

ВИКОРИСТАННЯ БАЗОВИХ ПРИНЦИПІВ ДЕМЕКОЛОГІЇ ПРИ РОЗРОБЦІ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ТВАРИННОГО СВІТУ

Юрченко В.В., к. с.-г. н., доцент

viktoriya_yurchenko01@mail.ru

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків

***Анотація.** В статті розглядається застосування базових принципів демекології, зокрема методики дослідження динаміки популяції з допомогою рівняння П.Ф. Ферхюльста, при розробці заходів з охорони тваринного світу.*

***Ключові слова:** охорона тваринного світу, динаміка популяції, оптимальна чисельність (біомаса), приріст, допустимий рівень використання.*

Актуальність проблеми. В сучасному світі охорони потребують не тільки червонокнижні види, але й інші тварини, в тому числі об'єкти мисливства і рибальства. Їх охорона не заперечує певного використання. Однак, існує межа, за якою порушується здатність до відновлення, тому охорона промислових тварин полягає в регуляції їх експлуатації.

Кожний вид у складі екологічної системи представлений популяцією, отже використання виду базується на регуляції чисельності (біомаси) його популяцій. Для того, щоб регулювати чисельність популяції, необхідно розуміти як вона змінюється. Знання механізмів, що визначають рух чисельності популяцій, дає в руки людини ключі до управління ними [1].

Метою дослідження є визначення шляхів застосування базових принципів демекології при розробці заходів з охорони тваринного світу.

Матеріал та методи дослідження. Проведено аналіз і узагальнення літературних даних, апробовано застосування методики дослідження динаміки популяції з допомогою рівняння П.Ф. Ферхюльста на практичних заняттях з “Охорони тваринного світу”.

Результати дослідження. Будь-яка популяція теоретично здатна до необмеженого росту чисельності, якщо її не лімітують фактори зовнішнього середовища. В такому випадку швидкість росту популяції буде залежати тільки від величини біотичного потенціалу, тобто теоретичного максимуму нащадків, що можливо отримати від однієї пари особин за одиницю часу. Він відрізняється для різних видів, наприклад, для козулі – 10-15 козенят, для бджоли – 50 тис. яєць, для риби-місяць – 3 млрд. ікринок [1].

В природі біотичний потенціал популяції ніколи не реалізується повністю, протистоїть цьому “опір середовища”, тобто лімітуючі чинники.

“Опір середовища” залежить від щільності популяції. Із зменшенням щільності він звичайно послаблюється, дозволяючи відновитися попередній чисельності. Якщо щільність зростає, то “опір середовища” збільшується, в зв’язку з чим підвищується смертність, ріст чисельності зупиняється. У збалансованій природній екосистемі “надлишок” особин стає жертвою хижаків, паразитів, конкуренції чи інших факторів протистояння середовища. “Надлишок” – це число особин, що перевищує оптимальну чисельність популяції, яке є непостійною величиною, коливається із року в рік і залежить від кліматичних та інших чинників середовища. Саме цей “надлишок” може бути використаний людиною (при полюванні, рибальстві, вирубці лісів). Якщо ж не обмежуватись цим “надлишком”, то можливе вимирання виду [2].

Урівноважений стан популяції визначається співвідношенням чинників, що збільшують або зменшують її чисельність. Зростанню чисельності сприяє висока народжуваність, здатність до розселення, до захоплення нових місць існування, стійкість до несприятливих умов та захисні механізми. Зниження чисельності відбувається через недолік корму, води, додатних для існування місць, несприятливі погодні умови, наявність хижаків, хвороб, паразитів чи конкурентів [3].

Стан системи, минаючи який вона не здатна повернутися до рівноваги, називається біфуркація. Перед тим як популяція мине точку біфуркації, вона проходить фазу критичного уповільнення, під час неї система втрачає буферність (здатність до адаптації), починає активно реагувати на найменші зміни навколишнього середовища (температури, вологості). Поступово такі зміни можуть привести до повного вимирання популяції. Після проходження точки біфуркації у популяції не існує шансів відновити свою чисельність [4].

Гомеостаз популяції – це стан, при якому її чисельність перебуває в оптимальному розмірі. Забезпечити гомеостаз можливо за рахунок змін фізіологічних особливостей, росту, поведження кожної особини у відповідь на збільшення або зменшення числа членів популяції. Ці зміни відбуваються в одних випадках у жорсткій формі – загибель надлишка особин, в інших – в пом’якшеній – зниження плодючості, міграції [2].

Розрізняють три типи динаміки чисельності популяцій: стабільний, сезонний і багаторічний. Стабільний тип відрізняється невеликою амплітудою коливань чисельності. Характерний для ссавців, птахів, безхребетних, які мають велику тривалість життя, низьку плодючість, високу виживаємість. При сезонному (флуктуруючому) типі динаміки щорічно спостерігається різке нарощування чисельності в сезон народження молодняка з наступним спадом протягом року. Багаторічний (взривний) тип характеризується спалахами масового розмноження раз у кілька років, властивий ба-

гачом комахам (саранові, короїди), мишачим [1].

