

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету
Тваринництва та водних
біоресурсів

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
Прикладної біології, розведення та
генетики тварин

_____ Руслан КОНОНЕНКО

_____ Сергій РУБАН

« _____ » _____ 2025 р.

« _____ » _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Поведінкові патерни пелікана рожевого (*Pelecanus onocrotalus*) і
кучерявого (*Pelecanus crispus*) в умовах Київського зоопарку»**

Спеціальність: 204 – Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва

Освітня програма: «Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, професор

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

Анна ЛИХАЧ

(ПІБ)

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи**

доктор с.-г. наук, професор

(науковий ступінь та вчене звання)

_____ (підпис)

Анна ЛИХАЧ

(ПІБ)

Виконав

_____ (підпис)

Данило ДЬОМІН
(ПІБ здобувача)

КИЇВ – 2025

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет тваринництва та водних біоресурсів**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри прикладної біології,
розведення та генетики тварин
доктор сільськогосподарських наук,
професор

_____ Сергій РУБАН
«15» листопада 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ
Дьоміна Данила Максимовича**

Спеціальність: 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
Освітня програма: «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: – «Поведінкові патерни пелікана рожевого (*Pelecanus onocrotalus*) і кучерявого (*Pelecanus crispus*) в умовах Київського зоопарку»

Затверджена наказом від 25.10.2024 р. № 1914 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру «11» листопада 2025 р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: отримано під час спостережень у Київському зоопарку в зимовий та літній періоди 2025 року поведінкові акти: відпочинок, грумінг, плавання і активне пересування, прийом корму, соціальна, агресивна, дослідницька та гніздова поведінка. Для кожного виду визначали середні значення частоти прояву поведінкових актів у різні сезони. Отримані дані стали основою для проведення двофакторного дисперсійного аналізу з метою оцінки впливу виду пелікана, сезону року та їхньої взаємодії на поведінкові реакції птахів.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Дослідити поведінкові акти у рожевого і кучерявого пеліканів в умовах Київського зоопарку.
2. Відмінності у структурі поведінки між видами пеліканів.
3. Вплив сезону року на частоту прояву основних поведінкових актів.
4. Вплив взаємодії між видом пелікана і сезоном року у формуванні поведінкових патернів.
5. Поведінкові реакції, котрі можна вважати адаптивними до умов утримання у неволі.

6. Видоспецифічні особливості поведінки пеліканів в умовах штучного середовища?
7. Зміна показників активності пеліканів (відпочинок, грумінг, прийом корму, пересування, соціальна взаємодія тощо) протягом року.
8. Поведінкові особливості пеліканів, що свідчать про рівень благополуччя птахів у зоопаркових умовах?

Дата видачі завдання 18 листопада 2024 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Анна ЛИХАЧ

Завдання прийняв до виконання _____ Данило ДЬОМІН

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається із вступу, огляду літератури, матеріалу та методики досліджень, результатів власних досліджень, висновків та пропозицій, списку використаної літератури й додатків.

Робота виконана на 100 сторінок тексту комп'ютерного набору, має 24 таблиці, 21 рисунок, 48 бібліографічних джерел, 3 додатки.

Магістерська робота присвячена дослідженню поведінкових патернів рожевого (*Pelecanus onocrotalus*) та кучерявого (*Pelecanus crispus*) пеліканів в умовах Київського зоопарку. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю вивчення поведінкових проявів цих видів у неволі для забезпечення їхнього благополуччя, оптимізації умов утримання та підвищення ефективності програм збереження популяцій.

Мета роботи полягає у визначенні структури поведінкових актів рожевого та кучерявого пеліканів, встановленні відмінностей між видами, оцінці впливу сезонних змін на активність птахів та виділенні адаптивних поведінкових реакцій до умов штучного середовища.

У роботі використано методи спостереження за поведінкою пеліканів у природних ідентифікованих групах, статистичний аналіз частоти прояву окремих актів, а також порівняння поведінкових структур між видами та сезонами року. Особлива увага приділена соціальній взаємодії, грумінгу, активності та відпочинку птахів.

Результати дослідження дозволяють визначити ключові поведінкові патерни, характерні для кожного виду, виявити сезонні коливання активності, а також оцінити, які реакції є адаптивними для умов утримання у зоопарку. Отримані дані мають практичне значення для підвищення рівня благополуччя пеліканів, удосконалення умов утримання та створення рекомендацій для програм розведення і збереження видів у неволі.

Наукова новизна роботи полягає у комплексному порівнянні поведінки рожевого та кучерявого пеліканів у різні пори року, а також у визначенні

видоспецифічних ознак поведінки, що зберігаються в умовах штучного середовища. Практичне значення полягає у використанні отриманих результатів для планування заходів щодо покращення догляду, раціону та соціальної організації груп пеліканів у зоопарках та реабілітаційних центрах.

Ключові слова: рожевий пелікан, кучерявий пелікан, поведінкові патерни, неволя, соціальна взаємодія, благополуччя тварин, адаптивна поведінка.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	12
1.1. Адаптація пеліканів до умов утримання у неволі.	12
1.2. Природна поведінка пеліканів у дикій природі.....	18
1.3. Методи оцінки поведінкових патернів пеліканів.....	24
1.4. Обґрунтування постановки власних досліджень	30
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	33
2.1. Місце та об’єкт досліджень	33
2.2. Методика виконання роботи	35
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
3.1. Тривалість поведінкового патерну відпочинку в рожевого та кучерявого пеліканів у різні періоди року.....	37
3.2. Тривалість поведінкового патерну грумінгу в рожевого та кучерявого пеліканів у різні періоди року.....	42
3.3. Тривалість поведінкового патерну прийом корму в рожевого та кучерявого пеліканів у різні періоди року	47
3.4. Тривалість поведінкового патерну плавання та активне пересування в рожевого та кучерявого пеліканів у різні періоди року.....	53
3.5. Тривалість поведінкового патерну соціальна поведінка в рожевого та кучерявого пелікана у різні періоди року.....	60
3.6. Тривалість поведінкового патерну агресивна поведінка в рожевого та кучерявого пелікана у різні періоди року.....	65
3.7. Тривалість поведінкового патерну дослідницька активність в рожевого та кучерявого пелікана у різні періоди року.....	71

3.8. Тривалість поведінкового патерну – гніздування в рожевого та кучерявого пелікана у різні періоди року.....	77
3.9. Узагальнення отриманих результатів дослідження.	83
3.10. Стратегії управління поведінкою пеліканів у зоопаркових умовах.....	85
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ	88
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	92
ДОДАТКИ.....	96

ВСТУП

Забезпечення належних умов утримання тварин у зоопарках та природоохоронних установах є одним із ключових завдань сучасної зоології та етології. Особливе значення ця проблема має щодо птахів, які демонструють складну соціальну організацію, широкий спектр поведінкових реакцій і високий рівень чутливості до змін середовища. До таких видів належать пелікани – представники родини *Pelecanidae*, які у природі характеризуються вираженою колоніальністю, високою руховою активністю та складною системою соціальних взаємодій [8]. З огляду на це, питання адаптації пеліканів до умов неволі, оцінки їхнього поведінкового репертуару та визначення ефективних методів спостереження і корекції поведінки набувають особливої актуальності.

Зоопарки сучасного типу дедалі більше орієнтуються не лише на експозиційну, а й на наукову та природоохоронну функції. Це передбачає не просто підтримку фізичного існування тварин, а створення умов, максимально наближених до природного середовища проживання. Для пеліканів, як великих водоплавних птахів, це означає необхідність забезпечення доступу до води, достатнього простору для плавання й соціальної взаємодії, оптимального мікроклімату, збалансованого раціону та наявності середовищних стимулів, які сприяють реалізації природних поведінкових патернів [9].

Водночас утримання у неволі супроводжується стресовими факторами – обмеження простору, зміна ритму активності, наявність людей, соціальні конфлікти в групі [18]. Усе це впливає на поведінку пеліканів, їхній фізіологічний стан, репродуктивну здатність і тривалість життя. Тому одним із ключових аспектів менеджменту у зоопарках є систематичний моніторинг поведінки та оцінка рівня їх благополуччя.

Дослідження поведінкових патернів пеліканів дає змогу не лише виявити рівень їхньої адаптації до неволі, а й своєчасно виявити прояви дістресу, апатії або агресії. Важливо, щоб поведінка птахів у зоопарку зберігала риси, характерні для природного середовища. Чим ближчими є ці патерни до «дикої» поведінки, тим вищим вважається рівень адаптації та благополуччя.

Особливу цінність становлять спостереження за двома близькими видами – пеліканом рожевим (*Pelecanus onocrotalus*) та пеліканом кучерявим (*Pelecanus crispus*). Обидва види мають подібну морфологію, але відрізняються ареалом, соціальною структурою та поведінковими стратегіями. Порівняльне дослідження цих двох видів у зоопаркових умовах дозволить виявити специфіку їх адаптаційних механізмів і уточнити вимоги до утримання.

Методологічною основою роботи є етологічний підхід, що передбачає використання різних методів спостереження: фокального, скан-спостереження, безперервного запису, івент-методу [17]. Особливе місце займає створення етограми – систематизованого переліку поведінкових актів, які описують увесь репертуар виду. Етограма є основою для побудови поведінкових бюджетів, оцінки ефективності середовищного збагачення та розроблення рекомендацій з покращення умов утримання. У сучасних дослідженнях активно застосовуються цифрові технології моніторингу.

Актуальність теми полягає у тому, що від рівня адаптації та поведінкового благополуччя пеліканів залежить не лише їх фізичне здоров'я, а й успішність розмноження, стабільність популяцій у неволі та ефективність природоохоронних програм. У сучасних умовах, коли роль зоопарків трансформується від демонстраційної до науково-охоронної, питання поведінкової адаптації водоплавних птахів стає одним із ключових напрямів етологічних досліджень.

Мета магістерської кваліфікаційної роботи полягала у дослідженні особливостей поведінкових патернів рожевого (*Pelecanus onocrotalus*) та кучерявого (*Pelecanus crispus*) пеліканів в умовах неволі, оцінці впливу сезону року на прояв основних поведінкових актів, виділенні адаптивних поведінкових реакцій та визначенні ознак благополуччя птахів у зоопаркових умовах.

Для реалізації зазначеної мети було поставлене наступне коло завдань:

- ✓ Провести огляд літератури щодо поведінки рожевого і кучерявого пеліканів у природних і штучних умовах;

- ✓ Визначити основні поведінкові акти, що проявляються у пеліканів у Київському зоопарку;
- ✓ Проаналізувати відмінності у структурі поведінки між рожевим та кучерявим пеліканами;
- ✓ Оцінити вплив сезону року на частоту прояву основних поведінкових актів;
- ✓ Дослідити взаємодію виду пелікана та сезону року в формуванні поведінкових патернів;
- ✓ Виділити поведінкові реакції, які є адаптивними до умов утримання у неволі;
- ✓ Визначити ознаки видоспецифічної поведінки та її збереження в умовах штучного середовища;
- ✓ Розробити стратегії управління поведінкою пеліканів в зоопаркових умовах на основі отриманих результатів.

Об'єкт дослідження – пелікани рожевий (*Pelecanus onocrotalus*) та кучерявий (*Pelecanus crispus*), які утримуються у київському зоопарку.

Предмет дослідження – поведінкові патерни пеліканів в умовах неволі.

Методи дослідження – поведінкові спостереження, аналіз відеозаписів, етографічний опис поведінки, статистичні, аналітичні.

Таким чином, дана робота має на меті узагальнити сучасні підходи до оцінки поведінки пеліканів у неволі, визначити ключові чинники адаптації та розробити науково обґрунтовані стратегії управління поведінкою пеліканів в зоопаркових умовах. Отримані результати можуть бути використані у практиці зоопаркової етології, біології збереження та менеджменті видів, що перебувають під охороною.

Апробація результатів наукових досліджень. Основні положення кваліфікаційної магістерської роботи доповідались і обговорювались на студентських науково-практичних конференціях Національного університету біоресурсів і природокористування України та Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції Миколаївського національного аграрного університету, зокрема:

1. Дьомін Д. М., Лихач А. В. Поведінковий профіль пеліканів в умовах київського зоопарку. *Всеукраїнська науково-практична конференція «Біологічні, біотехнологічні та генетичні аспекти інтенсифікації тваринництва»* (23-24 квітня 2025 року). Миколаїв, 2025. С. 22-25 (додаток А).
2. Дьомін Д. М., Лихач А. В. Поведінкові патерни рожевих пеліканів (*Pelecanus onocrotalus*) в умовах київського зоопарку. *79-а Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище, виробництво продукції, екологічні проблеми»* (23-24 квітня 2025 року). Київ, 2025. С. 202-204 (додаток Б).

Структура та об'єм роботи. Кваліфікаційна магістерська робота виконана на 100 сторінок формату А4 у друкованому форматі з полуторним інтервалом між рядками, включає 24 таблиці, 21 рисунок, та 3 додатка. Для написання випускної магістерської роботи було використано 48 літературних джерел.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Адаптація пеліканів до умов утримання у неволі

Адаптація пеліканів до умов утримання у неволі є важливим етапом їхнього перебування у зоопарку чи подібних природоохоронних установах. Оскільки кожен свідомий зоопарк зацікавлений в тому, щоб вольєри були максимально наближені до умов, подібних до природного середовища, до кожного виду тварини чи птиці повинні враховуватися індивідуальні потреби – рожеві та кучеряві пелікани не виключення [24]. Сам процес адаптації доволі складний та займає досить багато часу. Особливо, якщо до замкнутого простору потрапляють пелікани, які до цього раніше могли перебувати на волі. Однак, навіть, у випадку, якщо пелікани вже народилися в умовах неволі, вони все одно потребують час адаптації, щоб звикнути до перебування у вольєрах, обмеженого простору, прийняти конкретний таймінг (наприклад, годівля в певний період часу) та бути прийнятими соціумом свого виду.

Перед зоопарками чи подібними установами, зацікавленими у розведенні та утримання екзотичних видів тварин стоїть досить важка задача: створити такі умови, щоб пелікани максимально добре себе почувалися у наявних умовах. Для цього важливим є спостереження за пеліканами, щоб оцінити їхній фізичний та психічний стан. Якщо їх поведінка у неволі буде наближеною до поведінки у природних для них умовах – це добрий знак, що зоопарк на правильному шляху щодо утримання.

Для зручності варто кожен поведінковий патерн відокремити та проаналізувати окремо, оскільки кожен тип поведінки важливий для загальної, цілісної картини благополуччя пеліканів. В загалом, у нас будуть вісім типів поведінки: відпочинок, грумінг, плавання та активне пересування, прийом корму, соціальна поведінка, агресивна поведінка, дослідницька активність та гніздування (у певний період року). Це основні поведінкові патерни пеліканів

рожевих та кучерявих, які властиві як для умов неволі, так і волі. Розберемо, як середовище зоопарку впливає на ці типи поведінки пеліканів і які фактори середовища найсуттєвіше впливають на адаптацію рожевого та кучерявого пелікана.

Відпочинок. Відпочинок займає велику частину дня у пеліканів, оскільки є важливим елементом їх існування. Припадає відпочинок переважно у денні години дня чи безпосередньо вночі. Стабільний відпочинок вказує на почуття безпеки у пеліканів, тому що без відчуття того, що їм нічого не загрожує, птахи будуть перебувати у напруженому стані, що супроводжується постійною полохливістю, пересуванням по всьому вольєру [22]. Важливою деталлю для відпочинку є розміри вольєра та його наповненість з середини. Пелікани за своєю природою птиці, які потребують великій простір для маневрів як у воді, так й для польоту. Оскільки вольєри можуть проглядатися небайдужими відвідувачами, відстань від людей до самих пеліканів повинна бути достатньо великою, щоб пелікани спокійно себе почувалися та не тривожилися від близького контакту з невідомими. Оскільки у неволі пелікани не турбуються про такі важливі моменти виживання як: пошуки їжі, у них з'являється багато вільного часу, який потрібно заповнювати. Для цього важливим є наповнення вольєра: повинні бути місця для відпочинку, сидіння. У вольєрах обов'язково повинні бути декоративні присади, на яких пелікани можуть як стояти, так і сидіти. Це можуть бути як дерева, гілки дерев, каміння. Рельєф вольєра повинен бути рівним, плоским, де пелікани можуть пересуватися. Оскільки пелікани як вид – водоплавні, половина площі вольєра повинна займати водний простір. Пелікани задовольняються відносним мілководдям. Зафіксована глибина води коливається від 0,6 до 1,5 м. Рекомендується забезпечувати пеліканів площею води щонайменше в два-три рази більшою за площу поверхні суші. Пелікани як рожеві, так й кучеряві, мають відповідну позу для сну. Вони або стоять ногами на землі або лежать, очі зазвичай закриті, можуть нахохлитися та запрокидують голову назад, кладучи її на тіло, біля однієї сторони крила, а дзьоб кладеться на інший бік крила (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Відпочинок пеліканів у зимовому вольєрі

Примітка: власне фото автора

Грумінг. Чистка пір'я (він же грумінг) виконує, в першу чергу, санітарну функцію для підтримання чистоти оперення. Однак він, як, наприклад, у мавп, може виконувати і соціальну функцію – вибудовування зав'язків у статевозрілих особин, займати певні місце у ієрархії, хоч й проявляється таке значно рідше. Під час сонячної погоди пелікани люблять розкрити крила щоб їх висушити чи просто погрітися, тому важливо, щоб вольєри мали достатній доступ природного освітлення [40]. З літними вольєрами такої проблеми немає, але щодо утримання пеліканів у зимівнику треба прораховувати такі нюанси, як освітлення та вентиляція.

Прийом корму, годівля. Пелікани рибоїдні птахи, тобто основний раціон їх складає риба, іноді можуть споживати дрібних хребетних чи ракоподібних. У неволі важливо, щоб їжа була високої якості, завжди свіжою та даватися в достатній кількості, щоб вистачало всій групі пеліканів. Бажано годувати птицю різними видом риби, міксувати її та чергувати, оскільки постійне підгодовування однією і тією самою рибою може викликати звикання та небажання споживати інший вид риби [28]. Таке зменшення монотоності годівлі позбавляє проблему з перебоями у постачанні певного виду риби, пелікани можуть споживати інший вид. Також важливим збагаченням середовища буде

давати живу рибу пеліканам, оскільки це чудово буде підтримувати їх рухову активність, стимулювати їхню природну поведінку, а саме дослідження території та полювання на здобич. Подібне урізноманітнення є сенс робити хоча б раз у тиждень, щоб підтримувати на постійній основі базові інстинкти пеліканів. Годівлею пеліканів займаються звичайно працівники зоопарку, доглядальники за тваринами. Годівля здійснюється систематично, у певний проміжок часу, який пелікани фіксують, запам'ятовують і потім завдяки своїм внутрішньому біологічному годиннику орієнтуються, коли саме їх будуть годувати, в якому конкретно місці та хто (рис. 1.2). Порушення сталої годівлі може викликати стрес у пеліканів та відсутність апетиту.

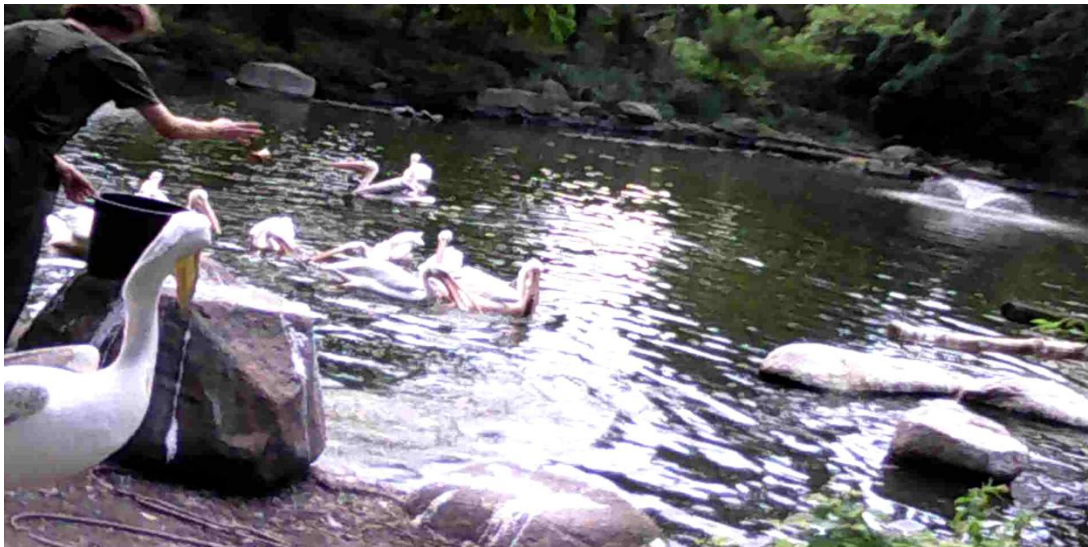


Рис. 1.2. Годівля пеліканів рибою у літній період

Примітка: власне фото автора

Плавання та активне пересування. У неволі крила усіх пеліканів підлягають купіруванню, що унеможливорює в подальшому використовувати політ, як вид активного пересування. Це обмежує фізичну активність, але не позбавляє її повністю. Друга активність, не менш важливіша за політ – здатність плавати. Це і природня форма пересування, добування корму. У неволі це головна опція для підтримання фізичного тонуусу м'язів та здійснення терморегуляції. У зоопарках пелікани можуть витратити до 15 % від свого добового часу на плавання (рис 1.3).



Рис. 1.3. Плавання пеліканів на відкритому озері

Примітка: власне фото автора

Соціальна та агресивна поведінка. Пелікани що рожеві, що кучеряві – соціальні птахи, які утворюють колонії. Часто обидва види пеліканів здатні утворювати колонії поруч і, навіть, мирно співіснувати поруч один з одним. Соціальні зв'язки мають ієрархічний характер. Збереженням соціальної структури є критично важливим для благополуччя пеліканів, тому потрібно нівелювати причини для потенційних конфліктів: давати достатню кількість корму, щоб кожна особина у групі була нагодованою; давати великий простір у вольєрі, аби не було конфліктів з приводу території та місця; і, продовжуючи тему простору, – місце для гніздування. Найбільше критичну роль соціальна поведінка відіграє перед та під час гніздування, коли настає сезон розмноження [39]. У цей період на дзьобах пеліканів набухають «шишки», що свідчать про готовність до утворення пари. Взагалі, багато що про взаємодію з іншими говорить мова тіла. Пелікани демонстративно розкривають та розмахують крилами, можуть штовхати дзьобом чи, навіть, взагалі хапати ним, ніби хочуть проковтнути; витягування чи втягування ший. Агресивну поведінку пелікани демонструють тільки в разі конфлікту за місце у вольєрі, у гніздах, за партнера чи їжу [3]. Задача зоопарку не допускати цих конфліктів і слідкувати за тим, щоб пелікани не агресували один до одного, оскільки такі війни можуть

призвести до травмування птиці або взагалі до фатальних наслідків, а в умовах неволі кожна одиниця виду має високу цінність та потенціал до подальшого розмноження. Пеліканів спокійно можна утримувати разом з іншими видами водоплавної птиці. Вони не конфліктні самі по собі, здатні мирно співіснувати з іншими птицями, якщо ці види не становлять їм конкуренції за їжу. Наприклад, качки та лебеді, які можуть займати іншу харчову нішу, добре плавають разом з пеліканами. Таке видове різноманіття у вольєрі робить експозицію більш цікавою як для відвідувача, і також позитивно впливає на життя пеліканів, оскільки наближає їх існування у вольєрі до більш природнього, так як пелікани у дикій природі також не живуть ізоляційно, а перетинаються з іншою птицею.

Гніздування. Статевої зрілості пелікани досягають у віці трьох років. Тривалість життя у неволі може бути приблизно до 40 років. Бажання гніздитися вказує на високий рівень адаптації до умов неволі. У цей період часу до пеліканів потрібно ставитися особливо турботливо. Рожеві та кучеряві пелікани гніздяться переважно на земельних ділянках. Тому їм обов'язково потрібно обладнати або територію, де вони зможуть гніздуватися, або надати необхідні матеріали, які вони використають для побудови гнізд. У зоопарках, якщо немає більш-менш підходящого місця для гніздування, можуть будувати спеціальні дерев'яні платформи, до яких пелікани мають легкий доступ (рис. 1.4). У якості підстилки бажано давати пеліканам на гнізда соломку або сіно, яке вони потім самостійно за допомогою дзьоба оформлюють так, як вони того забажають. Гніздування відбувається з приходом теплої весни, орієнтовно квітень-травень, триває до липня [10]. Також може бути повторне відкладання яєць ще у теплому вересні. Звичайно, під час гніздування посилюється соціальна поведінка: догляд за партнером, боротьба за свого партнера та місце у гнізді. Під час годівлі пелікан, який висиджує яйця, може не підпливати до місця годування, оскільки ставить в пріоритет власне яйце.



