**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра загальної та прикладної екології і зоології**

**Кваліфікаційна робота**

магістра

на тему БІОЦЕНОТИЧНА РОЛЬ РАТИЧНИХ О. БІРЮЧИЙ ТА О. ХОРТИЦЯ

Виконав: студентка 2 курсу, групи 8.1019

Спеціальності 101 Екологія

Освітньо-професійної програми Екологія та охорона навколишнього середовища»

Доля К.М. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Керівник доцент, к.б.н. Домніч А.В.\_\_\_\_

Рецензент професор, д.б.н. Рильський О.Ф.

Запоріжжя – 2020

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

|  |
| --- |
| Біологічний факультет |
| Кафедра загальної та прикладної екології і зоології |
| Рівень вищої освіти магістр |
| Спеціальність 101 Екологія |
| Освітньо-професійна програма Екологія та охорона навколишнього середовища  |

|  |  |
| --- | --- |
| **ЗАТВЕРДЖУЮ** |  |
| Завідувач кафедри загальної та прикладної екології і зоолоії, д.б.н., проф.  |
| О.Ф. Рильський  |
| «\_\_\_\_» |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_року |

**ЗАВДАННЯ**

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

### Долі Кристіні Миколаївні

1. Тема роботи Біоценотична роль ратичних о. Бірючий та о. Хортиця

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

затверджені наказом ЗНУ від «13» липня 2020 р. № 1027-c

2. Строк подання студентом роботи  грудень 2020 року

3. Вихідні дані до роботи 1) літературний дані за обраним напрямком дослідження; 2) власні дослідження 2016–2020 рр.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1.дослідити чисельність ратичних; 2. проаналізувати щільність та зоомасу; 3. Прорахувати та проаналізувати зміни біотичної енергії

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень ) рисунок 3.1 – 3.12., таблиця 3.1–3.12

6. Консультанти розділів роботи

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Розділ | Прізвище, ім’я, по-батькові та посада консультанта | Підпис, дата |
| завдання видав | завдання прийняв |
| 4 | д.б.н. проф.Домніч. В.І. |  |  |

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Студент  |  |  |  | К.М. Доля |
|  |  |  |  |  |
| Керівник роботи |  |  |  | А.В. Домніч |
|  |  |  |  |  |
| **Нормоконтроль пройдено** |
| Нормоконтролер |  |  |  | Н.М. Притула |

РЕФЕРАТ

В роботі 73 сторінки, 13 рисунків, 12 таблиць, було використано 93 літературних джерел, із них 11 іноземною мовою.

Метою нашого дослідження було дослідження чисельності ратичних на території о. Бірючий та о. Хортиця, та аналізування нової методики в дослідженні енергетичної вартості популяції.

Для вирішення поставленої мети нами були вирішені наступні завдання:

1) дослідження чисельності ратичних о.Бірючий та о.Хортиця за 20-річний період;

2) аналіз щільності та зоомаси ратичних о.Бірючий та о.Хортиця за 20-річний період;

3) опанування нової методики В.М. Большакова щодо оцінки вартості біотичних компонентів екосистеми (інститут Академії наук Єкатеренбурга) о.Бірючий та о.Хортиця;

4) дослідження та аналіз біотичної енергії ратичних о.Бірючий та о.Хортиця за 20-річний період.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що проаналізовано вперше біотичну енергію за методикою В.М. Большакова для декількох острівних екосистем, та з’ясовано скільки саме її використовують різні види ратичних.

Об’єкт дослідження: олень шляхетний, лань європейська, муфлон, кулан туркменський, олень плямистий, козуля європейська.

Предмет дослідження**:** біотична енергія ратичних на о.Бірючий та о.Хортиця, на основі чисельності, щільності, зоомаси та статево-вікового складу.

Результати, отримані в ході проведення роботи, можуть бути використанів розвитку галузі мисливського господарства, що супроводжується створенням нових господарств та зростанням попиту на послуги полювання, зеленого туризму та покращення умов середовища копитних.

ОЛЕНЬ ШЛЯХЕТНИЙ, ЛАНЬ ЄВРОПЕЙСЬКА, МУФЛОН, КУЛАН ТУРКМЕНСЬКИЙ, ОЛЕНЬ ПЛЯМИСТИЙ, КОЗУЛЯ ЄВРОПЕЙСЬКА, ЩІЛЬНІСТЬ, ЗООМАСА, БІОТИЧНА ЕНЕРГІЯ, ОСТРІВ ХОРТИЦЯ, ОСТРІВ БІРЮЧИЙ

abstract

The work consisted of 73 pages, 13 figures, 12 tables, 93 literary sources were used, 11 of them in a foreign language.

The purpose of our study was to study the number of rats in the territory of Fr. Biryuchy and Fr. Khortytsia, and analysis of new methods in the study of energy value of the population.

To solve this goal we have solved the following tasks:

1) a study of the number of rats in Biryuchy and Khortytsia over a 20-year period;

2) analysis of the density and zoomass of the barychyi and Khortytsia islands over a 20-year period;

3) mastering the new method of VM Bolshakova on the assessment of the value of biotic components of the ecosystem (Institute of the Academy of Sciences of Yekaterinburg) Fr.

4) research and analysis of biotic energy of Ratic Biryuchy and Khortytsia islands for a 20-year period.

The scientific novelty of the work is that for the first time biotic energy was analyzed according to the method of V.M. Bolshakov for several island ecosystems, and it is found out how much it is used by different species of ratites.

Object of research: red deer, European fallow deer, mouflon, Turkmen kulan, spotted deer, European roe deer.

Subject of research: biotic energy of rats on Biryuchy Island and Khortytsia Island, based on number, density, zoomass and sex-age composition.

The results obtained during the work can be used to develop the hunting industry, accompanied by the creation of new farms and growing demand for hunting services, green tourism and improving the environment of ungulates.

NOBLE DEER, EUROPEAN DEER, MUFFLON, TURKMEN KULAN, SPOTTED DEER, EUROPEAN ROSE, DENSITY, ZOOMACHA, BITERA, BITER

ЗМІСТ

[ВСТУП 7](#_Toc58917667)

[1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ 9](#_Toc58917668)

[1.1 Внески вчених в вивчення та дослідження заповідників в Україні 9](#_Toc58917669)

[1.2 Характерні особливості ратичних на о. Бірючий та о. Хортиця 11](#_Toc58917670)

[1.3 Значимість біотичної енергії для ратичних в заповідних територіях та взаємодія між ними 15](#_Toc58917671)

[1.4 Екологічна стійкість екосистем 22](#_Toc58917672)

[1.5 Фізико-географічне районування об’єктів дослідження 24](#_Toc58917673)

[1.5.1 Фізико-географічне районування Азово-Сиваського національного природного парку 24](#_Toc58917674)

[1.5.2 Фізико-географічне районування о. Хортиця 26](#_Toc58917675)

[2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ 28](#_Toc58917676)

[3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА 30](#_Toc58917678)

[3.1 Динаміка чисельності ратичних за 20-річний період на о.Бірючий та о. Хортиця 30](#_Toc58917679)

[3.2 Динаміка щільності та зоомаси ратичних за 20-річний період на о. Бірючий та о. Хортиця 34](#_Toc58917680)

[3.3 Новий підхід до оцінки вартості біотичних компонентів екосистеми](#_Toc58917682) [о. Бірючий та о. Хортиця 39](#_Toc58917683)

[3.4 Розрахунки енергетичної вартості для ратичних за 20-річний період 42](#_Toc58917684)

[4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ 51](#_Toc58917685)

[ВИСНОВКИ 58](#_Toc58917686)

[ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ 59](#_Toc58917687)

[ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 60](#_Toc58917694)

[ДОДАТКИ 70](#_Toc58917695)

[ДОДАТОК А – Статево – віковий склад оленя благородного та лані європейської на о. Бірючий за 20-річний період 70](#_Toc58917696)

[ДОДАТОК Б – Статево – віковий склад муфлона та кулана туркменського на о. Бірючий за 20-річний період 71](#_Toc58917697)

[ДОДАТОК В – Статево – віковий склад оленя плямистого та козулі європейської на о. Хортиця за 20-річний період 72](#_Toc58917698)

ВСТУП

Актуальність дослідження кваліфікаційної магістерської роботи біотична енергія є невід’ємною частиною існування всього живого на планеті. З початком створення заповідників виникла проблема з їхньою охороною, ресурсним та фінансовим забезпеченням, проведенням досліджень та з’ясуванням їхнього впливу на навколишнє середовище та трансформуванням ними біотичної енергії.

**Метою кваліфікаційної робити є**: дослідження чисельності ратичних на території о. Бірючий та о. Хортиця, та аналізування нової методики в дослідженні енергетичної вартості популяції.

Для досягнення поставленої мети було сформовано та виконано такі **завдання**:

1) дослідження чисельності ратичних о.Бірючий та о.Хортиця за 20-річний період;

2) аналіз щільності та зоомаси ратичних о.Бірючий та о.Хортиця за 20-річний період;

3) опанування нової методики В.М. Большакова щодо оцінки вартості біотичних компонентів екосистеми (інститут Академії наук Єкатеренбурга) о.Бірючий та о.Хортиця;

4) дослідження та аналіз біотичної енергії ратичних о.Бірючий та о.Хортиця за 20-річний період.

**Об’єктом дослідження є:** олень шляхетний, лань європейська, муфлон, кулан туркменський, олень плямистий, козуля європейська.

**Предметом дослідження є:** біотична енергія ратичних на о.Бірючий та о.Хортиця, на основі чисельності, щільності, зоомаси та статево-вікового складу.

**Методи дослідження** Большаков В.М. 1988, та стандартні методики для розрахунку щільності та зоомаси ратичних.

Наукова новизна полягаю в тому, що проаналізовано вперше біотичну енергію за методикою В.М. Большакова для декількох острівних екосистем, та з’ясовано скільки саме її використовують різні види ратичних.

Значення результатів наукового дослідження полягає в встановленні взаємозв’язків живих організмів між собою на прикладі ратичних.

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

* «Типологія мисливських угідь;

– «Вольєрне утримання мисливських тварин».

Основні положення та результати дослідження доповідалися й обговорювалися на конференції Молода наука 12 квітня 2020р., VIII регіональна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Актуальні проблеми та перспективи розвитку природничих, медичних та фармацевтичних наук» 30 листопада 2019 р., VІ Міжнародна науково-практична конференція «СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ БІОЛОГІЇ, ЕКОЛОГІЇ ТА ХІМІЇ» присвячена 90 річчю заснування ЗНУ 2020р.

За матеріалами дослідження опубліковано 3 друкованих праць: 3 тез за матеріалами наукових конференцій.

1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Внески вчених в вивчення та дослідження заповідників в Україні

В сучасному світі втрата біорізноманітності відбувається катастрофічними темпами. Ще у другій половині минулого століття провідною частиною європейського співтовариства було усвідомлено, що видова охорона не в змозі забезпечити ефективне збереження біоти, і це усвідомлення призвело до формулювання концепції, яка сьогодні є базисом охорони природи в Європі [1].

Визначення єдиної функції заповідника забезпечення природного протікання біологічних процесів та переведення усіх заповідників в режим абсолютної заповідності. Єдиною їх діяльністю по власне заповідній території має залишатися охорона по периферії та ведення комплексного наукового моніторингу. Функцію збереження біорізноманіття треба передати національним паркам, як і контроль за прилеглими об’єктами природно-заповідного фонду місцевого значення. Необхідно зазначити, що впродовж останніх років в Україні створюються виключно національні парки [2].

Безперервно зростає на нашій планеті кількість природних територій, що охороняються. Вже на початку 70-х років в світі, за даними ООН, тільки заповідників і національних парків було 1204. Якщо ж взяти всі види природних територій, що охороняються, то їх число, очевидно, перевищить 20 000 [3]. Існують прогнози змішаного типу, що включають елементи описового і нормативного досліджень. Приклад такого змішаного прогнозу використання земель в США (за винятком Аляски і Гаваїв) на 1980 і 2000 рр. приводять у своїх працях Г. Г. Ландсберг, Л. Л. Фішман і Дж. Л. Фішер [4].

Є деякі намітки з розробки географічної: мережі охоронюваних природних територій, наприклад «Перспективний план географічної мережі заповідників СРСР» [5], схвалений постановою Президії АН СРСР від 13 вересня 1957 р «Про раціональної мережі заповідників СРСР» [6], і «Перспективи організації заповідників в СРСР» − робота, опублікована в 1974 р. Зроблені спроби узагальнення накопиченого досвіду в галузі створення природних територій, що охороняються [7-10]. Однак стрункої теорії еколого-географічного їх відбору та розміщення поки не створено. Теж слід зауважити і про екологічні принципи управління природними процесами на територіях які охороняються, хоча питанню регулювання природних компонентів, і особливо чисельності тварин, присвячена величезна кількість літератури [11]. Менш рясні публікації з планування природних територій які охороняються [12], і особливо з екологічних принципів визначення оптимального розміру їх площ [13-15].

Дослідженнями екомережі та динаміки рослинного покриву коси Бірючого та Азово-Сиваського заповідників займаються В. Коломійчук [16, 17], О. Безкоровайний, А. Волох [16]. Взаємним функціонуванням компонентів степового біогеоценозу пасовищного типу в місцях високої щільності диких копитних на півдні України та роллю диких копитних в трансформації біотичної енергії острівної екосистеми степу займаються В. Домніч, О. Рильский, А. Домніч [18, 19].

Таксономією і номенклатурою ссавців України та видами в екології як популяційної системи та як компонент біотичного угрупування займаються І. Загороднюк, І.Ємельянов [17, 20, 21]. Клімат впливає на рельєф, зволожуючи й розмиваючи схили, поверхневі й підземні води, ріст рослинності, поведінку тварин. Від нього значною мірою залежать умови проживання, господарської діяльності й відпочинку людей. Тому необхідно пізнавати особливості клімату, погоди, передбачати їх довготривалі й короткочасні зміни та оцінювати їхню роль у формуванні стану довкілля. На кліматичні особливості України впливають її географічне положення, надходження сонячної радіації, циркуляція повітряних мас, характер поверхні − наявність гір, височин, низовин, заліснених територій, водних поверхонь [22].

