створюють не фактори, а живі організми, оскільки для них ґрунт – необхідна умова існування.

Дощові черв'яки (Lumbricidae) є найважливішим компонентом ґрунтової мезофауни природних та агроекосистем помірної зони. Саме тому вивчення та збереження їх біорізноманіття є важливою метою у досліджуваних роботах.

Досі фауні дощових черв'яків Харківської області не було посвячено жодної спеціальної роботи. Стосовно родів *Nicodrilus*, *Lumbricus* та *Eisenia*, в літературних джерелах наявні уривчасті відомості про місцезнаходження на цій території 8 видів і підвидів дощових черв'яків: *Nicodrilus caliginosus*, *N. caliginosus trapezoids*, *N. roseus*, *N. jassiensis*, *Lumbricus baicalensis*, *Eisenia fetida*, *E. nordenskioldi*, *E. balatonika*.

Але, як правило, ці джерела не містять інформації про чисельність цих видів та розподіленню їх за біотопами. Тому актуальність поставлених завдань полягає у визначенні різноманіття, надання аналізу та оцінки чисельності дощових черв'яків в залежності від навколишніх факторів, а саме рельєфу, антропогенному навантаженню, сезонів року.

Для проведення дослідження було обрано три ділянки дібров у Харківській області, а саме: НПП «Слобожанський» (Краснокутський район, Харківська область) у Пархомівському природоохоронному науково-дослідному відділенні, зона рекреації «Харківський лісопарк» у межах міста Харкова зі сторони селища П'ятихатки та Ботанічний сад «Саржин яр» (місто

Харків), оскільки території мають різний рівень антропогенного навантаження.

Збір дощових черв'яків проходив влітку 01-02 серпня 2019 р. (НПП «Слобожанський»), восени з 18 по 28 жовтня 2019 р. (НПП «Слобожанський», Харківський лісопарк, Ботанічний сад «Саржин яр») та навесні з 3 по 4 квітня 2020 р. (Ботанічний сад «Саржин яр», Харківський лісопарк). Для проведення відбору проб було використано стандарти відбирання земляних або дощових черв'яків та інших безхребетних.

Актуальним питанням є вивчення чисельності дощових черв'яків в залежності від форм рельєфу, сезонів року. Вперше на досліджуваних територіях було встановлено різноманіття дощових черв'яків.

Тема дипломного дослідження присвячена біорізноманіттю дощових черв'яків у нагірних дібровах Харківської області

Мета даного дослідження: визначити різноманіття та залежність чисельності від навколишніх чинників дощових черв'яків на досліджуваних територіях Харківської області

Об'єкт дослідження: дощові черв'яки родини Lumbricidae.

Предмет дослідження: біорізноманіття та чисельність дощових черв'яків родини Lumbricidae.

Основна гіпотеза дослідження полягає у визначенні залежності чисельності дощових черв'яків від навколишніх чинників та встановлення видового різноманіття на досліджуваних територіях.

Вирішення зазначеної дослідницької мети потребувало розв'язання наступних завдань:

1. Визначити різноманіття дощових черв'яків для території України;
2. Оцінити чисельність дощових черв'яків для досліджуваної території;
3. Визначити залежність чисельності від сезонів року;
4. Визначити залежність стану угруповань дощових черв'яків в залежності від навколишніх чинників (рельєф, антропогенне навантаження).

Під час дослідження використано такі **методи** як польові, аналітичні, геоінформаційні, критичний аналіз інформаційних джерел.

Інформаційною базою є дані особистих польових досліджень, офіційний сайт НПП «Слобожанський», інформаційні дані про Харківський Лісопарк, Ботанічний сад, ДСТУ ISO 11268-3:2005, ДСТУ ISO 23611-1:2009, наукова та науково-популярна література, монографічні статті та публікації, інтернет ресурси.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному:

– Вперше було проведено визначення різноманіття дощових черв'яків на території Харківської області, а саме НПП «Слобожанський», Харківський Лісопарк, Ботанічний сад.

– Було надано аналіз чисельності та залежності стану угруповань в залежності від навколишніх факторів дощових черв'яків на досліджуваних територіях.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що отримані дані можуть бути використані працівниками парку НПП «Слобожанський» для своїх подальших досліджень, аналізу чисельності та різноманіття дощових черв'яків від навколишніх факторів на території, порівняння антропогенного впливу на територіях для життєдіяльності та біорізноманіття дощових черв'яків, у аналізі залежності чисельності дощових черв'яків від чисельності борсуків для НПП «Слобожанський».

Важливе практичне значення полягає у майбутньому співавторстві у літописі територій та об'єктів природно-заповідного фонду України.

РОЗДІЛ 1

ВИВЧЕНІСТЬ ТА ЕКОЛОГІЯ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ В УКРАЇНІ

Родина дощових черв'яків Люмбрициди (Lumbricidae) налічує понад 700 видів. Lumbricidae належить до типу кільчастих черв'яків (Annelida). Усі дощові черв'яки схожі за процесами життєдіяльності. Вони мешкають у вологих місцях, риючи ходи під землею, в холод і посуху заглиблюються в ґрунт. Після випадку атмосферних опадів черв'яки піднімаються на поверхню.

Живляться черв'яки гниючими рослинними залишками та ґрунтовими мікроорганізмами. Особливо багато дощових черв'яків у ґрунті садів та городів, де їхня чисельність досягає 400 штук на 1 м² землі. Розмір від 8 до 30 см.

Дощові черв'яки – гермафродити, розмножуються статевим шляхом через перехресне запліднення (взаємно запліднюючи один-одного). Яйця відкладають у слизистому коконі, з якого виходить до 10 маленьких черв'яків.

Дощових черв'яків можна знайти у більшості ґрунтів, за винятком полярних регіонів та пустель. У світі відомо більш ніж 3000 видів дощових черв'яків, але лише 400 видів знайдено в Європі та 40 видів – в Центральній Європі. Найчастіше в орній землі зустрічається лише від 4 до 11 видів [15].

У нормальному ґрунті на 1 гектар орної землі може припадати від 100 тисяч до 1 мільйона представників дощових черв'яків (загальною вагою від 100 до 1000 кг). Завдяки виконанню своїх функцій, дощові черв'яки поліпшують дренаж і аерацію ґрунту, створюючи канали для води й повітря, що ведуть у шар підґрунтя [9].

Дощові черв'яки надають перевагу середньо суглинистим ґрунтам перед суглинистими піщаними. Важкі глиняні та сухі піщані ґрунти несприятливі для їхнього розвитку. У кислих торф'яних ґрунтах живуть лише особливі види, які адаптувалися до таких несприятливих умов існування [15].

Дощові черв'яки розвиваються повільно, за винятком гнойових (компостних) черв'яків. За рік з'являється лише одне нове покоління із максимумом від 8 до 12 коконів (яєць). Дощові черв'яки залежно від виду живуть від 2 до 8 років. Статевозрілих черв'яків можна розпізнати за так званим «генітальним поясом» (пасочком), що охоплює тіло. Пік активності щодо риття нір та розмноження припадає на березень та квітень, а також на вересень та жовтень (помірний кліматичний пояс). Коли погода дуже суха та спекотна, багато дощових черв'яків впадають у заціпеніння та пробираються у глибші шари ґрунту.

Під час холодів взимку черв'яки вилазять на вільні від снігу ділянки нір, їхній метаболізм знижується до мінімуму. Протягом безморозних зимних днів їхня активність відновлюється. Дощові черв'яки можуть мігрувати на орні землі з частин полів, де не проводиться обробіток ґрунту, наприклад, країв полів. Звичайний дощовий черв'як (*Lumbricus terrestris*) може пересуватися на відстань до 20 метрів за рік [4].

Звичайний дощовий черв'як (*Lumbricus terrestris*) – великий (9-30 см у довжину) червонуватий дощовий черв. Він має рожеве забарвлення й темний загострений головний кінець. До дещо потовщеного хвосту забарвлення блідне. Поясок з 31-32-го до 37-й сегмент. Розповсюджений широко. Особливо часто зустрічається в глинистих ґрунтах. Вологими ночами вибирається на поверхню по залишки рослин.

Дощовий черв'як чотиригранний – *Eiseniella tetraedra*. 3-5 см у довжину. Середня й задня частини тіла помітно чотиригранні. Поясок займає з 22-25-го до 26-27-го сегменту. Зустрічаються лише в дуже вологих місцях, наприклад в сирій землі, у вологому мосі, біля водойм. Розмножується партеногенетично (незаймане розмноження без участі самців).

Дощовий черв'як жовтувато-зелений – *Allophora chlorotica*. 5-7 см у довжину. Поясок з 28-29-го до 37-го сегменту. забарвлення мінливе – жовтувате, зеленувате або червонувате. Живе як у злегка вологому, так і в

дуже сирому ґрунті (в садах, у річних берегових кручах), в гниючому листовинні.

Дощовий черв'як червонуватий – *Lumbricus rubellus*. 7-15 см у довжину. Спинна сторона червонувато-бура й фіолетова з перламутровим відливом. Поясок з 26-27-го до 32-го сегменту. Типовий житель більш або менш вологої перегнійної ґрунту (зазвичай на невеликій глибині).

Дощові черв'яки (*Lumbricidae*) – є добрим кормом для таких великих акваріумних риб, таких як цихліди, кої, тетрагоноптери, нандові й золоті рибки різних порід. Вони можуть використовуватись у годівлі акваріумної риби, як у цілому, так і в подрібненому вигляді. Але постійна годівля ними призводить до ожиріння та безплідності риб. Тому бажано використовувати дощових хробаків для годівлі 1-2 рази на тиждень, чергуючи раціон з іншими видами кормів [15].

1.1. Ґрунт як середовище існування дощових черв'яків

Анеліди або кільчасті черви населяють різноманітні біотопи. Вони трапляються у більшості вологих середовищ, включаючи морські, прісноводні і наземні [7]. Відомо близько 3500 видів дощових черв'яків, які мешкають у ґрунті. Найбільш поширеною і вивченою на даний момент є родина *Lumbricidae* [8]. Вона охоплює практично усю придатну для життя сушу всієї земної кулі. Це свідчить про унікальну екологічну пристосованість дощових черв'яків. Водночас існування в межах родини видів із великим ареалом та ендеміків відмічає наявність значної різниці у пристосованості певних видів до різних умов існування [10].

Біота є основою виконання ґрунтом його екологічних функцій [20]. Г. В. Добровольський та Є. Д. Нікітін визначають роль і значення ґрунтів та ґрунтових процесів у житті та еволюції екосистем. Вчені класифікують екологічні функції ґрунтів за властивостями: фізичними, хімічними, біохімічними, тощо. Ґрунтові організми – сукупність мікроорганізмів, рослин

та тварин. Живі організми – специфічні компоненти ґрунту. Ґрунт створюють не фактори, а живі організми, оскільки для них ґрунт є неодмінна умова існування [24]. Дощові черв'яки (Lumbricidae) – найважливіший компонент ґрунтової мезофауни природних та агроєкосистем помірної зони [22]. Традиційно дощові черв'яки є зручним біоіндикатором ґрунтової родючості [17].

Значення ґрунтових організмів визначається геохімічною роботою, яку виконують їх чисельні покоління. У процесі своєї життєдіяльності ґрунтові організми формують елементарний склад ґрунту, особливості його рідкої та газової фаз, синтезують ґрунтову органічну речовину.

Виділяють три групи ґрунтових біологічних процесів:

- 1) діяльність ґрунтових мікроорганізмів, які здійснюють глибоке перетворення органічного та частково мінерального складу ґрунту;
- 2) діяльність вищих рослин, що зумовлює кругообіг хімічних елементів у системі ґрунт – рослини та накопичення органічної речовини ґрунту;
- 3) діяльність ґрунтових тварин, яка має значний вплив на фізичні та хімічні властивості ґрунту [19] до яких і належать дощові черв'яки.

1.2. Екологічна роль дощових черв'яків

Значення дощових черв'яків у ґрунтових процесах є відмінним серед інших екологічних груп та видів. Дощові черв'яки *Lumbricus terrestris* та інші норники розглядаються як одні з найбільш функціонально діяльних ґрунтових тварин помірної зони. Bouche визначив зону товщиною 2 мм поблизу нір дощових черв'яків як «дрилосферу» [26]. Пізніше термін «дрилосфера» був використаний у більш широкому розумінні як частина ґрунту, яка зазнала впливу будь-якого виду діяльності дощових черв'яків, включаючи екскреторну або видільну функцію. У сучасних роботах зазначений термін формулюється як простір, який безпосередньо контактує зі стінкою ґрунтового ходу дощового черв'яка [7].

Усі без винятку живі організми змінюють середовище перебування інших видів і тим самим впливають на них. Дощові черв'яки трансформують ґрунт як середовище існування, змінюючи розподіл речовин і потоку енергії в ґрунтових харчових ланцюгах, що згодом призводить до створення або руйнування місцеперебувань залежних видів [18]. У багатьох наземних екосистемах дощові черв'яки виступають у якості ключових екосистемних інженерів. За допомогою таких біотурбацій, як риття, продукція копролітів, перемішування органічних матеріалів і мінеральних часток, дощові черв'яки впливають на властивості ґрунту: як фізичні, так і біологічні [7].

Дощові черв'яки становлять важливий компонент тваринного населення різних екосистем помірних широт [17]. Усі Lumbricidae – сапрофаги. При цьому одні з них, наприклад *Lumbricus terrestris*, здатні харчуватися рослинними залишками, які мало розклалися, і навіть іноді зеленими частинами трав'янистих рослин. Інші, як *Allolobophora caliginosa*, відносяться до «вторинних гумусоутворювачів» [7], тому що вони можуть використовувати в їжу лише в значній мірі перероблений рослинний матеріал [17]. Харчування, екскреторна діяльність і риття нір дощових черв'яків значно змінює ґрунтову структуру, мікробіальне угруповання і динаміку хімічних процесів. Дощові черв'яки впливають на швидкість інфільтрації води в ґрунті кругообіг речовин в екосистемі трансформацію органічної речовини, ґрунтову структуру і текстуру ґрунтових горизонтів. Вони сприяють формуванню гумусових горизонтів і зростанню продуктивності фітоценозів [7]. Важливим наслідком рийної діяльності черв'яків є вплив на ґрунтову структуру [17].

1.3. Екологічні групи дощових черв'яків

Біорізноманіття є важливою проблемою сучасної екологічної науки. Особливе значення має питання про збереження розмаїття, про роль розмаїття в підтримці функціональної цілісності й стійкості екосистем.

Теоретичне обґрунтування функціонально значущих мір біологічного розмаїття й виявлення структури уявлень, що відбивають зв'язок розмаїття й функціонування екосистем, є актуальним завданням [7].

Донедавна дощових черв'яків розглядали як групу екологічно однорідну, розділяючи усі відомі види переважно за їх ставленням до вологості ґрунту [22].

У ході подальшого вивчення цієї групи безхребетних з'ясувалося, що існуючі екологічні відмінності між видами і формами можуть бути поставлені у відповідність з деякими анатомо-морфологічними і фізіологічними розходженнями, що мають явний пристосувальний характер [22].

У цілому, мало дослідженим є питання про вплив факторів середовища не тільки на чисельність окремих видів дощових черв'яків або їх угруповань, а на різноманіття угруповань як його емерджентну властивість. Вирішення цієї проблеми бачиться не тільки в специфіці екологічних зв'язків цієї або іншої груп тварин, але й у принципах оцінки різноманіття та процедурах виявлення статистичних залежностей.

Заплавність є важливим чинником, що впливає на угруповання дощових черв'яків. Установлено лінійну залежність таких показників угруповання, як чисельність, видове багатство, різноманіття за Шенноном та функціональне різноманіття від рівня пертурбації, що залежить від частоти та інтенсивності повені [7].

При поділі Lumbricidae на екологічні групи виходячи з вертикального розподілу в ґрунті необхідно врахувати, що вихід на поверхню і відхід у глиб ґрунту обумовлені різними факторами. Виходять на поверхню ґрунту, але не обов'язково живуть там постійно черв'яки, здатні використовувати в їжу відмерлі надземні мало розкладені частини рослин.

Відхід у глиб ґрунту – це реакція на несприятливі гідротермічні умови, що не було враховано при спробах розділити Lumbricidae на екологічні групи за їх вертикальним розподілом у ґрунті. Так, В. К. Балусев усі види, з

пурпуровою пігментацією, у тому числі і *Lumbricus terrestris*, що проникає в ґрунт на велику глибину, відносить до «верхньоярусних» видів [16]. Види з бурюю пігментацією (у тому числі вид, що харчується на поверхні, але іде глибоко в ґрунт при несприятливих умовах, *Allolobophora longus*) віднесені ним до «середньоярусних», а непігментовані види *A. caliginosa*, *A. rosea*, названі «нижньоярусними», незважаючи на те, що вони в активному стані тримаються в гумусовому горизонті, а діапаузують на відносно невеликій глибині.

Згодом Вільке запропонував більш логічний екологічний поділ *Lumbricidae* [29]. Він виділив в одну групу види, які мешкають на поверхні, в іншу – що живуть у гумусовому горизонті ґрунту. Черв'яки, які живуть у гумусовому горизонті ґрунту, поділені, у свою чергу, на тих, що мігрують усередину під час діапаузи і на тих, які не мають фази діапаузи, які живуть у постійно вологих ґрунтах.

