

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою
Кафедра водних біоресурсів

05-03-217М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних та самостійних робіт з навчальної дисципліни «Методика дослідної справи у рибництві» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» денної та заочної форм навчання

Рекомендовано
науково-методичною радою
з якості ННІАЗ
Протокол № 9 від 08.01.2025 р.

Рівне – 2025

Методичні вказівки до виконання практичних та самостійних робіт з навчальної дисципліни «Методика дослідної справи у рибництві» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» денної та заочної форм навчання. [Електронне видання] / Гроховська Ю. Р. – Рівне : НУВГП, 2025. – 52 с.

Укладач: Гроховська Юлія Романівна, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри водних біоресурсів.

Відповідальний за випуск: Полтавченко Т. В., к.вет.н., доцент, завідувачка кафедри водних біоресурсів.

Керівник групи забезпечення спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» Петрук А. М.

Попередня версія методичних вказівок 05-03-65.

Зміст

ВСТУП	3
1. Відбір проб і фіксація риби	4
2. Проведення біологічного аналізу	11
3. Визначення віку риб	18
4. Визначення статевого складу і плодючості риб	22
5. Визначення вгодованості та особливостей живлення риб	29
6. Кореляційний аналіз в іхтіології та рибництві	36
7. Оформлення наукових робіт до друку	45
Спеціальна термінологія у рибогосподарських дослідженнях	48
Рекомендована література	51
Додаток А	52

© Ю. Р. Гроховська, 2025

© НУВГП, 2025

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Методика дослідної справи у рибництві» передбачає засвоєння студентами необхідного мінімуму знань про основні методи і складові наукового пошуку в іхтіології та рибництві.

Мета дисципліни – ознайомити майбутніх фахівців з теоретичними та експериментальними методами наукових досліджень, які застосовуються у іхтіології та рибництві, а також основними складовими наукового пошуку.

Завдання навчальної дисципліни: сформувати знання і розуміння про вибір і обґрунтування теми дослідження та роботу з літературними джерелами, про існуючі теоретичні і експериментальні методи досліджень, про планування та здійснення польових та лабораторних досліджень в іхтіології та рибництві, про основне обладнання, яке використовується під час наукових експериментів, про оформлення результатів експериментів і польових досліджень, основи статистичної обробки результатів та основні вимоги до документації.

Вивчення дисципліни заплановане на 3-й рік навчання, 5-й семестр після вивчення анатомії і фізіології риб, загальної та спеціальної іхтіології, що дозволяє на основі сформованої системи знань про особливості будови та функцій організму риб вивчити організацію та етапи проведення наукового дослідження, таким чином студенти набувають теоретичних знань та практичних навичок його виконання.

Знання і розуміння основ дослідницької роботи в іхтіології та рибництві на сучасному етапі розвитку світової науки, спрямованому на запровадження принципів сталої аквакультури в рамках Європейського Зеленого курсу, дозволить здобувачам освіти набутти здатність самостійно планувати і проводити дослідження, аналізувати їх результати і формулювати висновки, що є необхідним для виконання кваліфікаційної роботи ОКР «бакалавр» на 4-му році навчання.

На дисципліну передбачено 3,0 кредити ЄКТС, 30 год. аудиторних занять, у тому числі 14 год. практичних занять.

1. ВІДБІР ПРОБ І ФІКСАЦІЯ РИБИ

Мета роботи. Ознайомитися з послідовністю операцій з вивчення іхтіофауни водного об'єкта, організації відбору проб і фіксації риби.

Теоретична частина. Розпочинаючи вивчення іхтіофауни, необхідно спочатку встановити та описати характеристику водойм як середовища існування риб, а саме – схему водойми, морфометричні показники, тип, розташування, 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, судноплавства, лісосплавів, сільськогосподарських та побутових підприємств, об'єм їх скидів тощо.

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

Занотовуються дані про промислове значення окремих видів риб, їх максимальні і середні розміри (довжину і масу), місця концентрації, строки нересту, розміщення основних нерестовищ, акліматизацію і риборозведення.

