

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра загальної та прикладної екології і зоології

**Кваліфікаційна робота
магістра**

на тему ВІДНОВЛЕННЯ ТРАВ'ЯНИСТОЇ РОСЛИННОСТІ З ВИСОКИМ
ПРЕСИНГОМ РАТИЧНИХ ТА БЕЗ НЬОГО В АРИДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ
RESTORATION OF HERBACEOUS VEGETATION WITH AND WITHOUT
HIGH UNGULATES PRESSURE IN ARID ECOSYSTEMS

Виконала: студентка 2 курсу, групи 8.1012

спеціальності 101 Екологія

освітньо-професійної програми Екологія та охорона навколишнього
середовища

Гуразда Вікторія Сергіївна

Керівник

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 СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Гуразді Вікторії Сергіївні

1. Тема роботи Відновлення трав'янистої рослинності з високим пресингом ратичних та без нього в аридних екосистемах
керівник роботи Домніч Андрій Валерійович, к. б. н., доцент затвержені наказом ЗНУ від «01» травня 2023 р. № 644-с
2. Строк подання студентом роботи листопад 2023 року
3. Вихідні дані до роботи:
 1. Постановка задачі.
 2. Перелік літератури
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) :
 1. Основні теоретичні відомості.
 2. Матеріали та методи дослідження.
 3. Експериментальна частина.
 4. Висновки.
5. Перелік графічного матеріалу: 1 таблиця, 16 рисунків та 7 додатків.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Притула Н.М., доцент, к.с.г.н.		

Дата видачі завдання 15.06.2022

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літературних джерел. Написання першого розділу роботи.	Травень - Червень 2023 р.	Виконано
2.	Вивчення, засвоєння методик дослідження. Написання другого розділу роботи.	Червень-Серпень 2023 р.	Виконано
3.	Засвоєння правил техніки безпеки під час виконання експериментальної частини. Написання відповідного розділу роботи.	Серпень-Вересень 2023 р.	Виконано
4.	Проведення експериментального дослідження. Оформлення результатів експерименту (таблиці, рисунки). Написання третього розділу роботи.	Жовтень 2023 р.	Виконано
5.	Оформлення кваліфікаційної роботи. Передзахист роботи.	Листопад 2023 р.	Виконано
6.	Рецензування кваліфікаційної роботи.	Грудень 2023 р.	Виконано
7.	Захист кваліфікаційної роботи.	Грудень 2023 р.	Виконано

Студент (-ка)

В. С. Гуразда

Керівник роботи

А. В. Домніч

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер

Н. М. Притула

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ABSTRACT	6
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	7
ВСТУП	8
1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	10
1.1 Історія дослідження степів	10
1.2 Порівняння степової зони у різних країнах	21
1.3 Порівняння фауністичного складу степових угруповань у різних країнах світу	23
1.4 Порівняння рослинності степової зони у різних країнах	24
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ	28
2.1 Об'єкт дослідження	28
2.2 Метод пробних ділянок	29
2.3 Статистична обробка	31
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	32
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	50
ВИСНОВКИ	55
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	56
ДОДАТОК А1	63
ДОДАТОК А2	64
ДОДАТОК А3	65
ДОДАТОК Б1	66
ДОДАТОК Б2	67
ДОДАТОК Б3	68
ДОДАТОК Б4	69

РЕФЕРАТ

Робота викладена на 68 сторінках друкованого тексту, містить 1 таблицю, 16 рисунків та 7 додатки. Список літератури включає 69 джерел.

Об'єкт дослідження – степова трав'яниста рослинність.

Предмет дослідження – відновлення степової трав'янистої рослинності під високим пресингом та без нього в аридних екосистемах.

Мета дослідження: визначення особливостей відновлення трав'янистої степової рослинності під впливом і без впливу диких копитних.

Методи дослідження: *теоретичні*: науковий експеримент, структурний та системний аналіз, моделювання, прогнозування, спостереження, порівняння.

Наукова новизна полягає у розробці та підготовці проекту зі збереження та відновлення диких степових ландшафтів, відповідальному ставленню суспільства до навколишнього середовища.

Практичне значення полягає у практичній реалізації та застосуванні запропонованого механізму впровадження та інтеграції системи екологічного відновлення природних ландшафтів степів, з метою збереження первозданних степів.

Завдання кваліфікаційної роботи: встановити у який рік на ділянках загальний запас фітомаси найбільший; встановити стан і відновлення трав'янистої рослинності без впливу диких копитних (ділянка контроль) в аридних екосистемах; визначити стан і відновлення трав'янистої рослинності під високим впливом диких копитних в аридних екосистемах; з'ясувати, загальний запас (абсолютно суха вага) в АСНПП трав'янистої степової рослинності на ділянці полігонального степу; встановити значення факторів негативного впливу на степові екосистеми.

КОПИТНІ, СТЕПОВА РОСЛИННІСТЬ, МОНІТОРИНГ, АЗОВО-СИВАСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК, О. БІРЮЧИЙ, ТРАВ'ЯНИСТА РОСЛИННІСТЬ, ДИНАМІКА ФІТОМАСИ, ВИПАС, БІОРІЗНОМАНІТТЯ.

ABSTRACT

The work is presented on 68 pages of printed text and contains 1 table, 16 figures and 7 addition. The list of references includes 69 sources.

The object of the research is steppe herbaceous vegetation.

The subject of the research is the restoration of steppe herbaceous vegetation under and without high pressure in arid ecosystems.

The purpose of the study is to determine the features of the restoration of grassy steppe vegetation without and under the influence of wild ungulates.

Research methods: theoretical: scientific experiment, structural and system analysis, modeling, forecasting, observation, comparison.

The scientific novelty consists in the development and preparation of a project for the preservation and restoration of wild steppe landscapes and the responsible attitude of society to the environment.

The practical significance lies in the practical implementation and application of the proposed mechanism of implementation and integration of the system of ecological restoration of natural landscapes of the steppes to preserve the pristine steppes.

Tasks of the qualification work: determine in which year the total stock of phytomass in the plots is the largest; to establish the condition and restoration of grass vegetation without the influence of wild ungulates (site control) in arid ecosystems; determine the condition and restoration of grass vegetation under high pressure from wild ungulates in arid ecosystems; find out the total stock (absolute dry weight) in the ASNNP of grassy steppe vegetation in the area of the polygonal steppe; to establish the value of factors of negative impact on steppe ecosystems.

UNGULATES, STEPPE VEGETATION, MONITORING, AZOVO-SIVAS NATIONAL NATURE PARK, BIRYUCHY ISLAND, GRASSY VEGETATION, DYNAMICS OF PHYTOMASS, GRAZING, BIODIVERSITY.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І
ТЕРМІНІВ

АСНПП – Азово-Сиваський національний природний парк.

а.с.в. – абсолютно суха вага.

ВСТУП

Актуальність дослідження кваліфікаційної роботи полягає у тому, що степові території стають все більш трансформованими господарською діяльністю людей, а території, які не зазнали змін, використовують для випасу худоби та сінокосів. Недоторканими лишаються лише ті степові ділянки, до яких людині вкрай складно дістатися. Оскільки первинних степових територій стає дедалі менше, настав час раціонального використання степових територій, які все ж зазнали антропогенного впливу, охорони недоторканих територій та відновлення степової зони.

Оскільки у світі гостро стоїть питання щодо збереження первозданних степових екосистем та видового різноманіття флори та фауни, а межі урбанізованих територій щороку стають дедалі більшими, тим самим зменшуючи території первинних степових угруповань, витісняючи велику кількість видів рослин і тварин з їх першочергових місць існування, що призводить до того, що на невеликих територіях, які все ще зберігають свій первозданий вигляд, необхідно проводити постійні дослідження, що стосуються відновлення загальної площі степової зони, спостереження за динамікою відновлення та продуктивністю рослин.

Метою кваліфікаційної роботи є: визначення особливостей відновлення трав'янистої степової рослинності під впливом і без впливу диких копитних. Для досягнення поставленої мети було сформовано та виконано такі *завдання*:

- 1) встановити у який рік на ділянках загальний запас фітомаси найбільший;
- 2) встановити стан і відновлення трав'янистої рослинності без впливу диких копитних (ділянка контроль) в аридних екосистемах;
- 3) визначити стан і відновлення трав'янистої рослинності під високим впливом диких копитних в аридних екосистемах;

4) з'ясувати, загальний запас (абсолютно суха вага) в АСНПП трав'янистої степової рослинності на ділянці полігонального степу;

5) встановити значення факторів негативного впливу на степові екосистеми.

Об'єктом дослідження є степова трав'яниста рослинність.

Предметом дослідження є відновлення степової трав'янистої рослинності під високим пресингом та без нього в аридних екосистемах.

Методи дослідження: науковий експеримент, структурний та системний аналіз, моделювання, прогнозування, спостереження, порівняння.

Наукова новизна полягає у розробці та підготовці проекту зі збереження та відновлення диких степових ландшафтів, відповідальному ставленню суспільства до навколишнього середовища.

Значення результатів наукового дослідження полягає у практичній реалізації та застосуванні запропонованого механізму впровадження та інтеграції системи екологічного відновлення природних ландшафтів степів, з метою збереження первозданних степів.

Результати експериментальних досліджень кваліфікаційної роботи здобувача освіти можуть бути використані у змісті навчальних дисциплін:

1. Моніторинг довкілля;
2. Загальна екологія та неоекологія;
3. Моніторинг агроландшафтів;
4. Основи діагностики стану навколишнього середовища;
5. Ландшафтна екологія;
6. Заповідна справа.

Основні положення та результати дослідження доповідалися й обговорювалися на I Міжнародній науково-практичній дистанційній конференції Innovative development of science, technology and education.

За матеріалами дослідження опубліковано 1 друковану працю: 1 стаття за матеріалами науково-практичної конференції.

1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1 Історія дослідження степів

Степ – це планетарне географічне утворення, на площу якого припадає приблизно 6% площі суходолу. Степи формуються у помірному та субтропічному поясі з посушливим кліматом (250-450 мм на рік опадів) і непостійним режимом опадів. Для степів характерним є ксерофітний тип рослинності з характерними екологічними особливостями [1, 2].

Ґрунти степів являють собою, переважно, чорноземи та ґрунти каштанового типу. Степи – це безлісові співтовариства багаторічних ксерофітних трав, які представлені, головним чином, злаковими. Лісові угруповання зустрічаються лише в долинах річок. Біомаса степів є відносно невеликою 100-370 ц/га [1].

Питання взаємодії природних сил і сумісний розвиток рослинного й тваринного світів згадувалися в працях О. Ф. В. Гумбольдта, К. Ф. Рульє, М. О. Максимовича, а біологічний фундамент для екології збудував Чарльз Дарвін – автор закону природного добору, який відбувається під впливом трьох основних чинників: мінливості під впливом зовнішнього середовища, спадковості й природного добору в боротьбі за існування. На початку 20 ст. екологію рослин розділили на аутоекологію (екологію особин) та синекологію (екологію угруповань), а 1927 р. вихід у світ праці англійського вченого Ч. Елтона про екологію тварин став початком розвитку популяційної екології (демекології) [3].

Таким чином, були створені передумови для розгляду середовища не лише як сукупності природних умов, у яких відбуваються біотичні процеси живих істот, а як структурного компонента живих систем, в яких сукупність живих істот та їхнього середовища існування утворюють функціональну єдність, характерну для всіх рівнів біотичної та соціальної організованості на Землі [3].

Степознавство – наука про степ як природну екосистему, наука про значення степу в історії людства, степ як геополітичну і економічну категорії географічного простору, який називають «великим євразійським прямокутником». У вузькому значенні степознавство виділяється як розділ спеціальної геоботаніки. Провідним науковим закладом в Україні з геоботаніки є Інститут ботаніки імені Миколи Холодного, де працювали видатні ботаніки О. В. Фомін, Д. К. Зеров, П. Ф. Оксіюк, А. С. Лазаренко, А. М. Окснер, Ю. Д. Клеопов, Я. С. Модилевський. Структура інституту не передбачає спеціалізованих відділів (лісознавство, луківництво, степознавство тощо), але степова зона, як й інші території, вивчалась протягом всього існування закладу. Перш ніж виділити основні напрацювання вчених інституту по степовим екосистемам, згадаємо деякі роботи дослідників кінця 19 – початку 20 століття [4].

На перше місце необхідно поставити класичну роботу В. В. Докучаєва «Наші степи колись і тепер», у якій приводиться характеристика цілинних степів на кінець 19 ст. Необхідно також згадати роботи О. О. Ізмаїльського, який вивчав причини збезводнення степу і якими користувався В. В. Докучаєв. Вивченням степових екосистем Херсонської губернії на початку 20 ст. займався видатний ботанік Й. К. Пачоський [4].

О. Фомін вперше розробив ботанічне районування території України у тодішніх її межах, організував систематичне вивчення спорових рослин республіки та започаткував фундаментальне багатотомне видання «Флора України» [5]. Професор Й. Пачоський першим чітко сформулював думку про те, що рослинність є предметом самостійної науки – геоботаніки. З ініціативи Ю. Клеопова та Є. Лавренка у 30-і роки 20 століття почалося вивчення рослинного покриву України, що завершилося виданням 4-томної монографії «Рослинність УРСР» в 1968–73 роки [4].

Із сучасних дослідників значний вклад у вивчення степових екосистем вніс В. С. Ткаченко – видатний український вчений, роботи якого стали вагомим внеском у фітоценологію, степознавство та фітосоціологію. Широке визнання

В. С. Ткаченку принесли його праці з фітоцентичного й картографічного моніторингу заповідних степів, у яких встановлено спрямованість і темпи структурних перебудов степових екосистем та характер процесів, що обумовлені екологічними змінами, включаючи кліматичні. За результатами багаторічного моніторингу заповідних степових територій України В. С. Ткаченком визначені специфіка та функціональна сутність резервної структурогенези трав'янистих екосистем, його стадійність і гомеостатична спрямованість від початку глобальних змін довкілля до сьогодення, з'ясовані механізми сукцесій степових екосистем та умови й механізми переходу цих екосистем на інші рівні функціонування та структурування з участю лігнозних біоморф [4].

Степ першим з усіх інших зональних типів ландшафту виявився на межі повної втрати свого первісного вигляду внаслідок заміни корінних екосистем агроландшафтами. У жодній іншій ландшафтній зоні Євразії немає такої високої частки сільськогосподарських угідь (87-96%) і рілля (40-85%) у земельному балансі територій. Крім того, у степовій зоні розміщуються об'єкти гірничодобувної та переробної промисловості (залізорудні, мідно-нікелеві родовища Придніпров'я, Східного Казахстану, вугільні – Донбасу і т. п.) [6].

У 1895 році В. В. Докучаєв, вивчивши стан природи степових районів, вказував на необхідність створення степових заповідників – постійних наукових станцій, «наданих у виключне користування степових мешканців» [4].

Рослинність природних екосистем на всіх рівнях (окремих видів, ценопопуляційний, рослинних угруповань та ін.) відчуває дедалі більший антропогенний тиск. До теперішнього моменту процес збіднення флори, що не проявлявся до кінця 19 ст., помітно посилюється у 20 ст., інтенсивно прогресує. Видовий спектр трав'янистих рослин, що складають окремі фітоценози, значною мірою залежить від кількості екологічних ніш в екологічній й екологічних переваг видів [7].

Збереження природних екосистем – одне з головних завдань сучасного людського суспільства. Збереження флористичного і фітоценологічного

різноманіття Землі визнано глобальним завданням людства, про що свідчать Міжнародна конвенція про охорону біологічного різноманіття (Ріо-де-Жанейро) [8], рішення Міжнародного ботанічного конгресу в США, Європейська стратегія збереження рослин. Така зацікавленість проблемою зумовлена низкою вагомих причин: щорічним зникненням зі світової флори понад 300 видових таксонів; активізацією процесів опустелювання в аридних і субаридних регіонах; деградацією зональних і поясних типів ґрунтів і рослинності; техногенізацією великих територій і загальним погіршенням фітоландшафтної ситуації на всіх континентах [8].