Вільке запропонував екологічний поділ *Lumbricidae* [29]. Він виділив в одну групу види, які мешкають на поверхні, в іншу – що живуть у гумусовому горизонті ґрунту. Черв'яки, які живуть у гумусовому горизонті ґрунту, поділені, у свою чергу, на тих, що мігрують усередину під час діапаузи і на тих, які не мають фази діапаузи, які живуть у постійно вологих ґрунтах. В окрему групу об'єднані великі види, що прокладають у ґрунті глибокі ходи. Схема, запропонована Вільке, була прийнята багатьма дослідниками [26]. Буше дає лише більш докладну характеристику виділених Вільке форм, назвавши їх *epigees*, *aneciques* і *endogees* і відмовившись від поділу «внутрішньогрунтових» черв'яків (*endogees*) на дві групи [7].

Ендогейні – група черв'яків, які мешкають та живляться в мінеральних ґрунтових горизонтах у межах або нижче зони інтенсивного розвитку систем коріння рослин [26]. Вони еквівалентні групі «тих, хто живиться під поверхнею» [27].

Епігейні – на поверхні та *gaia* – земля) – група черв'яків, які мешкають на поверхні ґрунту [26]. Еквівалентні «мешканцям підстилки».

Норні – черв'яки, здатні рити глибокі нори та жити органічними рештками, які знаходяться на поверхні ґрунту. Еквівалентні групі «глибокорийних» [28].

1.4. Біорізноманіття дощових черв'яків на території України

Розмаїття угруповань живих організмів є предметом пильного інтересу фахівців із багатьох галузей екології й охорони природи.

Докучаєвське ґрунтознавство складає теоретичну базу раціонального використання, охорони і рекультивації земельних ресурсів. У цьому зв'язку особливу актуальність здобувають питання генетичної класифікації і діагностики ґрунтів. Зоологічний метод є одним із найважливіших і перспективних напрямків діагностики [18].

Еколого-генетичний взаємозв'язок тваринного населення та ґрунтового покриву лежить в основі діагностичної значимості різних характеристик комплексів ґрунтових безхребетних. Важливим аспектом удосконалювання зоологічного методу є застосування і розвиток біоморфічного підходу для пізнання лісових біогеоценозів у степу [7].

Перші види, які описуються для території України: *Lumbricus rubellus*, *Allolobophora foetida*, *Allolobophora cyanea* та *Allolobophora carnea*. Але на той час систематика дощових черв'яків була ще мало розроблена [7].

Надалі такі автори як М. М. Кулагін, І. І. Малевич, Г. М. Висоцький описують нові види: *A. foetida*, вірогідно, є *Eisenia foetida*; *A. cyanea* – *E. rosea*, а *A. carnea* – *Allolobophora caliginosa*, *Dendrobaena mariupoliensis*, тощо [7].

Вивчення тваринного населення ґрунтів дає великий матеріал, що відбиває різні сторони структурної і функціональної організації комплексів мезофауни. Їх аналіз та інтерпретація з метою виявлення найбільш інформативних показників для діагностики ґрунтів вимагають застосування різноманітних методів багатовимірної статистики і використання

обчислювальної техніки. Зоологічний метод діагностики ґрунтів перебуває в руслі неодокучаєвської парадигми в ґрунтознавстві [7].

Аналізуючи сучасні роботи, Жуков О. В. розглядає питання біорізноманіття дощових черв'яків для Дніпропетровської області [7]. Саме він вперше пропонує методологію цілісного підходу до аналізу екологічної структури та розмаїття угруповань живих організмів, описує екологічну структуру угруповань дощових черв'яків та ґрунтових тварин за допомогою екоморфічного аналізу, оцінює показники стійкості, еластичності та реактивності угруповань дощових черв'яків і встановив зв'язок характеристик з видовим багатством угруповань.

У своїй дисертаційній роботі Попова В. В. [23] для території Лівобережної України вперше реєструє види *A. leoni*, *El. tetraedra intermedia*, *D. schmidt montana* і *D. tellermanica*. При цьому *El. tetraedra intermedia*, *D. schmidt montana* і *D. tellermanica* зареєстровані вперше для території України. Також виявляє нові місцезнаходження шести рідкісних видів, зокрема *Eisenia gordejefi*, яку занесено до Червоної книги України. Загалом у роботі описано 25 видів Лівобережної України, три з яких представлені 7 підвидами, при цьому знайдені види відносяться до восьми родів родини Lumbricidae. Автором складено визначальні таблиці дощових черв'яків Лівобережної України.

Кунах О. М. у своїх посібниках надає характеристику морфологічних особливостей дощових черв'яків для Дніпропетровського регіону, їх екології та просторового розподілу. У його посібнику [10] показана роль дощових черв'яків у діагностиці гігروتопів та трофотопів ґрунтів степової зони України, а також їх значення в біоіндикації забруднення навколишнього середовища. Що є досить важливим для екології як науки.

Досі фауні дощових черв'яків Харківської області не було посвячено жодної спеціальної роботи. Стосовно родів *Nicodrilus*, *Lumbricus* та *Eisenia*, в декількох літературних джерелах, наприклад, у [21] наявні уривчасті відомості про місцезнаходження на цій території 8 видів і підвидів дощових

черв'яків: *Nicodrilus caliginosus caliginosus*, *N. caliginosus trapezoids*, *N. roseus*, *N. jassiensis*, *Lumbricus baicalensis*, *Eisenia fctida*, *E. nordenskioldi*, *E. balatonika*. Але, як правило, ці джерела не містять інформації про чисельність цих видів та розподіленню їх за біотопами. Саме тому вивчення біорізноманіття для Харківської області є актуальною темою.

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДНІ УМОВИ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи проведення дослідження

У 2019-2020 рр. було проведено дослідження різноманіття та чисельності дощових черв'яків у дібровах Харківської області. Об'єктом дослідження є дощові черв'яки родини Lumbricidae. Предметом дослідження біорізноманіття та чисельність дощових черв'яків родини Lumbricidae.

Визначення чисельності та різноманіття дощових черв'яків – актуальна тема нашого сьогодення. Оскільки, відбувається руйнування, дегуміфікація та ерозія ґрунтів, тобто знижується родючість. Знання розповсюдження та кількості черв'яків допоможе зрозуміти стан ґрунту та зміни, які відбуваються у зв'язку з факторами навколишнього середовища [11].

Для проведення дослідження було обрано три ділянки дібров у Харківській області, а саме: НПП «Слобожанський» (Краснокутський район, Харківська область) у Пархомівському природоохоронному науково-дослідному відділенні, зона рекреації «Харківський лісопарк» у межах міста Харкова зі сторони селища П'ятихатки та Ботанічний сад «Саржин яр» (місто Харків).

Збір дощових черв'яків проходив влітку 01-02 серпня 2019 р. (НПП «Слобожанський»), восени з 18 по 28 жовтня 2019 р. (НПП «Слобожанський», Харківський лісопарк, Ботанічний сад «Саржин яр») та навесні з 3 по 4 квітня 2020 р. (Ботанічний сад «Саржин яр», Харківський лісопарк). Для проведення відбору проб було використано стандарти відбирання земляних або дощових черв'яків та інших безхребетних [5].

Механічним методом проби відбирались кожні 10 метрів. Розмір проби – 25 на 25 см. Однаковою кількістю бралися проби із різних форм рельєфу, а саме: тальвегу, схилу та плакору яру.

Влітку було відібрано 41 проб у НПП «Слобожанський». Восени були відібрані: НПП «Слобожанський» 105 проб, Ботанічний сад 60 проб,

Харківський лісопарк – 75 проб. Навесні: Ботанічний сад – 60 проб, Харківський лісопарк – 75 проб.

Під час проведення досліджень використовували обладнання, а саме: пластикові посудини для зберігання черв'яків, рукавички, лопата, олівець, записник, наліпки для посудин, клейонка [6]. Земляних черв'яків поміщено у пластиковий посуд для транспортування. У камеральних умовах їх було ретельно промито для фіксування у 10% формаліні.

Проби з різних ділянок було розділено у контейнери, черв'яків покрито формаліном та підписано для подальшої видової ідентифікації.

За допомогою у визначенні видового різноманіття досліджуваних територій ми звернулись до професора кафедри зоології та екології Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, доктора біологічних наук – Жукова Олександра Вікторовича. Висловлюємо вдячність за надану допомогу при проведенні даного дослідження.

Окрім дощових черв'яків, визначалися також інші безхребетні. Черв'яки розрізнялися за активними та у діапаузі (згортається кільцем для того, щоб пережити холод, спеку або засуху, а також у період зимової сплячки).

2.2. Природні умови Харківської області

Харківська область розташована в межах двох природних зон: лісостепової та степової. На її території представлені як зональні, так і азональні типи рослинності. Досліджувані ділянки знаходяться у лісостеповій зоні.

Нагірні діброви поширені, головним чином, у північно-західних районах вздовж річкових долин на плакорних ділянках вододілів і правих високих берегах річок Сіверський Донець, Харків, Лопань, Уди, Мжа, Мерла.

Найбільші площі в нагірних широколистяно-мішаних лісах займають кленово-липова та липово-ясенева діброви. Перший ярус представлений

дубом звичайним, липою серцелистою, ясенем високим, кленом гостролистим. На узліссях і вирубках з'являються береза повисла й осика. У другому ярусі зростають яблуня лісова, груша звичайна, черемха звичайна; є також види в'яза і клена. Підлісок складається з різних видів глоду, ліщини звичайної, бруслини бородавчастої, бруслини європейської, свидини кров'яної. На узліссях – терен, жостір проносний, види шипшини, в'яз корковий.

Високоврожайні чорноземні ґрунти й сприятливі кліматичні умови дають можливість області займати в Україні важливе місце у виробництві товарного зерна, найважливіших технічних культур, розвивати овочівництво, садівництво і т. п.

На території області ліси займають 318 тисяч гектарів. В лісах і парках Харківщини росте більш ніж 1000 видів і форм дерев та кущів. Переважні лісові породи – дуб черешчатий і сосна звичайна. Нерідко зустрічається ялина. Із порід-супутників поширені липа, клен, ясен. На достатньо вологих ґрунтах ростуть береза, вільха, верба, осина, тополя. В лісах чимало дикоростучих плодових дерев – яблунь, груш.

Такі кущі як ліщина, бересклет, калина, глід, бузина, терен бувають в підлісках і на узліссях. Види порід харківських лісів за останні роки збагатились за рахунок культивування різноманітних екзотичних рослин –сосни веймутової, оксамиту амурського, айви японської, дуба червоного [1, 3, 25].

2.3. Досліджені ділянки

Дослідження дощових черв'яків проводили на трьох ділянках дібров у Харківській області, для візуалізації на карті Харківської області відмічено досліджені ділянки (рис. 2.1). Вони представляють собою території з різним типом використання. У національному природному парку ліс зберігається у природному стані. Харківський лісопарк люди використовують як зону

відпочинку. Ботанічний сад «Саржин яр» діє як зона відпочинку та як експозиція штучно насаджених рослин.

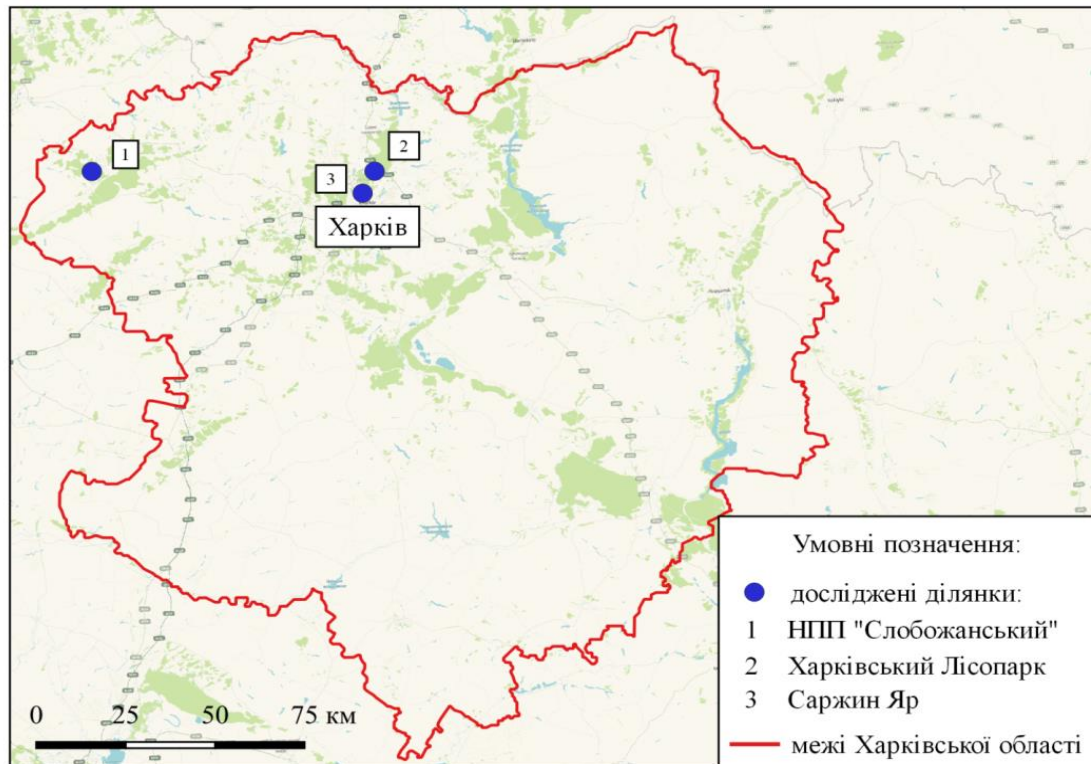


Рис. 2.1 – Досліджені ділянки

Національний природний парк «Слобожанський» створений відповідно до Указу Президента України від 11 грудня 2009 року №1047 «Про створення національного природного парку «Слобожанський».

Парк є об'єктом природно-заповідного фонду загальнодержавного значення, що розташований на території Краснокутського району Харківської області.

За фізико-географічним районуванням територія НПП «Слобожанський» належить до Східнополтавської височинної області Лівобережно-Дніпровського лісостепового краю Лісостепової недостатньо зволоженої теплої зони. За геоботанічним районуванням – до Європейсько-Сибірської лісостепової області Східноєвропейської провінції Середньоросійської лісостепової підпровінції Харківського округу.

Парк розташований на лівому та правому берегах річки Мерла та в місці злиття річок Мерла і Мерчик. Важливими елементами ландшафту є долини річок Мерла, Мерчик та їхніх малих приток. Долини цих двох річок терасовані. Нижня тераса долин – лучна, заплавна, частково заболочена. На них трапляються стариці, гриви, що урізноманітнює як загальний вигляд заплав, так і їхню біотопічну структуру. Друга, борова тераса простягається вздовж річок порівняно широкою смугою і складається з полого-хвилястих ділянок пагорбів і заболочених западин, вкритих лісом або лучно-болотною рослинністю.

Різноманіття ландшафтів території національного парку зумовлює і біорізноманіття. Оточені березовими і вільховими заростями, ці островки Полісся створюють умови, прийнятні для існування нетипових для цієї зони рослин і тварин.

Національний природний парк «Слобожанський» межує з територіями трьох селищних рад: Козіївською (на півночі), Мурафською (на сході) та Качалівською (на півдні). Його площа становить 5244 га.

Дана територія є одним із природних ядер Слобожансько-Галицького екологічного коридору. Понад 90% території Парку складають ліси. На правому, корінному березі р. Мерла домінують кленово-липові діброви природного походження; на лівому березі – природні та штучно насаджені соснові ліси. Також на теренах парку представлені вільхові та березові заболочені ліси, що пристосовані, відповідно, до притерасних та борових блюдцеподібних понижень, а також ділянки старовікових заплавних дібров у долині р. Мерчик. Через територію НПП «Слобожанський» протікає дві річки – Мерла (притока р. Дніпро) та Мерчик (притока р. Мерла) [14].

Харківський лісопарк – унікальний лісовий масив, розташований в межах міста Харкова. Це один з найбільших лісопарків України. Основу його становить природна діброва, окремі дуби якої досягають віку 300-400 років і є пам'ятками природи.

Харківський лісопарк – зелені легені міста Харкова, природний резервуар чистого, насиченого природними фітонцидами повітря, необхідного для здорового життя мешканців міста. Лісопарк – це улюблене місце відпочинку, занять спортом для тисяч харків'ян. Значна площа цього лісового масиву, близькість до житлових районів і зручний транспортний зв'язок з центром міста роблять його надзвичайно привабливим для масового культурно-спортивного відпочинку.

Харківський лісопарк є популярним як серед молоді, так і людей старшого віку, пенсіонерів. У Лісопарку регулярно проводяться змагання з різних видів спорту серед професіоналів та любителів. Лісопарк має унікальні лижні, бігові траси, велосипедні маршрути, пішохідні доріжки, маршрути для спортивного орієнтування, галявини для гри у футбол, волейбол. У лісопарку розташована лижна база «Темп», на базі якої створено Центр олімпійської підготовки, проводяться змагання міжнародного рівня з лижних перегонів. Харківський лісопарк – це місце родинного відпочинку, рекреації, він звеселяє зір своїми мальовничими пейзажами і є необхідним для спілкування з природою, її пізнання.