1.2 Характерні особливості ратичних на о. Бірючий та о. Хортиця

Обліки фауни передбачають проведення досліджень за двома напрямками: обліки видового складу фауни, обліки чисельності. При інвентаризаційних дослідженнях для обліку використовують всі засоби обліку видів, як прямі спостереження та лови звірів, так і облік за слідами присутності тих чи інших видів у місцевості, що досліджується. В останньому випадку звертають увагу на нори, відбитки лап, звукову комунікацію тварин, рештки тварин у кормових залишках хижаків тощо. При обліку видового складу і чисельності звичайно враховують всі вікові групи і обидві статі [23].

Необхідно постійно стежити за змінами фітоценозів, викликаних тиском високої щільності копитних як при трофо- екскреторному так і механічному впливах. Вважаємо, що знання механізмів змін фітоценозів допоможе не тільки науково-виважено проводити роботи з розселення копитних, а й оптимізувати їхню загальну чисельність, нормалізувати порушений баланс у трофічних зв’язках і деструкційних процесах. Це вигідно в економічному розвитку мисливських угідь і мисливської галузі України в цілому [18].

Ссавці − клас наземних хребетних тварин, що являє собою одну з найвище організованих груп тваринного світу. Дика фауна завжди використовувалась людиною як відновлюване джерело біологічних ресурсів, визначна роль ссавців і як шкідників сільського господарства, великим є їх епізоотологічне значення та роль у формуванні порід свійських тварин [24].

У ХХ ст. на півдні України чисельність великих ссавців стала дуже залежати від впливу гоcподарської діяльності людини на біотопи. Лише в деякі роки на неї суттєво впливають погодні умови. Для копитних велике значення має не лише розмір вилучення тварин, а й тиск на окремі статево-вікові групи. Це потребує вдосконалення системи управління їх ресурсами та прийняття відповідних законодавчих рішень. Для південних угруповань козулі характерна невиразна дивергенція за краніологічними ознаками, що є наслідком тривалого існування виду за дуже одноманітних природних умов на значному просторі. [25].

Первинними процесами прямого впливу на біоту, як правило, йдуть вторинні процеси деградації екосистем. Наприклад, вирубування лісів призводить до заміни біоценозів і появи пустель. Вилучення біологічних видів при досягненні критичного мінімуму популяції веде до її деградації та вимирання. Форми непрямого впливу на біоту пов’язані з порушенням рівноваги природних екосистем [26]. Сьогодні існують узагальнюючі праці, які характеризують розвиток основних напрямів зоотехнічної науки з проблем розведення та відтворення тварин . У той же час, окремого вивчення та висвітлення творчого доробку Інституту тваринництва, як провідної галузевої установи зроблено не було [27].

Копитні в умовах степових і острівних екосистем займають субдомінантну роль серед ссавців. Серед копитних – за чисельністю в Азово-Сиваському національному природному парку (АСНПП) послідовно займають: лань європейська, шляхетний олень, муфлон. По біомасі – олень шляхетний, лань європейська, муфлон [19].

Значним зоогенним фактором у природі є копитні, що впливають на інших організмів як прямо (з’їдання, витоптування), так і опосередковано: ущільнюють ґрунт, вносять у вигляді екскрементів органічні та мінеральні сполуки. Таким чином копитні істотно впливають на увесь процес ґрунтоутворення, а також на водний режим та аерацію підземних органів рослин, на ріст і розвиток наземних їх частин [28].

Прогнози розвитку мереж, а тим більше систем природних територій, що охороняються в теоретичному плані розроблені вкрай слабо. У книгах по прогностиці такі дані відсутні. У той же час експертні оцінки шляхів розвитку природних територій, що охороняються досить численні [29, 30] і іноді в капіталістичних країнах безвихідно похмурі. З цього випливає, наскільки важливо для кожного мисливствознавця правильно вибудувати систему обліків з тим, щоб отримувати реальні дані про чисельність тварин в закріплених мисливських господарствах [31].

У фауні України оленеподібні представлені трьома родинами (16 видів, 12 родів). Цей ряд зазнав значних змін складу на рівні регіональних фаун: у фауні України — 4 вимерлих та 7 адвентивних видів; чимало видів пережили суттєві скорочення чисельності й ареалів. Частина видів присутня у складі дикої фауни України умовно: як правило, тварин утримують у напіввільних і напівприродних умовах (зубр, лань, олень японський), інші є свійськими (бик, буйвіл, козел, вівця), і на фоні катастрофічного зменшення поголів’я худоби вони дедалі менше «торкаються» природи [20].

Олень благородний − *Cervus elaphus* L., 1758, є представником сімейства оленячих, його характеристика, чисельність, вага, тривалість життя описана в різній літературі А.М. Волох (2006), Л. Огнєва (2009), Л.Д. Бурко, В.В. Гринчик (2003), Г.В. Шляхтин та ін. (2009), В.В. Попов (2015), В.А. Ковшарь (2016), А.А. Іващенко, Р.М. Туреханова (2015), І.Я. Павлинов, А.А. Лисовський (2012), Росоліммо та ін (2004), А.В. Паршинцев (2014), Л.А. Потіш, А.Л. Потіш (2017), Ф.А. Темботова, А.Б. Пхитиков (2010), що показує собою повний та детальний опис виду, який необхідний для наших досліджень. [32-41].

Лань − *Dama dama Linnaeus*, 1758, є представником родини оленячих та є невеликим оленем з п’ятнистою окраскою. В Європі широко поширена в лісопаркових господарствах, акліматизована в Новій Зеландії, Чилі, Аргентині, США [40]. Лань європейська Середземноморський вид, знищений людиною на значній частині ареалу i пізніше широко розселений по Європі i акліматизований на інших континентах. На о. Джарилгач лань була інтродукована в кінці 80-х років з коси Бірючий острів. Повторно ще одну партію в кількості чотирнадцяти особин річного віку завезли в лютому 1993 року знову таки з острову Бірючий [42]. Як і благородного оленя, лань на косу Бірючий Острів завезли із заповідника «Асканія-Нова», де вона утримується з 1889 р. в умовах тривалого інбредного розведення [43].

Муфлон, або аркал − *Ovis orientalis Pallas*, 1777, відноситься до предків домашньої вівці, морфологічно і за характером поширення ділиться на 2 форми - європейську і азіатську, які іноді розглядають як самостійні види [39-41]. Муфлон, завезений у 1976 р. з «Асканї-Нова» у кількості десяти голів, відразу ж утворив на півострові стійку популяцію зі значними темпами приросту поголів’я. На наступний рік чисельність цього виду почала збільшуватися в порядку геометричної прогресії на фоні усталених високих показників чисельності лані та благородного оленя. Конкурентний успіх популяції муфлона був зумовлений високою репродуктивною здатністю виду, а також особливостями його кормової поведінки [43]. Коса Бірючий острів, яка становить близько 90% Азово-Сиваського національного природного парку на якій успішно розвивалась, популяція вже у 1992 р. досягла піка чисельності – 987 особин [44].

Кулан − *Equus hemionus Pall*., 1775, в Україні в Херсонській області мешкають дві локальні популяції туркменського кулана: напіввільних аськанійськая і вільна бірючанський, створена співробітниками зоопарку «Асканія-Нова» в 1982 р на косі Бірючий острів в Азово-Сиваському національному природному парку [45], доставлено 11 куланів (8 кобил і 3 жеребці). Це сприяло формуванню нової популяції, що є безумовним успіхом науковців заповідника та працівників Азово-Сиваського національного природного парку [46].

Олень плямистий − *Cervus nippon Temminck*, 1838, (акліматизований далекосхідний вид) зустрічається у центральній та південній частині заповідника Хортиця. Тримається лісових біотопів та садів. Результати інтродукції в перші 3 роки були успішні для всіх видів оленячих. На теперішній час, з інтродукованих оленячих, до умов острову адаптувався тільки олень плямистий (японський) [47].

Козуля європейська − *Capreolus capreolus Linnaeus*, 1758, характерна невиразна дивергенція за краніологічними ознаками, що є наслідком тривалого існування виду за дуже одноманітних природних умов на значному просторі. Лише в гірському Криму, де аборигенна популяція козулі розвивалась без впливу континентальних мігрантів, спостерігається її морфологічна відмінність і фенетична своєрідність [25]. Характеристика, вага, тривалість життя описання в різній літературі Л.Д. Бурко, В.В. Гричик (2003), Г.В. Шляхтин, В.Ю. Ильин, М.Л. Опарин та ін. (2009), О. Л. Россолимо та ін. (2004) [34, 40, 48].Козуля європейська виявилася найпристосованішою до урбанізованих ландшафтів та територій з інтенсивною лісогосподарською діяльністю, поширена у мисливських угіддях всіх областей України, чисельність її зростає, але річний приріст, темпи зростання поголів'я незначні, що потребує ефективних заходів з охорони, відтворення та збільшення чисельності [49].

1.3 Значимість біотичної енергії для ратичних в заповідних територіях та взаємодія між ними

Енергетика біогеоценозу – це забезпеченість екосистеми енергією та її використання. Вона включає такі процеси:

1. одержання енергії від двох основних джерел – сонячної радіації (фотосинтез) і реакції окислення неорганічних речовин (хемосинтез);
2. транспортування енергії трофічними рівнями й каналами;
3. використання енергії організмами для продукування біомаси й життєдіяльності [50].

Різноманітність тварин надзвичайно важлива насамперед для основного процесу − біотичного кругообігу речовин і енергії. Один вид не здатний в будь-якому біогеоценозі розщепити органічну речовину рослин до кінцевих продуктів. Кожен вид використовує лише частину рослин, в яких містяться органічні речовини. Так складаються ланцюги і мережі живлення, послідовно витягають речовини і енергію з фітосинтезуючих рослин. Таким чином, атмосфера в біоценозі грає величезну роль в підтримці біотичного кругообігу речовини і енергії і забезпеченні водного балансу [48]. Виділяють декілька видів енергії: променисту, теплову, хімічну і механічну. Людська діяльність спричинила появу антропогенної енергії, потужність якої щораз зростає [50].

В розвинених біотичних угрупованнях кожний вид починає виступати і як ресурс, і як фактор для інших видів, і абіотичний компонент мінімізується [51]. Саме в таких системах починає діяти «принцип щільного пакування» Мак-Артура [52], при якому кожний вид поступається частиною свого ресурсу, чим забезпечується висока різноманітність угруповань, а, отже, і біотичних факторів, що у свою чергу підвищує стійкість угруповання [21].

Міжвидова конкуренція копитних у Степовій зоні базується виключно на трофічних зв’язках, оскільки захисні властивості угідь зведені до мінімуму. Між тим, у степу відсутня ярусність трофічної діяльності, що нівелює великі розміри тіла, як перевагу у здобуванні корму. Найвищий рівень адаптації до відкритого біотопу відмічено у муфлона, який раціонально використовує потенціал пасовища, тоді як лань та благородний олень виявляють ознаки стенофагії, споживаючи лише молоді пагони та суцвіття [53]. **На земній поверхні немає хімічної сили «більш могутньої за своїми кінцевим наслідків, ніж живі організми, взяті в цілому» (В. І. Вернадський) [21].**

В природних умовах кожен організм живе не ізольовано, а знаходиться у взаємозв’язках з іншими живими істотами. Взаємодіючи між собою, організми вступають один з одним у певні зв’язки, які можуть бути корисними, шкідливими, або нейтральними залежно від того, стимулюється чи обмежується життєдіяльність кожного з них. Зв’язки між організмами - необхідна умова існування. Основною формою зв’язків між організмами є трофічні взаємовідносини, на базі яких формуються складні ланки і ланцюги харчування. Крім харчових і групованих зв’язків рослин і тварин, виникають просторові зв’язки. Все це є основою формування біотичних комплексів, у яких різноманітні види об’єднуються не в будь-якому поєднанні, а тільки за умови пристосування до спільного проживання. Взаємозв’язки і взаємовпливи живих істот надзвичайно різноманітні. Вони можуть бути прямими і непрямими. Можливі взаємозв’язки між особинами одного виду, наприклад, боротьба за проживання, за лідерство у зграї, захист території, тощо, та між особинами різних видів [51].

Однією з найбільш відомих і досліджуваних систем екологічних взаємовідносин у біологічній екології є система «травоїдні тварини – рослини». Екологічні зв’язки між ними відповідають таким, які спостерігаються на вищих щаблях екологічної піраміди. 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 і 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. Великий інтерес представляє собою реакція рослинного угруповання на зміну кількості споживачів фітомаси [54].

Головними джерелами біологічно використовуваної енергії для переважної більшості живих істот на Землі є сонячне світло і їжа, в органічних речовинах якої акумульована сонячна енергія. Валовий ресурс сонячної енергії практично невичерпний. Її доступність для земних споживачів обумовлена ​​сонячною постійною і кліматом, а також первинної продукцією біосфери. Стадо травоїдних по відношенню до площі використовуваних пасовищ не повинно бути настільки великим, щоб повністю знищити рослинний покрив [55].

Досліджуючи проблеми біологічної регуляції навколишнього середовища, В. В. Горшков, В. Г. Горшков, В. І. Данилов-Данільян відзначили, що в даний час в екологічній науці відомі дві основні концепції: взаємодія біоти і навколишнього середовища. Відповідно до першої традиційної концепції довкілля – це придатна для життя в силу унікальних умов на поверхня Землі, а природна біота пристосовується до будь-якого навколишнього середовища завдяки головній властивості життя - здатності до еволюції і безперервної адаптації до мінливих умов середовища. При цьому будь-які види організмів, здатні адаптуватися до навколишнього середовища і виробляти найбільшу кількість нащадків, можуть становити земну біоту. У другій концепції основна роль відводиться біотичної регуляції навколишнього середовища. Біота Землі розглядається як єдиний механізм придатних для життя умов навколишнього середовища в локальних і глобальних масштабах [56].

У природному середовищі на кожний організм або групу організмів діють не тільки абіотичні чинники, а й живі істоти, які є невід’ємною частиною середовища проживання і належать до категорії біотичних чинників. Наводячи приклади взаємозв’язків між живими компонентама навколишнього середовища, слід чітко усвідомити, що всі організми об’єднані енергетично, тобто існування одного можливе тільки при умові можливості отримання енергії за рахунок іншого організму. Ця енергія в природі з’являється завдяки існуванню іншого живого організму. Автотрофні організми, або продуценти, здатні до синтезу органічної речовини, яка і буде використовуватись усіма наступними споживачами [56].