Степові екосистеми зазнали глибокі перетворення під впливом багатівікового випасу худоби та повсюдного розорювання земель [6].

Випас у степових природних зонах завжди був природним фактором, який виконує в екосистемах необхідні функції. Тварини як дикі, так і сільськогосподарські певною мірою виконують специфічні та багато у чому подібні функції, спрямовані на формування і стійке існування степових екосистем. Їх діяльність певною мірою виступає необхідною умовою природного стійкого функціонування екосистем, тоді як її відсутність призводить до їх порушення і деградації. Це стосується, наприклад, ефективної участі тварин в утилізації надлишку нарощуваної рослинної маси, що забезпечує збалансованість процесів накопичення і деструкції органічної матерії, що синтезується рослинами у процесі фотосинтезу, нормальний перебіг біологічного колообігу в екосистемі та стійке функціонування її рослинного компонента [6, 9].

Чисельність диких копитних, інтенсивність їх випасу і пасовищне навантаження у до антропогенний період регулювалася природними механізмами, що забезпечують стає функціонування екосистем. У антропогенний період у міру збільшення чисельності населення і розвитку господарства відбувалася зміна випасу диких копитних на випас стад домашніх тварин [1, 10].

Випас диких копитних відрізняється від випасу домашніх тварин за впливом на рослинність степів не тільки кількісно, але і якісно. На відміну від диких копитних, які перебувають у вільному переміщенні, випас домашньої худоби регулюється таким чином, щоб дефоліація відбувалася тільки протягом певного періоду часу; дефоліація обмежена у період використання; наступають періоди невикористання (короткочасний відпочинок від травоядних), що дозволяє рослинам періодично завершувати свій життєвий цикл без фізіологічного стресу дефоліації. Так, слід помітити що, при регулярному помірному випасі збільшується кількість довгокореневищних життєвих форм і підвищується велика кількість високоцінних видів рослин. [5].

У разі перевипасу тварин настає стан пасовищної дигресії, яка характеризується відхиленням від початкового стану біоценозу, зокрема, його фітоценотичного компонента, і погіршенням біотичних угруповань [11, 12]. Стадії пасовищної дигресії рослинності мали місце й у до антропогенний період. Пасовища могли виникати на шляхах міграції стад копитних [13].

Перший варіант дигресії пов'язаний з перетворенням спільнот дерновинних злаків. У разі посиленого випасу домінантною рослиною стає тільки тонконіг цибулинний (*Poa bulbosa* L.), який добре виносить витоптування. Адаптації даної рослини до витоптування полягають у наявності великої кількості цибулин, а у підставі стебел — укорочених цибулевидних пагонів. Тварини цибулини та пагони розкидають і затоптують копитами у ґрунт, з якого вони пізніше і проростають, сприяючи відновленню виду у спільноті. У разі подальшого посилення випасу тонконіг цибулинний випадає з рослинного співтовариства, а на пасовищах виростають лише однорічні з розпростертими під впливом копит тварин по землі гілками, до яких відносяться лобода татарська (*Atriplex tatarica* L.), спориш відхилений (*Polygonum patulum* L.), рогац піщаний (*Ceratocarpus arenarius* L.) і деякі інші види. Вплив копит тварин на рослини проявляється у травмуванні їх надземних органів, включаючи нирки відновлення. Водночас тварини, придавлюючи до

грунту поверхнево розташовані пагони, сприяють їх укоріненню і тим самим вегетативного розмноження таких рослин [12].

Другий варіант дигресії супроводжується розвитком псамофільної рослинності, пристосованій до піщаних ґрунтів. Витоптування тваринами призводить до деградації і зміні рослин на такі псамофільні види, як кумарчик розчепірений (*Agriophyllum squarrosum* L.), рогац піщаний (*Ceratocarpus arenarius* L.), джужгун безлистий (*Calligonum aphyllum* L.), бузок гірська і стручкова, житняк пустельний (*Agropyrum desertorum* L.), колосняк гіллясте, полин піщаний (*Artemisia arenaria* L.) та інші види. [12, 14].

Третій варіант полягає у збільшенні кількості ефемерів, ефемероїдів і літньо-осінніх однорічників при зміні їх видового складу. Ефемеризація супроводжується зміною видового складу ефемерів, при цьому видають і толочатся свербіга степова (*Bunias* L.), гольдбаха гладка, лепталеум нітелістний (*Lertamut nitelistiy* L.), Литвинова найтонша, рогоглавник відігнутий, загнутий, гладкий, гладкоплідний, четочник скручений і інші види [12].

Четверта стадія, особливо у разі надмірного перевипасу, характеризується відсутністю рослинності або тим, що вона може бути представлена рудеральними й синантропними видами, наприклад, резушка Таля (*Arabidopsis thaliana* L.), рижик дрібноплідний, блощичник широколистий, пронзеннолистний, сміттєвим та іншими видами. Зміни під впливом випасу наступні: при відносно слабкому випасі тварин першими зникають крупнодерновинні злаки, переважно роду ковили. Починають переважати дрібнодерновинні злаки, наприклад костриця. При більш інтенсивному випасі вже і типчак не може виростати, а тому його місце на пасовищах займають дрібні степові чагарники і напівчагарнички [12].

З точки зору екології система «хижак – жертва» і «рослиноїдна тварина – рослина» аналогічні. Травоїдні тварини чинять тиск на рослинні угруповання, впливаючи на їх якісні та кількісні характеристики. Ратичні здатні істотно змінювати демографічний склад популяцій рослин, обмежувати можливості їх

відновлення, придушувати генофонд рослинних угруповань окремих біомів, а в умовах природних територій – знижувати якість еталонності й різноманітності екосистем. Незбалансовані відносини можуть призвести до повного виснаження кормової бази окремих територій. Зниження збитку, що завдається тваринами, може бути забезпечено лише регулюванням їх чисельності з урахуванням природно-економічних умов конкретного регіону і створення запасів кормових ресурсів, доступних для них у зимовий період [15].

Рослинність степів до антропогенного періоду формувалася під впливом випасу диких копитних тварин і за своїм складом відрізняється як від рослинності сучасних пасовищних ділянок, на яких випасають худобу, так і від рослинності заповідних територій, на яких випас ні диких, ні домашніх копитних не проводиться [16].

Спільний випас різних за кормовою спеціалізацією рослиноїдних ссавців виявляється важливим екологічним фактором, що відбивається на структурі пасовищного росту спільноти, на забезпеченості тварин кормом й у цілому на функціонуванні пасовища екосистеми. Їх спільний випас забезпечив один мірний трофічний вплив на видове різноманіття пасовищного рослинного співтовариства. Випас видів з однаковими кормовими вимогами щодо пасовищної рослинності, екологічно не виправданий, оскільки повинен приводити до домінування у пасовищної рослинності невживаних або мало вживаних рослин і до одночасного пригнічення або конкурентного виключення трофічно привабливих для тварин видів рослин. Слід очікувати, що пасуться види у такому випадку приречені на конкуренцію за їжу і в підсумку на витіснення одного з них. Пасовищне суміщення видів, однакових за кормовими перевагами – штучне явище, у природній природі не зустрічається [17].

Різде зменшення пасовищного навантаження або його повне виключення негативно позначається на стані трав'янистих екосистем взагалі та степових екосистем зокрема. Відомо, що у степових заповідниках при повному виключенні випасу копитних тварин і відсутності сінокосіння відбуваються глибокі зміни рослинності [17].

Одним із найважливіших показників, які реагують на зміни екосистем, є надземна біомаса рослин, у тому числі відмерлі її рештки, що формують підстилку. Підстилка впливає на організацію та динаміку біотичного угруповання, виконує роль депо-посередника поживних речовин, може змінювати фізичне та хімічне середовище, а також кількість різноманітних забруднювачів. Накопичена підстилка затримує світло, затінюючи насіння та проростки, зменшує теплову амплітуду ґрунту. Знижуючи максимальну температуру та створюючи бар'єр водяної пари, підстилка зменшує доступність води, затримує більшу частину опадів, регулює водний баланс екосистеми, захищає ґрунт від замулення та надмірного випаровування [18].

Трансформація мертвої органічної речовини – складний процес, що формується з фізичних, хімічних, фотохімічних та біохімічних реакцій. Процеси деструкції опаду відбуваються з різноманітною швидкістю в різних екосистемах залежно від конкретних умов мікроклімату, зволоження, аерації, біохімічної активності, діяльності мікроорганізмів. За умов антропогенної дигресії внаслідок екосистемного стресу об'єм детритного блоку спочатку зростає, концентруються і нагромаджуються гумати в гумусоаккумулятивному горизонті ґрунту, стрімко звужується співвідношення C:N. На наступних стадіях дигресії реалізуються буферні механізми у підстилці, зокрема гумусний стан ґрунтів наближається до характерних пропорцій вуглецевмісних речовин, властивих ґрунтам корінних угруповань. У разі глибинної деградації екосистеми швидка мінералізація органічних сполук відбувається на тлі азотного збагачення верхнього шару ґрунту. У межах норми реакції екосистеми щодо зовнішніх збурень (на фіксованій стадії дигресії) провідні хімічні властивості ґрунту зберігаються завдяки компенсації дії динамічних перебудов у підстилці [18].

Підстилка у степах становить приблизно 38 % від усієї фітомаси. Акумуляована маса підстилки може бути зменшена завдяки фізичній та хімічній деградації, гетеротрофного споживання та розкладу. Ці процеси взаємопов'язані. Процес розкладу підстилки є найважливішим і доволі детально

вивченим. Характер розкладу пораховано для різних субстратів у багатьох різних середовищах. Підстилка розкладається в більшості випадків завдяки грибам, оскільки вони більш резистентні до середовища, ніж бактерії, але сам процес розкладу відбувається повільніше, оскільки для грибів лімітувальним фактором є азот та підвищена лужність ґрунту. Розклад підстилки в степах підсилює доступність поживних речовин для рослин, що сприяє інтенсивному їх розвитку. Накопичена підстилка в степових екосистемах може також зменшити втрати амонійного нітрогену, а відтак міграцію нітрогену і змінити хімічний склад води при проникненні її в ґрунт [18, 19].

Рослинний покрив степів знаходиться у постійній динаміці, пов'язаної зі зміною параметрів навколишнього середовища у ході природного розвитку та антропогенного впливу. У динамічному ряду флуктуації рослинних угруповань розглядаються як їх певні стани, обумовлені чергуванням сухих і вологих років у багаторічному циклі розвитку степів. Знання про особливості флуктуації рослинного покриву необхідні при розробці науково обґрунтованої системи заходів з регулювання поголів'я домашньої худоби у роки з недостатнім зволоженням і для зниження негативного впливу на рослинність в несприятливі роки [20-22].

Степи мають низький рівень запасів енергії у біомасі, слабку інертність, але завдяки високій швидкості наростання біомаси, її відмирання та нагромадження забезпечується ефективність функціонування екосистем. Тобто степові екосистеми функціонують у режимі високої активності, максимального відчуження надземної біомаси та акумуляції енергії у підземній частині [23].

Степи – динамічні екосистеми, проте у разі їх знищення вони відновлюються погано і не в повному обсязі. Період відновлення може тривати понад сто років [23].

Перші ботанічні дослідження на території заповідника (парку) розпочаті на початку 20 ст. і пов'язані з ім'ям видатного вченого-ботаніка Й.К. Пачоського. Пізніше, у 20-х рр., на сиваських ділянках парку починають працювати Ф.Я. Левіна і М.С. Шалит, М.І. Котов, О.В. Прянішніков. Рослинний

світ острова Бірючого вперше дослідили М.І. Котов та О.В. Прянішніков. У 30-х рр. після створення наукового відділу при заповіднику "Надморські коси", який очолив П.Я. Попович, дослідження рослинного покриву поглибилися. Зокрема, отримали розвиток моніторингові дослідження рослинності та її змін. Разом з тим поживались флористичні дослідження. У повоєнні роки на території заповідника працюють М.С. Шалит та М.І. Котов, які розвинули дискусію щодо існування "полинових" степів у Присивашші. Надалі, протягом майже 30 років, ботанічні дослідження на території заповідника уповільнилися, насамперед тому, що він був реорганізований в Азово-Сиваське заповідно-мисливське господарство. У 70–80-х рр. флору і рослинність островів Сиваша вивчали М.І. Котов і П.Я. Попович, Г.І. Білик, Н.П. Лоскот. Всього за не узагальненими даними цих авторів на території заповідника до 70 рр. 20 ст. відмічено близько 350 видів судинних рослин з 51 родини [43].

У 90-х роках 20 ст. для розробки Проект організації території парку, в тому числі заходів з оптимізації рослинного покриву, за завданням Держкомітету Мінлісгоспу та Мінекобезпеки України на території парку протягом 5 років працювала міжнародна наукова експедиція під керівництвом акад. Ю.Р. Шеляг-Сосонка, вчені якої детально вивчали флору та рослинність парку, з'ясували стан фіто- та ценофонду парку, провели зонування території. Останнім часом на території парку проводяться комплексні ботаніко-зоологічні дослідження екологічних проблем Азовського моря і Сивашу, менеджменту їх окремих ділянок, охорони та використання ресурсів. Активно проводиться робота щодо подальшого дослідження флори, рослинності, зокрема її продуктивності, а також розширення території парку [43].

На дерново-піщаних схилах та у западинках зустрічаються ценози ковили волосистої (*Stipa capillata* L.). Зі співдомінантів та різнотрав'я тут відмічені типові псамофіти: жито дике (*Secale sylvestre* L.), осока колхідська (*Carex ligerica* L.), самосил білоповстистий (*Teucrium polium* L.) та ін. Піщані степи (порядок *Festucetalia vaginatae* L.) великі площі займають на Бірючому острові. Найпоширенішими домінантами тут є костриця Беккера (*Festuca beckeri* L.),

осока колхідська (*Carex ligerica* L.), ефедра двоколоскова (*Ephedra distachya* L.). Вони пристосовані до найвищих ділянок острова (кучугур) [16, 45, 52].

На піщано-черепашкових ґрунтах часто домінують шандра чужоземна (*Marrubium peregrinum* L.) та самосил білоповстистий (*Teucrium polium* L.). Співдомінантами у піщаних степах парку є житняк Лавренків (*Agropyron lavrenkoanum* L.), свинорій пальчастий (*Cynodon dactylon* L.), волошка розлога (*Centaurea diffusa* L.). Асектаторами є астрагал дніпровський (*Astragalus borysthenticus* L.), бурачок шорсткий (*Alyssum hirsutum* L.), переломник видовжений (*Androsace elongata* L.), люцерна Котова (*Medicago kotovii* L.), смілка напівконічна (*Silene subconica* L.), дивина перистороздільна (*Verbascum pinnatifidum* L.), чебрець двовидний (*Thymus dimorphus* L.), жито дике (*Secale sylvestre* L.), ковила дніпровська (*Stipa borysthentica* L.). Менш поширеними тут є угруповання ковили дніпровської (*Stipa borysthentica* L.), астрагалу дніпровського (*Astragalus borysthenticus* L.), люцерни Котова (*Medicago kotovii* L.). Подекуди розвинутий мохово–лишайниковий ярус (*Tortula ruralis* L., *Cladonia convoluta* L., *C. rangiformis* L., *Parmelia vagans* L.). Літоральна рослинність на території парку поділяється на ценози смуги пляжу (*Sakiletea maritima* L.) та угруповання літорального валу (*Ammophiletea* L.). У ценозах класу *Sakiletea maritima* L., які внаслідок змінно-нагінних явищ є досить агрегативними, домінують морська гірчиця чорноморська (*Sakile euxina* L.) і аргузія сибірська (*Argusia sibirica* L.), типовими видами є молочай щабриковидний (*Euphorbia peplis* L.), курай понтійський (*Salsola pontica* L.), латук татарський (*Lactuca tatarica* L.), катран понтійський (*Crambe pontica* L.). У ценозах класу *Ammophiletea* домінує колосняк чорноморський (*Leymus sabulosus* L.), рідше миколайчики приморські (*Eryngium maritimum* L.). Співдомінантами є катран понтійський (*Crambe pontica* L.), аргузія сибірська (*Argusia sibirica* L.), молочай Сегієрів (*Euphorbia seguieriana* L.). Ці угруповання характеризуються розрідженим травостоєм, вони знаходяться під впливом дефляційних процесів [16, 45, 52].