Харківський лісопарк відзначається значним біологічним різноманіттям. В лісопарку розташовані дві ботанічні пам'ятки природи. На його території мешкає понад 50 видів тварин і зростає більше 30 видів рослин, занесених до Міжнародних Червоних списків (11 видів тварин), Червоної книги України та Червоних списків Харківської області. Лісопарк є місцем перебування хижих птахів, занесених до Червоних переліків міжнародного, національного та регіонального значення. Чисельність окремих видів хижих птахів настільки мала в Україні, що вони є гордістю будь-якого лісового масиву. У Лісопарку можна зустріти косуль, кабанів, зайців, білок тощо, а іноді сюди заходять лосі та олені, горностаї.

У травні практично на всій території Лісопарку цвіте тюльпан дібровний, занесений до Червоної книги України, зустрічаються навіть лісові орхідеї (Червона книга України). У лісопарку є великі місця зростання

барвінку малого та рясту Маршалла, занесених до Переліку видів рослин, що підлягають особливій охороні на території Харківської області. Навесні можна спостерігати синє море проліски сибірської, запашне різнотрав'я первоцвітів [12, 13].

Ботанічний сад «Саржин яр» – балка (яр) довжиною більше 12 км з пологими схилами в місті Харкові. Пам'ятник природи місцевого значення. Відокремлює Павлове Поле (із заходу) від Нагорного району (зі сходу). Відомий джерелом мінеральної води.

Саржин яр починається в Лісопарку недалеко від П'ятихаток і, заглиблюючись, йде з північного сходу на південний захід до річки Лопань.

По дну яру від Олексіївки протікав Саржин струмок, права притока річки Саржинка. Струмок було засипано при прокладці по дну яру в 2006 лінії ЛЕП на П'ятихатки та зараз зберігся фрагментарно.

Річка Саржинка бере початок біля селища Жуковського, протікає під Білгородським шосе (через неї перекинуто металевий пішохідний місток), утворює Качине озеро перед Біоліком, через урочище Помірки спускається на дно Саржиного яру (і далі тече виключно по ньому), зливається з Саржиним струмком та утворює Основ'янське озеро нижче Інституту невідкладної хірургії (4-й невідкладної).

Далі річка заболочується, протікає під Павловопольським автомобільним віадуком (вул. Дерев'янка), під яким у неї впадає ліва притока струмок Сокільники, що випливає з території ХАЗ та протікає під білим залізничним віадуком дитячої залізниці; потім Саржинка утворює інше озеро під місцевою назвою Топле (названо так по великій кількості затонулих дерев) та потім – болото між новим Ботанічним садом ХДУ та парком Горького під міською канатною дорогою.

Практично пересохла до перетину Саржинської та Рязанської вулиць Саржинка після мінерального джерела наповнюється всією його невикористаною водою. Потім вона протікає: під дамбою проспекту Науки, південніше готелю «Мир» та стадіону університету, а потім в бетонному

колекторі – під Клочківською вулицею, приватною забудовою Павлівки, висотними будинками (із заходу від району «Павлівка Ріверсайд парк»), під гаражами, і впадає в річку Лопань на Павлівці напроти вулиці Бесарабської [2]. Наразі у Ботанічному саді «Саржин яр» йде реконструкція зони відпочинку та спорту.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Збір дощових черв'яків для встановлення видового різноманіття на ділянці НПП «Слобожанський» (Краснокутський район, Харківська область) у Пархомівському ПНДВ проходив влітку 2019 року, на ділянці «Харківський лісопарк» у межах м. Харкова зі сторони селища П'ятихатки та у Ботанічному саду «Саржин яр» (м. Харків) збір проводився восени 2019 року.

3.1. Таксономічне різноманіття виявлених дощових черв'яків

У дібровах Харківської області під час наших досліджень виявлено 4 види дощових червів, які належать до родини Lumbricidae ряду Nematoda класу Oligochaeta типу Annelida.

Aporrectodea caliginosa (Savigny, 1826) [7].

Екологічна характеристика. Відповідно до екологічної класифікації Bouche належить до ґрунтових дощових червів (ендогейних).

Копроліти відкладає на поверхню ґрунту, часто у досить великій кількості.

Морфологічна характеристика. Довжина 60–160 мм, ширина 4–7 мм. Число сегментів 104–248. Непігментований. Тіло в післяпасковій частині дещо сплюснене. Головна лопать епілобічна. Щетинки сильно зближені попарно. Чоловічі статеві отвори оточені залозистими полями.

Aporrectodea caliginosa trapezoides від типової форми *Aporrectodea caliginosa caliginosa* відрізняється наявністю бурої пігментації. Морфологічний склад виду *Aporrectodea caliginosa trapezoides* представлено на рис. 3.1.

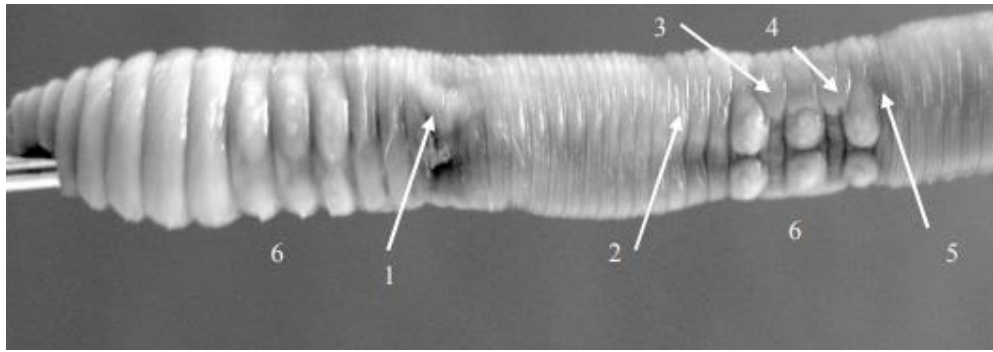


Рис. 3.1 – Дощовий черв'як *Aporrectodea caliginosa trapezoides* (Duges, 1826)
(передня частина) [7]

На рис 3.1 представлено: 1 – чоловічий статевий отвір на 15-му сегменті; 2 – початок паска на 26-му сегменті; 3 – початок пубертатних валиків на 31-му сегменті; 4 – закінчення пубертатних валиків на 33-му сегменті; 5 – закінчення паска на 35-му сегменті; 6 – генітальні пухлини.

Поширення та біологічні особливості. Дуже поширений космополітний вид. *Aporrectodea caliginosa trapezoides* – як і типова форма виду, космополіт. Розповсюджений на Російській рівнині в основному до півдня від лісової зони.

Розмножується партеногенетично та утворює поліплоїдні раси. Типова (диплоїдна) форма властива для підзони змішаних і широколистяних лісів, де чисельність цього виду сягає найвищого рівня і він належить до масових видів дощових черв'яків.

У лісостепу зустрічається як на луках, так і в лісах, що виростають по схилах балок і на річкових терасах. Найчастіше зустрічається в заплавах рік (у ґрунті лугів і під лісовою рослинністю). За здатність заселяти орні землі названий «чорним черв'яком».

На території Харківської області є домінуючим і населяє практично всі біотопи. Найбільшої чисельності досягає у вологих ґрунтах, під пологом деревної рослинності.

Aporrectodea rosea (Savigny, 1826) [7].

Екологічна характеристика. Відповідно до екологічної класифікації Bousche належить до ґрунтових дощових черв'яків (ендогейних).

Найсприятливішою глибиною в стані активної життєдіяльності є шар ґрунту 0–20 см із вологістю 14–26% і температурою 3,6–21,8°C. Щонайменше один раз на рік може робити міграції всередину ґрунту на 80 см, що передує діапаузі.

Морфологічна характеристика. Довжина черв'яка 35–150 мм, ширина 3–6 мм. Число сегментів 71–170. Непігментований. Тіло циліндричне. Головна лопать епілобічна. Морфологічний склад виду представлено на рис. 3.2.

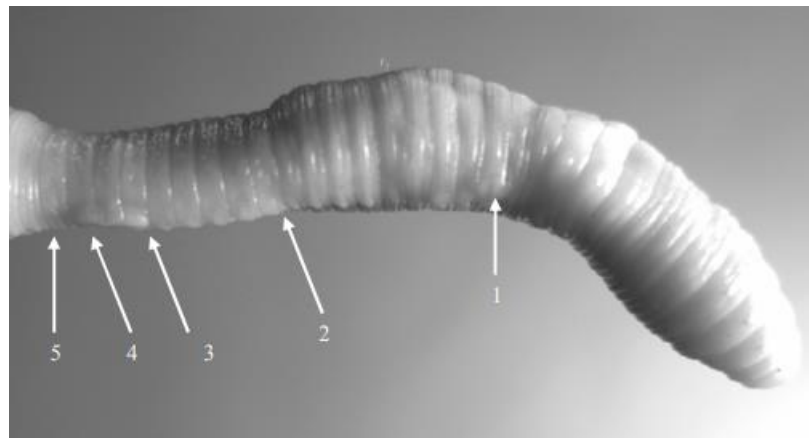


Рис. 3.2 – Дощовий черв'як *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826) (передня частина) [7]

На рис 3.2 представлено: 1 – чоловічий статевий отвір на 15-му сегменті; 2 – початок паска на 24-му сегменті; 3 – початок пубертатних валиків на 29-му сегменті; 4 – закінчення пубертатних валиків на 31-му сегменті; 5 – закінчення паска на 32-му сегменті.

Поширення та біологічні особливості. Космополітний вид, у межах Російської рівнини найпоширеніший у підзоні змішаних і широколистяних лісів і лісостепу. Північніше проникає переважно по заплавах рік. Відноситься до деяких видів дощових черв'яків, здатних жити в ґрунтах

плакорного степу. Віддає перевагу суглинистим вологим ґрунтам, але здатен мешкати в досить екстремальних умовах, таких як степові зональні угруповання.

Вірогідно, поряд з власне ґрунтовою формою *A. rosea* в степових умовах комплекс дощових черв'яків складається з норних видів (*O. transpadanum* та *D. mariupolienis*). Але за винятком заповідних місцеперебувань, степової рослинності, яка б не зазнала антропогенного впливу, ніде не залишилося. У зв'язку з тим, що черв'яки-норники досить чутливі до цілісності ґрунтового покриву, в залишках степової рослинності (так звані степові цілинки) мешкають тільки черв'яки *A. rosea*.

Lumbricus terrestris Linnaeus, 1758 [7].

Екологічна характеристика. Відповідно до екологічної класифікації Bouche належить до норних ґрунтових дощових черв'яків (норник).

Морфологічна характеристика. Довжина 90–300 мм, ширина 6–9 мм. Пігментація в частині тіла перед паском пурпурова, за паском має вигляд темно-червоної серединної смуги. Хвостовий кінець сильно сплющений. Головна лопать танілобічна. Число сегментів 108–180. Чоловічі статеві отвори на 15-му сегменті оточені залозистими полями, що заходять на сусідні сегменти.

Поширення та біологічні особливості. Космополіт, найчастіше зустрічається в зоні змішаних і широколистяних лісів. У степовій і лісостеповій зонах характерний для азональних біогеоценозів. Більшої щільності (до 50 екз./м²) досягає в ґрунтах антропогенних біоценозів – у скверах, лісопарках, ботанічних садах.

Octolasion lacteum (Oerley, 1885) [7].

Екологічна характеристика. Відповідно до екологічної класифікації Bouche належить до власне ґрунтових дощових черв'яків (ендогейний).

Морфологічна характеристика. Довжина 30–180 мм, ширина 2–8 мм. Число сегментів 90–173. Не пігментований, забарвлення блакитнувато-сіре, рідше є бурувате забарвлення на передніх 10–15 сегментах. Тіло за паском

злегка плоске. Головна лопать епілобічна. Залозисті поля навколо чоловічих статевих отворів виходять за межі 15-го сегмента.

Поширення та біологічні особливості. Віддає перевагу ґрунту, багатому органікою та який має кислотність, близьку до нейтральної. Найвища чисельність відзначена в дібровах на сірих лісових ґрунтах. Космополіт, відомий далеко за межами Палеарктики.

3.2. Чисельність дощових черв'яків на досліджених територіях

На досліджених територіях було виявлено 4 види дощових черв'яків: 569 представників виду *Aporrectodea caliginosa*, 144 *Aporrectodea rosea*, 106 *Lumbricus terrestris*, 65 *Octolasion lacteum*.

Різноманіття видів на території зони рекреації «Харківський лісопарк» у межах м. Харкова зі сторони селища П'ятихатки, НПП «Слобожанський» (Краснокутський район, Харківська область) у Пархомівському ПНДВ та на ділянці Ботанічного саду «Саржин яр» (м. Харків) представлено у додатку (Додаток А). Відсотковий склад чисельності представників видів представлено у побудованій діаграмі (рис. 3.3).

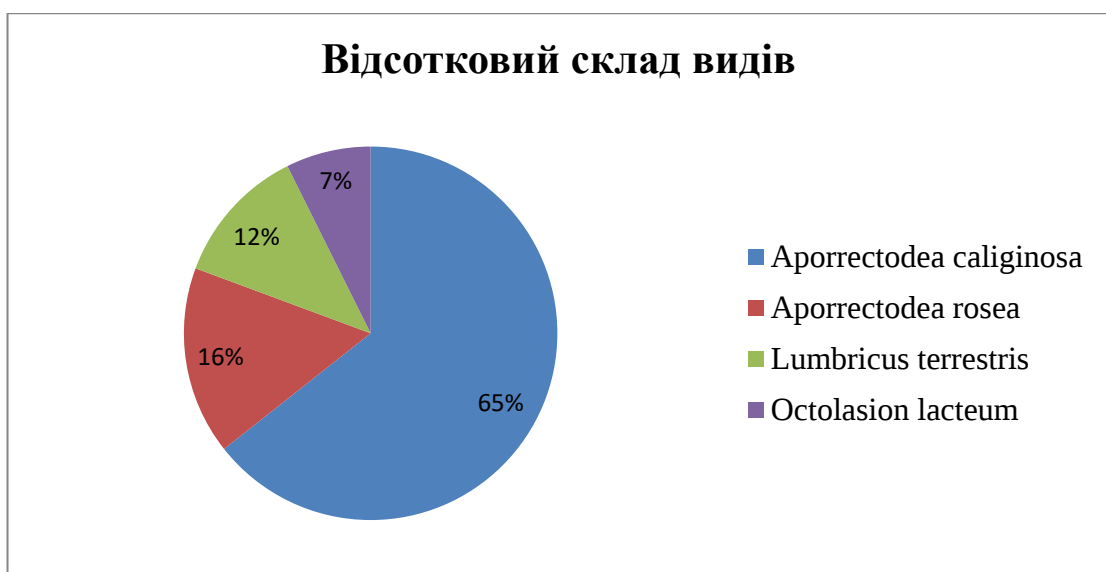


Рис. 3.3 – Відсотковий склад чисельності представників видів дощових черв'яків на досліджених ділянках

Найбільш поширеним видом (рис. 3.3) є *Aporrectodea caliginosa*, його частина на усіх ділянках складає 65%. Частка представників *Aporrectodea rosea* – 16%, *Lumbricus terrestris* – 12%, *Octolasion lacteum* – лише 7%.

На ділянці зони рекреації «Харківський лісопарк – восени 2019 року нами виявлено 232 представники виду *Aporrectodea caliginosa*, 106 – *Aporrectodea rosea*, 14 – *Lumbricus terrestris*, 39 – *Octolasion lacteum*. Відсотковий склад представлено у діаграмі (рис. 3.4).

У діброві НПП «Слобожанський» влітку – 2019 року нами виявлено 150 представників виду *Aporrectodea caliginosa*, жодного представника *Aporrectodea rosea*, 84 – *Lumbricus terrestris*, 7 – *Octolasion lacteum*. За отриманими даними побудована діаграма (рис. 3.5).

На ділянці Ботанічного саду «Саржин яр» (м. Харків) – восени 2019 року нами виявлено 190 представників виду *Aporrectodea caliginosa*, 38 – представників *Aporrectodea rosea*, 8 – *Lumbricus terrestris*, 19 – *Octolasion lacteum*. Результат представлено у вигляді діаграми (рис. 3.6).