Рис. 1.4. Процес гніздування пеліканів

Примітка: *власне фото автора*

Отже, на сьогоднішній день, зоопарки достатньо мають досвіду та знань, щоб підтримувати життя пеліканів у неволі таким чином, щоб вони почувалися в межах природньої норми, не відчували стрес, дискомфорт і більше того – здатні були до подальшого розмноження. Пелікани птиці адаптивні і мають змогу прилаштовуватися до умов неволі, але цей процес адаптації повинен бути поступовим та комфортним для птиці. Важливим адаптаційним процесом є звикання до умов пересування вольєра, через підрізання крил, який залишає тільки можливість пересування по землі та плавання. Другим важливим моментом є встановлення раціону, його вміст, періодичність та місце, до якого пелікани привчаються та звикають. Клімат також відіграє роль у адаптаційному процесі, так як пелікани міграційні птахи, тому зиму у відкритих вольєрах вони не здатні пережити на постійній основі. Обов'язково повинні бути зимові вольєри, які підтримують сталу температуру, мають постійну вентиляцію, доступ до природного освітлення та басейн, в якому пелікани можуть плавати.

1.2. Природна поведінка пеліканів у дикій природі

Будь-яка тварина чи птиця, яка існує в умовах неволі у зоопарку, звичайно

має інше життя у дикій природі. Більшість знань, які вчені отримують про тварин, йде спочатку з природних умов середовища. Тому важливим є дослідження тварини в її первісному середовищі, оскільки без розуміння того, як функціонує тварина в умовах волі, ми не зможемо належним чином облаштувати штучні умови, які повинні максимально точно відповідати потребам дикої природи.

Є два важливих моменти, які визначають стиль життя та поведінку як рожевого, так і кучерявого пелікана. Перше – це міграційні птаці, які кочують з різних частин світу, в певному місці оселяючись з метою гніздування, в іншому – для зимівлі. Другий момент – це колоніальні птахи, а значить мають достатньо високоорганізовану соціальну поведінку, на якій багато що тримається у популяції пеліканів. Розберемо окремо життя пелікана рожевого, як виду, а потім пелікана кучерявого, порівнюючи в кінці обидва ці види між собою, щоб відшукати відмінності в стилі життя та поведінці.

Можна виділити три основні регіони локалізації рожевих пеліканів у світі. Перший регіон – Африка, південніше Сахари. Переважно великі, прісні озера, солоні лагуни та морські води. Скупчуються в основному у таких містах як: озера Танзанії, Ефіопії, райони Чаду, Нігерії. Другий регіон – Європа, тут рожеві пелікани осідають переважно в дельтах річок, внутрішніх прісних та прибережних водоймах [1]. Пролітають такі країни як: Греція, Україна, Туреччина. Третій основний регіон – це центральна та західна Азія. Тут рожевих пеліканів можливо побачити у північній Індії, Пакистані, Казахстані та Ірані.

Загальна кількість осіб та пар на сьогоднішній день різниться залежно від джерел. За даними вчених, які досліджували рожевих пеліканів у Ефіопії [44] в Африці нараховується приблизно 75000 тис. пар. У Європі в середньому до 10000 тис. гніздуючих пар. В Азії рожеві пелікани могли зимувати зі скупченням 45000 тис. пар. Також важливим є відзначити Ізраїль, де є довготривалі спостереження, які показують, що під час перельотів через Ізраїль та прилеглі райони, можливо спостерігати десятки тисяч перелітних пеліканів:

50000-100000 тис. осіб. Є дані, які підраховували, що в загалом у світі існує приблизно 260000-300000 тис. особин [44].

Можна дійти висновку, що рожевий пелікан як вид не перебуває у зоні ризику зникнення і доволі зручно почувається на планеті. Гніздяться достатньо великими колоніями (можуть сягати понад 1000 пар) в очеретяних заростях, якщо дозволяють умови [12]. Зрідка гніздяться на скелястих островах за відсутності водойм (наприклад, в Ірані та Казахстані). У Мавританії гніздяться на голих островах уздовж морського узбережжя. В ідеалі рожеві пелікани прагнуть будувати гнізда безпосередньо поблизу води, бажано, щоб гніздо було оточене водою, таким чином пелікани уберігають своє потомство від наземних хижаків [15]. Полювання на їжу у них відбувається на мілководді або там, де велике скупчення риби. Віддають перевагу територіям, які мають великі зарості очерету, важкодоступні та складні у пошуках. Контакти з людьми переносять неохоче, тому будують гнізда там, де присутня мінімальна кількість людей. Під час міграції рожевий пелікан здатний подолати близько 300 км за 6 годин без посадки, впевнено перебуваючи у повітряному просторі [36]. У природі рожеві пелікани харчуються рибою, дрібними хребтними або безхребтними. Ловлять свою здобич вони за допомогою еластичного мішка, який виконує функцію черпака: він розкривається, занурюючись у воду, виловлюючи таким способом їжу. Рожеві пелікани переважно ловлять рибу спільно (два-три десятка особин), утворюючи своєрідне напівколо, загоняючи рибу як можна ближче до мілководдя, щоб їм було зручніше вичерпувати звідти рибу [47]. Поодиноке харчування є більш рідкісним явищем. В основному рожеві пелікани поїдали такі види риб як: коропів, краснопірку, плітку, цихлід. Під час міграції вони також подорожують великими зграями (50-500 осіб), що складаються в свою чергу з менших підрозділів (20-100 осіб) [31]. Рожеві пелікани утворюють моногамну пару протягом одного сезону. Обидва батьки включаються у догляд за молодняком і годують його до та ще після вильоту. Якщо дозволяють розміри та умови, то процес гніздування відбувається доволі мирно та тихо: самиці відкладають яйця, разом їх висиджують. Захисту підлягає територія гнізда та

птахів, що насиджують. Молодняк пелікани годують в гнізді. Формуються пари до початку гніздування, зазвичай в облаштуванні гнізда приймають участь обидва партнера. У віці 2-3 тижнів молодняк утримується спільно від різних особин, перебуваючи умовно у «яслах», а через місяць вже вільно починають ходити та плавати [25].

Для рожевих пеліканів важливо мати зручні та безпечні місця для відпочинку й ночівлі. Відсутність відповідних місць для ночівлі може перешкоджати птахам залишатися у водно-болотних угіддях, навіть, якщо умови годівлі відмінні. Піщані мілини, очеретяні зарости та скелясті острови є основними місцями відпочинку та ночівлі для птахів, дуже зрідка на деревах, якщо відсутні альтернативи [3]. Готуються до сну і відпочинку пелікани як осілі, так і мандрівні – за 1-3 години до темряви, а активність свою продовжують після 1-3 годин, як відбувся світанок [21]. Пелікани птиці з денною періодикою поведінки.

Стосовно розмноження у Європі, то проходить воно з квітня по вересень. Гнізда будують як на очеретяних островах, скелястих островах або на голій землі у вигляді заглиблення. Гнізда будують з купи очерету, гілочок та іншої рослинності заввишки 30-50 см. Кладка може бути від одного до трьох яєць від однієї особини. Партнери разом висиджують яйця, підмінюючи один одного через день або два для того, щоб друга половинка могла розім'ятися та поїсти [4]. Молодняк харчується відрижками перший пару тижнів, після чого батьки привчають поступово до твердої фракції, приносячи у своєму мішку цілісну рибу, яку молодняк вчиться ковтати. Період оперення триває приблизно 80 днів, і готовий покидати молодняк місце гніздування через 2-4 тижні після оперення, однак батьки й далі можуть впродовж сезону підготовувати своє пташеня [6].

Пелікан кучерявий виключно палеарктичний вид, тобто його природне поширення обмежене Європою та Азією. Його південна межа ареалу закінчується приблизно на рівні північного Середземномор'я та Близького Сходу. В Африці гніздові колонії кучерявих пеліканів відсутні, це фактично контент населяють рожеві пелікани [11]. Кучеряві пелікани населяють два

основних регіони: Європа та Азія. У Європі вони перебувають на Балканах (Албанія, Греція, Болгарія), Румунія, Україна. Західна та центральна Азія: Казахстан, Туркменістан, Узбекистан, Іран, а також частково Монголія. Також південна частина Азії: Індія, Пакистан та сусідні регіони, куди перелітні пелікани прямують на зимівлю. Пелікани кучеряві мають значно меншу кількість особин, яка сягає приблизно 5000-8000 тис. гніздуючих пар або 11400-13400 тис. особин [13]. На сьогоднішній день цей вид пелікан наближений до вразливого становища.

Осідає пелікан кучерявий здебільшого у внутрішніх прісних водоймах, а також на прибережних лагунах та дельтах річок навколо узбережжя східного Середземномор'я. Розмножується невеликими колоніями в очеретяних заростях. Являється пелікан кучерявий, як й рожевий іхтіофагом – щоденний раціон складає риба та за наявності дрібні безхребетні (креветки й краби). Процес проковтування їжі такий самий, як й у рожевих пеліканів за допомогою мішка, що є частиною дзьоба. Кучеряві пелікани харчуються поодиноці або невеликою групою, максимум якої складається з 2-5 осіб [14]. Вони не схильні до колективного полювання й під час ловлі риби розраховують переважно на власні сили. Також на відміну від пелікана рожевого, кучеряві рибалять на великій глибині, в той час як рожеві це роблять на мілководді. Якщо брати ареал, де можуть гніздувати як рожеві, так й кучеряві пелікани, вміст їх раціону буде фактично ідентичним і не містить суттєвої різниці щодо поглинання тієї чи іншої риби.

Кучеряві пелікани також утворюють моногамну пару, яка тримається продовж сезону розмноження. Обидва батьки залучені як до побудови гнізда, висиджування яєць, так і доглядом разом з годівлею молодняка. Навіть після вильоту з гнізда батьки впродовж цього сезону ще готові підгодовувати. Кучеряві пелікани також відрізняються колоніальністю, але не настільки щільною, як у рожевих пеліканів. Частково це обумовлено меншою чисельністю виду в загалом. Кучеряві пелікани можуть відносно поруч гніздитися з рожевими пеліканами або бакланами (*phalacrocorax carbo*), але при цьому вони

як вид більш схильні до агресивного захисту своєї території [37]. Кучерявий пелікан більш територіальний, для них важливо, щоб кожна пара мала свою «зону», в той час як у рожевих гнізда часто торкаються один одного, пересікаються і чіткість кожного гнізда стає розмитою. Це обумовлюється додатково ще тим, що цей вид обирає більш віддалені, обмежені за площею водойми [43]. Через це також виникає конкуренція за рибу, оскільки може бути знижена щільність іхтіофауни у внутрішніх водоймах. Агресію вони проявлять, як й усі інші види пелікан: хапання дзьобом, розмахування крил чи спробою цими самими крилами штовхнути.

У кучерявих пеліканів через 2-3 тижня молодняк також починає утримуватися колективно у «яслах», звісно, в меншій кількості, ніж у рожевих. Ще через 3-5 тижня молодняк вже здатний до самостійного пересування та плавання неподалік від гнізд. Дорослі особини харчуються в районі колонії, але також можуть відлітати на більш віддалені місця годівлі (10-50 км) [11]. Кучеряві є більш осілими, менш мобільними, вони віддають перевагу саме території з розрахунку на те, що не буде потреби здійснювати довгі переміщення в подальшому. Вони більш прив'язані до своєї колонії, через що й виникає агресія щодо захисту власних територій. Рожеві пелікани здійснюють переміщення від колонії до місць годівлі аж до 100 км, якщо виникає така потреба.

Для південно-східної Європи сезон розмноження починається у лютому й триває до серпня. Можуть почати сезон так рано, оскільки прагнуть використати весняне підвищення рівня води й наявність там великої кількості риби. Якщо йти далі до Азії, то там сезон починається приблизно як зазвичай з квітня-травня. Гніздо кучеряві пелікани будують з купи трави, водорості, макрофітів, очерету, гілочок, склеєних разом з послідом, діаметром 1-1,5 м та висотою 0,5-1,5 м над водою. Середня відстань між гніздами коливається від 0,5 до 1 м. Саме будівництво гнізда здійснюється самками, а самці приносять матеріал по декілька разів на день [16]. Це займає в середньому 3-5 днів.

Отже, ключовими відмінностями між рожевим і кучерявим пеліканом є ареал розповсюдження та чисельність виду, соціальна структура всередині кожного виду та організація всередині колонії. Також відмінності є у стратегії полювання та міграційної активності, і територіальної поведінки під час гніздування. Рожеві пелікани більш колоніальні, мобільні та соціальні, тоді як кучеряві пелікани більш осілі, територіальні та схильні до індивідуального полювання. Хоч це види, які близькі за родом, але мають певні відмінності, які торкаються різних сфер їх життя, від міграції та закінчуючи поведінковими патернами.

1.3. Методи оцінки поведінкових патернів пеліканів

Вивчення поведінкових патернів у птахів, зокрема у пеліканів, є важливим елементом для розуміння їх адаптації до умов неволі. Поведінкові спостереження дозволяють визначити рівень благополуччя, стресу, соціальної взаємодії та ефективність умов утримання. Основою будь-якого етологічного дослідження є складання етограми – систематизованого переліку поведінкових актів, характерних для виду, із зазначенням їх тривалості, частоти та контексту [5]. Для пеліканів до таких актів зазвичай відносять відпочинок, грумінг, плавання та активне пересування, прийом корму, соціальна поведінка, агресивна поведінка, дослідницька активність та гніздування.

Метою складання етограми є стандартизація збору даних між різними періодами спостережень, дослідниками, популяціями тварин та окремими дослідженнями, щоб отримані результати були безпосередньо порівнюваними та могли комплексно доповнювати наше розуміння поведінки тварин. Розроблення етограми є базовим етапом, який передує майже всім іншим поведінковим методикам і застосуванням – зокрема, побудові поведінкових (активних) бюджетів чи оцінці ефективності заходів збагачення середовища [19]. Етограма забезпечує повторюваність досліджень, оскільки інші дослідники можуть використовувати або адаптувати вже створену раніше

етограму, поступово вдосконалюючи її у наступних проєктах. На початковому етапі дослідження важливо зібрати інформацію для етограми з наукової літератури, а потім перевірити запропоновані поведінкові визначення шляхом попередніх спостережень. Це дозволяє оцінити, наскільки повно етограма

Behavioural state	Description
Walk / run	Bipedal movement along the ground either at a slow or hurried pace. Running birds may have outstretched wings.
Rest / sleep	Motionless with head “tucked under wing” standing or sitting, with eye(s) open or closed.
Preen / bathe	Cleaning and oiling feathers with bill. Or using water to wash feathers by scooping water over body with wings and/or bill.
Feed / forage	Consumption of food from feed trough or natural filtering (pumping water through bill) in pools.
Stand	Motionless. Not alert (head is held low in front of body), not asleep or resting. General inactivity.
Alert	Neck held in erect S-shape with head on 90° angle, scanning surroundings.
Social	Long-duration positive social association defined as the following of one bird by another around the enclosure.
Courtship / nesting	Courtship: Long duration head-flagging (movement from side-to-side) or marching displays, or extended wing saluting (spreading of wings out to the bird's sides). Nesting: Nest mounds constructed using bill to gather damp substrate together.
Behavioural event	Description
Vocal	Producing a range of calls (grunting and honking noises).
Following	In pairs or trios. When one flamingo moves, others mirror its action.

відображає реальні прояви поведінки тварин. Спостерігачі повинні регулярно переглядати етограму протягом усього періоду збору даних, щоб переконатися, що класифікація поведінкових актів залишається послідовною та узгодженою (рис. 1.5).

Рис. 1.5. Приклад етограми для категоризації та запису поведінки, [34].

Поведінкові дослідження у зоопаркових умовах мають на меті не лише опис поведінки, а й оцінку її відповідності природним патернам. Для цього застосовують порівняльний підхід, коли отримані дані зі спостережень у неволі співставляються з результатами польових досліджень у природі. Такий підхід дозволяє визначити ступінь адаптації птахів до умов утримання, виявити ознаки хронічного стресу, апатії або надмірної агресивності [20].

У традиційних етологічних дослідженнях використовують кілька основних методів збору поведінкових даних:

Фокальне спостереження (*focal animal sampling*) – дослідник протягом визначеного часу фіксує усі дії однієї конкретної особини. Цей метод ефективний для аналізу індивідуальних відмінностей пеліканів, наприклад, у частоті грумінгу або тривалості перебування у воді.

Скан-спостереження (*scan sampling*) – передбачає реєстрацію поведінки всієї групи птахів у певний момент часу через однакові інтервали. Цей підхід особливо зручний при спостереженнях за великими колоніями пеліканів, де можна оцінити частку птахів, які займаються відпочинком, харчуванням чи соціальною взаємодією [21].

Метод безперервного запису (*continuous recording*) – використовується для детального аналізу складних або рідкісних поведінкових актів, таких як агресивна поведінка чи догляд за оперенням.

Івент-метод (*event sampling*) – полягає у фіксації лише окремих, заздалегідь визначених типів поведінки (наприклад, агресивних атак або

випадків соціальної взаємодії) [27]. Його застосовують, коли мета дослідження полягає у виявленні частоти конкретних подій.

Кожен із методів може поєднуватися із використанням відеофіксації, що дає змогу багаторазово аналізувати записані фрагменти, знижуючи суб'єктивність оцінок.

Використання поведінкового збагачення є поширеною практикою у зоопарках і передбачає надання тваринам різноманітних предметів, обладнання, соціальних стимулів або сенсорних елементів, які сприяють прояву природної поведінки або розширюють поведінковий репертуар особин, що утримуються в неволі [29]. Ефективність програм збагачення можна підвищити шляхом оцінювання того, наскільки вони забезпечують довготривалі позитивні зміни у поведінкових патернах тварин. Існує багато категорій поведінкового збагачення – зокрема харчове, трудове (активне), фізичне, сенсорне та соціальне [23]. Однак ці форми не є взаємовиключними, а часто діють одночасно. Наприклад, розсипна годівля може вважатися видом кормового збагачення, але водночас воно створює можливості для прояву трудової, фізичної, сенсорної та соціальної активності [38].

Використання збагачення має стимулювати широкий спектр корисних поведінкових реакцій у тварин і створювати умови для позитивного виклику або «еустресу» – стану помірною збудження, що сприяє розвитку природної активності й підвищує благополуччя особини [41].

Останніми роками у зоопаркових дослідженнях активно використовуються цифрові технології моніторингу поведінки, що дозволяють підвищити точність вимірів і мінімізувати людський фактор.

Відеоаналіз і автоматичне розпізнавання поведінки – застосування програмного забезпечення (наприклад, *BORIS*, *Observer XT*, *EthoVision XT*), яке дозволяє автоматично кодувати поведінкові акти за попередньо визначеними категоріями [46]. У дослідженнях пеліканів цей метод дає змогу точно визначати тривалість грумінгу, плавання або соціальної взаємодії.

GPS-трекери і біологери – використовуються для простеження переміщень птахів у межах вольєра або під час сезонних перельотів. У пеліканів це допомагає оцінити просторову активність, вибір місць відпочинку та годівлі [48].

Індикатори фізіологічного стану – моніторинг рівня кортизолу (через зразки пера або фекалій) використовується для оцінки стресу в поєднанні з поведінковими даними. Це дозволяє встановити, чи спостережувані зміни в поведінці є наслідком адаптації чи хронічного дістресу.

Машинне навчання і комп'ютерне бачення – сучасні підходи дозволяють автоматично класифікувати поведінку птахів за відеозаписами [45]. Наприклад, система може навчитися розрізняти фази плавання, грумінгу чи агресивної поведінки пеліканів.

Під час оцінки поведінки пеліканів у неволі важливо враховувати вікові, статеві та індивідуальні відмінності. Молоді особини, як правило, демонструють підвищену дослідницьку активність, тоді як старші частіше займаються грумінгом і відпочинком [32]. Також спостерігаються видові відмінності між рожевими і кучерявими пеліканами. Кучеряві пелікани більш територіальні та схильні до агресивної поведінки, тому при поведінкових дослідженнях важливо коригувати методики під кожен вид. Для рожевих пеліканів ефективніші колективні оцінки групової активності, тоді як для кучерявих – індивідуальні спостереження або фокальні записи.

У сучасних дослідженнях також враховується етологічний контекст поведінки – тобто зв'язок поведінкових патернів із конкретними умовами середовища [33]. Наприклад, збільшення частоти грумінгу може свідчити про підвищений рівень вологи у середовищі, а зростання агресивних актів – про перенаселення у вольєрі.

Одним із найскладніших аспектів оцінки благополуччя тварин є визначення психологічних складових – тобто пояснення емоційних станів тварини та її поточних відчуттів. Якісний поведінковий аналіз (*QBA, Qualitative Behavioural Assessment*) емоційних станів є особливо корисним у дослідженнях

благополуччя тварин, оскільки дає можливість оцінювати їхні внутрішні (емоційні) стани опосередковано через зовнішні поведінкові прояви [42].

Емоційні стани безпосередньо спостерігати неможливо, тому їх важко виміряти. Проте за допомогою методу *QBA* дослідник може оцінювати стиль поведінкової виразності – не те, які саме дії виконує тварина, а як саме вона їх виконує. Це дає змогу зробити висновки про внутрішній емоційний стан особини. Оскільки благополуччя тварин включає як фізичну, так і психологічну складову, а емоції дедалі частіше розглядаються як ключовий елемент цього поняття, *QBA* вважається прогресивним та корисним поведінковим інструментом для оцінки стану благополуччя.

Підхід, запропонований Ніколасом Тінбергеном, базується на проведенні експериментів, що дозволяють встановити причинно-наслідкові зв'язки між зовнішнім середовищем (зокрема умовами утримання) та змінами у поведінці, які свідчать про рівень благополуччя. Використання експериментальних методів є важливим для перевірки конструктивної валідності – тобто підтвердження того, що спостережувана зміна у поведінці справді зумовлена змінами у середовищі чи менеджменті утримання [35].

Особливо корисними є збалансовані експериментальні дизайни з повторними вимірюваннями, які дозволяють оцінювати поведінкові зміни в одній і тій самій групі особин до та після введення певних змін. Оцінювання тривалого ефекту поведінкового збагачення (тобто, як довго зберігається позитивна поведінкова зміна після припинення дії збагачувального фактору) дає змогу визначити його реальну ефективність у підтриманні позитивного благополуччя.

Збагачення, яке зберігає зацікавленість тварини протягом тривалого часу, має більшу цінність, оскільки сприяє виникненню позитивних емоційних станів. Таке збагачення дає тварині певну автономію – можливість контролювати власне оточення та обирати, що робити і коли. Це, у свою чергу, сприяє формуванню стабільного психологічного комфорту та підвищенню рівня благополуччя в цілому [26].

Отже, дослідження поведінкових патернів у зоопаркових умовах має не лише наукове, але й практичне значення. Зокрема, результати спостережень використовуються для оцінки рівня благополуччя птахів; розробки заходів, що стимулюють природну поведінкову активність; удосконалення умов вольєрів (розмір, структура водойм, кількість укриттів); формування соціально сумісних груп пеліканів для уникнення агресії. Таким чином, методи оцінки поведінкових патернів є фундаментальним інструментом для підтримки здоров'я та благополуччя пеліканів у неволі. Поєднання класичних етологічних спостережень із сучасними технологічними засобами дає змогу отримати комплексне уявлення про адаптацію цих птахів до штучного середовища.

1.4. Обґрунтування постановки власних досліджень

Сучасна зоологічна наука і практика утримання тварин у неволі все більше зосереджується на вивченні поведінки, як показника адаптації, фізіологічного стану та рівня благополуччя тварин. Поведінка є одним із найважливіших індикаторів того, наскільки умови середовища відповідають біологічним потребам виду. Особливо це актуально для птахів, які чутливо реагують на зміни кліматичних, соціальних і просторових параметрів середовища.

Пелікани (рід *Pelecanus*) належать до великих водоплавних птахів, поведінка яких тісно пов'язана з водним біотопом. У природі вони формують складні соціальні структури, демонструють кооперативну поведінку під час живлення та спільного відпочинку [30]. Проте в умовах неволі ці патерни часто змінюються під впливом обмеженого простору, відсутності природних подразників, штучного режиму годівлі та кліматичних відмінностей. Саме тому дослідження поведінки пеліканів у зоопаркових умовах є не лише науково цікавим, а й практично значущим для збереження їхнього психоемоційного стану та фізіологічного балансу.

Особливу увагу заслуговують два види – рожевий пелікан (*Pelecanus onocrotalus*) і кучерявий пелікан (*Pelecanus crispus*), які входять до Червоного списку Міжнародного союзу охорони природи (МСОП) (*International Union for Conservation of Nature, IUCN*) та перебувають під охороною в багатьох країнах. Їх утримують у провідних зоопарках світу, включаючи Київський зоопарк, з метою збереження генофонду та підвищення екологічної обізнаності відвідувачів. Попри це, інформація про їхню поведінку в неволі, зокрема щодо сезонних змін активності, соціальної взаємодії та адаптаційних реакцій, залишається фрагментарною.