Перші лісові насадження деревних порід (робінія звичайна, маслинка вузьколиста, тополя Болле, шовковиця біла) на косі Бірючий острів датуються 1914-1915 рр. Збереглися переважно культури маслинок сріблястої та вузьколистої, робінії звичайної, тополь білої, Болле, канадської, чорної, дуба звичайного, платану східного, ялівцю віргінського, ясена звичайного, шовковиці чорної, в'язу гладкого [52].

1.2 Порівняння степової зони у різних країнах

Степова зона України простяглася з південного заходу на північний схід українських територій, від низовин річки Дунай до південних відрогів Середньоросійської височини на відстань понад 1000 кілометрів. Ширина степової зони змінюється від 105 км на заході до 310 км на сході. На довготі Перекопського перешийка ширина степу досягає 450 км. Площа степової зони України становить 245 тис. км², або 41% території країни [24-26]. Лучні степи на території України найбільш поширені в лісостеповій зоні, де вони є єдиним типом степової рослинності. Лучні степи лісостепової зони розташовані на всій протяжності між Волино-Подільською та Середньоросійською височинами. За своїм флористичним складом і фітоценотичною структурою лучні степи України близькі до центральноєвропейських і середньоросійських кам'янистих степів. Лучні степи відзначаються найбільшою флористичною різноманітністю серед степових екосистем України [27, 28].

Порівняно зі степовою зоною України, степова зона займає 44% площі рівнинного Казахстану: північну частину Прикаспійської низовини, Підуральське і Тургайське плато, Зауралля, Західносибірської низовини, Центрально-Казахстанський дрібноосокових [29].

Але при цьому на рівнинах півночі та північного сходу Монголії переважають злаково-різнотравні степи. Уздовж південної межі степової зони

простягається вузька смуга ковилових степів. Уздовж північної межі степової зони зустрічаються злакові (ковилові й ковилово-вострецові) стеги з відносно багатим різнотрав'ям; вони належать до піднесених рівнин і пологих схилів різних експозицій. У степовій зоні широко поширені кам'янисті й щебенисті варіанти степів. Вони займають пологі схили невисоких гірських ланцюгів і дрібносопковому. На крутих кам'янистих схилах і по урвищах рослинність більш різновидна, строката за складом [29].

Друге місце після Євразії по площі степових екосистем займає Північна Америка (1,3 млн км²). Стеги тут розташовуються у центральній частині континенту щільним масивом [30].

Степова рослинність у середній частині материка займає величезну площу, що простягається від 54-56° пн. ш. у північному Саскачевані і провінції Альберта до Мексиканського нагір'я на півдні. На сході прерія проникає на територію штату Індіана, причому окремі її форпости досягають штатів Огайо і Мічиган. Західним кордоном області прерій заведено вважати східний схил Скелястих гір, хоча злаковники широко поширені також в розлогих улоговинах між гірськими хребтами, але тут переважають вже зимові дощі, тоді як у власне прерії та в степах Східної Європи максимум дощів припадає на літні місяці [9].

На півночі та північному сході преріях межує з бореальною зоною хвойних лісів, на сході й південному сході – з зоною листяних лісів, а на заході – з гірськими лісами, утвореними різними видами хвойних. На півдні території, які зайняті переважно злаковою рослинністю, поступово переходить у савану, де деревна рослинність домішуються види ялівцевих (*Juniperus*), прозопісцевих (*Prosopis*) і лареєвих (*Larrea*) [9].

1.3 Порівняння фауністичного складу степових угруповань у різних країнах світу

У фауні степу України найбільш численні жайворонки (*Alaudidae*) (малий (*Calandrella brachydactyla* L.), польовий (*Alauda arvensis* L.), чубатий (*Galerida cristata* L.)), кам'янка звичайна (*Oenanthe oenanthe* L.), перепел (*Coturnix coturnix* L.), коник польовий (*Anthus campestris* L.), куріпка сіра (*Perdix perdix* L.), лунь степовий (*Circus macrourus* L.), боривітер звичайна (*Falco tinnunculus* L.), кобчик (*Falco vespertinus* L.), журавель сірий (*Grus grus* L.). Рідко зустрічаються дрохва (*Otis tarda* L.), стрепет (*Tetrax tetrax* L.), журавель степовий (*Grus virgo* L.), авдотка (*Burhinus oedicephalus* L.). З гризунів – ховрах сірий (*Spermophilus pygmaeus* L.), полівки суспільна (*Microtus socialis* L.) і звичайна (*Microtus arvalis* L.), хом'як сірий (*Cricetulus migratorius* L.), тушканчик великий (*Allactaga major* L.), хом'як звичайний (*Cricetus cricetus* L.), байбак (*Marmota bobak* L.), ховрах крапчастий (*Spermophilus suslicus* L.), тхір степовий (*Mustela eversmanni* L.), перев'язка (*Vormela* L.) тощо [30].

Олень шляхетний (*Cervus elaphus* L.), лань європейська (*Dama dama* L.), муфлон європейський (*Ovis musimon Pallas* L.) кулан туркменський (*Equus hemionus kulan* L.) [31-33].

Фауністичний склад степової зони Казахстану зі ссавців представляють муфлон (*Ovis orientalis* L.), гірський баран (*Ovis ammon* L.), кабан (*Sus scrofa* L.), кулан (*Equus hemionus* L.), шакал (*Canis aureus* L.), вовк (*Canis lupus* L.), плямиста кішка (*Felis lybica* L.), сайгак (*Saiga tatarica* L.), степовий тарпан (*Equus gmelini Antonius* L.), європейський зубр (*Bison bonasus Linnaeus* L.) тощо. Серед птахів – качині (*Anatidae* – качки, гуси) і курячі (*Gallidae*) [34, 35].

На територіях зі степовою рослинністю Монголії у спільнотах ссавців панують види, які вважають за краще зелений корм і влаштовують складні, глибокі нори. Серед них – зимо-сплячі гризуни (*Rodentia*) (бабаки (*Marmota Blumenbach* L.), довгохвостий ховрах (*Spermophilus undulatus* L.)) і

тварини із цілорічною активністю (Палласова піщуха (*Ochotona pallasi* L.), полівка Брандта (*Lasiopodomys brandti* L.)). Ці види досягають тут дуже високої чисельності й активно впливають на рослинність і ґрунтовий покрив. Дикі копитні у степах Монголії зустрічаються частіше поблизу від лісу: косуля (*Capreolus* L.), марал (*Cervus elaphus* L.) [29, 36, 37].

У степах Північної Америки фауністичний склад представлений степовим бізоном (*Bison bison bison* L.), степовим вовком (койот) (*Canis latrans* L.), гризунами (ховрахи (*Spermophilus*), бабаки (*Marmota Blumenbach*), лугова собачка (*Synomys* L.), мишоподібні гризуни). З птахів характерні луговий тетерев (*Tympanuchus cupido* L.), індюковий гриф (*Cathartes aura* L.), земляна зозуля (*Geococcyx* L.). Звичайні плазуни (*Reptilia*) [8, 38, 39].

1.4 Порівняння рослинності степової зони у різних країнах

У складі степових рослинних угруповань України переважають трав'янисті багаторічні види (щільнокущові дернинні, рихлокущові, короткокореневищні, довгокореневищні, стрижнекореневі). Значно менше напівчагарників, чагарників і маленьких кущів. Головними едифікаторами степових фітоценозів є злаки (*Poaceae*). Весною у степових фітоценозах розвивається значна кількість ефемерів та ефемероїдів [40, 41].

За степовою рослинністю, яка є відображенням ґрунтових, кліматичних і орографічних умов, у межах степу виділяють три підзони:

- різної травно-типчаково-ковилові стеги;
- типчаково-ковилові стеги;
- пустельні полиново-злакові стеги [40].

Різнотравно-типчаково-ковилові стеги формуються на середньоглибоких мало- і середньогумусованих чорноземах у північній частині степу. У рослинному покриві домінують ковила волосиста (*Stipa capillata* L.), Лессінга

(*Stipa lessingiana* L.) і українська (*Stipa ucrainica* L.), поширені – костриця борозниста (*Festuca rupicola* L.) і костриця Валіська (*Festuca valesiaca* L.), кипець сизий (*Koeleria cristata* L.), а також житняк гребінчастий (*Agropyron pectinatum* L.), тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia* L.), тимофіївка степова (*Phleum phleoides* L.) та деякі види родів кострець (*Bromopsis*), пирій (*Elytrigia*), бромус (*Bromus*). У складі рослинності поширені барвисте різнотрав'я з бобових, яке надає степу привабливості. Це конюшина гірська (*Trifolium montanum* L.) і альпійська (*Trifolium alpestre* L.), люцерна румунська (*Medicago romanica* L.) [40, 42 - 45].

Типчаково-ковилові степи розташовані на південь від різнотравно-типчаково-ковилових. Вони зростають на південних чорноземах і, частково, на темно-каштанових ґрунтах. У складі фітоценозів переважають ксерофітні дерновинні злаки – ковила Лессінга, (*Stipa lessingiana* L.), українська (*Stipa ucrainica* L.), волосиста (*Stipa capillata* L.), а також різні види костриці (*Festuca*). Велике значення мають довгокореневищний колосняк гіллястий (*Leymus ramosus* L.), рихлочагарникові, житняк гребінчастий (*Agropyron pectinatum* L.) і осока вузьколиста (*Carex stenophylla* L.). На відміну від північного степу, тут відсутня різноманітність різнотрав'я. Воно представлене ксерофітними рослинами – кермеком сарепським (*Limonium sareptanum* L.), ферулою східною (*Ferula orientalis* L.), роговиком українським (*Cerastium ucrainicum* L.), пижмом тисячolistим (*Tanacetum millefolium* L.), ряскою Гуссона (*Omithogalum gussonei* L.), тюльпанами (*Tulipa*), полином австрійським (*Artemisia austriaca* L.), підмаренником руським (*Galium ruthenicum* L.), жабрицею рівнинною (*Seseli campestre* L.). У мікропониженнях зустрічаються різак звичайний (*Falcaria vulgaris* L.), шавлія степова (*Salvia stepposa* L.), дивина фіолетова (*Verbacum phoeniceum* L.) [40, 42-47].

Вздовж Чорного та Азовського морів, у Присивашші зустрічаються полиново-злакові степи. Їх утворення пов'язане з наявністю світло-каштанових більш-менш солонцюватих і темно-каштанових сильно-солонцюватих ґрунтів. Основу фітоценозів складають костриця овеча (*Festuca ovina* L.), житняк

гребінчастий (*Agropyron cristatum* L.), ковила волосиста (*Stipa capillata* L.), полин сантонінський (*Artemisia santonica* L.) і кримський (*Artemisia taurica* L.). На сильно засолених ділянках пустельного полиново-злакового степу формуються фітоценози з участю галофітних рослин – солонцю європейський (*Salicornia europaea* L.), содника простертого (*Suaeda prostrata* L.), сарсазана шишкуватого (*Halocnemum strobilaceum* L.), кермеку Мейєра (*Limonium meyeri* L.), покісниці Фоміна (*Puccinellia fominii* L.) [40, 42, 44].

Тоді як у травостої степів Казахстану наявні такі види – ковила Коржинського (*Stipa korshinskyi* L.), ковила киргизька (*Stipa kirghisorum* L.), полин холодний (*Artemisia frigida* L.). Нерозорані (цілинні) степи, які використовуються під пасовища, займають у Північному Казахстані до 35% території [28].

У степових угрупованнях Монголії на схилах, що добре прогріваються сонцем, мешкає безліч форм, властивих більш південним широтам. На крутих північних схилах нерідко розташовуються зарості чагарників. Представники багаторічних трав складають в основному ценози степів. Серед дерновинних трав'янистих багаторічників провідна роль належить ксерофітним степовим злакам (*Poaceae*) – ковила (*Stipa*), Костриця (*Festuca*), зміївка (*Bistorta*), тонконіг (*Poa*), з осокових (*Cyperaceae*) кобрезія (*Kobresia*). Кореневищні трав'янисті багаторічники представлені мезоксерофітним стоколосом (*Bromus*) й осокою твердовитою (*Carex duriuscula* L.). У степах провідне значення набувають ксеромезофіти й еуксерофіти: цімбарія даурська (*Cymbaria daurica* L.), березка Аммана (*Convolvulus ammannii* L.), спаржа (*Asparagus* L.) та ін. Однорічні трави представлені переважно яровими формами. Це головним чином, ксеромезофітні злаки (*Poaceae*), польовичка мала (*Eragrostis*), різновиди Арістід (*Aristida*), ряст (*Corydalis*) і більш виражений мезофіт Хлоріс (*Chloris*), а також галоксерофітні солянки (*Salsola*). На півночі країни займають спільноти, у яких домінують даурська піщуха (*Ochotona dauurica* L.) і вузькочерепна полівка (*Microtus gregalis* L.) – типові травоядні, влаштовують порівняно невеликі нори. На східних околицях степової зони переважають ті ж види; місцями звичайні

даурські ховрахи (*Spermophilus dauricus* L.), хом'яки (*Cricetulus Barabensis* L.), характерні стада антилоп-дзеренів (*Procapra gutturosa* L.) [21, 29, 36, 37, 48].

У північноамериканській прерії на відміну від степів Східної Європи привертає увагу різке переважання більш тропічних родів злаків (*Andropogon*, *Panicum* і ін.), квітучих наприкінці літа [49].

Прерія утворюється з високих злаків (висотою до 150 см): американська ковила, пирій, блакитний бородань і різне різнотрав'я. На захід прерії змінюються типовою і потім сухим степом. Трав'яний покрив розріджується і стає все нижче. Характерні злаки – трава грама (*Bouteloua racemosa* L.), бізонова трава (*Buchloe dactyloides* L.). На південному заході, у сухих степах субтропічного пояса з'являються колючі чагарники – опунції (*Opuntia* L.), мескіта (*Prosopis glandulosa* L.), окатіли [38, 50].

2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

2.1 Об'єкт дослідження

Дослідження нами проводились у 2020 – 2021 роках на території Азово-Сиваського національного природного парку. Бірючий острів – розширена південна частина Федотової коси, що відмежовується від материка Утлюцьким лиманом, зображено на рис 2.1. Входить до складу Азово-Сиваського національного природного парку. Довжина острова 24 км, ширина приблизно 5 км. Природні умови характерні для солонцюватого степу і солончаків [51].

На косі Бірючий острів водно-болотна рослинність займає 3800 – 4000 га, лучна, у тому числі засолені луки, – 1800 га, степова (піщані степи) – близько 1200 га, дюнні угруповання – 40-50 га, галофітна рослинність – 200 га, лісова – 340 га, рослинність трансформованих територій – 10- 15 га [51].

