

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

**Кваліфікаційна робота
магістра**

на тему РАТИЧНІ ЯК СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ЕЛЕМЕНТ
ОСТРІВНИХ ЕКОСИСТЕМ УКРАЇНИ
UNGULATES AS A STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ELEMENT OF
ISLAND ECOSYSTEMS OF UKRAINE

Виконала: студентка 2 курсу, групи 8.1012

спеціальності 101 Екологія

освітньо-професійної програми Екологія та охорона навколишнього
середовища

Керівник _____ Толстолуцький Р. А.

_____ доцент, доцент, к.б.н. Домніч А.В.

Рецензент _____ зав. каф., професор, д.б.н. Рильський О.Ф.

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Біологічний факультет

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 101 Екологія

Освітньо-професійна програма Екологія та охорона навколишнього середовища

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загальної та прикладної екології і зоології, професор,
доктор біологічних наук

Рильський О.Ф.

«31» січня 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Толстолицькому Руслану Анатолійовичу

1. Тема роботи Ратичні як структурно-функціональний елемент острівних екосистем України

керівник роботи Домніч Андрій Валерійович, к.б.н., доцент

затверджена наказом ЗНУ від « 01 » травня 2023 р. № 644-с

2. Строк подання студентом роботи 30 листопада 2023 року

3. Вихідні дані до роботи провести огляд літературних джерел на тему впливу копитних тварин на рослинність та ґрунт, фізико-географічних характеристик району досліджень та власних матеріалів дослідження.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): проаналізувати динаміку змін у зоомасі копитних на місцях їх мешкання, виявити зміни у трав'янистих та деревно-чагарникових асоціаціях за останні два роки, дослідити ґрунт на визначення вмісту хімічних елементів.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 5 рисунків, 10 таблиць.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Притула Н. М., к. с/г. н., доцент		

7. Дата видачі завдання 31 січня 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Огляд літературних джерел. Написання відповідного розділу роботи.	Травень 2023	Виконано
2.	Вивчення, засвоєння методик дослідження. Написання відповідного розділу роботи.	Червень 2023	Виконано
3.	Засвоєння правил техніки безпеки під час виконання експериментальної частини. Написання відповідного розділу роботи.	Липень 2023	Виконано
4.	Проведення експериментальних досліджень. Оформлення результатів експерименту.	Серпень – Вересень 2023	Виконано
5.	Оформлення кваліфікаційної роботи. Передзахист роботи.	Жовтень – Листопад 2023	Виконано
6.	Рецензування кваліфікаційної роботи	Листопад – Грудень 2023	Виконано
7.	Захист кваліфікаційної роботи	Грудень 2023	Виконано

Студент

Р.А Толстолицький

Керівник роботи

А.В. Домніч

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер

Н.М. Притула

РЕФЕРАТ

Робота представлена на 79 сторінках друкованого тексту, включає 10 таблиць, 5 рисунків. У переліку посилань зазначено 66 джерел, з яких 33 написані іноземною мовою.

Об'єктом дослідження була роль ратичних у біогеоценозах південного сходу України.

Метою роботи було детально розглянути вплив копитних на лісонасадження, трав'янисту рослинність та ґрунти у умовах високої щільності популяцій копитних і проаналізувати зміни в інтенсивності цього впливу протягом року в різні сезони.

Методи дослідження включали визначення запасу деревинно-чагарникових кормів на пробних ділянках за середньою масою пагонів та середнім зкусом пагону. Запас трав'янистої рослинності вивчався через відбір проб фітомаси в різних біотопах і їх перерахунок на загальну площу досліджень. Середоутворююча діяльність копитних аналізувалася за допомогою хімічного аналізу ґрунтів.

Новизна дослідження полягала в першому, для цього регіону, розгляді середоутворюючої діяльності копитних і детальному аналізі змін хімічного складу ґрунтів при високій щільності популяцій на півдні України.

Практичне значення отриманих результатів і методів дослідження полягає в їх використанні лісогосподарськими та мисливськими підприємствами для розробки заходів попередження негативного впливу копитних на біогеоценози.

Результати можуть також служити для визначення стану пошкодження біогеоценозу взагалі, швидкості деструкційних процесів та кількісного і якісного станів запасів кормової бази для різних видів копитних.

КОПИТНІ, БІОГЕОЦЕНОЗ, ТРАВ'ЯНИСТА РОСЛИННІСТЬ, ГРУНТ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД, ЗАПАС КОРМУ, ЧАГАРНИКОВА РОСЛИННІСТЬ

ABSTRACT

The work is presented on 79 pages of printed text, including 10 tables, 5 figures. The list of references includes 66 sources, 33 of which are written in a foreign language.

The object of the study was the role of ungulates in the biogeocenoses of southeastern Ukraine.

The purpose of the study was to examine in detail the impact of ungulates on forest plantations, herbaceous vegetation, and soils under conditions of high ungulate population density and to analyze changes in the intensity of this impact during the year in different seasons.

Research methods included determining the stock of woody and shrubby fodder in the test plots based on the average shoot weight and average shoot bite. The stock of herbaceous vegetation was studied by sampling phytomass in different biotopes and recalculating it for the total research area. The habitat-forming activity of ungulates was analyzed using chemical soil analysis.

The novelty of the study was the first, for this region, consideration of the habitat-forming activity of ungulates and a detailed analysis of changes in the chemical composition of soils at high population density in southern Ukraine.

The practical significance of the obtained results and research methods is that they can be used by forestry and hunting enterprises to develop measures to prevent the negative impact of ungulates on biogeocenoses.

The results can also be used to determine the state of damage to biogeocenosis in general, the rate of destructive processes and the quantitative and qualitative state of the stocks of fodder for different species of ungulates.

UNGULATES, BIOGEOCENOSIS, HERBACEOUS VEGETATION, SOIL, CHEMICAL COMPOSITION, FORAGE SUPPLY, SHRUB VEGETATION

ЗМІСТ

<u>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ</u>	7
<u>ВСТУП</u>	8
<u>1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ</u>	11
<u>1.1 Історія питання впливу мисливських копитних тварин на рослинність та ґрунт</u>	11
<u>1.2 Фізико-географічна характеристика району досліджень о. Бірючий</u>	21
<u>2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ</u>	27
<u>2.1 Об'єм матеріалу та характеристика методів дослідження впливу копитних на деревинно-чагарникову рослинність</u>	27
<u>2.3 Методика визначення запасу фітомаси на о. Бірючий</u>	32
<u>3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА</u>	34
<u>3.1 Динаміка зміни популяції та взаємозв'язок виділяємих нею органічних речовин на території досліджень</u>	34
<u>3.2 Особливості впливу копитних на лісонасадження Азово-Сиваського національного природного парку (АСНПП)</u>	44
<u>3.2.1 Розрахунок інтенсивності впливу копитних на лісонасадження АСНПП за екскрементами</u>	52
<u>3.3 Вплив копитних на підстилку та хімічний склад ґрунту у АСНПП</u>	55
<u>4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</u>	59
<u>4.1 Правила безпеки під час польових досліджень</u>	59
<u>4.2 Перша допомога при нещасних випадках</u>	61
<u>4.3 Правила роботи за комп'ютером</u>	62
<u>ВИСНОВКИ</u>	67
<u>ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ</u>	68
<u>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ</u>	69
<u>ДОДАТКИ</u>	77

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ
І ТЕРМІНІВ

абс.с.в. – абсолютна суха вага

АСНПП – Азово-Сиваський національний природний парк

% – відсоток

га – гектар

°С – градус за Цельсієм

г –грам

г/га – грам на гектар

г/м²–грам на метр квадратний

кг – кілограм

км – кілометр

кг/га – кілограм га гектар

км² – кілометр квадратний

м – метр

м² – метр квадратний

м/с – метр на секунду

мг-екв. – міліграм еквівалентний

мм – міліметр

ос. – особина

о. – острів

AAS – полум'яно-атомно-абсорбційний метод

р – рік

см – сантиметр

т – тонна

тис. – тисяча

ц – центнер

ВСТУП

У біогеоценозі степових типів, фітофаги виступають як невід’ємна складова, і вони можуть відігравати ключову роль у регулюванні змін екосистеми та її функціонуванні. Проте, при високій чисельності, вплив тварин-фітофагів може бути надто значущим. Копитні, які виступають споживачами рослин, можуть спричинити значні зміни у фітоценозах. При великій кількості, гризуни можуть значно впливати на функціонування екосистеми, і при інтенсивному вирубуванні рослин – навіть спричинити порушення її функцій. При таких умовах рослинний покрив адаптується до підвищеного пасовищного навантаження, змінюючи видовий склад і розвиваючи стійкість до трофічних впливів тварин. Цей процес спостерігається на високогірних плато Алжиру, в пустелі Каракуми і в Монголії, де велике пасовищне навантаження викликало зміни у складі ковилових формацій, з переважанням полину. У зв’язку з постійним викиданням екскрементів в середовище мешкання, науковці всього світу проводять дослідження з метою знаходження оптимальних методик для збалансування впливу тварин на своє оточення. Вивчення аспектів впливу копитних в Україні є складним процесом, який базується як на екології живлення конкретного виду тварин, так і на їхньому впливі на стан рослинних угруповань і кліматичних умов місця дослідження. На обмеженій території, через їх високу щільність, копитні влаштовують сприятливі умови для формування середовища на ґрунтах.

На території Азово-Сиваської національної природно-паркової території (АСНПП) (о. Бірючий) спостерігається висока щільність копитних тварин. При цих умовах рослинні та деревно-чагарникові комплекси піддані значному трофічному навантаженню. Отже, в нашому розумінні, було

важливо вивчити процеси, такі як зміни у фітоценозах, під впливом копитних тварин, і виявити механізми цих змін.

Об'єктом дослідження була роль ратичних у біогеоценозах південного сходу України.

Предметом дослідження є динаміка зміни популяції та взаємозв'язок виділяємих нею органічних речовин на території досліджень.

Новизна даної роботи полягає в тому, що вперше вперше в Україні була дана детальна характеристика зміни хімічного складу ґрунтів під впливом копитних. Мала місце спроба дати оцінку пошкодження різного роду рослинності в залежності від чисельності копитних, по сезонам року.

Методи досліджень:

- 1) визначення запасу деревинно-чагарникових кормів на пробних ділянках за середньою масою пагонів та середнім зкусом пагону;
- 2) запас трав'янистої рослинності вивчався через відбір проб фітомаси в різних біотопах і їх перерахунок на загальну площу досліджень;
- 3) середоутворююча діяльність копитних аналізувалася за допомогою хімічного аналізу ґрунтів;
- 4) опрацювання інформаційних джерел.

Мета цієї роботи визначається основними завданнями:

- 1) проаналізувати динаміку змін у зоомасі копитних на їхніх місцях мешкання за останні 10-15 років;
- 2) виявити зміни у трав'янистих та деревно-чагарникових асоціаціях за останні два роки і порівнювати їх з динамікою попередніх досліджень;
- 3) дослідити взяті проби ґрунту як контрольні, так і під впливом екскрементів копитних на визначення кількісного складу хімічних елементів (P, Na, Ca, K, Mg) та інших.

Актуальність цієї роботи визначається тим, що вперше для півдня України проводиться аналіз зоомаси копитних та її динаміки. Особлива увага приділяється вивченню впливу цих тварин на деревно-чагарниковий

рослинний покрив. Досліджено вплив екскрементів копитних як ключових компонентів біосфери, які взаємодіють у межах речовинно-енергетичних циклів біогеоценозів.

В сучасних умовах це дослідження є важливим, оскільки надає можливість науково обґрунтовано впроваджувати заходи щодо розселення копитних, регулювання їхньої загальної чисельності та відновлення порушених балансів у трофічних та деструкційних процесах. Врахування цих аспектів має велике значення не лише для управління природними ресурсами на мисливських угіддях, а й для розвитку мисливської галузі в цілому. Практичне значення полягає в можливості прогнозування включення продуктів життєдіяльності копитних у речовинні цикли, щоб уникнути перевантаження середовища при високій щільності популяції цих тварин.

1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Історія питання впливу мисливських копитних тварин на рослинність та ґрунт

Трофічні зв'язки відіграють важливу роль у життєдіяльності організмів, забезпечуючи їхній ріст, розвиток і перетравлення їжі. Крім того, ці зв'язки сприяють поверненню в систему у вигляді метаболічного опадку перероблених органічних речовин, що визначає багато ґрунтових процесів. Механізм трофічного впливу копитних тварин включає два основних елементи. По-перше, це пряме використання біологічної продукції, яке включає у себе споживання рослинності та її перетравлення в процесі харчування. По-друге, це повернення частини продукції у вигляді неперетравлених залишків, які використовувалися як їжа [1].

З погляду харчування, ссавці можуть бути класифіковані як фітофаги та зоофаги. Фітофаги живляться зеленими частинами рослин, такими як насіння, ягоди, плоди, корені, кореневища, кора, гілля та стовбури. Вони використовують первинну продукцію та займають домінуюче положення в екосистемах. Серед фітофагів на острові можна виокремити лань, козулю та оленя. Зоофаги споживають вторинну продукцію, таку як дощові черви, павуки, молоски та інші. Деякі тварини, наприклад, дикий кабан, адаптовані до змішаного харчування. У харчовому раціоні дикого кабана до 10 % складають дрібні тварини [1].

Великі трав'яїдні тварини вже давно визнані як ключові регулятори рослинності, особливо в умовах високої щільності тварин в порівнянні з обсягом кормових ресурсів. Згодом було визнано, що вони мають важливу роль у регулюванні процесів у рослинних угрупованнях, таких як сукцесія. Це досягається шляхом впливу на цикли розвитку рослин та доступність корисних речовин, а також через перебірне пригнічення видів рослин, які

переважають у харчуванні. Важливий внесок травоядних копитних проявляється особливо в лісових екосистемах, де порушена рівновага викликає додаткові виклики. Їх вплив часто виявляється в контексті взаємодії з випадковими факторами, такими як пожежі та лісове господарство, які мають свою власну мінливість. Такі взаємодії можуть призводити як до негативних, так і позитивних результатів з точки зору відновлення екосистеми [2].

Лань (*Cervus dama*) є переважно травоядною твариною, проте взимку вона в значній мірі споживає молоді лісові пагони та лісові плоди, такі як жолоби, ожина та чорниця. Дослідження Poli Bianca Maria [3] підкреслює, що здатність ланей використовувати різноманітні рослинні корми залежить від особливостей симбіотичної мікрофлори їхнього рубця. У порівнянні з іншими копитними, лані в різні пори року вибирають їжу, яка містить максимальну кількість білків та є найбільш легкозасвоюваною.

Дослідження, проведене в Польщі в період з жовтня по січень, показало, що у харчуванні ланей (*Cervus dama*) переважають злакові, листя та різні види трав'янистих рослин. Дослідники, зокрема Borkowski Jakub та ін. [4], відзначили, що максимальне споживання підкормки відбувається в січні і може становити до 21,2 %.

За дослідженнями Focardi Stefano та ін. [5], проведеними у 1996 році, щодо продуктивності, кормової ємності, хімічного складу їжі та енергетичних потреб ланей, які живуть у різних типах лісів (листопадних, вічнозелених дубових, змішаних та соснових), виявлено, що відсутність копитних та, відповідно, відсутність вилучення частини біомаси призводить до нестійкого стану екосистеми. Таким чином, харчова активність копитних є необхідною для підтримання високої харчової ємності в біоценозі.

Duranti Emilia та ін. [6] вивчали харчування ланей на природному пасовищі в Італії протягом зимового періоду 1993-1994 років. Досліджували дві групи, кожна з яких складалася з семи особин. Загалом за весь період

дослідження кожна група використала приблизно 1378,8 кг сухої речовини (10,5 кг щоденно) у вигляді корму. Коефіцієнт використання сухої речовини та її компонентів за сирым білком склав 81,71 %, за сирими волокнами – 79,04 %, а за метаболічною енергією – 80,80 %. Також було відзначено, що ці показники значно знизилися до лютого 1994 року, і відбулося невелике підвищення в березні.

На забрудненому пасовищі в Тосканії, Італія, вивчали сезонний розподіл кормової продуктивності протягом періоду з 1992 по 1994 роки для лані у схилістому регіоні. Згідно з висновками Piemontese Stefano та ін. [7], найбільш критичним періодом є осінньо-зимовий, адже середньорічний врожай, споживаний ланями, дорівнює 60 % сухої речовини.

Олень шляхетний (*Cervus elaphus*) в основному харчується підліском, ліановою рослинністю та нижнім під'ярусом деревостою, такими як черемха та клен бородчатий. Згідно з дослідженнями, встановлено, що олені переважно харчуються рослинами висотою 0,5-2 м [8]. В угіддях, молодших за 4-5 років, горизонт зменшується, а навантаження росте на нижній полог рослинності. У вертикальній структурі підросту листяних порід виникає розрив від 1 до 3 метрів. З деревостою випадають клен бородчатий та з підліску всі чагарники, крім жимолості та ліщини. Відмічено, що при граничній щільності оленя ще протягом 5 років буде зберігатись відновлення ягідника, лимонників та черемухи висотою 0,5-0,7 збільшується, з деревостою випадають черемха та верба, а в підліску залишаються жимолость та ліщина висотою 3-4 метри. Відзначено, що процес деградації трав'яного покриву найбільш помітний в угідді з високою чисельністю менше 6 років. Видове різноманіття травостою зберігається високим завдяки зростанню неїстівних видів та дрібних рослин. Більша частина видів існує в пригніченому стані в положі до 20 см.