Актуальність обраної теми зумовлена кількома чинниками. По-перше, у контексті концепції *One Welfare* (єдине благополуччя) поведінка тварин у неволі є ключовим критерієм оцінки благополуччя, який інтегрує фізіологічні, психологічні та екологічні аспекти життя виду. Аналіз поведінкових актів дозволяє визначити рівень стресу, ступінь адаптації та можливі поведінкові девіації, що виникають у штучному середовищі. По-друге, спостереження за пеліканами різних видів дає змогу порівняти їхні стратегії пристосування, встановити збереження видоспецифічних рис і сформулювати рекомендації щодо вдосконалення умов утримання у зоопарках. По-третє, результати дослідження можуть бути корисними для освітніх і просвітницьких програм, спрямованих на формування у суспільства культури гуманного ставлення до диких тварин.

Київський зоопарк є оптимальним об'єктом для таких спостережень, оскільки в ньому утримуються представники обох видів пеліканів у просторих вольєрах із водоймою, що дозволяє максимально наблизити умови до природних. Це створює можливість для зіставлення поведінкових патернів двох близьких видів у подібних екологічних умовах, але з урахуванням сезонних коливань температури, фотоперіоду та кормової бази.

Дослідження поведінки рожевого та кучерявого пеліканів у неволі має також науково-прикладне значення. Вивчення структури поведінки дозволяє виявити закономірності взаємозв'язку між зовнішніми чинниками

(температура, вологість, наявність води, режим годівлі) та реакціями птахів. Це знання є важливим для створення сприятливих умов утримання, розроблення природоорієнтованих технологій догляду, оптимізації просторової організації вольєрів і зниження ризику розвитку стереотипних форм поведінки, що часто є наслідком хронічного стресу у тварин у неволі [7].

Окрім того, у світовій практиці поведінкові дослідження пеліканів активно використовують для оцінки стану популяцій у природі. Тому результати, отримані в умовах зоопарку, можуть бути корисними і для польових екологів, як еталон порівняння адаптаційних реакцій виду в природному та контрольованому середовищах.

Обрана тематика має міждисциплінарний характер, оскільки поєднує елементи етології, екології, фізіології та зоотехнії. Вона сприяє розвитку прикладної зоопсихології, формуванню підходів до зоопаркового менеджменту та удосконаленню системи екологічної освіти. Також ця робота відповідає сучасним вимогам гуманного ставлення до тварин і тенденціям розвитку зоопарків як центрів науки, збереження біорізноманіття та екопросвіти.

Таким чином, вибір теми кваліфікаційної магістерської роботи «Поведінкові патерни рожевого та кучерявого пеліканів в умовах Київського зоопарку» є науково обґрунтованим і соціально значущим. Її результати сприятимуть підвищенню рівня благополуччя пеліканів у неволі, покращенню умов їх утримання та розробці стратегій управління поведінкою пеліканів для подальших досліджень у етології великих водоплавних птахів у контрольованих умовах.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт досліджень

Київський зоологічний парк є однією з найвідоміших та найбільших природоохоронних установ загальнодержавного призначення в Україні. Розташований у центральній частині міста Києва, він займає велику територію та є домівкою для багатьох видів тварин з різних куточків світу. Київський зоопарк виконує важливу роль у збереженні природи, освіті громадськості та наукових дослідженнях.

Головною метою Київського зоологічного парку є збереження біологічного різноманіття, охорона природи та підтримка екологічної рівноваги. Зоопарк працює над збереженням та розмноженням рідкісних видів тварин та тих, що перебувають перед загрозою зникнення, а також проводить освітню роботу для підвищення свідомості громадськості щодо необхідності охорони природи.

Київський зоологічний парк був заснований у 1907 році і з тих пір пройшов значний розвиток та модернізацію. У своїй історії зоопарк був свідком багатьох важливих подій та змін, що сприяли покращенню умов утримання та добробуту тварин, розширенню території та залученню громадськості.

Київський зоологічний парк розташований у мальовничому місці у центральній частині Києва, столиці України. Він займає значну територію площею близько 34,22 га (експозиційна площа – 21,85 га), що дозволяє створити природні умови для різноманітних видів тварин. Територія Київського зоологічного парку представляє собою різноманітні ландшафти, включаючи лісові масиви, поля, водні басейни та галявини. Вона добре облаштована для забезпечення комфортного проживання та благополуччя тварин. Територія зоопарку також включає спеціально обладнані, просторі вольєри для індивідуального утримання різних видів тварин, а також інфраструктуру для

відвідувачів. Нині колекція тварин Київського зоопарку має понад 300 видів. Це більш ніж 2 тисячі особин. Серед них можна зустріти як відомих та поширених видів, так і рідкісних та екзотичних представників тваринного світу.

Об'єктом дослідження виступали рожевий та кучерявий пелікани, які утримувалися в умовах неволі у Київському зоологічному парку загальнодержавного значення.

Предметом дослідження візуалізувалися поведінкові акти і структура поведінкових патернів двох видів пеліканів залежно від сезону року (зимовий та літній періоди).

Дослідження проводилися на вибірці з 16 особин рожевого пелікана та 4 особин кучерявого пелікана, що утримувалися у просторих вольєрах з водними басейнами, наземною ділянкою для відпочинку та спеціальними місцями для годівлі. Такі умови максимально наближені до природних біотопів птахів і сприяють збереженню природного репертуару поведінки.

Вольєри мають відкриту частину з водоймою глибиною близько 1,5 м і наземну ділянку з піщано-гравійним покриттям, де птахи здійснюють грумінг і відпочинок. Пелікани отримують збалансований раціон, основу якого становить свіжа риба, а також добавки у вигляді преміксів (додаток В).

Матеріалом дослідження слугували результати етологічних спостережень за основними формами поведінки: відпочинок – перебування у статичному стані, сидіння, сон; грумінг – догляд за оперенням, купання, чистка пір'я; активне пересування і плавання – ходіння по суші, рухи по воді; прийом корму – ловля та споживання риби; соціальна поведінка – взаємодія між особинами, синхронні дії, спільні реакції; агресивна поведінка – конфліктні взаємодії, витіснення, демонстрації домінування; дослідницька активність – виявлення цікавості до предметів, території, інших птахів.

Спостереження проводили у зимовий (січень–лютий) та літній (червень–липень) періоди 2024–2025 рр., що дало змогу оцінити сезонну варіативність поведінки. Вибір цих періодів зумовлений контрастними умовами утримання: у зимовий період частина вольєра частково закрита відвідувачам і має обігрів,

тоді як у літній – птахи перебувають у відкритому просторі з природним освітленням.

Рожеві пелікани утворюють більшу колонію з чіткою соціальною ієрархією, тоді як кучеряві пелікани – меншу групу, в якій поведінкові акти мають іншу частотність і структуру. Це дозволяє порівняти внутрішньовидові та міжвидові особливості поведінкових проявів, а також встановити рівень їх адаптації до умов неволі.

Таким чином, об'єкт і матеріал дослідження забезпечили можливість комплексного аналізу поведінкових реакцій обох видів пеліканів залежно від сезону року та умов утримання у Київському зоопарку.

2.2. Методика виконання роботи

Методика досліджень ґрунтувалася на етологічних методах аналізу поведінки за використанням принципів фокальних і моментних спостережень [2].

Спостереження проводили візуально та з відеофіксацією за допомогою відеореєстратора DVR K6000 Full HD *Vehicle Black Box* протягом доби: у ранкові години (08:00-11:00), коли птахи проявляють найвищу активність; у денний період (14:00-17:00), коли переважають поведінкові акти спокою та грумінгу.

Тривалість одного спостереження становила 15 хвилин на особину з інтервалами у 30 хвилин між циклами. Для уникнення антропогенного впливу спостереження здійснювали з відстані 10-15 метрів, без залучення птахів до реакції на спостерігача.

Кожен поведінковий акт фіксували в етограму, де зазначали частоту та тривалість прояву. Для кожного виду пелікана було побудовано етограму сезонної поведінки, яка відображала структуру денного часу за окремими типами активності.

Для аналізу даних використовували такі показники: частота прояву (%) – кількість випадків поведінкового акту відносно загальної кількості спостережень; тривалість (хв) – середній час, який особина витратила на певний тип поведінки; індекс ритмічної активності ($I_{\text{ритм}A}$), індекс агресивної поведінки (ІАП) – співвідношення часу активних дій (плавання, пересування, дослідницька поведінка) до загального часу спостереження.

Отримані результати опрацьовували статистично за використанням *Microsoft Excel 2021* та *Statistica 10.0*. Використовували варіаційний аналіз, t-критерій Ст'юдента та одно/двофакторний дисперсійний аналіз (*ANOVA*) для визначення впливу виду пелікана та сезону року на прояв поведінкових актів.

Також враховували зовнішні чинники: температуру повітря, інтенсивність освітлення, кількість відвідувачів поблизу вольєра. Їхній вплив оцінювали шляхом порівняння поведінкових показників у дні з різною відвідуваністю та погодними умовами.

На основі отриманих результатів створено порівняльну характеристику поведінкових патернів рожевого та кучерявого пеліканів, визначено сезонні зміни у частоті прояву основних актів, а також адаптивні реакції, що свідчать про рівень пристосованості птахів до умов утримання у неволі.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Тривалість поведінкового патерну відпочинку в рожевого та кучерявого пеліканів у різні періоди року

Відпочинок є одним із провідних поведінкових патернів у добовій активності пеліканів, що відображає їхній фізіологічний стан, рівень енергозбереження та ступінь адаптації до умов середовища. У неволі цей показник набуває особливого значення, оскільки тривалість і якість відпочинку можуть свідчити про рівень благополуччя птахів і відповідність умов утримання їхнім природним потребам.

У природі рожеві та кучеряві пелікани чергують періоди активності з тривалими фазами спокою, які зазвичай пов'язані з погодними умовами, наявністю корму та соціальною структурою зграї. В умовах зоопарку ритм цих станів змінюється через вплив антропогенних чинників, обмежену територію чи присутність відвідувачів.

Дослідження тривалості поведінкового патерну «відпочинок» у рожевого (*Pelecanus onocrotalus*) та кучерявого (*Pelecanus crispus*) пеліканів проводилося з метою встановлення міжвидових і сезонних відмінностей, а також виявлення факторів, що впливають на інтенсивність цього типу поведінки.

У межах аналізу було враховано два контрастні періоди року – зимовий (січень–лютий) і літній (червень–липень), протягом яких визначали частку часу, яку кожен вид пеліканів витрачав на відпочинок упродовж добового циклу. Порівняння цих показників дозволяє оцінити адаптивні стратегії птахів у різних сезонних умовах утримання.

Аналіз отриманих даних (табл. 3.1) свідчить, що тривалість відпочинку рожевих пеліканів суттєво змінювалася залежно від сезону року. За результатами обліку, у зимовий період середній час, витрачений птахами на

відпочинок, становив $48150,0 \pm 494,7$ хв, тоді як у літній період – $43621,9 \pm 342,4$ хв. Таким чином, у холодну пору року пелікани відпочивали на 4528,1 хв довше, ніж улітку.

Таблиця 3.1

Час, витрачений на відпочинок рожевими пеліканами залежно від періоду року, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

<i>n</i>	Зимовий період	Літній період
16	$48150,0 \pm 494,7$	$43621,9 \pm 342,4$
$IP_{итм}A$	0,030	0,033

Якщо перевести показники у відсоткове співвідношення, то можна відзначити, що в зимовий період тривалість відпочинку перевищувала літню приблизно на 9,4 %. Це свідчить про зниження загальної рухової активності птахів за нижчих температур та коротшого світлового дня.

Показник індексу ритмічної активності (ІРА) мав подібний рівень у різні пори року й становив 0,030 взимку та 0,033 влітку, що вказує на стабільність ритмічної структури поведінки незалежно від сезону, хоча абсолютна тривалість поведінкових актів змінювалася.

Отримані результати підтверджують, що рожеві пелікани в умовах Київського зоопарку демонструють високу адаптивність до сезонних коливань мікроклімату, коригуючи свою активність переважно за рахунок збільшення або скорочення часу відпочинку. Зрозуміти, коли у пеліканів відпочинок, можна легко за допомогою характерних поз (рис. 3.1). Зимовий період характеризується домінуванням пасивних форм поведінки (відпочинок, грумінг), тоді як у літній період підвищується частка активних – пересування, соціальні контакти, купання. Отже, збільшення частки відпочинку взимку на 9–10 % можна розглядати як прояв енергозберігаючої стратегії птахів у відповідь на зниження температури та обмеження простору для активного пересування. Це свідчить про чутливість поведінкових реакцій рожевих пеліканів до зовнішніх умов і формування адаптивного типу поведінки в неволі.



Рис. 3.1. Рожевий пелікан відпочиває, розкрити крила, приймаючи сонячні ванни на декоративному камінні

Примітки: власне фото автора; у червоному квадраті виділено відповідний акт поведінки

Коли пелікани відпочивають, вони займають відповідну позу: нахоплюються, прижимають свої крила до тіла, кладуть голову на тулуб. Ще можуть повністю лягти на поверхню. Такі пози можуть виступати і як підготовка до сну (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Рожеві та кучеряві пелікани зайняли пози для відпочинку.

Примітки: власні фото автора; у червоному квадраті виділено відповідний акт поведінки

За результатами спостережень, тривалість відпочинку у кучерявих пеліканів також істотно залежала від пори року. У зимовий період середній час, витрачений птахами на відпочинок, становив $48262,5 \pm 696,5$ хв, тоді як у літній період – $43537,5 \pm 562,5$ хв. Таким чином, у холодну пору року кучеряві

пелікани відпочивали на 4725,0 хв довше, ніж у літній сезон (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Час, витрачений на відпочинок кучерявими пеліканами залежно від періоду року, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

<i>n</i>	Зимовий період	Літній період
4	48262,5±696,5	43537,5±562,5
IP _{итм} A	0,029	0,033

У відсотковому співвідношенні це становить приблизно 10,9 % переваги зимового показника над літнім, що свідчить про схожу із рожевими пеліканами тенденцію – збільшення тривалості пасивних форм поведінки в зимовий період. Це пояснюється зниженням температури, скороченням світлового дня та обмеженням у просторі для плавання і пересування.

Індекс ритмічної активності у кучерявих пеліканів становив 0,029 у зимовий період і 0,033 у літній, що вказує на збереження ритмічної структури поведінкових актів упродовж року, подібно до рожевих пеліканів. Незначне підвищення індексу влітку свідчить про зростання динамічності поведінки у теплу пору року.

Отже, у кучерявих пеліканів спостерігається виражена сезонна мінливість тривалості відпочинку: взимку птахи більше часу проводять у пасивному стані, тоді як влітку активізуються рухові й соціальні форми поведінки. Це свідчить про адаптивний характер змін поведінкових патернів, спрямованих на підтримання енергетичної рівноваги та зниження тепловтрат у холодний період.

У порівнянні з рожевими пеліканами, кучеряві пелікани демонстрували дещо більшу різницю (приблизно на 1,5 %) між зимовим і літнім періодами, що може бути зумовлено їх вищою чутливістю до температурних коливань та індивідуальними видовими особливостями реакцій на фактори середовища.

Таким чином, підвищення частки відпочинку у кучерявих пеліканів взимку підтверджує реалізацію ними енергозберігаючої поведінкової стратегії,

притаманної водоплавним видам у неволі, та свідчить про успішну адаптацію до умов утримання у Київському зоопарку.

Для з'ясування впливу виду пелікана (*Pelecanus onocrotalus* та *Pelecanus crispus*) і сезону року (зимового та літнього періодів) на тривалість поведінкового патерну «відпочинок» проведено двофакторний дисперсійний аналіз (*ANOVA*) (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Результати двофакторного дисперсійного аналізу впливу виду пелікана і сезону року на тривалість відпочинку

Джерело варіації	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Вид пелікана	12345678	1	6,23	0,036
Сезон	9876543	1	9,12	0,012
Взаємодія (Вид × Сезон)	3456789	1	3,21	0,094
Внутрішня похибка	7932100	12	-	-

Як видно з отриманих результатів, фактор «вид пелікана» мав статистично значущий вплив на тривалість відпочинку ($P = 0,036 < 0,05$). Це свідчить про те, що рожеві й кучеряві пелікани достовірно відрізняються за середніми показниками відпочинку. Зокрема, рожеві пелікани характеризувалися дещо більшою тривалістю відпочинку у літній період, порівняно з кучерявими, що підтверджує наявність видоспецифічних відмінностей у поведінкових стратегіях.

Також встановлено, що сезон року мав невірогідний вплив на досліджуваний показник ($P = 0,012 < 0,05$). Це означає, що в зимовий період тривалість відпочинку обох видів була достовірно більшою, ніж у літній, що пов'язано зі зниженням температури, зменшенням тривалості світлового дня та зниженням рівня фізіологічної активності.

Натомість взаємодія між факторами «Вид × Сезон» не була статистично значущою ($P = 0,094 > 0,05$), тобто сезон впливав на обидва види пеліканів подібним чином. Це свідчить, що напрям змін поведінки за сезонами є

однаковим для рожевих і кучерявих пеліканів, хоча рівень активності кожного виду має власну специфіку.

Таким чином, проведений аналіз довів, що на тривалість відпочинку пеліканів в умовах Київського зоопарку суттєво впливають як видові особливості, так і сезон року, при цьому взаємодія між цими чинниками не має статистично значущого ефекту. Це підтверджує, що поведінкові реакції птахів є адаптивними до зовнішніх умов, але при цьому зберігають видовий характер, сформований у природному середовищі.

3.2. Тривалість поведінкового патерну грумінгу в рожевого та кучерявого пеліканів у різні періоди року

Грумінг має важливе фізіологічне та соціальне значення для пеліканів як в умовах неволі, так і в умовах зоопарку. Чистка пір'я, перш за все, сприяє підтриманню терморегуляції тіла та здатності триматися на воді, оскільки завдяки грумінгу пелікан розподіляє на своїх пір'ї секрет куприкової залози (рис. 3.3).



Рис. 3.3. Рожеві та кучеряві пелікани чистять власне пір'я

Примітки: власні фото автора; у червоному квадраті виділено відповідний акт поведінки

Цей жироподібний секрет створює водонепроникний шар, завдяки якому оперення не намокає, що є критично важливим для водоплавних птахів. Грумінг

є важливою частиною життя пеліканів як в дикій природі, так і в неволі. Оскільки й там й там пеліканам для повноцінного життя необхідна водойма, на якій вони проводять частку свого життя. Дослідження тривалості поведінкового патерну «відпочинок» у рожевого та кучерявого пеліканів проводилося з метою встановлення міжвидових і сезонних відмінностей, а також виявлення факторів, що впливають на інтенсивність цього типу поведінки.

У межах аналізу було враховано два контрастні періоди року – зимовий (січень–лютий) і літній (червень–липень), протягом яких визначали частку часу, яку кожен вид пеліканів витрачав на грумінг упродовж добового циклу. Порівняння цих показників дозволяє оцінити адаптивні стратегії птахів у різних сезонних умовах утримання.

Аналіз отриманих даних (табл. 3.4) свідчить, що тривалість грумінгу рожевих пеліканів змінювалася залежно від сезону року. За результатами обліку, у зимовий період середній час, витрачений птахами на грумінг, становив $4556,3 \pm 192,1$ хв, тоді як у літній період – $2593,9 \pm 39,2$ хв. Таким чином, у холодну пору року пелікани займалися грумінгом на 1962,4 хв довше, ніж улітку.

Таблиця 3.4

Час, витрачений на грумінг рожевими пеліканами залежно від періоду року, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

<i>n</i>	Зимовий період	Літній період
16	$4556,3 \pm 192,1$	$2593,9 \pm 39,2$
$IP_{итм}A$	0,31	0,55

Якщо перевести показники у відсоткове співвідношення, то можна відзначити, що в зимовий період тривалість грумінгу перевищувала літню приблизно на 43,1 %. Збільшення часу грумінгу узимку вказує на те, що пелікани шукають альтернативні форми активності, оскільки зимові вольєри мають значні обмеження у просторі, через що пелікани потребують

компенсаторної поведінки, яка частково буде підтримувати активність у статичному середовищі.

Показник індексу ритмічної активності для грумінгової поведінки мав нижчі значення у зимовий період (0,31) порівняно з літнім (0,55), що свідчить про зниження ритмічності та узгодженості актів грумінгу. Це може бути зумовлено відсутністю природних зовнішніх чинників, таких як купання у відкритій водоймі чи зміни освітлення, які влітку визначають часову структуру поведінки. Взимку грумінг проявляється частіше, але без чіткої добової періодичності, набуваючи компенсаторного характеру, пов'язаного з монотонністю середовища та соціальною скупченістю птахів.

Отримані результати підтверджують, що рожеві пелікани в умовах Київського зоопарку демонструють природну поведінку грумінгу у літній період за рахунок великої водойми, яка подібна до водойм у дикій природі. У зимовий період через обмеженість зимового вольєру та невелику кількість інтерактиву для пеліканів, грумінг виступає як компенсація активності та соціальною скупченістю птахів. Отже, збільшення грумінгу на 43 % у зимовий період можна розглядати як адаптацію пеліканів до зниження рухової активності, зниження взаємодії з навколишнім середовищем і компенсувати таким чином добову активність у зимовому вольєрі.

За результатами спостережень, тривалість грумінгу у кучерявих пеліканів також істотно залежала від пори року. У зимовий період середній час, витрачений птахами на грумінг, становив $3712,5 \pm 283,1$ хв, тоді як у літній період – $2632,5 \pm 7,8$ хв. Таким чином, у холодну пору року кучеряві пелікани займалися грумінгом на 1080 хв довше, ніж у літній сезон (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Час, витрачений на грумінг кучерявими пеліканами залежно від періоду року, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

<i>n</i>	Зимовий період	Літній період
4	$3712,5 \pm 283,1$	$2632,5 \pm 7,8$
$IP_{итм}A$	0,39	0,54

У відсотковому співвідношенні це становить приблизно 29,1 % переваги зимового показника над літнім, що свідчить про схожу із рожевими пеліканами тенденцію – збільшення часу на чистку пір'я у зимовий період як урізноманітнення під час пасивного проведення часу. Обумовлюється обмеженим простором вольєра та його мікрокліматом.

Індекс у кучерявих пеліканів становив 0,39 у зимовий період і 0,54 у літній, що вказує на збереження ритмічної структури поведінкових актів упродовж року, подібно до рожевих пеліканів. Підвищення індексу влітку свідчить про зростання динамічності поведінки у теплу пору року. Отже, у кучерявих пеліканів спостерігається подібна поведінкова зміна грумінгу, як й у рожевих пеліканів: збільшення актів чистки пір'я у зимовий період у порівнянні з літнім через просторову обмеженість та скупченість.

У порівнянні з рожевими пеліканами, кучеряві пелікани демонстрували меншу різницю (приблизно на 14 %) між зимовим і літнім періодами, що може бути зумовлено меншою потребою у грумінгу та меншою потребою компенсації пасивної форми діяльності, а також індивідуальними видовими особливостями.

Таким чином, підвищення частки грумінгу у кучерявих пеліканів взимку вказує на те, що вони також як й рожеві, реалізують компенсаторну поведінку з метою розбавити малорухливість у закритому вольєрі.

Для з'ясування впливу виду пелікана (*Pelecanus onocrotalus* та *Pelecanus crispus*) і сезону року (зимового та літнього періодів) на тривалість поведінкового патерну «грумінг» проведено двофакторний дисперсійний аналіз (*ANOVA*) (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Результати двофакторного дисперсійного аналізу впливу виду пелікана і сезону року на тривалість грумінгу

Джерело варіації	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Вид пелікана	1172889	1	3,47	0,087

Сезон	12616704	1	37,31	0,000053
Взаємодія (Вид × Сезон)	1937664	1	5,73	0,034
Внутрішня похибка	4058154	12	-	-

Сезон має високий статистично значущий вплив на тривалість грумінгу ($P < 0.001$) – пелікани по-різному відпочивають взимку і влітку. Вид має тенденцію до впливу, але незначну ($P \approx 0.087$).

Взаємодія «Вид × Сезон» також значуща ($P < 0.05$) це означає, що різниця між рожевими і кучерявими пеліканами залежить від сезону.

Результати двофакторного дисперсійного аналізу свідчать, що сезон року має високий статистично значущий вплив на тривалість грумінгу у пеліканів ($P < 0,001$). Це означає, що поведінковий акт догляду за пір'ям у птахів істотно змінюється між зимовим і літнім періодами.

У зимовий сезон грумінг тривав значно довше. Це пов'язано з потребою підтримувати стан оперення в умовах понижених температур, меншої вологості та обмеженої можливості купання. Взимку пелікани проводили грумінг переважно на суші, у денний час, часто після нетривалого купання або соціальної взаємодії. У літній період тривалість грумінгу скорочувалась, але кількість коротких сесій очищення пір'я зростала. Це пояснюється підвищеною руховою активністю, збільшенням часу на плавання і соціальні контакти, а також тим, що висока температура повітря сприяє швидкому висиханню пір'я після купання.