Таким чином, енергетичні зв’язки можна підпорядкувати законам термодинаміки:

1. Енергія ні з чого не утворюється, а може тільки перейти із одної форми в іншу;

2. При виконанні роботи енергія не може передатись на 100%, втрата неминуча, яка виділяється у формі тепла.

В екології ці закони більш відомі як закон вічності матерії: ніщо в природі не зникає безслідно. Розуміння цих законів є необхідністю при оцінці харчових рівнів та трофічних зв’язків, які існують у живій природі. В екосистемі органічні речовини утворюються автотрофними організмами, які, у свою чергу, слугують кормом для гетеротрофів (рис. 1.1). Кожен компонент трофічного ланцюга називається трофічним рівнем.



Рисунок 1.1 – Спрощена схема трофічних рівнів

Відповідно до закону піраміди енергій, або правилом десяти відсотків Р. Линдемана, з кожного ступеня на подальшу переходить приблизно 10% енергії. Чим більше таких ступенів, тим менша частка енергії дістається кінцевого споживача [57].

Основою для функціонування трофічного ланцюга є енергія Сонця, тобто зовнішнє джерело, енергія якого акумулюється всіма живими організмами. Перший трофічний рівень представлений автотрофами, або, як їх прийнято називати в екології, – продуцентами. Це переважно нижчі та вищі рослинні організми. Другий трофічний рівень представлений гетеротрофними організмами − консументами. Залежно від кількості енергії, яка акумулюється продуцентами, кількість рівнів консументів може бути різною. Саме консументи творять видову різноманітність системи. Отже, розрізняють консументів першого, другого, третього, N-ного рівнів. Серед консументів існує група організмів, які виділяються в окремий трофічний ряд, оскільки їх сукупність творить окремий трофічний ланцюг. До цієї групи належать організми-деструктори-редуценти, послідовна низка яких творить детритний харчовий ланцюг. Отже, бачимо, що в екосистемі весь біотичний компонент пов’язаний між собою і навколишнім середовищем, тобто всі живі організми системи пов’язані енергією, що проходить через систему, а трансформується і використовується самими живими організмами [54].

Наявність того чи іншого фактора може бути життєво необхідним для одних видів і не мати ніякого значення для інших. Наприклад, світло для зелених рослин – це джерело енергії, а для різних мешканців ґрунту – зайвий або навіть небезпечний фактор. Залежно від сили дії того чи іншого фактора умови існування особин виду можуть бути оптимальними, неоптимальними або відповідати проміжному рівню. Здатність організму витримувати певну амплітуду коливання фактора називають екологічною валентністю. Для життя організмів велике значення має не тільки абсолютна величина фактора, але й швидкість його зміни.

Для нормального існування організму необхідний певний набір факторів. Якщо хоч один із життєво-необхідних факторів відсутній, або дія його недостатня, організм не може існувати, нормально розвиватися і давати потомство. Це явище називають законом мінімума, або законом Лібіха, а фактор, дія якого недостатня для забезпечення нормального життя – лімітуючим. Визначальною характеристикою життя є обмін речовин. Обмін речовин живих організмів з навколишнім середовищем здійснюється в процесі подиху, харчування, різноманітних виділень. У більш загальному випадку, кругообіг у екосистемах і біосфері в цілому можливий лише в процесі використання і передачі енергії. Потоки енергії і кругообіги речовини основні складові, необхідні для функціонування біосфери. Живі організми відіграють основну роль у процесах, які підтримують функціонування біосфери. Основні функції живої речовини наступні: енергетична, деструктивна, концентраційна, формування складу навколишнього середовища [58, 59] .

Складніше досліджувати у лісовому біогеоценозі біохімічні потоки енергії, які характеризують переміщення в системі енергії фотосинтезу, що поєднуються із масообміном органічної речовини. Складність вивчення енергопереносу багатокомпонентних біогеоценозів полягає в тому, що дуже часто автотрофні і гетеротрофні компоненти екосистеми розмежовані в просторі і більш-менш розділені за ярусами. Наприклад, автотрофна рослинність і травоїдні тварини існують над землею; ґрунтова ж фауна складається переважно із детритоїдних первинних консументів [50].

Використання гетеротрофними тваринами частини органічної речовини, виробленої автотрофними організмами, часто відбувається із суттєвою затримкою, внаслідок чого перший і другий трофічні рівні екосистеми часто виявляються розділеними через існування двох типів первинних консументів, з одного боку, рослиноїдних і фітопаразитів, які одночасно споживають рослинну тканину, а з іншого – детритоїдних організмів, які використовують тканину мертвих рослин і тварин з деякою затримкою в часі, створюючи значні паузи в енергетичному потоці.

Від ефективності потоку енергії значною мірою залежить фотосинтез, валова первинна продукція і кількість трофічних рівнів. Одночасно головним «капіталом» лісового біогеоценозу є зв’язана хімічна енергія ростучих дерев.

Англійський еколог Д.Ф.Оуен описує прості приклади переносу і запасання енергії в екосистемі. «Розглянемо в якості екосистеми, – пише автор, – живопліт з ожини; киньте під нього недогризок яблука і ви збільшите надходження енергії, яка може зробити незначний внесок у зв’язану хімічну енергію ягід ожини, які дозрівають восени. Зірвавши ягоди ожини, відійдіть від живоплоту, з’їжте ягоди, а не перетравлені шлунком ягоди залиште в якомусь іншому місці: ви взяли енергію із однієї екосистеми і перенесли її в іншу, використовуючи при цьому власну енергію. Або ж поспостерігайте восени за білкою, яка запасає лісові горіхи, і ви станете свідком того, як тварини запасають енергію, яку можна використати пізніше. Довкола нас хімічна енергія переноситься з місця її утворення і врешті-решт вивільнюється десь у вигляді теплової енергії» [50].

Незважаючи на те, – підкреслює Дж.Казенс, – що еволюція видів рослин і тварин привела до збільшення розмірів і структурної складності як індивідуумів, так і біогеоценозів, фундаментальні процеси залишилися ті ж, а саме:

1. Синтез органічної речовини, переважно біосинтез матеріалу нових клітин (біомаси); енергія, яку одержує екосистема, – це головним чином сонячне випромінювання.

2. Біологічне розщеплення біомаси і мертва органічна речовина (МОР), одержувані з втратою енергії у вигляді тепла і виділенням неорганічних хімічних речовин.

Оскільки енергія не втрачається, а лише трансформується, бюджет енергії має бути збалансованим. Використовуючи термін енергетика, – зауважує Дж.Казенс, – енергію розглядають як таку, що:

а) вливається в екосистему,

б) переливається між сховищами органічних речовин,

в) виливається з неї у вигляді тепла.

Однак потік енергії, який проходить через систему, є лише побічним продуктом двох головних процесів, про які згадано вище. Перенесення енергії корму від її джерела – рослини – через ряд організмів, яке відбувається шляхом поїдання одних організмів іншими, називається кормовим ланцюгом. При кожному черговому переносі більша частина (80-90%) потенційної енергії втрачається, переходячи в тепло. Це обмежує можливу кількість етапів, або «ланок» ланцюга звичайно до чотирьох-п’яти. Чим коротший кормовий ланцюг (або чим ближче організм до його початку), тим більша кількість доступної енергії [50].

1.4 Екологічна стійкість екосистем

Екологічна стійкість екосистем і нормальне їх функціонування залежить від дії кожного біотичного компонента, який своїм існуванням утворює складні біотичні зв’язки, що формують структуру біогеоценозу, біогеоценотичні процеси. Від нормальної біогеоценотичної структури та функціонування її складових залежить загальний стан окремих екосистем і природного середовища в цілому. Саме тому необхідно визначати роль кожного компонента та елемента, щоб на науковій основі правильно та раціонально формувати взаємовідносини в системі «людина – природа». Особливо це стосується тих регіонів, де вже порушені біогеоценотичні зв’язки. Серед різних компонентів біогеоценозу зооценоз відіграє так звану гетеротрофну функцію, утворює різні функціональні прояви біогеоценозу. Ссавці як елемент зооценозу є вищим щаблем еволюційного процесу органічного світу, що обумовлює їх особливу роль у формуванні складних консортивних біогеоценотичних і міжекосистемних зв’язків [60].

Стійкість екосистем розглядається як здатність зберігати свою структуру і характер функціонування в просторі та часі за впливу змін умов зовнішнього середовища. Теоретичні основи стійкості знайшли обґрунтування в класичних працях Пуанкаре, Ляпунова, Лагранже, Свіріжева та Логофета, які ґрунтуються на оцінках засвоєння і трансформації енергії та інформації, тобто законах термодинаміки функціонування екосистем, синергетики, показниках ентропії, що застосовуються до відкритих систем [28]. До того ж, оцінкою екологічних збитків екосистем на основі енергетичних показників було розроблено та прораховано Я. Дідухом, В. Расевичем, С. Гавриловим, У. Альошкіною [61].

Зоологи Д. Кашкаров (1878-1941) і В. Станчинський (1882-1942) багато зробили для організації заповідної справи в СРСР, обгрунтувавши необхідність збереження екосистем заповідників як еталонів незайманої природи. Н. Моїсеєв (1917-2000) сформулював уявлення про коадаптації (взаємне пристосуванні) людини і біосфери та можливості її квазістійкості («майже сталого») стану при побудові суспільства сталого розвитку [62].

Високий рівень біорізноманіття стабілізує екосистему, робить її більш стійкою до зовнішніх впливів, розширює екологічні функції і потенціал. Підвищена стійкість екосистем до чинників довкілля зумовлена механізмами, становлення яких відбувалося в ході історичного розвитку. Одним з показників різноманіття біотичних угруповань флори і фауни є багатство видів, тобто видова та родова насиченість певної території.

Тому останнім часом все більше утверджується думка, згідно з якою одним з провідних природоохоронних заходів є заповідання природно-територіальних комплексів з багатим видовим складом рослинних і тваринних організмів. Еталонами природи з позицій збереження наявної біорізноманітності найважливішими для оцінки слід вважати такі властивості екосистеми:

1. мінімальний ступінь враженості від антропогенного пресу;
2. можливість втрати (заміщення природних угруповань антропогенними), яка може статися через надмірну господарську діяльність або внаслідок малої площі, яку займають угруповання;
3. риси унікальності й рідкісності, що обумовлюють її цінність;
4. багатство та різноманітність біотичних комплексів, які вони репрезентують, включаючи видове (родове, родинне та на рівні таксонів вищого рангу);
5. різноманітність життєвих форм (екоморф), функціональних груп, фауністичних комплексів, генофонду та ін. [63].

1.5 Фізико-географічне районування об’єктів дослідження

1.5.1 Фізико-географічне районування Азово-Сиваського національного природного парку

Згідно фізико-географічного районування територія парку знаходиться у двох областях сухостепової підзони Степової зони. Острови Куюк-Тук та Чурюк розташовані в Чаплинсько-Чонгарському районі Присивасько-Приазовської низовинної області Причорноморсько-Приазовського краю. Коса Бірючий острів знаходиться в Бірюче-острівському фізико-географічному районі вищезгаданої області. Острів Мартинячий розташований в Північно-Сиваському районі Присивасько-Кримської низовинної області Кримської степової провінції [64].

Азово-Сиваський національний природний парк, що був створений у 1993 р., розташований на крайньому півдні України в Херсонській області. Ділянки парку знаходяться під охороною з 1927 року спочатку як частина заповідника «Надморські коси», з 1937 р. як Азово-Сиваський заповідник, а з 1957 р. як заповідно-мисливське господарство. АСНПП складається з двох частин: Сиваської (частина о-ва Куюк-Тук − 255 га, Генічеський р-н; частина о-ва Чурюк з прилеглими невеликими островами - 934 га і о. Мартинячий − 7 га, Новотроїцький р-н; частина затоки Сиваш - 37785 га) і Бірючанської (коса Бірючий острів − 7273 га, Генічеський р-н; акваторія Азовського моря навколо о. Бірючого − 5282 га). Загальна площа парку − 52154 га. Острови Сиваської ділянки являють собою частини материка, «відрізані» водами Сиваша. На них – каштанові, лучно-каштанові ґрунти, де сформувались осередки справжніх та опустелених степів.

На солончаках, які переважно легко-суглинистого складу з різним рівнем мінералізації, переважає галофітна, рідше засолено-лучна рослинність. Усього для цієї ділянки виділено 128 рослинних асоціацій. Півострів (коса) Бірючий намивного походження, з’єднаний з материком косою Федотова. З південної сторони омивається Азовським морем, а з півночі – водами Утлюцького лиману. Ґрунти Бірючанської ділянки – переважно лучні та дернові, рідше солончакові та лучно-болотні. У рослинному покриві виділяють літоральні, піщано-степові, засолено-лучні, солончакові, прибережно-водні угруповання, а також штучні лісонасадження. Тут нараховують 188 рослинних асоціацій. Усього з території парку до Зеленої книги віднесено 7 степових асоціацій [22, 65].

1.5.2 Фізико-географічне районування о. Хортиця

Острів Хортиця розташована на північно-заході Запорізької рівнині Хортиця − найбільший з островів у руслі р. Дніпро, його довжина 12 км ширина 2-2,5 км. Берегова лінія довжиною 28 км замикає собою близько 3000 га суши. Острів розташований у 1800 метрах нижче греблі Дніпрогесу тягнеться з півночі на південь. Острів розташований у центрі великого міста обласного центра, транспортними магістралями з’єднує різні райони м. Запорожжя один одним [66].

Геологічно острів Хортиця визначається як гранітний став, покрить зверху могутнім шаром м’яких відкладень винятково піщаної будівлі північній частині і глинисто-лісовидного в південній. Острів характеризується трьома основними елементами рельєфу:

1. Піднесене плато в центральній частині;

1. Круті стрімчасті скелі і схили, що прилягають безпосередньо до русла Дніпра;
2. Знижені ділянки в південній частині острова.

Клімат регіону континентальний помірковано теплий, з жарким сухим летом і хитливою м’якою зимою. Середньорічна температура повітря плюс 9,5 0С. амплітуда річних температур досягає 72 0С (від мінус 32 0С узимку, до +40 0С улітку). Середньорічна сума опадів 336 мм із коливаннями в окремі роки від 192 до 642 мм. Для природної трав’яної рослинності суходольних та заплавних луків характерними є лукові формації, в тому числі на ділянках з порушеним поверхневим шаром ґрунту − куничник надземний, пирій повзучий, на цілинних ділянках − тимофіївка лучна, келерія піскова, тонконіг лучний. На сухих луках звичайними є гвоздика польова, дикий часник, волошка короткоголова, полин гіркий; на вологих луках - осоки, ситник, вероніка, плакун верболистний, перстач гусячий, підмаренник дніпровський. Значну частину острову займають ліси як природного, так і штучного походження [67].