Дослідження [9, 10] Потіш Л. А., Мельник А. В. та ін. підтвердили, що велика щільність оленів та лосів призводить до посиленого розвитку

трав'яного покриву, висушення верхнього шару ґрунту та, в умовах нестійкого водного режиму, зменшення стійкості лісу. Також виявлено, що у 80-х роках життєдіяльність цих копитних виключає поновлення корінного типу лісу.

Олень, за дослідженням Schutz M. та ін. [11] у Швейцарському національному парку, виявляє тенденцію віддачі переваги ділянкам, які мають полив та багаті рослинністю. У зонах інтенсивного випасання зафіксовано прискорення сукцесії рослин та адаптацію рослинності до випасу. Число високорослих видів та рослин, які не поїдаються, збільшилося. Крім того, встановлено, що кількість видів в середньому подвоїлася та тісно корелює із чисельністю популяції.

Дослідження в Шотландії, як зазначає Virtanen R. [12], показало, що довготривале виключення впливу оленів протягом 20-40 років майже не впливає на видовий склад непродуктивної рослинності, але призвело до явного зменшення видового різноманіття на продуктивних лукопасовищних угіддях. На цих угіддях відбулася втрата трав'янистих видів, зокрема тих, що стелються, де домінує вид *Festuca rubra*. Дослідження також вказує, що випас шляхетного оленя сприяє збереженню видового різноманіття рослин на продуктивних угіддях, а зменшення інтенсивності пасовищної діяльності доводить до втрати деяких видів у цих суспільствах. Зниження щільності популяції оленів вкладає незначний вплив.

Вивчення використання вереску оленем в Шотландії показало, що найбільше використання вереску спостерігалось в межах 25 см від трав'янистої тропи порівняно із краями вересових троп. Також Oom Sander P., Hester Alison J. [13] виявили, що найбільша кількість знищених пагонів пов'язана з витоптуванням, особливо на краях троп, розташованих вгору схилів, у порівнянні з тими, які розташовані внизу схилів.

Щодо піхти, проведені дослідження в Канаді вченими Chouinard Anne, Fillion Louise [14] показали, що олені, особливо молоді, споживають піхту

більш інтенсивно при низькій щільності дерев. В насадженнях піхти, де вона була нижче молодих ялин *Picea glauca* та *Picea mariana*, олені здебільшого обгризали *Picea glauca*, тоді як *Picea mariana* залишалася майже не тронutoю. За результатами досліджень у 1980-1990 роках основні втрати стосувалися молодих дерев піхти, які олені активно обгризали.

Результати досліджень Doenier Paul B., DelGiudice Glenn D. [15] в Америці виявили відсутність значної різниці в ступені обгризання гілок оленями, режимі підгодовування та відстані між годівницями на досліджуваній та контрольній ділянці під час експериментів 1992-1994 років. Вища пошкоджуваність дерев спостерігалася на початку та в середині зими 1993-1994 років на відстані 600 м від годівниць і співпала зі збільшенням використання кормів оленями. Важливим аспектом було те, що олені споживали більше корму з годівниць взимку 1992-1993 рр., але взимку 1993-1994 років менше через високий врожай жолобів. Максимум вживання допоміжного корму було зафіксовано в березні.

Дослідження, проведене в резерваті Тебу з лютого 1987 р. по серпень 2001 р., дозволило визначити кормові ресурси сичуаньського оленя та ємкість навантаження в різних типах середовища. Різні типи місць мешкання оленя були класифіковані Guo Yanshu [16] як субальпійський чагарниковий лук, субальпійський заліснено-чагарниковий лук, альпійський чагарниковий лук та чагарниковий лук річної долини. Кількість корму на цих типах місць мешкання становила відповідно 49,20 г/м², 48,09 г/м², 57,66 г/м², 105,4 г/м² на суху вагу. Загальна площа кормових угідь була визначена на рівні 37,39 км², а загальний кормовий ресурс становив 1989,44 т на суху вагу. Середньодобове споживання корму оленем оцінювалося на приблизно 3,61 кг на суху вагу. Ці дані свідчать про важливий аспект екології сичуаньського оленя та його взаємодії з навколишнім середовищем.

З огляду на високу щільність популяції оленів може відбуватися зміна у структурі лісових угруповань, особливо, якщо немає тиску хижаків.

Наприклад, під час досліджень впливу оленів на рослинні угруповання в штаті Індіана в 1993-1994 рр., вчені, такі як Brown Shannon E. та Parker George R. [17], зафіксували зменшення відсотка покриву наземної рослинності та висоти у дорослому стані певних видів рослин на території парку порівняно із зонами поза його меж.

Олень, кабан і козуля є основними тваринами, які споживають рослинну їжу. У проведених досліджах [18] у 2017 р. в широколистяних лісах було виявлено, що ці копитні впливають на ліщину, липу, бук, бересклет, дуб, ожину та папороть. Дослідники також підкреслили, що ці тварини виявляють перевагу до таких біотопів, як різнотравна та рідинна дубрава, рідинний і різнотравний букняки, а також крутосхильний букняк, вільшаник заплавної, поляни та рідини. Вплив копитних на рослинність включає обгризання пагонів, об'їдання кори та обламування стовбурів. Однак це не призводить до істотної шкоди лісовим угіддям.

При великій чисельності копитних [19], їх харчова активність має негативний вплив на деревні та чагарникові рослини. Регулярне поїдання листя, хвої, пагонів та кори рослин завдає шкоди, що призводить до сповільнення приросту у висоту та загибелі ушкоджених екземплярів. Дослідження показали, що відсоток пошкоджених сосен коливався від 50 % до 80 %, а для дубів від 75 % до 97,5 %. У цілому інтенсивне харчування на лісові культури сосни призводив до загибелі 89 % сосен у віці 23-27 років. Копитні дендрофаги також мають вплив на склад підросту та підліска в молодняках та на вирубках. В результаті подавлення та загибелі основних кормових рослин через пошкодження копитними на вирубках, в молодняках та лісових культурах переважають берези, ялинки, вільха та інші породи, які менше піддаються випасу.

У Польщі у 1996 році, згідно з відомостями від Lesław Łabudzki [20], проводили оцінку рівня пошкодження копитними тваринами, такими як олень, лань та козуля, в рівнинних хвойних лісах мисливських угідь.

Аналізуючи стан плантації та насадження молодих дерев до 20 років, було виявлено, що на молодих плантаціях у хвойних лісах пошкодження викликали гриби, комахи та посуха, а не копитні тварини. У плантаціях листяного лісу, навпаки, копитні були винуватцями пошкоджень. Середня кількість пошкоджених сіянців значно збільшувалась із зростанням їх віку. Ступінь пошкодження (обдирання кори) у насадженнях молодих дерев був істотно високим (15,56 %) у більш молодих плантаціях (до 15 років), порівняно з більш старими (16-20 років) – 9,23 %.

Багато рослин реагують на пошкодження від травоядних тварин збільшенням своєї поверхні для росту та фотосинтетичної активності. Однак цей компенсаторний механізм також може призводити до виникнення шипів та колючок, а також вироблення вторинних метаболітів. Передбачаючи можливі атаки травоядних, рослини розвивають гірку, отруйну або неприємно пахучу хімію, що діє як відлякуючий фактор для тварин. Присутність вторинних метаболітів може змушувати тварин уникати таких рослин та зменшувати швидкість поїдання. Реакція тварин на вторинні метаболіти впливає на їхню фізіологію та поведінку.

Рівнинні ділянки грають ключову роль у формуванні ценотичного різноманіття та визначенні харчового раціону копитних. Протягом 12 років [21], проводилось оцінювання стану трав'янистих рослин та ступеня їхнього трофічного пошкодження копитними на рівнинних ділянках. Дослідження виявило, що навіть у роки засухи, при значній щільності популяції копитних, не спостерігається зоогенних сукцесій у рослинності. Це пояснюється тим, що рекреаційна діяльність, не піддавана регулюванню, а також будівництво автомобільних та пішохідних доріг завдають більше збитків рослинності, ніж витоупування та пасовищне зжирання рослинами дикими копитними.

Згідно з дослідженнями Palmer S.C.F. та Truscott A. M. [21], які тривали протягом 4 років у соснових лісах Шотландії, виявлено, що ймовірність пошкодження копитними дерев, які раніше зазнали зщипування, була вищою,

ніж у дерев, які не піддавалися зщипуванню або були слабо зщипані. Спостерігалися ознаки компенсаторного росту в раніше зщипаних дерев, проявляючись у збільшенні довжини головного пагона, але зі зменшенням приросту по діаметру основи стовбура. Ступінь зщипування має значний вплив на довжину головного пагона, хоча менший, ніж сам процес зщипування головного пагона, і практично не впливає на приріст по діаметру основи стовбура.

Улітку 2001 року в Німеччині були проведені дослідження щодо флористичного складу та структури ярусів трав'янистих рослин та мохів у листяних лісах, де діяли різні режими випасу косуль, оленей, ланей та кабанів в угрупованнях *Luzulo-Fagetum* та в дубраві. Згідно з висновками Hallmann Simone [22], інтенсивне випасання не справляє негативного впливу на видову різноманітність, різноманіття та покрив трав'янистих рослин та мохів, за винятком угруповань *Luzulo-Fagetum*. Однак при цьому флористичний склад може повністю змінюватися. Висока щільність копитних сприяє появі нетипових для лісу трав'янистих рослин та сіянців деревних видів.

В північно-тайговій зоні влітку раціон лося включає в себе 40-50 видів рослин, в основному горобину, осину, березу та вербу, а також трав'янисті рослини, такі як кипрей та лабазник. Ці літні корми відрізняються високим вмістом сирих білків [23]. Наприклад, у гілках та листі осини міститься 22,6 % протеїну, у верби – 15,5 %, а у берези – 17,1 %. Лишайники є менш багатими на протеїни. Протягом літнього періоду лосі споживають близько 10 кг трав'янистої рослинності на 1 ц живої ваги, отримуючи при цьому близько 200 г перетравлюваного протеїну. Олені, споживаючи 5,9 кг листя берези та 3,7 кг пипрею, отримують 2,33 кг сухої речовини на 1 ц живої маси. При вживанні 6,7 кг трави вони отримують 2,25 кг сухої речовини на 1 ц живої маси.

В Індії проводили дослідження впливу випасу на трав'янисту рослинність та виявили, що вільний випас призводить до зменшення

середньорічного покритву живого стеблостою, покритву мертвого стеблостою, загального покритву та їх біомаси, а також послаблює вплив ґрунтової вологи. Як зауважує С. В. Pandey [24], вплив випасу було виражено сильніше в зимовий період, ніж в дощовий літній. Сезонно-обмежений випас прискорював ріст живого стеблостою та сприяв ефективнішому використанню ґрунтової вологи на одиницю покритву живого стеблостою.

Під час досліджень на луках Швеції у 1990-1995 рр., згідно з висновками Lennartsson Tommy та ін. [25], було виявлено, що постійний літній випас призвів до інтенсивного з'явлення новогш виду рослин за рахунок припинення накопичення підстилки (*Alopecurus pratensis*, *Dactylis glometara*, *Elytrigia repens*). Встановлено, що витоптування та повторний випас призводили до утворення прогалин, а це негативно впливало на насінну продуктивність.

Fowler Norma L. [26] наголошує на тому, що під час факторіального дослідження 2002 р. в Америці було виявлено негативний вплив випасу на відносну чисельність злакових. У відсутності конкуренції та випасу рівнинна ділянка пасовища була б більш сприятливою для розповсюдження злаків, ніж схили. Проте в контексті випасу ситуація була зовсім іншою. Відносний вплив випасу був виражений сильніше при відсутності конкуруючих рослин, і саме випас найбільше впливав на розподілення злаків.

У період з 1993 по 1997 рр. проводили дослідження впливу копитних на пасовищну рослинність в Йізерських горах, використовуючи постійний та ротаційний випас. Згідно з висновками PavlА Vilém та ін. [27], при постійному випасі спостерігалось збільшення чисельності деяких видів двосім'ядольних рослин, які розстилаються (*Trifolium repens*, *Taraxacum sp.*, *Bellis perennis*, *Leontodon autumnalis*), а також багаторічного злаку *Lolium perenne*, який виявив стійкість до частої дефоліації. У випадку ротаційного випасу високі злаки, чутливі до частої дефоліації (*Poa trivialis*, *Holcus mollis*),

стали переважаючими. Різні системи випасу не сильно впливали на видове різноманіття та змінювали склад та структуру лукової рослинності.

В результаті проведених досліджень у 2003 р. на луках встановлено, що середньоінтенсивний випас сприяє збільшенню видового різноманіття луків, тоді як інтенсивний випас призводить до зниження показників різноманіття та багатства. Також виявлено, що огорожі та легкі порушення в умовах переважання обмеженого числа видів угруповання також зменшують видове різноманіття. За даними Jiang Xiao-lei та ін. [28], при схожості функціональних груп рослин у всіх угрупованнях (багаторічні трави, різнотрав'я та осоки) співставлення груп та видове різноманіття в рамках функціональних груп значно різняться, вказуючи на те, що тип порушень різноманітно впливає на видовий склад, різноманітність та функціонування екосистем альпійських луків.

Екскреторна діяльність ссавців сприяє потраплянню органічних речовин до ґрунту, що в процесі деструкції сприяє збільшенню вмісту гумусу. Розвиток редуцентного блоку екскреторна діяльність сприяє інтенсивному утворенню гумусових та низькомолекулярних кислот [29].

В різних лісових екосистемах степової зони України, зокрема у заплавах та соснових борах, кількість трофо-метаболітів, які потрапляють в ґрунт, становить 43,2 та 120,8 кг/га сухої маси відповідно. Екскременти, які попадають в ґрунт, спричиняють зміни в фізичному стані ґрунтового покриву. Дослідження, проведені в заплавах дубравах та соснових борах, показали, що вже через місяць після потрапляння екскрементів в ґрунт твердість останнього змінюється. У заплавах дубравах твердість зменшується на 8,36%, а в соснових борах – на 1,9 %. Через 6 місяців твердість продовжує знижуватися: у дубравах на 8,5 %, у соснових борах – на 11,9 %. Після року твердість в дубравах знижується на 23,3 %, а в соснових лісах – на 15,2 %. Вплив екскрементів копитних на твердість ґрунту залежить від ступеня їхньої розкладаності та вологості у місцях їх утримання [30].

Були проведені дослідження [31, 32] впливу козулі, кабанів, оленів та лосів на деревно-чагарникову рослинність через підрахунок екскрементів. Дослідження показало, що лосі та козулі активно використовували соснові ліси, тоді як кабани більше сприймалися дубовими лісами. Олені зустрічалися у лісах всіх типів. Дослідники також виявили, що ці тварини найбільше віддають перевагу вишням степовим, яблуням та черемші. Липа виявилася менше пошкодженою, в той час як жимолість стала домінуючою породою. У територіях, де гранична щільність підтримується протягом не менше 10 років, спостерігався розрив у вертикальній структурі підросту.

1.2 Фізико-географічна характеристика району досліджень о. Бірючий

Азово-Сиваський заповідник розташований у Північному Приазов'ї, охоплюючи території Новотроїцького та Генічеського районів Херсонської області та прилеглі акваторії Азовського моря. За своєю протяжністю, від заходу на схід, заповідник простягається на 94 км, а від півночі на південь – на 33 км. Загальна площа парку сягає 57,4 тис. га, з яких майже 49 тис. га припадає на акваторії Центрального Сиваша та однокілометрову смугу моря, що оточує острів Бірючий. Залишених для господарського використання ділянок на суходолі є 8469 га, включаючи 7528 га в Генічеському районі (о. Бірючий та частина о. Куюк-Тук) та 941 га в Новотроїцькому районі (частина о. Чурюк з прилеглими дрібними островами).

Вся територія під контролем парку і не має інших природокористувачів. Площа заповідної зони становить 38 970 га, в той час як господарська зона охоплює 12 473 га. Заповідник розташований в межах Присивасько-Приазовської низовинної області Причорноморсько-Приазовської сухостенової провінції та

Присивасько-Кримської низовинної області Кримської степової провінції сухостепової підзони степової зони України.

У кінці XIX століття розпочалося активне господарське освоєння територій та акваторій, які пізніше увійшли в склад АСНПП. У 1923 р. острів Чурюк, розташований на Центральному Сиваші, був приєднаний до єдиного заповідника на півдні України – «Асканія-Нова» разом з чорноморськими островами. У липні 1927 р. в межах «Асканія-Нова» створено заповідник «Надморські коси», який у 1933 р. став самостійним. У січні 1933 р. до складу заповідника увійшли ділянки Сивашів та узбережжя Азовського моря.

У липні 1927 р. на базі «Надморських кос» було створено два державних заповідники – Чорноморський та Азово-Сиваський. Через двадцять років Азово-Сиваський заповідник було реорганізовано в державне заповідно-мисливське господарство, яке включало острів Бірючий та ще чотири острови Центрального Сиваша: Куюк-Тук, Чурюк, Мартинячий і Китай. Заповідані були також акваторії, зокрема, однокілометрова морська смуга навколо о. Бірючого та частково акваторії навколо інших островів. У 1993 р. Указом Президента України з метою збереження природних комплексів та раціонального використання їх ресурсів був створений АСНПП.

Геологічна будова та рельєф Приазов'я та Азовського регіону формують різноманітні ландшафти в АСНПП. Острів Бірючий та Центральний Сиваш є ключовими елементами цієї території [33].