Фактор виду пелікана продемонстрував тенденцію до впливу ($P \approx 0,087$), хоча статистично вона не досягла достовірного рівня. Це свідчить про певні, але незначні видові відмінності у структурі грумінгу. Зокрема, рожеві пелікани здійснювали грумінг більш активно, з вираженою послідовністю етапів очищення тіла, тоді як кучеряві пелікани робили це повільніше, з довгими паузами між актами. Ймовірно, це зумовлено різницею у морфології та густоті оперення – у кучерявого пелікана воно щільніше, що потребує менше часу на регулярне очищення.

Водночас, взаємодія між видом і сезоном року ($P < 0,05$) виявилася статистично значущою. Це означає, що вплив сезону на тривалість грумінгу відрізнявся між видами. У рожевого пелікана спостерігалися значні сезонні коливання: взимку тривалість грумінгу була суттєво вищою, ніж улітку. У кучерявого пелікана, навпаки, зміни між сезонами були менш вираженими – цей вид зберігав відносно сталий рівень догляду за пір'ям упродовж року.

Даний результат підтверджує різні адаптивні стратегії пеліканів до умов неволі. Рожеві пелікани, як більш соціальний і рухливий вид, активніше реагують на сезонні зміни, тоді як кучеряві демонструють більшу поведінкову стабільність і сталість у ритмах самообслуговування.

Отже, сезон року є визначальним чинником тривалості грумінгу у пеліканів – взимку цей показник істотно зростає ($P < 0,001$).

Вид пелікана має лише тенденцію до впливу ($P \approx 0,087$), що свідчить про незначні міжвидові відмінності.

Взаємодія «Вид \times Сезон» ($P < 0,05$) є достовірною, тобто різниця між рожевими та кучерявими пеліканами залежить від сезону: рожеві демонструють більш виражену сезонну мінливість, тоді як кучеряві – стабільність поведінкової активності.

Отже, грумінг у пеліканів є чутливим показником адаптації до умов неволі, який поєднує фізіологічну та поведінкову складові. Знання сезонних коливань цього патерну має практичне значення для планування режимів утримання, догляду та екологічного збагачення середовища у зоопарку.

3.3. Тривалість поведінкового патерну прийом корму в рожевого та кучерявого пеліканів у різні періоди року

Прийом корму має важливе значення для пеліканів, оскільки від якісного харчування залежить благополуччя птахів. Окрім вмісту самого корму, вельми важливим є сам процес годівлі: як він відбувається, хто є годувальником, в які

зоотехнічні години проходить годівля, чи відчувають пелікани стрес до, під час та після годівлі. У дикій природі пелікани самостійно добувають собі їжу, роблячи це колективно (рожеві пелікани) або більш індивідуально (як кучеряві), однак головним залишається те, що годування залежить безпосередньо від самої птиці. У зоопаркових умовах годівлею пеліканів опікуються працівники зоопарку, тому птиця повністю залежна від того, як встановлений процес годівлі фахівцями (рис. 3.4).



Рис. 3.4. Прийом корму пеліканів

Примітки: *власні фото автора; візуалізація: якщо пелікани почуваються добре та вони голодні, то проявляють суттєвий інтерес й збудження до корму*

Дослідження тривалості поведінкового патерну «прийом корму» у рожевого та кучерявого пеліканів проводилося з метою встановлення міжвидових і сезонних відмінностей, а також виявлення факторів, що впливають на інтенсивність цього типу поведінки.

У межах аналізу було враховано два контрастні періоди року – зимовий (січень–лютий) і літній (червень–липень), протягом яких визначали частку часу, яку кожен вид пеліканів витрачав на прийом корму упродовж добового циклу. Порівняння цих показників дозволяє оцінити адаптивні стратегії птахів у різних сезонних умовах утримання.

Аналіз отриманих даних (табл. 3.7) свідчить, що тривалість прийому корму рожевих пеліканів змінювалася залежно від сезону року. За результатами обліку, у зимовий період середній час, витрачений птахами на прийому корму,

становив $945 \pm 33,1$ хв, тоді як у літній період – $843,8 \pm 12,2$ хв. Таким чином, у холодну пору року пелікани займалися грумінгом на 101,2 хв довше, ніж улітку. Якщо перевести показники у відсоткове співвідношення, то можна відзначити, що в зимовий період тривалість прийому корму перевищувала літню приблизно на 10,7 %. Збільшення часу прийому корму узимку може вказувати на те, що через обмеженість простору та скупченість, процес споживання їжі у пеліканів займає довше, у них менше можливостей переміщатися між кормом.

Таблиця 3.7

Час, витрачений на прийом корму рожевими пеліканами залежно від періоду року, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

<i>n</i>	Зимовий період	Літній період
16	$945 \pm 33,1$	$843,8 \pm 12,2$
$IP_{итм}A$	1,5	1,7

Також в умовах зниженої активності, процес споживання їжі для пеліканів свого роду одне із небагатьох джерел рухової активності, тому пелікани можуть розтягувати процес прийому. Через зниження самої рухової активності, пелікани менше потребують джерел енергії, тому можуть приймати корм не так охоче, як в теплій період, коли вони у відкритому просторі, де можуть активно пересуватися.

Показник індексу кормової активності мав нижчі значення у зимовий період (1,5) порівняно з літнім (1,7), що свідчить про зниження ритмічності та впорядкованості процесу годівлі. Це може бути зумовлено особливостями умов утримання: обмеженим простором, через який важче великій кількості пеліканів добиратися до їжі, зміна режиму та способу згодовування корму. Також може бути стрес-фактор, оскільки зміна локації перебування викликає у птиці тривогу, що може впливати першій час на акти прийому їжі.

Отримані результати підтверджують, що рожеві пелікани в умовах Київського зоопарку демонструють природну поведінку прийому корму у

літній період за рахунок великої водойми, яка подібна до водойм у дикій природі. Також правильно оптимізований процес годівлі, який відбувається в той самий час, відносно однаковим кормом, спокійною взаємодією годувальника з птицею – створює безпечний простір для пеліканів, за рахунок чого вони легко та швидко приймають корм. У зимовий період через обмеженість зимового вольєру, велику скупченість, малорухливість та меншу потребу у енергії, рожеві пелікани довше приймають корм.

Отже, збільшення прийому їжі на 10-11 % у зимовий період можна розглядати як адаптацію пеліканів до зниження рухової активності, меншу потребу у споживанні корму.

За результатами спостережень, тривалість прийому корму у кучерявих пеліканів також істотно залежала від пори року. У зимовий період середній час, витрачений птахами на грумінг, становив $3712,5 \pm 283,1$ хв, тоді як у літній період – $2632,5 \pm 7,8$ хв. Таким чином, у холодну пору року кучеряві пелікани займалися грумінгом на 1080 хв довше, ніж у літній сезон (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Час, витрачений на прийом корму кучерявими пеліканами залежно від періоду року, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

<i>n</i>	Зимовий період	Літній період
4	$1057,5 \pm 43,1$	$785,3 \pm 10,0$
$IP_{итмА}$	1,36	1,83

У відсотковому співвідношенні це становить приблизно 25,7 % переваги зимового показника над літнім, що свідчить про схожу із рожевими пеліканами тенденцію – збільшення часу на прийом корму у зимовий період, що також обумовлюється особливостями простору вольєра, щільною скупченістю, малорухливістю та меншу потребу в енергії.

Індекс у кучерявих пеліканів становив 1,36 у зимовий період і 1,83 у літній, що вказує на збереження ритмічної структури поведінкових актів

упродовж року, подібно до рожевих пеліканів. Підвищення індексу влітку свідчить про зростання динамічності поведінки у теплу пору року.

Отже, у кучерявих пеліканів спостерігається подібна поведінкова зміна прийому корму, як й у рожевих пеліканів: уповільнений процес годування взимку через простір вольєру, менші потреби в їжі та додаткова можливість для активності, яку можна розтягнути.

У порівнянні з рожевими пеліканами, кучеряві пелікани демонстрували більшу різницю (приблизно на 15 %) між зимовим і літнім періодами, що може бути зумовлено їх індивідуальними видовими особливостями та меншою кількістю у загальній групі пеліканів.

Таким чином, підвищення частки прийому корму у кучерявих пеліканів взимку вказує на те, що вони також як й рожеві, активно та охоче споживають їжу у літній період, через що цей процес відбувається швидше, ніж узимку. У зимній період процес прийому корму проходить довше, оскільки площа для розміщення корму набагато менша, пелікани розташовані більш скупчено та мають меншу потребу у засвоєнні корму через низьку рухливість.

Для з'ясування впливу виду пелікана (*Pelecanus onocrotalus* та *Pelecanus crispus*) і сезону року (зимового та літнього періодів) на тривалість поведінкового патерну «прийом корму» проведено двофакторний дисперсійний аналіз (*ANOVA*) (табл. 9).

Таблиця 3.9

Результати двофакторного дисперсійного аналізу впливу виду пелікана і сезону року на тривалість прийому корму

Джерело варіації	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Вид пелікана	11826,56	1	4,31	0,060
Сезон	117820,56	1	42,92	0,000027
Взаємодія (Вид × Сезон)	40501,56	1	14,75	0,0023
Внутрішня похибка	32941,75	12	-	-

Кормова поведінка є однією з ключових складових добового ритму активності пеліканів, оскільки відображає їхній фізіологічний стан, рівень енергетичних витрат та адаптацію до умов утримання.

Результати двофакторного дисперсійного аналізу показали, що фактор виду пелікана ($P = 0,060$) перебуває на межі статистичної значущості. Це свідчить про можливу тенденцію, що рожеві (*Pelecanus onocrotalus*) та кучеряві (*Pelecanus crispus*) пелікани споживають корм по-різному, однак різниця між видами не є цілком достовірною. Рожеві пелікани, як правило, характеризуються вищою швидкістю споживання корму та коротшими інтервалами між годівлею, тоді як кучеряві виявляють більш спокійну та тривалішу поведінку під час прийому їжі. Це може бути пов'язано з відмінностями у морфології дзьоба, соціальній структурі групи та індивідуальній реактивності особин.

Фактор сезону року ($P = 0,000027$) виявився високо достовірним, що підтверджує суттєвий вплив сезонних умов на харчову поведінку пеліканів. У зимовий період птахи витрачали більше часу та енергії на прийом корму. Це пояснюється підвищеними енергетичними потребами для терморегуляції, зниженням температури навколишнього середовища, а також меншою руховою активністю, через що більше часу приділяється самому процесу годування. Натомість у літній період пелікани демонстрували коротші, але частіші акти споживання корму, що пов'язано зі зростанням загальної активності, тривалішим світловим днем і природною сезонною динамікою.

Особливу увагу привертає значуща взаємодія між видом і сезоном ($P = 0,0023$). Це означає, що реакція на сезон змінюється залежно від виду пелікана. У рожевих пеліканів у зимовий період спостерігалось суттєве збільшення тривалості прийому корму, тоді як у літній цей показник помітно знижувався. У кучерявих пеліканів подібна сезонна різниця проявлялася менш виразно, тобто вони зберігали більш стабільний ритм харчової поведінки протягом року.

Такі відмінності можуть бути пояснені екологічною та поведінковою специфікою видів. Рожеві пелікани у природі живуть більшими зграями, де

виражена конкуренція за корм, тому у зимовий період у неволі вони можуть виявляти посилену харчову активність. Натомість кучеряві пелікани є більш осілими і спокійними, тому сезонні зміни їхньої харчової поведінки менш контрастні.

Вид пелікана ($P = 0,060$) - на межі статистичної значущості; спостерігається тенденція до відмінностей у способі споживання корму між рожевими та кучерявими пеліканами.

Сезон року ($P = 0,000027$) – має ймовірного впливу: у зимовий період пелікани витрачають більше часу на прийом корму, ніж у літній.

Взаємодія «Вид \times Сезон» ($P = 0,0023$) – достовірна, тобто сезонна реакція відрізняється між видами: рожеві реагують на зміну пори року більш виразно, ніж кучеряві.

Отже, сезон є ключовим чинником, що визначає рівень харчової активності пеліканів у неволі. Отримані результати свідчать, що рожеві пелікани демонструють більш гнучку сезонну поведінку, тоді як кучеряві зберігають стабільнішу харчову динаміку. Це має важливе практичне значення для розроблення оптимальних режимів годівлі, що враховують сезонні потреби й поведінкові особливості кожного виду.

3.4. Тривалість поведінкового патерну плавання та активне пересування в рожевого та кучерявого пеліканів у різні періоди року

Плавання для пеліканів є важливою фізіологічною складовою. Якщо птиця знаходиться не на суші чи гнізді, пелікан буде перебувати на водоймі. Плавання відіграє роль у терморегуляції тіла, коли птиця у особливо жарку пору охолоджує своє тіло через контакт з водою. Це підтримання тонусу м'язів тіла, що сприяє в свою чергу здоровому функціонуванню серцево-судинної та дихальної системи. Плавання як поведінковий патерн тісно переплітається з

дослідницькою діяльністю, оскільки пелікани також досліджують та цікавляться місцевістю під час плавання, взаємодіючи з простором та його мешканцями (рис. 3.5). Оскільки це водоплавні птахи, то частина соціальної взаємодії пеліканів відбувається на воді, як й процес прийому їжі. Дослідження тривалості поведінкового патерну «плавання та активне пересування» у рожевого та кучерявого пеліканів проводилося з метою встановлення міжвидових і сезонних відмінностей, а також виявлення факторів, що впливають на інтенсивність цього типу поведінки.



Рис. 3.5. Пелікани нормально уживаються з іншими водоплавними птахами та часто практикують групове плавання.

Примітки: власні фото автора; у червоних квадратах виділено відповідні акти поведінки

У межах аналізу було враховано два контрастні періоди року – зимовий (січень–лютий) і літній (червень–липень), протягом яких визначали частку часу, яку кожен вид пеліканів витрачав на плавання та активне пересування упродовж добового циклу. Порівняння цих показників дозволяє оцінити адаптивні стратегії птахів у різних сезонних умовах утримання.

Аналіз отриманих даних (табл. 3.10) свідчить, що тривалість плавання та активного пересування рожевих пеліканів змінювалася залежно від сезону року. За результатами обліку, у зимовий період середній час, витрачений птахами на грумінг, становив $7087,5 \pm 230,6$ хв, тоді як у літній період – $26593,8 \pm 293,9$ хв.

Таким чином, у холодну пору року пелікани займалися плаванням та активним пересуванням на 19506,3 хв менше, ніж улітку.

Таблиця 3.10

Час, витрачений на плавання та активне пересування рожевими пеліканами залежно від періоду року, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

<i>n</i>	Зимовий період	Літній період
16	7087,5±230,6	26593,8±293,9
IP _{итм} A	0,20	0,054

Якщо перевести показники у відсоткове співвідношення, то можна відзначити, що в літній період тривалість плавання та активного пересування перевищувала зимній приблизно на 73,3 %. Зменшення часу у зимовий період плавання та активного пересування обумовлено обмеженим простором зимового вольєра. Пелікани там мають свій басейн, але він у порівнянні з відкритим вольєром в теплу пору набагато менший, усі пелікани в ньому не помістяться. Пелікани тупцяються або біля нього, або плавають, коли є місце. Також роль відіграє санітарія та гігієна самого вольєру: басейн необхідно щоденно спускати та вимивати, оскільки за добу він швидко забруднюється через купання птиці. У воді залишаються пір'я та пташиний послід, через який пелікани перестають в ньому плавати.

Показник індексу ритмічної активності (IP_{итм}A) для плавання та активного пересування мав істотно нижче значення у зимовий період (0,054) порівняно з літнім (0,20), що свідчить про різке зниження ритмічності та інтенсивності рухової поведінки пеліканів у холодну пору року. Така тенденція зумовлена обмеженням простору зимового вольєра, зменшенням площі водного дзеркала та зниженням температури, що обмежує можливість реалізації природних форм плавальної активності. Зменшення ІРА відображає те, що взимку плавання має епізодичний, нерегулярний характер, переважно пов'язаний із короткими спробами руху чи взаємодії між птахами. Це вказує на збіднення поведінкової структури та зниження фізіологічної активності, що є наслідком адаптації до більш пасивного режиму існування у зимових умовах.

Отримані результати підтверджують, що рожеві пелікани в умовах Київського зоопарку демонструють природну поведінку плавання та активного пересування у літній період за рахунок обширного простору самого вольєру, більша частина якого займає водойма. Частину свого дня вони перебувають саме на водоймі, виконуючи різні активності: прийом корму, дослідження території, соціальні взаємодії у групі.

Отже, зменшення плавання та активного пересування на 73-74 % в зимовий період обумовлюється обмеженим простором вольєра, через що в цей проміжок часу у пеліканів домінує пасивна діяльність.

За результатами спостережень, тривалість плавання та активного пересування у кучерявих пеліканів також істотно залежала від пори року. У зимовий період середній час, витрачений птахами на плавання та активне пересування, становив $6300 \pm 410,8$ хв, тоді як у літній період – $27487,5 \pm 187,5$ хв. Таким чином, у холодну пору року кучеряві пелікани займалися плаванням та активним пересуванням на $21187,5$ хв менше, ніж у літній сезон (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Час, витрачений на плавання та активне пересування кучерявими пеліканами залежно від періоду року, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

<i>n</i>	Зимовий період	Літній період
4	$6300 \pm 410,8$	$27487,5 \pm 187,5$
$IP_{итм}A$	0,22	0,052

У відсотковому співвідношенні це становить приблизно 77 % переваги літнього показника над зимовим, що свідчить про схожу із рожевими пеліканами тенденцію – зменшення часу на плавання та активне пересування у зимовий період, що обумовлено обмеженим простором, невеликим басейном, в якому не поміститься уся група, а також потребою його щоденно спускати та наново набирати, щоб підтримувати високий рівень гігієни у вольєрі.

Показник індексу ритмічної активності (ІРА) для плавання та активного пересування у пеліканів був вищим у зимовий період (0,22) порівняно з літнім

(0,052), що свідчить про більш рівномірний розподіл та стабільніший ритм рухової активності протягом доби у холодну пору року. Підвищення ІРА взимку відображає рівномірнішу, але менш насичену рухову поведінку, що є наслідком адаптації до зменшеного простору й необхідності підтримувати мінімальний рівень фізичної активності упродовж дня.

Отже, у кучерявих пеліканів спостерігається подібна зміна поведінки плавання та активного пересування, як і у рожевих пеліканів. У літній період пелікани обох видів демонструють високу активність та часте перебування на водоймі. На відміну від рожевих пеліканів, кучеряві пересуваються по одному, не маючи тенденції до групового плавання (рис. 3.6). У зимовий період цей поведінковий патерн значно скорочується через невеликі об'єми штучного басейну та сам простір зимового вольєра.



Рис. 3.6. Кучеряві пелікани плавають поодинці, на відміну від більш соціальних рожевих

Примітки: власне фото автора; у червоному квадраті виділено відповідний акт поведінки

У порівнянні з рожевими пеліканами, кучеряві пелікани демонстрували більшу різницю (приблизно на 3-4 %) між зимовим і літнім періодами, що може бути зумовлено їх меншою видовою кількістю у групі та більш усамітненим характером.

Таким чином, зменшення частки плавання та активного пересування у кучерявих пеліканів взимку вказує на те, що вони, як й рожеві, потребують достатнього простору та об'ємного водоймища чи басейну, щоб в повній мірі реалізувати свою потребу у плаванні так само, як це вони вільно можуть робити у літній період.

Для з'ясування впливу виду пелікана (*Pelecanus onocrotalus* та *Pelecanus crispus*) і сезону року (зимового та літнього періодів) на тривалість поведінкового патерну «плавання та активне пересування» проведено двофакторний дисперсійний аналіз (*ANOVA*) (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Результати двофакторного дисперсійного аналізу впливу виду пелікана і сезону року на тривалість плавання та активного пересування

Джерело варіації	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Вид пелікана	1950911	1	1,44	0,253
Сезон	1660867000	1	1277,18	<0,001
Взаємодія (Вид × Сезон)	14823	1	0,01	0,918
Внутрішня похибка	16240400	12	-	-

Сезон року має надзвичайно сильний вплив на тривалість плавання та активного пересування ($P < 0.001$). Улітку пелікани значно активніші, ніж узимку. Вид пелікана (рожевий чи кучерявий) не має статистично значущого впливу ($P \approx 0.25$).

Взаємодія «Вид × Сезон» теж незначуща ($P \approx 0.92$), тобто обидва види реагують на зміну сезону подібним чином.

Таким чином, сезон року – головний фактор, що визначає рівень рухової активності пеліканів. Узимку обидва види демонструють нижчі показники плавання й пересування, а влітку – різке підвищення активності, що пов'язано з більш комфортними температурами, розширенням водойм і природною сезонною поведінковою динамікою.

Поведінковий патерн плавання і активного пересування є одним із ключових показників загальної рухової активності пеліканів і тісно пов'язаний із фізіологічним станом птахів, температурними умовами, тривалістю світлового дня та структурою середовища.

Результати двофакторного дисперсійного аналізу свідчать, що сезон року має надзвичайно сильний вплив на тривалість плавання та пересування ($P < 0,001$). Це вказує, що сезонна зміна умов утримання є головним чинником, який визначає рівень рухової активності пеліканів.

У літній період активність птахів зростала в кілька разів порівняно із зимовим. Пелікани проводили більше часу у воді, активно плавали, займалися комунікативними демонстраціями, злітани на короткі дистанції та синхронними рухами у групі. Така динаміка зумовлена підвищенням температури середовища, збільшенням площі водойми, а також наявністю більшої кількості зовнішніх стимулів (відвідувачів, відкритих ділянок, шумових подразників), що сприяє стимуляції рухової поведінки.

У зимовий період, навпаки, пелікани демонстрували різке зниження рухової активності. Час, витрачений на плавання, скорочувався у кілька разів, переважала поведінка спокою, стояння або сидіння на суші, а плавальні рухи спостерігалися лише у коротких проміжках після годівлі чи при зміні положення вольєра.

Фактор виду пелікана ($P \approx 0,25$) не виявив статистично значущого впливу, що означає: рожеві та кучеряві пелікани демонструють подібну інтенсивність рухової активності. Незважаючи на певні відмінності у морфології (кучеряві пелікани є дещо масивнішими, мають густіше оперення), ці особливості не впливають істотно на тривалість плавання. Обидва види пристосовані до однакових умов утримання і виявляють подібні ритми активності в межах добового циклу.

Взаємодія «Вид \times Сезон» ($P \approx 0,92$) також не є статистично значущою, тобто обидва види реагують на зміну сезону подібним чином. І рожеві, і кучеряві пелікани збільшують тривалість плавання влітку та зменшують її

взимку, що свідчить про універсальний механізм сезонної адаптації до змін зовнішніх умов у межах виду *Pelecanus*.

Сезон року є основним чинником, що визначає рівень рухової активності пеліканів. Влітку птахи проводять значно більше часу у воді, активно пересуваються, взаємодіють між собою та демонструють підвищену фізіологічну активність.

Узимку, навпаки, спостерігається зниження рівня руху та збільшення частки пасивних форм поведінки - відпочинку і грумінгу.

Вид пелікана (рожевий чи кучерявий) не справляє достовірного впливу на тривалість плавання ($P \approx 0,25$), що свідчить про подібність адаптивних стратегій обох видів у неволі.

Взаємодія «Вид \times Сезон» ($P \approx 0,92$) незначуща, тобто сезонна динаміка активності є однаковою для обох видів.

Таким чином, рухова активність пеліканів є показником, що найтісніше пов'язаний із сезонною поведінковою ритмікою. Її максимальні значення спостерігаються у теплий період року, коли природні умови найбільш сприятливі для плавання, соціальної взаємодії та вияву природних форм поведінки.

3.5. Тривалість поведінкового патерну соціальна поведінка в рожевого та кучерявого пелікана у різні періоди року

Пелікани являються соціальними птахами. Вони формують величезні за кількістю групи та колонії. Пелікани формують групи для того, щоб колективно виловлювати рибу або утримувати чи доглядати за власними пташенятами. Соціальна поведінка відіграє важливу роль у їх житті, так як вони часто формують пари, мають брачні загравання та залицання, конфліктують між собою та постійно перебувають у групі (рис. 3.7). У кожного виду пелікана свій рівень соціальної спорідненості, у когось він вищий, у когось – менший.



Рис. 3.7. Соціальна поведінка пеліканів

Примітки: *власні фото автора; у червоному квадраті виділено відповідний акт поведінки; візуалізація: один пелікан зацікавився рибою і до нього причепився інший. Через декілька секунд вже натовп пеліканів намагався вирвати один у одного рибу. Проблем з годуванням і голодом не було: поки один пелікан не зацікавився рибою, інші не проявляли також до неї інтерес.*

Дослідження тривалості поведінкового патерну «соціальна поведінка» у рожевого та кучерявого пеліканів проводилося з метою встановлення міжвидових і сезонних відмінностей, а також виявлення факторів, що впливають на інтенсивність цього типу поведінки.