Усі отримані в такий спосіб матеріали записують у *польовий щоденник досліджень*, який є первинним документом для подальшого вивчення іхтіофауни.

Під час планування досліджень залежно від завдань, які необхідно вирішити, визначають характер відбору проб (їх кількість, сезони збору, інтервали), форми обробки даних, кінцеві результати.

Обробка даних розпочинається із аналізу улову, де визначальним є біологічний аналіз. До того ж встановлюється

видовий склад уловів, розміри риб, віковий склад, співвідношення статей, стадії статевої зрілості, вгодованість, жирність та інші показники.

На основі зібраних у 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 оцінювання їх рибогосподарських якостей і водойми загалом. Наприкінці за сумою усіх даних встановлюють критерії оцінювання та проводять рибогосподарську класифікацію різних водойм.

Відбір проб. Під час відбору проб і обробки іхтіологічних матеріалів для наукових досліджень необхідна акуратність та висока вірогідність отриманих результатів. Розмір проби не завжди постійний, навіть для одного і того ж виду риб, через динаміку показників, що досліджуються. Особливо це необхідно враховувати для проб, метою яких є визначення середніх розмірів і маси тіла риб. Репрезентативність проб має забезпечувати вивчення розподілу, складу і чисельності риб, відносного значення кожного окремого виду, оцінювання стану запасів та обґрунтування прогнозів їх вилову.

Існують три основні типи відбору іхтіологічних проб:

1. Систематичний (спрямований) за наперед складеним планом.
2. Випадковий (рандомізований) - проводиться простою і стратифікованою випадковими вибірками.
3. Комбінований (сполучення систематичного та випадкового).

Іхтіологічні матеріали відбираються на спостережних пунктах, промислових і науково-дослідних судах, під час стандартних розрізів. Головне джерело цих матеріалів - контрольні та промислові улови, їх подальший аналіз. Величина середніх проб, які забезпечують необхідну точність, залежить від кількості розмірних і вікових груп риб. Наприклад, для визначення вікового складу тріски необхідно зібрати луску 150-200 риб, а хамси - луску з 30 екземплярів. Промислові риби, які

в улові представлені поодинокими екземплярами, досліджують усі без винятку. Під час вивчення іхтіофауни необхідно збирати та фіксувати всіх риб із змінами видових ознак, каліцтвом, нетиповою пігментацією тіла і плавців, пухлинами, паразитами, іншими хворобами, а також тих, що зустрічаються у водоймі випадково або досить рідко.

Виміри і підрахунок морфологічних ознак риб необхідно проводити в польових умовах (на свіжому матеріалі), а за відсутності такої можливості - в лабораторних умовах на консервованому (фіксованому) матеріалі. Риби, що залишені для обробки в лабораторії або для зберігання в колекції, не мають бути зім'ятими, мають зберігати загалом зовнішній вигляд, цільні плавці, луску, бути ретельно законсервованими.

Для статистичної вірогідності отриманих результатів досліджень іхтіофауни мінімальна кількість риб має становити в середньому 25 екземплярів кожного виду і кожної, окремо взятої, вікової групи з різних екологічних ділянок водойми. З урахуванням вікової структури риб для досліджень відбирається середня проба кількістю не менше 100 екземплярів кожного виду, що дозволяє отримати вірогідні дані для кожної окремої ознаки.

За великої кількості риб в улові для проби відбирають лише по 25 екземплярів кожного виду риб. До того ж спочатку проводять повний аналіз видового складу, підрахунок чисельності, необхідні виміри (масові) та зважування риб тощо.

Фіксація риби. Для фіксації риби, зазвичай, використовують формалін (36-40%-й розчин формальдегіду у воді). Консервацію риби проводять в 2-4%-му розчині формальдегіду.