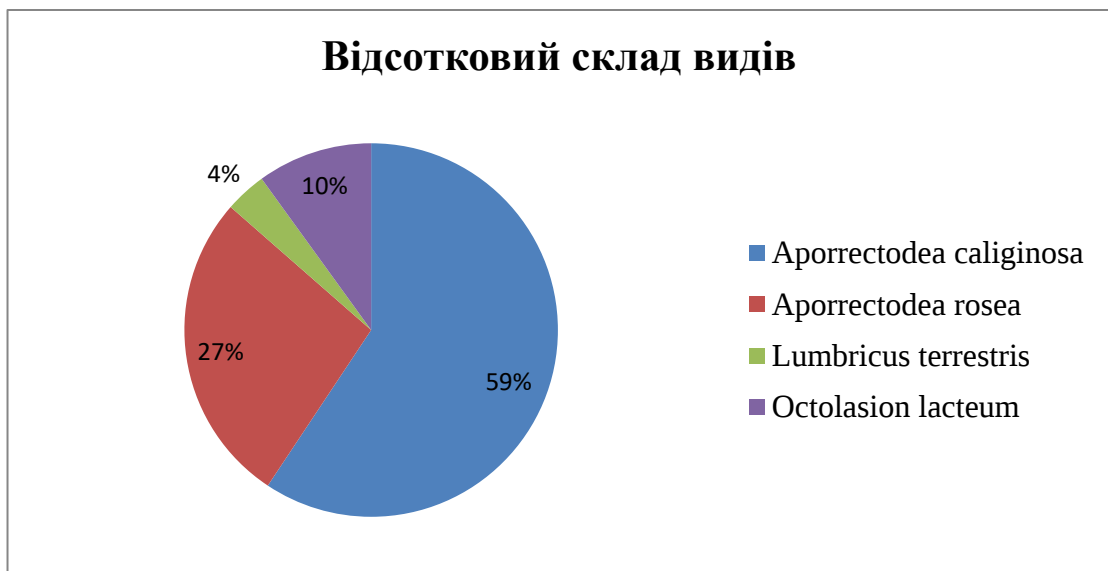


Рис. 3.4 – Відсотковий склад чисельності представників видів дощових черв'яків на дослідженій ділянці зони рекреації «Харківський лісопарк»

Найбільш поширеним видом є *Aporrectodea caliginosa*, його частина на досліджуваній ділянці Харківського лісопарку складає 59%. Кількість

представників *Aporrectodea rosea* 27%, *Octolasion lacteum* складає 10%, найменший відсоток *Lumbricus terrestris* – лише 4%.

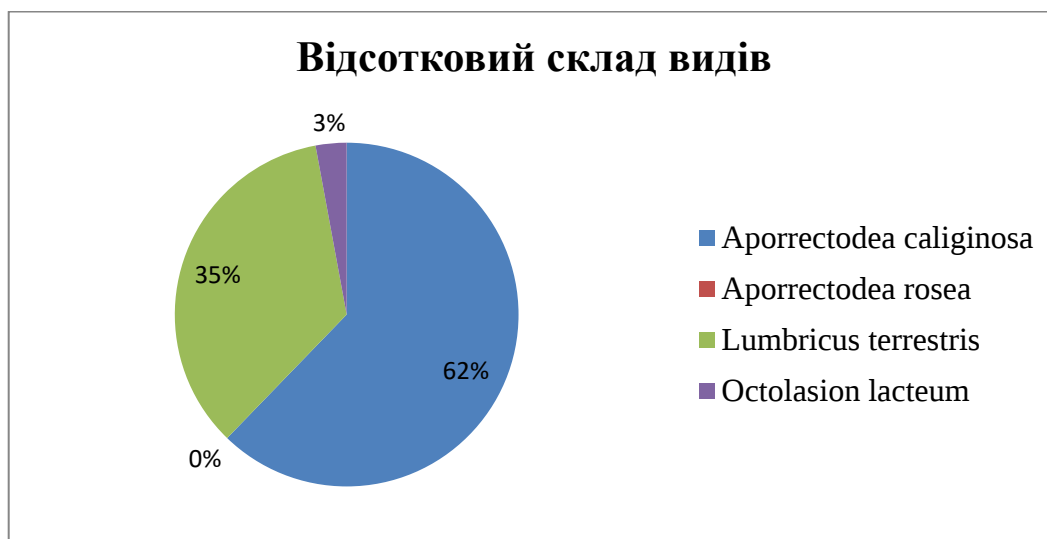


Рис. 3.5 – Відсотковий склад чисельності представників видів дощових черв'яків на дослідженій ділянці НПП «Слобожанський»

Найбільш поширеним видом є *Aporrectodea caliginosa*, його частина на досліджуваній ділянці НПП «Слобожанський» у Пархомівському ПНДВ складає 62%. *Aporrectodea rosea* – на даній досліджуваній ділянці не було знайдено, *Lumbricus terrestris* – 35%, *Octolasion lacteum* складає лише 3%.

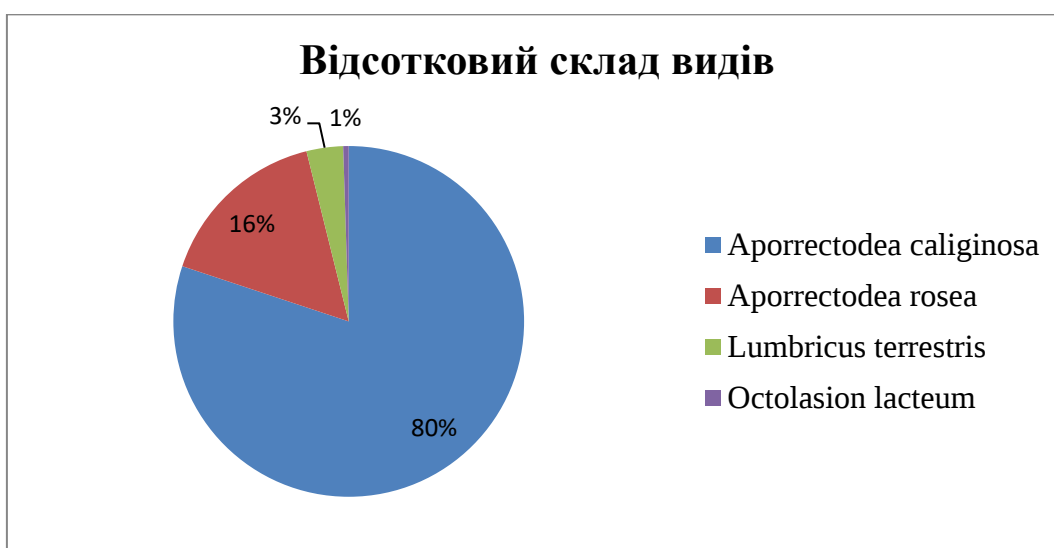


Рис. 3.6 – Відсотковий склад чисельності представників видів дощових черв'яків на дослідженій ділянці Ботанічного саду «Саржин яр»

Найбільш поширеним видом на досліджуваній ділянці Ботанічного саду є також *Aporrectodea caliginosa*, його частка складає 80%, що є максимальним серед досліджених ділянок для даного виду. Частка представників *Aporrectodea rosea* 16%, *Lumbricus terrestris* – 3%, *Octolasion lacteum* складає лише 1%.

3.3. Вплив рельєфу на чисельність дощових черв'яків

Чисельність дощових черв'яків на досліджуваних ділянках нагірних дібров визначалась в залежності від форм рельєфу: тальвег, схил та плакор. Черв'яки розрізнялись за активними та у стані діпаузи.

За отриманими результатами побудовано таблиці 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 та діаграми (рис. 3.7, 3.8, 3.9, 3.10). Для дослідження залежності чисельності від форми рельєфу обрано дані з кожної досліджуваної ділянки за осінній період: з НПП «Слобожанський», дані із зони рекреації «Харківський лісопарк» та з Ботанічного саду «Саржин яр».

Таблиця 3.1

Чисельність дощових черв'яків в залежності від форм рельєфу на ділянці НПП «Слобожанський» у Пархомівському ПНДВ, 18.10.2019-19.10.2019

№ точки відбору	Форма рельєфу					
	Тальвег		Схил		Плакор	
	Кількість активних черв'яків	Кількість черв'яків у діпаузі	Кількість активних черв'яків	Кількість черв'яків у діпаузі	Кількість активних черв'яків	Кількість черв'яків у діпаузі
1	2	3	4	5	6	7
1	4	0	7	0	0	0
2	15	0	7	0	1	0
3	9	0	1	0	0	0
4	12	0	7	0	0	0
5	10	0	4	0	0	0
6	0	0	4	0	2	0
7	10	0	3	0	1	0
8	12	0	5	0	1	0
9	9	2	2	1	1	0

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7
10	19	1	10	0	1	0
11	8	0	1	0	0	0
12	13	0	4	1	0	1
13	8	0	0	0	0	0
14	4	0	0	0	0	0
15	7	0	0	0	0	0
16	3	0	1	0	0	0
17	13	0	2	0	0	0
18	11	0	0	0	0	0
19	11	0	0	0	0	0
20	4	0	4	0	0	0
21	12	0	0	0		
22	20	0	0	0		
23	15	1	0	0		
24	8	0	1	0		
25	12	0	5	0		
26	5	0	2	0		
27	5	0	2	0		
28	2	0	0	0		
29	2	0	6	1		
30	3	0	11	0		
31	7	0	7	0		
32	8	0	0	0		
33	7	0	3	0		
34	3	0	3	0		
35	5	0	9	0		
36	8	0	4	0		
37	7	0	9	0		
38	6	0	1	0		
39	0	0	2	0		
40	3	0	1	0		
41	15	0	2	0		
42	5	0	2	0		
43	1	0	2	0		
44	0	0	3	0		
45	4	0	8	0		
46	7	0				
47	8	0				
48	6	0				
49	3	0				
50	1	0				
Сума	370	4	145	3	7	1

Чисельність активних черв'яків на дні балки (тальвег) складає 370 на 50 точок відбору. Найбільша чисельність активних черв'яків на пробу – 20.

Чисельність активних черв'яків у пробах схилу складає – 145 на 45 точок відбору. Найбільша чисельність активних черв'яків на пробу – 11.

Чисельність активних черв'яків у пробах плакору – 7 на 20 точок відбору. Найбільша чисельність активних черв'яків на пробу – 2.

У тальвегу найбільша чисельність активних черв'яків на пробу.

Для представлення відсоткового співвідношення активних черв'яків та черв'яків у діапаузі для різних форм рельєфу, побудовано діаграму (рис. 3.7).

Для побудови за 100% взято загальну кількість черв'яків (активних та у діапаузі) для окремої форми рельєфу.

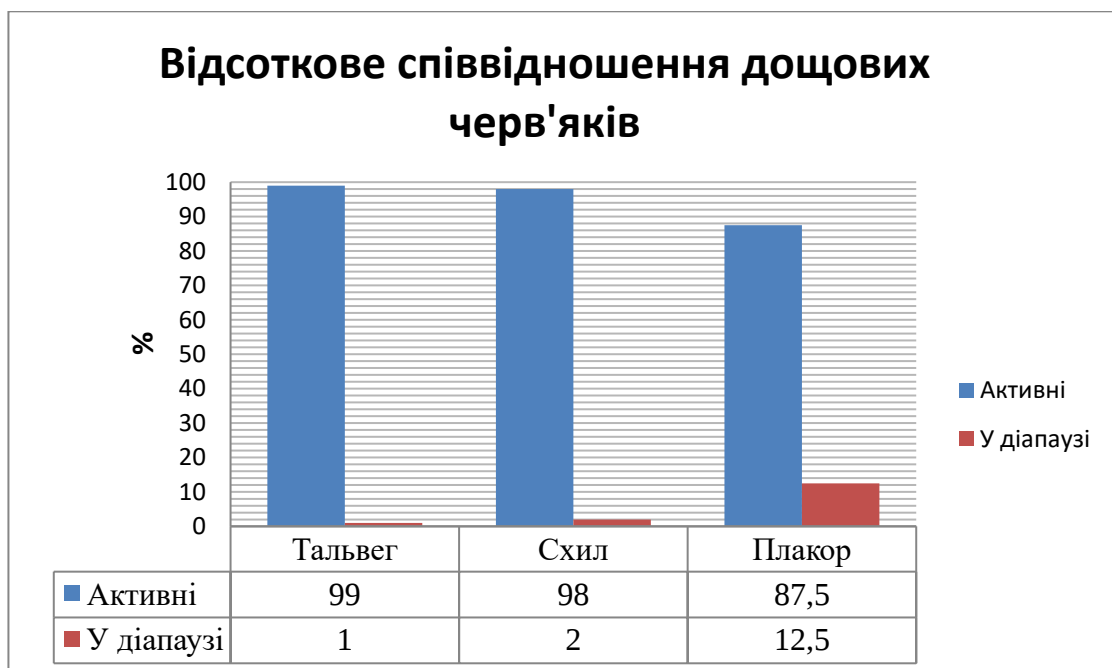


Рис. 3.7 – Відсоткове співвідношення активних черв'яків та у діапаузі за формами рельєфу на ділянці НПП «Слобожанський» у Пархомівському ПНДВ

Блакитним кольором показано відсоток активних черв'яків від загальної кількості, червоним – відсоток черв'яків у стані діапаузи. Відсотки розраховано окремо для кожної форми рельєфу.

Активних черв'яків – 99% від загальної кількості зібраних у тальвегу екземплярів, у діапаузі – 1% відповідно. Для схилу: активних – 98% від

загальної кількості, 2% – діапауза. Для плакору: майже 87,5% є активними, близько 12,5% знаходяться у стані діапаузи.

Стан діапаузи характеризується не оптимальними для життєдіяльності умовами – температура повітря, вологість повітря, температура ґрунту, забруднення ґрунту, антропогенний вплив на територію. Діапауза може тривати декілька місяців, при сприятливих умовах – продовжується розвиток дощових черв'яків.

Для аналізу загальної чисельності дощових черв'яків проведемо розрахунок чисельності на одиницю площі. Проба площею з штик лопати складає 25 см^2 на 25 см^2 , одиницею виміру для чисельності дощових черв'яків є кількість представників на 1 м^2 .

Одиниці площі: $1\text{ м}^2 = 100\text{ дм}^2 = 10\,000\text{ см}^2 = 1\,000\,000\text{ мм}^2$.

Таким чином переведемо площу у м^2 : $25\text{ см}^2 * 25\text{ см}^2 = 0,0625\text{ м}^2$. Для визначення загальної площі точок відбору наведемо формулу 3.1.

$$S_{\text{заг}} = S_{\text{проб}} * K_{\text{проб}} \quad (3.1)$$

де $S_{\text{заг}}$ – загальна площа точок відбору, м^2 ;

$S_{\text{проб}}$ – площа проб відбору на 1 м^2 , для наших проб складає $0,0625\text{ м}^2$;

$K_{\text{проб}}$ – кількість проб для кожної форми рельєфу.

Розрахунки:

Для тальвегу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 * 50 = 3,1\text{ м}^2$;

Для схилу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 * 45 = 2,9\text{ м}^2$;

Для плакору: $S_{\text{заг}} = 0,0625 * 20 = 1,3\text{ м}^2$.

Далі проведемо розрахунок загальної чисельності дощових черв'яків на 1 м^2 за допомогою пропорції для подальшого порівняння та аналізу.

Пропорція полягає у відношенні загальної кількості черв'яків до загальної площі, при невідомій кількості черв'яків на 1 м^2 . Тобто для отримання чисельності черв'яків на 1 м^2 , нам необхідно знайти відношення

загальної кількості екземплярів до загальної площі відбору проб. Наведемо отриману із пропорції кінцеву формулу 3.2.

$$Ч_{екз/1м2}=Ч_{заг}*S_{заг} \quad (3.2)$$

де $Ч_{екз/1м2}$ – чисельність дощових черв'яків на $1м^2$, екз/1м²;

$Ч_{заг}$ – загальна чисельність дощових окремої форми рельєфу;

$S_{заг}$ – загальна площа точок відбору, м².

Отже, загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м² складає:

Для тальвегу: $Ч_{екз/1м2} = (370+4)/3,1 = 121$ екз/1м²;

Для схилу: $Ч_{екз/1м2} = (145+3)/2,9 = 51$ екз/1м²;

Для плакору: $Ч_{екз/1м2} = (7+1)/1,3 = 6$ екз/1м².

Загальна чисельність дощових черв'яків для тальвегу на 1 м² є найвищою – 121 черв'як на 1 м². Загальна чисельність екземплярів на схилі менша у 2,4 рази, ніж у тальвегу та складає 51 черв'як на 1 м². Загальна чисельність екземплярів на плакорі менша у 20 разів, ніж у тальвегу та складає 6 черв'яків на 1 м².

Таблиця 3.2

Чисельність дощових черв'яків в залежності від форм рельєфу на ділянці зони рекреації «Харківський лісопарк», 23.10.2019

№ точки відбору	Форма рельєфу					
	Тальвег		Схил		Плакору	
	Кількість активних черв'яків	Кількість черв'яків у діапаузі	Кількість активних черв'яків	Кількість черв'яків у діапаузі	Кількість активних черв'яків	Кількість черв'яків у діапаузі
1	2	3	4	5	6	7
1	2	0	13	0	3	1
2	6	0	7	0	4	0
3	5	0	2	0	5	0
4	4	0	0	1	1	0
5	14	0	0	0	0	1

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7
6	11	0	1	1	2	0
7	10	0	6	0	2	0
8	9	0	1	0	4	0
9	7	0	0	0	4	0
10	17	0	5	0	10	0
11	20	0	4	0	3	0
12	16	0	10	0	1	0
13	17	0	9	0	0	0
14	7	0	11	0	1	0
15	10	0	2	0	2	0
16	24	0	0	0	5	0
17	44	0	1	0	5	0
18	12	0	0	0	1	0
19	23	0	4	0	0	0
20	2	0	5	0	5	0
21	3	0	8	0	3	0
22	4	0	5	0	5	0
23	11	0	3	0	1	0
24	23	0	1	0	2	0
25	29	0	0	0	11	0
Сума	330	0	98	2	80	2

Чисельність активних черв'яків на дні балки (тальвег) складає 330 на 25 точок відбору. Найбільша чисельність активних черв'яків на пробу – 44.

Чисельність активних черв'яків у пробах схилу складає – 98 на 25 точок відбору. Найбільша чисельність активних черв'яків на пробу – 13.