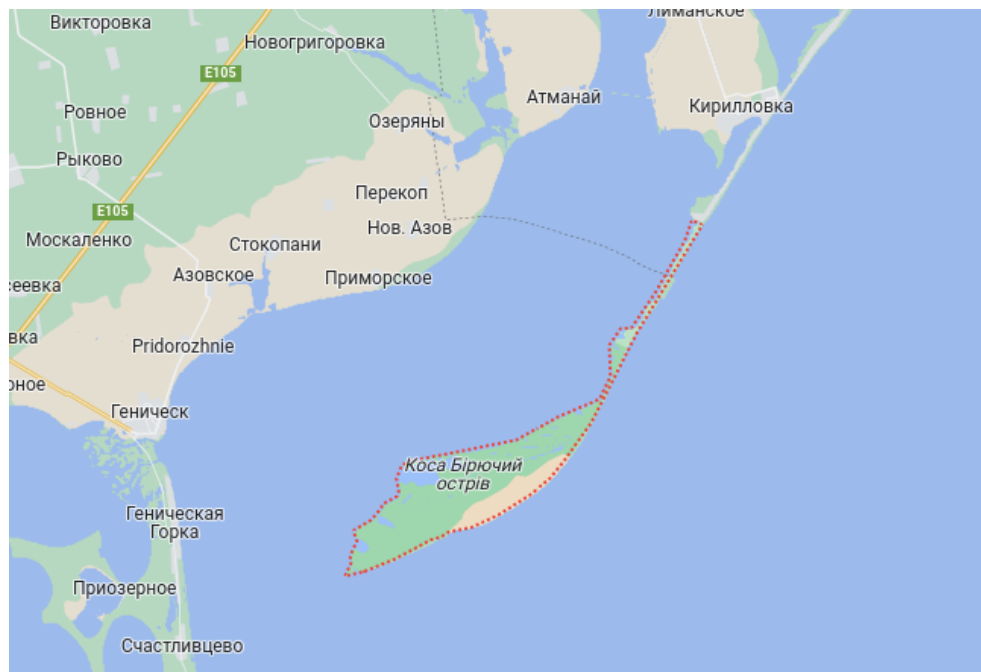


Рисунок 2.1 – Коса Бірючий острів

2.2 Метод пробних ділянок

Дослідження проводились на майданчиках закладених ще 10 років тому Домнічем В. І. та Домнічем А. В. площею 3 м² кожна у трьох біотопах: степ, луг та штучний ліс. Кожний майданчик поділено на два по 1 м², а саме контрольна ділянка та ділянка періодичного зрізання людиною. Дані збирались на 9 майданчиках по 1 м², приклад такої ділянки зображено на рис. 2.2. Для цього зрізалися трав'янисті рослини на висоті 3-5 см від ґрунту. У період експерименту аналізувалась рослинність як на контролі, так і при періодичному зрізанні людиною, так і під впливом копитних.

Пробні ділянки на території, яка підлягає обліку, закладають у найбільш типових місцезростаннях із середньою чисельністю виду. За умови значної чисельності та більш-менш рівномірного розподілу особин виду, закладають пробні ділянки площею 1 м² або 2 м², при незначній чисельності та нерівномірному розміщенні розміри ділянок збільшують (5 м², 10 м², іноді 100 м²) [26, 43, 46, 49, 53, 54].



Рисунок. 2.2 – Ділянка контроль у біотопі штучний ліс

Вибрані пробні ділянки повинні бути репрезентативними щодо досліджуваного масиву, тобто вони повинні якомога точніше відображати фактичні запаси сировини даного масиву. Репрезентативність закладання пробних ділянок досягається шляхом випадковості, тобто шляхом незалежного від суб'єктивної волі дослідника відбору [53]. Вибір місць для закладання ділянок можна здійснювати двома шляхами: випадковим та системним. При випадковому відборі місця для закладання пробних ділянок обирають шляхом закидання рамки розміром 1 м² або іншого предмету із закритими очима [39, 49, 53-55]. При системному відборі пробні ділянки закладають у межах трансекти (кожні 10, 100, 200 тощо метрів) [7, 53, 56]. Інший спосіб полягає у більш-менш рівномірному закладанні ділянок по всій досліджуваній території, для чого точки майбутніх ділянок спочатку відмічають на картосхемі. При цьому бажано закладати ділянки у місцях з різною щільністю особин виду (низькою, середньою та високою) [17, 53].

З метою отримання правдивих даних щодо запасів сировини пробні ділянки закладають, як мінімум, у 3 – 5-кратній повторюваності. Чим більші розміри пробних ділянок та їх кількість, тим точнішими будуть отримані результати, тобто вони будуть більше відповідати дійсним запасам сировини. Для отримання справді репрезентативних результатів необхідно провести їх статистичну перевірку і, за необхідності, збільшити кількість ділянок. Межі ділянок відмічають кілками з натягнутими між ними шнурами. Після цього з ділянки вилучають ті частини рослин, які є сировиною. Отримані результати зважування записують по кожній ділянці окремо, потім обчислюють середнє значення запасів сировини та здійснюють перерахунок на 1 га і всю площу масиву [7, 26, 39, 49, 53].

2.3 Статистична обробка

Абсолютно суху вагу фітомаси знаходять за формулою:

$$A = \frac{S}{k}, \quad (2.1)$$

де A – абсолютно суха вага (г); S – сира вага (г); k – коефіцієнт всихання рослин.

Відсоткова частка абсолютно сухої ваги фітомаси виду на ділянці розраховується за формулою:

$$C = \frac{A}{Z} \cdot 100\%, \quad (2.2)$$

де C – відсоткова частка абсолютно сухої ваги фітомаси виду (%); A – абсолютно суха вага виду (г); Z – загальна абсолютна суха вага всіх видів рослин на ділянці (г).

Стандартне відхилення розраховується за формулою:

$$\sigma = \sqrt{\Sigma}, \quad (2.3)$$

де Σ – знак підсумовування добутків відхилень варіант x_i від їх середньої \bar{x} ; n – загальне число спостережень, або обсяг вибірки; $(n-1)$ – число ступенів свободи [50].

Форму для розрахунку стандартної помилки:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (2.4)$$

де σ – стандартне відхилення; n – об'єм вибірки [59].

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

У степах, як і в інших природних зонах, рослинний покрив має важливу роль в екосистемі та є результатом взаємодії рослин з кліматом та ґрунтом. У степах це переважно багаторічні трави, зокрема злакові, які формують полідомінантний та багатоярусний рослинний покрив. Хоча часто можна зустріти чагарнички, їх не достатньо для утворення суцільного ярусу. Усі рослини степів мають ознаки пристосованості до недостатності вологозабезпечення, такі як опушення, восковий покрив на листках та глибокі кореневі системи.

Однією зі специфічних рис рослинного покриву степів є почергове цвітіння різних видів рослин, яке проявляється в послідовній зміні аспектів. Протягом вегетаційного періоду їх може бути від 8 до 10. Видове різноманіття в степах досить значне, на 1 м² може реєструватись до 80 видів квіткових рослин.

У північних частинах степів переважають мезофітні крихко дернові та кореневищні злаки, тоді як в південних їх замінюють дерновинні. Північні степи іноді називають луговими, або ковилово-різнотравними. У південному степу переважно зустрічаються різнотравно-типчаково-ковилові, типчаково-ковилові та полинно-злакові формації. Рослинний покрив степів має значний вплив на території, де вони знаходяться, у тому числі на тваринний світ та на господарську діяльність людини.

Сучасні степи, на жаль, стали місцем високої деградації та фрагментації тваринного світу. Загальна кількість видів тут зменшилася, і ті, що залишилися, дуже постраждали від змін у природних умовах. Найбільш представленими серед трав'яїдних тварин у степах є гризуни, які харчуються насінням та коренями рослин. Вони масово переміщують землю, що сприяє формуванню характерного мікрорельєфу в степах. Рослиноїдні, всеїдні та хижі птахи також зустрічаються у степовому середовищі, забезпечуючи різноманітність тваринного світу.

Особливим явищем є спільне помешкання степових та лісових тварин в лісостеповій зоні, що охоплює північну частину степів. Тут мешкають тварини, які зазвичай віддають перевагу життю в лісі, але здобич шукають в степах. Таке сусідство є прикладом того, як екосистеми можуть переплітатися та проникати одна в одну, що є підтвердженням неперервності біосфери.

Природними передумовами формування степів є поєднання кліматичних й біологічних факторів. Клімат має поєднувати зволоження достатнє для росту трав із недостатнім зволоженням товщі ґрунту, що не надає розвиватися деревам. Подібні умови складаються за нечастих чи ж нетривалих дощів. Головним біологічним чинником є наявність великої кількості пасовищних тварин, що настільки активно об'їдають рослинність, що подібний тиск витримують тільки трави.

Тобто, розуміння степу як місцевості, де дерева взагалі не ростуть, є неправильним. Антропогенний вплив упродовж тисячоліть, а саме випас тварин і вирубка лісів призвели до значного розширення степової зони. Сучасні дослідження свідчать, що, наприклад в Україні степи є виключно антропогенними й розвинулися починаючи із 3 тисячоліття до нашої ери. До того часу зона лісостепу доходила безпосередньо до чорноморського узбережжя. «Сучасного» вигляду степи набули у перші сторіччя нашої ери. Невеликі заповідні ділянки українського степу без впливу людини й без пасовищних тварин заростають кущами й деревами, втрачаючи власне степовий вигляд.

Кожна з досліджуваних областей має свої особливості біорізноманіття. Наприклад, в Одеській області можна зустріти чорного лелеку (*Ciconia nigra* L.), тхора степового (*Mustela eversmanni* L.), kota лісового (*Felis silvestris* L.) та коровайку (*Plegadis falcinellus* L.).

При дослідженні процесу відновлення трав'янистої (степової) рослинності під високим пресингом копитних та без нього в аридних екосистемах ми здійснили збір даних, порівняння і їх аналіз. Результати нашого дослідження висвітлені на рис. 3.1-3.14 та у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Середні показники запасу фітомаси кг/га на майданчиках («Контроль», Періодичне зрізання», «Під впливом копитних») за 2020-2021 рік, у трьох біотопах (Полігональний степ, Заниження, Штучний ліс)

Рік			2020	2021
Полігональний степ	Контроль	кг/га	4070,8	7637,3
		%	100	100
	Періодичне зрізання	кг/га	2411,8	665,8
		%	100	100
	Під впливом	кг/га	2508,2	987,9
		%	100	100
Заниження з соковитою рослинністю	Контроль	кг/га	4606,9	8260,6
		%	100	100
	Періодичне зрізання	кг/га	5594,2	2797,5
		%	100	100
	Під впливом	кг/га	5120,3	6325,9
		%	100	100
Штучний ліс	Контроль	кг/га	1006,7	852,9
		%	100	100
	Періодичне зрізання	кг/га	915,7	389,3
		%	100	100
	Під впливом	кг/га	380,3	802,4
		%	100	100

За даною таблицею було побудовано графік «Середні показники запасу фітомаси кг/га на майданчиках («Контроль», Періодичне зрізання», «Під впливом копитних») за 2020-2021 рік, у трьох біотопах (Полігональний степ, Заниження, Штучний ліс)» рис. 3.1.

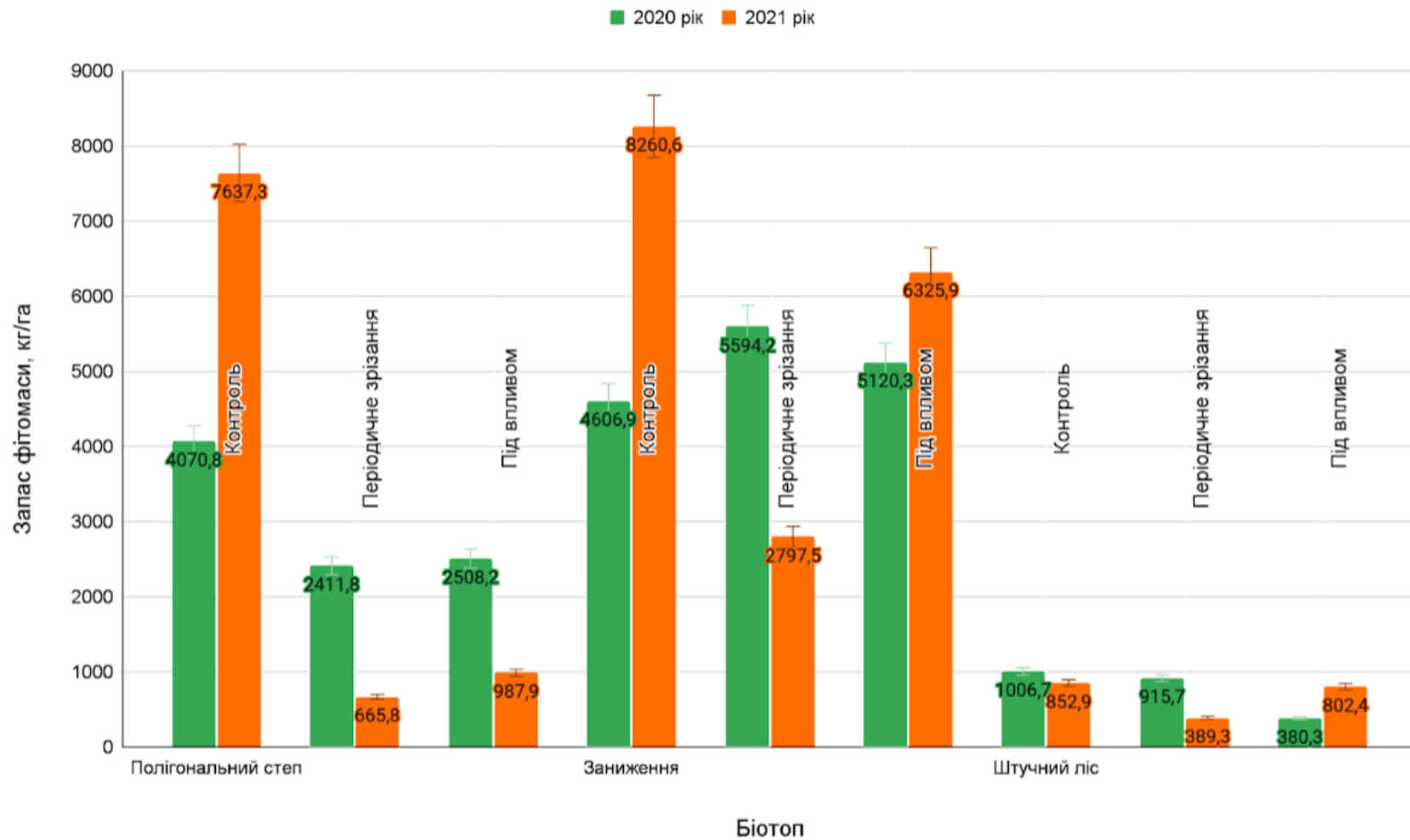


Рисунок 3.1 – Середні показники запасу фітомаси кг/га на майданчиках («Контроль», Періодичне зрізання», «Під впливом копитних») за 2020-2021 рік, у трьох біотопах (Полігональний степ, Заниження, Штучний ліс)

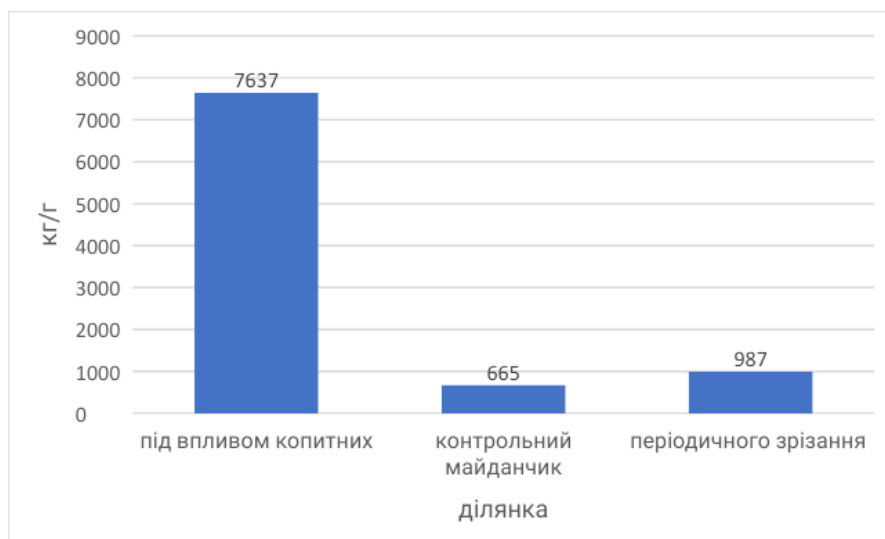


Рисунок 3.2 – Загальний запас фітомаси (а.с.в.) в АСНПП за 2020 рік у біотопі заниження, кг/га

Проаналізувавши вище наведений графік, ми можемо стверджувати, що загальний запас фітомаси найнижчий на ділянці контрольний майданчик, а найбільший наявний при впливі копитних. Це пов'язано із тим, що трав'яниста рослинність краще відновлюється під впливом диких ратичних. Для порівняння також були зібрані проби у біотопі полігональний степ загальний запас фітомаси на цій ділянці зображено на рис. 3.3.