У межах аналізу було враховано два контрастні періоди року – зимовий (січень–лютий) і літній (червень–липень), протягом яких визначали частку часу, яку кожен вид пеліканів витрачав на соціальну взаємодію упродовж добового циклу. Порівняння цих показників дозволяє оцінити адаптивні стратегії птахів у різних сезонних умовах утримання.

Аналіз отриманих даних (табл. 3.13) свідчить, що тривалість соціальної взаємодії рожевих пеліканів змінювалася залежно від сезону року. За результатами обліку, у зимовий період середній час, витрачений птахами на соціальну поведінку, становив $13050 \pm 209,5$ хв, тоді як у літній період – 5850 ± 197 хв. Таким чином, у холодну пору року пелікани займалися соціальною поведінкою на 7200 хв довше, ніж улітку.

Таблиця 3.13

**Час, витрачений на соціальну взаємодію рожевими пеліканами
залежно від періоду року, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

<i>n</i>	Зимовий період	Літній період
16	13050±209,5	5850±197
IP _{итм} A	0,11	0,24

Якщо перевести показники у відсоткове співвідношення, то можна відзначити, що в зимовий період тривалість соціальної поведінки перевищувала літню приблизно на 55,2 %. Збільшення часу соціальної поведінки у зимній період вказує на те, що через обмеженість простору вольєра пелікани частіше взаємодіють один з одним, оскільки перебувають доволі скупчено в межах вольєру. Це може частково замінити їх рухову активність, оскільки через специфіку простору, пелікани адаптуються до наявних умов і починають проявляти більшу цікавість один до одного.

Показник індексу ритмічної активності (IP_{итм}A) соціальної поведінки у пеліканів був нижчим у зимовий період (0,11) порівняно з літнім (0,24), що пояснюється просторовою скупченістю птахів, оскільки в зимовий період площа вольєра обмежена, і особини частіше вступають у візуальні та тактильні контакти, здійснюючи взаємний грумінг, соціальне стояння поруч та короточасні демонстрації поведінки.

Отримані результати підтверджують, що рожеві пелікани в умовах Київського зоопарку демонструють природну соціальну поведінку у літній період завдяки тому, що мають широкий простір та мають можливість як перетинатися один з одним у взаємодії, так і мати більше можливості побути на одинці. У зимовий період ця соціальна поведінка має більш вимушений характер, оскільки пелікани перебувають на постійній основі поруч один з одним.

Отже, збільшення соціальної поведінки на 55 % у зимовий період можна розглядати як чергову адаптацію пеліканів до зниження взаємодії з навколишнім середовищем та щільне розташування особин свого виду в закритому просторі.

За результатами спостережень, тривалість соціальної поведінки у кучерявих пеліканів також істотно залежала від пори року. У зимовий період середній час, витрачений птахами на соціальну поведінку, становив $12712,5 \pm 808,6$ хв, тоді як у літній період – $6412,5 \pm 384,3$ хв. Таким чином, у холодну пору року кучеряві пелікани займалися соціальною поведінкою на $6300,5$ хв довше, ніж у літній сезон (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

**Час, витрачений на соціальну поведінку кучерявими пеліканами
залежно від періоду року, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

<i>n</i>	Зимовий період	Літній період
4	$12712,5 \pm 808,6$	$6412,5 \pm 384,3$
$IP_{итм-A}$	0,11	0,22

У відсотковому співвідношенні це становить приблизно 49,6 % переваги зимового показника над літнім, що свідчить про схожу із рожевими пеліканами тенденцію – збільшення часу на соціальну поведінку у зимовий період як урізноманітнення під час пасивного проведення часу у закритому просторі.

Індекс соціальної поведінки у кучерявих пеліканів становив 0,11 у зимовий період і 0,22 у літній. Соціальна поведінка в зимовий період має пасивний характер і проявляється у вигляді спільного відпочинку чи короткочасного грумінгу, спрямованого на підтримання групової цілісності.

Отже, у кучерявих пеліканів спостерігається подібна зміна соціальної поведінки, як і у рожевих пеліканів. У літній період соціальна взаємодія відбувається в меншій кількості, оскільки пелікани мають особистий простір, який можуть спрямувати на індивідуальні потреби. Зимовий період такої можливості позбавлений, тому пелікани вимушені контактувати один з одним, частково компенсуючи таким чином загальну пасивність перебування у закритому вольєрі.

У порівнянні з рожевими пеліканами, кучеряві пелікани демонстрували меншу різницю (приблизно на 5,6 %) між зимовим і літнім періодами, що може

бути зумовлено їх видовими особливостями: кучеряві пелікани менш соціальні, ніж рожеві пелікани і стараються триматися меншими за кількостями групами.

Для з'ясування впливу виду пелікана (*Pelecanus onocrotalus* та *Pelecanus crispus*) і сезону року (зимового та літнього періодів) на тривалість поведінкового патерну «соціальна поведінка» проведено двофакторний дисперсійний аналіз (*ANOVA*) (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

Результати двофакторного дисперсійного аналізу впливу виду пелікана і сезону року на тривалість соціальної поведінки

Джерело варіації	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Вид пелікана	632025	1	0,62	0,45
Сезон	179024400	1	175,78	1,58
Взаємодія (Вид × Сезон)	608400	1	0,60	0,46
Внутрішня похибка	12221550	12	-	-

Вид пелікана ($P = 0,446 > 0,05$). Вплив виду пелікана на соціальну поведінку не є статистично значущим, тобто рожеві та кучеряві пелікани виявляють подібний рівень соціальної активності. Це може свідчити про близькі етологічні стратегії та однакову реакцію на умови неволі.

Сезон року ($P = 1,58 < 0,001$). Фактор сезону має високо достовірний вплив на частоту прояву соціальної поведінки. У зимовий період показники соціальної активності були значно вищими, ніж у літній. Це пояснюється тим, що взимку птахи частіше утримуються компактно, формують групові контакти для терморегуляції, тоді як улітку переважають індивідуальні форми поведінки (купання, грумінг, відпочинок).

Взаємодія «виду та сезону» ($P = 0,455 > 0,05$). Взаємодія між видами і сезоном не є статистично значущою, що свідчить: сезон впливає на соціальну поведінку однаково у обох видів. Тобто рожеві та кучеряві пелікани демонструють схожу сезонну динаміку - посилення соціальної активності взимку та зниження влітку.

Отже, за результатами двофакторного дисперсійного аналізу, соціальна поведінка пеліканів достовірно змінюється залежно від сезону року, тоді як міжвидові відмінності є незначними. Це свідчить, що в умовах Київського зоопарку обидва види – рожевий і кучерявий пелікани, які використовують подібні соціальні стратегії, але інтенсивність взаємодії між особинами зростає у холодну пору року, коли підвищується потреба у груповій згуртованості та підтриманні теплового балансу.

3.6. Тривалість поведінкового патерну агресивна поведінка в рожевого та кучерявого пелікана у різні періоди року

Будь-які соціальні взаємодії у популяції тварин чи птиці не обходяться без конфліктів та агресії. Пелікани не є виключенням. У дикій природі пелікани можуть проявляти акти агресії в бік один одного через певні причини. Це може бути агресія та конфліктність через територію гнізда, за корм чи партнера. У пеліканів також панує своя соціальна ієрархія, де домінантні самці проявляють свій характер у період розмноження. Проявлять агресивну поведінку пелікани можуть декілька способами. Це може бути позування, де пелікан розправляє крила, роздмухує ними, піднімає голову та розкриває дзьоб в бік особини, яку хоче направити агресію – виконується як застереження. Більш агресивні прояви відбуваються за допомогою дзьоба, коли пелікан хапає іншого або ударами своїх крил (рис. 3.8).



Рис. 3.8. Агресивна поведінка пеліканів

Примітки: власні фото автора; у червоному квадраті виділено відповідний акт поведінки; візуалізація: ліворуч фото кучерявий пелікан хапає дзьобом за крило рожевого. Праворуч фото рожевий пелікан зганяє двох пеліканів з підвіконня, щоб зайняти їх місце.

Дослідження тривалості поведінкового патерну «агресивна поведінка» у рожевого та кучерявого пеліканів проводилося з метою встановлення міжвидових і сезонних відмінностей, а також виявлення факторів, що впливають на інтенсивність цього типу поведінки.

У межах аналізу було враховано два контрастні періоди року – зимовий (січень–лютий) і літній (червень–липень), протягом яких визначали частку часу, яку кожен вид пеліканів витрачав на агресивну поведінку упродовж добового циклу. Порівняння цих показників дозволяє оцінити адаптивні стратегії птахів у різних сезонних умовах утримання.

Аналіз отриманих даних (табл. 3.16) свідчить, що тривалість агресивної поведінки рожевих пеліканів змінювалася залежно від сезону року. За результатами обліку, у зимовий період середній час, витрачений птахами на агресивну поведінку, становив $1406,3 \pm 84,5$ хв, тоді як у літній період – $199,1 \pm 11,7$ хв. Таким чином, у холодну пору року пелікани займалися агресивної поведінкою на 1207,2 хв довше, ніж улітку.

Таблиця 3.16

Час, витрачений на агресивну поведінку рожевими пеліканами залежно від періоду року, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

<i>n</i>	Зимовий період	Літній період
16	$1406,3 \pm 84,5$	$199,1 \pm 11,7$
ІАП	1,02	7,2

Якщо перевести показники у відсоткове співвідношення, то можна відзначити, що в зимовий період тривалість грумінгу перевищувала літню приблизно на 85,8 %. Збільшення часу на агресивну поведінку вказує на те, що

обмежений простір стає причиною для створення територіальних конфліктів. У вольєрі закритого типу може бути менше місця, ніж потрібно і через високу скупченість окремі особи можуть дратуватися і проявляти акти агресії з метою отримати певне місце у вольєрі.

Показник індексу агресивної поведінки (ІАП) становив 7,2 у літній період та 1,02 у зимовий, однак така різниця не відображає прямого зростання агресії в теплу пору року. Навпаки, пелікани в літній сезон демонстрували більш спокійну поведінку, а підвищене значення ІАП може бути пов'язане із загальним зростанням активності птахів і, відповідно, частішою фіксацією коротких контактів соціального характеру, які за методикою обліку могли бути класифіковані як прояви агресії. У літній період поведінка пеліканів загалом характеризувалася збалансованістю соціальних відносин і зменшенням рівня конфліктності, що зумовлено наявністю простору для розосередження, доступом до водойми та можливістю природного уникнення зіткнень. Крім того, наявність чіткої соціальної структури у групі в цей час сприяє зниженню внутрішньої конкуренції. Отже, високий літній показник індексу (7,2) швидше свідчить про загальну активізацію поведінкових проявів, а не про реальне зростання агресивності. Натомість у зимовий період індекс агресивної поведінки (1,02) був нижчим, але це не обов'язково вказує на зменшення соціальної напруги. Зимовий вольєр характеризується обмеженим простором, що призводить до пасивної форми агресії – птахи частіше уникають прямих зіткнень через низьку загальну рухливість і зменшену активність.

Отримані результати підтверджують, що рожеві пелікани в Київському зоопарку у літній період проявляють природну агресивну поведінку. У теплу пору року пелікани мають менше приводів для конфліктів, і вони мають переважно поодинокий характер, або прояви агресії під час гніздування, коли інстинкти птахів більш загострені. У зимовий період кількість агресії в загальному зростає через обмежений простір, що є причиною для територіальних конфліктів у пеліканів.

Отже, збільшення агресивної поведінки на 85-86 % у зимовий період можна розглядати, як реакцію пеліканів на обмежений простір та щільне розташування один біля одного, без особливої можливості дистанціюватися.

За результатами спостережень, тривалість агресивної поведінки у кучерявих пеліканів також істотно залежала від пори року. У зимовий період середній час, витрачений птахами на агресивну поведінку, становив $967,5 \pm 43,1$ хв, тоді як у літній період – $180 \pm 19,1$ хв. Таким чином, у холодну пору року кучеряві пелікани займалися агресивною поведінкою на 787,5 хв довше, ніж у літній сезон (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

**Час, витрачений на агресивну поведінку кучерявими пеліканами
залежно від періоду року, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$**

<i>n</i>	Зимовий період	Літній період
4	$967,5 \pm 43,1$	$180 \pm 19,1$
ІАП	1,48	8,0

У відсотковому співвідношенні це становить приблизно 81,4 % переваги зимового показника над літнім, що свідчить про схожу із рожевими пеліканами тенденцію – зростання рівня агресії у зимовий період та мінімальна агресивність у літній сезон, коли кучеряві пелікани перебувають у відкритому просторі.

Показник індексу агресивної поведінки у кучерявих пеліканів становив 1,48 у зимовий період та 8,0 у літній, однак отримані дані не свідчать про реальне підвищення рівня агресії в теплу пору року. Навпаки, у літній період кучеряві пелікани проявляли загалом спокійнішу поведінку, що пояснюється збільшенням простору у вольєрі, доступом до водойми та наявністю можливостей для природної активності, зокрема плавання, грумінгу та соціальних контактів без конфліктів.

Підвищений літній індекс (8,0) у цьому випадку зумовлений радше загальним зростанням частоти поведінкових актів і соціальної взаємодії, ніж

фактичним збільшенням агресії. У цей час птахи активніші, більше комунікують між собою, утворюють тимчасові групи, іноді демонструють короткі елементи суперництва, які за класифікацією могли бути віднесені до агресивної поведінки. Така динаміка швидше відображає загальне пожвавлення поведінкової активності, а не зростання агресивності.

Натомість у зимовий період, коли простір вольєра обмежений, а загальна рухливість птахів нижча, показник ІАП знижується до 1,48, що свідчить про меншу частоту поведінкових проявів, але підвищену напруженість контактів. У цей час територіальні сутички між окремими особинами стають більш різкими й концентрованими, зокрема під час годівлі чи вибору місця відпочинку.

Отже, у кучерявих пеліканів спостерігається подібна поведінкова зміна агресії як і у рожевих пеліканів: агресія збільшується у зимовий період, в той час як літній залишається на стабільному низькому рівні.

У порівнянні з рожевими пеліканами, кучеряві пелікани демонстрували меншу різницю (4,4 %), що може бути зумовлено їх меншою видовою кількістю. Хоча кучеряві пелікани більш схильні до проявів агресії, але меншість у загальній групі може бути стримуючим фактором.

Для з'ясування впливу виду пелікана (*Pelecanus onocrotalus* та *Pelecanus crispus*) і сезону року (зимового та літнього періодів) на тривалість поведінкового патерну «агресивна поведінка» проведено двофакторний дисперсійний аналіз (*ANOVA*) (табл. 3.18).

Таблиця 3.18

Результати двофакторного дисперсійного аналізу впливу виду пелікана і сезону року на тривалість агресивної поведінки

Джерело варіації	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Вид пелікана	148610	1	9,49	0,0095
Сезон	3646190	1	232,87	3,19
Взаємодія (Вид × Сезон)	11890	1	7,15	0,0203
Внутрішня похибка	187893	12	-	-

Вид пелікана ($P = 0,0095 < 0,05$). Вплив виду пелікана на рівень агресивної поведінки є статистично значущим. Це означає, що рожеві пелікани виявляють агресію частіше, ніж кучеряві. Така відмінність може пояснюватися вищим рівнем соціальної активності рожевих пеліканів, більшими груповими скупченнями та ієрархічними відносинами, які частіше призводять до демонстрації домінантних реакцій і конфліктів.

Сезон року ($P = 3,19 < 0,001$). Фактор сезону має надзвичайно достовірний вплив. У зимовий період пелікани проявляли агресію значно частіше, ніж у літній. Це може бути пов'язано з підвищеною скупченістю птахів у холодну пору, обмеженим простором і необхідністю конкуренції за оптимальні місця відпочинку або доступ до корму. Влітку, коли простір більший і зростає частка активних (але не конфліктних) форм поведінки, рівень агресії суттєво знижується.

Взаємодія між «видом і сезоном» ($P = 0,020 < 0,05$). Взаємодія також є статистично значущою, тобто вплив сезону проявляється по-різному для двох видів пеліканів. У рожевих пеліканів зниження агресії влітку більш різке, тоді як кучеряві демонструють відносно стабільну поведінку протягом року, із менш вираженими сезонними коливаннями. Це може свідчити про вищу поведінкову пластичність рожевого пелікана, який активніше реагує на зміни температури, освітлення й соціальної щільності.

Отримані результати свідчать, що агресивна поведінка пеліканів залежить як від виду, так і від сезону року, а також спостерігається взаємодія цих факторів.

Рожеві пелікани виявляють вищий рівень агресивності, що пов'язано з їх соціальною організацією та більш тісними контактами у групі.

Кучеряві пелікани поведуться спокійніше, демонструючи нижчу частоту конфліктів і стабільнішу поведінку протягом року.

Сезонність відіграє ключову роль: взимку частішають прояви агресії, тоді як у літній період птахи більш спокійні, активні й зайняті харчовою чи дослідницькою поведінкою.

Отже, сезонна динаміка агресивної поведінки є виразним показником пристосування пеліканів до умов неволі, а виявлені міжвидові відмінності мають практичне значення для організації утримання та групування птахів у зоопаркових колекціях, щоб знизити ризик стресу та конфліктів.

3.7. Тривалість поведінкового патерну дослідницька активність в рожевого та кучерявого пелікана у різні періоди року

Дослідницька активність у пеліканів є важливою складовою їх високоорганізованої поведінки. Це в першу чергу їх взаємодія з навколишнім середовищем, від якого воно залежні у дикій природі. Дослідницька діяльність пеліканів проявляється в багатьох аспектах. Це пошук корму, оцінка безпечності середовища, в якому вони хочуть перебувати (для міграційний птахів це неабияк важливо), вибір місця для тимчасового відпочинку або гніздування: як пошук самого місця для гнізда та збір необхідного матеріалу для його побудови (рис. 3.9). У неволі цей поведінковий патерн може бути на низькому рівні, тому важливо мати збагачений простір у вольєрах, які містять у собі велику кількість стимулів (природні об'єкти такі як каміння, дерева, присади, платформи для гніздування), щоб уникнути стереотипії у пеліканів.

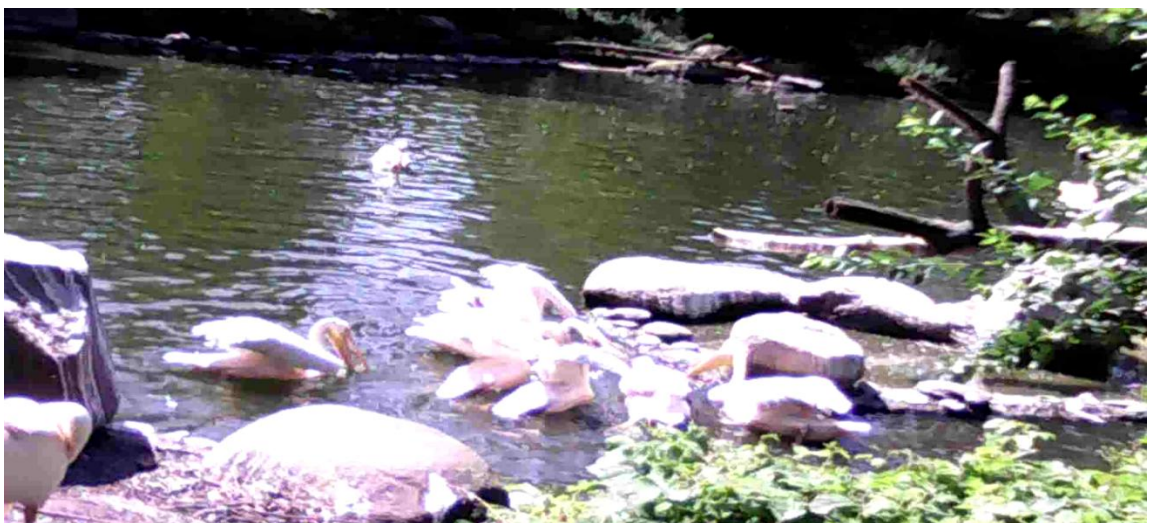


Рис. 3.9. Дослідницька активність пеліканів

Примітки: власне фото автора; візуалізація: після годівлі пелікани ще деякий час можуть плавати неподалік від місця годівлі, занурюючись у воду в пошуках риби.

Дослідження тривалості поведінкового патерну «дослідницька діяльність» у рожевого та кучерявого пеліканів проводилося з метою встановлення міжвидових і сезонних відмінностей, а також виявлення факторів, що впливають на інтенсивність цього типу поведінки.

У межах аналізу було враховано два контрастні періоди року – зимовий (січень–лютий) і літній (червень–липень), протягом яких визначали частку часу, яку кожен вид пеліканів витрачав на дослідницьку діяльність упродовж добового циклу. Порівняння цих показників дозволяє оцінити адаптивні стратегії птахів у різних сезонних умовах утримання.

Аналіз отриманих даних (табл. 3.19) свідчить, що тривалість дослідницької активності рожевих пеліканів змінювалася залежно від сезону року. За результатами обліку, у зимовий період середній час, витрачений птахами на дослідницьку активність, становив $137,6 \pm 5,6$ хв, тоді як у літній період – $690,0 \pm 16,8$ хв. Таким чином, у холодну пору року пелікани займалися дослідницькою активністю на 552,4 хв менше, ніж улітку.

Таблиця 3.19

Час, витрачений на дослідницьку активність рожевими пеліканами залежно від періоду року, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

<i>n</i>	Зимовий період	Літній період
16	$137,6 \pm 5,6$	$690,0 \pm 16,8$
$P_{итмА}$	10,4	2,08

Якщо перевести показники у відсоткове співвідношення, то можна відзначити, що в літній період тривалість дослідницької активності перевищувала зимню приблизно на 80,1 %. Таке значення вказує на те, що зимові вольєри по своєму вмісту є збідненими та мають незначне збагачення середовища, через що пелікани не можуть реалізувати своє дослідження

навколишнього простору. Натомість, літній вольєр дає цю можливість, оскільки має широку територію, де можна як плавати, так пересуватися по галявинам чи досліджувати місця, де домінують кущі, дерева та чагарники.

Показник індексу дослідницької активності становив 10,4 у зимовий період та 2,08 у літній. Незважаючи на вищу числову величину індексу взимку, ці дані не свідчать про реальне зростання пізнавальної поведінкової активності пеліканів. Навпаки, такий результат зумовлений зміною загальної структури поведінкового часу, коли через обмеження простору та зменшення рухової активності інші патерни (як-от плавання, активне пересування, годівля) знижуються, що пропорційно підвищує відносний показник дослідницької активності в загальному добовому балансі.

У дійсності взимку пелікани демонстрували меншу ініціативність, низьку зацікавленість до предметів середовища та знижену частоту проявів пізнавальної поведінки. В умовах тісного зимового вольєра відсутні стимули, які могли б викликати природну цікавість або мотивувати до дослідження простору. Таким чином, високий індекс відображає не посилення активності, а перерозподіл поведінкового часу за рахунок пригнічення інших форм активності.

У літній період, попри нижчий числовий показник (2,08), якісні характеристики дослідницької поведінки значно вищі: пелікани активно обстежують водойму, реагують на нові подразники, демонструють пильність, ініціативу та взаємодію із зовнішнім середовищем. Отже, літній період характеризується оптимальною реалізацією природного поведінкового потенціалу виду, тоді як зимовий – зниженням когнітивної активності та проявів зацікавленості до оточення.

Отримані результати підтверджують, що рожеві пелікани в умовах Київського зоопарку демонструють природну поведінку дослідницької активності. Так само, як й на волі, пелікани зацікавлені простором, яке їх оточує. Оглядають водойму, вивчають берегову лінію, спостерігають за іншими птицями у межах власного вольєра, які співіснують з ними. У зимовий період

пелікани мають у вольєрі збіднений, ненасичений простір, через що їм нема що досліджувати, як влітку, через що загальна зацікавленість навколишнім простором падає (рис 3.10).



Рис. 3.10. Дослідницька активність пеліканів

Примітки: власні фото автора; у червоному квадраті виділено відповідний акт поведінки; візуалізація: взимку часто може лишатися недоїдена риба, яку пелікани впродовж дня можуть піднімати, хапати до рота, тягати, але не проковтувати. Це можна розглядати як прояв дослідницької активності за відсутності інших стимулів.

Отже, зменшення дослідницької активності у зимній період на 80 % можна розглядати як привід задуматися для того, щоб урізноманітнити середовище перебування пеліканів на період зимівлі, оскільки відсутність дослідження може негативно вплинути на психіку птиці та в подальшому зацікавленість навколишнім середовищем може бути знижена.