Острів Бірючий. Ландшафт: приморські піщано-черепашкові лиманіо-морські рівнини з дерново-лучними солончакуватими ґрунтами та солончаками. Характеристика: цей тип ландшафту характеризується приморськими умовами з піщаними і черепашковими утвореннями, а також наявністю слаборозвинених дерново-лучних солончакуватих ґрунтів і солончаків. Морські та внутрішні затоки створюють особливі умови для формування цього ландшафту.

Центральний Сиваш. Ландшафт: морська затока латунного типу з «засухами» – ділянками періодичного і постійного нагінного підтоплення. Характеристика: засухи є важкосуглинистими соровими солончаками в безводному стані. Острови в цій затоці мають лісоподібні рівнини з каштановими ґрунтами в комплексі з сильносолонцюватими ґрунтами і солончаками. Ці умови формуються внаслідок взаємодії морських та суходільних вод. Ці ландшафти створюють унікальні природні умови, які варто зберігати та вивчати для збереження біорізноманіття та екологічної різноманітності в регіоні [33].

Клімат території АСНПП є помірно континентальним і характеризується спекотним довготривалим сухим літом та короткою зимою з нестійким сніговим покривом. Середня температура липня становить +24 °С, при максимальних температурах до +40 °С. Січнева температура складає лише -3 °С, хоча мінімальні значення можуть досягати -34 °С. Кількість опадів низька і є найменшою в Україні, приблизно 260 мм на рік. Цей регіон відзначається тривалими засухами із суховіями.

В умовах такого клімату і ґрунту розвивається відносно скромна рослинність, характерна для пустельних степів та солончаків. Ценотична різноманітність парку включає ковилові і пирійні степи, а також псамофітну рослинність. За домінантною класифікацією на території парку можна виділити чотири болотні, 10 прибережно-водних, 21 солончакову та 42 лучні асоціації. Серед рослинності парку зареєстровано 308 видів судинних рослин. У Червону книгу України включено 12 видів, включаючи мохоподібні, лишайники та гриби.

На заповідних островах Центрального Сиваша, таких як Чурюк і Куюк-Тук, які менше піддалися антропогенному впливу, збереглися степові фітоценози. Тут можна знайти такі рослини, як жовтень скіфський, дивина фіолетова, шавлія сухостепова та тринія щетиниста. На цих островах зустрічаються ендемічні та вузькоендемічні види, такі як кермек чурюкський,

червець сиваський, смілка сиваська, деревій бірючанський, і реліктовий вид плейстоцену, який зустрічається лише на Присивашші: офайстрон однотичинковий, тетрадикліс ніжний. На вододільних площах простягаються пустельні степи з численними ксерофітними напівчагарниками, такими як полин кримський, курай модринний, а також злаки, такі як костриця Беккера, житняк Лавренків, ковила Лессінга та українська. На більності кос можна зустріти каспійсько-кермекові та подорожникові формації, а на вологих солончаках літоральної смуги росте пустельно-галофітна рослинність, така як солонець трав'янистий, содник простертій, петросимонія тритичинкова, кермек напівчагарниковий, сарсазан шишкуватий, лутига татарська та інші.

Прибережні райони Азовського і Чорного морів, особливо Сиваші, є місцем, де зосереджена велика кількість птахів. М'якість клімату, багаті кормові угіддя та добре захищені ділянки для гніздування привертають численних птахів для перепочинку і годівлі. Цей регіон славиться великим перелітним шляхом.

У 1976 р. Сиваші, включаючи затоку Сиваш, було визнано водно-болотним угіддям міжнародного значення за Конвенцією про водно-болотні угіддя. Це означало, що ця територія визнана важливою для збереження водоплавних птахів. У 1995 р. Центральний Сиваш було визнано однією з 22 водно-болотних угідь міжнародного значення в Україні за рішенням Уряду. Критерії включають присутність більше 1 мільйона птахів протягом року, реєстрацію рідкісних та вразливих видів, які занесені до Червоної книги України, та присутність більше 1 % особин популяцій казарки червоноволої та грязьовика.

На території парку можна зустріти 30 видів птахів, які входять до Червоної книги України, таких як зуйок морський, ходуличник, кулик-сорока, славка, реготун чорноголовий, орлан-білохвіст, дрофа, хохітва, журавлі степовий та сірий, луні польовий і степовий, беркут, підорлик великий,

балобан, сокіл-сапсан, боривітер степовий. Орлан-білохвіст і хохітва також знаходяться в Європейському червоному списку.

Орнітологічний комплекс території служив основою для створення заповідно-мисливського господарства. Різноманіття птахів, зокрема степового різнотрав'я острова Бірючий, сприяло формуванню значних популяцій акліматизованих видів. Зокрема, було успішно акліматизовано оленя шляхетного (1992 р.), лані (1991 р.), муфлона (1992 р.) та кулана (1994 р.). Максимальна чисельність оленів шляхетних на острові досягала 830 голів, ланей – 1425 голів, муфлонів – 987 голів, а куланів – 37 голів [34, 35].

З мисливських птахів також було акліматизовано фазана звичайного, його чисельність періодично досягала декількох сотень. Окрім цього, на острові Бірючий існують сприятливі умови для існування аборигенних видів фауни, таких як заєць-русак, лисиця, єнотовидний собака. Кількість цих видів постійно регулюється, особливо зважаючи на епідеміологічну ситуацію в регіоні.

Усього на території парку виявлено понад 5 тис. видів тварин, з них 250 – хребетних. З амфібій розповсюджена ропуха зелена та жаба озерна, а серед рептилій – ящірка прудка, ящірка різнокольорова, вужі звичайні та водяні. Риби, які мають важливе промислове значення, включають камбалу глосу та калкан, бичка леопардового, бобра і Кніповича, російського осетра та севрюгу. Також варто зазначити нещодавно акліматизований вид – кефалі пелінгас.

Комахи, які зустрічаються на території парку, займають різні екологічні ніші. На піщаних ґрунтах характерні стрибуни, триперстки, щипавки, бембідіони та стафілініди. Перетинчастокрилі, такі як помпіліди, сфециди та бджолині, риють гнізда на цих теренах. В воді розвиваються личинки бабок та двокрилих. Також спостерігається велика різноманітність плавунців, водолюбів, вертячок, клопів-водомірів. На мілководдях присутні олігохети та

поліхи, а також різні види інфузорій, губок, ракоподібних, молюсків та інших груп.

Загалом, фауна парку включає в себе різноманітність видів, таких як ссавці (17 видів), птахи (197 видів), плазуни (8 видів), земноводні (2 види), риби (26 видів), молюски (6 видів), павукоподібні (3 види), ракоподібні (5 видів), кільчасті черви (1 вид), гідроїдні поліпи (2 види).

Парк також відзначається охороною видів, занесених до Червоної книги України, таких як тушканчик великий, тхір степовий, дельфін-азовка, полози чотири-смуговий та жовточеревий, мідянка, гадюка степова, а також два види гідроїдних поліпів, кільчасті черви та ракоподібні, а також 5 видів комах, а саме богомоли (емпуза піщана та ірис прямокрилий), перетинчастокрилі: дорожня оса криптохіл червонуватий і ріюча оса сизосмугастий, а також левкомігус білосніжний з твердокрилих.

Останні роки в регіоні Приазов'я проводяться роботи з розширення території існуючого парку, зокрема, шляхом включення акваторій водно-болотного угіддя міжнародного значення Центральний Сиваш. Також розпочато створення нового національного парку в Кримській частині Сивашів, відомого як «Східний Сиваш». Ці заходи спрямовані на збереження природних комплексів, відновлення пустельно-степових та мілководних екосистем і визначають новий етап у розвитку унікальних територій та акваторій на півдні України [34, 35].

2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Об'єм матеріалу та характеристика методів дослідження впливу копитних на деревинно-чагарникову рослинність

Дослідження проведено на території АСНПП у 2020-2021 роках.

Лісові насадження АСНПП характеризуються наявністю мозаїчно розташованих посадок на певній відстані одна від одної. Основною деревною породою є лох сріблястий, що становить близько 90 % лісового складу. Також в лісах зустрічаються тополя біла, бирючина звичайна та акація звичайна (від 5 % до 7 %). Решта порід представлена дубом звичайним, шовковиця, дика груша, вільха чорна, які формують невеликі асоціації або ростуть поодинокими деревами.

Дослідження проводились за збірною методикою [36], закладаючи пробні майданчики площею 100 м² в лісонасадженні з різною характеристикою. В АСНПП було встановлено по 10 майданчиків для збору даних.

На вибраних модельних деревах ми рахували кількість пошкоджень пагонів і вимірювали їх діаметр з точністю 0,1 мм за допомогою штангенциркуля. Цей метод забезпечує достатню точність для отримання надійних статистичних результатів [37-39]. Є ймовірність, що копитними використовуються для харчування молоді однорічні пагони. Проте відомо, що при нестачі кормів та напруженому режимі харчування частка багаторічних пагонів, а також їх вік, в раціоні копитних росте.

Також ми визначали вік модельних дерев, їх діаметр на основі, висоту пошкодження та вік пошкодженої частини деревостою. Додатково вимірювали висоту дерева, що є суттєвим параметром при аналізі деревостану [40].

Висоту дерев вимірювали за допомогою проградуйованої планки. Інформацію про вік отримували шляхом спилування окремих дерев (зазвичай сухостою) на рівні кореневої шийки. Підраховували кількість річних кілець на поверхні спилу.

Класифікували різні рівні ушкодження культур: загиблі (всохлі), сильно пошкоджені, слабо пошкоджені та непошкоджені. Загиблими вважали ті, де більшість дерев мала обламани або згризені вершини, більше ніж на 75 % бокових пагонів було об'їдено, або пошкоджена кора по колу. Сильно пошкодженими вважали ті, де значна частина вершинок та пагонів була об'їдена, бокові пагони були згризені на 25-75 %, а кора була пошкоджена по колу. До слабо пошкоджених вважали культури, де верхівки залишалися непошкодженими, бокові пагони були об'їдені менше ніж на 25 % [40].

Дані про стан деревостану та його характеристики фіксувалися в польовому щоденнику. Також проводився докладний опис майданчика, вказуючи на характер використання його копитними, склад трав'яної рослинності та стан підстилки.

Для визначення трофічного навантаження на різні типи угідь та вивчення характеру використання тваринами різних біотопів, ми використали метод обліку екскрементів за видами тварин. Використана методика, яка базується на фіксованій кількості дефекацій у копитних. Облік екскрементів здійснювався на пробних ділянках площею 200 м² протягом різних сезонів року. Знаючи середню масу однієї купки екскрементів конкретного виду тварин та їх середню кількість на 200 м², ми розраховували масу виділених екскрементів на 1 га [41].

Враховуючи, що продуктивність насаджень з різною повнотою значно відрізнялась, ми класифікували насадження за повнотою на групи: високоповнотні (0,9-1,0), середньоповнотні (0,6-0,8), низькоповнотні (0,3-0,5)

та рідини з повнотою 0,1-0,2. Цей нюанс був врахований нами під час роботи на території АСНПП.

Відомо, що козуля віддає перевагу споживанню деревних та кущових рослин на висоті 0,5-1,0 м [42]. На обраному модельному дереві в поясі потрав копитних обирали модельну гілку, з якої зрізалися пагони (30-40 штук), придатні для споживання копитними. Після цього окомірно було проведено оцінку відсоткової частки запасу обраної гілки в загальному запасі доступного корму даного дерева. Після збору в лабораторних умовах визначалася повітряно-суха маса за допомогою терезів з ціною поділки 1 грам та проводилися вимірювання діаметрів пагонів з точністю 0,1 мм, а також їх загальної довжини.

Під час експерименту ми визначали вагу пагонів після їх висушування при 85 °С до повної маси. Висушені пагони подрібнювалися на односантиметрові фрагменти, які вагалися на торсійних терезах з точністю 0,001 г. Знаючи довжину всіх доступних пагонів, ми можемо визначити запас доступного корму в абсолютно сухій масі.

Також на площі 10 га ми провели облік екскрементів копитних за різними біотопами.

2.2 Об'єм матеріалу та характеристика середоутворюючої діяльності копитних на території досліджень

Матеріали для даної роботи були зібрані на території Півдня України в АСНПП, конкретно на косі «Бірючий острів» у Херсонській області, площею 7200 га. Збір даних проводився протягом 2020-2021 рр., а також враховувалися інформація з попередніх років (2006-2016 рр.). Об'єктами дослідження вибрані популяції диких копитних: підвид асканійського

шляхетного оленя (*Cervus elaphus*), лань європейська (*Cervus dama*) та муфлон європейський (*Ovis ammon musimon*).

Для обліку кількості екскрементів копитних використовувалася стандартна методика з невеликими модифікаціями, такими як скорочення довжини трансекти до 100 м замість 300 м. Загалом, на території АСНПП було закладено 485 пробних площадок для кожного з трьох видів копитних (олень, лань, муфлон).

Первинні дані щодо обліку екскрементів копитних були піддані статистичній обробці за допомогою формул для малої вибірки. У ході обробки були розраховані ключові статистичні показники, такі як середня величина, середнє квадратичне відхилення (σ), коефіцієнт варіації (C_v), а також похибки цих показників і показники точності оцінок (C_s). Для оцінки результатів вважалося, що точність середніх показників є задовільною, якщо відсоток похибки не піднімається вище 5 % [43-45]. Статистична обробка даних виконувалася за допомогою стандартного пакету програм Microsoft Office Excel.

Площадки для розкладу екскрементів були закладені відповідно до методики Домніча В. І. та Домніча А. В. [46, 47]. Шість експериментальних ділянок (3 для оленя, 3 для лані) були розташовані в трьох різних місцях (площа №1 – полігональний степ, №2 – лісонасадження, №3 – полігональний степ поблизу лісопосадки). Кожна ділянка вміщувала 6 куч екскрементів, обгорнутих у капронові мішечки, і 12 кучок, розсипаних вільно на підстилку. Кучки розташовувались в 3 лінії, з відстанню 1 метр між лініями та кучками в межах кожної лінії.

Розрахунок зоомаси копитних та біомас (фітомаси) на одиницю площі було виконано відповідно за роботами Домніча А. В. та Домніча В. І. [48, 49].

Для розрахунку маси екскрецій копитних на підстилці було використано середні дані ваги однієї кучки екскрецій копитних ($n=30$) та кількості цих кучок, отриманих з експериментальних ділянок по обліку. Для

оленя середня вага однієї кучки екскрецій становила 36,5 г, для лані – 17,5 г, муфлона – 13,5 г (всі дані представлено в виді абсолютної сухої ваги). Перерахунок ваги проводився на 1 га площі, яка є придатною для мешкання копитних. Для коси «Бірючий острів» ця територія складає 6500 га (без врахування площі острова, покритої водоймами).

Методика обліку втраченню ваги екскреціями оленя і лані мала такий вид: закладено 6 пробних ділянок (3 для оленя, 3 для лані), на кожній з них розташовувалося по 5 кучок свіжих екскрецій. Ці площадки розташовувались лінійно на відстані 1 м одна від одної. Щодня після створення площадок відбирали по одній купці для визначення втрати сирової ваги. Паралельно з цим проводили метеорологічні спостереження, включаючи температуру, вологість повітря та швидкість вітру.

Хімічний аналіз проб екскрементів та рослин проводився з використанням різних методик. Відсотковий вміст азоту в екскрементах визначався за методикою К'ельдаля [50], фосфор визначався фотоколориметричним ванадатно-молібдатним методом [51], а калій і натрій визначались за допомогою полум'яно-атомно-абсорбційного методу (AAS) [52, 53]. Загалом за весь період досліджень було відправлено на хімічний аналіз 84 проби екскрементів оленя (по 21 пробі на кожен хімічний елемент), 84 проби екскрементів лані, 12 проб екскрементів муфлона та 264 проби рослин, які є основними кормами для копитних.

Щодо хімічного аналізу проб ґрунтів, то відсотковий вміст загального азоту визначався за загально прийнятою методикою [50], фосфор визначався фотоколориметричним методом [51], а калій і натрій визначались полум'яно-атомно-абсорбційним методом (AAS) [52, 53]. За допомогою даної методики було проаналізовано 120 проб різних ґрунтів.

Аналіз рослинних проб екскрементів та ґрунтів здійснювався у Центрі сертифікації випробувань, метеорології та аналітичного контролю. Крім того, аналізи проводилися в хіміко-аналітичній лабораторії підприємства «Мотор –

січ». Підготовка проб (висушених до абсолютно сухої ваги та подрібнених) виконувалася в лабораторії біоресурсів Запорізького національного університету. Проби ґрунтів збиралися за допомогою стандартних бюксів, а їх подрібнення здійснювалося методом просіювання через сітку з очком 0,5 мм.

Розрахунок ваги елементів, які містяться в екскрементах копитних, проводився на основі даних хімічного аналізу щодо відсоткового складу та даних щодо ваги екскрементів на одиницю площі (1 га). Отже, відсоток вмісту кожного елементу множився на вагу екскрементів і ділився на 100 %, щоб отримати вагу одного елементу, яка міститься на 1 га.

2.3 Методика визначення запасу фітомаси на о. Бірючий

Для визначення запасу фітомаси проведено закладання пробних ділянок. Кожного року, в червні та липні, ставилося від 12 до 20 пробних майданчиків площею 1 м², на яких проводився зріз усієї рослинності на відстані 2 см від поверхні ґрунту. Склад рослинності фіксувався за видами і сімействами та вимірювався вагою. Зібрані проби в подальшому висушувалися та зважувалися в повітряно-сухому та абсолютно-сухому стані. Отримані дані ваги фітомаси фіксувались у таблиці. Одиницею вимірювання обрано кількість кілограмів на гектар, хоча в інших дослідженнях можуть використовуватися інші одиниці вимірювання, наприклад, грами на квадратний метр [54].