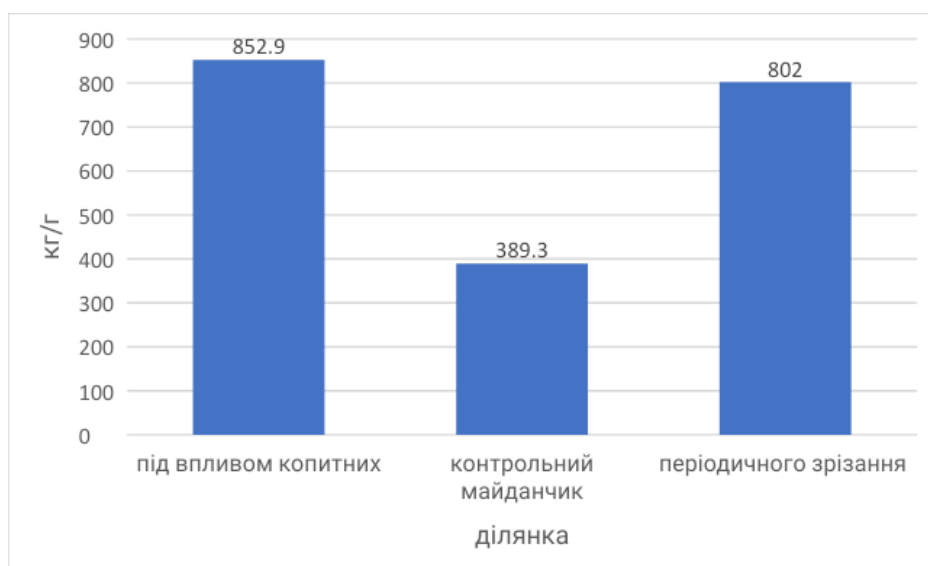


Рисунок 3.3 – Загальний запас фітомаси (а.с.в.) в АСНПП за 2020 рік у біотопі полігональний степ, кг/га

Дослідивши вище наведений графік, ми можемо стверджувати, що загальний запас фітомаси наявний при впливі копитних, а найнижчий – на контрольному майданчику.

Порівнявши графіки загального запасу фітомаси у біотопах полігональний степ та зниження, ми можемо стверджувати, що біотоп зниження має більший запас фітомаси. Також було здійснено відбір проб у біотопі штучний ліс, результати зображені на рис. 3.4, для подальшого порівняння запасів фітомаси вже у трьох біотопах зниження, полігональний степ та штучний ліс.

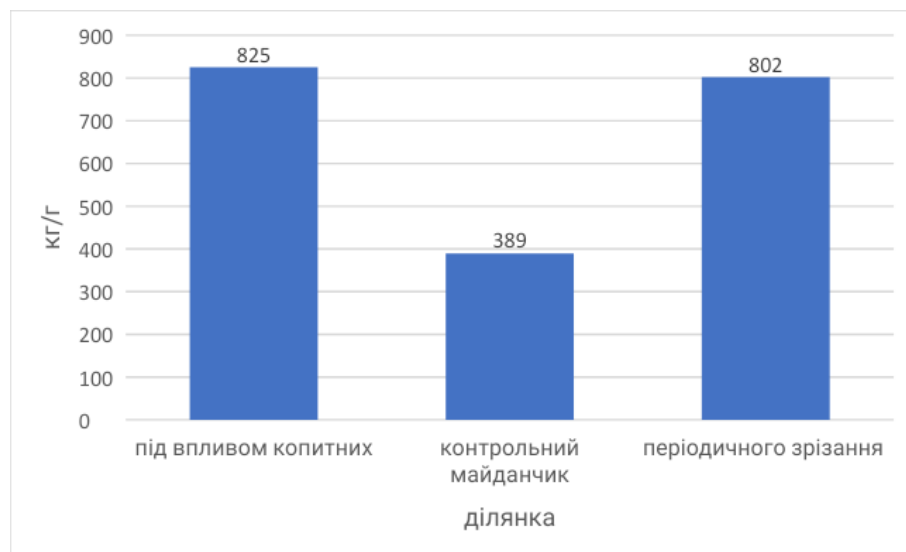


Рисунок 3.4 – Загальний запас фітомаси (а.с.в.) в АСНПП за 2020 рік у біотопі штучний ліс, кг/га

Проаналізувавши вище наведений графік, ми можемо стверджувати, що загальний запас фітомаси наявний при впливі копитних, а найменший показник наведений на контрольному майданчику. Також з попередніх графіків ми бачимо, що загальний запас фітомаси у біотопах штучний ліс та полігональний степ майже однакові. Такий результат пов'язаний з тим, що у даних біотопах рослинність не така соковита як у біотопі зниження, тому загальний запас фітомаси у цих біотопах нижче.

Такі ж відбори проб були здійснені у 2021 році та було проведено аналогічний аналіз результатів. Загальний запас трав'янистої маси за 2021 рік зображено на рис 3.5.

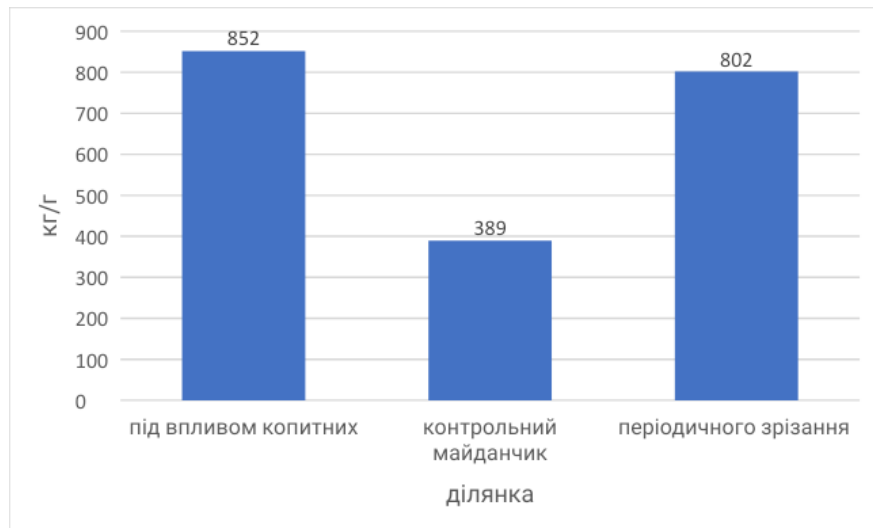


Рисунок 3.5 – Загальний запас фітомаси (а.с.в.) в АСНПП за 2021 рік у біотопі полігональний степ, кг/га

З вищенаведеного графіка, ми можемо стверджувати, що загальний запас фітомаси наявний при впливі копитних. Найменший загальний запас наявний на контрольній ділянці. Такий результат пояснюється тим, що на контрольному майданчику сухостій не дає змоги розвиватися молодим пагонам рослин, тоді як під впливом копитних такої проблеми немає. Оскільки ратичні збивають сухостій під час своєї життєдіяльності. Також на рис. 3.6 було зображено загальний запас фітомаси за 2021 рік у біотопі зниження.

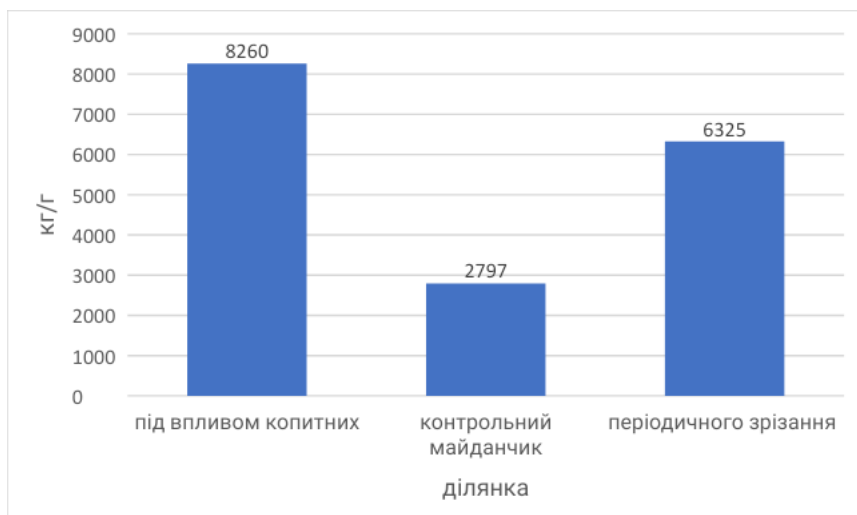


Рисунок 3.6 – Загальний запас фітомаси (а.с.в.) в АСНПП за 2021 рік у біотопі зниження, кг/га

Виходячи з вищенаведеного графіка, ми можемо стверджувати, що загальний запас фітомаси наявний при впливі копитних, а найменший загальний запас наявний на контрольній ділянці. Середній показник ми бачимо на ділянці періодичне зрізання, оскільки трав'яниста рослинність краще відновлюється при регульованому впливі. Такі ж результати ми бачимо на рис. 3.7 на якому зображено загальний запас трав'янистої рослинності за 2021 рік у біотопі штучний ліс.

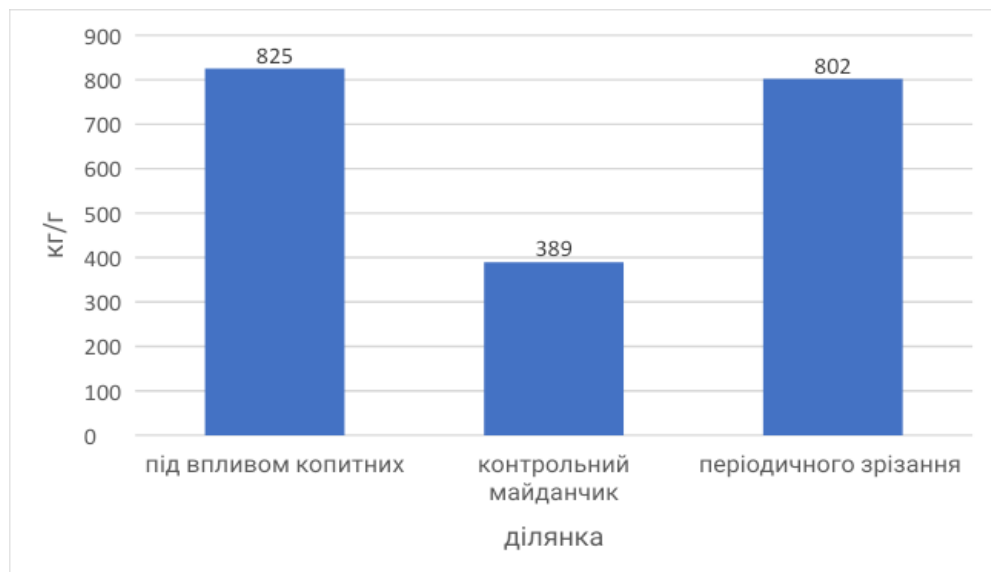


Рисунок 3.7 – Загальний запас фітомаси (а.с.в.) в АСНПП за 2021 рік у біотопі штучний ліс, кг/га

Аналізуючи рис. 3.7 ми можемо стверджувати, що загальний запас фітомаси наявний при впливі копитних. Найменший загальний запас наявний на контрольній ділянці. Оскільки на контрольному майданчику сухостій не дає відновлюватись молодим пагонам рослин, тоді як під впливом копитних такої проблеми немає, тому що ратичні збивають сухостій під час своєї життєдіяльності.

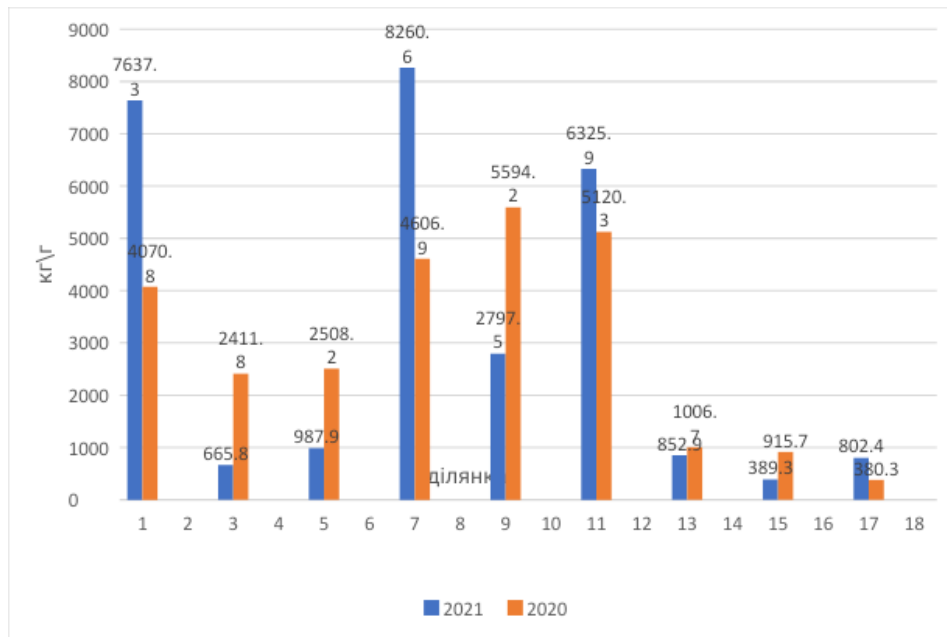


Рисунок 3.8 – Порівняння Загального запасу фітомаси (а.с.в) в АСНПП 2020 та 2021 рік, кг/га

Проаналізувавши загальний запас фітомаси в АСНПП за 2020 та 2021 рік, зображеного на рис. 3.8, ми можемо зробити висновок, що загальний запас фітомаси більший у 2020 році на всіх ділянках. При цьому більший загальний запас фітомаси наявний на ділянці заниження у 2021 році, це пов'язано із циклоном, який був у сезон відбору проб.

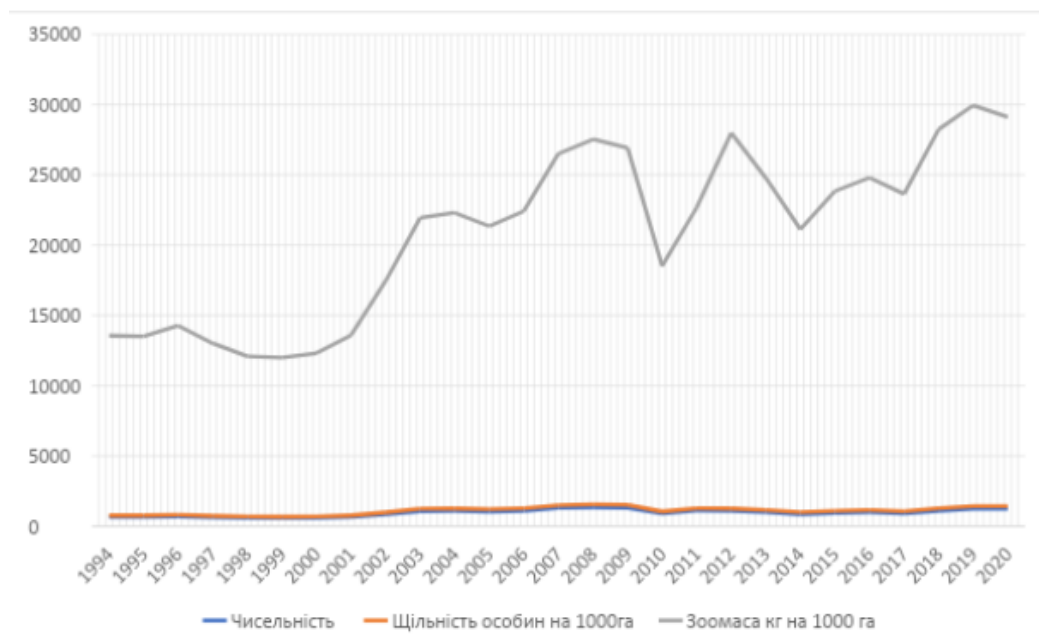


Рисунок 3.9 – Чисельність, щільність та зоомаса оленя шляхетного за 1994-2020 рр.