За іншими даними, можливі такі варіанти змін чисельності популяцій:

1) чергування періодів експоненціального росту чисельності з періодами різкого спаду. Наприклад, від 25 особин північного оленя (4 самця і 21 самка), завезених в 1911 р. на о. Святого Павла (Берінгове море), пішла популяція, чисельність якої в 1938 році досягла 2 тис., але далі відбувся різкий спад, і в 1950 р. їх залишилося тільки 8 особин.;

2) різка зупинка експоненціального росту і підтримка популяції на постійному рівні, навколо якого можливі різні флуктуації;

3) поступовий вихід на стаціонарний рівень [2].

Графічно зміни чисельності популяції можна представити у вигляді s-подібної кривої. Для опису s-подібної зміни чисельності популяцій застосовують логістичне рівняння, запропоноване в 1838 р. бельгійським математиком П. Ф. Ферхюльстом:

$$dx/dt = kx - ax^2, \text{ де}$$

dx/dt – приріст чисельності (або біомаси) популяції (x) за час (t);

k – константа експоненціального росту;

x – вихідна (початкова) чисельність (або біомаса) популяції;

a – постійна для даного середовища, $a = k/p$, де p – гранична чисельність (або біомаса) популяції для даного середовища [2].

Головне питання, що виникає при охороні промислових видів тварин – це рівень максимального вилучення особин популяції, що не підриває її здатність до відновлення. Цей рівень ще називають максимально стійкою експлуатацією - межею, за якою підсилення використання (мисливство, вилов) порушує здатність до відновлення.

На практиці визначити допустимий рівень використання достатньо складно. Важливу роль в його визначенні відіграє ємкість середовища – максимальна чисельність популяції даного виду, що може існувати в даній екосистемі. Якщо популяція на багато менша за ємкість середовища, то даючи їй можливість збільшити чисельність, ми підвищуємо рівень стійкої експлуатації. При наближенні розмірів популяції до ємкості середовища новим особинам доводиться вступати у гостру конкуренцію за їжу і життєвий простір, внаслідок чого розмноження може різко зменшитись. Таким чином, максимально стійка експлуатація досягається не при найбільшій, а при оптимальній чисельності популяції [3, 5].

Виходячи з вище сказаного, при фактичній чисельності (Φ) нижче оптимальної (O) вилучення (B) повинно складати менше приросту (Π), при рівності між фактичною і оптимальною чисельністю може вилучатися весь приріст, а при перевищенні фактичної чисельності над оптимальною можна вилучати весь приріст і кількість тварин, що перевищує оптимальний

рівень. Іншими словами: якщо $\Phi < O$, то $B < П$;
якщо $\Phi = O$, то $B = П$;
якщо $\Phi > O$, то $B = П + (\Phi - O)$.

Планування вилучення частини популяції базується на даних динаміки чисельності мисливських тварин, річному прирості, статевій і віковій структурі. Річний приріст – величина не постійна, так як продуктивність будь-якої популяції корелює з рівнем впливу ряду чинників, серед яких провідну роль відіграють абіотичні. Інтенсивність розмноження, розміри смертності, а отже і приріст популяції залежить від забезпеченості кормами, погодних умов, спалахів захворювань, числа хижаків та діяльності людини. Крім цього, приріст сильно змінюється в залежності від стадії руху чисельності популяції. Тому, знаючи середні розміри річного приросту того чи іншого виду, мисливствознавці весь час уточнюють їх для конкретних умов даного господарства чи області. Тільки так можливо правильно спланувати відстріл.

Розмір річного приросту у різних видів коливається в широких межах. Внаслідок багаторічних спостережень, уточнених при проведенні упоряджувальних робіт в мисливських господарствах, встановлено річний приріст для деяких видів тварин (табл. 1).

Таблиця 1

Річний приріст для деяких видів тварин

№	Вид	Річний приріст, %	№	Вид	Річний приріст, %
1	Лось	12-20	7	Олень	8-30
2	Козуля	10-30	8	Кабан	20-200
3	Заєць-біляк	30-100	9	Заєць-русак	20-100
4	Сіра куріпка	30-100	10	Глухар	10-20
5	Тетерук	10-20	11	Качки	100-300
6	Бобер	12-15	12	Ондатра	100-300

Співвідношення фактичної та оптимальної чисельності визначає напрямок діяльності мисливського господарства: на скорочення чисельності тварин чи їх відтворення. Для підтримки продуктивності популяцій тварин на оптимальному рівні слід керуватися рекомендаціями щодо вилучення цьоголіток, середньовікових і старих тварин відповідно таблиці 2.