Дані з експериментальних пробних майданчиків, розташованих на території коси острова Бірючий, збиралися протягом вегетаційного періоду – навесні, влітку та восени.

Склад рослинності фіксувався за видами і родинами та вимірювався вагою. Подальші проби піддавалися процесам висушування та зважування в повітряно-сухому та абсолютно-сухому стані [55, 56].

В екосистемах всі елементи міцно пов'язані один з одним. Розглядання питань, пов'язаних із середоутворюючою активністю тварин, є важливою складовою сучасної екології. Це головний аспект вирішення складних завдань у формуванні екосистем та їх охороні.

Вчені досліджують загальний та конкретний вплив копитних на степовий біоценоз. Виділення екскрементів рослиноїдними ссавцями є значущим фактором утворення середовища, про що свідчать дослідження у різних типах біоценозів, таких як степ, лісостеп, субарктика та напівпустеля [57].

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Динаміка зміни популяції та взаємозв'язок виділяємих нею органічних речовин на території досліджень

При аналізі чисельності копитних на території АСНПП за період 2006-2021 рр., відзначено, що щільність популяції оленя коливається від 90,6 ос. до 207,7 ос. на 1000 га. Щільність популяцій лані та муфлона також виявилася високою. Наприклад, для АСНПП середні значення щільності лані європейської складала 208,5, а муфлона – 27,9 ос. на 1000 га.

Протягом 16 років на території АСНПП кількість оленів та ланей зростає від 2,0 до 3,3 разів, досягнувши середньої кількості 891 та 1350 ос. відповідно (табл. 3.1, рис. 3.1).

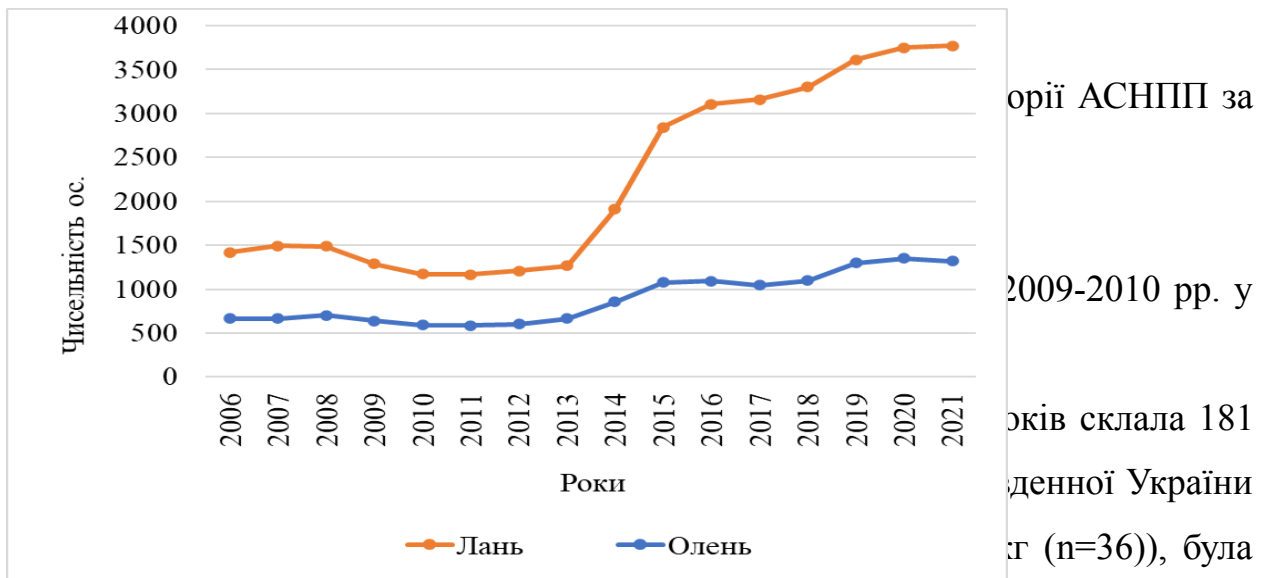
Таблиця 3.1 – Динаміка чисельності, щільності, та зоомаса копитних на території АСНПП за 16 річний період

Роки (n=16)	Олень			Лань			Муфлон		
	Чисельність ос.	Щільність на 1000 га	Зоомаса в кг/1000 га	Чисельність ос.	Щільність на 1000 га	Зоомаса в кг/1000 га	Чисельність ос.	Щільність на 1000 га	Зоомаса в кг/1000 га
2006	665	102,3	12788,5	753	115,9	6950,8	602	92,6	3241,5
2007	663	102,0	12750,0	830	127,7	7661,5	431	66,3	2320,8
2008	700	107,7	13461,5	790	121,5	7292,3	501	77,1	2697,7
2009	638	98,2	12269,2	647	99,5	5972,3	521	80,2	2805,4
2010	593	91,2	11403,9	581	89,4	5363,1	28	4,3	150,8
2011	589	90,6	11326,9	575	88,5	5307,7	42	6,5	226,2
2012	604	92,9	11615,4	604	92,9	5575,4	54	8,3	290,8
2013	667	102,6	12826,9	599	92,2	5529,2	60	9,2	323,1
2014	856	131,7	16461,5	1053	162,0	9720,0	74	11,4	398,5
2015	1076	165,5	20692,3	1765	271,5	16292,3	76	11,7	409,2
2016	1094	168,3	21038,5	2012	309,5	18572,3	79	12,2	425,4
2017	1047	161,1	20134,6	2114	325,2	19513,9	85	13,1	457,7

2018	1100	169,2	21153,9	2200	338,5	20307,7	80	12,3	430,8
------	------	-------	---------	------	-------	---------	----	------	-------

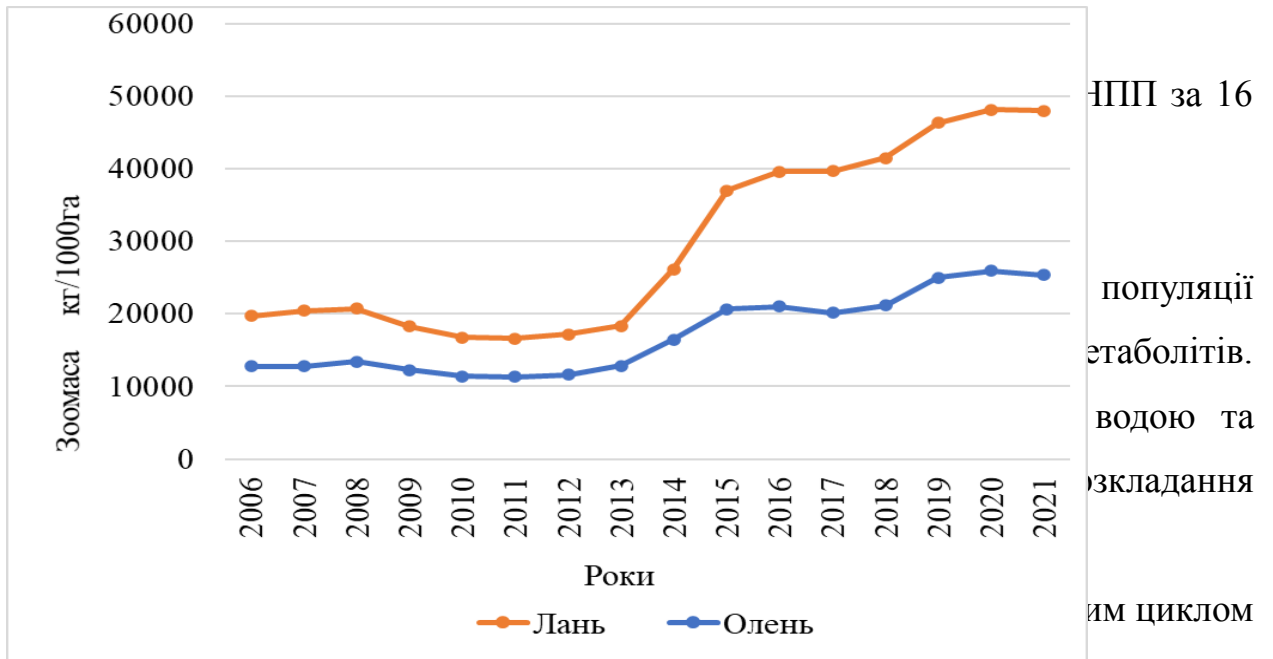
Продовження таблиці 3.1

2019	1300	200,0	25000,0	2310	355,4	21323,1	86	13,2	463,1
2020	1350	207,7	25961,5	2400	369,2	22153,9	88	13,5	473,9
2021	1320	203,1	25384,6	2450	376,9	22615,4	92	14,2	495,4
В сер. за 16 р.	891,4 ± 71,37	137,1 ± 10,98	17141,8 ± 1372,66	1350,2 ± 193,5	208,5 ± 29,76	12509,4 ± 1786,1	181,2 ± 50,37	27,9 ± 7,75	975,6 ± 271,26



обчислена зоомаса цих тварин та динаміка її змін (табл. 3.1).

Зоомаса оленів на території АСНПП коливалась від 11,3 до 25,9 т/1000 га і в середньому складала 17,1 т/1000 га (табл. 3.1, рис. 3.2). Зоомаса ланей на території АСНПП коливалась від 5,3 до 22,6 т/1000 га і в середньому складала 12,5 т/1000 га. Зоомаса муфлонів на території АСНПП коливалась від 0,15 до 3,2 т/1000 га і в середньому складала 0,9 т/1000 га. Важливо відзначити, що кожен із показників зоомаси копитних є досить високим, особливо у порівнянні з зоомасою північного оленя в тундрі Канади (1152 кг/1000 га) чи середньою зоомасою лося (0,3 т/1000 га). Однак вони менше, ніж показник зоомаси популяції диких копитних у саванному заповіднику Ківу (Республіка Заїр) – 75 т/1000 га.



може перевищувати вагу тіла тварини в 10-100 разів, багато важливих взаємодій з навколишнім середовищем відбувається через виділення екскрементів [58].

Припускається, що 80-90 % впливу копитних на оточуюче середовище в досліджуваному регіоні здійснюється саме через виділення екскрементів. Екскременти представляють собою матеріал органічного походження, який легко доступний для навколишнього середовища. Їх хімічні елементи мають менш міцні зв'язки порівняно з іншими джерелами, що сприяє їх швидшому розкладанню. Екскреції диких копитних є більш дрібнодиспергованим матеріалом, ніж рослинний опад, що сприяє активізації мікроорганізмів і безхребетних сапрофагів [59].

Протягом 2019-2021 років проведено дослідження вагового вмісту екскрементів оленів та ланей на підстилці в Асканійському природному національному парку протягом різних пір року (табл. 3.2). Важливо відзначити, що в різні сезони року під впливом різних факторів середовища (біотичних та абіотичних) процес розкладу екскрементів відбувається з різною швидкістю.

Аналізуючи динаміку цих змін, можна зауважити, що вагові показники екскрементів копитних, зокрема оленів та ланей, на підстилці зростають

стрімко від середини осені (кінець вересня - жовтень, початок листопада) до середини весни (квітень). Такий ріст ваги екскрементів, на наш погляд, пов'язаний з відсутністю біотичних факторів мацерації протягом цього періоду, низькими температурами та іншими чинниками. Процес нагромадження ваги екскрементів не припиняється із зниженням харчової активності копитних взимку. З кінця зими відзначається підвищенням харчової активності копитних, що сприяє ще більшому накопиченню ваги екскрементів. З середини весни цей показник стрімко зменшується і досягає мінімуму наприкінці червня (табл. 3.2). Це, на нашу думку, пояснюється, з одного боку, більш активним включенням абіотичних факторів розкладу (підвищення температури, дощі, сонячна радіація, активний вітер тощо), а з іншого боку - початком мацераційної діяльності комах.

Таблиця 3.2 – Ваговий вміст екскрементів (а.с.в.) оленя, та лані на підстилці у АСНПП за різні періоди 2019-2021 років

Періоди досліджень	Олень		Лань	
	Вага екскрецій		Вага екскрецій	
	кг/га	на площу о. Бірючий, (т)	кг/га	на площу о. Бірючий, (т)
листопад – грудень 2019	10,3	67	6,3	41,0
березень 2020	26,1	169,7	9,7	63,1
квітень 2020	28,8	186,9	16	104,0
червень 2020	9,1	59,2	8,2	53,3
жовтень 2020	24	156	9,5	61,8
січень 2021	36	234	21,9	142,4
травень 2021	10,6	68,7	5,9	38,4
Середнє значення	20,7	134,5	11	72

Важливо відзначити, що показники січня 2021 р. виявилися дуже великими. Цей феномен, можливо, пов'язаний з не стандартними для січня

погодними умовами. Наявність теплої погоди (середня добова температура повітря коливалась від 6 °С до 8 °С), відсутність опадів та активне харчування копитних призвели до значного накопичення екскрементів у біоценозах.

Відомо, що органічні речовини, виділені копитними у їхні екскременти, сприяють мінералізації рослинного опаду. В Асканійському природному національному парку для хімічного аналізу екскрементів оленя, зібраних у січні, відзначаються високі вміст азоту і фосфору (0,93 % та 0,75 %), тоді як вміст калію і натрію дуже низький (0,11 % та 0,13 %). У березні показники азоту і фосфору знижуються (0,73 % та 0,24 %), але вміст калію і натрію збільшується в 3 рази в порівнянні з січнем (0,32 % та 0,33 %). У жовтні всі показники мають високі значення, особливо калій (0,89 %) та фосфор (1,12 %), порівняно з іншими сезонами. Для екскрементів лані аналогічна картина спостерігається у січні, коли відсотковий вміст азоту та фосфору (0,85 % та 1,52 %) перевищує вміст калію і натрію (0,30 % та 0,13 %). У березні спостерігається зниження показників азоту і фосфору (0,66 % та 0,26 %), а вміст натрію збільшується в 5 разів (0,60 %) порівняно з січнем. У жовтні показники калію високі (0,89 %), а азоту та натрію швидко знижуються (0,33 % та 0,39 %) порівняно з іншими сезонами.

Отже, після перерахувань виявлено, що вага азоту в екскреціях оленя в різний період коливається від 66,4 до 334,8 г/га, з середнім значенням 173,9 г/га. Вага калію знаходиться в межах від 29 до 214 г/га, і в середньому становить 91 г/га; натрію – від 32,8 до 103,5 г/га, з середнім значенням 55,9 г/га; фосфору – від 21,8 до 270 г/га, і в середньому 144,9 г/га. Для лані ці показники також визначаються: азот від 66,4 до 334,8 г/га, і в середньому 173,9 г/га; калій – від 29 до 214 г/га, з середнім значенням 91 г/га; натрій – від 32,8 до 103,5 г/га, і в середньому 55,9 г/га; фосфор – від 21,8 до 270 г/га, і в середньому 144,9 г/га.

Щодо розкладу екскрецій, це є важливим процесом, який слід вивчати з точки зору внесення органічних речовин, які були спожиті тваринами.

Інтенсивність розкладання екскрецій вивчалась у центральньо-чорноземному заповіднику для копитних і на степовому Придніпров'ї [60].

На території Асканійського природного національного парку ми провели дослідження щодо швидкості розкладання екскрецій оленя та лані. Було проведено два види досліджень: вивчення втрати ваги вологими екскреціями протягом перших чотирьох днів і втрати ваги екскреціями протягом чотирьох, семи місячних термінів та за один-два роки.

Дослідження втрати ваги екскрецій на початковому етапі (перші чотири дні) дозволило простежити втрату вологості, пов'язану безпосередньо не з процесом мацерації, а з висушуванням екскрецій під впливом абіотичного фактору середовища. Протягом цього періоду середня температура коливалась від 25 °С до 27 °С, вологість повітря становила 70-98 %, а швидкість вітру досягала 2-5 м/с.

За перші чотири доби свіжі екскреції можуть втратити до однієї четвертої від своєї початкової маси. На перший день кучка свіжих екскрецій оленя (110 г) втратила 10 г (8,6 % сирої ваги). Протягом двох днів екскреції в середньому втрачали 12,9 % ваги (залишок складав 96 г), а на третю і четверту добу втрата склала 14,3 % та 24,3 % відповідно. Загалом за чотири доби свіжі кучки екскрецій оленя втратили 27 г сирої ваги, що дорівнює 24,3 %.

Екскреції лані за перший день (одна кучка – 40 г) втратили 6 г і склали 34 г (втрата 15 % сирої ваги). Протягом двох днів екскреції в середньому втрачали 20 % ваги (залишок складав 32 г). На третю і четверту добу втрата склала 22,5 % та 30 % відповідно. Отже, за чотири доби свіжі кучки екскрецій лані втратили 12 г сирої ваги, що дорівнює 30 %.