Чисельність активних черв'яків у пробах плакору – 80 на 25 точок відбору. Найбільша чисельність активних черв'яків на пробу – 11.

У тальвегу найбільша чисельність активних черв'яків на пробу.

Для представлення відсоткового співвідношення активних черв'яків та черв'яків у діапаузі для різних форм рельєфу, побудовано діаграму (рис. 3.8).

Для побудови за 100% взято загальну кількість черв'яків (активних та у діапаузі) для окремої форми рельєфу.

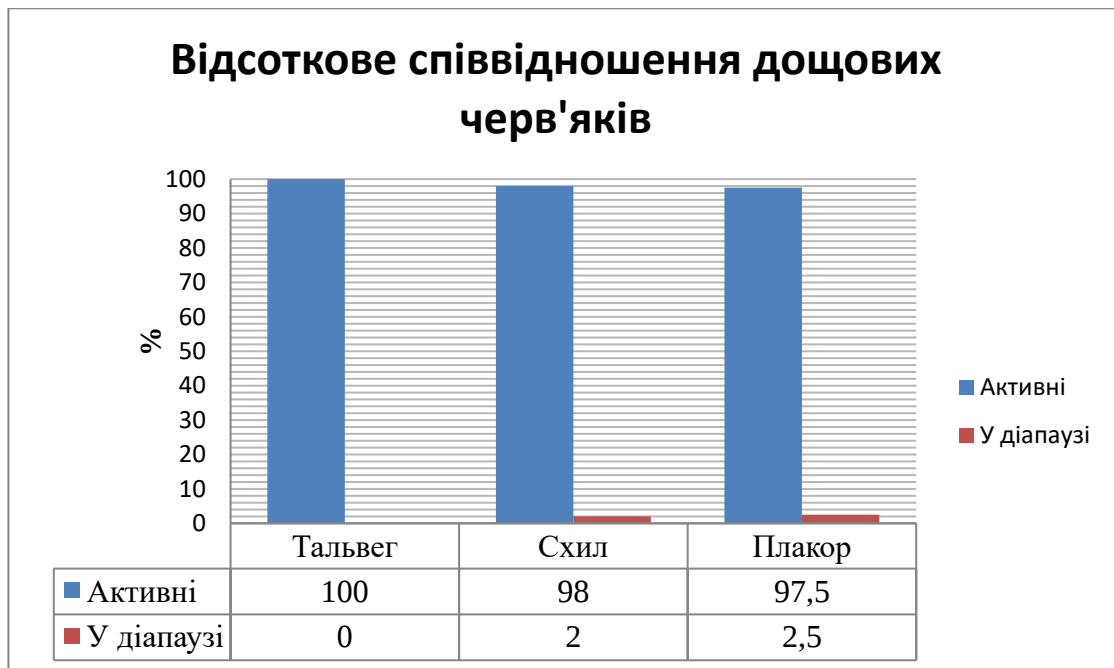


Рис. 3.8 – Відсоткове співвідношення активних черв'яків та у діапаузі за формами рельєфу на ділянці зони рекреації «Харківський лісопарк»

Активних черв'яків – 100% від загальної кількості зібраних у тальвегу екземплярів, у діапаузі екземпляри відсутні. Для схилу: активних – 98% від загальної кількості, 2% – діапауза. Для плакору: 97,5% є активними, 2,5% знаходяться у стані діапаузи.

Проведемо розрахунок загальної чисельності дощових черв'яків на 1 м² за для подальшого порівняння та аналізу, використовуючи формулу 3.1:

Для тальвегу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 25 = 1,6 \text{ м}^2$;

Для схилу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 25 = 1,6 \text{ м}^2$;

Для плакору: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 25 = 1,6 \text{ м}^2$.

Загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м² за формулою 3.2:

Для тальвегу: $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (330+0)/1,6 = 206 \text{ екз/1м}^2$;

Для схилу: $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (98+2)/1,6 = 63 \text{ екз/1м}^2$;

Для плакору: $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (80+2)/1,6 = 51 \text{ екз/1м}^2$.

Загальна чисельність дощових черв'яків для тальвегу на 1 м² є найвищою – 206 черв'яків на 1 м². Загальна чисельність екземплярів на схилі менша у 3,3 рази, ніж у тальвегу та складає 63 черв'яки на 1 м². Загальна

чисельність представників на плакорі менша у 4 рази, ніж у тальвегу та складає 51 черв'як на 1 м².

Таблиця 3.3

Чисельність дощових черв'яків в залежності від форм рельєфу на ділянці Ботанічного саду «Саржин яр», 28.10.2019

№ точки відбору	Форма рельєфу					
	Тальвег		Схил		Плакор	
	Кількість активних черв'яків	Кількість черв'яків у діапаузі	Кількість активних черв'яків	Кількість черв'яків у діапаузі	Кількість активних черв'яків	Кількість черв'яків у діапаузі
1	2	3	4	5	6	7
1	0	1	6	5	0	1
2	0	1	8	3	2	3
3	0	0	4	15	0	0
4	0	0	8	1	2	3
5	0	0	6	9	2	3
6	1	0	7	4	4	4
7	1	2	3	6	2	4
8	1	3	4	3	1	10
9	1	0	3	7	3	7
10	0	6	6	0	3	0
11	2	15	3	2	0	6
12	8	3	4	4	2	3
13	9	3	2	5	2	7
14	0	3	4	8	0	1
15	0	2	4	6	0	2
16	1	8	1	5	2	5
17	1	1	2	3	0	6
18	3	1	3	3	1	4
19	0	0	2	2	1	5
20	0	0	3	2	3	4
Сума	28	49	83	93	30	78

Чисельність активних черв'яків на дні балки (тальвег) складає 28 на 20 точок відбору. Найбільша чисельність активних черв'яків на пробу – 9.

Чисельність активних черв'яків у пробах схилу складає – 83 на 20 точок відбору. Найбільша чисельність активних черв'яків на пробу – 8.

Чисельність активних черв'яків у пробах плакору – 30 на 20 точок відбору. Найбільша чисельність активних черв'яків на пробу – 4.

Найбільша чисельність активних черв'яків на пробу у тальвегу.

Для представлення відсоткового співвідношення активних черв'яків та черв'яків у діапаузі для різних форм рельєфу, побудовано діаграму (рис. 3.9).

Проведемо розрахунок загальної чисельності дощових черв'яків на 1 м² за формулою 3.1:

Для тальвегу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 20 = 1,3 \text{ м}^2$;

Для схилу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 20 = 1,3 \text{ м}^2$;

Для плакору: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 20 = 1,3 \text{ м}^2$.

Загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м² за формулою 3.2:

Для тальвегу (осінь): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (28+49)/1,3 = 60 \text{ екз/1м}^2$;

Для схилу (осінь): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (83+93)/1,3 = 135 \text{ екз/1м}^2$;

Для плакору (осінь): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (30+78)/1,3 = 83 \text{ екз/1м}^2$.

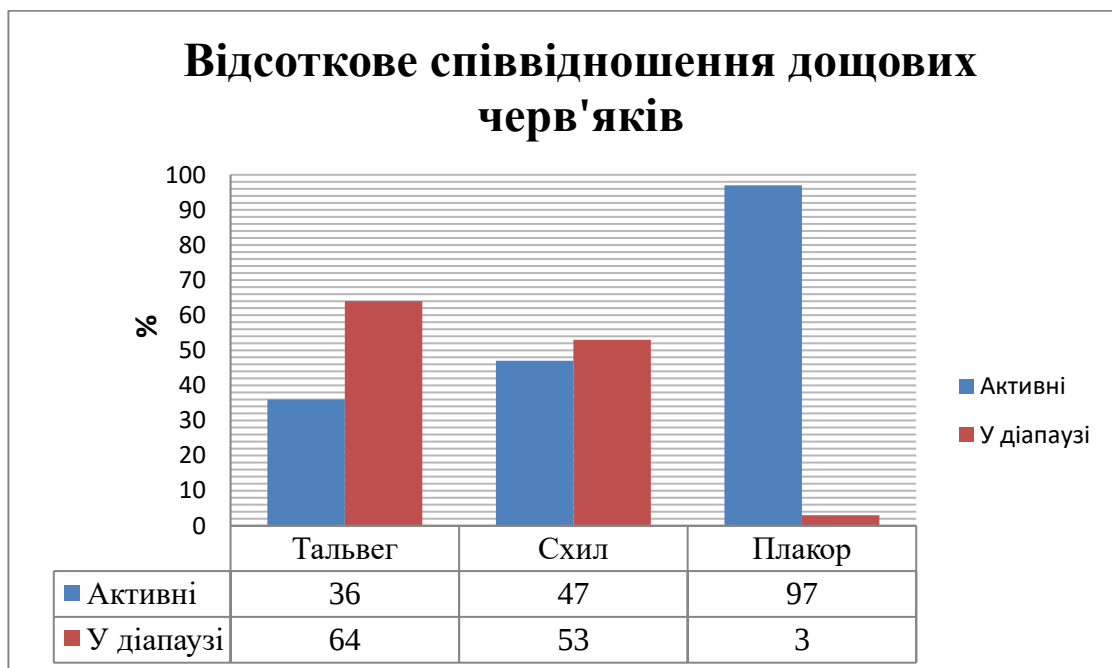


Рис. 3.9 – Відсоткове співвідношення активних черв'яків та у діапаузі за формами рельєфу на ділянці Ботанічного саду «Саржин яр»

Загальна чисельність дощових черв'яків для тальвегу на 1 м² – 60 черв'яків на 1 м². Загальна чисельність представників на схилі більша у 2,2 рази, ніж у тальвегу та складає 135 черв'яків на 1 м². Загальна чисельність

представників на плакорі менша у 1,6 рази, ніж на схилі та складає 83 черв'яки на 1 м².

Результати чисельності черв'яків в залежності від форм рельєфу зведено у таблицю 3.4. У якій для трьох ділянок можна побачити загальну чисельність екземплярів на 1 м² за осінній період.

За результатами отриманої таблиці 3.4 побудовано діаграму (рис 3.10).

Таблиця 3.4

Чисельність дощових черв'яків для різних форм рельєфу

Форма рельєфу	Загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м ²		
	НПП «Слобожанський», Пархомівське ПНДВ	Харківський лісопарк	Ботанічний сад «Саржин яр»
Тальвег	121	206	60
Схил	51	63	135
Плакор	6	51	83

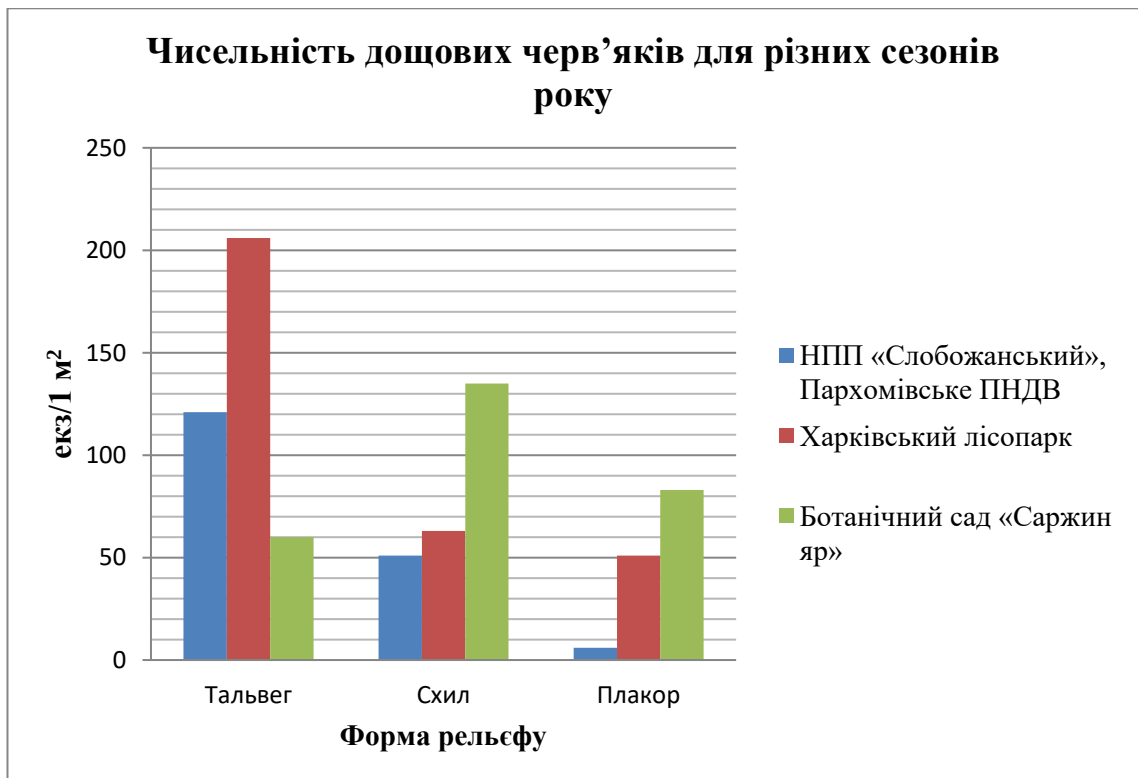


Рис. 3.10 – Чисельність дощових черв'яків для різних форм рельєфу

У тальвегу загальна чисельність черв'яків на 1 м² на ділянках НПП «Слобожанський» та Харківський лісопарк – є найбільшою. Причиною цього є накопичення вологи на дні – оскільки зі схилу стікають атмосферні опади.

Схил характеризується ерозійними процесами у ґрунті, змивом ґрунту – що впливає на зменшення чисельності організмів.

Плакор – найбільш суха місцевість з мінімальною кількістю вологи та найвищою температурою, такі умови, як визначено вище, не є оптимальними для життєдіяльності дощових черв'яків.

У випадку Ботанічного саду у тальвегу загальна чисельність черв'яків у менша, ніж на інших формах рельєфу. Це можна пояснити тим, що тальвег у Ботанічному саду (Саржин яр) має надто низьку температуру та високу вологість, оскільки там проходить струмок.

Таким чином умови не оптимальні для дощових черв'яків, а саме: температура, вологість, це підтверджується високою кількістю представників у діапаузі. Можна також відмітити, що біля струмку наявний піщаний ґрунт, який не придатний для життя черв'яків. Ботанічний сад зазнає найбільшого антропогенного впливу.

На протязі усього часу збору даних там проходять будівельні роботи з реконструкції яру, це також впливає на життєдіяльність черв'яків, що видно у найменшій кількості черв'яків загалом, порівнюючи із ділянками національного парку «Слобожанський», де збережені умови для безхребетних та лісопарку, де умови є оптимальнішими, ніж у Ботанічному саду.

3.4. Динаміка чисельності дощових черв'яків в залежності від сезонів

Пік активності щодо риття нір та розмноження припадає на березень та квітень, а також на вересень та жовтень (помірний кліматичний пояс). Коли погода дуже суха та спекотна, багато дощових черв'яків впадають у заціпеніння та пробираються у глибші шари ґрунту, переходячи стан

діапаузи. Під час холодів взимку черв'яки вилазять на вільні від снігу ділянки нір, їхній метаболізм знижується до мінімуму. Протягом безморозних зимних днів їхня активність відновлюється [14].

Чисельність дощових черв'яків на досліджуваних ділянках нагірних дібров визначалась в залежності від сезонів року: літо-осінь для НПП «Слобожанський», дані весною не було можливості зібрати у зв'язку з карантинном у країні, весна-осінь для зони рекреації «Харківський лісопарк» та для Ботанічного саду «Саржин яр».

Для аналізу черв'яки розрізнялися за активними та у стані діапаузи за видами рельєфу. За отриманими даними побудовано таблиці результатів.

Таблиця 3.5

Чисельність дощових черв'яків в залежності від сезонів року на ділянці НПП «Слобожанський» у Пархомівському ПНДВ

Пора року	Осінь		Літо		Осінь		Літо		Осінь		Літо	
№ точки відбору	Тальвег		Тальвег		Схил		Схил		Плакор		Плакор	
	Акт.*	Дп.*	Акт.	Дп.	Акт.	Дп.	Акт.	Дп.	Акт.	Дп.	Акт.	Дп.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	4	0	1	6	7	0	0	0	0	0	0	0
2	15	0	3	4	7	0	0	1	1	0	0	0
3	9	0	9	2	1	0	0	0	0	0	0	0
4	12	0	14	6	7	0	0	0	0	0	0	0
5	10	0	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	5	2	4	0	0	0	2	0	0	0
7	10	0	6	2	3	0	0	0	1	0	1	0
8	12	0	7	2	5	0	0	1	1	0	0	0
9	9	2	3	3	2	1	0	0	1	0	0	0
10	19	1	10	7	10	0	0	0	1	0	0	0
11	8	0	7	3	1	0	0	0	0	0		
12	13	0	2	3	4	1	0	0	0	1		
13	8	0	4	0	0	0	0	3	0	0		
14	4	0	16	1	0	0	1	1	0	0		
15	7	0	4	12	0	0	0	1	0	0		
16	3	0	2	0	1	0	0	0	0	0		
17	13	0	8	2	2	0	2	1	0	0		
18	11	0	1	0	0	0	1	0	0	0		
19	11	0	6	1	0	0	0	0	0	0		
20	4	0	10	8	4	0	0	0	0	0		

Продовження таблиці 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
21	12	0	1	5	0	0	1	0				
22	20	0	0	4	0	0	2	0				
23	15	1	1	10	0	0	0	0				
24	8	0	7	1	1	0	2	0				
25	12	0	6	3	5	0	0	0				
26	5	0	6	0	2	0	1	0				
27	5	0	4	0	2	0	1	0				
28	2	0	2	0	0	0	0	0				
29	2	0	1	2	6	1	1	0				
30	3	0	2	0	11	0	0	1				
31	7	0	1	1	7	0	0	0				
32	8	0	2	1	0	0	0	0				
33	7	0	2	0	3	0						
34	3	0	2	0	3	0						
35	5	0	0	0	9	0						
36	8	0	5	0	4	0						
37	7	0	5	0	9	0						
38	6	0	4	0	1	0						
39	0	0	5	1	2	0						
40	3	0	0	1	1	0						
41	15	0	2	0	2	0						
42	5	0	7	0	2	0						
43	1	0	4	0	2	0						
44	0	0	2	0	3	0						
45	4	0	10	0	8	0						
46	7	0	4	0								
47	8	0	4	0								
48	6	0	2	0								
49	3	0	1	0								
50	1	0	5	1								
Сума	370	4	218	96	145	3	12	9	7	1	1	0

Акт.* – кількість активних черв'яків

Дп.* – кількість черв'яків у діапаузі

У таблиці представлено 50 літніх та 50 осінніх зразків з тальвегу, 45 осінніх та 32 літніх зразки зі схилу, 20 осінніх та 10 літніх зразків з плакору на ділянці НПП «Слобожанський» у Пархомівському ПНДВ.