У результаті аналізу вище наведеного графіка, рис 3.9, ми можемо зробити висновок, що найвища зоомаса оленя шляхетного (додаток А1) наявна у 2019 році, а найменша зоомаса оленя шляхетного спостерігалася у 1999 році. Також, необхідно проаналізувати статеві-віковий склад оленя шляхетного у період з 1995 року по 2020 рік, що зображено на рис 3.10.

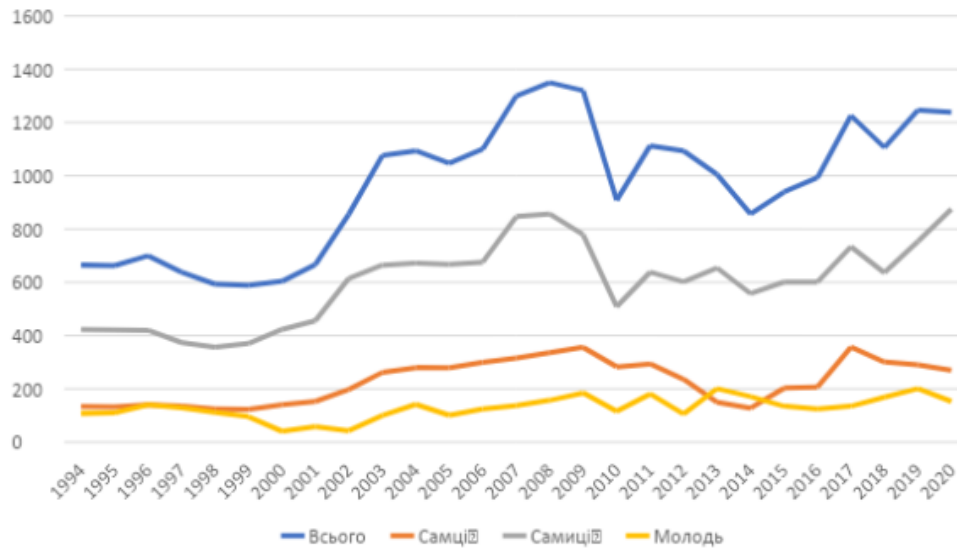


Рисунок 3.10 – Статеві-віковий склад оленя шляхетного за 1994-2020 рр.

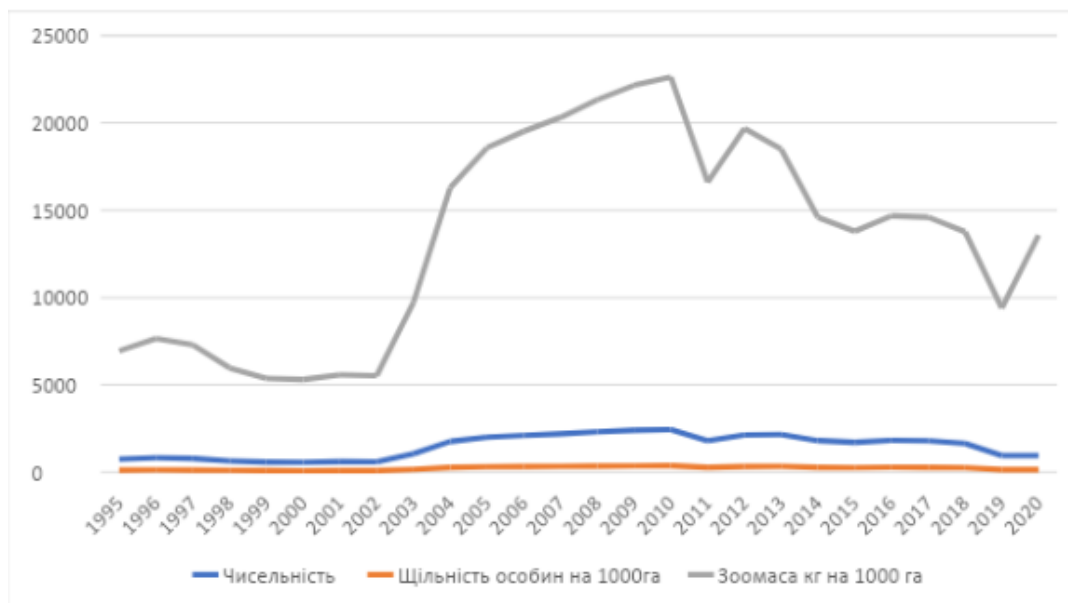


Рисунок 3.11 – Чисельність, щільність та зоомаса лані європейської за 1994-2020 рр.

У результаті аналізу вище наведеного графіка, ми можемо зробити висновок, що найвища зоомаса лані європейської (додаток А2) наявна у 2009

році, а найменша зоомаса лані європейської спостерігалася у 1999 році. Також, необхідно проаналізувати статеві-віковий склад лані європейської за 1995-2020 рр., рис 3.12.

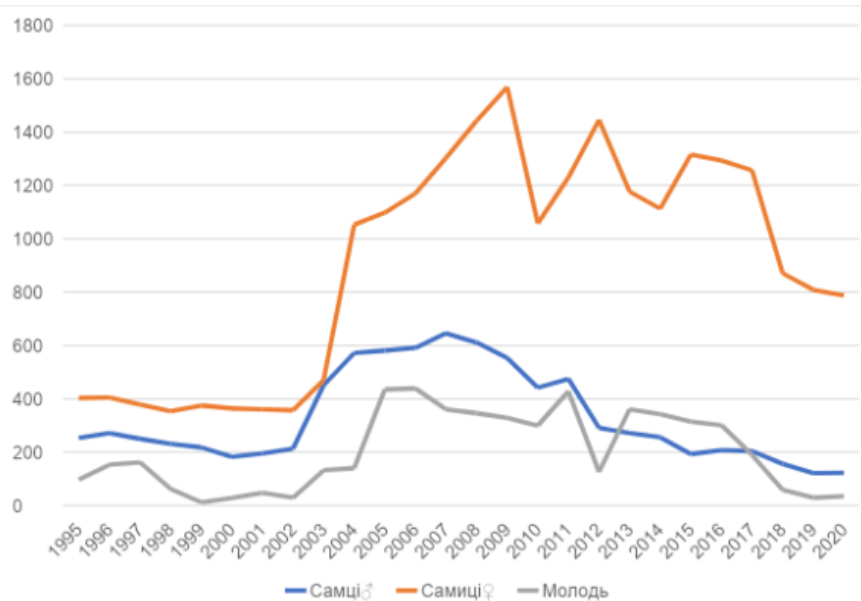


Рисунок 3.12 – Статеві-віковий склад лані європейської за 1995-2020 рр.

Необхідно проаналізувати чисельність, щільність, статеві-віковий склад (рис. 3.14) та зоомасу кулана туркменського, що зазначено на рис. 3.13. Найвищий показник осіб кулана туркменського (додаток А3) спостерігався у 2019 році.

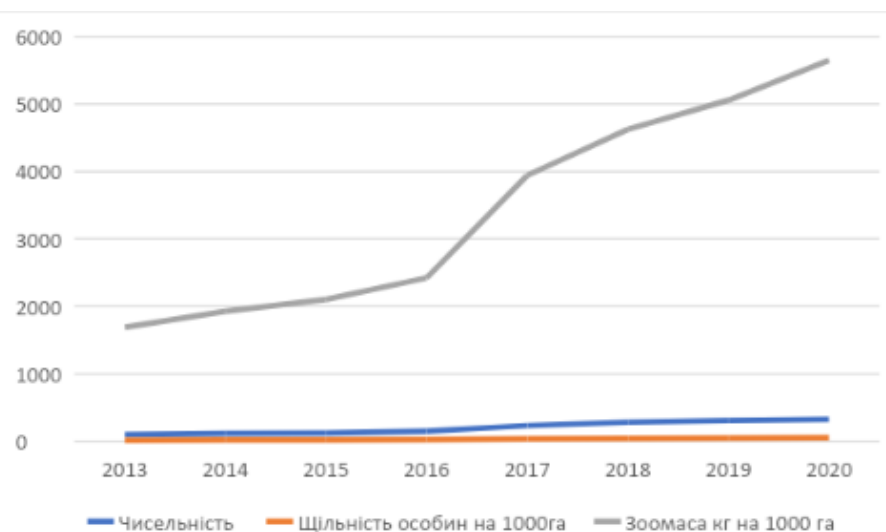


Рисунок 3.13 – Чисельність, щільність та зоомаса кулана туркменського за 2013-2020 рр.

З вищенаведеного графіка видно, що щільність особин на 1 га, чисельність та зоомаса збільшується з кожним роком, що також підтверджує динаміка кількості молоді та самиць кулана туркменського за 2013 – 2020 роки.

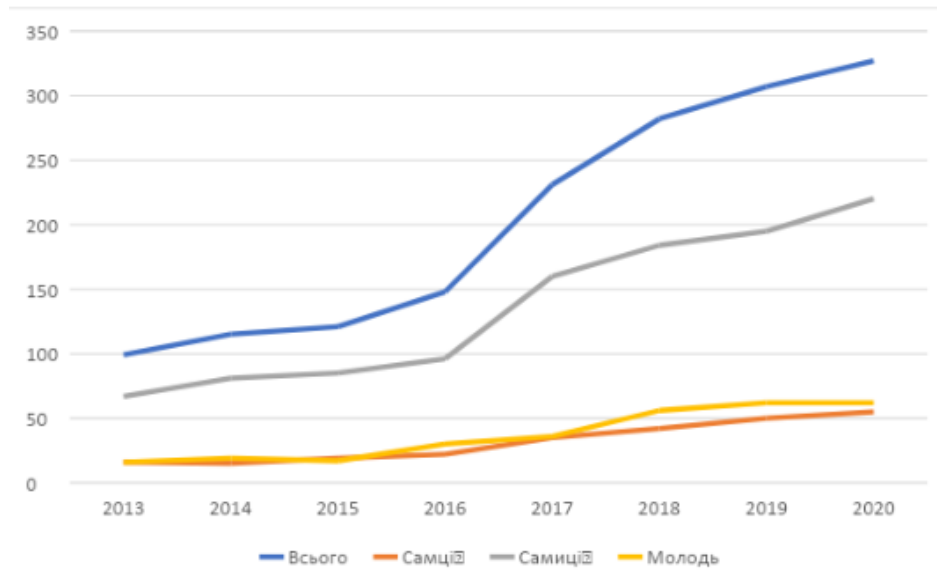


Рисунок 3.14 – Статеві-віковий склад кулана туркменського за 2013-2020 рр.

Стабільність природних процесів забезпечується біологічним різноманіттям видів. Степ є найбагатшою на різноманіття видів екосистемою України. Для порівняння, найбагатшою лісовою екосистемою вважається діброва. Однак, на 1 гектарі степу зустрічається як мінімум в чотири рази більше видів флори та фауни, ніж на 1 гектарі діброви. Через вплив людини степи поступово втрачають власне обличчя й усе більше стають схожими на савану чи рідколісся.

Причиною цього є знищення людиною такого важливого компоненту степової екосистеми, як великі травоядні тварини, зокрема копитні, а також масштабне розповсюдження дерев'янистих рослин, у тому числі чужорідних, тобто немісцевих. Якщо після масштабного знищення степу рослинний світ хоч якось втримав власні позиції на останніх острівцях цілини, то тваринний світ зазнав величезних, часто непоправних втрат.

Зникнення суцільних масивів степу, тобто його фрагментація, не дозволяє вільно мігрувати ссавцям великого розміру, тому вони постраждали найбільше.

Сайгаки та дикі коні тарпани бігали степами 200 років тому. Сайгак зник в Україні у середині 19 ст., а тарпан вимер на планеті взагалі. У степу рослинний й тваринний світи взаємопов'язані надзвичайно тісно. Відсутність великих копитних тварин негативно впливає на травостій степу, через що він дедалі більше захаращується чагарниками й деревами, що часто мають чужорідне походження.

Тож навіть серед острівців природи, що ще збереглися у степовій зоні, важко відшукати більш-менш типові степові ділянки, оскільки вони усе більше стають схожими на савану чи рідколісся. Сьогодні функцію диких копитних тільки частково виконує домашня худоба. Проте, якщо у кінці 20 ст. останні степові ділянки страждали від надмірного випасу, то сьогодні кількість худоби недостатня, для того, щоб зупинити їх захаращення.

У результаті виконання нашого дослідження було встановлено, що степ потребує помірного й одночасно різноманітного випасу. У дикому степу олень шляхетний, лань європейська, кулан туркменський по-різному споживали степові трави. Нині віддаленим прикладом такого природного процесу може слугувати одночасний випас коней, великої й малої рогатої худоби.

Види рослин, що утворюють фітоценози в АСНПП, поділяють на чотири агроботанічні групи:

1. злакові (*Poaceae*);
2. бобові (*Fabaceae*);
3. айстрові (*Asteraceae*);
4. різнотрав'я, що включає рослини різноманітних родин.

Найпоширенішими рослинами в АСНПП під час нашого дослідження були:

Куничник наземний (*Calamagrostis epigeios* L.) (Додаток Б1)

Багаторічник з довгим та порівняно товстим кореневищем. Стебло висотою 80-150 см, шорстке, подовжене, з 3-5 розставленими вузлами.

Звичайна рослина зниження, нерідко трапляється в заплавах річок, особливо в місцях відкладення піщаних наносів. Нерідко домінує в трав'яному покриві разом з пирієм повзучим, гігантською польовицею, м'ятликами луговим і вузьколистим. Стійкий при випасі та сінокосінні. Сіно середньої якості. Зростає на луках, узліссях і галявинах, у розріджених лісах і чагарниках, на вирубках, біля доріг, на насипах і вздовж канав, частіше на піщаних ґрунтах. Поширений у багатьох районах Європи та Азії.

Пирій видовжений (*Elytrigia elongata* L.) (Додаток Б2)

Багаторічник 35 – 150 см заввишки. Рослина утворює великі щільні дерновини. Стеблини товсті, грубі; міжвузля дистально голі. Листові пластини згорнуті, довжиною 20 – 45 см та шириною 2.5 – 5 мм, жорсткі. Колоси 10 – 30 см завдовжки. Колосочки 5 – 12-квіткові, 10 – 25 мм завдовжки, до цвітіння стислі, після цвітіння віялоподібно розчепірені, від осі колоса відхилені. Колоскові луски тупі чи тупо обрубані, 7 – 11 мм завдовжки. Родюча лема від ланцетної до довгастої, 9 – 11 мм завдовжки, 5-жилкова, верхівка тупа.

Може утворювати чисті зарості, особливо при сіножаті. Розмножується та поширюється насінням. Цінна кормова рослина. У сіні та на пасовищі добре поїдається всіма видами худоби, але особливо великою рогатою худобою та кіньми. За рясних азотних добив за п'ять-шість циклів стравлювання дає врожайність трави до 40 т/га і більше.

Поширена у Європі, північно-західних районах Азії.

Житняк Лавренко (*Agropyron lavrenkoanum* L.) (Додаток Б3)

Багаторічна рослина 25 – 50 см. Кореневища витягнуті. Листові пластини зігнуті, 15 – 30 см завдовжки; 2 – 4 мм завширшки. Колос густий, 4 – 7 см завдовжки, гребенеподібний, з тісно зближеними, майже притиснуті один до

одного колосками. Нижня квіткова луска більш-менш волосиста, переходить в остюк до 2.5 мм завдовжки (дуже рідко тупувата). Зернівка довгаста, волохата на верхівці.

Житняк Лавренко (*Agropyron lavrenkoanum* L.) є ендеміком України. Росте на піщаних дюнах і на пляжах, на дуже піщаних ґрунтах – у Приазов'ї Донецької області, Криму й на Арабатській стрілці.