Для докладнішого вивчення втрати ваги екскреціями, пов'язаної не лише з висушуванням, але й частковим розкладанням і проникненням їх в підстилку, були проаналізовані експериментальні площадки розкладу протягом тривалішого періоду. Отримані дані свідчать про різне розкладання

(втрату ваги) в різних біотопах. Розклад екскрецій оленя найповільніший у штучному лісі 45-55 років з маслинкою сріблястою та акацією, де є невеликий прошарок підстилки і висока вологість повітря. Після 4-місячного терміну кучки екскрецій залишали від 40,9 % (кучки у капроновому мішечку) до 57,3 % (розсипані кучки) від початкової сирої ваги. На експериментальних площадках №1 та №2 не виявлено суттєвих відмінностей у швидкості розкладу; для полігонального степу середні значення становили 26,3-28,2 %, а для полігонального степу поблизу лісопосадки – від 20,9 % до 29,1 %. Після 4 місяців екскрецій оленя втратили від 47 % до 87 % від початкової сирої ваги. Відзначається тенденція більшої втрати ваги кучок у капронових мішечках, ніж вільно розсипаних на підстилку (різниця від 1,9 % (№1) до 16,4 % (№2) в залежності від біотопу). Втрата ваги через 7 місяців має менші коливання у залишку екскрецій різних біотопів (16,4-26,4 %), але чітко прослідковується більш швидкий розклад у полігональному степу (16,4-20 %) порівняно з штучним лісом (23,6-26,4 %). Також спостерігається тенденція до більшої втрати ваги кучками в капронових мішечках (16,4-23,6 %) порівняно з розсипаними кучками (18-26,4 %). Щодо розкладу екскрецій лані після 4 місячного терміну, відсоток залишку в середньому становив від 25 % до 35 % від початкової ваги (40 г), що дорівнює 10-14 грамам екскрецій в сирій вазі. Втрати ваги через 7 місяців екскреціями лані також спостерігаються з незначними коливаннями у залишку екскрецій різних біотопів від 6 до 11 г сирої ваги (15-27,5 %). Загалом, на підставі даних цього дослідження можна стверджувати, що протягом 7 місяців екскреції лані втрачали від 72,5 % до 85 %. Порівнюючи наші дані щодо розкладу вторинних метаболітів оленя та лані з даними по копитним центрально-чорноземного заповідника (3,2-21,7 %), можна говорити про дуже великі швидкості розкладу екскрецій копитних на території АСНПП (від 72,5 % до 85 % протягом 7 місяців). Всього за 2 роки екскреції лані повністю розклались на 98,2 %. У випадку

оленя спостерігалась майже аналогічна ситуація – екскременти розклались на 95,6 %, але частина з них поглибилась в рослинний опад і ґрунт.

У 2019 році чисельність оленів на території АСНПП становила 1300 ос. (200 ос. на 1000 га), а лані – 2300 ос. (353,8 особин на 1000 га). Враховуючи середні дані щодо споживання фітомаси та виділення екскрементів, можна визначити, що популяція оленів внесла 994,5 т екскрецій в абсолютній сухій вазі (153 кг/1 га) у 2020 р. За середніми показниками ваги екскрецій оленя від 2019 до 2021 р. на 1 га становила 20,7 кг (абс.с.в.). Відсоток залишку розкладу за 2017-2018 рр. склав 13,5 %, коливаючись від 5,9 % до 23,5 % в залежності від сезону (різних факторів мацерації). Отже, розклад фекалій оленя протягом року змінюється від 76,5 % до 94,1 % за рік.

Лань принесла у 2018 р. 696,8 т екскрецій абсолютної сухої ваги (107 кг/1 га). Середня вага екскрецій лані від 2019-2021 року на 1 га становила 11 кг (абс.с.в.). Відсоток залишку розкладу за 2019-2020 рр. склав 10,3 %, коливаючись від 5,5 % до 20,5 % в залежності від сезону (різних факторів мацерації). Таким чином, розклад фекалій впродовж року змінюється від 79,5 % до 94,5 % за рік. Швидка мацерація цього процесу потребує більш докладного вивчення.

Порівнюючи екскреторну діяльність копитних, що мешкають в південному регіоні України, з процесами утворення копитних в інших регіонах СНД, можна провести аналіз та порівняти їх характеристики.

Наприклад, популяція лося в лісових біоценозах щорічно залишала від 2,3 кг до 4,9 кг екскрецій на один гектар, в середньому становлячи 3,4 кг/га. У межі цих даних щодо виділення екскрецій також входять дані про сайгаків різноманітних біотопів Тургайської області (Казахстан) – 3,7 кг/га та 8,8 кг/га. Дикі коні цього регіону мають значно більший вплив, вага їхніх екскрецій становить 63,5 кг/га та 59,2 кг/га, що значно перевищує дані про виділення екскрецій лосю та наші дані щодо оленя, лані та муфлона на півдні

України. Важливо відзначити, що коні Чойбаланського Аймака Монголії, при щільності 10 ос. на 1000 га, виділяють 18 кг/га, що перевищує показники ланів АСНПП при щільності 353,8 ос./1000 га (11 кг/га). Дані щодо виділення екскрецій оленя на півдні України трохи вищі (20,7 кг/га – АСНПП). Вівці, що мешкають на території Чойбаланського Аймака, виділяють 13 кг/га, а кози – 2,5 кг/га (при розрахунковій щільності 40 та 10 ос. на 1000 га відповідно). Отже, аналізуючи отримані дані, можна висловити припущення, що в замкнутій екосистемі півдня України, де є значна щільність копитних (олень, лань, муфлон), вага їхніх екскрецій на підстилці є дуже низькою, що, ймовірно, обумовлено специфікою процесу розкладу.

Більш детальне порівняння пов'язане з потребою оцінити відсотковий вміст хімічних елементів, які містяться в екскретах копитних. З урахуванням наших даних для оленя та лані на території АСНПП, можна визначити відсотковий склад хімічних елементів у наступних кількісних одиницях.

Для шляхетного оленя: азот: $0,84 \pm 0,03$ %; калій: $0,44 \pm 0,13$ %; натрій: $0,27 \pm 0,04$ %; фосфор: $0,70 \pm 0,15$ %.

Для лані європейської: азот: $0,61 \pm 0,09$ %; калій: $0,50 \pm 0,12$ %; натрій: $0,37 \pm 0,08$ %; фосфор: 0,89 %.

Для муфлона європейського (о. Джералгач): азот: 0,96 %; калій: 0,11 %; натрій: 0,50 %; фосфор: 0,20 %.

Враховуючи результати цієї роботи, ми провели порівняльний аналіз ваги хімічних елементів, таких як азот, натрій, калій і фосфор, що містяться в екскрементах копитних (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Вагові показники хімічних елементів, які утримуються в екскреціях копитних різних географічних зон, в перерахунку на один гектар площі мешкання цих копитних

Вид копитного	Географічна зона	Вага хімічних елементів, г/га			
		Азот	Калій	Натрій	Фосфор

Олень (<i>Cervus elaphus</i>)	Коса «Бірючий острів»	173,9	91	55,9	144,9
Лань (<i>Cervus dama</i>)	Коса «Бірючий острів»	67,1	55,0	40,7	97,9
Лось (<i>Alces alces</i>)	Північний Казахстан	106,59	30,21	4,56	50,73
Лось (<i>Alces alces</i>)	Північна Монголія	-	28,4	-	42,1
Козуля (<i>Capreolus capreolus</i>)	Північний Казахстан	-	12,6	-	14,0
Кабан (<i>Sus scrofa scrofa</i>)	Південно-західна частина Литви	-	16,4	-	11,2

Порівняння здійснювалося в перерахунку на один гектар площі, на якій проживають ці види копитних (табл. 3.3).

Отже, порівнюючи з іншими групами копитних у різних географічних зонах, олені і лані Півдня України (Асканійсько-Сивашський національний природний парк) займають перше місце за вагою виділених з екскреціями хімічних елементів на один гектар. Це відноситься до всіх елементів, за винятком ваги азоту для лані, яка менша, ніж у лося Північного Казахстану: 106,59 г/га для лані порівняно з 67,1 г/га для лося. Ці дані свідчать про те, що великі популяції оленів і ланей на території коси «Бірючий острів» не лише споживають значну частку фітомаси, але й віддають назад в природну систему значну кількість органічної речовини через виділення вторинних метаболітів.

3.2 Особливості впливу копитних на лісонасадження Азово-Сиваського національного природного парку (АСНПП)

Аналізуючи розмір згризаних копитними пагонів деревних порід на території АСНПП, ми спостерігаємо за тим, що діаметр зкусаних пагонів лоха сріблястого коливається від 0,5 до 3,1 мм, з середнім значенням $1,98 \pm 0,16$ мм ($n=80$). Діаметр зкусаних пагонів акації звичайної варіюється в межах від 0,6 до 6,0 мм і становить у середньому $3,06 \pm 0,32$ мм ($n=33$). Отримані значення свідчать про значну змінливість показників зкусу для обох порід. Коефіцієнти варіації для лоха сріблястого та акації звичайної складають відповідно $70,7 \pm 5,6$ та $49,1 \pm 7,6$.

Діаметр зкусаних лосем пагонів черемшини становить $3,1 \pm 0,11$ мм, вільхи $3,0 \pm 0,09$ мм, а крушини $2,5 \pm 0,10$ мм (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Характеристика величини зкусу пагонів деревних порід копитними на території Азово-Сиваського національного природного парку

Деревна порода	Кількість вимірювань	Кількість дерев, на яких проводили вимірювання	Середнє значення величини зкусу, мм	$\sigma \pm m$	$C_v \pm m$	t_d
Лох сріблястий (<i>Elaeagnus argentea</i>)	80	7	<u>0,5 - 3,1</u> $1,98 \pm 0,16$	$1,4 \pm 0,11$	$70,7 \pm 5,6$	2,57
Акація звичайна <i>Robinia pseudoacacia</i>	33	12	<u>0,6 - 6,0</u> $3,06 \pm 0,32$	$1,5 \pm 0,23$	$49,1 \pm 7,6$	2,57
Літературні дані						
Черемшина**	-	-	$3,1 \pm 0,11$	-	-	-
Вільха**	-	-	$3,0 \pm 0,09$	-	-	-

Крушина* *	-	-	2,5±0,10	-	-	-
---------------	---	---	----------	---	---	---

Примітки:

- 1) *в чисельнику – межі зміни показника, в знаменнику – середні показники;
- 2) **за даними докторської дисертації Домніча В. І.

Акація та лох сріблястий – об’єкти живлення копитних з відмінною інтенсивністю використання. У зв’язку з високим стовбуром та густою кроною акації, її гілля стає майже недосяжним для копитних. Зазвичай тварини віддають перевагу молодим пагонам та деревам віком 2-5 років, які не можуть уникнути впливу копитних. Лох сріблястий ефективно використовується на висоті 0,3-2,2 м, використовуючи як однорічні, так і 2-3-річні пагони з поясу потрав. Молоді дерева, які не здатні уникнути впливу тварин, часто розвиваються у формі чагарників і, в більшості випадків, зазнають гинування в такому стані.

Аналізуючи вплив копитних на насадження з різними характеристиками та віковими групами, ми зафіксували наступне. У низькоповнотних насадженнях (повнота 0,3-0,5) при освітленості 100 % та віку деревостану до 20 років відзначається фактично повне знищення деревостану. На таких ділянках більшість дерев знаходиться у пригніченому стані, у формі куща висотою 0,6-1,5 м, часто досягаючи 100 % відсотка висохлих дерев. З огляду на обмежену кормову продуктивність такі ділянки використовуються копитними для актів комфортної поведінки.

В середньоповнотних насадженнях (повнота 0,6-0,8), при освітленості 20-60 %, рідше 100 %, та віці 20-40 років, спостерігається високий рівень виживаності деревостану.

Таблиця 3.5 – Виживаємість насаджень лоха сріблястого з різними характеристиками під постійним впливом копитних АСНПП (жовтень 2021 р.)

Повнота деревостану	Освітленість %	Вік дерев роки	Висота дерев, м	Живих дерев, екз.		Всохлих дерев, екз.		Всього:	
				n	%	n	%	n	%
0,3	100	15-20	<u>0,75–1,8</u> 1,2	4	57,14	3	42,86	7	100
0,4	100	15-20	<u>0,75–3</u> 2,3	4	25	12	75	16	100
0,3	100	до 15	<u>0,6–2,5</u> 1,5	20	100	-	-	20	100
0,3	100	15-20	<u>0,5–3,5</u> 1,1	5	63	38	83,37	43	100
0,7	50	30-40	<u>3–5</u> 4,2	15	75	5	25	20	100
0,6	30	30-40	<u>2,8–6</u> 4,8	8	61,54	5	38,46	13	100

Продовження таблиці 3.5

0,8	20	30-40	<u>2,5–4,5</u> 3,4	17	100	-	-	17	100
0,4	100	15-20	<u>1,3–2,5</u> 1,7	11	78,57	3	21,43	14	100
0,6	100	20-25	<u>0,8–1,7</u> 1,4	4	26,67	11	73,33	15	100
0,7	60	30-40	<u>2–5,2</u> 4,3	15	93,75	1	6,25	16	100

Примітка:*

- 1) в чисельнику – межі зміни показника, в знаменнику – середні показники.

Середня висота дерев коливається від 1,4 м до 4,8 м. На таких ділянках копитні влаштовують лежанки та проводять очистку рогів (табл. 3.5).

Різні групи деревостану можуть використовуватись копитними з різними інтенсивностями. У низькоповнотних насадженнях, коли середній діаметр при основі коливається від 84,3 до 90,8 мм, основна маса деревостану в основному пошкоджується до рівня 30-80 % та понад 80 %. Середній

діаметр на рівні 1,5 мм коливається в межах 34,5-81,5 мм, а на рівні основного пошкодження змінюється від 39,1 до 93,7 мм (табл. 3.6).

У середньоповнотних насадженнях основна маса деревостану пошкоджена до рівня 30-80 %, з часткою загиблих, яка коливається від 6,25 % до 73,33 %. Середній діаметр при основі змінюється від 86,3 до 102,3 мм, на рівні 1,5 м та на рівні основного пошкодження відповідно 69,6-89,7 мм та 50,6-77,4 мм (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Ступінь пошкодження лоха сріблястого АСНПП під впливом копитних (жовтень 2021 року)

П о в н о т а д е р е в о с т а н у	Середній діаметр дерев на рівні, мм			Ступінь пошкодження						Всього:	
				До 25-30 % (слабкопош коджені)		До 30-80 % (сильнопо шкоджені)		Понад 80 % (загиблі)			
	ос но ви, мм	1, 5 м	Ос но вн ого по шк од же нн я	п дер ев на 100 м ²	%	п дер ев на 100 м ²	%	п дер ев на 100 м ²	%		%
0,3	87,5	63,3	48,1	-	-	4	57,14	3	42,86	7	100
0,4	65,7	34,5	37,3	-	-	4	25	12	75	16	100
0,3	54,2	39,4	39,1	20	100	-	-	-	-	20	100
0,3	90,8	81,5	93,7	-	-	5	11,63	38	83,37	43	100

0,7	86,3	69,6	52,5	-	-	15	75	5	25	20	100
0,6	105,8	90,2	75,7	-	-	8	61,54	5	38,46	13	100
0,8	97,8	89,7	77,4	17	100	-	-	-	-	17	100
0,4	84,3	65,2	45,7	1	7,14	10	71,43	3	21,43	14	100
0,6	91,2	64,4	50,6	-	-	4	26,67	11	73,33	15	100
0,7	102,3	85,1	55,3	-	-	15	93,75	1	6,25	16	100

Розглядаючи вплив копитних на лох сріблястий через зкуси пагонів, важливо відзначити, що насадження з низькою повнотою значно більше пошкоджується, порівняно з середньою повнотою. У насадженнях з низькою повнотою кількість зкусів на одному дереві коливається від 4 до 90, і кількість пагонів без зкусів від 3 до 21 (табл. 3.7).

Зкусані пагони мають вік 1-3 роки та середній діаметр 2,2-2,5 мм, знаходяться на висоті 0,2-1,9 м. У середньоповнотних насадженнях кількість зкусів на одному дереві коливається від 5 до 97, а середній діаметр зкусаних пагонів – 1,8-2,5 мм.

Таблиця 3.7 – Характеристика пошкодження насаджень лоха сріблястого копитними АСНП за зкусаними пагонами (жовтень 2021 року)

Повнота деревостану	Освітленість, %	Висота дерев, м	Характеристика зкусаних пагонів							
			Кількість зкусів на одному дереві		Діаметр зкусаних копитними пагонів, мм	Кількість пагонів без зкусів	Вік зкусаних пагонів, роки	Висота зкусів, м		
			min	max				min	max	
0,3	100	0,75-1,8	6	38	<u>1-3</u> 2,3	5	1-2	0,5	1,2	
0,4	100	0,75-3,0	11	64	<u>1-4</u> 2,5	-	1-3	0,5	0,9	
0,3	100	0,6-2,5	29	90	<u>1-5</u> 2,4	7	1-2	0,2	1,4	

0,3	100	0,5-3,5	4	21	$\frac{1-5}{2,3}$	3	1-3.	1,6	1,9
0,7	50	3,0-5,0	5	91	$\frac{1-3}{1,8}$	16	1-3	1,7	2,0
0,6	30	2,8-6,0	27	93	$\frac{1-5}{2,5}$	42	1-3	1,5	1,9
0,8	20	2,5-4,5	17	40	$\frac{1-5}{1,9}$	39	1-3	1,5	2,1
0,4	100	1,3-2,5	28	55	$\frac{1-5}{2,2}$	21	1-3	0,6	1,2
0,6	100	0,8-1,7	24	85	$\frac{1-5}{2,1}$	11	1-3	0,7	1,7

Примітка:*

1. *в чисельнику – межі зміни показника, в знаменнику – середні показники.

Вік зкусаних пагонів також 1-3 роки. Число незкусаних пагонів на одному дереві коливається від 11 до 42. Пагони зкусуються на висоті 0,6-2 м (табл. 3.7).