З результатів розрахуємо загальну чисельність дощових черв'яків на 1 м² для досліджуваної ділянки за формулою 3.1.

Розрахунки:

Осінь

Для тальвегу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 50 = 3,1 \text{ м}^2$;

Для схилу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 45 = 2,9 \text{ м}^2$;

Для плакору: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 20 = 1,3 \text{ м}^2$.

Літо

Для тальвегу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 50 = 3,1 \text{ м}^2$;

Для схилу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 32 = 2 \text{ м}^2$;

Для плакору: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 10 = 0,6 \text{ м}^2$.

Загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м^2 розрахована за формулою 3.2.

Розрахунки:

Для тальвегу (осінь): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (370+4)/3,1 = 121 \text{ екз/1м}^2$;

Для схилу (осінь): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (145+3)/2,9 = 51 \text{ екз/1м}^2$;

Для плакору (осінь): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (7+1)/1,3 = 6 \text{ екз/1м}^2$;

Для тальвегу (літо): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (218+96)/3,1 = 101 \text{ екз/1м}^2$;

Для схилу (літо): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (12+9)/2 = 11 \text{ екз/1м}^2$;

Для плакору (літо): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (1+0)/0,6 = 2 \text{ екз/1м}^2$.

Результати чисельності черв'яків на ділянці НПП «Слобожанський» у Пархомівському ПНДВ в залежності від сезонів року зведено у таблицю 3.6.

Таблиця 3.6

Загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м^2 в залежності від сезонів року на ділянці НПП «Слобожанський» у Пархомівському ПНДВ

Форма рельєфу	Загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м^2	
	Осінь	Літо
Тальвег	121	101
Схил	51	11
Плакор	6	2

За результатами отриманої таблиці 3.6 побудовано діаграму (рис 3.11). На діаграмі представлено кількість екземплярів дощових черв'яків на 1 м^2 влітку та восени для діброви НПП «Слобожанський». Восени загальна

чисельність дощових черв'яків на 1 м² більша, ніж влітку на усіх формах рельєфу.



Рис. 3.11 – Чисельність дощових черв'яків в залежності від сезонів року на ділянці НПП «Слобожанський» у Пархомівському ПНДВ

Таблиця 3.7

Чисельність дощових черв'яків в залежності від сезонів року на ділянці зони рекреації «Харківський лісопарк»

Пора року	Весна		Осінь		Весна		Осінь		Весна		Осінь	
№ точки відбору	Тальвег		Тальвег		Схил		Схил		Плакор		Плакор	
	Акт*	Дп*	Акт	Дп	Акт	Дп	Акт _т	Дп	Акт	Дп	Акт	Дп
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	2	0	2	0	1	0	13	0	2	0	3	1
2	4	1	6	0	0	0	7	0	1	0	4	0
3	3	0	5	0	0	0	2	0	1	0	5	0
4	6	0	4	0	0	0	0	1	2	0	1	0
5	4	0	14	0	0	0	0	0	2	0	0	1
6	4	0	11	0	2	0	1	1	0	0	2	0
7	3	0	10	0	2	0	6	0	3	0	2	0
8	5	0	9	0	1	0	1	0	2	0	4	0
9	5	0	7	0	4	0	0	0	1	0	4	0
10	7	0	17	0	4	0	5	0	7	0	10	0

Продовження таблиці 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11	3	0	20	0	2	0	4	0	3	0	3	0
12	4	0	16	0	4	0	10	0	4	0	1	0
13	0	0	17	0	5	0	9	0	0	0	0	0
14	6	0	7	0	6	0	11	0	1	0	1	0
15	6	0	10	0	4	0	2	0	5	0	2	0
16	6	0	24	0	3	0	0	0	6	0	5	0
17	5	0	44	0	2	0	1	0	3	0	5	0
18	2	0	12	0	5	0	0	0	0	1	1	0
19	4	0	23	0	0	0	4	0	4	0	0	0
20	5	0	2	0	5	0	5	0	0	0	5	0
21	7	0	3	0	1	0	8	0	1	0	3	0
22	2	0	4	0	2	0	5	0	1	0	5	0
23	8	1	11	0	4	0	3	0	1	0	1	0
24	7	0	23	0	5	0	1	0	1	0	2	0
25	0	0	29	0	2	0	0	0	2	0	11	0
Сума	108	2	330	0	64	0	98	2	53	1	80	2

Акт.* – кількість активних черв'яків

Дп.* – кількість черв'яків у діапаузі

У таблиці представлено 25 літніх та 25 осінніх зразків з тальвегу, 25 осінніх та 25 літніх зразки зі схилу, 25 осінніх та 25 літніх зразків з плакору на ділянці зони рекреації «Харківський лісопарк».

З результатів розрахуємо загальну чисельність дощових черв'яків на 1 м² для досліджуваної ділянки за формулою 3.1.

Розрахунки:

Весна

Для тальвегу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 25 = 1,6 \text{ м}^2$;

Для схилу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 25 = 1,6 \text{ м}^2$;

Для плакору: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 25 = 1,6 \text{ м}^2$.

Осінь

Для тальвегу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 25 = 1,6 \text{ м}^2$;

Для схилу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 25 = 1,6 \text{ м}^2$;

Для плакору: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 25 = 1,6 \text{ м}^2$.

Загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м² розрахована за формулою 3.2.

Розрахунки:

Для тальвегу (весна): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (108+2)/1,6 = 69 \text{ екз/1м}^2$;

Для схилу (весна): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (64+0)/1,6 = 40 \text{ екз/1м}^2$;

Для плакору (весна): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (53+1)/1,6 = 34 \text{ екз/1м}^2$;

Для тальвегу (осінь): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (330+0)/1,6 = 206 \text{ екз/1м}^2$;

Для схилу (осінь): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (98+2)/1,6 = 62 \text{ екз/1м}^2$;

Для плакору (осінь): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (80+2)/1,6 = 51 \text{ екз/1м}^2$.

Результати чисельності черв'яків на ділянці зони рекреації «Харківський лісопарк» в залежності від сезонів року зведено у таблицю 3.8.

Таблиця 3.8

Загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м² в залежності від сезонів року на ділянці зони рекреації «Харківський лісопарк»

Форма рельєфу	Загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м ²	
	Весна	Осінь
Тальвег	69	206
Схил	40	62
Плакор	34	51

За результатами отриманої таблиці 3.8 побудовано діаграму (рис 3.12).

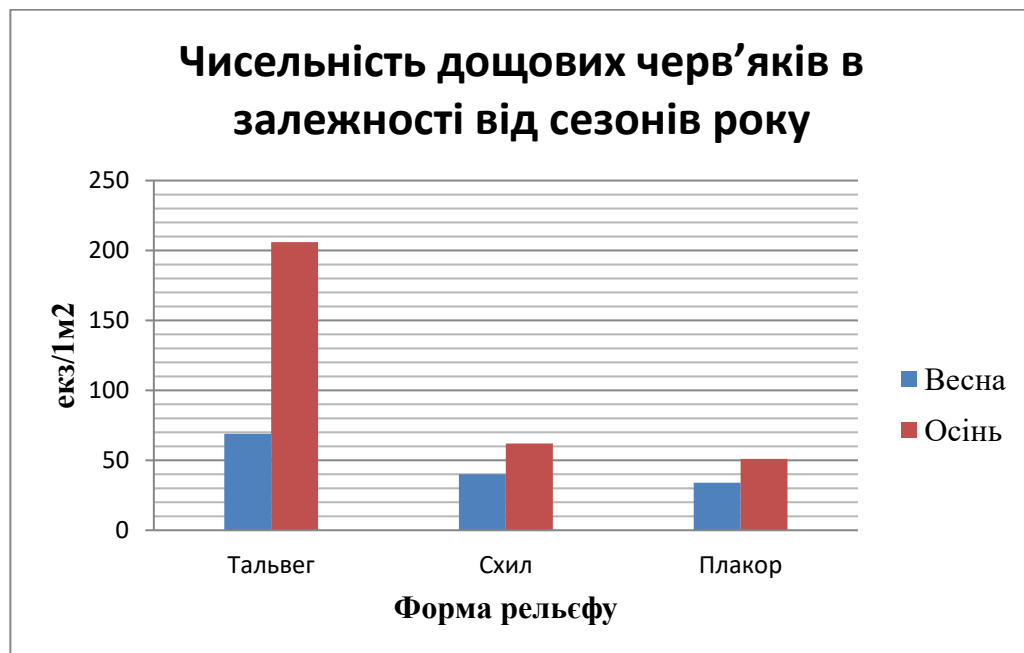


Рис. 3.12 – Чисельність дощових черв'яків в залежності від сезонів року на ділянці зони рекреації «Харківський лісопарк»

На діаграмі представлено кількість екземплярів дощових черв'яків на 1 м² навесні та восени для ділянки Харківського лісопарку.

Восени для ділянки Харківського лісопарку загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м² більша, ніж навесні, особливо у тальвегу.

Таблиця 3.9

Чисельність активних дощових черв'яків в залежності від сезонів року на ділянці Ботанічного саду «Саржин яр»

Пора року	Весна		Осінь		Весна		Осінь		Весна		Осінь	
№ точки відбору	Тальвег		Тальвег		Схил		Схил		Плакор		Плакор	
	Акт*	Дп*	Акт	Дп	Акт	Дп	Акт	Дп	Акт	Дп	Акт	Дп
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	4	4	0	1	0	3	6	5	0	0	0	1
2	0	7	0	1	4	0	8	3	5	0	2	3
3	2	1	0	0	7	1	4	15	4	0	0	0
4	4	1	0	0	1	0	8	1	6	0	2	3
5	0	1	0	0	1	0	6	9	10	0	2	3
6	0	1	1	0	8	4	7	4	19	0	4	4
7	0	0	1	2	14	3	3	6	7	1	2	4
8	1	0	1	3	10	2	4	3	6	0	1	10
9	0	0	1	0	15	0	3	7	15	1	3	7
10	2	1	0	6	22	2	6	0	10	0	3	0
11	1	1	2	15	11	0	3	2	5	0	0	6
12	0	0	8	3	8	0	4	4	17	0	2	3
13	0	0	9	3	3	2	2	5	8	3	2	7
14	0	0	0	3	5	1	4	8	7	0	0	1
15	0	0	0	2	4	0	4	6	7	0	0	2
16	0	0	1	8	6	0	1	5	3	0	2	5
17	1	1	1	1	23	0	2	3	9	1	0	6
18	2	2	3	1	2	0	3	3	1	0	1	4
19	0	0	0	0	17	3	2	2	12	0	1	5
20	1	0	0	0	9	0	3	2	8	0	3	4
Сума	18	20	28	49	170	21	83	93	159	6	30	78

Акт.* – кількість активних черв'яків

Дп.* – кількість черв'яків у діапаузі

У таблиці представлено 20 літніх та 20 осінніх зразків з тальвегу, 20 осінніх та 20 літніх зразки зі схилу, 20 осінніх та 20 літніх зразків з плакору на ділянці Ботанічного саду «Саржин яр».

З результатів розрахуємо загальну чисельність дощових черв'яків на 1 м² для досліджуваної ділянки за формулою 3.1

Розрахунки:

Весна

Для тальвегу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 20 = 1,3 \text{ м}^2$;

Для схилу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 20 = 1,3 \text{ м}^2$;

Для плакору: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 20 = 1,3 \text{ м}^2$.

Осінь

Для тальвегу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 20 = 1,3 \text{ м}^2$;

Для схилу: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 20 = 1,3 \text{ м}^2$;

Для плакору: $S_{\text{заг}} = 0,0625 \cdot 20 = 1,3 \text{ м}^2$.

Загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м^2 розрахована за формулою 3.2.

Розрахунки:

Для тальвегу (весна): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (18+20)/1,3 = 31 \text{ екз/1м}^2$;

Для схилу (весна): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (170+21)/1,3 = 147 \text{ екз/1м}^2$;

Для плакору (весна): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (159+6)/1,3 = 127 \text{ екз/1м}^2$;

Для тальвегу (осінь): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (28+49)/1,3 = 60 \text{ екз/1м}^2$;

Для схилу (осінь): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (83+93)/1,3 = 135 \text{ екз/1м}^2$;

Для плакору (осінь): $\text{Ч}_{\text{екз/1м}^2} = (30+78)/1,3 = 83 \text{ екз/1м}^2$.

Результати чисельності черв'яків на ділянці Ботанічного саду «Саржин яр» в залежності від сезонів року зведено у таблицю 3.10.

Таблиця 3.10

Загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м^2 в залежності від сезонів року на ділянці Ботанічного саду «Саржин яр»

Форма рельєфу	Загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м^2	
	Весна	Осінь
Тальвег	31	60
Схил	147	135
Плакор	127	83

За результатами отриманої таблиці 3.10 побудовано діаграму (рис 3.13). На діаграмі представлено кількість екземплярів дощових черв'яків на 1 м^2 навесні та восени для ділянки Ботанічного саду.

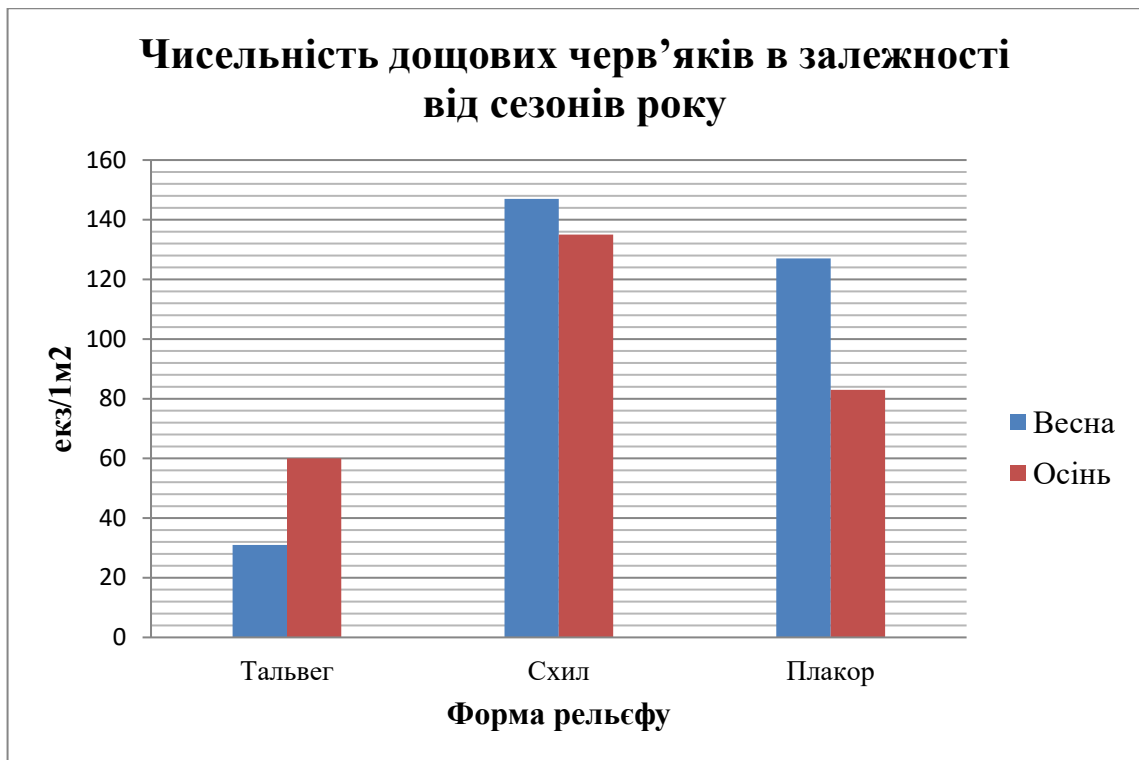


Рис. 3.13 – Чисельність дощових черв'яків в залежності від сезонів року на ділянці Ботанічного саду «Саржин яр»

Навесні для ділянки Ботанічного загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м² більша, ніж восени на схилі та плакорі. У тальвегу чисельність дощових черв'яків на 1 м² восени більша, ніж навесні.