Для отримання 4%-го розчину формальдегіду необхідно додати до 1 частини 40%-го формальдегіду 9 частин води, а для 2%-го - 19 частин води, інколи для довготривалого зберігання іхтіологічних матеріалів рибу зберігають у суміші формаліну і спирту (5-Ю частин формаліну, 20 частин спирту (90°) і 75-80 частин води).

Консервувати рибу необхідно таким чином: в скляну або металеву банку з широким горлом (спеціальні оцинковані

ящики чи алюмінієві бідони) заливають 4%-й розчин формаліну. В цей розчин опускають рибу, бажано ще живою. При цьому риба заковтує у нутрощі частину формаліну, консервуючи внутрішні органи. Для консервації снулих та великих риб з правого боку тіла роблять надріз, крізь який проникає в середину риби. Фіксація риби відбувається протягом 6-8 годин перебування в розчині.

Під час фіксації кожен окрему рибу супроводжують етикеткою в яку вписують назву риби, дату і місце вилову, порядковий номер запису в щоденнику, знаряддя лову, назву судна чи спостережного пункту, прізвище дослідника. Кожну окрему середню пробу, що знаходиться в посуді, супроводжують загальною етикеткою до якої заносять такі відомості: дату вилову, місце відбору, знаряддя вилову, назву видів і кількість риб, номер проби, назву водойми, назву судна чи спостережного пункту, прізвище дослідника. Етикетку виготовляють із пергаментного паперу, підписують простим олівцем.

Опрацювання формалінових проб має відбуватись після вимочування їх у воді протягом 1-1,5 год під витяжною шафою.

Знаряддя лову для відбору іхтіологічних проб. Знаряддя лову, якими користуються для відбору іхтіологічного матеріалу чи для промислового лову, із якого теж беруть проби на аналіз, специфічні для кожної із водойм. Конструкція і принципи роботи знарядь лову помітно впливають на якість зібраного матеріалу.

Пасивні знаряддя лову (сітки) відбирають із водойми рибу певної величини, що відповідає розміру вічка, тоді як активні (трали, неводи) - мають малопомітну відбиральну властивість. З іншого боку, для проведення окремих досліджень (живлення риб) необхідне використання лише активних знарядь лову, щоб отримати репрезентативні достовірні матеріали.

Усі наявні знаряддя лову можна розділити на промислові та контрольні (останні переважно використовують у наукових цілях).

Промислові знаряддя лову. До промислових знарядь лову відносять різноманітні ставні сітки, неводи (берегові закидні,

обкидні, рівнокрилі, дрібновічкові та кошелькові), волокуші (неводи без кутця), трали (пелагічні, близнюкові), сітки (поріжні, дрейфтерні), пастки (ятірі, мережі, канавні жаки, ставні неводи) та гачкові знаряддя лову.

Відбір проб із промислових знарядь лову проводять під час офіційного промислу. До того ж аналіз улову може носити як вибіркового характеру, так і повний (тотальний), залежно від величини улову та чисельності риб.

Контрольні знаряддя лову. До таких знарядь лову належать сачки, скребки, драги, іхтіопланктонні сітки, ікорні сітки, пелагічні і донні трали, різноманітні пастки, ткани, малькові волокуші, лампари, дрібновічкові неводи тощо (див. Додаток 1.3.1).

Іхтіопланктонні сітки. Зазвичай для лову ікри і личинок риб використовують сітки іхтіопланктонні конічні (ІКС). Зворотньо-конічні сітки (ЗКС) - відрізняються довжиною, діаметром вхідного отвору (56,5-80 см) та його площею - 0,25-0,5 м².

Малькові трали. Для лову пелагічної молоді риб застосовують мальковий трал конструкції АзЧерНІРО, різноглибинний трал Айзекса-Кіда, нейстонний трал, полозковий донний трал, бімтрал Жадіна, бімтрал Раса та ін.