Майже уся центральна частина острову зайнята сільськогосподарськими угіддями, внаслідок чого домінує рудерально-сегетальна флороценотична група, яка представлена такими видами: м’яточник бур’яновий, полин (маршалів, віниковий), амброзія полинолистна, чорнощир нетреболистний, коноплі рудеральні, лутига розлога, лобода багатолиста та інші [68].

Зима порівняно м’яка, з частими відлигами й ожеледдю. Опади випадають у виді мокрого, рідше сухого снігу, а іноді і дощу, що мрячить. Середня висота сніжного покриву 5 див. ґрунт промерзає до 30-40 див.

Навесні завдяки інтенсивному припливу сонячного тепла швидко наростають добові і місячні температури повітря. Однак часті перерви холодних арктичних мас повітря нерідко викликають нічні заморозки.

У літній період, що настає з другої половини травня, відбувається подальше прогрівання повітряних мас. На тривалий період може встановлюватися суха, жарка, безхмарна погода з низькою вологістю повітря.

Середньомісячна температура липня плюс 23,4 0С. в другій половині літа спостерігається затяжна повітряно-ґрунтова посуха.

У жовтні йде швидке зниження середньодобових температур в основному за рахунок нічного вихолоджування. Наприкінці жовтня-листопада швидко знижується температура повітря, збільшується кількість похмурих днів. Опади випадають частіше. Панують східні вітри, досягаючи в окремі дні 20 м/с [69].

2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводилися нами 5 років, та для більш детального розгляду було обрано 20 річний період. Облік чисельності здійснювався восени та навесні, бралося 10 машин, які одночасно рушали по праву сторону ми проводили облік чисельності за видами, та розділяючи їх на самців, самок та молодняк, далі по завершенню всі збиралися разом та підраховували чисельність по кожному з них. Розрахунки щільності та зоомаси ратичних проводився згідно загальних методик.

## Новий підхід до оцінки вартості біотичних компонентів екосистем розробляється групою В.М. Большакова підхід до оцінки вартості ОС відрізняється тим, що оцінюється вартість ключових видів, складають екосистему. Це дозволяє більш або менш коректно зіставити роботу по підтриманню сталості ОС, здійснювану живими компонентами екосистем, з людською діяльністю. Будь-яка господарська або інша діяльність, яка завдає шкоди екосистемам, повинна оцінюватися у якихось єдиних і загальні показники для оцінки того, чого ж більше отримає суспільство від даної господарської діяльності - шкоди чи користі.

Методика, розроблена фахівцями згаданої групи, дає основу для оцінки впливу людини на екосистеми і дозволяє порівнянних одиницях оцінити середоутворююча функцію біосфери. Дотримуючись цієї ідеології, необхідно розділяти збиток, що наноситься біосфері, і збиток, що наноситься галузях господарства, експлуатуючим відновлювальні природні ресурси, при будівництві та експлуатації промислових об’єктів у інших галузях.

Автори нового підходу обґрунтовують можливість використання потужності в якості першого наближення до реальної еколого-економічної оцінки біологічних ресурсів. Під потужністю розуміється наступне. Всі живі системи володіють певною потужністю роботи по збереженню впорядкованого стану шляхом відкачування невпорядкованості, тобто зменшення ентропії всередині цих систем. Ця потужність залежить від кількості сонячної енергії, яку необхідно затратити в одиницю часу для підтримання стану живих систем з низькою ентропією. Вимірювання цієї потужності може служити однією з відправних точок для оцінки вартості живих систем. Вираження вартості в одиницях потужності легко перевести в еквівалент витрат на отримання такої ж кількості енергії від Сонця технічними засобами.

Використовуючи цей підхід, можна оцінити енергетичну вартість різних біологічних об’єктів. Максимально спрощена оцінка має вид:

 (2.1)

де  – вартість -гo виду (кВт/т і Дж/т рік),

 – енергетичний зміст тканин (кДж),

 – час обороту енергії тканин (біомаси),

 – інтенсивність дихання підтримування (кВт/г або Дж/м в рік),

 –  коефіцієнт засвоєння енергії при переході з трофічного рівня на рівень *.*

Вихідним матеріалом для оцінки вартості повинен служити список видів (об’єктів), компонуючи дану екосистему з приписаними їм значеннями  (енергетичне зміст тканин однієї особини або одиниці біомаси),  (швидкість обороту біомаси),  (енергія самопідтримки) і  (коефіцієнт, що відповідає трофічному рівні даного виду) [70].

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Динаміка чисельності ратичних за 20-річний період на о.Бірючий та о. Хортиця

В Іспанії та Портленді займаються дослідженнями виникнення різних важких інфекційних захворювань серед оленя та лані які викликані різноманітними процесами в організмі особин, та ними доведено, що ці захворювання передаються через виділення та можуть передаватися від ратичного до людини [71, 72]. У Італії муфлони внесені до списку Всесвітнього союзу охорони природи, як уразлива [73], та на Гавайях вони були визнанні «шкідниками», саме тому за ХХІ століття проводяться заходи, щодо знищення останніх популяцій які ще перебувають на території [75].

Рисунок 3.1 – Чисельність ратичних на о.Бірючий за 20 − річний період

Через поведінкову терморегуляцію, кліматичні умови можуть сильно вплинути на вибір травоїдними ареалів і стати основним рушієм не тільки індивідуального енергетичного балансу, а й відносин травоїдних і середовищ існування з потенційними каскадними ефектами на динаміку ландшафту [74]. Саме тому необхідно проводити дослідження чисельності та впливу популяції на екосистему.

А, от в 2001 р. збільшились в порівняні з 2000р. чисельності оленя та муфлона: з 604 до 667 (10,4%), та з 54 до 60 (11,1%), а кількість лані незначно зменшилась з 604 до 599 (10%). Натомість в 2002 р. відбулося сильне збільшення чисельності всіх видів тварин та становила: оленя з 667 до 856 (28,3%), лані з 599 до 1053 (75,7%), муфлона з 60 до 74 (2,3%) осіб. А в 2003 р. ця тенденція продовжилась і кількість тварин сильно збільшилась: оленя з 856 до 1076 (25,7%), лані з 1053 до 1765 (66,7%), муфлона з 74 до 76 (2,7%). В 2004 р. продовжилось збільшення особин кожного виду і мало таку кількість: оленя з 1076 до 1094 (1,6%), лані з 1765 до 2012 (13,9%), муфлона з 76 до 79 (3,9%). А в 2005 р. кількість оленя зменшилась з 1094 до 1047 (4,2%), а от інші збільшились лані з 2012 до 2114 (5%), та муфлони з 79 до 85 (7,5%). А 2006 р. кількості оленя та лані збільшились з 1047 до 1100 (5%), та з 2114 до 2200 (4%) відповідно, а от чисельність муфлона зменшилась з 85 до 80 (5,8%).

В 2007-2008 рр. чисельність ратичних збільшувалась та мала такий вигляд: оленів з 1100 до 1300 (18,1%), 1300 до 1350 (3,8%); лані з 2200 до 2310 (5%), з 2310 до 2400 (3,8%); муфлонів з 80 до 86 (7,5%), з 86 до 88 (2,3%) відповідно. А в 2009 р. збільшилась кількість лані та муфлона з 2400 до 2450 (2%), з 88 до 92 (4,5%) відповідно, а от олені незначно зменшились з 1350 до 1320 (2,2%) особин видів. Натомість в 2010 р. чисельність всіх тварин сильно зменшилась і становила: оленя з 1320 до 908 (31,2%), лані з 2450 до 1800 (26,5%), муфлона з 92 до 41 (55,4%) особини.

З 1982 р. до 2011 р. на п-ові Бірючому чисельність кулана поступово зростала і досягла максимуму (n = 111) у 2009 р., тобто за 27 років вона виросла в 10 разів. Найбільший приріст зафіксовано у 1988 (28,6%) та 2000 (22,9%) роках. Проте загалом він був незначним і 1999–2011 рр. сягав 7,0±3,31% на рік. Незважаючи на те, що в «Асканія-Нова» ця тварина проявила значну стійкість до нових екологічних умов, на Бірючому кулан виявився вразливим. Із 1996 до 2011 рр. тут загинуло бл. 50 особин, в середньому 4,7±1,64 за рік. Найбільший відхід переважно старих особин зареєстровано під час суворих зим 1996/97 (n = 14), 2005/06 (n = 8), 2009/10 (n = 12) років. Незважаючи на тривалість існування бірючанської популяції кулана, слід зазначити, що вона має досить низький репродуктивний потенціал, який складає лише 0,5 особин або 2,3% у рік [76].

Та, в 2011 р. чисельність знову почала збільшуватися по всім особинам, оленя з 908 до 1113 (22,5%), лані з 1800 до 2133 (18,5%), муфлона з 41 до 45 (9,7%) голів. В 2012 р. чисельності оленя та муфлона зменшились з 1113 до 1094 (1,7%), з 45 до 35 (22,2%) особин відповідно, а от чисельність лані збільшилась та становила з 2133 до 2159 (1,2%). В 2013 р. кількість оленя, лані та муфлона зменшились та мали такі показники: з 1094 до 1005 (8,1%), з 2159 до 1809 (16,2%), з 35 до 32 (8,5%) відповідно кожного виду, а от чисельність кулана становила 99 особин. В 2014 р. чисельність продовжила зменшуватися у всіх ратичних та мали такі показники: оленя з 1005 до 857 (14,7%), лані з 1809 до 1711 (5,4%), муфлона з 32 до 21 (34,3%), кулана з 99 до 115 (16,16%).

В 2015 р. відбулося незначне збільшення кількості особин всіх видів та становило: оленя з 857 до 939 (9,5%), лані з 1711 до 1827 (6,7%), муфлона з 21 до 35 (66,6%), та кулана з 115 до 121 (5,2%). В 2016 р. ж збільшилась кількість оленя з 939 до 993 (9,6%), та кулана з 121 до 148 (22,3%), а от чисельність лані та муфлона зменшилась та становила: з 1827 до 1806 (1,1%), з 35 до 14 (60%) особин. В 2017 р. кількість ратичних зменшилась оленя з 993 до 911 (8,2%), лані з 1806 до 1651(8,5%), та кількість кулана суттєво збільшилась з 148 до 231 (56%), а от кількість муфлона не була взагалі виявлена. Натомість у 2018 р. чисельність оленя збільшилась з 911 до 1106 (21,4%), кількість лані суттєво зменшилась з 1651 до 1086 (34,2%), кількість кулана продовжила збільшитись та стала з 231 до 282 (22%), а от кількість муфлона так і залишилась 0. У 2019 р. чисельність оленя збільшилась з 1106 до 1246 (11,2%), чисельність лані продовжувала зменшуватися з 1086 до 959 (11,6%), а кількість кулана збільшилась з 282 до 307 особин (8,8%). В 2020 р. чисельність оленя незначно зменшилась з 1246 до 1238 (0,64%), лані продовжила зменшуватися та стала з 959 до 947 (1,2%), а от кулана збільшилась з 307 до 327 (6,5%) особин (рис. 3.2).

Рисунок 3.2 – Чисельність ратичних на о.Хортиця за 20 − річний період

Фауна ссавців Запорізького району є чи не найбагатшою в області. Причиною цього є значна кількість оселищ цих тварин, які у більшості місць відсутні. У 2007 р. на острові Хортиця були не спрямовано інтродуковані 3 плямистих оленя. У 2013 р. зоологи Запорізького національного університету облікували 12 особин, що лише обіцяє перспективи для розвитку нового угрупування цього виду. У 2008 р. за подібних причин на Хортиці з’явилось 3 лані, але в 2010 р. їх там уже не було (дані проф. В.І. Домніча) [63].

Та в 2005 та 2006 роках їхня чисельність почала складати 12 особин. В 2007 році було завезено до заповідника 3 оленя, а чисельність козулі змінилась з 12 до 14 особин (16,6%). В 2008 році чисельність склала порівняно з попереднім: оленя 4 (25%), козулі 18 (28,5%). Так в 2009 році відповідно ця чисельність змінилась і становила 5 оленів (33,3%), та 21 козуля (16,6%). За 2010 рік чисельність становила 6 оленів (20%) та 25 козуль (19%). За 2011 рік чисельність майже не змінилась порівняно з 2010 роком та становила оленів з 6 до 8 (33,3%), а козулі з 25 до 27 (8%). Так в 2012 році кількість ратичних становила оленя з 8 до 10 (25%), козулі з 27 до 30 (11,2%). За 2013 та 2014 роки кількість оленів не змінювалась та становила 12 особин. А от чисельність козулі в 2013 році становила з 30 до 35 (16,6%) особин, а в 2014 році з 35 до 40 (14,2%). В 2015 році оленів складало з 12 до 13 (8,3%), а козулі збільшилась з 40 до 60 (50%) тварин. В 2016 році олені складали з 13 до 15 (15,3%), козуля з 60 до 70 (16,6%), і в цей рік було виявлено майже 100 особин кабана. Так в 2017 році чисельність оленя зменшилась з 15 до 14 (6,6%), козулі збільшилась з 70 до 80 (14,2%). Так, чисельність за 2018-2020 рр. становила у косулі європейської 82, а в оленя плямистого 14 особин (рис. 3.2).

3.2 Динаміка щільності та зоомаси ратичних за 20-річний період на о. Бірючий та о. Хортиця

Рисунок 3.3 – Щільність ратичних на о.Бірючий за 20 − річний період

Таблиця 3.1 – Показники похибок щільності для ратичних о.Бірючий за 20-річний період

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показники  | Олень шляхетний | Лань європейська | Муфлон | Кулан туркменський |
| Загалом | 3264,6 | 5297,6 | 145,1 | 250,73 |
| Середнє значення | 163,23 | 264,88 | 7,25 | 12,53 |
| Середнє відхилення | 21,0 | 67,71 | 4,55 | 15,04 |
| Стандартне відхилення | 27,09 | 87,62 | 5,19 | 18,02 |

Рисунок 3.4 – Щільність ратичних на о.Хортиця за 20 − річний період

Коливання чисельності та щільності популяцій спричиняють абіотичні, біотичні та антропогенні чинники. Серед абіотичних найбільший вплив на популяції чинять кліматичні умови та доступність кормових ресурсів, серед біотичних – конкуренція, рівень хижацтва та характеристики кормової бази.