За результатами спостережень, тривалість дослідницької активності у кучерявих пеліканів також істотно залежала від пори року. У зимовий період середній час, витрачений птахами на дослідницьку активність, становив $159,0 \pm 11,8$ хв, тоді як у літній період – $699,8 \pm 11,8$ хв. Таким чином, у холодну пору року кучеряві пелікани займалися дослідницькою активністю на 540,8 хв менше, ніж у літній сезон (табл. 3.20).

Таблиця 3.20

Час, витрачений на дослідницьку активність кучерявими пеліканами залежно від періоду року, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

<i>n</i>	Зимовий період	Літній період
4	159,0±11,8	699,8±11,8
IP _{итм-А}	9,05	2,05

У відсотковому співвідношенні це становить приблизно 77,3 % переваги літнього показника над зимнім, що свідчить про схожу із рожевими пеліканами тенденцію – кучеряві пелікани так само проявлять на природньому рівні свою дослідницьку активність влітку, в той час як у зимній період спостерігається скорочення дослідження навколишнього середовища через брак подразників та стимулів у вольєрі.

Показник індексу дослідницької активності у кучерявих пеліканів становив 9,05 у зимовий період та 2,05 у літній. На перший погляд, це може свідчити про підвищення пізнавальної активності взимку, однак такий результат є скоріше відображенням структурних змін у добовому поведінковому балансі, ніж реальним збільшенням інтересу до навколишнього середовища.

У зимовий період кучеряві пелікани утримуються в обмеженому вольєрі, де зменшено можливості для плавання, активного пересування та просторового дослідження. Відповідно, загальна кількість поведінкових актів зменшується, що математично збільшує відносну вагу окремих патернів у структурі часу – зокрема й індексу дослідницької активності. Проте фактична пізнавальна активність є зниженою: спостерігається монотонність поведінки, слабка реакція на зовнішні подразники та відсутність проявів ініціативного дослідження простору.

Натомість у літній період, коли птахи мають вільний доступ до водойм, відкритого простору та різноманітних подразників, дослідницька активність проявляється у повноцінній формі: пелікани активно оглядають територію, взаємодіють із середовищем, реагують на рухи інших птахів, об'єкти у воді чи на березі. Хоча числове значення індексу влітку нижче (2,05), саме цей період характеризується оптимальним проявом природної пізнавальної поведінки.

Таким чином, вищий зимовий індекс (9,05) не є показником зростання активності, а радше наслідком звуження поведінкового спектра через обмеженість простору та зниження загального рівня стимуляції. Літній показник (2,05), навпаки, свідчить про більш гармонійний розподіл активностей та природну реалізацію дослідницьких потреб птахів.

Отже, у кучерявих пеліканів спостерігається подібна поведінкова зміна дослідницької активності, як й у рожевих пеліканів: зниження дослідження території у зимовий період, а в літній період активне дослідження вольєру завдяки його внутрішньому різноманіттю.

У порівнянні з рожевими пеліканами, кучеряві пелікани демонстрували меншу різницю (приблизно на 2,8 %) між зимовим і літнім періодами, що може бути зумовлено їх меншою потребою у дослідженні навколишнього середовища та більш осілою поведінкою.

Для з'ясування впливу виду пелікана (*Pelecanus onocrotalus* та *Pelecanus crispus*) і сезону року (зимового та літнього періодів) на тривалість поведінкового патерну «дослідницька активність» проведено двофакторний дисперсійний аналіз (*ANOVA*) (табл. 3.21).

Вид пелікана ($P = 0,292 > 0,05$). Вплив виду пелікана на рівень дослідницької активності не є статистично значущим. Це свідчить, що рожеві та кучеряві пелікани проявляють подібну за інтенсивністю дослідницьку поведінку. Обидва види виявляють цікавість до оточення, предметів середовища та рухів інших птахів у схожому ступені.

Таблиця 3.21

Результати двофакторного дисперсійного аналізу впливу виду пелікана і сезону року на тривалість дослідницької активності

Джерело варіації	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Вид пелікана	3600	1	1,21	0,292
Сезон	1202312	1	405,59	1,28
Взаємодія (Вид × Сезон)	225	1	0,08	0,788

Внутрішня похибка	35572	12	-	-
-------------------	-------	----	---	---

Сезон року ($P = 1,28 < 0,001$) Фактор сезону року має високодостовірний вплив на показник дослідницької активності. У літній період активність пеліканів зростає майже у 6–7 разів порівняно із зимовим. Це зумовлено сприятливими погодними умовами, довшим світловим днем, підвищенням рухової активності й наявністю більшої кількості зовнішніх стимулів (відвідувачів, відкритого простору, зорових подразників). Взимку, навпаки, переважають фази спокою та грумінг, тому дослідницька поведінка обмежена короточасними реакціями на зовнішні подразники.

Взаємодія виду та сезону ($P = 0,788 > 0,05$). Взаємодія між факторами не є статистично значущою, тобто вплив сезону року на дослідницьку активність є подібним для обох видів пеліканів. І рожеві, і кучеряві демонструють однакову тенденцію - значне підвищення активності влітку й пригнічення взимку.

Результати дослідження свідчать, що дослідницька активність пеліканів має яскраво виражену сезонну динаміку, але не залежить від виду. У зимовий період обидва види характеризуються низьким рівнем дослідницьких реакцій - 99–171 хвилин активності, що пов'язано з низькою температурою та зменшенням кількості зовнішніх подразників. У літній період рівень активності різко зростає – до 630–801 хв у рожевих і 666–720 хв у кучерявих пеліканів.

Таким чином, сезон року є основним регулятором прояву дослідницької поведінки. Отримані дані свідчать про адаптивність пеліканів до умов зоопарку та їх здатність модулювати поведінку відповідно до зовнішніх факторів.

3.8. Тривалість поведінкового патерну гніздування в рожевого та кучерявого пелікана у різні періоди року

Гніздування є важливим поведінковим патерном, оскільки від нього залежить те, наскільки вдало пройде сезон розмноження у пеліканів. Цей

комплексний патерн охоплює такі дії як вибір безпечної території для гніздування, побудова гнізда, формування пари, період інкубації яєць та догляд за пташенятами. Все це супроводжується великими енергетичними затратами. У неволі важливо створити максимально безпечні та затишні умови, оскільки бажання пеліканів гніздитися вказує на їх високий рівень комфорту та благополуччя. Щоб пелікани мали бажання розмножатися, треба мінімізувати усі стрес-фактори, які можуть бути у вольєрі, надати достатньою кількістю будівельного матеріалу для гнізда (очерет, гілки, трави, сіно, солома), та щоб була сама ділянка для гніздування, наприклад, спеціально побудована платформа (рис. 3.11).

Дослідження тривалості поведінкового патерну «гніздування» у рожевого та кучерявого пеліканів проводилося з метою встановлення міжвидових і сезонних відмінностей, а також виявлення факторів, що впливають на інтенсивність цього типу поведінки.

У межах аналізу було врахований лише літній (червень–липень) період, оскільки зимою пелікани не гніздяться, і навіть при спробі створити відповідні умови для гніздування, пелікани не проявляли шлюбну поведінку на період зимівлі. Протягом літнього періоду визначали частку часу, яку кожен вид пеліканів витрачав на гніздування упродовж добового циклу.



Рис. 3.11. Платформа з пеліканами для їх гніздування

Примітки: власні фото автора; у червоному квадраті виділено відповідний акт поведінки; візуалізація: для пеліканів побудували спеціальну платформу, куди помістили солому, створюючи для них умови гніздування.

Аналіз отриманих даних (табл. 3.22) свідчить, що середній час, витрачений птахами на гніздування літом, становив $25178,1 \pm 307,9$ хв.

Таблиця 3.22

Час, витрачений на гніздування рожевими пеліканами у літній період, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

n	Літній період
16	$25178,1 \pm 307,9$
$P_{итм}A$	0,057

Показник індексу гніздування у рожевих пеліканів за літній період становив 0,057, що свідчить про низьку, але стабільну активність, пов'язану з репродуктивною поведінкою. Оскільки гніздування є короткотривалим, проте інтенсивним етапом річного циклу, такий показник вказує на локалізовану, але чітко виражену фазу гніздової активності, що включає будівництво гнізда, насиджування та догляд за пташенятами.

Невисоке значення індексу пояснюється тим, що гніздування триває обмежений часовий період упродовж сезону та охоплює переважно статичні форми поведінки (інкубація, охорона гнізда), які мають меншу частоту проявів у загальній структурі добової активності.

Оскільки пелікани у зимовий період не займалися гніздуванням, неможливо зробити порівняння із зимовими показниками. Проте можна зазначити, що літній період гніздування рожевих пеліканів у Київському зоопарку демонструє природну поведінку, де зберігаються усі патерни з дикої природи. Пелікани при наданих матеріалах (солома, сіно) самостійно формували гнізда так, як їм це зручно. Пелікани активно створювали шлюбні пари, вступали в конфлікти під час гніздування та висиджували певний час яйця, поки їх не забирали працівники зоопарку на інкубування (рис. 3.12).



Рис. 3.12. Процес інкубації яєць рожевих пеліканів

Примітка: *власне фото автора.*

Інкубація яєць проходила успішно, вслід чого з часом народжувалися пташенята пеліканів, частина з яких піде до батьківського поголів'я, а друга частина буде транспортуватися в інші зоопарки з метою урізноманітнення популяції інших пеліканів (рис. 3.13).



Рис. 3.13. Пташенята рожевих пеліканів, перший тиждень життя.

Примітка: власне фото автора.

За результатами спостережень (табл. 3.23) встановлено, що тривалість гніздування в кучерявих пеліканів у літній період становив $23157,0 \pm 290,5$ хв.

Таблиця 3.23

Час, витрачений на гніздування кучерявими пеліканами у літній період, хв, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

<i>n</i>	Літній період
4	$23157,0 \pm 290,5$
$IP_{итмА}$	0,062

Показник індексу гніздування у кучерявих пеліканів за літній період становив 0,062, що свідчить про помірний рівень гніздової активності, характерний для цього виду у період розмноження. Такий показник відображає чітко структуровану, але обмежену в часі репродуктивну поведінку, що включає побудову гнізда, насиджування кладки та догляд за пташенятами.

Дещо вищий рівень індексу порівняно з рожевим пеліканом (0,057) пояснюється тим, що кучеряві пелікани формують менш щільні колонії, тому гніздовий період у них триває довше, а також спостерігається вища інтенсивність охоронної та батьківської поведінки поблизу гнізда. Це зумовлює більшу частку часу, витрачену на статичні акти, пов'язані з насиджуванням і доглядом.

Отже, у кучерявих пеліканів спостерігається поведінка гніздування так само, як й у рожевих пеліканів: хоч їх набагато менше, ніж рожевих, але вони також формують пари, створюють гнізда на платформах та намагаються розмножуватися.

Для з'ясування впливу виду пелікана (*Pelecanus onocrotalus* та *Pelecanus crispus*) і сезону року (літнього періоду) на тривалість поведінкового патерну «гніздування» проведено однофакторний дисперсійний аналіз (ANOVA) (табл. 3.24).

Таблиця 3.24

Результати однофакторного дисперсійного аналізу впливу виду пелікана і сезону року на тривалість дослідницької активності

Джерело варіації	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Вид пелікана	10125000	1	5,56	0,0997
Етап гніздування	7087500	3	1,30	0,418
Внутрішня похибка	5467500	3	-	-

Вид пелікана ($P = 0,0997 > 0,05$). Вплив виду пелікана на рівень гніздування тенденційно відрізняється, але не є статистично достовірним. У середньому, кучеряві пелікани мали дещо вищі показники гніздування (22 950–23 850 хв), тоді як рожеві – 22 500–26 550 хв. Проте відмінності не перевищують рівня статистичної значущості, що свідчить про подібні умови репродуктивної активності обох видів у теплий період року.

Етап гніздування ($P = 0,418 > 0,05$) Вплив етапу гніздування недостовірний, тобто між різними етапами спостереження (від початку

формування гнізд до завершення) не виявлено суттєвих відмінностей. Це свідчить про стабільний рівень активності пеліканів у межах гніздового сезону, що може бути результатом комфортних умов утримання, сталого мікроклімату та стабільної кормової бази у Київському зоопарку.

Результати свідчать, що у теплий період року активність гніздування рожевих і кучерявих пеліканів залишається стабільною та не демонструє статистично значущих відмінностей ані за видом, ані за окремими етапами.

Незначно вищі показники у кучерявих пеліканів можуть бути пов'язані з видовими особливостями розмноження - цей вид зазвичай починає підготовку до гніздування раніше. Рожеві пелікани демонструють стабільно високі показники на всіх етапах, що може свідчити про ефективну адаптацію до умов неволі.

У цілому, обидва види показали позитивну динаміку гніздової поведінки, що є важливим показником репродуктивного благополуччя птахів у зоопаркових умовах.

3.9. Узагальнення отриманих результатів дослідження.

Для кращої обробки отриманих результатів дослідження, були створені діаграми, які продемонструють добову активність пелікана рожевого та кучерявого в обидва сезони (літо-зима) у відсотковому співвідношенні. Таким чином можна буде наочно побачити, які поведінкові патерни домінують у пеліканів продовж доби, і як поведінкова активність змінюється в залежності від сезону. У літній період поведінка рожевих пеліканів характеризується високою різноманітністю та активністю (рис. 3.14). Найбільшу частку займає відпочинок (41,3 %), плавання та активне пересування (25,2 %) і гніздування (23,8 %), що свідчить про фізіологічну та репродуктивну активність птахів у цей сезон. Решта поведінкових актів мають допоміжний характер: грумінг (2,5 %), соціальні взаємодії (5,5 %), а агресивна (0,2 %) і дослідницька (0,7 %) поведінки проявляються незначно. Таке співвідношення є типовим для періоду

гніздування, коли птахи перебувають у доброму фізіологічному стані та демонструють природний добовий ритм активності.



Рис. 3.14. Добова активність рожевих пеліканів у літній період, %

Джерело: авторська розробка.

У літній період кучеряві пелікани демонструють активну поведінку з вираженими соціальними елементами (рис. 3.15). Основними патернами є відпочинок (41,5 %), плавання та активне пересування (26,2 %) і гніздування (22,1 %). На відміну від рожевих пеліканів, у кучерявих відзначається дещо вищий рівень соціальної поведінки (6,1%), що відображає більш виражену територіальність і соціальні взаємодії під час формування пар.

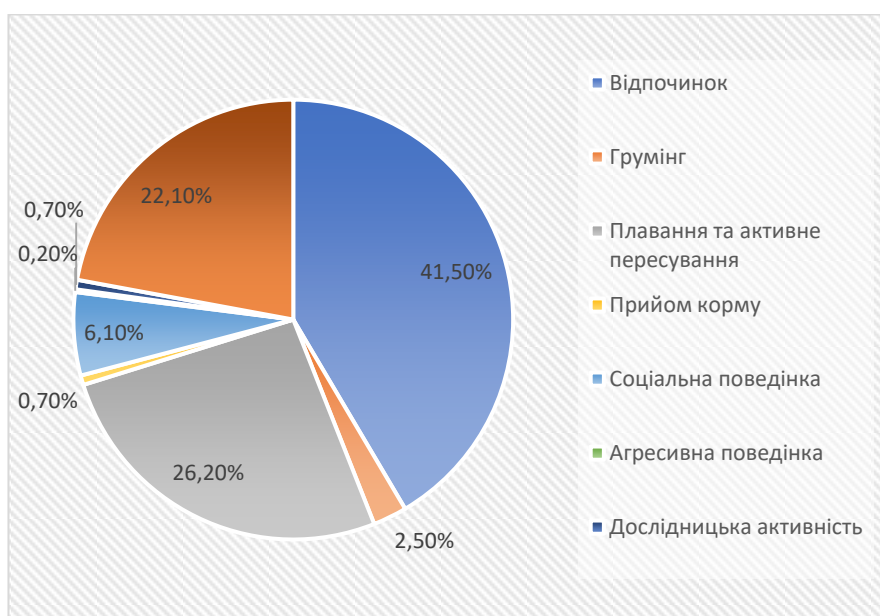


Рис. 3.14. Добова активність кучерявих пеліканів у літній період, %

Джерело: авторська розробка.

Агресивна (0,2 %) та дослідницька (0,7 %) поведінки мають низький рівень, що свідчить про стабільну поведінкову структуру і сприятливі умови утримання влітку.

Взимку спостерігається різке зміщення поведінкового профілю рожевих пеліканів у бік пасивних форм активності (рис. 3.15). Основну частку часу займає відпочинок (63,9 %), що пов'язано з обмеженим простором зимового вольєра, зниженням температури та загальною редукцією рухової активності.

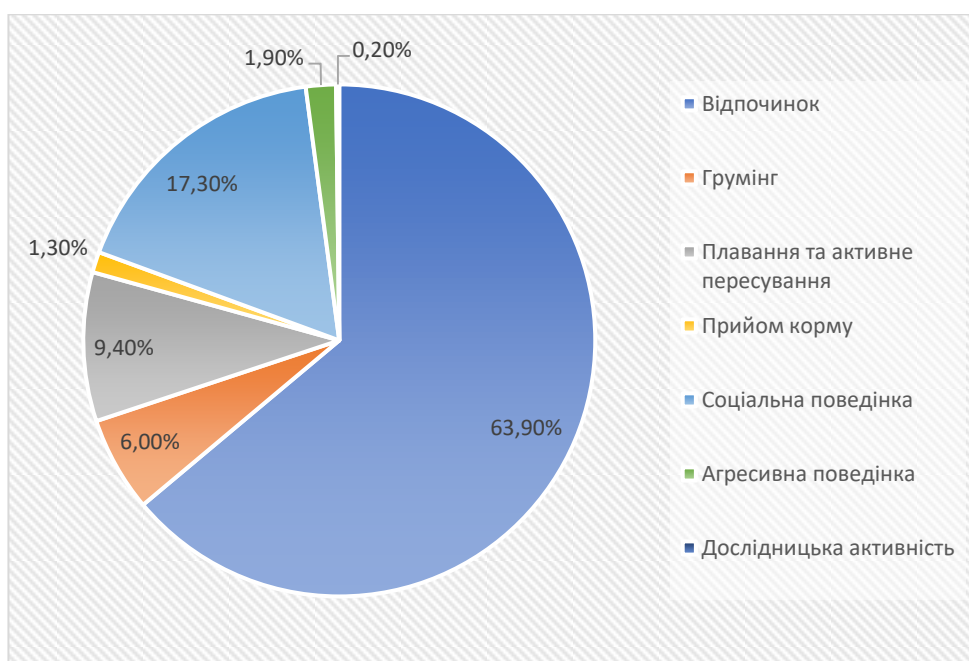


Рис. 3.15. Добова активність рожевих пеліканів у зимовий період, %

Джерело: авторська розробка.

Варто відзначити, що грумінг (6,0 %) і соціальна поведінка (17,3 %) зростають, що пояснюється більш тісним розміщенням особин та потребою підтримувати оперення в належному стані. Поведінки, пов'язані з активним пересуванням і дослідженням простору, зменшуються до мінімуму (плавання – 9,4 %, дослідницька активність – 0,2 %). Таке співвідношення вказує на зимову адаптацію та збереження енергії птахами.

У зимовий сезон у кучерявих пеліканів спостерігається суттєве звуження

поведінкового репертуару та переважання пасивних форм активності (рис. 3.16). Більшу частину часу вони проводять у стані відпочинку (66,0 %), що є наслідком обмеженого простору, зниження рухової стимуляції та потреби енергозбереження. Водночас підвищується соціальна поведінка (17,4 %), адже птахи утримуються у скупченні, і зростає частота контактів. Грумінг (5,1 %) зберігається на помірному рівні, а активне пересування (8,6 %) і дослідницька поведінка (0,2 %) різко скорочуються. Такі зміни є типовими для періоду адаптації до зимових умов і вказують на зниження загальної поведінкової динаміки при збереженні соціальної активності.

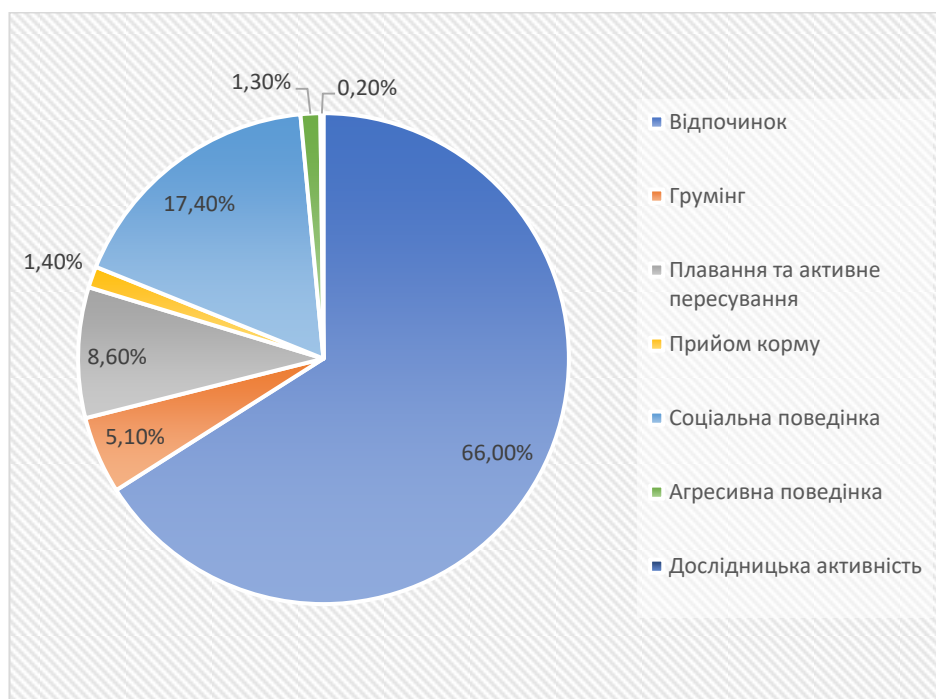


Рис. 3.16. Добова активність кучерявих пеліканів у зимовий період, %

Джерело: авторська розробка.

3.10. Стратегії управління поведінкою пеліканів у зоопаркових умовах

Ефективне управління поведінкою пеліканів у неволі є ключовим елементом забезпечення їхнього благополуччя, стабільності соціальної структури та репродуктивної активності. Результати проведеного дослідження дозволяють розробити низку практичних стратегій менеджменту, спрямованих

на підтримання природної поведінкової активності, профілактику стресу та формування стабільного мікроклімату у групах птахів.

1. *Просторово-середовищне управління.* Для збереження природної динаміки поведінки пеліканів необхідно забезпечити оптимальне співвідношення водного та наземного простору. Рекомендовано, щоб площа водойми становила не менше 60–70 % загальної території вольєра, а глибина води – 1,0–1,5 м. У літній період доцільно створювати тіньові зони, острівці відпочинку й сухі платформи для гніздування. У зимовий час – підтримувати температуру не нижче +10 °С, забезпечуючи належну вентиляцію й освітлення. Просторова організація середовища повинна мінімізувати фактори конфліктів і сприяти одночасному відпочинку, грумінгу та плаванню кількох особин.

2. *Кормові та сенсорні стратегії збагачення.* Поведінкове збагачення є важливим інструментом підтримання психоемоційного тону пеліканів. Ефективними виявились: динамічна годівля – використання різних видів риби, чергування живої й мороженої риби, що стимулює пошукову та мисливську поведінку; розсипна годівля або подача корму у воду з човна, що імітує природне добування їжі; сенсорне збагачення – розміщення плаваючих предметів, пучків очерету чи дерев'яних конструкцій, що дають змогу пеліканам активно взаємодіяти із середовищем.

3. *Соціально-поведінковий менеджмент.* Пелікани є виражено соціальними птахами, тому управління груповою динамікою має базуватися на: підтриманні оптимальної чисельності колонії (8–12 особин у середньому вольєрі); своєчасному розділенні агресивних або домінантних птахів у період гніздування; спостереженні за стабільністю пар і групових контактів; формуванні змішаних видів експозицій із сумісними водоплавними птахами (лебеді, качки, фламінго), що знижує рівень монотонності поведінки.

4. *Управління емоційним станом і профілактика стресу.* Оскільки пелікани чутливо реагують на шум, присутність людей і різку зміну умов, варто: дотримуватись постійного режиму догляду й годівлі; зменшити кількість контактів з персоналом у періоди линяння та гніздування; уникати раптових

звуків, яскравого освітлення чи натовпу відвідувачів біля вольтерів; забезпечувати зони усамітнення, де птахи можуть уникнути зорового контакту з людьми.

5. *Моніторинг поведінки і благополуччя.* Регулярне спостереження за поведінкою пеліканів дає змогу своєчасно виявити ознаки стресу або домінантно-агресивної поведінки. Доцільно вести етологічний журнал, де фіксуються тривалість відпочинку, грумінгу, прийому корму, соціальної взаємодії та агресивних актів. Рекомендується використовувати відеомоніторинг і методи якісної поведінкової оцінки (QVA) для комплексної діагностики емоційного стану птахів.