Результати досліджень для трьох ділянок дібров зведено у таблицю 3.11.

При порівнянні сезонів – весна та осінь, ми бачимо, що для різних територій показники відрізняються. Ґрунт навесні 2020 року був дуже сухий через малосніжну зиму та малу кількість опадів на початку весни. У Харківському лісопарку дощові черв'яки прокинулись після зими, але їх кількість була меншою ніж восени у шарі ґрунту у 25 см. У Ботанічному саду «Саржин яр» кількість дощових черв'яків весною та восени була схожою. Весною трохи більшою на схилах та плакорі, де земля краще прогрівається, та меншою у тальвегу.

Таблиця 3.11

Динаміка чисельності дощових черв'яків у дібровах

	Загальна чисельність дощових черв'яків на 1 м ²					
Форма рельєфу	НПП «Слобожанський», Пархомівське ПНДВ		Харківський лісопарк у межах м. Харкова		Ботанічний сад «Саржин яр»	
	Літо	Осінь	Весна	Осінь	Весна	Осінь
Тальвег	101	121	69	206	31	60
Схил	11	51	40	62	147	135
Плакор	2	6	34	51	127	83

Таким чином, за час наших спостережень осінь – сезон найбільшої чисельності дощових черв'яків у дібровах.

Для аналізу активних та черв'яків у діапаузі за сезонами року, тобто пригнічених навколишніми умовами, побудовано діаграми. На діаграмах представлено порівняння сезонів року, синім кольором показано активних черв'яків, червоним – у стані діапаузи.

На рис. 3.14 та 3.15 зображено відсоткове співвідношення активних черв'яків до черв'яків у діапаузі для різних сезонів року на ділянці НПП «Слобожанський», Пархомівського ПНДВ, дані для побудови взяті із результатів таблиці (таблиця 3.5).

Влітку для території НПП «Слобожанський», Пархомівського ПНДВ чисельність активних черв'яків складає 69%, у стані діапаузи – 31%. Восени активних 98%, у діапаузі – 2%.

Це пояснюється тим, що при сухій та спекотній погоді, багато дощових черв'яків впадають у заціпеніння та пробираються у глибші шари ґрунту.

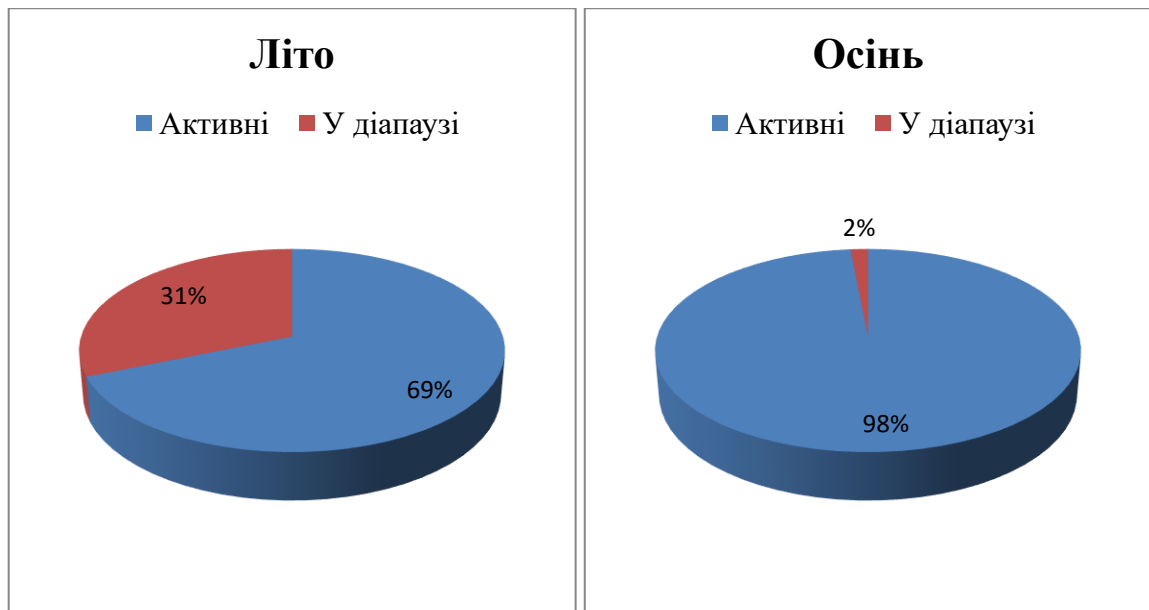


Рис. 3.14-3.15 – Відсотковий склад активних та черв'яків у стані діапаузи для різних сезонів року на ділянці НПП «Слобожанський»

Довгий сухий період пригнічує майже третину дощових черв'яків, чому вони вимушені входити до стану діапаузи.

На рис. 3.16-3.17 зображено відсоткове співвідношення активних черв'яків до черв'яків у діапаузі для різних сезонів року на ділянці зони рекреації «Харківський лісопарк». Дані для побудови взяті із результатів таблиці (таблиця 3.7).

Навесні для території зони рекреації «Харківський лісопарк» чисельність активних черв'яків складає 99%, у стані діапаузи – 1%. Восени активних 99%, у діапаузі – 1% відповідно.

Це свідчить про те, що осінній та весняний сезони однаково оптимальні для життєдіяльності дощових черв'яків.

На рис. 3.18-3.19 зображено відсоткове співвідношення активних черв'яків до черв'яків у діапаузі для різних сезонів року на ділянці Ботанічного саду «Саржин яр», дані для побудови взяті із результатів таблиці (таблиця 3.9).

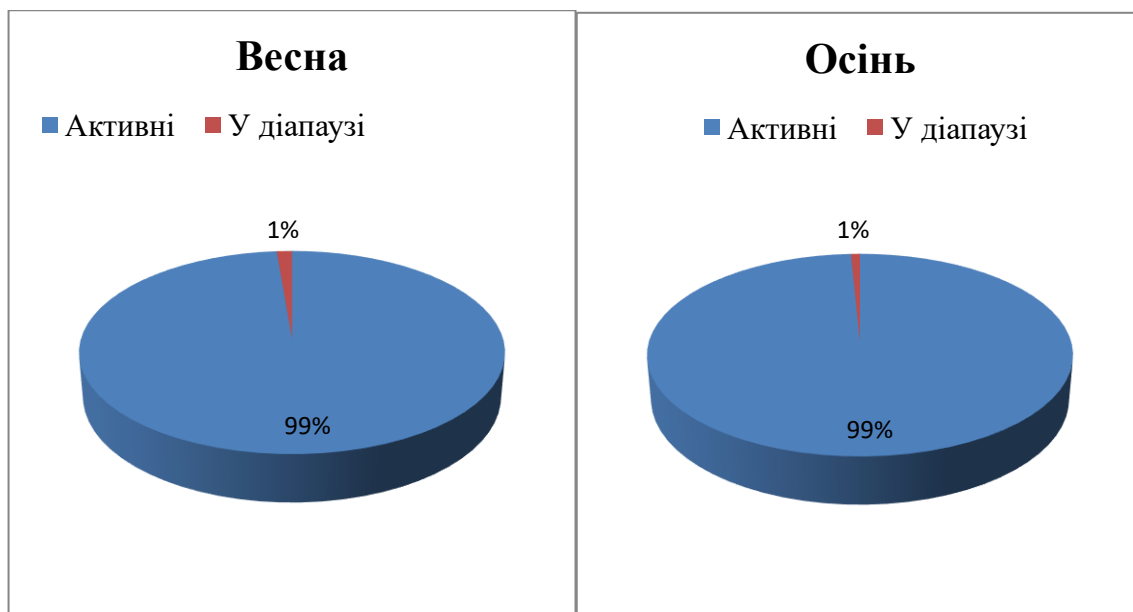


Рис. 3.16-3.17 – Відсотковий склад активних та черв'яків у стані діапаузи для різних сезонів року на ділянці «Харківський лісопарк»

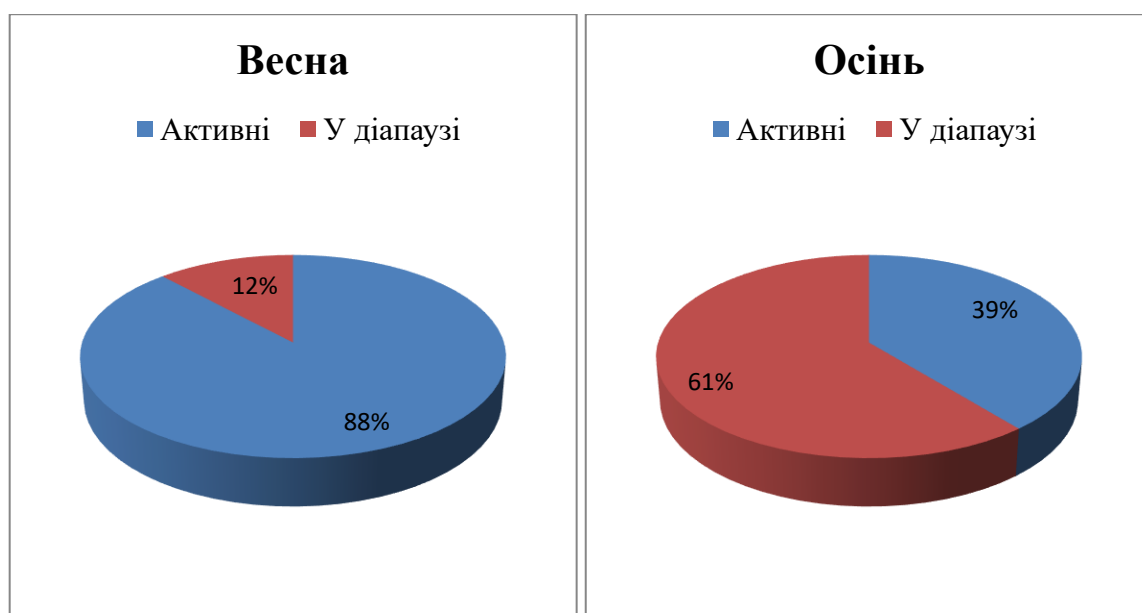


Рис. 3.19-3.20 – Відсотковий склад активних та черв'яків у стані діапаузи для різних сезонів року на ділянці «Саржин яр»

Навесні для території Ботанічного саду «Саржин яр» чисельність активних черв'яків складає 88%, у стані діапаузи – 12%. Восени активних 39%, у діапаузі – 61%.

Це свідчить про те, що восени більше третини дощових черв'яків пригнічені навколишніми умовами, чому вимушені входити до стану діапаузи. У той час навесні лише 12% пригнічено [7].

ВИСНОВКИ

Визначено різноманіття дощових черв'яків для території України, досліджено різноманіття видів на досліджених ділянках та оцінено їх чисельність за видовим складом. Вид *Aporrectodea caliginosa* зустрічається на усіх ділянках з найбільшим відсотком серед інших видів. *Aporrectodea rosea* не виявлено на ділянці НПП «Слобожанський» можливо через те, що збори проведені влітку. Для Саржиного яру та Харківського Лісопарку частка *Aporrectodea rosea* складає 16 і 27%. Види *Lumbricus terrestris* та *Octolasion lacteum* зустрічаються у мінімальних відсотках, але *Lumbricus terrestris* на ділянці НПП «Слобожанський» зустрічається у 35% випадків, що говорить про збереження виду на природних територіях національного парку.

Визначено залежність чисельності дощових черв'яків від сезонів року: у період літо 2019 року – весна 2020 року найкращі умови складались для дощових черв'яків восени. Однак, незважаючи на суху весну, на ділянці Ботанічного саду «Саржин яр» найбільша кількість дощових черв'яків та відсоток активних тварин зафіксовано для весняного періоду. Восени більшість дощових черв'яків на цій території була у стані діапаузи на відміну від інших ділянок дібров. Це може бути пов'язано з мікрокліматичними умовами Ботанічного саду «Саржин яр» та особливостями його використання в межах міста Харків.

На досліджених ділянках визначено залежність стану угруповань дощових черв'яків від навколишніх чинників – три досліджені ділянки дібров схожі між собою. Однак, у Ботанічному саду найоптимальніші умови для існування дощових черв'яків восени 2019 року були на схилі, на відміну від НПП «Слобожанський» та Харківського Лісопарку, де більшість черв'яків знайдено у тальвегу. Плакор у НПП «Слобожанський» не забезпечує тваринам належних умов існування, про що свідчить їх низька чисельність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Голікова А. П. Харківська область. Харків : РПІ «Оригінал», 1993 р.
2. Дмитрієва Е. Н. Яри. Харків : довідник по назвах. Харків : САГА, 2011. 432 с.
3. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2016 році : веб-сайт. URL: <https://menr.gov.ua> (дата звернення: 21.03.2020).
4. Дощові черв'яки – архітектори родючих ґрунтів. *Розвиток органічного ринку в Україні* : веб-сайт. URL: https://orgprints.org/33039/1/Earthworms-Architects_of_fertile_soils-UA.pdf
5. ДСТУ ISO 23611-1:2009. Якість ґрунту. Відбирання проб ґрунтових безхребетних. Частина 1. Відбирання вручну та вилучення земляних черв'яків формаліном. [Чинний від 2006-04-01]. Київ, 2006. 37 с. (Інформація та документація).
6. ДСТУ ISO 11268-3:2005. Якість ґрунту. Вплив забрудників на земляних черв'яків. Частина 3. Настанови щодо визначення впливу в польових умовах. [Чинний від 2006-04-01]. Київ, 2006. 29 с. (Інформація та документація).
7. Жуков О. В., Пахомов О. Є., Кунах О. М. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Дощові черв'яки (Lumbricidae) : монографія. Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2007. 371 с.
8. Жуков О. В. Екоморфічний аналіз консорцій ґрунтових тварин. Дніпропетровськ : Вид-во «Свідлер А. Л.», 2009. 239 с.
9. Земляні черев'яки. *Основа агрономії* : веб-сайт. URL: <https://www.vaderstad.com/ua/know-how-agroporady/osnova-agronomii/nehaj-popracye-pryroda/zemlyani-cherevyaku/> (дата звернення: 06.04.2020).
10. Кунах О. М., Жуков О. В., О. Є. Пахомов. Морфологія дощових черв'яків (Lumbricidae) : навч.-метод. посіб. Дніпропетровськ, 2010. 52 с.

11. Польовий А. М. Гуцал А. І., Дронова О. О. Ґрунтознавство : підручник. Одеса : Екологія, 2013. 668 с.
12. Природні ресурси регіону: проблеми використання, ревіталізації та охорони : матеріали міжнародного наукового семінару (Львів, 5–7 жовтня 2018 р.) : веб-сайт. URL: <https://geography.lnu.edu.ua> (дата звернення 16.04.2020).
13. Про розгляд звернень Харківської міської ради : до рішення 9 сесії Харківської міської ради 6 скликання від 17.08.2011р. № 376/11 : веб-сайт. URL: https://www.gov.lica.com.ua/b_text.php?type=3&id=49778&base=27 (дата звернення: 19.04.2020).
14. Проект організації території національного природного парку «Слобожанський», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів / Клімов О. В. та ін. Харків, 2015. 297 с.
15. Соболев В. І. Біологія і екологія : підручник. Кам'янець-Подільський : Абетка, 2019. 256 с.
16. Балуев В. К. Дождевые черви основных почвенных разностей Ивановской области. *Почвоведение*. 1950. Т. 4. С. 219–227.
17. Бельгард А. Л. Степное лесоведение. Москва : Лесная промышленность, 1971. 336 с.
18. Гиляров М. С. Зоологический метод диагностики. Москва : Наука, 1965. 276 с.
19. Добровольский В. В. География почв с основами почвоведения. Москва : Просвещение, 1968. 352 с.
20. Добровольский Г. В., Никитин Е. Д. Экология почв. Учение об экологических функциях. Москва : Издательство МГУ, 2012. 413 с.
21. Перель Т. С. Жизненные формы Lumbricidae : журн. общ. биол. 1975. Т. 36, № 2. С. 189–202.
22. Перель Т. С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР. Москва : Наука, 1979. 272 с.

23. Попов В. В. Дождевые черви (Oligochaeta, Lumbricidae) Левобережной Украины: фауна, таксономия, экология : автореф. дис. на соискание уч. степ. канд. биол. наук. Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев, 2008.
24. Смагин А. В. Биогеоценотическое направление в почвоведении. *Почвоведение*. Москва, 1996. С. 298–309.
25. Торкатюк В. І., Сидоренко О. Л. Історія Слобідської України : навч. посібник з народознавства та краєзнавства. Х. : Основа, 1998. 367 с.
26. Bouche M. B. Action de la faune sur les etats de la matiere organique dans les ecosystemes. Pierron : Sarreguemines, 1975. P. 157–168.
27. Lee K. E. Earthworms: their ecology and relationships with soil and Land use. London : Acad. Press, 1985. 411 p.
28. Lee K. E., N. Z. Dept The earthworm fauna of New Zealand. Scient. Ind. Res. Wellington, 1959. Vol. 130. P. 1-486.
29. Über die vertikale Verteilung der Lumbriciden im Boden / Wilcke D., Zeitsch. F., Morph. U., Ökol. D. Tiere, 1953. Vol. 41. P. 372–385.