Таблиця 3.2 – Показники похибок щільності для ратичних о.Хортиця за 20-річний період

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показники  | Олень плямистий | Козуля європейська |
| Загалом | 144,53 | 703,02 |
| Середнє значення | 7,22 | 35,15 |
| Середнє відхилення | 4,86 | 24,51 |
| Стандартне відхилення | 5,42 | 27,77 |

Окрім перелічених вище, негативний вплив на популяції мисливських тварин чинять такі чинники, як висока чисельність хижаків, відсутність програм дичерозведення, неналежний рівень біотехнічних заходів та знищення червонокнижних видів, які є одночасно об'єкта-ми полювання та охорони. Мисливські ресурси потребують регулярного обліку кількісного їх складу, дослідження якісного стану диких тварин та умов їх існування, а також пошуку дієвих рішень для усунення проб-лем мисливського господарства [77].

Щільність для о.Бірючий становила за 2001-2005 рр. складала – 100,3, за 2006-2010 рр. вона збільшилась та стала 116,7, 2011-2015 рр. щільність продовжила збільшуватися та складала – 181,2, 2016-2020 рр. вона зменшилась та становила – 167,3, 2014-2019 рр. особин на 1000га угідь (табл.3.1, рис. 3.3 ).

Щільність для о. Хортиця становила за 2001-2005 рр. складала – 110,8, за 2006-2010 рр. вона збільшилась та стала 141,42, 2011-2015 рр. щільність продовжила збільшуватися та складала – 339,56, 2016-2020 рр. вона зменшилась та становила – 167,3, особин на 1000га угідь(табл.3.2, рис. 3.4 ).

Все це є підґрунтям для формування біотичних комплексів, у яких різноманітні види об’єднуються не в будь-якому поєднанні, а тільки при умові пристосування до спільного проживання. Біотичні чинники, що впливають на рослинні організми, як первинні продуценти органічної речовини, класифікують на зоогенні і фітогенні.

Рисунок 3.5 – Зоомаса ратичних на о.Бірючий за 20 − річний період

Таблиця 3.3 – Показники похибок зоомаси для ратичних о.Бірючий за 20-річний період

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показники  | Олень шляхетний | Лань європейська | Муфлон  | Кулан туркменський |
| Загалом | 449122,13 | 314996,16 | 5206,03 | 31527,89 |
| Середнє значення | 22456,10 | 15749,8 | 260,3 | 1576,39 |
| Середнє відхилення | 3082,08 | 3807,67 | 153,43 | 1891,67 |
| Стандартне відхилення | 3934,24 | 4874,51 | 178,85 | 2075,28 |

Таблиця 3.4 – Показники похибок зоомаси для ратичних о.Хортиця за 20-річний період

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показники  | Олень плямистий | Козуля європейська |
| Загалом | 1423,89 | 7400,7 |
| Середнє значення | 71,19 | 370,03 |
| Середнє відхилення | 48,55 | 249,17 |
| Стандартне відхилення | 53,6 | 280,503 |

Рисунок 3.6 – Зоомаса ратичних на о.Хортиця за 20 − річний період

Зоомаса для о. Бірючий становила за 2001-2005 рр. складала - 12534,62, за 2006-2010 рр. вона збільшилась та стала 14584,6, 2011-2015 рр. зоомаса продовжила збільшуватися та складала – 17662,7, 2016-2020 рр. вона збільшилась та становила – 22912,6, кг на 1000 га (табл.3.3, рис.3.5).

Зоомаса для о. Хортиця становила за 2001-2005 рр. складала - 6648, за 2006-2010 рр. вона збільшилась та стала 8484,92, 2011-2015 рр. зоомаса продовжила збільшуватися та складала – 20374,18, 2016-2020 рр. вона збільшилась та становила – 22912,6, 2015-2019 рр. кг на 1000 га (табл.3.4, рис.3.6). У природному середовищі на кожний організм або групу організмів діють не тільки абіотичні чинники, а й живі істоти, які є невід’ємною частиною середовища проживання і належать до категорії біотичних чинників. Їх вплив на організми може бути як прямим (харчування тварин, запилення комахами, паразитування одних організмів на інших), так і непрямим (зміна абіотичних чинників середовища). Представники кожного виду здатні існувати у такому біотичному оточенні, де зв’язки з іншими організмами забезпечують їм нормальні умови життя.

3.3 Новий підхід до оцінки вартості біотичних компонентів екосистеми

о. Бірючий та о. Хортиця

Згідно методики Большакова, проводилися дослідження М. П. Козловським щодо антропогенної трансформації угруповань ґрунтових безхребетних у похідних екосистемах Українських Карпат [78], також Яворницьким В.І., Яворницька І. В. щодо біорізноманіття та структурно-функціональної організації угруповань грунтових безхребетних бучин Сколівських Бескидів [79]. Нами була обрана дана методика, так як вона включає в себе:

* енергетичне утримання одного грама речовини;
* середню масу тіла однієї особини (для тварин);
* дихання підтримки (енергія існування);
* трофічний рівень, харчову спеціалізацію та коефіцієнт утилізації енергії);
* щільність популяції або щільність біомаси (чистої первинної або вторинної продукції).

Для того щоб оцінити вартість території, необхідно мати дані по щільності всіх основних груп ресурсів.

Таким чином, за нашими дослідженнями, ми можемо стверджувати, що середня вага є найбільшою у оленя, а вага між ланю та муфлоном не сильно відрізняється. Натомість різниця у вазі між дорослою самкою та дорослим самцем оленя становить 13,5%, у лані ж вона складає 26,6%, а найбільшою вона є у муфлона 30%. Таким чином, різниця у вазі між самцями даних видів становить: оленя та лані – 59,4%, а між ланю та муфлоном 33,3%, а між дорослими особина самок цей показник становить 65,6% та 36,3% відповідно (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 Середня вага ратичних у кг. (за нашими дослідженнями) та максимальна тривалість життя кожного виду

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва ратичного | Самець | Самка | Півтора річки  | Молодняк | Максимальна тривалість життя |
| Олень благородний | 185 | 160 | - | 55 | 26 |
| Лань європейська | 75 | 55 | - | 27 | 30 |
| Муфлон  | 50 | 35 | - | 30 | 12 |
| Кулан туркменський | 160 | 120 | - | 25 | 20 |
| Олень плямистий  | 120 | 100 | - | 50 | 12 |
| Козуля європейська  | 32 | 30 | 17 | 8 | 6 |

Різниця у вазі між молодняком даних видів складає: між оленем та ланю – 74,2%, між ланю та муфлоном – 11,1%. З чого видно, що вага молодняка у муфлона та лані майже однакова, а от у оленя вона в декілька разів більша у порівнянні з іншими видами.

Тривалість життя є найдовшою у лані - 30 років, у оленя вона складає - 26 років, що не дуже вагомо відрізняється від лані, а от у муфлона найкоротша тривалість життя - 12 років. Дані згідно максимальної тривалості життя були взяті нами з таких джерел: для оленя А. Паршинцев [41], лані О. Павленова [39], та для муфлона Є. Стекленьов [80]. Ми бачимо, що тривалість життя між оленями та ланями майже однакова. Максимально лані можуть прожити на 4 роки довше за оленів (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Розрахунки енергетичної вартості ратичних за методикою В.М. Большакова (1998)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ратичні | Стать | Енергет. зміст тканин(кДж) | Час обороту енергії тканин (біомас)

|  |
| --- |
|  |

 | Інтенс. дихання підтр.(кВт/г, Дж/м в рік) | Коеф. засвоєння енергії при переході з троф. рівня j – 1 рівень j | Енергет. вартість різних біол. (кВт/т, Дж/т в рік)  |
| Олень благородн. | самець | 1813 | 8,6 | 176,6 | 282 | 15592,42 |
| самка | 1568 | 8,6 | 158,4 | 282 | 13485,36 |
| молодь | 1029 | 8,6 | 115,7 | 282 | 8849,81 |
| Лань європей. | самець | 735 | 10 | 90,5 | 282 | 7350,32 |
| самка | 539 | 10 | 72 | 282 | 5390,25 |
| молодь | 264,6 | 10 | 42,3 | 282 | 2646,15 |
| Муфлон | самець | 490 | 4 | 66,7 | 282 | 1960,23 |
| самка | 343 | 4 | 51,1 | 282 | 1372,18 |
| молодь | 294 | 4 | 45,6 | 282 | 1176,16 |
| Кулан туркмен. | самець | 1568 | 6,6 | 158,4 | 282 | 10349,36 |
| самка | 1176 | 6,6 | 127,9 | 282 | 7762 |
| молодь | 245 | 6,6 | 40 | 282 | 1617,14 |
| Олень плямист. | самець | 1176 | 4 | 127,9 | 282 | 4704,45 |
| самка | 980 | 4 | 111,6 | 282 | 3920,39 |
| молодь | 490 | 4 | 66,7 | 282 | 1960,23 |
| Козуля європей. | самець | 313,6 | 2 | 47,8 | 282 | 627,36 |
| самка | 294 | 2 | 45,6 | 282 | 588,16 |
| пів. рі. | 166,6 | 2 | 30 | 282 | 333,3 |
| молодь | 78,4 | 2 | 17 | 282 | 156,86 |

3.4 Розрахунки енергетичної вартості для ратичних за 20-річний період

Наводячи приклади взаємозв’язків між живими компонентами навколишнього середовища, слід чітко усвідомити, що всі організми об’єднані енергетично, тобто існування одного можливе тільки при умові можливості отримання енергії за рахунок іншого організму. Ця енергія в природі з’являється завдяки існуванню іншого живого організму. Автотрофні організми, або продуценти, здатні до синтезу органічної речовини, яка і буде використовуватись усіма наступними споживачами [57]. Аналіз наших досліджень з даної тематики та результатів ми представили в публікаціях 2018-2020 рр., що показує актуальність даної тематики [81-84]. Далі наводяться розрахунки біотичної енергії ратичних о.Бірючий та о.Хортиця за 20-річний період за видами, також необхідні дані по статево- віковому складу кожного виду (додатки А, Б, В)

Рисунок 3.7 – Біотична енергія оленя шляхетного на о.Бірючий за 20 − річний період

Таблиця 3.7 – Показники похибок біотичної енергії оленя шляхетного на о.Бірючий за 20-річний період

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показники  | Самці♂ | Самиці♀ | Молодь |
| Загалом | 81844612,58 | 181324151 | 12938545,71 |
| Середнє значення | 4092230,62 | 9066207,53 | 646927,28 |
| Середнє відхилення | 835987,59 | 1100270,52 | 148577,71 |
| Стандартне відхилення | 1047077,58 | 1486587,15 | 196113,33 |

Рисунок 3.8 – Біотична енергія лані європейської на о.Бірючий за 20 − річний період

Таблиця 3.8 – Показники похибок біотичної енергії лані європейської о.Хортиця за 20-річний період

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показники  | Самці♂ | Самиці♀ | Молодь |
| Загалом | 51841806,96 | 113637251 | 12275489,85 |
| Середнє значення | 2592090,34 | 5681862,53 | 613774,49 |
| Середнє відхилення | 1284946,19 | 1439574,07 | 357905,01 |
| Стандартне відхилення | 1405499,73 | 1874298,15 | 396042,7 |

Рисунок 3.9 – Біотична енергія муфлона на о.Бірючий за 20 − річний період

Таблиця 3.9 – Показники біотичної енергії для муфлона на о.Бірючий за 20-річний період

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показники  | Самці♂ | Самиці♀ | Молодь |
| Загалом | 568466,7 | 745093,74 | 95268,96 |
| Середнє значення | 28423,33 | 37254,68 | 4763,44 |
| Середнє відхилення | 14799,73 | 24239,55 | 4892,82 |
| Стандартне відхилення | 17960,17 | 28604,44 | 6170,49 |

Таблиця 3.10 – Показники похибок зоомаси для ратичних о.Хортиця за 20-річний період

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показники  | Самці♂ | Самиці♀ | Молодь |
| Загалом | 2947906,54 | 9280248,44 | 589769,16 |
| Середнє значення | 210564,75 | 662874,88 | 42126,36 |
| Середнє відхилення | 157980,96 | 486336,34 | 33870,41 |
| Стандартне відхилення | 196247,77 | 610909,95 | 39317,65 |

Рисунок 3.10 – Біотична енергія кулана туркменського на о.Бірючий за 20 − річний період

Рисунок 3.11 – Біотична енергія оленя плямистого на о.Хортиця за 20 − річний період

Таблиця 3.11 – Показники біотичної енергії оленя плямистого на о.Хортиця за 20-річний період

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показники  | Самці♂ | Самиці♀ | Молодь |
| Загалом | 230518,1 | 301870 | 37244,37 |
| Середнє значення | 11525,9 | 15093,5 | 1862,21 |
| Середнє відхилення | 9644,12 | 11565,15 | 1675,99 |
| Стандартне відхилення | 11368,3 | 12544,93 | 2058,36 |

Рисунок 3.12 – Біотична енергія козулі європейської на о.Хортиця за 20 − річний період

Таблиця 3.12 – Показники похибок біотичної енергії козулі європейської о.Хортиця за 20-річний період

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показники  | Самці ♂ | Самиці ♀ | Півтора річки | Молодь  |
| Загалом | 129863,5 | 182917,8 | 28663,8 | 16627,16 |
| Середнє значення | 6493,17 | 9145,88 | 1433,19 | 831,35 |
| Середнє відхилення | 5514,49 | 6034,52 | 909,909 | 563,12 |
| Стандартне відхилення | 6479,16 | 7317,49 | 1113,86 | 673,43 |

Сумарна величина трансформованої хребетними тваринами енергії в різних лісових біогеоценозах степової зони України складає від 0,2-2,0 × 106 ккал/га за рік. Вона прямо залежить від складності і продуктивності біогеоценозів. «Витрати на дихання» в багато разів більші енергетичних витрат на збільшення маси самого тваринного організму, тобто утворення вторинної продукції. Ці конкретні співвідношення залежать від стадії розвитку і фізіологічного стану організму. У молодих тварин витрати на ріст можуть досягати значних величин, тоді як дорослі використовують енергію їжі майже винятково на підтримку обміну речовин і репродуційні процеси.