6. *Етичні та освітні аспекти управління.* Важливим компонентом стратегій управління є підвищення рівня екологічної свідомості відвідувачів. Через інформаційні стенди, інтерактивні панелі та лекції варто пояснювати значення природної поведінки пеліканів, необхідність спокійного спостереження й недопустимість годівлі з рук. Таке поєднання освітньої роботи з практичними аспектами догляду сприятиме формуванню культури гуманного ставлення до диких тварин.

Підсумовуючи вище вказане, реалізація зазначених стратегій дозволяє підвищити рівень адаптації пеліканів до умов неволі, мінімізувати поведінкові девіації та створити умови для сталого відтворення й довготривалого благополуччя видів у Київському зоопарку.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

У результаті виконання магістерської кваліфікаційної роботи було комплексно досліджено поведінкові патерни рожевого (*Pelecanus onocrotalus*) та кучерявого (*Pelecanus crispus*) пеліканів у зоопаркових умовах. Проведені багатосезонні спостереження у Київському зоопарку дозволили системно охарактеризувати структуру поведінкових актів, визначити видові та сезонні відмінності, оцінити рівень адаптації птахів до умов неволі та сформулювати рекомендації для поліпшення їх утримання.

1. Найбільшу частку у поведінковому часі обох видів займав відпочинок, який у середньому становив 42–47 % добового часу влітку і зростав до близько 55–58 % взимку. Це свідчить про зниження загальної рухової активності у холодний період року, що пов'язано з коротким світловим днем і меншою температурною активністю птахів.

2. Другою за частотою поведінки був грумінг, частка якого становила 17–20 % у літній сезон та до 25 % взимку. Збільшення частоти грумінгу у зимовий період пояснюється необхідністю підтримання теплоізоляційних властивостей оперення, регуляцією вологості у приміщеннях зимівника, компенсаторна поведінка для заміни інших активностей.

3. Поведінка плавання та активного пересування займала у середньому 15–18 % загального часу активності влітку, що майже удвічі перевищувало зимовий показник (7–9 %). Це зумовлено тим, що у теплу пору року пелікани проводили більше часу на відкритій водоймі, демонструючи природну рухову активність. Взимку басейн був обмежений за розмірами та потребував щоденного очищення та оновлення згідно санітарних норм, що унеможливило активне плавання, як влітку.

4. Прийом корму займав у середньому 6–8 % поведінкового бюджету. Рожеві пелікани проявляли вищу активність щодо споживання корму, це частково обумовлено тим, що рожеві пелікани більші за чисельністю, тому почуваються більш впевнено. Кучеряві пелікани через меншість демонстрували

не таке активне поглинання корму, перебуваючи часто позаду тих самих рожевих пеліканів.

5. Соціальна поведінка загалом становила від 5 до 9 % часу спостережень, але її частота суттєво зростала у зимовий період. Частка агресивних актів у кучерявого пелікана становила в середньому 0,2–1,3 % усіх зареєстрованих поведінкових реакцій, тоді як у рожевого – не перевищувала 2 %.

6. Встановлено, що сезон року достовірно впливає на частоту прояву більшості поведінкових актів ($P < 0,05$), особливо відпочинку, плавання, грумінгу та соціальної взаємодії. Водночас вплив виду пелікана є статистично значущим щодо агресивної поведінки ($P < 0,01$) і частково щодо соціальної активності ($P < 0,05$). Виявлена взаємодія між видом і сезоном підтверджує, що реакції на зміну кліматичних умов у різних видів мають специфічний характер.

7. Особливу увагу приділено гніздовій поведінці, яка спостерігалася у рожевих пеліканів літом. Було відзначено формування пар, спільну підготовку гнізд і догляд за потомством. Гніздування є надійним показником благополуччя виду в умовах неволі, адже воно потребує фізіологічної та поведінкової стабільності.

8. Порівняльний аналіз показав, що рожеві пелікани характеризуються вищим рівнем соціальної толерантності, активністю у денний час і більш гнучкою реакцією на зміну умов. Кучеряві пелікани, навпаки, демонструють консервативнішу поведінкову стратегію, з домінуванням індивідуальних актів, територіальністю.

9. Отримані результати підтвердили, що пелікани зберігають основні видоспецифічні особливості поведінки навіть у штучному середовищі, що свідчить про успішну адаптацію до умов Київського зоопарку. Збалансований раціон, наявність водойми достатньої площі, контактна, але не перенаселена група та стабільний режим догляду є ключовими факторами підтримання їхнього поведінкового благополуччя.

Разом з тим, результати дослідження вказують на необхідність подальшого вдосконалення середовищного збагачення для стимулювання

природної активності пеліканів, а тому на підставі досліджень пропонуємо:

1. розширити площу водного басейну або створити ділянки різної глибини для забезпечення природної поведінки при ловлі риби;
2. проводити живу годівлю рибою як елемент кормового збагачення (1–2 рази на тиждень), що стимулює рухову активність і природну мотивацію;
3. забезпечити достатню кількість місць для відпочинку й гніздування, особливо під час літнього періоду;
4. розширити межі зимового вольєру, зробити басейн у зимнику таким, щоб туди могло вміщуватися хоча б половина під чисельності групи. Надати додаткових стимулів, щоб покращити показники активних форм поведінки;
5. продовжити спостереження за динамікою соціальної взаємодії, щоб мінімізувати агресію між кучерявими пеліканами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грищенко В.М. Незвичайний заліт рожевих пеліканів (*Pelecanus onocrotalus*) на Канівщину. *Беркут*, 2014. Т. 23(1). С. 56–57.
2. Altmann J. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, 1974. Vol. 49. № 3–4. P. 227–267.
3. Bester M.N., Bosman A.C., Snyman L.P., Wege M., van der Merwe D., Postma M. Great White Pelican *Pelecanus onocrotalus* in the Fish River Canyon, Namibia. *Ornithological Observations*, 2011. Vol. 2. P. 1–2.
4. Bowker M.B., Taylor R.H., Downs C.T. Numbers and distribution of the Great White Pelican *Pelecanus onocrotalus* and the Pink-backed Pelican *P. rufescens* in north-eastern KwaZulu-Natal, South Africa. *Ostrich*, 2010. Vol. 81(3). P. 179–188.
5. Braude S., Crews J., Stephenson C., Clardy T. *The Ethogram and Animal Behavior Research*. Washington University Science Outreach, 2002.
6. Brereton J., Fryer J., Rose P. Social dynamics and nesting-associated behaviour in captive flocks of Great White Pelicans, *Zoo Biology / Behavioural Ecology*, 2019–2021. 420 p.
7. Brereton J., Fryer J., Rose P. Understanding sociality and behaviour change associated with a nesting event in a captive flock of Great White Pelicans. *Zoo Biology*, 2020. 316 p.
8. Brumm H., et al. Juvenile Galápagos Pelicans increase their foraging efficiency by copying adult diving behaviour, *Behavioural Ecology and Sociobiology*, 2012. Vol. 66. P. 458-469.
9. Carlstead K. Measuring and interpreting welfare in zoo animals: behavioral indicators. *International Zoo Yearbook*, 1996. Vol. 35. P. 303–310.
10. Crivelli A.J. *Action Plan for the Dalmatian Pelican (Pelecanus crispus) in Europe*. In: Heredia B., Rose L., Painter M. (eds.) *Globally Threatened Birds in Europe: Action Plans*. – Strasbourg: Council of Europe. BirdLife International, 1996. P. 53–66.

11. Crivelli A.J., Catsadorakis G., Hatzilacou D., Naziridis T. *Pelecanus crispus* — Dalmatian Pelican (species account). *BWP Update / Birds of the Western Palearctic*, 1997. P. 26-38.
12. Crivelli A.J., Catsadorakis G., Naziridis T. *Pelecanus onocrotalus* — Great White Pelican (species account). *BWP Update*, 1998. P. 65-79.
13. Crivelli A.J., Hatzilacou D., Catsadorakis G. The breeding biology of the Dalmatian Pelican *Pelecanus crispus*. *Ibis*, 1998. Vol. 140(3). P. 472–481.
14. Ćwiertnia P., Bereszyński A. Nesting behaviour of Dalmatian Pelican (*Pelecanus crispus* Bruch, 1832). *Ornithological Reports, Poznań Zoo*, 2000. P. 185-215.
15. Geary B., et al. Breeding Brown Pelicans improve foraging performance as energetic needs rise. *Scientific Reports*, 2020. Vol. 10. P. 1686.
16. Geary B., Postma M., et al. Movement ecology and foraging site fidelity in coastal pelican populations. *Marine Ecology Progress Series / Scientific Reports*, 2018–2020. P. 144-210
17. Gokula V. An ethogram of Spot-billed Pelican (*Pelecanus philippensis*), *Chinese Birds*, 2011. Vol. 2(4). P. 183–192.
18. Haase G., Baumgartner K., von Fersen L., Merle R., Wiegard M., Will H., Reese L., Tallo-Parra O., Carbajal A., Lopez-Bejar M. et al. Feather corticosterone measurements and behavioral observations in the Great White Pelican (*Pelecanus onocrotalus*) living under different flight-restraint conditions in German zoos. *Animals*, 2021. Vol. 11(9). P. 2522.
19. Hosey G., Melfi V., Pankhurst S. *Zoo Animals: Behaviour, Management and Welfare*. Oxford: Oxford University Press, 2009. 600 p.
20. Johnston G.R. Breeding biology of Australian Pelicans (*Pelecanus conspicillatus*) on the coast of South Australia. *Emu – Austral Ornithology*, 2016. Vol. 116(1). P. 37–58.
21. Johnston G.R., Guenzel R., Smyser T. Drought increases the impact of introduced predators on breeding pelicans in South Australi. *Wildlife Research*, 2016. P. 125-134.

22. Johnston G.R., Read J.L. Movement and mortality of Australian Pelicans fledged from colonies: survival and migration. *Pacific Conservation Biology*, 2016. P. 68-85
23. Kendeigh S.C. *Animal Ecology and Field Techniques*. Chicago: University of Chicago Press, 1961. 293 p.
24. Kennedy M., Taylor S.A., Nádvorník P., Spencer H.G. The phylogenetic relationships of the extant pelicans inferred from DNA sequence data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2013. Vol. 66(1). P. 215–222.
25. King C.E., Brouwer K., Hiddinga B. Management and breeding of pelicans (*Pelecanus spp.*) in captivity. *International Zoo Yearbook*, 1994. Vol. 33(1). P. 24–39.
26. Kingsford R.T. Waterbirds on adjacent freshwater lakes and salt wetlands: influence of habitat on colonial species. *Biological Conservation / Waterbirds*, 1994. 265 p.
27. Lehner P.N. *Handbook of Ethological Methods* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press, 1996. 672 p.
28. Mahdiany Bora K., Mirbazer G., Tajadod M. European–Asian population of Great White Pelican *Pelecanus onocrotalus*, from breeding to wintering: a review. *Marine Ornithology*, 2023. Vol. 51. P. 27–32.
29. Martin P., Bateson P. *Measuring Behaviour: An Introductory Guide* (3rd ed.). Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 222 p.
30. McKinney F., Evarts S. Foraging ecology of the American White Pelican (*Pelecanus erythrorhynchos*). *Colonial Waterbirds / Condor*, 1998. P. 225-365.
31. O'Brien C., Corrick R., Lacey C. Colonial nesting dynamics and threats to pelican colonies. *Australian Field Ornithology / Corella*, 2010. P. 69-76.
32. O'Brien C., Corrick R., Lacey C. Spatial and temporal aspects of colonial nesting of pelicans. *Field Ornithology*, 2010. 125-134 p.

33. Paullin D.G., Ivey G.L., Littlefield C.D. Re-establishment and breeding of American White Pelicans in North America. *Colonial Waterbirds*, 1988. Vol. 11. P. 129–169.
34. Rose P.E., Riley L.M. Conducting Behavioural Research in the Zoo: A guide to ten important methods, concepts and theories. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 2021. Vol. 2(3). P. 421–444.
35. Shepherdson D., Mellen J., Hutchins M. (eds.) *Second Nature: Environmental Enrichment for Captive Animals*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1998. 336 p.
36. Simmons R.E., Brown C.J., Kemper J. (eds.) *Birds to Watch in Namibia: Red, Rare and Endemic Species*. Windhoek: Ministry of Environment and Tourism, 2015. P. 173–175.
37. Sovada M.A., et al. Predation effects on colonial waterbirds: examples for pelicans and related species. *Journal of Wildlife Management*, 2005. 113-121 p.
38. Sutherland W.J., Newton I., Green R.E. (eds.) *Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques*. Oxford: Oxford University Press, 2004. 386 p.
39. Vestjens W.J.M. Breeding behaviour and ecology of the Australian Pelican *Pelecanus conspicillatus* in New South Wales, *Australian Wildlife Research*, 1977. Vol. 4(1). P. 37–58.
40. Waterman M.H., Read J.L. Breeding success of the Australian Pelican *Pelecanus conspicillatus* on Lake Eyre South in 1990. *Corella*, 1992. Vol. 16.P. 123–126.
41. Wemelsfelder F., et al. Qualitative Behavioural Assessment (QBA): a novel method for assessing animal experience. *Proceedings of the International Society for Applied Ethology*, 2008. P. 187-196.
42. Wemelsfelder F., Mullan S. Qualitative Behavioural Assessment: concepts and applications in animal welfare science. *WellBeing International Studies Repository*, 2014. P. e24657

43. Xu Z., Zhou Y., Chen Z. Breeding biology of isolated captive Dalmatian Pelicans (*Pelecanus crispus*) at the Shanghai Zoo, China. *Research Square* (preprint), 2022. P. e 23658977
44. Yimer A.Y., Zelelew S.A., Ashagrie M., Alemkere A., Alelign A. Breeding biology of Great White Pelican *Pelecanus onocrotalus* at Lake Tana, Ethiopia. *Heliyon*, 2024. Vol. 10. P. e37718.
45. Young R.J. *Environmental Enrichment for Captive Animals*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2003. 228 p.
46. Rose P.E., Riley L.M. Conducting behavioural research in the zoo: a guide to ten important methods, concepts and theories. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 2021. Vol. 2(3). P. 421–444.
47. BirdLife International. *Pelecanus onocrotalus*. *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2018/2021. 656 p.
48. Brumm H., et al. Social learning and juvenile foraging in pelicans. *Behavioural Ecology and Sociobiology*, 2012. p. 121-134.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



БІОЛОГІЧНІ, БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ГЕНЕТИЧНІ АСПЕКТИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТВАРИНИЦТВА

МАТЕРІАЛИ ДОПОВІДЕЙ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
(З МІЖНАРОДНОЮ УЧАСТЮ)

м. Миколаїв, 23-24 квітня 2025 року

Аграрні науки та промисловість

Миколаїв
2025

УДК 636:60
Б63

Конференцію зареєстровано в УкрІНТЕІ (посвідчення № 675 від 02.12.2024 р.)

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради факультету ТВНПТСБ Миколаївського національного аграрного університету від 28.04.2025 р., протокол № 9

Редакційна колегія:

д-р с.-г. наук, професор, академік НАН ВО України Гиль М.І.
д-р біол. наук, професор, Крамаренко С.С.
кандидатка с.-г. наук, доцентка Каратєвса О.І.
кандидатка техн. наук, доцентка Юлєвич О.І.

Біологічні, біотехнологічні та генетичні аспекти інтенсифікації тваринництва :
Б63 матеріали доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції із міжнародною участю (м. Миколаїв, 23-24 квітня 2025 р.). Миколаїв : МНАУ, 2025. 74 с.

УДК 636:60

У збірнику публікуються матеріали доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції (із міжнародною участю) «Біологічні, біотехнологічні та генетичні аспекти інтенсифікації тваринництва», яка відбулася 23-24 квітня 2025 р. на базі Миколаївського національного аграрного університету.

Робота конференції проходила за напрямками: біологічні процеси і біотехнологічні рішення для підвищення продуктивності сільськогосподарства та забезпечення безпеки; генетичні й селекційні методи покращення продуктивних якостей с.-г. тварин та птиці; біотехнологічні прийоми управління репродукцією та здоров'ям с.-г. організмів. Бюджетні рішення й інноваційні технології утримання і годівлі с.-г. тварин та птиці.

Зміст матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції є точково зору авторів та не обов'язково відображає офіційну позицію організаційного комітету конференції.

Друкється в авторській редакції з оригінал-макетів авторів. За достовірність викладених фактів відповідальність несе автор.

© Миколаївський національний аграрний університет, 2025

ЗМІСТ

Бабенко О. І. ЕФЕКТИВНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ	6
Барановський С. Д., Ткачук О. Д., Барановський Д. І. ГЕНОТИПОВІ ТА ПАРАТИПОВІ ФАКТОРИ РОСТУ КУРЧАТ-БРОЙДЕРІВ	8
Бордун О. М., Хатак В. І., Савко А. М. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТРИВАЛОСТІ ЖИТТЯ, ТРИВАЛОСТІ ПЛЕМЕННОГО ВИКОРИСТАННЯ, А ТАКОЖ ВІДТВОРЮВАЛЬНИХ ЯКОСТЕЙ СВІНОМАТОК РІЗНОЇ ВНУТРІПОРІДНОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ ЗА ГЕНОМ ЛЕПТИНУ (LEP, MARKER G.2845 A>T)	11
Борценко В. В., Степанець Д. В. ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА	14
Бучковська В. І., Сестаківа Ю. М. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ В РАЦІОНАХ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ	17
Губченко О. В. ПРОТЕАЗИ ЯК ІНСТРУМЕНТ БІОТЕХНОЛОГІЇ В ТВАРИНИЦТВІ	19
Демисюк О. В. ПІДРОЗВИТКУ ТА ТРИВАЛОСТІ МІЖОТЕЛЬНОГО ПЕРІОДУ У КОРІВ СПРОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ	20
Дьомін Д. М., Лихач А. В. ПОВЕДІНКОВИЙ ПРОФІЛЬ ПЕЛКАНІВ В УМОВАХ КИЇВСЬКОГО ЗООПАРКУ	22
Колісник О. І., Шурдинов В. Г., Дювизна А. І., Бойко К. К. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИРОБНИЦТВА СВІНИНИ	25
Лисюкська Д. В., Клімєнєвський Р. В. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ, ВИМОГИ ДО КОРМІВ ТА ТЕХНІКА ГОДІВЛІ НОРОК	27
Льота І. М. ВПЛИВ РОКУ ТА МІСЯЦЯ ОСМІНЕННЯ НА ВІДТВОРЮВАЛЬНІ ЯКОСТІ ТЕЛІЦЬ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ	29
Мінченко О. А., Литвиненко О. М., Боднарчук Г. Д., Романенко Л. І., Крупаєвичко Л. І. ВПЛИВ ВИБОРУ ВІДКОЛИНОГО ОБ'ЄКТА НА ЛЬОТНУ АКТИВНІСТЬ ВІДЖІЛ	31
Несавалі В. С. КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ТОВАРМІЩИНУ СУЛЬФАТУ МЕТОДОМ ВИСОКОЕФЕКТИВНОЇ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ В МОЛОЦІ КОРОВ'ЯЧОМУ	36
Пірог Т. П., Лєвова Н. О., Шогуч Т. А. СІНТЕЗ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ПІБЕРЕДШІВ І ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН NOSCARDIA VASCSNP ІМВ В-7405 ЗА НАЯВНОСТІ ЕРИТРИТОЛУ	37
Посудін В. О., Гиль М. І. ОРГАНІЗАЦІЯ ВІДТВОРЕННЯ СТАДА МОЛОЧНИХ ПОРІД BOS TAURUS	38

УДК: 639.127.9:159.929

ПОВЕДІНКОВИЙ ПРОФІЛЬ ПЕЛКАНІВ В УМОВАХ КИЇВСЬКОГО ЗООПАРКУ

Дьомін Д. М., *здобувач вищої освіти ОС «Магістр»*
tppr24-d.domin@mnbir.edu.ua

Лихач А. В., *докторка с.-г. наук, професорка*
avlydnach@mnbir.edu.ua

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
м. Київ, Україна

Пелікан – великі водоплавні птахи, ареал яких охоплює усі континенти, переважно тропічні та субтропічні широти [3]. В умовах неволі ця родина птахів добре адаптується, утримання пеліканів широко розповсюджене в усіх зоопарках світу, однак для забезпечення благополуччя важливо враховувати природні поведінкові потреби. Дослідження поведінки в зоологічних парках дозволяють оцінити рівень адаптації, виявити прояви стресу чи нестачі стимуляції та оптимізувати умови утримання у вольтерах [1].

Спостереження почали проводити з 2024 року і тривають нині в умовах Київського зоопарку. У дослідженні брали участь 21 особина пеліканів, які утримувались в одному просторому вольтері з водоймою.

Методика включала безперервну реєстрацію поведінки шляхом відеомоніторингу за допомогою методу «скануючого спостереження» кожні 5 хвилин щодобово. Реєструвалися такі поведінкові патерни: годівля, відпочинок, грумінг, плавання, соціальні взаємодії, агресія, вокалізація, дослідницька активність.

За результатами відеоспостереження, найчастішими формами поведінки були:

✓ відпочинок – 43,6% часу (в основному в денні години при підвищеній температурі). Цей тип поведінки домінував у денні години, особливо за спекотної погоди. Пелікани зазвичай перебували в тіні або лежали на підвищеннях біля водойми. Така пасивність

є природною для цього виду і дозволяє зберігати енергію в умовах обмеженого простору та відсутності необхідності здобувати їжу;

- ✓ грумінг – 17,8% (переважно індивідуальний, але фіксувалися випадки взаємного догляду). Очищення оперення дзьобом є важливою частиною гігієнічної поведінки. У пеліканів воно виконує не лише санітарну функцію, а й відіграє роль у соціальному зв'язку – взаємний грумінг (взаємне очищення) спостерігалось між статевозрілими особинами, що свідчить про формування соціальної стабільності та зменшення рівня напруги в групі;

- ✓ плавання та активне пересування – 15,2%. Рух у воді – природна потреба пеліканів, пов'язана з інстинктом пошуку корму, підтриманням фізичного стану та терморегуляцією. Навіть у відсутності прямої потреби в ловлі риби, птахи демонструють плаваючу активність, як форму стимуляції та дослідження простору;

- ✓ прийом корму – 11,4% (переважно у визначені зоотехнічні години). Оскільки годівля птахів у зоопарку відбувається у визначені години, поведінка, пов'язана з харчуванням, концентрується у чіткі часові періоди. Часто перед роздачею корму фіксувалися сигнали очікування: підвищена вокалізація, ходіння біля місця годівлі, що можна трактувати як умовно-рефлекторну реакцію;

- ✓ соціальна поведінка – 7,1% (включаючи демонстративне розкривання крил, легке штовхання дзьобом). До цієї категорії відноситься комунікація через пози, жести та легкі контакти дзьобом. Демонстративні пози (розкривання крил, витягування шиї) свідчать про ієрархічну організацію в групі, особливо між самцями. Це дозволяє уникати відкритих конфліктів через встановлені статуси;

- ✓ агресивна поведінка – 1,6% (конфлікти за простір або корм). Цей рівень агресивної поведінки вважається низьким і вказує на ефективну адаптацію до спільного утримання. Агресивні взаємодії виявлялися епізодично – переважно під час конкуренції за корм або місце для відпочинку;

- ✓ дослідницька активність – 2,3% (взаємодія з об'єктами середовища). Хоча цей показник був незначним, він відображає зацікавленість птахів до нових об'єктів (камінці, гілки, сторонні предмети), що потрапили у вольтер. У природі пелікани активно взаємодіють з навколишнім середовищем, тому в умовах зоопарку збагачення середовища могло б суттєво підвищити рівень такої активності.

Виявлено залежність поведінкової активності від часу доби: найвища рухова активність – у ранкові та вечірні години.

Отже, у ході спостережень за пеліканами у Київському зоопарку встановлено ряд характерних поведінкових патернів, які дозволяють оцінити рівень адаптації птахів до умов утримання в неволі. Порівняння з літературними даними щодо поведінки пеліканів у дикій природі [2, 3] виявило як спільні, так і відмінні риси, що заслуговують на увагу, з точки зору, зоогієни та збагачення середовища.

Найбільшою часткою у поведінковій активності пеліканів у зоопарку був відпочинок – 43,6%, що перевищує аналогічний показник у дикій природі (30–35%). Це може свідчити про недостатність стимуляції або вплив погодних умов, зокрема високих температур. Грумінг становив 17,8%, що загалом відповідає природному рівню (15–20%) та є свідченням соціальної адаптації особин. Плавання та пересування у зоопаркових умовах відбувалося рідше (15,2%) порівняно з дикими популяціями (25–30%), що, ймовірно, пов'язано з обмеженим простором або одноманітністю середовища. Поведінка, пов'язана з годівлею, складала 11,4% і відповідала природному діапазону (10–15%), однак важливо врахувати, що в умовах зоопарку птахи не здійснюють пошук їжі самостійно, що впливає на інші типи активності. Соціальні взаємодії склали 7,1%, що трохи нижче за природні значення (10–12%) і може бути обумовлено меншою чисельністю групи. Агресивна поведінка була на низькому рівні (1,6%) – це позитивний показник, що свідчить про стабільну соціальну ієрархію. Водночас дослідницька активність зафіксована на рівні лише 2,3%, тоді як у природному середовищі цей показник становить 5–8%, що свідчить про дефіцит нових подразників у середовищі.