ДОДАТКИ

Видове різноманіття дощових черв'яків на досліджуваних ділянках

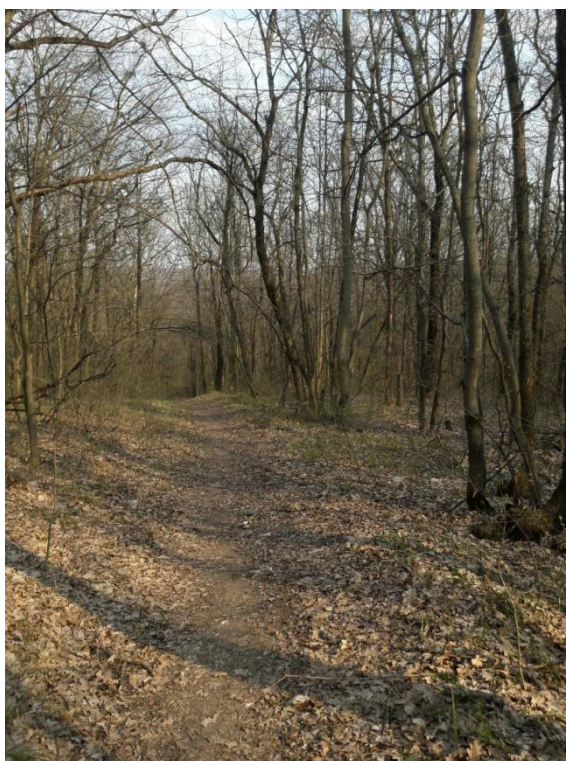
Сума- число екземпляр- рів	Місце	Біотоп	Дата	Вид				Резу- льтат
				<i>Aporrecto- dea caliginosa</i>	<i>Aporrec- todea rosea</i>	<i>Lumbri- cus terrestris</i>	<i>Octola- sion lacteum</i>	
	Лісопарк	Тальвег 1-11	23/10/2019	-	100	-	-	100
		Плакор	24/10/2019	66		8	17	91
		Схил	24/10/2019	43		3	7	53
		Тальвег	23/10/2019	120	6	3	15	144
НПП «Слобожа- нський»		Плакор	08.01.2019	3	-		-	3
		Схил	08.01.2019	6	-	3	-	9
		Схил яру, діброва	08.01.2019	4	-	3	-	7
		Тальвег яру, діброва	08.01.2019	91	-	59	4	154
			08.02.2019	46	-	19	3	68
Саржин яр		Плакор	28/10/2019	71	-	3		74
		Схил	28/10/2019	113	34	2	3	152
		Тальвег	28/10/2019	6	4	3	16	29
Результат				569	144	106	65	884



НПП «Слобожанський» » (Краснокутський район, Харківська область) у Пархомівському природоохоронному науково-дослідному відділенні, 12-18 квартали



Зона рекреації «Харківський лісопарк» у межах м. Харкова зі сторони селища
П'ятихатки, 23.10.2019



Зона рекреації «Харківський лісопарк» у межах м. Харкова зі сторони селища
П'ятихатки, 04.04.2020

УДК 504.53+631.468.514.239

А. В. РЯБЕНЬКИЙ доц., **С. Ю. КІРЄЄВА**, студ.,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ВИЗНАЧЕННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ГРУНТОВИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ НА ПРИКЛАДІ ЗЕМЛЯНИХ ЧЕРВ'ЯКІВ НА ТЕРИТОРІЇ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ»

Дощові черв'яки приймають участь у ґрунтоутворенні: розподіляють гумус, розпушують ґрунт, оберігають гумус від вимивання та вивітрювання. Відіграють важливу роль в процесах перетворення рослинних залишків, використовуючи їх як харчові продукти, чим прискорюють біологічний процес обігу речовин. Зберігають поживні матеріали для рослин у копролітах, покращують агрофізичні та хімічні властивості ґрунту. Дощові черв'яки роблять у профілі ґрунту проходи, які покращують фізичні властивості ґрунту: підвищується пористість ґрунту, покращується аерація, вологомісткість, водопроникність.

Ключові слова: *земляний черв'як, дощовий черв'як, ґрунтові безхребетні організми, ґрунтоутворення, гумус, властивості ґрунту, чисельність безхребетних, кількість вологи у ґрунті, динаміка популяції*

Earthworms take part in soil formation: they distribute humus, loosen soil, and protect humus from soil washing and weathering. They play an important role in the processes of transformation of plant residues, using them as food, than accelerate the biological process of circulation of Substance. Preserves plant nutrients in coprolites, improves agrophysical and chemical soil properties. Earthworms make a pass in the soil profile that improves the physical properties of the soil: increases soil porosity, improves aeration, moisture content, water permeability.

Keywords: *soilworm, soil invertebrates, soil formation, humus, soil properties, quantity of invertebrate, soil moisture amount, population dynamics*

У жовтні 2019 року було проведено дослідження кількості ґрунтових безхребетних на прикладі земляних черв'яків (лат. Lumbricina) на території НПП «Слобожанський». Для відбору проб обрано ділянку діброви природоохоронного науково-дослідного відділення «Пархомівка», у яру «Вільшанки».

Визначення чисельності та різноманіття дощових черв'яків – актуальна тема нашого сьогодення. Оскільки, відбувається руйнування, дегуміфікація та ерозія ґрунтів, тобто знижується родючість. Знання розповсюдження та кількості черв'яків допоможе зберегти і збільшити родючість ґрунтів.

Територія діброви знаходиться на сірих лісових ґрунтах, що формуються головним чином під лісами (переважно листяними) з трав'янистим покривом в умовах континентального, помірно-вологого клімату [1].

Метою роботи є дослідження різниці чисельності безхребетних на дні та схилі балки. Безхребетні організми ґрунту – це перш за все дощові черв'яки. Вони відіграють важливу роль у ґрунтоутворенні.

Найбільше їх у верхніх горизонтах, з глибиною їхня кількість зменшується.

Дошові черв'яки роблять у профілі ґрунту проходи, які покращують фізичні властивості ґрунту: підвищується пористість ґрунту, покращується аерація, вологомісткість, водопроникливість.

Продукти їх життєдіяльності – капроліти, що сприяють зростанню кількості гумусу, суми обмінних основ, зменшенню кислотності ґрунту. Дошові черв'яки покращують не тільки агрофізичні властивості ґрунту, а також хімічні його властивості [1].

Для проведення відбору проб було використано стандарти відбирання земляних черв'яків та інших безхребетних.

Відбирання проб потрібно виконувати у пору року, коли тварина не пригнічена екологічними умовами (низька вологість ґрунту, високі температури). У регіонах з помірним кліматом несприятливими для відбирання проб періодами є зима і середина літа [3]. Тому для відбору проб було обрано осінь, у подальшому, для порівняння, будуть відібрані проби навесні.

Механічним методом було відібрано 50 проб (точка проби – кожні 10 метрів), 25 на дні балки та 25 – на схилі. Розмір проби – 25 на 25 см.

Для проб було використано стандартне обладнання, а саме: пластикові посудини для зберігання черв'яків, рукавички, лопата, олівець, записник, наліпки для посудин, клейонка [2]. Земляних черв'яків поміщено у пластиковий посуд для транспортування. У камеральних умовах їх було ретельно промито для фіксування у 10% формаліні. Проби з різних ділянок було розділено у контейнери, черв'яків покрито формаліном та підписано для подальшої видової ідентифікації.

Аналізуючи отримані проби – побудовано графік (Графік 1) – порівняння динаміки чисельності живих черв'яків.



Графік 1 – Порівняння динаміки чисельності живих земляних черв'яків у пробах яру Вільшанки, на дні яру (блакитний колір) та схилі (червоний колір)

Окрім земляних черв'яків, визначалися також інші безхребетні. Черв'яки розрізнялися за живими та сплячими (згортається кільцем для того, щоб пережити холод, спеку або засуху, а також у період зимової сплячки).

Загальна чисельність живих черв'яків на дні балки складає 121, також знайдено 6 – багатоніжок, лялечку мухи, двох жуків, 1 – ківсяка та 1 – личинку, загалом – 11. Це свідчить про видове різноманіття ґрунтового покриву. Найбільша чисельність черв'яків – 15, у двох випадках представників не було знайдено. Середня кількість сягає 5.

Аналізуючи дані проб зі схилу: загальна чисельність живих – 83. Знайдено 4 – личинки, 2 – ківсяка, 1 – гусінь, 1 – стафілін, 1 – багатоніжка, 1 – жужелиця, 1 – кістянка та 2 мокриці (загалом 13 особин). У порівнянні із дном, на схилі виявилось більше видів безхребетних. Найбільша кількість черв'яків у одній пробі – 11, у 5 пробах не знайдено жодного представника. Середнє значення – 6.

Порівнюючи динаміку, можна зробити висновки. Сплячих черв'яків – 1, на схилі, тобто умови жовтня досить оптимальні для життя черв'яків. На дні загальна чисельність черв'яків більша у 1,5 рази, ніж на схилі. Але при цьому середня чисельність черв'яків у пробах схилу – на одиницю більша, ніж на дні. Тобто на схилі розміщення черв'яків – рівномірніше.

Розміщення земляних черв'яків, що спостерігається на графіку – нерівномірне. Це можна пояснити тим, що частина проб робилась біля дерев, у деяких пробах був глинистий ґрунт, розвинуті кореневі системи, різні процеси гноїння, тощо.

На дні балки чисельність черв'яків – більша, причиною цього є накопичення вологи на дні, оскільки зі схилу вниз стікають атмосферні опади. Також схил характеризується ерозійними процесами у ґрунті, змивом ґрунту – що впливає на зменшення чисельності організмів.

Отримані проби буде використано у подальшій видовій ідентифікації для характеристики видів черв'яків НПП «Слобожанського».

Література:

1. Польовий А. М. Ґрунтознавство: підручник. / А. І. Гуцал, О. О. Дронова – Одеса: Екологія, 2013. – 668 с.
2. ДСТУ ISO 11268-3:2005 Якість ґрунту. Вплив забрудників на земляних черв'яків. Частина 3. Настанови щодо визначення впливу в польових умовах.
3. ДСТУ ISO 23611-1:2009 Якість ґрунту. Відбирання проб ґрунтових безхребетних. Частина 1. Відбирання вручну та вилучення земляних черв'яків формаліном.

Напрямок: Рациональне використання природних ресурсів та ресурсозбереження

Кірсєва С. Ю.

студентка екологічного факультету

Рябенський А. В.

доцент кафедри моніторингу довкілля та природокористування

Харківського Національного Університету імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ЗНАЧЕННЯ ЕКСПОЗИЦІЇ СХИЛУ НА ЧИСЕЛЬНІСТЬ ГРУНТОВИХ БЕЗХРЕБЕТНИХ НА ПРИКЛАДІ ЗЕМЛЯНИХ ЧЕРВ'ЯКІВ НА ТЕРИТОРІЇ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ»

Вивчення біорізноманіття – актуальна проблема сучасної екологічної науки. Метою моєї статті є надання оцінки чисельності угруповань земляних черв'яків та безхребетних у залежності від категорії рельєфу ареалу проживання.

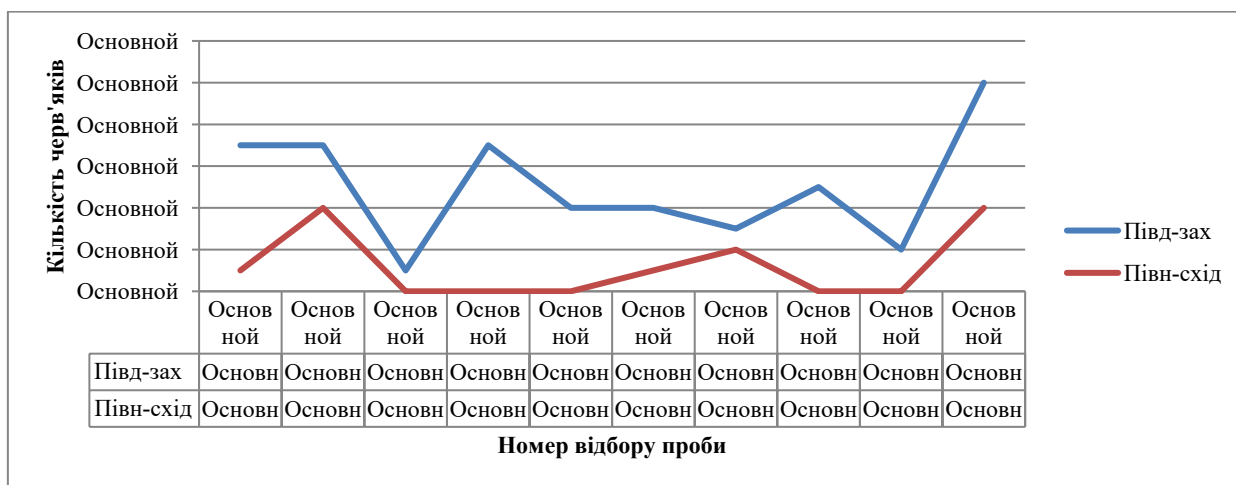
Своєю діяльністю земляні або дощові черв'яки (лат. Lumbricina) поліпшують дренаж і аерацію ґрунту, створюючи для води й повітря канали, що ведуть у шар підґрунтя. Дощові черв'яки також впливають на інші фізичні властивості ґрунту. Завдяки їйнім ходам у ґрунті збільшується кількість пір, а щільність сухої речовини ґрунту зменшується. Обробка ґрунту, що здійснюється черв'яками, значно збільшує кількість макропір і створює в ґрунті мережу каналів і порожнин. Загальна довжина цієї мережі на 1 гектарі землі може сягати 4000–5000 км, а глибина — 2–3 метрів. Ці канали в землі слугують «магістралями» для коріння. За декілька років на кожному гектарі дощові черв'яки піднімають на поверхню у вигляді екскрементів десятки тонн землі. Саме тому вивчення чисельності та розповсюдження черв'яків є актуальною темою сьогодення.

Отримання схилом тепла залежить від експозиції та широти місцевості. Перед полуднем більше світла отримує східний бік, після обіду – західний. У міру просування на північ із зміною широти змінюється значення експозиції, більше тепла отримують південні схили.

Рельєф впливає на ґрунтоутворення. Із зміною рельєфу змінюються кліматичні і ґрунтові умови. Таким чином, за рахунок рельєфу змінюється різноманіття ґрунтових видів.

Відомо, що на схилах південної експозиції освітлення інтенсивніше, температура вища, режим зволоження інший, ніж на північних. У зв'язку з неоднаковими умовами на схилах різної експозиції помітно розрізняються склад рослинності, зовнішній вигляд і стан рослин. На південних схилах вище розміщується пояс деревної рослинності. Вплив експозиції виявляється не лише в горах, а й на невеликих горбах, підвищеннях і навіть на рівнинах. Окрім біорізноманіття рослинних угруповань, експозиція впливає на життя та чисельність безхребетних.

Було проведено дослідження чисельності дощових черв'яків на території НПП «Слобожанський» з метою визначення значення експозиції схилу на життєдіяльність безхребетних організмів.



Графік залежності чисельності земляних черв'яків від експозиції схилу

Аналізуючи графік, можемо зробити висновки, що експозиція схилу впливає на чисельність черв'яків: на південно-західному схилі у 4 рази більша чисельність.

Середня кількість черв'яків також відрізняється у два рази відповідно. Це можна пояснити тим, що на південних схилах вище розміщено пояс рослинності, що дозволяє створювати оптимальні умови збереження температури ґрунту та зволоження для життя ґрунтових організмів. Необхідно зазначити, що інші види безхребетних у більшій кількості також зустрічалися на південно-західному схилі.

Висновки. Оптимальними умовами для розповсюдження черв'яків є територія південно-західного схилу. Цими умовами є більша кількість тепла, краще прогрівання ґрунту, освітлення, дерев'яна рослинність, режим зволоження на південних схилах характеризується більшою інсоляцією танення снігу навесні відбувається більш інтенсивно, внаслідок чого істотно збільшується стікання. На південних схилах поглинається 30-80% талої води, в той час як на північних — 70-100%.

КІРЄЄВА Світлана Юріївна; студентка екологічного факультету Харківського Національного Університету імені В. Н. Каразіна, м. Харків; заповідна справа, ґрунтознавство, біотехнології, просторова екологія ґрунтових тварин; тел. 0680930750; e-mail: kireevasvsu@gmail.com

РЯБЕНЬКИЙ Арсеній Вікторович; доц. кафедри моніторингу довкілля та природокористування Харківського Національного Університету імені В. Н. Каразіна, м. Харків; екологічний ризик, попередження надзвичайних ситуацій, охорона праці; e-mail: arseniy.ukr@gmail.com



**ЖИТОМИРСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА**
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



СЕРТИФІКАТ

Цей сертифікат підтверджує, що
КІРСЄВА СВІТЛАНА ЮРІЇВНА
взяв (ла) участь у роботі Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів
вищої освіти і молодих учених
«СТАЛИЙ РОЗВИТОК КРАЇНИ В РАМКАХ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ІНТЕГРАЦІЇ»

Від імені організаторів
Відп.секретар оргкомітету

7 листопада 2019 року
м. Житомир, Україна