Врахування кількісного складу кожного тваринного організму або всього тваринного угруповання визначить загальну екологічну ефективність в енергетичному потоці конкретного виду чи всього комплексу організмів. Підсумки кількості енергії, що проходить через компонент зооценозу, виходячи із загальної енергії, яка надходить на поверхню планети, і переформованої живими організмами – біотичної енергії, дають можливість визначити роль тваринних організмів у загальному і біотичному потоці енергії [85].

У ХХ ст. на півдні України чисельність великих ссавців стала дуже залежати від впливу гоcподарської діяльності людини на біотопи. Лише в деякі роки на неї суттєво впливають погодні умови. Для копитних велике значення має не лише розмір вилучення тварин, а й тиск на окремі статево-вікові групи. Це потребує вдосконалення системи управління їх ресурсами та прийняття відповідних законодавчих рішень [25].

Чисельність більшості видів тварин змінюється по роках, і протягом ряду років може змінюватися під впливом різних чинників. Найбільш дієвим чинником коливань чисельності є мінливість умов існування. Щорічним змінам схильні: забезпеченість кормами, сила тиску хижаків і паразитів, погодні умови та інші фактори, що впливають на виживання. У певних умовах істотну роль грають внутрішньо-популяційні механізми регуляції чисельності. Останнім часом практично повсюдно відзначається величезний вплив антропогенних чинників [86].

Міжвидова конкуренція копитних у Степовій зоні базується виключно на трофічних зв’язках, оскільки захисні властивості угідь зведені до мінімуму. Між тим, у степу відсутня ярусність трофічної діяльності, що нівелює великі розміри тіла, як перевагу у здобуванні корму. Найвищий рівень адаптації до відкритого біотопу відмічено у муфлона, який раціонально використовує потенціал пасовища, тоді як лань та благородний олень виявляють ознаки стенофагії, споживаючи лише молоді пагони та суцвіття [87]. Для встановлення потреби оленів у поживних речовинах й енергії потрібно враховувати мету утримання. Олені цілком можуть існувати споживаючи природні корми, оскільки до цього вони пристосовані еволюційно. Оленеві належать до жуйних тварин із проміжним (благородний олень, плямистий олень, лань) або концентратним (лось, сарна) типом живлення, тобто, можуть споживати як траву й сіно, так і листя та пагони дерев і кущів [88].

Загальна кількість біотичної енергії для оленя шляхетного становить за 2001-2005 рр. для самців – 2 млн. Дж/кг, самок – 5 млн. Дж/кг, молодняку – 555 тис. Дж/кг. 2006-2010 рр. для самців – 2 млн. Дж/кг, самок – 6 млн Дж/кг, молодняку – 313 тис. Дж/кг. 2011-2015 рр. для самців – 4 млн. Дж/кг., самок – 10 мл. Дж/кг., молодняку – 613 тис. Дж/кг. 2016-2020 рр. для самців – 4 млн. Дж/кг., самок – 8 млн. Дж/кг., молодняку – 777 тис. Дж/кг (табл.3.7, рис.3.7).

Загальна кількість біотичної енергії для лані європейської становить за 2001-2005 рр. для самців – 2 млн. Дж/кг, самок – 5 млн. Дж/кг, молодняку – 545 тис. Дж/кг. 2006-2010 рр. для самців – 2 млн. Дж/кг, самок – 6 млн Дж/кг, молодняку – 321 тис. Дж/кг. 2011-2015 рр. для самців – 3 млн. Дж/кг., самок – 8 мл. Дж/кг., молодняку – 315 тис. Дж/кг. 2016-2020 рр. для самців – 4 млн. Дж/кг., самок – 7 млн. Дж/кг., молодняку – 652 тис. Дж/кг (табл.3.8, рис.3.8).

Загальна кількість біотичної енергії для муфлона становить за 2001-2005 рр. для самців – 1 млн. Дж/кг, самок – 1 млн. Дж/кг, молодняку – 130 тис. Дж/кг. 2006-2010 рр. для самців – 1 млн. Дж/кг, самок – 1 млн Дж/кг, молодняку – 123 тис. Дж/кг. 2011-2015 рр. для самців – 562 тис. Дж/кг., самок – 645 тис. Дж/кг., молодняку – 95 тис. Дж/кг. 2016-2020 рр. відсутня, так як нема чисельності даного виду (табл.3.9, рис.3.9).

За нашими розрахунками на о. Бірючому біотична енергія за рік становить для кулана становить: для самця – 10 тис. Дж/кг, для самок – 7 тис. Дж/кг, а для молодняку – 1 тис. Дж/кг. Враховуючи дані для 1 особини, ми отримали наступні результати за рік: в 2013 р. для самців кулана становила – 165 тис. Дж/кг., у самок – 520 тис. Дж/кг., а в молодняка – 25 тис. Дж/кг. за рік. А в 2014 р. у самців кулана біотична енергія зменшилась з 165 тис. Дж/кг. до 155 тис. Дж/кг., у самок збільшилась з 520 тис. Дж/кг. до 628 тис. Дж/кг., в молодняку також збільшилась з 25 тис. Дж/кг. до 30 тис. Дж/кг. В 2015 р. в самців кулана вона збільшилась з 155 тис. Дж/кг. до 196 тис. Дж/кг., а у самок також збільшилась з 628 тис. Дж/кг. до 659 тис. Дж/кг., натомість в молодняку зменшилась з 30 тис. Дж/кг. до 27 тис. Дж/кг. У 2016 р. енергія для самців кулана продовжила збільшуватись з 196 тис. Дж/кг. до 227 Дж/кг., в самок також збільшилась з 659 тис. Дж/кг. до 745 тис. Дж/кг., в молодняку також збільшилась з 27 тис. Дж/кг. до 48 тис. Дж/кг. А в 2017 р. біотична енергія всіх статевих груп суттєво збільшилась і стала: в самців з 227 тис. Дж/кг. до 362 тис. Дж/кг., в самок з 745 тис. Дж/кг. до 1 млн. Дж/кг., в молодняку з 48 тис. Дж/кг. до 58 тис. Дж/кг. А у 2018 р. вона збільшилась для самців кулана та становила з 362 тис. Дж/кг. до 434 тис. Дж/кг., для самок залишилась незміна – 1 млн. Дж/кг., а в молодняку суттєво збільшилась з 58 тис. Дж/кг. до 90 тис. Дж/кг. В 2019-2020 р. біотична енергія у самців кулана збільшилась з 434 тис. до 517 тис. Дж/кг., у самок не змінилась і становить 1 млн. Дж/кг., а в молодняка збільшилась з 90 тис. Дж/кг. та досягла 100 тис. Дж/кг за рік (табл.3.10, рис.3.10).

Загальна кількість біотичної енергії для оленя плямистого становить за 2001-2007 рр. відсутня, так як популяція даного виду, ще не була завезена на о.Хортиця, 2008-2010 рр. для самців – 23 тис. Дж/кг, самок – 12 тис. Дж/кг, молодняку – 11 тис. Дж/кг. 2011-2015 рр. для самців – 51тис. Дж/кг., самок – 41 тис. Дж/кг., молодняку – 13 тис. Дж/кг. 2016-2020 рр. для самців – 12 тис. Дж/кг., самок – 32 тис. Дж/кг., молодняку – 7 тис. Дж/кг (табл.3.11, рис.3.11).

Загальна кількість біотичної енергії для козулі європейської становить за 2001-2005 рр. для самців – 12 тис. Дж/кг, самок – 12 тис. Дж/кг, півтора річок – 8 тис. Дж/кг, молодняку –5 тис. Дж/кг. 2006-2010 рр. для самців – 15 тис. Дж/кг, самок – 17 тис Дж/кг, півтора річок – 7 тис. Дж/кг, молодняку – 3 тис. Дж/кг. 2011-2015 рр. для самців –18 тис. Дж/кг., самок – 19 тис. Дж/кг., півтора річок – 8 тис. Дж/кг, молодняку – 8 тис. Дж/кг. 2016-2020 рр. для самців – 20 тис. Дж/кг., самок – 21 тис. Дж/кг., півтора річок – 5 тис. Дж/кг, молодняку – 7 тис. Дж/кг (табл.3.12, рис.3.12).

Підтримка життєдіяльності організмів і кругообіг речовин в екосистемах можливі лише за рахунок постійного притоку енергії. В кінцевому підсумку все життя на Землі існує за рахунок енергії сонячного випромінювання, яке перетворюється фотосинтезувальними організмами на хімічні зв’язки органічних сполук. Тваринні організми одержують енергію з їжею. Всі живі істоти є об’єктами живлення інших, тобто пов’язані між собою енергетичними відносинами. Трофічні зв’язки в угрупованнях – це механізми передачі енергії від одного організму до іншого. Енергія, яку використовують тварини у трофічних зв’язках, є біотичною. Цінність теорії біотичної регуляції та проведених на її основі розрахунків полягає в тому, що вони дозволили визначити кількісну оцінку меж та порогів стійкості біосфери. На основі використання різних і незалежних методів. Оцінка стійкості та ризиків втрати екосистем було встановлено, що межа, за якої функціонування екосистем регулюють умови довкілля, не повинна перевищувати знищення 1 % чистої первинної продукції, яку накопичує біота.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Мета даного розділу показати практичні вміння застосовувати теоретичне знання при виконанні дипломної роботи на тему: «Біоценотична роль ратичних о. Бірючий та о. Хортиця».

Даний дипломний проект складається з трьохосновних частин польові дослідження, лабораторні аналізи та розрахунки за допомогою комп’ютера.

Під час трьох етапів роботи бувбезпосередній контакт з багатьма факторами та чинниками, які при неналежному їх використанні могли стати загрозою для стану здоров’я та життя взагалі.

Перед початком роботи зі мною був проведений інструктаж з охорони праці науковим керівником за інструкцією № 46 з Охорони праці та інструкцією № 62 з Пожежної безпеки.

Техніка безпеки у польових умовах − це комплекс заходів, котрі направлені на зменшення чи повну нейтралізацію дій шкідливих та небезпечних факторів на організм людини. І в наслідок зниження запобігання виробничого травматизму та професійних захворювань. Правила безпеки спрямовані на збереження здоров’я та працездатності людини в процесі праці.

Під час першої частини роботимогли впливати наступні негативні фактори:

* кліматичні негаразди (хуртовини, ожеледиця низькі температури в зимовий сезон та перегрів, зливи, град тощо в літньо-осінній період);
* недотримання санітарних правил при використанні питної води та їжі;
* використання непристосованого одягу та взуття;
* помилки при орієнтуванні намісцевості;
* небезпека нападу звіра [89].

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

* маршрут повинен назначатись не пізніше ніж за день до виходу;
* повинен бути назначений старший, вже маючий досвід роботи, знаючий 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 звіря;
* виходити на маршрут одному забороняється[90].

При виході на маршрут необхідно:

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

б) при роботі біля водойми необхідно:

* мати уяву про водойми цієї зони;
* переходити водойми дозволяється лише після ознайомлення з його особливостями: глибиною, течією, складу днища; всі ці досліди краще робити заздалегідь;
* також потрібно оберігатись стрімких берегів;
* при роботі біля водойми повинна бути людина, яка вміє плавати і ознайомлена з технікою поведінки на воді;
* при роботі на воді на човні, всі дослідники повинні вміти плавати, знати про небезпеку перевороту човна 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. Використовуємо спирт і ефір не треба приймати внутрішньо, запобігати попадання на шкіру і не потрібно вдихати їх пари. Спирт може викликати хронічне отруєння, а ефір, при довгому з ним контакті, почервоніння, свербіж і навіть легке запалення;

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

д) при роботі у польових умовах за необхідністю взяти проби ґрунту, необхідно перевірити, чи немає поблизу позначок, попереджуючих 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 і попередити про знахідку міліцію;

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, необхідне для проведення польових робіт часто необхідні інструменти, які можна віднести до колючих або ріжучих: 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 подання 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, в’ялість, блювота, головний біль, шум у вухах, головокружіння. 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, ослабити все, що зашкоджує диханню, дати понюхати нашатирний спирт [91, 92].

На другому етапі роботи для наочної ілюстрації отриманих результатів за допомогою комп’ютера було створено діаграми, набрано текст. Статистичні дані оброблювались задопомогою 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. Та відомо, що під впливом роботи за комп’ютером можуть виникнути такі розлади здоров’я:

Зоровий дискомфорт.

Перенапруження скелетно-м’язової системи.

Ураження шкіри.

Розлади центральної нервової системи.

На користувача комп’ютера впливають наступні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

1)Фізичні:

* підвищений рівень шуму на робочому місці (від вентилятора блоку живлення процесорів та аудіоплат); підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якеможе статися через тіло людини;
* підвищений рівень статичної електрики;
* недостатня концентрація негативних іонів у повітрі робочої зони;
* підвищений рівень електромагнітного випромінювання;
* підвищена напруженість електричного поля;
* пряма та відбита від екрану близькість;
* несприятливий розподіл яскравості у полі зору;

недостатня освітленість на робочому місці.

2)Хімічні: підвищений вміст в повітрі робочої зони пилу, озону, оксидів азоту.

3)Психофізіологічні:

* фізичні перевантаження статичної (опорно-м’язова система) та динамічної (кисті рук) дії;
* нервово-психічні перевантаження, перенапруження зорового аналізатора, розумове перенапруження, монотонність праці, емоційні перевантаження.

У процесі роботи відбувався контакт з предметами праці, знаряддями праці (комп’ютер, барвник, папір, спирт тощо). При цьому діяли різні фактори виробничого середовища, зокрема, температура, вологість та швидкість руху повітря, освітлення, шум, вібрація, шкідливі виділення барвника, електромагнітне випромінювання тощо. Усе це характеризує умови праці. Усунути негативний вплив, тобто забезпечити нешкідливі та сприятливі умови праці можна, виключаючи на робочому місці користувача комп’ютером шкідливі виробничі фактори, послаблюючи їх дію до допустимих норми чи меж, забезпечуючи оптимальні умови праці. Вирішити ці задачі можна за допомогою дотримання норм гігієни та санітарії.

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

Для зниження вібрації працюючих елементів комп’ютера обладнання було встановлене на спеціальні амортизаційні прокладки.

Для профілактики несприятливого впливу електромагнітного випромінювання було вжито такі заходи:

* на робочому місці встановлено сучасний відео термінал;
* вимкнути комп’ютер навіть якщо ви його не використовую те, однак знаходились неподалік від нього.

