

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**для самостійної роботи студентів спеціальності 8.09020101 «Водні
біоресурси» з дисципліни «Іхтіоценологія»**

Київ

ВСТУП

Іхтіоценологія вивчає угруповання риб та закономірності їх формування у водоймах різного типу. Особлива увага приділяється угрупованням з домінуванням промислових видів риб, а також з участю рідкісних та зникаючих видів риб фауни України. Вивчається залежність іхтіоценозів від факторів середовища.

Дисципліна «Іхтіоценологія» поєднана насамперед з екологією, гідробіологією, загальною іхтіологією, спеціальною іхтіологією та дисципліною «Охорона та відтворення водних живих ресурсів».

Метою курсу іхтіоценології є засвоєння сучасних даних щодо взаємодії популяцій риб у зв'язку з їхнім пристосуванням до умов довкілля, що змінюється, та формуванням ними квазістійких угруповань – іхтіоценозів. Завдання курсу полягає в ознайомленні студентів з підходами та методами іхтіоценологічного аналізу та типології іхтіоценозів.

По закінченні вивчення дисципліни студенти повинні: знати умови і спосіб існування угруповань риб, розподіл їх по біотопах, характеристики іхтіоценозів (склад, структура, функціонування іхтіоценозів); особливості іхтіоценозів внутрішніх водойм України (річкові іхтіоценози, іхтіоценози озер, іхтіоценози водосховищ, іхтіоценози лиманів), іхтіоценозів Чорного та Азовського морів (пелагічні іхтіоценози Чорного моря, прибережні іхтіоценози Чорного моря, іхтіоценози Азовського моря); вміти здійснювати вивчення іхтіоценозів, проводити порівняння їх складу і структури, відстежувати зміни, що відбуваються в іхтіоценозах внутрішніх водойм та Чорного і Азовського морів.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна література

1. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – ч. I-III., 4 издание. М.-Л.: АН СССР, 1948 – 1949. – ч. I. – 467 с.; ч. II. – 456 с.; ч. III. – 454 с.
2. Вилер А.Н. Определитель рыб морских и пресных вод Северо-Евразийского бассейна. М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. – 432 с.
3. Жуков П.И. Справочник по экологии пресноводных рыб. – Минск: Наука и техника, 1988. – 310 с.
4. Микулин А.Е. Зоогеография рыб. – М.: Высшая школа, 2004. – 436 с.
5. Никольский Г.В. Экология рыб. – М.: Высш.шк., 1974. – 367 с.
6. Линдберг Г.У. Определитель и характеристика семейств рыб мировой фауны. – Л.: Наука, 1971. – 471 с.
7. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 376 с.
8. Солдатов В.К. Промысловая ихтиология. Ч. II. Рыбы промысловых районов СССР. – М.-Л.: Пищепромиздат, 1978. – 303 с.
9. Щербуха А.Я. Риби наших водойм. – К.: Рад.шк., 1987. – 159 с.

Додаткова література

10. Альберт К. Дженсен. Живой мир океанов. – С.-П.: Гидрометеоздат, 1994. – 256 с.
11. Шерман І.М., Пилипенко Ю.В. Іхтіологічний російсько-український тлумачний словник. – К.: Альтернатива, 1999. – 272 с.
12. Мягков Н.А. Атлас-определитель рыб. – М.: Просвещение, 1994. – 282 с.
13. Соколов В.Е. и др. Жизнь животных. М.: Просвещение, 1983-1989. Т. I-VII. 447, 448, 463, 575, 399, 527, 558 с.
14. Маркевич О.П., Короткий І.І. Визначник прісноводних риб України. – К.: Рад.шк., 1954. – 276 с.

Рекомендації

Найважливішою складовою існування риб є їх чисельність та продуктивність, величина ареалу, а також тенденції змін. Встановлено, що критичний рівень чисельності риб визначається, в першу чергу, критичним рівнем умов для підтримання ефективного відтворення.

З іншого боку, чисельність і продуктивність іхтіофауни регулюється цілим рядом факторів. Серед них: забезпеченість їжею і харчові стосунки риб, ріст, тривалість життя та рівень їх смертності, плодючість, структура популяції та механізми регуляції її чисельності.