Малькові волокуші. Для лову передличинки і личинок риб рекомендуються малькові волокуші з газу № 15 відповідно довжиною 3,50 м і 6,15 м і висотою 0,9 м. Для лову більш підрослої молоді риб доцільно застосовувати комбіновані малькові волокуші, загальний розмах яких від 15 до 50 м, крила з делі з комірками 5 мм; мотня завдовжки 3 м з крупнокомірчатого газу. Крила за висотою скошені біля нижньої підбори від 3 до 1 м ближче до кляч (див. Додаток 1.3.1).

Пастки для лову молоді риб. На мілководних ділянках та у заростях рослин молоді риб відловлюють пастками різних конструкцій.

Крім вищезгаданих, можна використовувати й інші знаряддя лову з урахуванням цілей та завдань конкретного етапу робіт і матеріальних можливостей.

Завдання

1. Використовуючи рекомендовану літературу встановити відповіді на такі запитання:
 - 1) Які відомості збирають дослідники перед початком вивчення іхтіофауни водного об'єкта?
 - 2) Які джерела використовують науковці для збору інформації про іхтіофауну водойми?
 - 3) Що є первинним документом для подальшого вивчення іхтіофауни?
2. Розв'яжіть тести (одна правильна відповідь)
 1. Що потрібно встановити у першу чергу, починаючи вивчення іхтіофауни водойми?
 - охарактеризувати водойму як середовище існування риб
 - промислове значення окремих видів риб
 - співвідношення статей
 - плодючість риб
 - рибогосподарські якості риб і водойми загалом
 2. Що є первинним документом для подальшого вивчення іхтіофауни?
 - пасивні знаряддя лову
 - промислові знаряддя лову.
 - польовий щоденник досліджень
 - бланк фіксації
 - етикетка
 3. Кінцевим результатом досліджень іхтіофауни водойми є
 - складання списку промислових риб
 - складання списку рідкісних видів
 - оцінювання її рибогосподарських якостей і водойми загалом
 - складання списку інвазивних риб
 - складання списку інтродуцентів
 4. Тип відбору іхтіологічних проб за наперед складеним планом
 - Випадковий
 - Рандомізований
 - Комбінований

- Систематичний
 - Запланований
5. Якою в середньому має бути мінімальна кількість риб кожного виду і кожної, окремо взятої, вікової групи з різних екологічних ділянок водойми для статистичної вірогідності отриманих результатів досліджень іхтіофауни?
5 10 15 20 25
6. Якою є середня проба екземплярів кожного виду, що дозволяє отримати вірогідні дані для кожної окремої ознаки з урахуванням вікової структури риб?
 - не менше 100
 - понад 100
 - понад 50
 - понад 80
 - понад 25
7. Скільки екземплярів кожного виду риб відбирають для середньої проби за умови великої кількості риб в улові?
 - 200
 - 150
 - 100
 - 50
 - 25
8. Яка концентрація розчину формальдегіду для консервації риби?
 - 36%
 - 40%
 - 10%
 - 10-40%
 - 2-4%
9. Яку концентрацію розчину для консервації риби можна отримати, якщо додати до 1 частини 40%-го формальдегіду 9 частин води?
 1% 2% 3% 4% 5%
10. З чого виготовляють етикетку для іхтіологічних колекцій?
 - 3 паперу формату А4
 - 3 паперу формату А5

- 3 картону
 - 3 паперу
 - 3 пергаментного паперу
11. Чим підписують етикетку для іхтіологічних колекцій?
- Кульковою ручкою
 - Чорним чорнилом
 - Фломастером
 - Синім чорнилом
 - Простим олівцем
12. Скільки часу мінімум потрібно вимочувати формалінові проби під витяжною шафою перед їх опрацюванням?
- 1 добу
 - 10 год.
 - 5 год.
 - 1-1,5 год.
 - 0,5 год.
13. Які з перелічених є пасивними знаряддями лову?
- трали
 - неводи
 - сітки
 - драги
 - гарпуни
14. Які з перелічених не належать до промислових знарядь лову?
- ставні сітки
 - неводи
 - трали
 - пастки ятірі
 - іхтіопланктонні сітки

2. ПРОВЕДЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ

Мета роботи. Ознайомитися з методикою морфометричних досліджень і з послідовністю операцій біологічного аналізу риби.