Робота користувачів комп’ютерів характеризується значним напруженням зорового аналізатора, тому виключно важливе значення мало забезпечення раціонального освітлення робочого місця. Природне освітлення з погляду гігєни найоптимальніше. 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 за рахунок штучних джерел світла) [93].

До виробничого місці 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 – 1066 мм (рекомендована 600-1400 мм), глибина – 800 мм (рекомендована 800-1000 мм), простір для ніг висотою – 620 мм (рекомендована не менше 600 мм). Робочій стілець має сидіння та спинку. Ширина та глибина сидіння складають відповідно 420 та 410 мм (рекомендовано не менше 400 мм). Висота поверхні сидіння складає 420 мм (рекомендована 400-500 мм).

Екран монітора та клавіатура мають розташовуватися на оптимальній відстані від очей користувача, але не ближче 600 мм. У моєму випадку розмір екрана по діагоналі 43 см (17") – відстань від екрана до очей становила 700мм.

Для клавіатури була передбачена можливість її переміщення та поворотів. Кут нахилу клавіатури становив приблизно 7 градусів (рекомендовані межі 5-10 градусів). Робоче місце було оснащене тримачем для документів.

Комп’ютер, його периферійні системи, електропроводи та кабелі, електричне освітлення за виконанням та ступенем захисту відповідають діючим стандартам України, мають апаратуру захисту від струму короткого замикання та інших аварійних режимів.

Під час монтажу та експлуатації лінії електромережі повністю унеможливлено виникнення електричного джерела загоряння внаслідок короткого замикання та перевантаження проводів. Тому використана негорюча подвійна ізоляція.

Лінія електромережі для живлення комп’ютера та периферійних пристроїв виконана як окрема три провідна мережа, шляхом прокладання фазового, нульового робочого та нульового захисного провідників. Нульовий захисний провідник використаний для заземлення радіоприймача і прокладений відстійки групового розподільного щита до розетки живлення. Корпуса системного блоку та монітору також заземлені.

Комп’ютер підключений до електромережі тільки за допомогою справних штепсельних з’єднань і електророзеток заводського виготовлення. Індивідуальні штепсельні з’єднання та електророзетки змонтовані на негорючих пластинах з урахуванням вимог Правил влаштування електроустановок та Правил пожежної безпеки в Україні [89].

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

ВИСНОВКИ

1. Було проведено дослідження чисельності ратичних о.Бірючий та о.Хортиця за 20-річний період, та проаналізовано в динаміці
2. Провели аналіз щільності та зоомаси ратичних о.Бірючий та о.Хортиця за 20-річний період
3. Опановано нову методику В.М. Большакова щодо оцінки вартості біотичних компонентів екосистеми (інститут Академії наук Єкатеренбурга) о.Бірючий та о.Хортиця, з’ясовано кількість біотичної енергії яку затрачають кожен вид ратичних на себе у відповідності до статево-вікових особливостей
4. Дослідили та проаналізували біотичну енергію ратичних о.Бірючий та о.Хортиця за 20-річний період на основі їхнього статево-вікового складу в кожному році. Вивчення біоенергетичних процесів дозволяє більш глибоко і більш точно встановити значення різних біотичних елементів у функціонуванні екосистем, визначити їх місце в загальному потоці енергії в системі. Енергетичний обмін гетеротрофних організмів, які в абсолютній більшості представлені тваринами, є об’єктивною характеристикою їх функціонально-біогеоценотичної ролі. Показники сумарного споживання гетеротрофами первинної і вторинної продукції і загального балансу органічної речовини в екосистемах можуть бути визначені лише при енергетичному підході до вивчення трофічної мережі.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Найчастіше туристи та відпочивальники навідуються до о. Хортиця та о. Бірючий. Тому при їх відвідуванні даної території необхідно:

* не підходити близько до диких тварин;
* не торкатися та не наближатися близько до дитят, щоб не спровокувати тварин на напад при захисті свого потомства;
* не порушувати спокій тварин.

Після відвідування природних заповідників, які являють закриту природну зону кожного разу необхідно оглядати тіло на наявність кліщів, тому як в даних заповідниках і за великої кількості тварин вони сильно розповсюдженні. Також, якщо підчас відвідування були поміченні тварини с дефектами рогів чи захворівша тварина, по змозі повідомити спеціальні служби. Не підходити близько і до самих тварин так як вони є дикими а не домашніми що може викликати негативну реакцію тварини.

римані дані можна використовувати при викладанні таких дисциплін «Типологія мисливських угідь» та «Вольєрне утримання мисливських тварин».

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенка, Я. Шеффера. К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.
2. **Парнікоза І.Ю. Збереження українського степу: що можна зробити вже сьогодні? Раритетна теріофауна та її охорона : За ред. І. Загороднюка. Луганськ, 2008. С. 53-62**
3. Реймерс Н.Ф., Штильмарк Ф.Р. Особо охраняемые природные территории Москва: Мысль, 1978. 298 с.
4. Вашанов В. А., Лойко П. Ф. Земля и люди. Использование земельных ресурсов в условиях научно-технической революции. Москва., 1975. 223 с.
5. Лавренко Е. М. и др. Перспективный план географической сети заповедников СССР (проект). Бюлл. «Охрана природы и заповедное дело в СССР», вып. 3. Москва., 1958. 198 с.
6. Хроника. О рациональной сети заповедников СССР. Бюлл. «Охрана природы и заповедное дело в СССР», вып. 3. М., 1958. 118 с.
7. Стойко С. М. Научные основы организации заповедных территорий живой и неживой природы и их функциональная классификация в СССР. «Изв. Сиб. отд. АН СССР. Сер. биол. наук», вып. 1, 1972, № 5. 301 с.
8. Стойко С. М. Научные основы организации заповедных территорий и ихфункциональная классификация. В сб.: «Охрана горных ландшафтов Сибири». Новосибирск, 1973. 205 с.
9. Зыков К Д., Реймерс Н. Ф., Филонов К. П. Принципы организации системы охраняемых территорий. В кн.: «Охотоведение». Москва., 1974. 90с.
10. Штильмарк Ф. Р. Формирование сети заповедников на территории РСФСР (история и перспективы). «Бюлл. МОИП. Отдбиол.», т. 79, 1974а, № 2. 125с.
11. Насимович А. А. Регулирование природных комплексов на территории заповедников в зарубежных странах. «Географический сборник научной информации АН СССР», 1966, № 2. 320 с.
12. Ray G. Willderness plan for Yellowstone. «SierraClubBull.», Revidierte Regelnfürdie Verleihungdes Europa Diploms. «Naturund Landsch.», 1973, 48, N 23. 50 с.
13. Hooper M. D. The size and surroundings of nature reserves. «Sci. Manag. Anim. Plant. Communit. Conserve. Oxford, e. a. 1971. 185 с.
14. Diamond S. M. Th eisland dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. «Biol. Conserv», 1975, 7, N 2. 502 с.
15. Второв П. П. О принципах оценки территорий как эталонных участков биосферы. В сб.: «Научные основы охраны природы», вып. 3. Москва., 1975 135 с.
16. Коломійчук В. П., Волох А. М. Зміни рослинного покриву півострова бірючий (Азово-Сиваський НПП) під впливом диких копитних. *Екологічні науки*: *науково-практичний журнал* Головний редактор О.І. Бондар. Київ.: ДЕА, 2014. №5. 132 с.
17. Коломійчук В.П. Екомережа берегової зони Азовського моря. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*: Київ.: ДЕА, 2013.№3. 170 с.
18. Домніч В. І., В’язовська А. Г., Домніч А. В., Тюрінова К. Ю. Взаємне функціонування компонентів степового біогеоценозу пасовищного типу в місцях високої щільності диких копитних на півдні України: *Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах V Міжнародна наукова конференція. Україна*: Дніпропетровськ, ДНУ, 2009. C. 327-329
19. Домнич А.В. Роль диких копытных в трансформации биотической энергии островной екосистемы степи: Біологічні дослідження 2015: *Збірник наукових праць*. (Житомир, 11-12 березня 2015 р.) Житомир: ПП «Рута», 2015. Житомир, 2015 С. 83-87. (Особистий внесок дисертанта – збір та опрацювання польових матеріалів, оформлення роботи).
20. Загороднюк І. В., Ємельянов І. Г. [Таксономія і номенклатура ссавців України](http://terioshkola.org.ua/library/review/zag-2012-mamukr-checklist.pdf): *Вісник Національного науково-природничого музею*. 2012. Том 10. С. 5-30.
21. Загороднюк І. В., Ємельянов І. Г. Вид в екології як популяційна система та як компонент біотичного угруповання. Київ, 2002. 230 с.
22. КоломійчукВ*.*П*.*Флористичні знахідки*на*території Азово*-*Сиваського НПП: *Экология и ноосферология*. 2008 б. Т.19, № 1-2. С. 163-165.
23. Загороднюк І. В. Польовий визначник дрібних ссавців України. Київ, 2002. 60 с.
24. Ссавці України під охороною Бернської конвенції / За редакцією І. В. Загороднюка. Київ, 1999. 222 с.
25. Волох А.М. Великі ссавці Південної України в XX ст. (динаміка ареалів, чисельності, охорона та управління): дис. д-ра біол. наук: 03.00.08 НАН України; Інститут зоології ім. І.І.Шмальгаузена. Київ., 2004.
26. Олійник Я.Б., Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Основи екології: Підручник. Затверджено МОН К., 2012. 558 с.
27. Кунець В.В. Розвиток наукових досліджень з біології розмноження сільськогосподарських тварин у Інституті тваринництва НААН *Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Історія науки і техніки*. Харків. : НТУ «ХПІ», 2014. № 30 (1073). С. 120–124.
28. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Екологія: підручник для старших класів школи, Миколаїв.: Стійкий світ, 2001. с. 205
29. Kettle D. H. C. Theplanning processin the national parks of Canada. «Roy Austral Plann. Inst. J.», 1973, 11, N 3.
30. Smith P. J. Thefuture of National Parks. «Nature», 1974, 249, N 5457.
31. Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: материалы Междунар. науч.–практ. конф., посвящ. 90-летию ВНИИОЗ им. проф. Б. М. Жит-кова (22–25 мая 2012 г.) ГНУ ВНИИОЗ им. проф. Б. М. Житкова Россельхозакадемии ; подобщ. ред. В. В. Ширяева. Киров, 2012. 669 с.
32. Волох А.М. Характеристика асканійського благородного оленя, як об`єкта розведення у фермерському господарстві: Сільський господар. Львів. 2006. № 5-6. С. 7-9.
33. Огнєва Людмила. Благородний олень. Донецьк: Норд-Комп’ютер, 2009. 36 с., іл.
34. Бурко Л.Д., Гричик В.В. Позвоночные животные Беларуси: Учеб. пособие. Минск.: БГУ, 2003. 373 с.
35. Шляхтин Г.В., Ильин В.Ю., Опарин М.Л. Млекопитающие севера Нижнего Поволжья: В 3 кн. Кн. I. Состав териофауны и др.; Под ред. д-ра биол. наук Е.В. Завьялова. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2009. 248 с.: ил.
36. Попов В.В. Байкальский центр полевых исследований «Дикая природа Азии» распространение и охрана наземные позвоночные иркутской области. Иркутск 2015.
37. Труды Государственного национального природного парка «Алтын-Эмель» Сост. В.А. Ковшарь. Выпуск 2. Алматы, 2016. 288 c.
38. Труды Иле-Алатауского национального парка. Выпуск 1: Сост. А.А. Иващенко, Р.М.Туреханова. Астана: Жасыл Орда, 2015. 290 с.
39. Павлинов И.Я., Лисовский А.А. Млекопитающие России: систематико-географический справочник. Москва.: Т-во научн. изданий КМК. 2012. 604 с.
40. Россолимо О.Л., Павлинов И.Я., Крускоп С.В., Лисовский А.А., Спасская Н.Н., Борисенко А.В., Панютина А.А.: Разнообразие млекопитающих, ч. I-ІІІ. Москва.: изд-во КМК. 2004. 992 с
41. Паршинцев А.В. Энциклопедия лесника. Млекопитающие Горного Крыма. Симферополь: Бизнес-Информ, 2014. 160 с., цв. ил.
42. Домнич B.І., Вовченко В.Ю. Статево-вікова структура популяції лані европейськоЇ (Cervus dama L.) на острові Джарилгач (басейн Чорного моря)// Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗНУ, 2010. Вип. 15, № 1. С. 107-113.
43. Бабіч О.Г., Камінецький В.К. Формування популяцій та динаміка чисельності копитних у національному природному парку «Азово-сиваський». «Наукові доповіді НАУ» 2008-2 (10) 18 с.
44. Домніч В.І. Динаміка впливу популяції муфлона європейського (Ovis Ammon Musimon) на рослинність степових територій. *Вісник Львів. УН-ТУ Серія біологічна*. 2007. Вип. 44. С. 93-100
45. Ясинецкая Н.И. Фенотипическая характеристика кулана туркменського (Equus hemionus kulan Groves & Mazak, 1967) локальной популяции зоопарка "Аскания-Нова". Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова», том 16, 2014 С. 113-125
46. Волох А.М. Динаміка чисельності кулана на півострові Бірючому (Азово-сиваський НПП) теріофауна заповідних територій та збереження ссавців: зб. Наук. Пр. / упорядники: і. Загороднюк та з. Селюніна. гола пристань: українське теріологічне товариство, 2012 а. 76 с.
47. Охріменко С.Г., Шелегеда О.Р.,Козодавов С.В., Бусел В.А., Петроченко В.І., Жаков О.В., Муленко М.А., Карпенко Г.О., Василенко С.В., Головаха Р.В. Запоріжжя: Національний заповідник «Хортиця», 2016. Вип. 2. 200 c
48. Млекопитающие севера Нижнего Поволжья: В 3 кн. Кн. I. Состав териофауны / Г.В. Шляхтин, В.Ю. Ильин, М.Л. Опарин и др.; Под ред. д-ра биол. наук Е.В. Завьялова. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2009. 248 с.: ил.
49. Орлов О.О. , Гулик І.Т., Хоєцький П.Б., Казимир М.М. Живлення козулі європейської у мисливських угіддях Львівської області *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. Вип. 19.5. 34-38 с.
50. **Кучерявий В.П.** Екологія. Львів: Світ, 2001. 500 с.
51. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. Москва.: Мир, 1989. Т. 2. 477 с.
52. MacArthur R. Fluctuations of animal populations, and measure of community stability // Ecology. 1955. Vol. 36, N 3. P. 533-536.
53. Камінецький В.К. Екологічні та господарські основи напіввільного утримання копитних (на прикладі державної організації «Резиденція «Залісся» та Азово-Сиваського національного природного парку) : Дис... канд. наук: 06.03.03 - 2009.
54. Коломійчук В.П., Домніч А.В. Зміни фітомаси акумулятивних екосистем кіс Приазов’я під впливом та без впливу ратичних [Текст] *Чорноморський ботанічний журнал : науковий журнал*. 2014. Том т. 10, N 2. С. 152-166
55. Акимова Т.А., Кузьмин A.П., Хаскин В.В. Экология. Природа − Человек − Техника: Учебник для вузов. - Москва.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 343 с.
56. Передельский Л*.*В*.*Экология*:*учебникдля студентоввузов*Л. В.*Передельский*, В. И.*Коробкин*, О.*Е*.*Приходченко. М. : Проспект, 2009. 512 с.
57. Потіш Л.А*.*Екологія *:* Навчальн. посібник*.* Київ.: Знання, 2008. 272с.
58. Лук’янова Л.Б. Основи екології, методика екологізації фахових дисциплін: Навчально-методичний посібник для викладачів. Вид. 2-ге змінене і доповнене. Київ: ТОВ «ДСК- Центр», 2016. 210 с.
59. Олійник Я*.*Б*.*Географія науково-технічних послуг в Україні : Географіята туризм. 2013. Вип. 25. С. 259-263.
60. Булахов В. Л., Пахомов О. Є. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Ссавці (Mammalia). Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2006. 356 с.
61. Дідух Я.П., Расевич В.В., Гаврилов С.О., Альошкіна У.М.: Оцінка екологічних збитків екосистем на основі енергетичних показників, Наука та інновації. 2009. Т.5. С. 62-74.
62. Дідух Я. П. Оцінка стійкості та ризиків втрати екосистем: Наукові записки. Том 158. Біологія та екологія 2014. 54-60с.
63. Воровка В.П. Місцева схема формування екологічної мережі Вільнянського району Запорізької області Розроблено: ПП «Центр екологічного управління» Мелітополь 2018. 154 с.
64. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.2. Національні природні парки / Колектив авторів під ред. В.А. Онищенка і Т.Л. Андрієнко. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 580 с.
65. Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Тимошенко П.А. Ценорізноманіття степових екосистем Азово-Сиваського національного природного парку, його стан та завдання охорони: *Матеріали Міжнародної наукової конференції* «Заповідні степи України. Стан та перспективи їх збереження», Асканія-Нова, 2007. 123 с.
66. Охріменко С.Г., Богомаз Р.В., Василенко С.В. Природа о. Хортиця. Архівні матеріали Національного заповідника «Хортиця», 2014. № 215. С. 12-15.
67. Характеристика рослинних формацій о. Хортиця. Архівні матеріали Національного заповідника «Хортиця». Запоріжжя, 2003. № 202. С.15.
68. Байдіков І.А. Особливості ландшафтної структури запорізької області як основа для середньомасштабного картографування ландшафтів регіону. Київ: Український географічний журнал. 2015, № 3 с. 23-32
69. Фізична географія Запорізької області: Хрестоматія / Відп. ред. Л.М. Даценко. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. 200 с.
70. Большаков В.Н., Корытин Н.С., Кряжимский Ф.В., Шишмарев В.М. Новый подход к оценке стоимости биотических компонентов экосистем. Экология, 1998; 5: 339–348.
71. Jacek Żmudzki , Artur Jabłoński , Zbigniew Arent , Sylwia Zębek , Agnieszka Nowak, Agnieszka Stolarek, Marta Parzeniecka-Jaworska: First report of Leptospira infections in red deer, roe deer, and fallow deer in Poland J. Żmudzki et al./J Vet Res/60 (2016) 257-260
72. Espí А., Prieto М, Alzaga V.: Leptospiral antibodies in Iberian red deer (Cervus elaphus hispanicus), fallow deer (Dama dama) and European wild boar (Sus scrofa) in Asturias, Northern Spain: A. Espí et al. *The Veterinary Journal* 183 (2010) 226–227
73. Giua S., Farina V., Cacchioli F., Ravanetti F, Carcupino M., Novas M., Zedda M.: Comparative histology of the femur between mouflon ( Ovis aries musimon )and sheep ( Ovis aries aries ): *Journal of Biological Research* 2014 74-77.
74. Pascal Marchand, Mathieu Garel, Gilles Bourgoin, Dominique Dubray, Daniel Maillard, and Anne Loison: Sex-specific adjustments in habitat selection contribute to buffer mouflon against summer conditions: *Behavioral Ecology* 2015, 26(2), 472–482.
75. [Seth W. Judge](https://bioone.org/search?author=Seth_W._Judge), [Steven C. Hess](https://bioone.org/search?author=Steven_C._Hess), [Jonathan K. Faford](https://bioone.org/search?author=Jonathan_K._Faford), [Dexter Pacheco](https://bioone.org/search?author=Dexter_Pacheco), and [Christina R. Leopold](https://bioone.org/search?author=Christina_R._Leopold) «Monitoring Eradication of European Mouflon Sheep from the Kahuku Unit of Hawaii Volcanoes National Park» *Pacific Science* 71(4), 425-436, 2017
76. Волох А.М. Динаміка чисельності кулана на півострові Бірючому (Азово-Сиваський НПП) Теріофауна заповідних територій та збереження ссавців: Матер. ХІХ теріологічної школи-семінару. Гола Пристань. 2012 б. С. 51.
77. Муравйов Ю. В. Ресурси мисливських тварин як передумова становлення еколого-економічного розвитку мисливського господарства. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2019, т. 29, No 4 С.86-88
78. Козловський М.П. Антропогенна трансформація угруповань ґрунтових безхребетних у похідних екосистемах українських карпат : *Біологічні Студії* Studia Biologica 2012 Том 6/№1 С. 135-142
79. Яворницький В.І., Яворницька І. В. Біорізноманіття та структурно-функціональна організація угруповань грунтових безхребетних бучин сколівських бескидів : *Науковий вісник Ужгородського університету* Серія Біологія, Випуск 23, 2008: 243-248
80. Стекленьов Є.П. Характеристика репродуктивної здатності європейського муфлона, ÎVIS MUSIMON (BOVIDAE) в умовах напіввільного утримання на півдні України *Вісник зоології*. 40(3): 249–255, 2006
81. Доля К.М., Домніч А.В. До питання про організацію ратичних як структурного елементу трансформування біотичної енергії на півдні України. *Збірник наукових праць студентів, аспірантів і молодих вчених «Молода наука-2018»* : у 4 т. / Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2018. Т.3. С.44-45
82. Доля К.М., Домніч А.В. Зміни біотичних компонентів острівних екосистем півдня України. *Збірник наукових праць студентів, аспірантів і молодих вчених «Молода наука-2020»* : у 5 т. / Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2020. Т.3. С. 266-268
83. Домніч А.В., Доля К.М., Климченко А.В. Динаміка трансформації біотичної енергії *Еquus hemionus* на території острова Бірючий. *Сучасні проблеми біології, екології та хімії: Збірник матеріалів VІ Міжнародної науково-практичної конференції*. Запоріжжя: Поліграфічний центр «CopyArt», 2020 С. 76-78
84. Домніч А.В., Доля К.М. Зміни чисельності і використання біотичної енергії благородним оленем в острівній екосистемі північного-заходу Азовського моря. Актуальні проблеми та перспективи розвитку природничих, медичних та фармацевтичних наук: збірник тез VІІІ Регіональної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (Запоріжжя, 30листопада 2019 року). Запоріжжя: CopyArt, 2019. С. 109-111
85. Булахов В. Л. Функціональна зоологія : підручник / В. Л. Булахов, О. Є. Пахомов. Д. : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту, 2010. 392 с.
86. Ярыш В. Л. Многолетняя динамика численности оленьих (cervidae) в горном крыму. Биология. Химия. Том 3 (69). 2017. № 3. С. 223-231
87. Камінецький В.К. Екологічні та господарські основи напіввільного утримання копитних (на прикладі державної організації «Резиденція «Залісся» та Азово-Сиваського національного природного парку) : Дис... канд. наук: 06.03.03. 2009.
88. Вудмаска І.В., Петрук А.П, Колісник Б.І. Екологія живлення оленів. Науковий вісник НЛТУ України. Львів. 2016. Вип. 26.1 С. 55-63
89. ДНАОП 0.00-4. 26 − 96. Затверджено наказом Держнадзорохоронпраці від 29. 10. 96 № 170 (z0667 − 96). Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом. спеціальним взуттям і іншими засобами. 68 с.
90. Александрова М. М. Первая помощь при ожогах: учебн. пособие для студентов пед. институтов по химии. Москва. : Здоровье, 1990. 150 с.
91. Васильчук М. В. Винокуров Л.Е. Основи охорони праці. Київ. : Вища школа, 1997. 207 с.
92. Кузнєцов В.А. Пожежна безпека. Харків: Фактор, 2008. 575 с.
93. Катренко Л. А. Пискун І.П. Охорона праці в галузі освіти. Суми : Університетська книга, 2001. 339 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А – Статево – віковий склад оленя благородного та лані європейської на о. Бірючий за 20-річний період