Таким чином, розпочинаючи вивчення іхтіофауни, необхідно спочатку встановити та описати характеристику водойм, як середовище існування для риб. Цей опис повинен включати схему водоймища, морфометричні показники (площа, довжина, ширина, глибина, загальна конфігурація), тип (ріка, водосховище, став тощо), місцезнаходження, проточність, береги, ґрунти, рівні води, течії, прозорість, газовий та сольовий режими, водну рослинність, тваринне населення та інші відомості.

Серед інших відомостей про водойму можуть бути наявність гідротехнічних споруд (гребель, запруд, водозаборів), судноплавства, лісосплавів, сільськогосподарських та побутових підприємств, об'ємів їх скидів тощо.

Безпосереднє вивчення іхтіофауни водойми розпочинається із складання списку усіх видів риб, які в ній зустрічаються. Для цього користуються, як власними матеріалами обловів так і літературними джерелами, уловами місцевих рибалок, аматорів, опитуванням населення. По кожному виду риб визначається таксономічна назва, місцеві назви, зустрічальність у водоймі. Також збираються дані про те, в яких місцях тримається той чи інший вид в різні сезони року, протягом доби, особливо під час зимівлі (для встановлення зимувальних ям).

Занотовуються дані про промислове значення окремих видів риб, максимальних і середніх розмірах (довжина і маса), місцях концентрації,

строках нересту, розташуванні основних нерестовищ, акліматизацію і риборозведення.

Усі отримані в такий спосіб матеріали записуються в польовий щоденник досліджень, який є первинним документом при подальшому вивченні іхтіофауни.

При плануванні досліджень, в залежності від завдань, які необхідно вирішити, визначаються характер відбору проб (їх число, сезони збору, інтервали), форми обробки даних, кінцеві результати.

Обробка даних розпочинається із аналізу улову, визначальним у якому є біологічний аналіз. При цьому встановлюється видовий склад уловів, розміри риб, віковий склад, співвідношення статей, стадії статевої зрілості, вгодованість, жирність та інші показники.

На основі зібраних в польових умовах матеріалів можливо в подальшому дослідити ступінь зрілості статевих залоз і плодючість риб, їх вік та темп росту, живлення і харчові стосунки, особливості поведінки і міграції, чисельність і біомасу популяції, смертність та рибопродуктивність.

Кінцевим результатом досліджень іхтіофауни водойми є оцінка їх рибогосподарських якостей і водойми в цілому. В підсумку за сумою усіх даних встановлюється критерії оцінки та проводиться рибогосподарська класифікація різних водойм.

Основна мета іхтіологічних досліджень - надати оцінку екологічного стану водойм за визначеними критеріями для подальшої розробки шляхів раціонального використання їх продукційного потенціалу.

Для досягнення цієї мети вирішується ряд задач, в зв'язку з цим обов'язковим є збір наступного матеріалу:

- показники умов існування риб у водоймі (температурний та газовий режими, солоність, динаміка кормової бази, поширеність паразитів тощо);
- іхтіологічний матеріал стосовно видового складу іхтіофауни і структури популяцій промислових і непромислових видів;

- біологічний матеріал риб для визначення розмірно-вагових показників, віку, статі, стадії зрілості гонад, плодючості, жирності, характеристики живлення, зараженість паразитами;
- оцінка стану нерестовищ, умов відтворення та ефективності нересту;
- оперативні дані стосовно кількості промислових зусиль (судів, тралів, неводів, сіток та інших знарядь), якісна й кількісна оцінка складу улову на промислове зусилля.

На основі аналізу зібраного і обробленого матеріалу готуються рекомендації із раціонального ведення промислу з урахуванням чисельності, фізіологічного стану й вікового складу популяцій риб.

Для проведення наукових і промислових робіт водойму умовно поділяють на ділянки або станції, де збирається матеріал у відповідності із завданням досліджень.

Визначення індексів різноманіття.

Індекс Менхініка (видового різноманіття, або багатства), який є характеристикою кількості видів, що припадає на одиницю сумарної численності (рясноти) (в якості якої може бути взята загальна чисельність або біомаса):

$$M = A / \sqrt{N},$$

де A – кількість видів, N – сумарна ряснота всіх видів угруповання.

Індекс Сімпсона (домінування, або концентрації):

$$C = \sum (n / N)^2,$$

де n – ряснота одного виду.