Враховуючи ушкодження лоха сріблястого від ламаних гілок, помітно, що кількість ламаних гілок на одному дереві в низькоповнотних насадженнях коливається від 7 до 34. Середній діаметр ламаних гілок знаходиться в межах 12,3-24,2 мм. Гілки віком від 2 до 10 років ламаються на висоті 0,5-1,8 м, при цьому кількість неламаних гілок досягає 39 на одному дереві. У середньоповнотних насадженнях кількість ламаних гілок на одному дереві коливається від 2 до 60. Середній діаметр ламаних гілок змінюється від 4,2 мм до 23,5 мм. Висота ламаних гілок становить 0,3-1,9 м при віці ламаних гілок від 1 до 10 років. Кількість неламаних гілок нараховується від 32 до 54 на одному дереві (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 – Характеристика пошкодження насаджень лоха сріблястого копитними АСНПП за зламаними гілками (жовтень 2021 року).

Повнота дерева востану	Освітленість, %	Вік дерев, роки	Висота дерев, м	Характеристика зламаних копитними гілок				
				Кількість зламів на одному дереві Lim	Діаметр зламаних гілок, мм	Незламаних гілок, шт.	Вік зламаних гілок, роки	Висота зламів, м Lim
0,3	100	15-20	0,75-1,8	6-20	$\frac{6-48}{18,4}$	28	2 - 10	0,8-1,4
0,4	100	15-20	0,75-3	7-31	$\frac{4-44}{24,2}$	-	2 - 10	0,7-1,6
0,3	100	до 15	0,6-2,5	9-47	$\frac{4-27}{14,2}$	39	2 - 4	0,5-0,9
0,3	100	15-20	0,5-3,5	10-34	$\frac{6-35}{19,1}$	-	2 - 5	0,5-1,8
0,7	50	30-40	3,0-5,0	20-60	$\frac{3-8}{4,2}$	-	2 - 3	0,3-1,9
0,6	30	30-40	2,8-6,0	2-21	$\frac{4-50}{23,5}$	48	2 - 10	0,5-1,7
0,8	20	30-40	2,5-4,5	9-23	$\frac{10-35}{24,3}$	47	1 - 5	0,4-1,9

Продовження таблиці 3.8

0,4	100	15-20	1,3-2,5	8-45	$\frac{3-18}{12,3}$	-	2 - 3	0,5-1,9
0,6	100	20-25	0,8-1,7	14-38	$\frac{2-19}{9,4}$	32	2 - 4	0,5-1,6
0,7	60	30-40	2,0-5,2	5-49	$\frac{3-22}{15,4}$	54	2 - 5	0,5-1,7

Розглядаючи ушкодження насаджень лоха сріблястого за допомогою зчесів кори в низькоповнотних насадженнях, середня кількість зчесів на одному дереві варіюється від 3 до 12. Середня довжина зчеса коливається від 94 до 326 мм, а ширина – від 26 до 28 мм. Кора зчесується на висоті 1,2-1,5 м. Для зчесування рогів використовують гілля діаметром 13,4-22,1 мм віком 4-6 років (табл. 3.9).

Таблиця 3.9 – Пошкодження насаджень лоха сріблястогоза зчесами кори копитними АСНПП (жовтень 2021 р.)

П	О	Ви	Характеристика зчесів кори						
			Кіль	Довжина	Ши	Вис	Діа	Гіл	Вік
о	св	со	кіст	зчеса, мм	рин	ота	мет	ля	зче
в	іт	та	ь		а	над	р	без	сан
н	ле	де	зчес		зче	зем	зче	зче	их
от	ні	ре	ів		са,	лею	сан	сів	гіло
а	ст	в,	на		мм	, м	ого		к,
де	ь,	м	одн				гілл		рок
ре	%		ому				я,		и
в			дере				мм		
о			ві						
ст			Lim	Lim	Lim				
а									
н									
у									
0,3	100	0,75-1,8	<u>1-4</u> 3	<u>223-432</u> 326	<u>20-34</u> 28	1,3	22,1	10	4-6
0,4	100	0,75-3,0	<u>3-18</u> 12	<u>122-364</u> 263	<u>12-37</u> 24	1,5	18,2	12	4-6
0,3	100	0,6-2,5	<u>5-12</u> 8	<u>113-127</u> 117	<u>15-32</u> 24	1,5	13,4	25	4-6
0,3	100	0,5-3,5	<u>7-14</u> 10	<u>85-102</u> 94	<u>22-28</u> 26	1,2	15,4	14	4-6
0,7	50	3,0-5,0	<u>3-13</u> 8	<u>90-220</u> 176	<u>15-20</u> 18	1,8	32,5	34	7-9

Продовження таблиці 3.9

0,6	30	2,8-6,0	<u>1-3</u> 2	<u>70-120</u> 104	<u>20-40</u> 36	1,1	31,2	28	7-9
0,8	20	2,5-4,5	<u>8-17</u> 12	<u>94-135</u> 118	<u>18-43</u> 31	1,4	33,1	18	7-9
0,4	100	1,3-2,5	<u>3-11</u> 7	<u>63-123</u> 98	<u>12-22</u> 17	1,5	19,3	15	4-6

0,6	100	0,8-1 ,7	<u>2-8</u> 5	<u>75-105</u> 97	<u>3-6</u> 4	1,6	15,3	27	3-5
0,7	60	2,0-5 ,2	<u>4-9</u> 5	<u>52-87</u> 69	<u>11-19</u> 17	1,3	17,7	37	4-6

Кількість гілок без зчесів варіюється в межах 10-25 на одне дерево. У середньоповнотних насадженнях середня кількість зчесів на одному дереві змінюється від 2 до 8. Середня довжина зчеса варіюється від 69 до 176 мм, а середня ширина – від 17 до 36 мм. Кора з гілля віком 4-9 років та діаметром 15,3-32,5 мм зчесувалась на висоті 1,1-1,8 м. Число гілок без зчесів кори коливається від 10 до 37 на одному дереві (табл. 3.9).

3.2.1 Розрахунок інтенсивності впливу копитних на лісонасадження АСНПП за екскрементами

На території АСНПП протягом 2008-2019 рр. чисельність асканійського шляхетного оленя коливалась від 589 ос. до 1300 ос., при щільності 90,6-200 ос. на 1000 га. Щодо ланей на цій території, їхня чисельність у вказаний період коливалась від 575 до 2300 ос., при щільності 88,5-353,8 ос. на 1000 га.

Враховуючи, що абсолютна суха маса однієї купки екскрементів оленя становить у середньому 36,5 г, а для лані – 17,5 г, можна розрахувати масу екскрементів, яку виділяють ці тварини на одиницю площі.

Отримані дані показують, що в зимовий період на 1 га насаджень лоха сріблястого виділяється 27,375 кг екскрементів оленями. Середня кількість екскрементів на площі 200 м² становить 15 купок. Лані на тій же площі виділяють 14,7 кг екскрементів. В полігональному степу на 1 га олені виділяють 11,315 кг (6,2 купки на 200 м²), а лані – 7,95 кг (9,09 купок на 200 м²).

У весняний період на 1 га насаджень лоха сріблястого виділяється 20,988 кг екскрементів оленями, при середній кількості екскрементів 11,5 купок. Лані на тій же площі виділяють 11,025 кг екскрементів при середній кількості екскрементів 12,6 купок. Розглядаючи дані обліку екскрементів копитних в пониженнях соковитої рослинності, видно, що олені в цьому біотопі виділяють 8,213 кг на 1 га (4,5 купки на 200 м²), а лані – 8,53 кг на 1 га (9,75 купок на 200 м²) (табл. 3.10).

Отже, з урахуванням вагових показників виділених екскрементів можемо зробити висновок, що є суттєве перевищення ваги екскрементів оленів, як у весняний, так і в зимовий періоди, у порівнянні з ланями. Однак, коли мова йде про кількісні показники екскрецій на одиницю площі, вони перевищуються ланями в 1,1-2,1 рази. Результати показують, що весною і взимку олені використовують насадження лоха сріблястого інтенсивніше майже вдвічі порівняно з ланями. Весною відвідування областей з пониженнями соковитої рослинності є приблизно однаковим для обох видів, в той час як полігональний степ відвідується оленями в 3,2 рази частіше.

Таблиця 3.10 – Результати обліку екскрементів копитних АСНПП на пробних майданчиках в зимовий та весняний періоди року за біотопами (дані за 2020 рік)

Біотоп	Площа, на якій проводився облік, га	Обліковано екскрементів за видами тварин	
		Олень бляхетний	Лань європейська

		Середня кількість екскрементів на 200 м ²	Кількість екскрементів на 1 га (за абс. сухою масою), кг	Середня кількість екскрементів на 200 м ²	Кількість екскрементів на 1 га (за абс. сухою масою), кг
Зимовий період					
30-40-річні насадження лоха сріблястого	1	15	27,375	16,8	14,7
Полігональний степ	1	6,2	11,315	9,09	7,95
Весняний період					
Насадження лоха сріблястого 25-40-річного віку	1	11,5	20,988	12,6	11,025
Пониження з соковитою рослинністю	1	4,5	8,213	9,75	8,53
Полігональний степ	1	4	7,3	2,6	2,275

3.3 Вплив копитних на підстилку та хімічний склад ґрунту у АСНПП

Екскременти копитних впливають на характеристики ґрунту, такі як рівень рН, а також концентрація катіонів, таких як Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺ та K⁺.

У штучному лісі екскременти оленя та лані призвели до підвищення рівня рН до 7,90 та 7,96 відповідно (найвищий показник), порівняно з контрольним значенням рН, яке становило 7,54. Значення рівня рН зменшувалися з глибиною ґрунту. В горизонті 10-20 см, під впливом екскрементів оленя, рівень рН склав 7,56, що перевищує контрольне значення рН 7,22; екскременти лані також збільшили рівень рН до 7,79 в цьому горизонті. Загалом, екскременти лані мають найвищий рівень рН (Дод. А).

У степі контрольне значення рН складало 7,79. Екскременти оленя знизили це значення до 7,58, тоді як екскременти лані знизили його до 7,69. Рівень рН зменшувався з глибиною ґрунту, і найменший показник був в горизонті 10-20 см під впливом лані, склавши 7,22. Контрольне значення рН для цього горизонту становило 7,53. Загалом, екскременти в степі призводять до зменшення рівня рН (Дод. Б).

У лузі рівень рН в екскрементах оленя становив 7,81, а у лані – 7,52. З глибиною ґрунту значення рівня рН зменшувалися (дод. В). Загалом рівень рН коливався в невеликих межах, від 7,96 до 7,22.

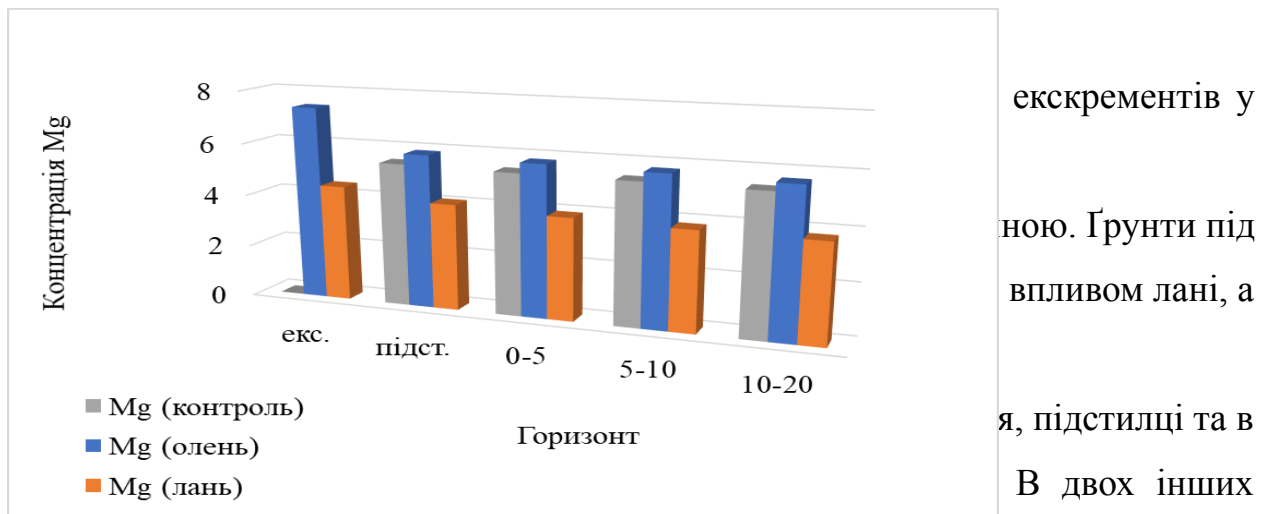
У штучному лісі контрольний вміст Са в підстилці та глибинах вміст трохи зменшився, коливаючись від 10,36 мг-екв/100 г (0,21 %) до 10,11 мг-екв/100 г (0,2 %). Перебуваючи під впливом екскрементів оленя вміст підвищився, досягаючи 14,12 мг-екв/100 г (0,282 %), але з глибиною зменшувався. У випадку екскрементів лані значно зменшився вміст Са, який становить 9,73 мг-екв/100 г (0,194 %), і також зменшувався з глибиною (дод. А).

У степу контрольний вміст Са в горизонтах та підстилці перебуває в межах від 13,51 мг-екв/100 г (0,27 %) до 12,86 мг-екв/100 г (0,26 %). Під впливом екскрементів оленя вміст Са залишається на тому ж рівні, що й в горизонті 10-20 см в контролі, а саме 12,92 мг-екв/100 г (0,257 %). Це говорить про те, що екскременти знижують вміст Са в ґрунті. У випадку екскрементів лані в степу відзначається ще більше зниження вмісту Са: в

екскрементах він становить 9,87 мг-екв/100 г (0,1975 %), а з глибиною зменшується до 9,43 мг-екв/100 г (0,1885 %) (Дод. Б).

У лузі в екскрементах під впливом оленя вміст Са знижується в межах від 12,99 мг-екв/100 г (0,259 %) до 11,3 мг-екв/100 г (0,226 %). В екскрементах під впливом лані вміст Са має значення 12,15 мг-екв/100 г (0,243 %) і з кожним горизонтом зменшується. Вміст Са в обох випадках майже однаковий (Дод. В).

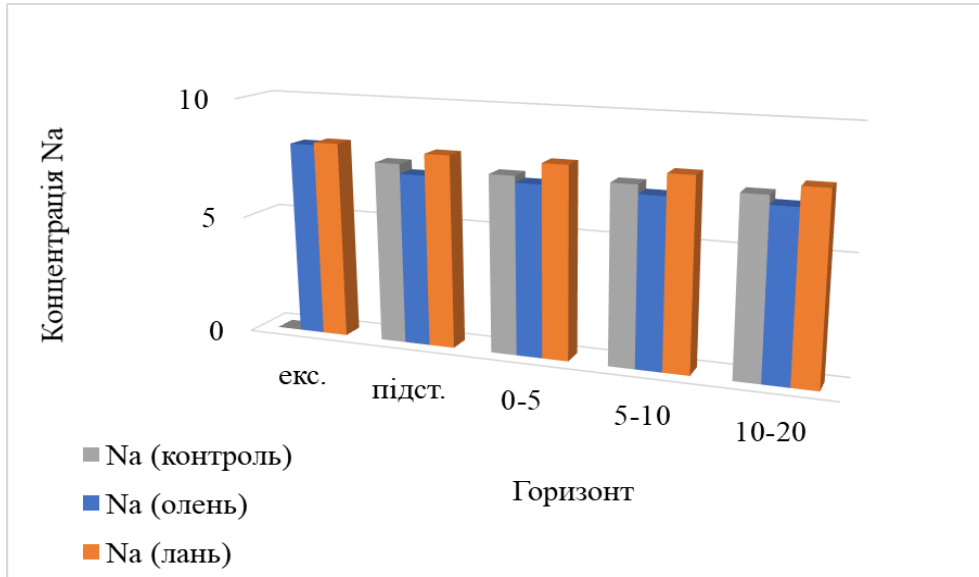
Вміст Mg, Na та K також знижувався з глибиною. У штучному лісі вміст Mg менше, ніж в степу, приблизно на одиницю. В обох випадках (в штучному лісі та у степу) екскременти оленя мають вищі значення, ніж в ґрунтах під впливом лані. В степу концентрація Mg в контролі та під екскрементами оленя майже однакова (Дод. А; Дод. Б; Рис. 3.3).



В двох інших горизонтах, порівняно з екскрементами під впливом лані, вміст Са не на багато знижений (Дод. В).

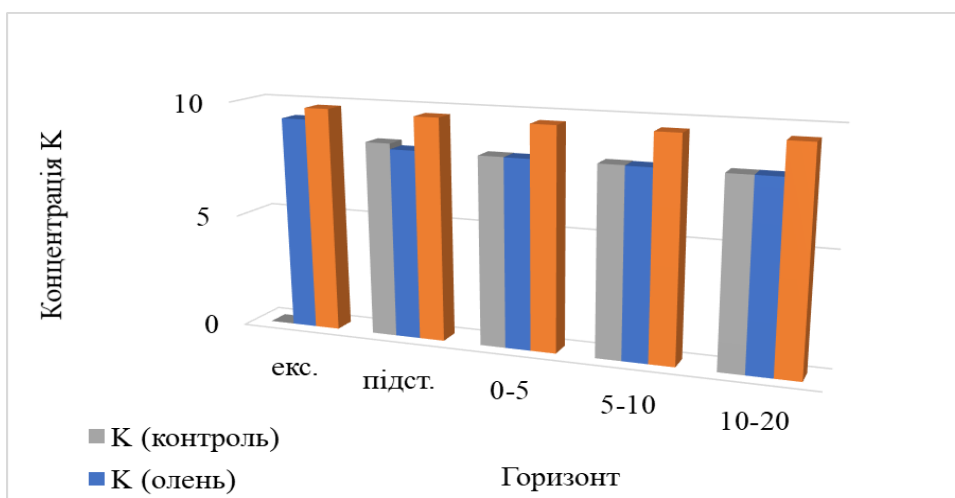
Концентрація Na. Екскременти оленя в штучному лісі підвищують концентрацію Na приблизно на одиницю, у степу його вміст майже не відрізняється від контролю. вміст Na під впливом екскрементів також знижувався з глибиною. Ґрунти під впливом екскрементів лані мають вищі значення Na ніж під впливом оленя, а також у порівнянні з контрольними

значеннями (дод. А, дод. Б, рис 3.4). У лузі концентрація Na коливається в межах від 7,95 мг-екв/100 г (0,183%) до 7 мг-екв/100 г (0,161 %) (Дод. В).