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Роки | Олень благородний | Лань європейська |
| Самці♂ | Самиці♀ | Молодь | Самці♂ | Самиці♀ | Молодь |
| 2001 | 153 | 456 | 58 | 195 | 361 | 48 |
| 2002 | 198 | 615 | 43 | 213 | 357 | 29 |
| 2003 | 262 | 665 | 100 | 451 | 470 | 132 |
| 2004 | 280 | 672 | 142 | 572 | 1053 | 140 |
| 2005 | 279 | 667 | 101 | 581 | 1098 | 435 |
| 2006 | 299 | 676 | 125 | 591 | 1170 | 439 |
| 2007 | 316 | 847 | 137 | 646 | 1303 | 361 |
| 2008 | 336 | 857 | 157 | 611 | 1443 | 346 |
| 2009 | 356 | 779 | 185 | 553 | 1569 | 328 |
| 2010 | 283 | 509 | 116 | 442 | 1058 | 300 |
| 2011 | 294 | 638 | 181 | 475 | 1230 | 428 |
| 2012 | 236 | 602 | 106 | 291 | 1446 | 126 |
| 2013 | 150 | 654 | 201 | 271 | 1177 | 361 |
| 2014 | 128 | 558 | 171 | 256 | 1113 | 342 |
| 2015 | 203 | 601 | 135 | 193 | 1316 | 315 |
| 2016 | 207 | 601 | 125 | 208 | 1294 | 301 |
| 2017 | 357 | 734 | 135 | 204 | 1257 | 190 |
| 2018 | 301 | 636 | 169 | 156 | 871 | 59 |
| 2019 | 291 | 754 | 201 | 121 | 809 | 29 |
| 2020 | 270 | 875 | 153 | 123 | 787 | 35 |

ДОДАТОК Б – Статево – віковий склад муфлона та кулана туркменського на о. Бірючий за 20-річний період

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Роки  | Муфлон  | Кулан туркменський |  |  |  |  |
| Самці♂ | Самиці♀ | Молодь | Самці♂ | Самиці♀ | Молодь |  |  |  |  |
| 2001 | 17 | 29 | 8 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 2002 | 18 | 32 | 10 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 2003 | 21 | 46 | 7 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 2004 | 23 | 44 | 9 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 2005 | 25 | 53 | 3 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 2006 | 23 | 51 | 6 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 2007 | 20 | 46 | 20 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 2008 | 17 | 66 | 5 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 2009 | 29 | 54 | 9 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 2010 | 21 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 2011 | 19 | 24 | 2 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 2012 | 15 | 19 | 1 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |  |
| 2013 | 12 | 19 | 1 | 16 | 67 | 16 |  |  |  |  |
| 2014 | 9 | 12 | 0 | 15 | 81 | 19 |  |  |  |  |
| 2015 | 16 | 19 | 0 | 19 | 85 | 17 |  |  |  |  |
| 2016 | 5 | 9 | 0 | 22 | 96 | 30 |  |  |  |  |
| 2017 | 0 | 0 | 0 | 35 | 160 | 36 |  |  |  |  |
| 2018 | 0 | 0 | 0 | 42 | 184 | 56 |  |  |  |  |
| 2019 | 0 | 0 | 0 | 50 | 195 | 62 |  |  |  |  |
| 2020 | 0 | 0 | 0 | 15 | 220 | 60 |  |  |  |  |

ДОДАТОК В – Статево – віковий склад оленя плямистого та козулі європейської на о. Хортиця за 20-річний період

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Роки  | Олень плямистий | Козуля європейська |
| Самці♂ | Самиці♀ | Молодь | Самці♂ | Самиці♀ | Півтора річки | Молодь  |
| 2001 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 2002 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 |
| 2003 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 2004 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 2 | 2 |
| 2005 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 2 | 4 |
| 2006 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 6 | 0 |
| 2007 | 1 | 2 | 0 | 4 | 8 | 0 | 2 |
| 2008 | 1 | 2 | 1 | 4 | 8 | 2 | 4 |
| 2009 | 1 | 2 | 2 | 5 | 9 | 4 | 3 |
| 2010 | 1 | 3 | 2 | 6 | 12 | 3 | 4 |
| 2011 | 3 | 5 | 0 | 8 | 13 | 4 | 2 |
| 2012 | 3 | 6 | 1 | 8 | 15 | 2 | 5 |
| 2013 | 3 | 7 | 2 | 5 | 17 | 5 | 8 |
| 2014 | 3 | 6 | 3 | 10 | 18 | 8 | 4 |
| 2015 | 3 | 7 | 3 | 18 | 20 | 5 | 15 |
| 2016 | 5 | 8 | 2 | 25 | 30 | 5 | 10 |
| 2017 | 7 | 7 | 0 | 26 | 35 | 8 | 12 |
| 2018 | 6 | 7 | 1 | 26 | 36 | 8 | 10 |
| 2019 | 6 | 8 | 1 | 27 | 34 | 11 | 8 |
| 2020 | 6 | 7 | 1 | 28 | 37 | 10 | 10 |