Продуктивність будь-якого зоокомплексу і популяції прямо корелює із рівнем впливу численних чинників, серед яких провідну роль відіграють антропогенні. Забруднення та інші форми руйнування довкілля негативно позначаються на ємкості середовища і на максимально стійкій експлуатації. Часто намагання досягти максимально стійкої експлуатації приводять до чергування надлишкового використання із заборонаю експлуатації

**Рекомендації щодо вилучення цьоголіток,
середньовікових і старих тварин**

Види мисливських тварин	Вилучення, %			Оптимальний варіант статевого співвідношення
	цьоголіток	середньовікових	старих	
Лось	50	20	30	1:2
Олень	45	30	25	1:2
Кабан	70	20	10	1:2
Козуля	50	20	30	1:2

аж до моменту відновлення ресурсу. Максимально стійка експлуатація окремого виду досягається і господарськими заходами (риб розмножують на рибзаводах і випускають в річки), але інколи це може привести до загибелі інших компонентів екосистеми.

В ХДЗВА на заняттях з “Охорони тваринного світу” на тему “Оцінка динаміки популяції” студенти напряму підготовки б. 090103 – лісове і садово-паркове господарство досліджують з допомогою рівняння П. Ф. Ферхюльста розвиток популяцій різних тварин (лосів, козуль, кабанів, зайців, риби) протягом 20 років (якщо це можливо) без втручання людини та при щорічному вилученні 10 чи 30% особин (біомаси), починаючи з року подвоєння популяції. Результати розрахунків наводять у табличній та графічній формі, аналізують одержані результати, визначаючи оптимальну чисельність (біомасу) даної популяції, на якому році вона досягається, протягом скількох років підтримується, особливості динаміки даної популяції при умові, що вона розвивається без втручання людини (можливо вона гине на певному етапі), тип її динаміки, сумарне вилучення, тренуються формулювати рекомендації щодо регулювання чисельності (біомаси) популяцій тварин та їх охорони [6].

Висновки

1. Знання про закономірності розвитку популяції в навколишньому середовищі є теоретичною базою для розробки заходів з охорони тварин.
2. Раціональна експлуатація диких тварин є однією з форм їх охорони. При плануванні максимально можливого вилучення промислових тварин необхідно враховувати властивий виду біотичний потенціал, “опір середовища” та тип динаміки чисельності популяції.
3. Співвідношення фактичної та оптимальної чисельності визначає допустимий рівень використання популяції.
4. Логістичне рівняння П.Ф. Ферхюльста дозволяє розрахувати приріст популяції, а отже визначити її орієнтовний оптимальний рівень.

5. Оцінка динаміки популяцій тварин з допомогою рівняння П.Ф. Ферхюльста на практичних заняттях з “Охорони тваринного світу” сприяє розвитку у майбутніх працівників лісового і садово-паркового господарства навичок аналізу, узагальнення, систематизації, математичної обробки числових даних, дає розуміння зв'язку охорони тваринного світу з екологією, зокрема її розділом – демекологією.

Література

1. Чернова Н. М., Былова А. М. Экология. – М., 1988. – С. 148-156.
2. Гиляров А. М. Популяционная экология. – М.: МГУ, 1990. – С.86 – 92.
3. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир: В 2-х т. – Т.1. – Пер. с англ. – М.: Мир, 1993. – С. 80 – 88.
4. Елдышев Ю. Н. Изменение климата, метаболизм и судьба видов // Экология и жизнь. – 2011.- №5. – С. 53 – 55.
5. Небел Б. Наука об окружающей среде: Как устроен мир: В 2-х т. – Т.2. – Пер. с англ. – М.: Мир, 1993. – С. 70 – 76.
6. Юрченко В.В. Оцінка динаміки популяції: Робочий зошит для лабораторно-практичного заняття з навчальної дисципліни “Охорона тваринного світу”./ Навчальний посібник./ Харківська державна зооветеринарна академія. Кафедра прикладної екології ім. О. А. Колесова. – Х: РВВ ХДЗВА, 2014. - 15 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАЗОВЫХ ПРИНЦИПОВ ДЕМЭКОЛОГИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОХРАНЕ ЖИВОТНОГО МИРА

Юрченко В. В., к. с.-х. н., доцент,
viktoriya_yurchenko01@mail.ru

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков

Анотация. В статье рассматривается применение базовых принципов демэкологии, в частности методики исследования динамики популяции с помощью уравнения П. Ф. Ферхюльста, при разработке мероприятий по охране животного мира.

Ключевые слова: охрана животного мира, динамика популяции, оптимальная численность (биомасса), прирост популяции, допустимый уровень использования.

THE USE OF BASIC PRINCIPLES OF DEMECOLOGY TO
DEVELOP MEASURES FOR ANIMAL PROTECTION

Yurchenko V.V., cand. agr.sc., reader

viktoriya_yurchenko01@mail.ru

Kharkov state zooveterinary academy, Kharkov

Summary. The use of the basic principles of demecology, particularly the method of population dynamics investigation with the help of P.F.Ferhulst's equation to work out measures for animal protection has been considered in the article..

Key words: protection of animal world, dynamics of population, optimal size (biomass), population growth, the permissible level of the use.