екскрементів у
м знижується. У
нні з контролем
начне зниження
г (0,164 %), в
3,46

мг-екв/100 г (0,134 %). У степу при впливі оленя у порівнянні з контролем фактично не змінився. Під впливом лані концентрація К, в порівнянні з контролем, збільшилась на одиницю. У порівнянні з штучним лісом його вміст є підвищеним майже на 5-6 мг-екв/100 г, а саме до значень в екскрементах 9,79 мг-екв/100 г (0,381%) – 9,51 мг-екв/100 г (0,371 %). вміст К під впливом екскрементів також знижувався з глибиною. Грунти під впливом екскрементів лані мають вищі значення Na ніж під впливом оленя, а також у порівнянні з контрольними значеннями. При цьому вміст К в контролі і під впливом оленя майже однакові (Дод. А; Дод. Б; рис. 3.5). Вміст К в лузі фіксується в межах від 9,67 мг-екв/100 г (0,377 %) до 8,73 мг-екв/100 г (0,34 %) (Дод. В).



м екскрементів у

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Охорона праці є комплексною системою, що включає в себе різноманітні правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні та лікувально-профілактичні заходи та засоби. Її головна мета полягає в збереженні здоров'я та працездатності людини під час виконання праці. Ця система також включає в себе комплекс протипожежних заходів, спрямованих на запобігання пожеж та забезпечення пожежного захисту.

Головні завдання охорони праці включають створення безпечних умов праці на кожному робочому місці, забезпечення безпечної експлуатації обладнання та зменшення впливу шкідливих та небезпечних факторів на здоров'я людини. Це спрямовано на зниження рівня виробничого травматизму та професійних захворювань [61].

Дипломний проект складається з двох основних частин: польових досліджень та розрахунків за допомогою комп'ютера.

При виконанні обох етапів роботи був прямий контакт з різноманітними факторами та чинниками, які, при неналежному використанні, можуть стати загрозою для здоров'я та життя.

4.1 Правила безпеки під час польових досліджень

Під час першої частини роботи, яка включала польові дослідження, можливо було стикнутися з різноманітними негативними факторами, такими як:

- 1) кліматичні умови: хуртовини, ожеледиця, низькі температури в зимовий період, перегрів, зливи, град у літньо-осінній період;
- 2) санітарні умови: недотримання санітарних правил при використанні питної води та їжі;
- 3) одяг та взуття: використання непристосованого одягу та взуття;
- 4) орієнтація на місцевості: помилки при орієнтуванні на місцевості;
- 5) небезпека нападу звіра.

Для забезпечення нашої безпеки та відповідності цим умовам, ми вживали наступні заходи та дії:

1) у проведенні досліджень використовувався виключно одяг, адаптований до погодних умов на різні пори року; під час зимового періоду були використані наступні елементи одягу: тепла простора куртка з підкладкою, що забезпечує додаткову ізоляцію, тепла шапка, яка покриває потилицю та вуха, шкіряні чоботи з високими халявками та штани з теплою подвійною підкладкою; у літній період обов'язковим було носити головний убір, а одяг повинен бути комфортним, не перешкоджати терморегуляції і забезпечувати захист від кліщів; також в польовій сумці завжди був наявний дощовик на випадок дощу.;

2) мали необхідний запас води та їжі при кожному виході на дослідження;

3) завжди при собі мали необхідні знаряддя, такі як мисливський ніж та аптечка;

4) знали місцевість та завжди мали карту при собі;

5) виходили на дослідження з напарником та єгерем, який був збройований на випадок зустрічі з небезпечними тваринами [62].

Ці заходи спрямовані на забезпечення нашої безпеки та ефективного проведення досліджень в умовах, де можуть виникнути різні небезпеки.

4.2 Перша допомога при нещасних випадках

Під час проведення досліджень можуть виникнути нещасні випадки, тому важливо знати, як надавати першу допомогу.

У випадку вивиху потерпілого треба якнайшвидше доставити до медичного закладу, де йому вправлять суглоб. У період транспортування потерпілого на ушкодженій суглоб рекомендується накласти транспортну шину чи пов'язку для надійної фіксації кінцівки. Щоб зменшити біль можна використовувати знеболюючі засоби, але ні в якому разі не слід вправляти вивих самостійно.

При розтязі або розривах зв'язок слід застосовувати наступні заходи: прикласти холод на ушкоджену ділянку та припухлість, тугу пов'язку, надати повний спокій суглобу (якщо необхідно – накласти транспортну шину на кінцівку).

Допомога при переломах полягає у забезпеченні повного спокою пошкодженої частини тіла (кінцівки) та усуненні рухомості уламків кісток в ділянці перелому. Це досягається іммобілізацією пошкодженої частини тіла, наприклад, накладанням утримуючої пов'язки або транспортної шини. Шини можуть бути металеві або дерев'яні; відсутність готових можна компенсувати використанням доступних матеріалів, таких як палиці, дошки чи дранка [63].

У випадку переохолодження за легкого ступеня рекомендується розтирати тіло вовняною тканиною до почервоніння шкіри, давати багато гарячого пиття, або запропонувати молоко з цукром чи 40 % спирт (горілку) від 100 до 150 г. Якщо у потерпілого відсутнє дихання або воно слабе, необхідно розпочинати штучне дихання. Після зігрівання і відновлення життєвих функцій потерпілого слід закутати у теплий одяг і забезпечити його спокій.

4.3 Правила роботи за комп'ютером

Робота за комп'ютером може викликати різноманітні розлади здоров'я, серед яких важливо виділити наступні:

- 1) зоровий дискомфорт;
- 2) перенапруження скелетно-м'язової системи;
- 3) ураження шкіри;
- 4) розлади центральної нервової системи.

При роботі за комп'ютером на користувача впливають різні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, включаючи:

- 1) фізичні фактори, такі як високий рівень шуму, замикання електричного ланцюга, підвищення рівня статичної електрики, недостатня концентрація негативних іонів, електромагнітне випромінювання, блиск від екрану, несприятливий розподіл яскравості та недостатня освітленість;
- 2) хімічні фактори, такі як зависока концентрація пилу, озону та оксидів азоту в повітрі робочої зони;
- 3) психофізіологічні фактори, такі як фізичні та нервово-психічні перевантаження, перенапруження зорового аналізатора, розумове перенапруження, монотонність праці та емоційні перевантаження.

У робочій зоні за комп'ютером відбуваються значущі зміни у складі іонів повітря, що негативно впливає на здоров'я користувача. Для забезпечення оптимальної концентрації негативних та позитивних іонів використовували природне провітрювання, кондиціонер та використання побутового зволожувача [64].

У робочій зоні під час використання комп'ютера також відбуваються зміни у хімічному складі повітря. Під кінець робочого дня в повітрі робочого приміщення спостерігається зростання концентрації вуглекислого газу, озону, оксидів азоту та пилу. Особливою небезпекою є озон, який часто утворюється

внаслідок роботи електронно-плазмових трубок. Запобігаючи негативному впливу цих шкідливих речовин на здоров'я користувача, використовувалася природна вентиляція.

Боротьба із шумом включала раціональне планування робочого простору.

Для зменшення вібрації компонентів комп'ютерного обладнання встановлювали спеціальні амортизаційні прокладки.

Також варто відзначити, що дисплеї на основі електронно-плазмових трубок є джерелом випромінювання у різних діапазонах електромагнітного спектра, таких як рентгенівський, оптичний та радіочастотний.

Для запобігання негативного впливу електромагнітного випромінювання вжито ряд заходів:

- 1) на робочому місці встановлено сучасний відеотермінал;
- 2) комп'ютер вимикався, якщо на ньому не працювали, але знаходились неподалік від нього.

Електронна трубка дисплея є джерелом електростатичних зарядів, що може спричинити захворювання бронхо-легеневої системи та порушення нервової та серцево-судинної системи. Для захисту від статичної електрики використовувалися наступні засоби:

- 1) в приміщенні підтримувалась відносна вологість повітря не нижче 45-50% за допомогою побутового зволожувача;
- 2) підлога під робочим місцем була застелена антистатичним лінолеумом;
- 3) екран комп'ютера протирався спеціальною антистатичною серветкою;
- 4) користувач комп'ютера носив одяг із натуральних матеріалів.

Робота користувачів комп'ютерів супроводжується навантаженням зорового аналізатора, тому надавалося велике значення раціональному освітленню робочого місця. Природне освітлення вважається

найоптимальнішим з погляду гігієни. У випадках недостатньої освітленості, де не було забезпечено відповідний рівень світлового потоку відповідно до гігієнічних норм, використовувалося поєднане освітлення, яке доповнювало природне світло штучними джерелами [65].

Виробниче освітлення відповідало наступним вимогам:

- 1) на робочій поверхні освітленість знаходилася в межах норм, встановлених на рівні 300-500 люкс;
- 2) освітлення не створювало засліплюючої дії;
- 3) забезпечувалась рівномірність і сталість освітлення;
- 4) на робочому місці уникався утворення тіней;
- 5) пульсація світлового потоку обмежувалась до мінімуму.

Екран монітора та клавіатура розташовувались на оптимальній відстані від очей користувача, що становило не менше 600 мм. Розмір екрана по діагоналі 43 см відповідав відстані від екрана до очей, яка становила 700 мм.

Для зручності користувача передбачалась можливість переміщення та повороту клавіатури. Кут нахилу клавіатури становив приблизно 7 градусів, що вписується у рекомендовані межі від 5 до 10 градусів. Робоче місце було обладнане тримачем для документації.

Обладнання комп'ютера, його периферійна система, електропровода та кабеля, а також електричне освітлення відповідали діючим стандартам України та мали апаратуру захисту від струму короткого замикання та інших аварійних режимів.

Система електропостачання для живлення комп'ютера та його додаткових пристроїв реалізована як індивідуальна мережа, що складається з трьох провідників: фазового, нульового робочого та нульового захисного. Нульовий захисний провідник використовується для заземлення (занулення) обладнання та прокладений від групового розподільного щита до розетки живлення. Також корпуси системного блоку та монітора мають заземлення (занулення) для забезпечення безпеки та надійності в роботі.

Комп'ютер з'єднаний із електромережею виключно за допомогою належних штепсельних з'єднань та заводських розеток. Індивідуальні з'єднання за допомогою штепселя та розетки встановлені на негорючих пластинах, дотримуючись вимог правил влаштування електроустановок та правил пожежної безпеки в Україні. Для підключення переносної електроапаратури використовують гнучкі дроти з надійною ізоляцією.

У разі ураження електричним струмом необхідно швидко вимкнути ділянку електричної мережі або електрообладнання. Якщо вимкнення неможливе, потрібно відтягнути постраждалу особу від джерела струму або відкинути дрiт. Для напруги до 1000 В можна використовувати суху палку або дошку, а для напруги понад 1000 В – ізолюючу штангу чи кліщі, при цьому треба мати на собі діелектричні рукавиці та чоботи [63-65].

Після визволення від дії електричного струму слід негайно визначити вид та ступінь електротравми та надавати першу медичну допомогу до приїзду лікарів. Дотримуючись терміновості, необхідно виконати заходи для врятування потерпілого: відновлення прохідності дихальних шляхів, виконання штучного дихання, проведення зовнішнього масажу серця, зупинення кровотечі та накладення пов'язки.

Випадок пожежі в робочій зоні комп'ютера може спричинитися коротким замиканням або перевантаженням мережі, роботою несправного або безнаглядного електрообладнання. У такому випадку слід відразу викликати пожежну службу та використовувати засоби пожежогасіння відповідно до обстановки.

Щоб уникнути пожежі, було використано лише справне електрообладнання (комп'ютер) і проводилась правильна його експлуатація. Регулярно перевірявся стан світильника та електромережі. Невикористані матеріали, такі як папір, флешки, диски та інші носії інформації, тримались поза робочим місцем.

У випадку виникнення пожежі в робочій зоні комп'ютера, необхідно використовувати первинні засоби пожежогасіння до прибуття пожежної команди. Серед таких засобів – наявність ручного вогнегасника (вуглекислотного), піску, азбестового покривала та кошими [66].

ВИСНОВКИ

1. Вагові показники екскрементів копитних, зокрема оленів та ланей, на підстилці зростають стрімко від середини осені (кінець вересня–жовтень, початок листопада) до середини весни (квітень). Такий ріст ваги екскрементів, на наш погляд, пов'язаний з відсутністю біотичних факторів мацерації протягом цього періоду та низькими температурами

2. Вага азоту в екскреціях оленя в різний період коливається від 66,4 до 334,8 г/га, з середнім значенням 173,9 г/га. Вага калію знаходиться в межах від 29 до 214 г/га, і в середньому становить 91 г/га; натрію – від 32,8 до 103,5 г/га, з середнім значенням 55,9 г/га; фосфору – від 21,8 до 270 г/га, і в середньому 144,9 г/га. Для лані ці показники також становлять: азот від 66,4 до 334,8 г/га, і в середньому 173,9 г/га; калій – від 29 до 214 г/га, з середнім значенням 91 г/га; натрій – від 32,8 до 103,5 г/га, і в середньому 55,9 г/га; фосфор – від 21,8 до 270 г/га, і в середньому 144,9 г/га.

3. У низькоповнотних насадженнях (повнота 0,3-0,5) при освітленості 100 % та віку деревостану до 20 років відзначається фактично повне знищення деревостану. В середньоповнотних насадженнях (повнота 0,6-0,8), при освітленості 20-60 %, рідше 100 %, та віці 20-40 років, спостерігається високий рівень виживаності деревостану. На ділянках з середньо висотою дерев від 1,4 м до 4,8 м. копитні влаштовують лежанки та проводять очистку рогів.

4. За період 2006-2021 рр., відзначено, що щільність популяції оленя коливається від 90,6 ос. до 207,7 ос. на 1000 га. Щільність популяцій лані також виявилася високою. Наприклад, для АСНПП середні значення щільності лані європейської складали 208,5 ос. на 1000 га. Протягом 16 років на території АСНПП кількість оленів та ланей зросла від 2,0 до 3,3 разів, досягнувши середньої кількості 891 та 1350 ос. відповідно.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

У зв'язку з планами створення понад 300 приватних мисливських господарств на території України, особливо на невеликих площах, пропонуємо розташовувати їх в областях, де присутні як широколистяні, так і хвойні ліси, з метою зменшення негативного впливу на лісові ресурси. При цьому важливо враховувати екологічні та соціальні аспекти, такі як збереження біорізноманіття, взаємодія з місцевим населенням та створення сталого плану використання ресурсів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Пахомов О. Є. Біогеоценотична роль ссавців у ґрунтоутворювальних процесах степових лісів України. Трофічний тип впливу. Біотехнологічний процес становлення екологічної стійкості едафотопу. Дніпро, 1998. С. 3-5.
2. Cook John G., Riggs Robert A., Kie John G. Role of large herbivores in management and restoration of disturbance-adapted forest ecosystems. Mammal Congr. Santiago de Compostela, 1998. С. 12-14.
3. Poli B. M. Feeding and nutrition in fallow deer. Int. Workshop «Resour. Util. Fallow Deer», Montepaldi, *Suppl. ric. biol. Selvagg*, 1996. № 25. С. 31-61.
4. Borkowski J., Obidziński A. The composition of the autumn and winter diets in two Polish populations of fallow deer. *Acta theriol*, 2003. № 4. С. 539-546.
5. Focardi S., Ponzetta M. P., Poli B. M., Martucci O., Tinelli A. The determination of the nutritional carrying capacity of a mediterranean forest ecosystem for fallow deer. *Suppl. ric. biol. Selvagg : Workshop «Resour. Util. Fallow Deer»* : Montepaldi, 1996. № 25. С. 79-98.
6. Duranti E., Casoli C., Buttazzo C., Donniti D., Terramoccia S. Evaluation of natural pasture grazed by fallow deer in winter. *Suppl. ric. biol. Selvagg : Worksshop «Resour. Util. Fallow Deer»* : Montepaldi, 1996. № 25. С. 185-195.
7. Piemontese S., Ponzetta M. P., Poli B., Funghi R., Lucifero M. Characterization of fodder production in a set-aside grassland exploited by fallow deer. *Suppl. ric. biol. Selvagg : Worksshop «Resour. Util. Fallow Deer»* : Montepaldi, 1996. № 25. С. 121-131.