Теоретична частина. При проведенні біологічного

аналізу вимірюють довжину риби, визначають її масу, стать і стадію зрілості статевих продуктів, беруть луску для визначення віку, в деяких випадках визначають масу статевих залоз і беруть наважку ікри для визначення плодючості.

Довжину риби вимірюють за допомогою мірної дошки з точністю до 1 см – для риб довжиною понад 10-15 см, а з точністю до 0,5-0,1 см – дрібні види риб. Під час робіт із систематики риб для вимірювань використовують штангенциркуль. Лінійні розміри виражають в цілих міліметрах; малі (наприклад, діаметр ока) – з точністю до 0,5 мм. Личинок і ікру риб вимірюють під бінокляром з точністю до 0,01 мм.

У більшості видів риб неповну або стандартну (малу) довжину тіла риб (l) вимірюють від початку риля (r) до кінця лускового покриву. У лососевих, оселедцевих, сомових, скумбрієвих та ін. – до виїмки хвостового плавця (довжина за Сміттом). У бичкових риб довжину тіла вимірюють до кінця хребта. Велику (абсолютну), або зоологічну, довжину тіла риб (L) вимірюють до кінця лопатей хвостового плавця.

Промислову довжину вимірюють від середини ока риби до кінця найдовшого (переднього чи заднього) променя анального плавця – «червоного пера».

Повний морфометричний аналіз, який виконують у лабораторних умовах, передбачає вимірювання великої кількості пластичних і меристичних ознак. **Пластичні ознаки** – це ознаки, які змінюються у риб з віком і під впливом зовнішнього середовища. Ці ознаки встановлюють шляхом *вимірювання* (довжини тіла, голови, висоти тіла, маси тощо) (рис.2.1). **Меристичні ознаки** – це видоспецифічні сталі ознаки, характерні для окремих видів і популяцій риб. Їх встановлюють шляхом *підрахунку* (кількості хребців, променів, пілоричних придатків, лусок у бічній лінії тощо).

Зважують рибу на механічних або електронних вагах з точністю до 1 г для дрібних риб, до 5 г для середніх риб і до 10 г для великих риб. Найвища точність зважування необхідна для ікри, личинок і мальків риб (0,1-0,001 мг). Таке зважування здійснюють на чутливих торсійних або електронних вагах.

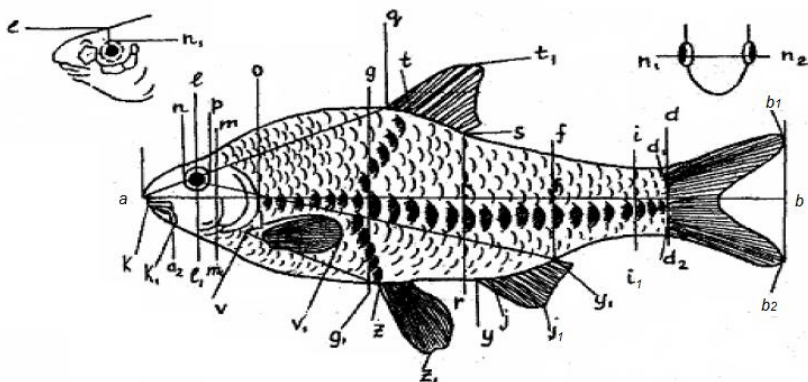


Рис. 2.1. Схема вимірювань коропових риб

ab – довжина всієї риби (L);
 ad – довжина без хвостового
 плавця (стандартна) (l);
 od – довжина тулуба (Icor);
 an – довжина риля (I_r);
 np – діаметр ока (do);
 po – позаочна відстань (po);
 ln₁ – висота лоба (ho);
 ln₂ – ширина лоба (io);
 aa₂ – довжина верхньої щелепи
 (mx);
 kk₁ – довжина нижньої щелепи
 (mn);
 ao – довжина голови (Ic);
 mm₁ – висота голови біля
 потилиці (hc);
 III – висота голови через
 середину ока (hc₁);
 gg₁ – найбільша висота тіла (H);
 ii₁ – найменша висота тіла (h);
 aq – антедорсальна відстань
 (aD);
 zd – постдорсальна відстань
 (pD);
 fd – довжина хвостового стебла
 (pL);
 av – антепектральна відстань
 (aP);