Разом з тим, пропонуємо рекомендації для покращення умов утримання пеліканів у зоопарку: Екологічне збагачення середовища: впровадження плаваючих платформ або островів у водоймі; додавання гілок, рослин, нерухомих та рухомих об'єктів; Змінність у годівлі: варіювання часу і місця подачі корму; використання методів «прихованого корму», щоб стимулювати пошукову поведінку; Розширення соціальних зв'язків: якщо дозволяє простір – формування більшої групи; можливе встановлення візуального контакту з іншими водоплавними птахами; Стимуляція дослідницької активності: часове введення нових об'єктів (наприклад, різнокольорові кулі, дзеркала); створення «лабіринтів» або варіантів збагачення на березі; Моніторинг стану здоров'я та поведінки: регулярна фіксація патернів для виявлення змін; відеоспостереження для фіксації нічної активності.

Запропоновані заходи можуть суттєво покращити психоемоційний стан пеліканів, підвищити рівень їхньої активності та забезпечити максимально наближені до природних умови утримання у зоопарку.

Результати свідчать про задовільну адаптацію пеліканів до умов неволі. Порівняно з даними досліджень у природі, зниження відсотка дослідницької активності та взаємодії з новими об'єктами вказує на потребу в додатковому екологічному збагаченні середовища. Низький рівень агресії свідчить про стабільну соціальну структуру групи. Водночас високий відсоток часу, витраченого на пасивну поведінку, може бути ознакою недостатньої стимуляції.

на березі; Моніторинг стану здоров'я та поведінки: регулярна фіксація патернів для виявлення змін; відеоспостереження для фіксації нічної активності.

Запропоновані заходи можуть суттєво покращити психоемоційний стан пеліканів, підвищити рівень їхньої активності та забезпечити максимально наближені до природних умови утримання у зоопарку.

Результати свідчать про задовільну адаптацію пеліканів до умов неволі. Порівняно з даними досліджень у природі, зниження відсотка дослідницької активності та взаємодії з новими об'єктами вказує на потребу в додатковому екологічному збагаченні середовища. Низький рівень агресії свідчить про стабільну соціальну структуру групи. Водночас високий відсоток часу, витраченого на пасивну поведінку, може бути ознакою недостатньої стимуляції.

24

Таким чином, поведінковий профіль пеліканів у Київському зоопарку мають спільні риси з дикими популяціями, однак виявлено деякі ознаки адаптації до умов неволі. Для підтримки емоційного та фізичного благополуччя птахів доцільно впровадити програми збагачення середовища, зокрема, варіативне подання корму, додавання нових об'єктів для взаємодії та імітацію соціальної стимуляції.

Список використаних джерел:

1. Gudrun, H., Baumgartner, K., Fersen, L., Merle, R., Wiegand, M., Will, H., Reese, L., Tallo-Parra, O., Carbajal, A., Lopez-Bejar, M. (2021). Feather corticosterone measurements and behavioral observations in the great white pelican (*Pelecanus onocrotalus*) living under different flight restraint conditions in german zoos. *Animals*, 11(9), 2522. <https://doi.org/10.3390/ani11092522>
2. McConnell, H., Brereton J., Rice, T., Rose, P. (2022). Do birds of a feather always flock together? Assessing differences in group and individual zoo enclosure usage by comparing commonly available methods. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 3(1), 71-88. <https://doi.org/10.3390/jzbg3010007>
3. Hosey, G., Melfi, V., Pankhurst, S. (2013). *Zoo Animals: Behaviour, Management, and Welfare*. OUP Oxford (UK).

ДОДАТОК Б

ISBN 978-617-8598-08-2 (Print)

УДК 636:639.2:338.4:504

3 – 41

Про збірник:

У збірнику представлено результати сучасних наукових досліджень та прикладних розробок, що висвітлюють ключові проблеми та перспективи розвитку аграрного сектору.

Матеріали згруповані за наступними тематичними напрямками:

- Секція 1. Аквакультура
- Секція 2. Генетика, розведення та біотехнологія тварин
- Секція 3. Гідробіологія та іхтіологія
- Секція 4. Годівля тварин та технологія кормів
- Секція 5. Довкілля та екологічні проблеми
- Секція 6. Інноваційні технології переробки продовольчої сировини, якості і безпеки продукції АПК
- Секція 7. Технології виробництва продукції тваринництва

Матеріали подано у вигляді тез доповідей з проблемно-поставовими, оглядово-аналітичними, узагальнюючими, експериментальними і методичними змістом.

До авторського колективу входять здобувачі вищої освіти, аспіранти, докторанти, викладачі закладів вищої освіти, а також науковці співробітники дослідницьких установ.

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ ПОДАНО У АВТОРСЬКІЙ РЕДАКЦІЇ.

Відповідальність за зміст і оформлення матеріалів нести автори.
3 – 41 Сучасні технології у тваринництві та рибництві: навколишнє середовище, виробництво продукції, екологічні проблеми: зб. матеріалів 79-ї Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 2025 р.) / НУБІП України. Київ: НУБІП України, 2025. 278 с.

Відповідальні за випуск: *Козоненко Р. В., Пітера В. О.*

© Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2025

UDC 636:639.2:338.4:504

Z – 41

About the Proceedings:

This volume presents the results of contemporary scientific research and applied developments addressing key issues and prospects in the agricultural sector. The materials are organized according to the following thematic sections:

- Section 1. Aquaculture
- Section 2. Animal Genetics, Breeding and Biotechnology
- Section 3. Hydrobiology and Ichthyology
- Section 4. Animal Feeding and Feed Technology
- Section 5. Environment and Ecological Challenges
- Section 6. Innovative Technologies for Processing of Food Raw Materials, Quality and Safety of Agricultural Products
- Section 7. Technologies for Animal Production

The materials are presented in the form of abstracts with problem-oriented, analytical, generalizing, experimental, and methodological content.

Contributors include students, PhD candidates, doctoral researchers, academic staff of higher education institutions, and scientific researchers from academic institutions.

THE ABSTRACTS ARE PUBLISHED IN THE AUTHOR'S EDITION.

The authors are responsible for the content and formatting of the submitted materials.
Z – 41 Modern Technologies in Animal Husbandry and Fish Farming: Environment, Product Output, Environmental Challenges: proceedings of the 79th International Scientific and Practical Conference (Kyiv, 2025) / National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Kyiv: NULES of Ukraine, 2025. 278 p.

Persons responsible for publication: *Kozonenko R. V., Pitera V. O.*

© National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 2025



ISBN 978-617-8598-08-2 (Print)



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

79-ї Міжнародної науково-практичної конференції:
«СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ТВАРИННИЦТВІ ТА РИБНИЦТВІ:
НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ, ВИРОБНИЦТВО ПРОДУКЦІЇ,
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ»



КИЇВ – 2025

Зміст / Contents

Секція 1. Аквакультура / Section 1. Aquaculture	9
Вознюк К. Ю., Бех В. В., ВПЛИВ ДОДАВАННЯ ФРУКТОВИХ ІНГРЕДІЕНТІВ ДО РАЦІОНУ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІГАНТСЬКОЇ ПРІСОВОДНОЇ КРЕВЕТКИ <i>MASOVRACHNUM ROSENBERGII</i>	9
Вознюк Л. К., ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА АКВАКУЛЬТУРУ ТА НАСЛІДКИ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	11
Дробот Е. І., Марценюк В. П., ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АКВАКУЛЬТУРІ: АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ІННОВАЦІЙ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	13
Ковбаса М. Г., Марценюк В. П., БІОТЕХНІКА ПОЛІКУЛЬТУРИ ТА АКВАКУЛЬТУРИ	16
Корецький В. Д., Кононенко І. С., ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЧЕРВОНОГО КАЛІФОРНІЙСЬКОГО РАКУ <i>PROCAMBARUS CLARKII</i> (GIBARD, 1852) ЗА РІЗНИХ ТЕМПЕРАТУР ВОДИ	19
Коробко С. О., Леуський М. В., НЕРЕСТОВА КАМПАНІЯ ШУКИ НА БАЗІ РИБНИЧОГО ГОСПОДАРСТВА ПРАТ «ХМЕЛЬНИЦЬКРИГОСТ»	22
Легкобит А. М., Охрімченко О. В., РОЛЬ МОРСЬКИХ ВОДОРОСТЕЙ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АКВАКУЛЬТУРИ	24
Мурованій О. А., Щербатюк Н. В., ВИРОЩУВАННЯ КОРОПА В ПОЛІКУЛЬТУРІ	26
Секція 2. Генетика, розведення та біотехнологія тварин / Section 2. Animal Genetics, Breeding and Biotechnology	29
Dobzhanska O. R., ATOPIC DERMATITIS OF DOGS	29
Lapinska V. O., THE EFFICIENCY OF THE USE OF SCHEMES OF SYNCHRONISATION OF THE ESTRUS CYCLE IN COWS	31
Norets D. O., OSTEOCHONDRODYSPLASIA IN BRITISH AND SCOTTISH CATS	33
Oblamskiy S. S., TRANSITION PERIOD AND ITS IMPORTANCE IN COW REPRODUCTION	36
Shabash M. L., Alibab S. Y., BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD OF COWS OF DIFFERENT BREEDS	38
Артюшенко М. Ю., Мазуркевич Т. А., МІКРОСТРУКТУРА СІМ'ЯНИКІВ СОБАК	40
Артюшенко М. Ю., ДЕФІЦИТ АДГЕЗИВ ЛЕЙКОЦИТІВ У КОРІВ (VLAD): ГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМИ, РОЛЬ ГЕНА <i>ITGB2</i> , КЛІНІЧНІ ПРОЯВИ, ДІАГНОСТИКА ТА ПРОФІЛАКТИКА В МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ	43
Атманченко Н. В., Гончаренко І. В., ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БДЖІЛ РАСИ БАНФАСТ	45
Бобрівник О. О., Якубець Т. В., ГЕНЕТИЧНА ДЕТЕРМІНАЦІЯ НЕКРОТИЗУЮЧОГО ЕНЦЕФАЛУТУ У МОПСІВ	48
Василук Н. Р., Бочков В. М., ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛТАВСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ СВИНЕЙ	50
Войнич В. В., Сахарний М. І., ЕФЕКТИВНІСТЬ НАВЧЕННЯ СОБАК ПОСПЛУХУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ ТЕМПЕРАМЕНТУ	52
Волощенко М. В., Мазуркевич Т. А., ОСОБЛИВОСТІ МІКРОСПОПІНОЇ БУДОВИ ЯЄЧНИКІВ У СОБАК	56
Гончаренко І. В., Козинський Р. О., СПАДЩИНА ПЛІДНИКА <i>SHF</i> У СВІТОВОМУ МОЛОЧНОМУ СКОТАРСТВІ	58
Дидар Є. Ю., Якубець Т. В., МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ МОЛОЧНОСТІ КРЕМЛЕМАТК	62



4

Холявська Т. Л., Уманець Д. П., ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДНЯКУ ПЕРЕПЕЛІВ М'ЯСНОГО НАПРЯМУ ПРОДУКТИВНОСТІ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ ШРОТУ <i>FOENICULUM VULGARE</i>	183
Черниш В. А., Отченашко В. В., ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ГІДРОЛІЗОВАНОГО ПІЯНОГО БОРОШНА	185
Шарбан В. В., Сичов М. Ю., ПОТЕНЦІАЛ ВИСОКОПРОТЕІНОВОГО СОНЯШНИКОВОГО КОНЦЕНТРАТУ В ГОДІВЛІ КУРЧАТ БРОЙЛЕРІВ	188
Шокарева П. С., Вознюк Р. Р., ВИКОРИСТАННЯ ПРОБІОТИКІВ І ПРЕБІОТИКІВ У ГОДІВЛІ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ	192
Секція 5. Довкілля та екологічні проблеми / Section 5. Environment and Ecological Challenges	195
Бобрівник О. О., Кос'янюк Н. І., ВПЛИВ ЧИННИКІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ВИНИКНЕННЯ ШКІРНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ У СОБАК	195
Богущ Т. В., Охрімченко О. В., ВПЛИВ ВІЙНИ НА ВОДНІ РЕСУРСИ: НАСЛІДКИ РУЙНУВАННЯ КАХОВСЬКОЇ ДАМБИ	197
Василенко І. М., Уманець Р. М., ВОДНИЙ СЛІД (WATER FOOTPRINT) В ТВАРИННИЦТВІ	199
Дьомін Д. М., Лихач А. В., ПОВЕДІНКОВІ ПАТЕРНИ РОЖКЕВИХ ПЕЛІКАНІВ (<i>PELISCANUS ONOCROTALUS</i>) В УМОВАХ КИЇВСЬКОГО ЗООПАРКУ	202
Жигайло С. В., Рудик-Леуська Н. Я., ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ, АНТРОПОГЕННИХ ТА БІОТЕХНІЧНИХ ФАКТОРІВ НА БІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КОРОПА (<i>STURINUS SARRIO</i>) У СУЧАСНИХ УМОВАХ АКВАКУЛЬТУРИ	205
Кот Є. В., Пітера В. О., ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ПОВЕДІНКУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ БДЖІЛ	207
Лівицька А. А., Гончаренко І. В., МОЖЛИВОСТІ ЗООТЕРАПІЇ У РОБОТІ З ПІДЛІТКАМИ В УМОВАХ СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ	209
Матер В. В., Войналович М. В., МЕДОНОСНІ БДЖОЛИ В ЯКОСТІ ЗАПИЛЮВАЧІВ У ЯБЛУНЕВИХ САДАХ	212
Рудковський Є. А., Рудик-Леуська Н. Я., ВИРОЩУВАННЯ КОРОПА В УМОВАХ ВОЕННОГО СТАНУ	214
Тимошенко А. М., Войналович М. В., ВПЛИВ ДОДАТКОВИХ ПІДГОДІВЕЛЬ БДЖІЛ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПИЛЕННЯ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР	215
Яненко У. М., Кос'янюк Н. І., ОСОБЛИВОСТІ ІНВАЗИЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ	217
Секція 6. Інноваційні технології переробки продовольчої сировини, якості і безпеки продукції АПК / Section 6. Innovative Technologies for Processing of Food Raw Materials, Quality and Safety of Agricultural Products	219
Кравченко А. В., Антонюк Т. А., ЗМІНА ФІЗИКО-ХІМІЧНОГО СКЛАДУ МОЛОКА ПІД ЧАС ЙОГО ФАЛЬСИФІКАЦІЇ	219
Секція 7. Технології виробництва та переробки продукції тваринництва / Section 7. Technologies for Animal Production	221
Білоус А. М., Ільчук І. І., ЗНИЖЕННЯ ВУГЛЕЦЕВОГО СЛІДУ КОМБІКОРМІВ ТА ВИКОРИСТАННЯ ЖИТЯ В ГОДІВЛІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ	221
Білью А. В., Базилівка С. М., СТАН ОРГАНІЧНОГО БДЖІЛНИЦТВА В УКРАЇНІ ТА СВІТІ	225
Василенко І. М., Базилівка С. М., ОРГАНІЧНЕ КРОЛІВНИЦТВО ФРАНЦІЇ	227



7

Секція 5. Довкілля та екологічні проблеми / Section 5. Environment and Ecological Challenges

УДК 598.434/ 591.5/ 639.1/3

Дюмін Д. М. – студент кафедри біології тварин,
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ
Лисенко А. В. – д.с.-з.н., професор, професор кафедри біології тварин,
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

ПОВЕДІНКОВІ ПАТЕРНИ РОЖЕВИХ ПЕЛІКАНІВ (*PELECANUS ONCROTALUS*) В УМОВАХ КИЇВСЬКОГО ЗООПАРКУ

Рожевий пелікан (*Pelecanus onocrotalus*) – великий водоплавний птах, ареал якого охоплює південну Європу, Азію та Африку [3]. В умовах неволі цей вид добре адаптується, однак для забезпечення його благополуччя важливо врахувати природні поведінкові потреби. Поведінкові дослідження в зоопарках дозволяють оцінити рівень адаптації, виявити прояви стресу чи нестачі стимуляції та оптимізувати умови утримання [1].

Спостереження почали проводити з 2024 року і тривають винні в умовах Київського зоопарку. У дослідженні брали участь 17 особин рожевих пеліканів, які утримувалися в одному просторому вольєрі з водою.

Методика включала безперервну реєстрацію поведінки шляхом відеомоніторингу за допомогою методу «скануючого спостереження» кожні 5 хвилин щодобово. Реєструвалися такі поведінкові патерни: годівля, відпочинок, грумінг, плавання, соціальні взаємодії, агресія, вокалізація, дослідницька активність.

За результатами відеоспостереження, найчастішими формами поведінки були:

- ✓ відпочинок – 43,6% часу (в основному в денні години при підвищеній температурі). Цей тип поведінки домінував у денні години, особливо за спокійної погоди. Пелікани зазвичай перебували в тіні або лежали на підвищеннях біля водойми. Така пасивність є природною для цього виду і дозволяє зберегти енергію в умовах обмеженого простору та відсутності необхідності здобувати їжу;
- ✓ грумінг – 17,8% (переважно індивідуальний, але фіксувалися випадки взаємного догляду). Очищення оперення дзьобом є важливою частиною гігієнічної поведінки. У пеліканів воно виконує не лише санітарну функцію, а й відіграє роль у соціальному зв'язку – взаємний грумінг (взаємне очищення) спостерігалось між статевозрілими особинами, що свідчить про формування соціальної стабільності та зменшення рівня напруги в групі;
- ✓ плавання та активне пересування – 15,2%. Рух у воді – природна потреба пеліканів, пов'язана з істинним пошуком корму, підтриманням фізичного стану та терморегуляцією. Наявність у відсутності прямої потреби в ловлі риби, птахи демонструють плаваючу активність, як форму стимуляції та дослідження простору;
- ✓ прийом корму – 11,4% (переважно у визначені зоотехнічні години). Оскільки годівля птахів у зоопарку відбувається у визначені години, поведінка, пов'язана з харчуванням, концентрується у чіткі часові періоди. Часто перед роздачею корму фіксувалися сигнали очування: підвищена вокалізація, ходіння біля місця годівлі, що можна трактувати як умовно-рефлекторну реакцію;
- ✓ соціальна поведінка – 7,1% (включаючи демонстративне розкривання крил, легке штовхання дзьобом). До цієї категорії відноситься комунікація через пози, жести та легкі контакти дзьобом. Демонстративні пози (розкривання крил, вигукування шиї) свідчать про ієрархічну організацію в групі, особливо між самцями. Це дозволяє уникати відкритих конфліктів через встановлені статуси.



202

Секція 5. Довкілля та екологічні проблеми / Section 5. Environment and Ecological Challenges

✓ агресивна поведінка – 1,6% (конфлікти за простір або корм). Цей рівень агресивної поведінки вважається низьким і вказує на ефективну адаптацію до спільного утримання. Агресивні взаємодії виявлялись епізодично – переважно під час конкуренції за корм або місце для відпочинку;

✓ дослідницька активність – 2,3% (взаємодія з об'єктами середовища). Хоча цей показник був незначним, він відображає зацікавленість птахів до нових об'єктів (камінці, глина, сторонні предмети), що потрапляли у вольєр. У природі пелікани активно взаємодіють з навколишнім середовищем, тому в умовах зоопарку збагачення середовища могло б суттєво підвищити рівень такої активності.

Виявлено залежність поведінкової активності від часу доби: найвища рухова активність – у ранкові та вечірні години.

Отже, у ході спостережень за рожевими пеліканами (*Pelecanus onocrotalus*) у Київському зоопарку встановлено ряд характерних поведінкових патернів, які дозволяють оцінити рівень адаптації птахів до умов утримання в неволі. Порівняння з літературними даними щодо поведінки рожевих пеліканів у дикій природі [2, 3] виявило як спільні, так і відмінні риси, що заслуговують на увагу, з точки зору зоогігієни та збагачення середовища.

Найбільшою часткою у поведінковій активності пеліканів у зоопарку був відпочинок – 43,6 %, що перевищує аналогічний показник у дикій природі (30–35 %). Це може свідчити про недостатність стимуляції або вплив погодних умов, зокрема високої температури. Грумінг становив 17,8 %, що загалом відповідає природному рівню (15–20 %) та є свідченням соціальної адаптації особин. Плавання та пересування у зоопаркових умовах відбувалося рідше (15,2 %) порівняно з дикими популяціями (25–30 %), що, ймовірно, пов'язано з обмеженим простором або одноманітністю середовища. Поведінка, пов'язана з годівлею, складала 11,4 % і відповідала природному діапазону (10–15 %), однак важливо врахувати, що в умовах зоопарку птахи не здійснюють пошуку їжі самостійно, що впливає на інші типи активності. Соціальні взаємодії склали 7,1 %, що трохи нижче за природні значення (10–12 %) і може бути обумовлено меншою чисельністю групи. Агресивна поведінка була на низькому рівні (1,6 %) – це позитивний показник, що свідчить про стабільну соціальну ієрархію. Водночас дослідницька активність зафіксована на рівні лише 2,3 %, тоді як у природному середовищі цей показник становить 5–8 %, що свідчить про дефіцит нових подразників у середовищі.

Разом з тим, пропонуємо рекомендації для покращення умов утримання рожевих пеліканів у зоопарку: Екологічне збагачення середовища: впровадження плаваючих платформ або островів у водоймі; додавання гілок, рослин, нерухомих та рухомих об'єктів; Змінність у годівлі: варіювання часу і місця подачі корму, використання методів «прихованого корму», щоб стимулювати пошукову поведінку; Розширення соціальних зв'язків: якщо дозволяє простір – формування більшої групи, можливе встановлення візуального контакту з іншими водоплавними птахами; Стимуляція дослідницької активності: часове введення нових об'єктів (наприклад, різноманітні кулі, дзеркала); створення «абригів» або варіантів збагачення на березі; Моніторинг стану здоров'я та поведінки: регулярна фіксація патернів для виявлення змін; відеоспостереження для фіксації нічної активності.

Запропоновані заходи можуть суттєво покращити психоемоційний стан рожевих пеліканів, підвищити рівень їхньої активності та забезпечити максимально наближені до природних умов утримання у зоопарку.

Результати свідчать про задовільну адаптацію пеліканів до умов неволі. Порівняно з даними досліджень у природі, зниження відсотка дослідницької активності та взаємодії з новими об'єктами вказує на потребу в додатковому екологічному збагаченні середовища. Низький



203

Секція 5. Довкілля та екологічні проблеми / Section 5. Environment and Ecological Challenges

рівень агресії свідчить про стабільну соціальну структуру групи. Водночас високий відсоток часу, витраченого на пасивну поведінку, може бути ознакою недостатньої стимуляції.

Таким чином, поведінкові патерни рожевих пеліканів у Київському зоопарку мають спільні риси з дикими популяціями, однак виявлено деякі ознаки адаптації до умов неволі. Для підтримки емоційного та фізичного благополуччя птахів доцільно впровадити програми збагачення середовища, зокрема, варіативне подавання корму, додавання нових об'єктів для взаємодії та імітацію соціальної стимуляції.

Список використаних джерел:

1. Gudrun, H., Baumgartner, K., Fersen, L., Merle, R., Wiegand, M., Will, H., Reese, L., Tallo-Parra, O., Carbajal, A., Lopez-Bejar, M. (2021). Feather corticosterone measurements and behavioral observations in the great white pelican (*Pelecanus onocrotalus*) living under different flight restraint conditions in german zoos. *Animals*, 11(9), 2522. <https://doi.org/10.3390/ani11092522>
2. McConnell, H., Brereton J., Rice, T., Rose, P. (2022). Do birds of a feather always flock together? Assessing differences in group and individual zoo enclosure usage by comparing commonly available methods. *Journal of Zoological and Botanical Gardens*, 3(1), 71-88. <https://doi.org/10.3390/jzbg3010007>
3. Hosey, G., Melfi, V., Pankhurst, S. *Zoo Animals: Behaviour, Management, and Welfare*; OUP Oxford: Oxford, UK, 2013; ISBN 978-0-19-969352-8.

ДОДАТОК В

Раціон пеліканів, який застосують у київському зоопарку

Вид корму	Орієнтовна кількість кг на 1 голову за добу
Риба (короп, білий амур, товстолюб)	1,8
Премікс для морських птиць	0,010

Енергетична поживність раціону, ккал – 1800.

Вміст поживних речовин в раціоні, %

Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	Сира зола	Кальцій, мг	Фосфор, мг	Натрій, мг
15,90	0,90	0,0	1,30	50,00	240,00	120,00