8. Снітинський В. В., Качмар Н. В., Мазурак О. Т., Жиліщич Ю. В. Екологічний аналіз стану фауністичного комплексу західного регіону України. Львів : *Вісник ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Сільськогосподарські науки*, 2017. Т. 19, № 74. С. 103-106.
9. Потіш Л. А. Мисливська фауна Закарпаття, стан популяції та перспективи використання. *Стан і перспективи природокористування в Україні* : матеріали I-ї всеукр. наук.-практ. інт.-конф., м. Ужгород, 16-30 травня 2016 р. Ужгород, 2016. С. 43-48.
10. Мельник А. В., Товстуха О. В., Мельник Т. І., Кременецька Є. О., Троцька С. С. Динаміка копитних тварин за сучасного антропогенного навантаження в лісомисливських господарствах Сумської області. *Вісник Сумського національного аграрного університету* : Агрономія і біологія, 2021. № 4 (46). С. 42-48.
11. Schutz M., Risch A. C., Leuzinger E., Krusi B. O., Achermann G. Impact of herbivory by red deer (*Cervus elaphus* L.) on patterns and processes in subalpine grasslands in the Swiss National Park. *Forest Ecol. and Manag.*, 2003. № 1-2. С. 177-188.
12. Virtanen R., Edwards G. R., Crawley M. J. Red deer management and vegetation on the Isle of Rum. *J. Appl. Ecol.*, 2002. № 4. С. 572-583.
13. Oom S. P., Hester A. J. Heather utilization along paths by red deer and sheep in a natural heather/grass mosaic. *Bot. J. Scotl.*, 1999. № 1. С. 23-38.
14. Chouinard A., Filion L. Impact of introduced white-tailed deer and native insect defoliators on the density and growth of conifer saplings on Anticosti Island, Québec. *Écoscience*, 2005. № 4. С. 506-518.
15. Doenier P. B., DelGiudice G. D. Effects of supplemental feeding on the natural food habits of white-tailed deer and on standing browse. *Summ. Wildlife Res. Find., Minn. Dep. Natur. Resour. Sec.*, 1994. С. 64-72.

16. Guo Y. Определение кормовых ресурсовпятнистого оленя и ёмкости нагрузки в природном резервате Тебу, провинция Сичуань. *Теоретичні відмітки*, 2002. №4. С. 254-263.
17. Brown S. E., Parker G. R. Impact of white-tailed deer on forest within Brown County State Park, Indiana. *Proc. Indiana Acad. Sci.*, 1997. № 1-2. С. 39-51.
18. Snitynskyy V., Kachmar N., Mazurak O., Zhylishchych Y. Ecological analysis of faunal complexes western region of Ukraine. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 2017. Vol. 19, № 74. P. 103-106.
19. Carpio A.J., Oteros J., Lora A., Tortosa F.S. Effects of the overabundance of wild ungulates on natural grassland in Southern Spain. *Agroforestry Systems*, 2015. Vol. 89. P. 637-644.
20. Łabudzki L. Ocena rozmiaru niektórych rodzajów łowieckich szkód leśnych w łowieckim ośrodku doświadczalnym «Zielonka». *Rocz. AR Poznaniu. Lesn.*, 1996. № 34. P. 37-48.
21. Palmer S.C.F., Truscott A.M. Browsing by deer on naturally regenerating Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and its effects on sapling growth. *Forest Ecol. and Manag.*, 2003. Vol. 182. № 1-3. С. 31-47.
22. Hallmann S., Daniëls Fred J.A. Einfluss unterschiedlicher Wildestände auf Kraut- und Moosschicht der Laubwälder des Luerwaldes (Niedersauerland). *Natur und Heimat*, 2002. Vol. 62, № 3-4. P. 81-105.
23. Євтушевський М. Н., Маменко О. М. Чисельність лося (*alces alces* L.) та сировина для його живлення в Україні. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2013. Вип. 23.16, С. 31-36.
24. Pandey C. B. Effects of soil water and grazing on herbaceous plant cover and cover: Biomass relations in a seasonally dry tropical savanna. *Trop. Ecol.*, 1998. Vol. 39, № 2. С. 201-209.

25. Lennartsson T., Oostermeijer J., Gerard B. Demographic variation and population viability in *Gentianella campestris*: Effects of grassland management and environmental stochasticity. *J. Ecol.*, 2001. Vol. 89, № 3. С. 415-463.
26. Folwer N. L. The joint effects of grazing, and topographic position on six savanna grasses. *Ecology (USA)*, 2002. Vol. 83, № 9. С. 2477-2488.
27. Pavla V., Hejzman M., Pavlu L., Gaiser J. Effects of rotational and continuous grazing on vegetation of an upland grassland in the Jizerske Hory Mts., Czech Republic. *Folia geobot.*, 2003. Vol. 38, № 1. С. 21-34.
28. Jiang X., Zhang W., Yang Z., Wang G. Impact of disturbances on community structure and plant diversity in an alpine meadow. *Acta Bot. Boreali-Occident. Sin.*, 2003. Vol. 23, № 9. С. 1479-1485.
29. Пахомов О. Є., Грачова Л. В. Вплив функціональної діяльності ссавців на ґрунтову мікрофлору лісових біогеоценозів в умовах забруднення ґрунту кадмієм. *Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах* : матеріали II міжнар. наук. конф. Дніпро : ДНУ, 2003. С. 236-237.
30. Домніч А. В., В'язовська А. Г. Зміна показників ґрунту під впливом високої щільності копитних в районі північного узбережжя Азовського моря. *Науковий вісник Ужгородського університету* : Біологія, 2013. Вип. 35. С. 113-122.
31. Ibanez-Alvarez M. Ungulates alter plant cover without consistent effect on soil ecosystem functioning. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2022. Vol. 326, 8 p.
32. David J., Augustine, Samuel J. Ungulate Effects on the Functional Species Composition of Plant Communities : Herbivore Selectivity and Plant Tolerance. *The Journal of Wildlife Management*, 1998. Vol. 62, № 4. P. 1165-1183.

33. Гетьман В. Азово-Сиваський національний природний парк. Київ : держ. екол. ак. післядип. осв. та упр. міністерства екол. та прир. рес. України, 2017. № 68-69, С. 44-47.
34. Шеляг-Сосонко Ю. Р., Зубков В. І. Азово-Сиваський національний природний парк. Заповідники і національні природні парки України, Київ : Вища школа, 1999. С. 186-193.
35. Бабіч О. Г., Камінецький В. К. Формування популяцій та динаміка чисельності копитних у Азово-Сиваському національному парку. *Наукові доповіді НАУ*, 2008. № 2 (10). Р. 1-18.
36. Бондаренко В. Д., Делеган І. В., Соловій І. П., Рудишин М. П. Облік диких тварин. Практичні рекомендації. Львів, 1989. 65 с.
37. Настанова з упорядкування мисливських угідь. Київ : Держкомлісгосп України, 2002. 113 с.
38. Лебедева Н. І., Домніч В. І., Карташова Я. М. Упорядкування мисливських угідь : конспект лекцій для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності «Лісове господарство» освітньо-професійної програми «Мисливське господарство». Запоріжжя : ЗНУ, 2018. 60 с.
39. Настанова з упорядкування мисливських угідь. Київ : Держкомлісгосп України, 2002. 113 с.
40. Проект організації території Азово-Сиваського національного природного парку, охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів. Пояснювальна записка. Мелітополь : ПП «Центр екологічного управління», 2009. Т. 1. 360 с.
41. Білоус А. М., Гірс О. А. Впорядкування мисливських угідь : робочий зошит для лабораторно-практичних занять. Київ : ЦП КОМПРИНТ, 2016. 25 с.
42. Євтушевський М. Козуля європейська : живлення і чисельність. *Лісовий і мисливський журнал*, 2006. № 3. С. 30-31.

43. Лебедєв Є. О., Лівінська Г. В., Розора І. В., Шарапов М. М. Математична статистика : навч. посіб., Київ : ВПЦ «Київський університет», 2016, 160 с.
44. Анісімов В. В., Черняк О. І. Математична статистика. Київ : МП «Леся», 1995. 104 с.
45. Чмиленко Ф. О., Смітюк Н. М. Основи статистичної обробки аналітичного експерименту : навч. посіб. Дніпро : РВВ ДНУ, 2013. 60 с.
46. Домніч В. І., В'язовська А. Г., Домніч А. В., Тюрінова К. Ю. Взаємне функціонування компонентів степового біогеоценозу пасовищного типу в місцях високої щільності диких копитних на півдні України. *Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах* : матеріали V міжнар. наук. конф. Дніпро : ДНУ, 2009. С. 327-329.
47. Домніч А. В., В'язовська А. Г. Зміна показників ґрунту під впливом високої щільності копитних в районі північного узбережжя Азовського моря. *Науковий вісник Ужгородського університету, серія Біологія*, Вип. 35, 2013. С. 113-122.
48. Коломійчук В. П., Домніч А. В. Зміни фітомаси акумулятивних екосистем кіс Приазов'я під впливом та без впливу ратичних. *Чорноморський ботанічний журнал*, 2014. Т. 10, № 2. С. 152-166.
49. Домніч В. І., Домніч А. В. Раціон живлення Асканійського шляхетного оленя на аридних територіях узбережжя Азовського моря. *Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість* : міжнар. наук.-техн. збірн. НЛТУ. Львів, 2006. Вип. 30. С. 310-317.
50. Michałowski T., Navas M. J., García A. A., Wybraniec S. An Overview of the Kjeldahl Method of Nitrogen Determination. Part I. Early History, Chemistry of the Procedure, and Titrimetric Finish. Procedure, and Titrimetric Finish. *Purificación Sáez-Plaza Department of Analytical Chemistry, The University of Seville. Spain*, 2013. P. 178-223.

51. . Tandon H. L. S, Cescas M. P., Tyner E. H.. An Acid-Free Vanadate-Molybdate Reagent for the Determination of Total Phosphorus in Soils. *Contribution from the Dep. of Agronomy, University of Illinois, Urbana. Soil Science Society of America Journal (John Wiley & Sons, Ltd)*. 1968. Vol. 32, Iss. 1, P. 48-51.
52. Sergio L. C., Ferreira A. B., Marcos A. Bezerra B. C. Atomic absorption spectrometry – a multi element technique. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 2018. Vol. 100. Pages 1-6.
53. Robinson J. W. Recent Advances in Atomic Absorption Spectroscopy. *Anal. Chem.*, 1961. Vol. 33, №8. P. 1067-1071.
54. Лакида П. І. Фітомаса лісів Україн. Тернопіль : Вид-во «Збруч», 2002. 256 с.
55. Stanley K. E., Murphy P. G., Prince H. H., Burton T. M. Above-ground biomass and productivity of the vegetation in coastal wet meadows bordering Saginaw Bay (Lake Huron). *Verh. Int. Ver. theor. und angew. Limnol*, 2001. Vol. 27, №4. P. 1962-1972.
56. Malafeev Y., Krzayhimskii F. V. Decomposition rate of moose excrement in subarctic. Third international moose symposium. Syktyvkar, 1990. С. 71.
57. Peters H. A. Feeding behaviours of generalist herbivores. *Ecology letters*, 2006. Vol. 9, Iss. 1. P. 86.
58. Домніч В. І., Свідунівч І. М. Середовищевірна активність шляхетного оленя на Півдні України : матеріали IV міжнар. наук. конф. «Біорізноманіття і роль тварин в екосистемах». Дніпро, 2007. С. 471-473.
59. Домніч В. І. Динаміка впливу популяції аксанійського шляхетного оленя на рослинність степових територій. *Науковий вісник Ужгородського університету : серія : Біологія*; збірник наукових праць / за заг ред. В. І. Ніколайчук, В. Г. Рошко, В. О. Чумак та ін. Ужгород : Говерла, 2007. Вип. 21. С. 158-164.

60. Пилипко О. М. Вплив екскрецій *Alces alces* (L.) на хімічні властивості ґрунтів степового Придніпров'я : автореф. дис... канд. біол. наук : 03.00.16. Дніпро, 2006. 21 с.
61. Голінько В. І. Основи охорони праці : підручник. 2-ге вид. Дніпро : НГУ, 2014. 271 с.
62. Одарченко М. С., Одарченко А. М., Степанов В. І., Черненко Я. М. Основи охорони праці : підручник. Харків : Основа, 2017. 334 с.
63. Пашков В. І., Жовтяк Г. А., Бодня З. К. Основи охорони праці : конспект лекцій. Харків : ХНАМГ, 2012. 83 с.
64. Грибан В. Г., Негодченко О. В. Охорона праці : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2010. С. 204-206.
65. Казначеев Д. Г. Конспект лекцій з дисципліни Основи охорони праці, охорона праці в галузі, пожежної безпеки та цивільної оборони (цивільного захисту). Дніпр, 2016. 136 с.
66. Закон України «Про охорону праці» із змінами. Відомості Верховної Ради України, 2015. № 21, ст. 133.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1 – Характеристика катіонного складу ґрунтів під впливом екскрементів в штучному лісі в АСНПП

Вид	Горизонт	рН	Катіони							
			Ca ²⁺		Mg ²⁺		Na ⁺		K ⁺	
			мг-екв/100г	%	мг-екв/100г	%	мг-екв/100г	%	мг-екв/100г	%
Олень	екс	7,90	14,12	0,282	7,58	0,0905	8,43	0,193	9,69	0,377
	підст	7,8	13,55	0,27	6,49	0,0775	7,46	0,171	8,79	0,324
	0-5	7,72	13,53	0,27	6,46	0,0775	7,36	0,169	8,6	0,335
	5-10	7,65	13,23	0,265	6,45	0,0775	7,28	0,167	8,59	0,335
	10-20	7,56	13,16	0,265	6,41	0,077	7,23	0,166	8,60	0,335
Лань	екс	7,96	9,73	0,194	5,10	0,061	10,1	0,233	4,2	0,164
	підст	7,90	9,52	0,190	4,86	0,058	9,87	0,227	3,69	0,144
	0-5	7,86	9,48	0,189	4,81	0,0575	9,78	0,224	3,59	0,14
	5-10	7,84	9,38	0,187	4,76	0,057	9,75	0,224	3,55	0,138
	10-20	7,79	9,33	0,186	4,5	0,054	9,44	0,218	3,46	0,134
Конт.	підст	7,54	10,36	0,21	4,69	0,056	6,79	0,156	8,65	0,337
	0-5	7,44	10,22	0,2	4,66	0,056	6,75	0,155	8,61	0,336
	5-10	7,31	10,15	0,2	4,52	0,054	6,61	0,152	8,6	0,336
	10-20	7,22	10,11	0,2	4,41	0,053	6,52	0,149	8,6	0,336

Додаток Б

Таблиця Б.1 – Характеристика катіонного складу ґрунтів під впливом екскрементів у степу в АСНПП

Вид	Горизонт	рН	Катіони							
			Ca ²⁺		Mg ²⁺		Na ⁺		K ⁺	
			мг-екв/100г	%	мг-екв/100г	%	мг-екв/100г	%	мг-екв/100г	%
Олень	екс	7,58	12,92	0,257	7,39	0,088	8,12	0,186	9,29	0,362
	підст	7,49	11,46	0,229	5,86	0,07	7,17	0,165	8,23	0,3215
	0-5	7,47	11,42	0,228	5,8	0,069	7,15	0,164	8,19	0,321
	5-10	7,41	11,38	0,227	5,75	0,068	7,05	0,162	8,16	0,32
	10-20	7,31	11,35	0,227	5,67	0,067	7,01	0,161	8,12	0,318
Лань	екс	7,69	9,87	0,1975	4,43	0,053	8,23	0,189	9,79	0,381
	підст	7,46	9,65	0,1965	4,06	0,048	8,06	0,185	9,67	0,377
	0-5	7,32	9,565	0,1915	3,91	0,046	8	0,184	9,62	0,375
	5-10	7,295	9,525	0,191	3,82	0,046	7,93	0,182	9,58	0,374
	10-20	7,22	9,43	0,1885	3,79	0,045	7,79	0,179	9,51	0,371
Конт.	підст	7,78	13,51	0,27	5,46	0,065	7,57	0,174	8,47	0,33
	0-5	7,66	13,5	0,27	5,41	0,065	7,42	0,17	8,2	0,32
	5-10	7,6	13	0,26	5,4	0,065	7,42	0,17	8,18	0,32
	10-20	7,53	12,86	0,26	5,37	0,064	7,38	0,169	8,12	0,32

Додаток В

Таблиця В.1 – Характеристика катіонного складу ґрунтів під впливом екскрементів оленя та лані у лузі АСНПП

Вид	Горизонт	рН	Катіони							
			Ca ²⁺		Mg ²⁺		Na ⁺		K ⁺	
			мг-екв/100г	%	мг-екв/100г	%	мг-екв/100г	%	мг-екв/100г	%
Олень	екс	7,81	12,99	0,259	6	0,072	7,95	0,183	9,67	0,377
	підст	7,72	11,56	0,231	5,24	0,063	7,24	0,166	9,07	0,351
	0-5	7,67	11,4	0,228	5,2	0,062	7,2	0,166	9	0,351
	5-10	7,64	11,4	0,228	5,09	0,061	7,09	0,163	8,96	0,349
	10-20	7,54	11,3	0,226	5	0,06	7	0,161	8,73	0,34
Лань	екс	7,52	12,15	0,243	5,98	0,072	7,71	0,177	9,17	0,358
	підст	7,45	12	0,24	5,69	0,068	7,46	0,171	8,93	0,348
	0-5	7,41	11,89	0,238	5,55	0,066	7,43	0,171	8,9	0,348
	5-10	7,35	11,73	0,235	5,5	0,066	7,5	0,172	8,88	0,346
	10-20	7,3	11,68	0,234	5,42	0,065	7,4	0,171	8,75	0,341