Індекс Сімпсона (еквітабельності, або рівноможливості):

$$E = \sum n (n - 1) / N (N - 1).$$

Індекс Шенона (загального, або інформаційного різноманіття), який дає уявлення відразу про обидва аспекти різноманіття: кількість видів і рівномірність їх кількісної представленості, і тому може слугувати інтегральною оцінкою стану ценозу та біоценозу в цілому (його складності, організованості, стійкості). Може бути розрахований як за окремими видами, так і за таксонами надвидового рангу або іншими елементами різноманіття:

$$H = - \sum (n / N) \log (n / N).$$

Індекс Жакара (видової, або фауністичної схожості), який може бути розрахованим як між угрупованнями в цілому ($J_{\text{заг}}$), так і між домінуючими комплексами видів ($J_{\text{дом}}$):

$$J = c / (a + b - c),$$

де a і b – кількість видів в порівнюваних угрупованнях, c – кількість спільних видів.

Індекс Шоригіна (схожості кількісної структури, або питомої рясноти):

$$Q = \sum (n / N)_{\min},$$

де \min – мінімальна величина з двох порівнюваних.

Індекс Вайнштейна (біоценологічної схожості), що об'єднує два попередніх:

$$W = K \cdot J / 100.$$

Коефіцієнт стійкості Федорова-Соколової, який характеризує величину відхилення перемінної від її середнього значення і може бути розрахованим як для окремого показника (S_i), так і для їх сукупності ($S_{\text{заг}}$):

$$S_i = [\sum | (\sum i) / x - i |] / \sum i;$$

$$S_{\text{заг}} = \sum S_i / X,$$

де i – значення показника в момент виміру, x – кількість вимірів, X – кількість показників.

Показник варіабельності динаміки біомаси:

$$ВДБ_1 = (V_{\max} - V_{\min}) / V_m; \quad ВДБ_2 = V_{\min} / V_{\max},$$

де V_{\max} , V_{\min} і V_m – максимальна, мінімальна та середня за сезон (рік) біомаса.

СТРУКТУРА КУРСУ

Характеристики іхтіоценозів. Іхтіоценози внутрішніх водойм України

Іхтіоценологія в системі наук про тварин

Роль іхтіоценології у формуванні світогляду фахівця. Утворення екологічних, фауністичних та інших комплексів рибного населення. Іхтіоценологія і формування промислових стад.

Склад, структура, функціонування іхтіоценозів

Закономірності формування та функціонування іхтіоценозів. Емерджентність, стійкість та еволюція іхтіоценозів. Кількісна оцінка співвідношення видів у ценозах риб, індекси подібності іхтіоценозів. Структурні показники іхтіоценозів, що пропонуються представниками різних іхтіологічних шкіл. Категорії видів за показниками частоти зустрічаємості і чисельності в угрупованнях риб. Використання методів вивчення структури іхтіоценозів.

Річкові іхтіоценози. Іхтіоценози озер

Склад і структура іхтіоценозів малої річки, великої річки, відкритого та закритого озера. Характеристика іхтіоценозів гірських та рівнинних річок, в залежності їх географічного розташування. Види-домінанти та види-едифікатори. Особливості абіотичних і біотичних взаємовідносин риб у річках і озерах. Іхтіоценози тропічних річок, що підтримують існування декоративних риб.

Іхтіоценози водосховищ. Іхтіоценози лиманів

Вплив гідрологічного та гідрохімічного режимів на формування ценозів риб водойм природно-техногенного типу. Склад і структура іхтіоценозів дніпровських водосховищ, великих причорноморських лиманів. Іхтіоценози ставів (в яких не ведеться інтенсивне рибництво), малих водосховищ, малих причорноморських лиманів. Іхтіоценози штучно створених водойм (каналів, водойм-охолоджувачів).

Іхтіоценози Чорного і Азовського морів. Іхтіоценози океанів

Пелагічні іхтіоценози Чорного моря

Характеристика, пристосування, взаємовідносини представників іхтіокомплексів пелагіалі Чорного моря.

Прибережні іхтіоценози Чорного моря

Характеристика, пристосування, взаємовідносини представників іхтіокомплексів прибережної зони Чорного моря.

Іхтіоценози Азовського моря

Характеристика, пристосування, взаємовідносини представників іхтіокомплексів Азовського моря.