Свинорій пальчастий (*Cynodon dactylon* L.) (Додаток Б4)

Багаторічна кореневищна рослина. Стебло висхідне, біля основи розгалужене, висотою 10-50 см. Коренева система мичкувата. Утворює підземні стебла з вегетативними бруньками, що заглиблюються у ґрунт на 1,5 м, але основна маса кореневищ знаходиться на глибині 10-20 см. Листки ланцетно-загострені, голі або трохи волосисті, блакитно-сизувато-зелені, по краях гостро жорсткуваті. Суцвіття – пальчато-зібраний пучок колосоподібних гілочок.

Плід – безоста жовтувато-зеленувато-фіолетова плівчаста зернівка довжиною 2,25 – 2,75 мм, шириною 0,5 – 0,75 мм, товщиною 0,75 – 1 мм. Маса 1000 плівчастих зернівок 0,2 – 0,25 г. Максимальна плодючість – 10000 зернівок, які проростають з глибини не більше 2 – 3 см і зберігають схожість близько 10 років.

Оптимальна температура проростання зернівок +25...+30°C. Відрізки кореневищ довжиною 1–3 см добре приживаються у вологому ґрунті. Молоді підземні органи гинуть після висушування (при втраті 60-70% води) через 15 днів, старі – через 30 днів.

Сходи із зернівок і пагони від підземних бруньок з'являються в березні – травні, цвіте в червні – липні, врожайність в червні – вересні. Поширений у південних районах степу і в гірському Криму, як заносна рослина трапляється у більш північних районах та на Закарпатті. Росте переважно на піскуватих ґрунтах.

Грунтуючись на ретельному перегляді отриманих результатів можемо висунути висновки:

1. Інтенсивний випас худоби негативно впливає на рослинний покрив, багатство видів і надземну біомасу. Вважається, що багатство видів і надземна біомаса є найвищими при недостатній інтенсивності випасу в порівнянні з легким і інтенсивним випасом;
2. Величина впливу випасу відрізняється в різних степах через їх специфічні екологічні умови.

Відповідно до класичної теорії рівноважних пасовищ, вплив випасу в лучних і гірських степах є сильнішим, оскільки вони зазвичай отримують більше літніх опадів і продуктивність таких луків висока. Навпаки, очікується, що розмір впливу копитних тварин степу та сухому степу буде меншим, як наслідок переважного впливу моделей опадів, що впливає з нерівноважної динаміки.

Таким чином, інтенсивний вплив копитних тварин може видалити велику кількість негативних ефектів і зменшити конкурентне виключення серед видів, що потім дає менш домінантним видам шанс вижити та рости. Проте збільшення кількості копитних тварин не обов'язково може вказувати на покращення стану степу з точки зору якості корму, де однорічні види збільшувалися на ділянках, де було порушено випас. Збільшення запасу фітомаси також може свідчити про компенсаційний ріст, коли рослини без листя виробляють більше біомаси, ніж рослини без листя.

Хоча жодних доказів компенсаційного росту зі степів в Україні немає, вплив випасу на кумулятивний ріст рослин може бути позитивним, якщо доступність площі листя, меристем, накопичених поживних речовин і ресурсів ґрунту є високими, а частота та інтенсивність дефоліації все ще придатні для стимулювання відростання рослин. Крім того, обмежений вплив випасу на загальний запас фітомаси у степах України також означає, що обсяг видалення біомаси був не таким великим.

Степові екосистеми, подібно до багатьох інших, є уразливими до різних небезпек та впливів, які можуть негативно впливати на їхній стан та функціонування.

Особливо значний негативний вплив на степові ландшафти має господарська діяльність. Значна частина степів у Євразії, а також у багатьох інших регіонах, сьогодні розорана та використовується для сільськогосподарських культур. У нашій країні, наприклад, де 40% території становить Степова зона, залишається не більше 3% первинних площ степових екосистем, що свідчить про значний розмір їхнього знищення.

Окрім цього, степові екосистеми є під загрозою інших факторів, таких як зміна клімату, забруднення, надмірне випасання, а також знищення біорізноманіття. Всі ці фактори сприяють зменшенню біологічної різноманітності та порушенню екологічної рівноваги степових екосистем.

Степові екосистеми – це одні з найбільш постраждалих діяльністю людини екосистем у Євразії. Більшість степів сьогодні розорані та використовуються для сільськогосподарського виробництва, а ті ділянки, які залишилися в природному або напівприродному стані, є надзвичайно вразливими перед різноманітними загрозами. Відсутність юридичного статусу степу як такого створює правові особливості, які ускладнюють боротьбу з більшістю негативних антропогенних впливів на ці екосистеми.

Хоча діяльність людини є найбільшою загрозою для степових екосистем, є інші фактори впливу, такі як зміна клімату, загрози від масового туризму та інші. З огляду на ці загрози, необхідно вжити додаткових заходів для збереження та відновлення степових екосистем.

О. В. Василюк та К. М. Норенко виокремили наступні антропогенні фактори негативного впливу на степові комплекси:

- фактори, які зумовлюють порушення ґрунтового покриву (оранка ґрунту, забудова, видобуток копалин відкритим способом, складування

відпрацьованих порід, руйнування рослинності та ґрунтового покриву транспортом);

– фактори, які обумовлюють порушення вегетаційного покриву (сінокосіння, витоптування, весняне випалювання сухих рослинних залишків, перевипас);

– інші (військові дії, розміщення відходів, внесення пестицидів та добрив, степове лісорозведення, штучні водойми, зарегулювання річок, штучне зрошення).

Іншою загрозою сталому розвитку степових екосистем є пожежі. Пожежі є однією з основних загроз для степових екосистем і можуть масштабно впливати на їхню структуру та функціонування. Пожежі у степових зонах України зазвичай виникають внаслідок природних факторів, таких як блискавка, але також можуть бути спричинені людською діяльністю, зокрема займанням трави для випасу тварин, сільськогосподарською діяльністю, необережним вживанням вогню тощо.

Пожежі мають руйнівний вплив на степові екосистеми. Вони можуть спричинити знищення рослинності, у тому числі цінних видів рослин, та вбивство тварин, які не змогли втечі з вогню. Крім того, пожежі можуть порушити природний баланс ґрунту та води в екосистемі. В результаті, дані явища можуть призвести до зменшення продуктивності ґрунту, ерозії, забруднення поверхневих вод, а також зменшення якості повітря.

Зниження факторів негативного впливу є важливим завданням з охорони та відновлення степових екосистем. Для цього необхідно регулювати людську діяльність у степових зонах, вживати заходи щодо запобігання та боротьби з пожежами, проводити моніторинг стану екосистем після пожеж та відновлювальні заходи для підтримки їхнього функціонування та біорізноманіття.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У статті 1 Закону України «Про охорону праці» визначено поняття «охорона праці» – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці [60].

Перед виконанням практичної частини наукової роботи на тему: «Відновлення трав'янистої (степової) рослинності під високим пресингом копитних та без нього в аридних екосистемах», зі мною був проведений інструктаж з охорони праці науковим керівником за інструкцією № 46 з Охорони праці та інструкцією № 62 з Пожежної безпеки.

Першим етапом виконання роботи були польові дослідження. Техніка безпеки у польових умовах – це комплекс заходів, котрі направлені на зменшення чи повну нейтралізацію дій шкідливих та небезпечних факторів на організм людини. І внаслідок зниження запобігання виробничого травматизму та професійних захворювань. Правила безпеки спрямовані на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці [60, 61].

У польових умовах при виході на маршрут необхідно дотримуватися наступних правил [62]:

- маршрут повинен назначатись не пізніше ніж за день до виходу;
- повинен бути назначений старший, який вже має досвід роботи та знає маршрут;
- старший повністю відповідає за проведення маршруту і стан всіх учасників;
- старший зобов'язаний провести інструктаж по техніки безпеки;

– при собі необхідно мати медичні засоби допомоги для запобігання укусу комах (у тому числі комарів) і засоби для нейтралізації отруйних речовин у разі укусу;

– старший зобов'язаний знати місце знаходження лікувальних станцій або найближчої станції, куди можна доставити людину, ураженого укусом комахи чи тварини;

– виходити на маршрут одному забороняється.

При виході на маршрут необхідно [62]:

а) мати головний убір для запобігання сонячного удару та можливого потрапляння комах у волосся, де їх буде важко побачити. Взуття повинно бути закритим, зручним з твердою підошвою для запобігання порізів ступні. Одяг повинен відповідати погодним умовам, максимально закривати ділянки тіла, і, при можливості, мати світлі відтінки;

б) при роботі біля водойми необхідно мати уявлення про водойми цієї зони. Переходити водойми дозволяється лише після ознайомлення з його особливостями (глибиною, течією, складу дна), також потрібно остерігатись стрімких берегів. При роботі біля водойми повинна бути людина, яка вміє плавати та ознайомена з технікою поведінки на воді. При роботі на воді на човні, всі дослідники повинні вміти плавати, знати про небезпеку перевероту за борт;

в) хімічні речовини, що використовують у польових умовах, це зазвичай спирт медичний та ефір. Також це можуть бути медичні засоби, взяті для обробки укусів тварин і комах, а також, які використовуються при отруєнні рослинами. Всі засоби з аптечки необхідно використовувати по призначенню для запобігання отруєння. При використанні спирт і ефір не треба приймати внутрішньо, запобігати потрапляння на шкіру і не потрібно вдихати їх пари;

г) при укусі тварини, рану необхідно обробити йодом, у разі необхідності зупинити кровотечу, накласти пов'язку і доставити потерпілого до найближчого медпункту. При укусі бджоли необхідно витягнути жало і накласти пов'язку з

нашатиричним спиртом або перекис водню. Свербіж від комарів можна зменшити нашатиричним спиртом або розчином соди;

д) при роботі у польових умовах за необхідністю взяти проби ґрунту, необхідно перевірити, чи немає поблизу позначок, застережливих про наявність проводів або кабелю під землею, також необхідно при знаходженні предметів, схожих на вибухові речовини – наприклад, останки з часу війни – знаряди, зупинити роботу у цьому місці та попередити про знахідку поліцію;

е) при необхідності розведення вогнища, треба вибрати таке місце, на якому найменша кількість сухого гілля, трави; добре його розчистити, якщо є цеглини або каміння – огородити це місце, і тільки після цього розводити вогнище. Необхідно постійно слідкувати за ним, за необхідністю – обов'язково загасити, засипати піском або землею;

ж) в обладнанні, що необхідне для проведення польових робіт часто є інструменти, які можна віднести до колючих або різальних: препарувальні голки, ножі, лопати та ін., необхідно попередити учасників про можливу небезпеку при роботі з ними;

з) старший, ведучий групу по маршруту, а також, бажано, і інші, повинні знати навички надання першої медичної допомоги – правила накладання пов'язок, засоби припинення кровотечі, вміння робити штучне дихання, а також поведінка при наданні першої допомоги при сонячному та тепловому ударі. Їх ознаки – слабкість, млявість, блювота, головний біль, шум у вухах, запаморока. Іноді це супроводжується високою температурою або навіть втратою свідомості. Потерпілого необхідно покласти у прохолодне місце, обгорнути покривалом, змоченим у холодній воді, прикласти до голови холодні примочки. Якщо у потерпілого бліде лице, його потрібно покласти на землю, якщо червоне – голову підіймають до напівсидячого положення. При втраті свідомості потерпілому необхідно розстебнути комір одягу, пояс, послабити все, що зашкоджує диханню, дати понюхати нашатиричний спирт [62, 63].

Під час проведення досліджень можуть трапитися нещасні випадки, тому треба знати засоби надання першої долікарської допомоги.

На другому етапі роботи для наочної ілюстрації отриманих результатів за допомогою комп'ютера було створено діаграми, набрано текст. Статистичні дані оброблювались за допомогою комп'ютера, а також була доповнена результатами польових досліджень (візуальні спостереження). Головний обсяг роботи був виконаний за допомогою комп'ютера у приміщенні. Тривалість роботи була значною.

На комп'ютеризованих робочих місцях основними джерелами шуму є вентилятори системного блоку, накопичувачі, принтер. Вплив шуму виражається у зниженні розумової працездатності, швидкій втомлюваності, зменшення уваги, появі головного болю та інше. Основним заходом боротьби з шумом було використано раціональне планування робочого місця.

Для зниження вібрації робочих елементів комп'ютера обладнання було встановлене на спеціальні амортизаційні прокладки.

Для профілактики несприятливого впливу електромагнітного випромінювання на робочому місці встановлено сучасний відео термінал та вимикали комп'ютер, якщо його не використовували.

Робота користувачів комп'ютерів характеризується значним напруженням зорового аналізатора, тому виключно важливе значення мало забезпечення раціонального освітлення робочого місця. Природне освітлення з погляду гігієни найкраще. У тих випадках, коли в зоні зниженої освітленості не було забезпечено достатній рівень освітленості відповідно до гігієнічних норм, було організоване поєднане освітлення (природне освітлення було доповнене шляхом використання штучних джерел світла).

До виробничого місця належить робочий стіл, стілець, підставка для ніг. Вимоги до них визначаються ДНАОП 0.00-1.39-99. Висота робочої поверхні столу була 730 мм (рекомендована – 725 мм), його ширина – 1000 мм (рекомендована 600-1400 мм), глибина – 800 мм (рекомендована 800-1000 мм), простір для ніг висотою – 620 мм (рекомендована не менше 600 мм). Робочий стілець має сидіння та спинку. Ширина та глибина сидіння складають

відповідно 420 та 410 мм (рекомендовано не менше 400 мм). Висота поверхні сидіння складає 400 мм (рекомендована 400-500 мм).

Екран монітора та клавіатура мають розташовуватися на оптимальній відстані від очей користувача, але не ближче 600 мм.

Комп'ютер, його периферійні системи, електропроводи та кабелі, електричне освітлення за виконанням та ступенем захисту відповідають чинним стандартам України, мають апаратуру захисту від струму короткого замикання та інших аварійних режимів [60, 63, 66, 67].

Під час виконання кваліфікаційної магістерської роботи могли виникнути наступні небезпечні ситуації: автомобільні аварії, обстріли під час повітряної тривоги, електричне ураження. [64 - 66].

Під час воєнних дій у країні створюється додаткова загроза життю, тому під час усіх досліджень я дотримувалась правил поведінки під час сигналів повітряної тривоги та небезпечного часу [68, 69]:

- 1) не виходила на вулицю в період дії комендантської години та під час повітряної тривоги;
- 2) ходила у спеціально пристосоване укриття під час повітряної тривоги;
- 3) дотримувалася правила двох стін. (У разі «прильоту» перша стіна бере на себе удар, а друга стіна може захистити від осколків та сторонніх разючих предметів);
- 4) не підходила до вікон;
- 5) виявляючи підозрілі предмети, я їх не підіймала, повідомляла в службу 101 або 102 [68, 69].

Отже, знання правил техніки безпеки допомогло мені уникнути травмування під час виконання кваліфікаційної роботи.

ВИСНОВКИ

Проаналізувавши загальний запас фітомаси в АСНПП за 2020 та 2021 рік, ми можемо зробити висновок, що загальний запас фітомаси більший у 2021 році на всіх ділянках. При цьому більший загальний запас фітомаси наявний на ділянці заниження.

Загальний запас фітомаси (а. с. в.) в АСНПП трав'янистої степової рослинності найбільший на ділянці полігонального степу наявний при впливі копитних. Найменший загальний запас наявний на контрольній ділянці.

Стан рослинності задовільний і відновлення трав'янистої рослинності під високим впливом диких копитних найкраще відбувалося у 2021 році. Це пов'язано з тим, що в цей період був сезон дощів та з тим, що чисельність оленя шляхетного, лані європейської та кулана туркменського була вища за 2020 рік, тому під високим пресингом ріст рослинності краще стимулювався.

Інтенсивний випас худоби негативно впливає на рослинний покрив, багатство видів і надземну біомасу. Вважається, що багатство видів і надземна біомаса є найвищими при недостатній інтенсивності випасу в порівнянні з легким і інтенсивним випасом. Величина впливу випасу відрізняється в різних степах через їх специфічні екологічні умови.