Іхтіоценози океанів

Характеристика, пристосування, взаємовідносини представників іхтіокомплексів океанів, за їх географічною зональністю.

Динаміка іхтіоценозів у ХХ столітті

Зміни складу і структури іхтіоценозів малих річок

Антропогенний вплив на умови існування аборигенних видів риб, структурні зміни комплексів рибного населення.

Зміни складу і структури іхтіоценозів великих річок. Динаміка складу і структури іхтіоценозів водосховищ

Вплив на умови існування рибного населення зарегулюванням річок, спрямленням їх русел, осушуванням заплав та іншими видами господарської діяльності. Зміни структури фауністичних комплексів, співвідношення риб за характером живлення і промислового значення.

Зміни складу і структури іхтіоценозів Азовського та Чорного морів

Зміни співвідношення бореально-атлантичних реліктових видів та тепловодних середземноморських іммігрантів у ценозах Чорного та Азовського морів. Наслідки антропогенного впливу на прохідні та напівпрохідні види риб.

Зміни складу і структури іхтіоценозів Світового океану.

Зміни структури промислових іхтіокомплексів Світового океану. Значення

іхтіоценології для організації рибного господарства. Акліматизація і

реакліматизація риб, види-вселенці.

1. Характеристики іхтіоценозів. Іхтіоценози внутрішніх водойм України

1.1. Освоєння методів вивчення структури іхтіоценозів.

1.2. Склад і структура іхтіоценозів малої річки, великої річки, озера.

1.3. Склад і структура іхтіоценозів дніпровських водосховищ, великих причорноморських лиманів.

2. Іхтіоценози Чорного і Азовського морів. Іхтіоценози океанів

2.1. Склад і структура пелагічних іхтіоценозів Чорного моря.

2.2. Склад і структура прибережних іхтіоценозів Чорного моря.

2.3. Склад і структура пелагічних іхтіоценозів Азовського моря.

2.4. Склад і структура пелагічних іхтіоценозів океанів.

3. Динаміка іхтіоценозів у XX столітті

3.1. Ретроспективний аналіз структури іхтіоценозів малих річок і озер.

3.2. Ретроспективний аналіз структури іхтіоценозів великих річок і водосховищ.

3.3. Ретроспективний аналіз структури іхтіоценозів Чорного і Азовського морів.

3.4. Ретроспективний аналіз структури іхтіоценозів Світового океану.

Самостійна робота студентів з навчальної дисципліни поділяється на дві складові – підготовка до навчальних занять і виконання індивідуальних завдань.

До початку навчальних занять студенти мають самостійно опрацювати рекомендований перелік літературних джерел.

1.

1. [1, ч.1, с. 19-48], [4, с. 44-47], [5, с. 100-110]
2. [4, с.65-67], [6, с. 35-48, 111-115, 127-133, 280-295, 364-355]
3. [3, с. 44-67], [5, с. 317-341]

2.

4. [6, с. 167-188, с. 213-156], [10, с. 147-164]
5. [1, ч.2, с. 56-78, 111-123, 344-370], [1, ч.3, с.99-11, 280-296]
6. [6, с. 133-141, с.212-228], [8, с. 278-301] []

3.

7. [9, 9-45]
8. [12, с. 34-58, 77-79], [14, с. 21-26]
9. [6, 456-478]

ТЕМИ

Характеристики іхтіоценозів. Іхтіоценози внутрішніх водойм України

1. Структурні показники іхтіоценозів, що пропонуються представниками різних іхтіологічних шкіл.
2. Іхтіоценози тропічних річок, що підтримують існування декоративних риб.
3. Іхтіоценози ставів (в яких не ведеться інтенсивне рибництво), малих водосховищ, малих причорноморських лиманів.

Іхтіоценози Чорного і Азовського морів. Іхтіоценози океанів

4. Склад і структура пелагічних іхтіоценозів Середземного моря.
5. Склад і структура пелагічних іхтіоценозів Каспійського моря.
6. Склад і структура шельфових іхтіоценозів океанів.

Динаміка іхтіоценозів у ХХ столітті

7. Іхтіоценози штучно створених водойм (каналів, водойм-охолоджувачів).
8. Іхтіоценози, які включають рідкісні та зникаючі види риб.
9. Міжнародна співпраця щодо збереження біотопів рідкісних та зникаючих видів риб.