Зниження негативних факторів є важливим завданням з охорони та відновлення степових екосистем. Для цього необхідно регулювати людську діяльність в степових зонах, проводити моніторинг стану екосистем після пожеж та відновлювальні заходи для підтримки їхнього функціонування та біорізноманіття.

Загалом, степ можна вважати екосистемою з найбільшою кількістю знищених площ внаслідок діяльності людини в Європі. Недостатній правовий захист цих екосистем пояснюється тим, що степ не є самостійним об'єктом права, і його не виділено в окрему категорію земель.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Соломенко Л. І., Боголюбов В. М., Волох А. М. Загальна екологія : підручник вид. друге випр. і доп. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. С. 241–242.
2. Капітанюк К. С. Дистанційні методи в екологічних дослідженнях моніторингу степової зони України. *Матеріали 3-ої молодіжної наукової конференції «Суспільство, довкілля і зміна клімату»*, Київ, 2019, С. 32.
3. Голубець М. А. Середовищезнавство – в географічну науку. *Український географічний журнал*, 2015, № 2, С. 10.
4. Красеха Є. Н. Степознавство як міждисциплінарний напрямок в науці. *Вісник Одеського національного університету. Сер. : Географічні та геологічні науки*. 2017, Т. 22, вип. 2. С. 76–79.
5. Davies K. W., Boyd C. S. Ecological Effects of Free-Roaming Horses in North American Rangelands. *BioScience*. 2019. Vol. 69 № 7. P. 563.
6. Бурковський О. П., Василюк О. В., Єрьомін В. О., Коломицев Г. О. Степові ландшафти Донецької та Луганської областей. *Просвітницьке науково-популярне видання*. Київ, 2017. С. 40.
7. Кошкін А. В., Нікольський А. Н., Бочкарьов Д. В., Бочкарьов В. Д. Зміна екологічних умов як фактор динаміки біоценотичного складу рослинності лук. *Природничі науки. Екологія*. 2020. № 1 (29). С. 46–49.
8. Конвенція про охорону біологічного різноманіття: Закон України від 05.06.1992 року, № 995_030.
9. Dumroese R. K. Rangeland in Northeastern California. *USDA Forest Service RMRS-GTR-409*, 2020. P. 48–57.
10. Екомережа степової зони України: принципи створення, структура, елементи / ред. д-р біол. наук, проф. Д. В. Дубина, д-р біол. наук, проф. Я. І. Мовчан. Київ. : *LAT & K*, 2013. С. 10.
11. Gamulya Yu., Bondarenko H., Borozenets V. Features of floristic structure and productivity of dry meadows of the Left-Bank Forest-Steppe of

Ukraine. *The Journal of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series "Biology"*, 2020, 35, P. 7–15.

12. Шевчук О. М., Жуков С. П. Сукцесійна динаміка різноманітності пасовищних угруповань. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності* ВИПУСК 5, 2003. С. 216–220.

13. Roeland Vermeulen. *FREE Nature*. 2015. P. 33–35.

14. Shcherbyna V. V., Maltseva I. A. Influence of pastoral digressiya on soil algae of steppe reserve biogeocenosis. *Gruntoznavstvo*. 2013. Vol. 14, №. 1–2. P. 30–34.

15. Коломійчук В. П., Домніч А. В. Зміни фітомаси акумулятивних екосистем кіс Приазов'я під впливом та без впливу ратичних. *Чорноморськ. бот. ж.*, 10 (2). 2014. С. 152–166.

16. Коломійчук В. П., Безкоровайний О. С. Динаміка рослинності коси Бірючий острів (Херсонська обл.). *Ґрунтознавство*. 2011. Т.12, №1-2. С. 95–100.

17. Guidena P. W., Barberb N. A., Blackburne R., Farrella A., Fligingera J., Hoslerd Sh C., Kinga R. B., Nelsona M., Rowlanda E. G., Savagea K., Vaneka J. P., Jones H. P. Effects of management outweigh effects of plant diversity on restored animal communities in tallgrass prairies. *PNAS* 2021 Vol. 118 №. 5. P. 1–8.

18. Качалова О. Л., Норенко К. М., Дідух Я. П. Вплив кліматичних факторів на накопичення та розклад надземної рослинної біомаси в степових фітоценозах Карадазького природного заповідника (АР Крим, Україна). *НАУКОВІ ЗАПИСКИ. Том 158. Біологія та екологія*. 2014, С. 78.

19. Xuebin Li, Bingru Liu, Lin Chen, Naiping Song. Effects of litter accumulation on plant communities in fenced desert steppe. *Polish Journal of Ecology* 63 (3), 2015, P. 333–340.

20. Dubyna, D.V., Ennan, A.A.-A., Dziuba, T.P., Vakarenko, L.P., Shykhaleyeva, G.M., Kiryushkina, H.M. Anthropogenic Transformations of Vegetation in the Kuyalnik Estuary Valley (Ukraine, Odesa District). *Diversity* 2022, 14, P. 1115.

21. Коровякова Т. О. Флуктуаційна асиметрія листків деяких видів лучного різнотрав'я на пасовищах. *Ukr. Botan. Journ.*, 2013, vol. 70, № 3, С. 330–335.
22. Бобильов Ю. П., Бригадиренко В. В., Булахов В. Л., Гайченко В. А., Гасо В. Я., Дідух Я. П., Івашов А. В., Кучерявий В. П., Мальований М. С., Мицик Л. П., Пахомов О. Є., Царик Й. В., Шабанов Д. А. Екологія. Харків. *Фоліо*. 2014. С. 329–330.
23. Гетьман В. І. Жодна з природних зон не зазнавала таких катастрофічних змін, як степова. *Голос України*, Екологія, 2018. С. 6.
24. Задорожній Ю. В. Ландшафтознавство. Методичні рекомендації. Миколаїв. 2019. С. 23–25.
25. Василюк О. В. До питання репрезентативності природно-заповідного фонду степової зони України. Сучасні фітосозологічні дослідження в Україні. Збірник наукових праць. 2018, С. 5–8.
26. Гриценко В. В. Модель лучного степу України: рослинний і тваринний світ. *News Biosphere Reserve «Askania Nova»*, vol. 21, 2019. С. 308–318.
27. Бабко І. А. Диференціація рослинного покриву степів південної частини лівобережного лісостепу України. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук. Київ, 1999, С. 3.
28. Боровик Л. П. Демутаційна динаміка рослинності у Луганському природному заповіднику (відділення Стрільцівський степ). Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Київ, 2021. С. 74–146.
29. Akzhunis A. Imanbayeva, Margarita Yu. Ishmuratova and Gulnara G. Gassanova. Geographical innovations in the flora of the Mangystau region. *BIO Web of Conferences* 24, 2020. P. 1–3.
30. Joshua P. Averett, Bryan A. Endress, Mary M. Rowland, Bridgett J. Naylor and Michael J. Wisdom. Wild ungulate herbivory suppresses deciduous woody plant establishment following salmonid stream restoration. This manuscript version is made available under the Elsevier user license. 2016. P. 2–25.

31. Коломійчук В. П., Нестеренко В. М. Біорізноманіття проектованого заказника місцевого значення «Сіткулі» (Запорізька обл.). *Сучасні фітосозологічні дослідження в Україні*. Випуск 3. Київ. 2019. С. 31–37.
32. Коломійчук В. П., Волох А. М. Зміна рослинного покриву півострова Бірючий (Азово-Сиваський НПП) під впливом диких копитних. *Екологічні науки*. 2014. № 5. С. 74–83.
33. Домніч А. В., В'язовська А. Г. Зміна показників ґрунту під впливом високої щільності копитних в районі північного узбережжя Азовського моря. *Наук. Вісник Ужгород. ун-ту. (Сер. Біол.)*, 2013, Вип. 35. С. 113–122.
34. Домніч А. В. Ратичні як структурно–функціональний елемент островних заповідно–охоронних територій південного сходу України : автореф. дис. ... канд. біо. наук : 03.00.16. Дніпропетровськ, 2015. 4–7 с.
35. Bizhanova N. A., Grachev Yu. A., Saparov K. A., Grachev A. A. Distribution, abundance and some features of the ecology of large carnivores in Kazakhstan : analytical review. *Eurasian Journal of Ecology*. №3 (52). 2017. P. 97–107.
36. Карибаєва К., Міщенко А., Родіонов А. Генетичні ресурси та реалізація Нагойського протоколу в Казахстані, *Наука та інновацій*. 2018. №7. С. 32.
37. Didukh Ya. P., Romashchenko K. Y., Futorna O. A. Stages in the evolution of the genus *Stipa* and formation of steppes. *Ukr. Bot. J.*, 2016, P. 21–32.
38. Oyunbileg M., Khurelpurev O., Narantuya N., Tuvshintogtokh I., Oyuntsetseg B., Wesche K., Jäschke Y. Grazing Effects on Mongolian Steppe Vegetation – A Systematic Review of Local Literature. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 2021. P. 1–14.
39. Wyatt Mackenzie Mack. Grassland birds : community dynamics, resource selection, and nest survival on mixed-grass prairie grazed by native colonial and domestic herbivores. *Fargo*, North Dakota. 2017. P. 2–30.

40. David J. Augustine, Samuel J. McNaughton. Interactive Effects of Ungulate Herbivores, Soil Fertility, and Variable Rainfall on Ecosystem Processes in a Semi-arid Savanna. *Ecosystems* (2006) 9 : P. 1242–1256.
41. Краснов В. П., Шелест З. М., Давидова І. В. Фітоєкологія з основами лісництва, Херсон : Олді-Плюс. 2014. С. 478.
42. Миколайчук В. Г. Ботаніка. Методичні рекомендації. Миколаїв, 2017, С. 37–71.
43. Коломійчук В. П. Флора судинних рослин Азово-Сиваського національного природного парку (Аналіз сучасного стану). Праці держ. Нікіт. ботан. саду. 2013. Т. 135. С. 107–111.
44. Kolomiychuk V.P. The annotated list of vascular plants of «Berdyansk steppe» (Zaporozhye region). *Chornomors'k. bot. z.*, 9 (3), 2013. P. 431–441.
45. Kolomiychuk V. P., Onyshchenko V. A., Peregrym M. M. Important plant areas of the Azov Region. Ed. T. L. Andrienko. Kyiv : *Alterpress*, 2012. 116 p.
46. Банік М. В. Трав'янки (Aves: Saxicola) північного сходу України : поширення, біологія, поведінка. Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна; Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена, Київ, 2021. С. 53.
47. Kolomiychuk V., Vynokurov D. Syntaxonomy of the Festuco-Brometea class vegetation of the Azov sea coastal zone. *Hacquetia* 15/2, 2016, P. 79–104.
48. Danzhalova, Elena V., Bazha, S. N., Gunin, P. D., Drobyshev, Yu. I., Kazantseva, T. I., Prischepa, A. V., Slemnev, N. N., and Ariunbold, E., «Indicators of Pasture Digression in Steppe Ecosystems of Mongolia» (2012). *Erforschung biologischer Ressourcen der Mongolei, Exploration into the Biological Resources of Mongolia*. P. 30.
49. Чепур С. С. Біометрія : Методичний посібник. Ужгород : *Видавництво УжНУ «Говерла»*, 2015. 40 с.
50. Davies, K. W., G. Collins, and C. S. Boyd. 2014. Effects of feral free-roaming horses on semi-arid rangeland ecosystems: an example from the sagebrush steppe. *Ecosphere* 5 (10) : P. 127.

51. Kolomiychuk V. P. Flora of vascular plants of the Azov-Sivash National Nature Park (analysis of contemporary diversity). *Proceedings of the State Nikit. Botan. Gard.* 2013. Vol. 135. P. 107–111.
52. Rundel P. W., Villagra P. E., Dillon M. O., Roig-Junent S., Debandi G. Arid and Semi-Arid Ecosystems. *Uncorrected Proofs*, 2007, P. 158–168.
53. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 2. Національні природні парки / Колектив авторів під ред. В. А. Онищенко і Т. Л. Андрієнко. Київ : Фітосоціоцентр, 2012. 580 с.
54. Шумська Н.В. Методичні вказівки до виконання занять з курсу «Методологія наукових досліджень». Ч 1. Польові ботанічні дослідження. Івано-Франківськ. 2015. С. 32–33.
55. E. S. Bakker, M. E. Ritchie, H. Olf, D. G. Milchunas, J. M. H. Knops. Herbivore impact on grassland plant diversity depends on habitat productivity and herbivore size. *Ecology Letters*. 2006. 9. P. 781.
56. «Біорізноманіття степової зони України : вивчення, збереження, відтворення» (з нагоди 10-річчя створення національного природного парку «Меотида») / Праці науково-технічної конференції (с. Урзуф, 16-18 жовтня 2019 року) / Серія «Conservation Biology in Ukraine». Вип. 13 Слов'янськ : Видавництво «Друкарський двір», 2019. 316 с.
57. K. W. Davies, J. D. Bates, C. S. Boyd. Effects of Intermediate-Term Grazing Rest on Communities with Depleted Understories : Evidence of a Threshold. *Rangeland Ecology & Management* 69 (2016). P. 174.
58. Методичні рекомендації до лабораторно-практичних занять з курсу «Методи ботанічних досліджень» / Уклад. : А. М. Солоненко, С. О. Яровий, Мелітополь, 2012. 48 с.
59. Біометрія. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з дисципліни для студентів денної форми навчання за освітнім ступенем бакалавр зі спеціальностей 205 «Лісове господарство», 201 «Агрономія» Чернігів : / Укладач : К. М. Кудряшова, Г. І. Рябуха, Л.А. Шевченко. Чернігів НУ «Чернігівська політехніка», 2020. 32 с.

60. Васильчук М. В., Винокуров Л. Е., Тесленко Л. Е. Основи охорони праці. Київ : Вища школа, 1997. 207 с.
61. Русанов М. Г., Тетьоркіна В. А. Охорона праці під час проведення навчально-польових практик. *Проблеми цивільного захисту населення та безпеки життєдіяльності : сучасні реалії України : Матеріали IV Всеукраїнської заочної науково-практичної конференції*. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. 153 с.
62. Катренко Л. А., Піскун І. П. Охорона праці в галузі освіти : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2001. 339 с.
63. Кузнецов В. А. Пожежна безпека. Харків: Фактор, 2008. 575 с.
64. Атаманчук П. С., Мендерецький В. В., Панчук О. П. Практикум з безпеки життєдіяльності та охорони праці : навч.-метод. посіб. Кам'янець-Подільський. 2007. С. 145–150.
65. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи Охорони праці : Підруч. для студ. вищих навч. закл. Львів. 2003. 408 с.
66. Охорона праці та промислова безпека : навчальний посібник / укл. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. Київ. 2006. 448 с.
67. Методичні вказівки до розробки розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» в дипломних роботах спеціалістів та магістерських дисертаціях студентів гуманітарного напрямку підготовки за освітньо-кваліфікаційними рівнями «спеціаліст» та «магістр» / Уклад : Л. О. Мітюк, О. Ю. Арламов. Київ, 2014. 32 с.
68. Інструкції з безпеки життєдіяльності під час дії воєнного стану [Електронний ресурс] / О. В. Землянська; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові данні. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 56 с.
69. Методичні рекомендації «Організація безпечного освітнього середовища в умовах воєнного стану» / укладачі О. М. Грушевенчук, Л. М. Богданович, О. Г. Мулько, С. М. Сарай Л. Навчально-методичний центр цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Волинської області, 2022, 49 с.

ДОДАТОК А1

Олень шляхетний (*Cervus elaphus* L.)

ДОДАТОК А2

Лань європейська (*Dama dama* L.)



ДОДАТОК АЗ

Кулан туркменський (*Equus hemionus onager* L.)



ДОДАТОК Б1

Куничник наземний (*Calamagrostis epigeios* L.)



ДОДАТОК Б2

Пирій видовжений (*Elytrigia elongata* L.)

ДОДАТОК БЗ

Житняк Лавренко (*Agropyron lavrenkoanum* L.)



ДОДАТОК Б4

Свинорій пальчастий (*Cynodon dactylon* L.)