az – антевентральна відстань
 (aV);
 ay – антеанальна відстань (aA);
 qs – довжина основи спинного
 плавця (ID);
 tt₁ – найбільша висота спинного
 плавця (hD);
 уу₁ – довжина основи анального
 плавця (IA);
 jj₁ – найбільша висота анального
 плавця (hA);
 VV₁ – довжина грудного плавця
 (IP);
 zz₁ – довжина черевного плавця
 (IV);
 vz – пектровентральна відстань
 (PV);
 zu – вентроанальна відстань
 (VA);
 d₁b₁ – довжина верхньої лопаті
 хвостового плавця (IC₁);
 d₂b₂ – довжина нижньої лопаті
 хвостового плавця (IC₂).

Для **визначення віку** беруть від кожної риби 10-15 лусок з середини тіла під основою спинного плавця і над бічною лінією. З бічної лінії луску брати не слід. Лусочки повинні бути правильної форми, властивої виду. До того, як взяти луску, її обушком скальпеля очищають від слизу, бруду і сторонніх лусок. Після цього лусочки приклеюють на відповідну сторінку лускової книжки.

У безлускових риб вік визначають за кістковими променями грудного плавця, плоскими кістками голови, отолітами, хребцями, які після висушування збирають для зберігання в особливі пакети і складають у коробки.

Всі дані біологічного аналізу заносять до лускової книжки, проставляючи на титульній сторінці номер, назву риби, дату піймання, місце і знаряддя лову, прізвище та ініціали спостерігача, адресу спостережного пункту. Відомості щодо кожної окремої риби, яку досліджують, заносять до лускової книжки, а саме: номер риби, зоологічна (велика) та неповна (мала) довжина, маса тіла, стать, стадія статевої зрілості, жирність і наповнення шлунково-кишкового тракту.

Всі дані з лускових книжок записують у журнал. Лускові книжки та журнали підлягають тривалому зберіганню, оскільки з часом може виникнути необхідність в цих матеріалах.

У спеціальні картки заносяться такі відомості:

Місце вилову. Назвати водойму, з якої взята риба. Для невеликих водойм бажано вказати басейн, до якого ця водойма відноситься.

Час вилову.

П. І. Б. дослідника.

Місцева назва. Місцеві назви бувають настільки повчальними, що в них полягають істотні відомості про біологічні особливості видів.

Наукова (латинська) назва.

Визначення статі обов'язкове при дослідженні всіх риб. Самець позначається знаком ♂, самка – ♀. Якщо риба молода і стать визначити неозброєним оком не можна, записується Juv (скорочене juvenales). Для дорослої риби визначається бальною

системою стан (ступінь зрілості) статевих продуктів. Вказується *маса гонад*.

Маса риби.

Вік.

Завдання

1. *Законспекуйте методику проведення морфометричного аналізу риб і зарисуйте «Схему вимірювань корокових риб» (рис.2.1).*
2. *Використовуючи рекомендовану літературу встановити відповіді на такі запитання:*
 - 1) *Які ознаки називають пластичними і меристичними?*
 - 2) *Які є методики визначення віку та росту риб?*
 - 3) *Які типи форм тіла риб виділяють? Наведіть приклади.*
1. *Розв'яжіть тести (одна або дві правильні відповіді).*
1. *Вкажіть меристичну ознаку серед перелічених.*
 - пектровентральна відстань
 - найбільша висота тіла
 - позаочна відстань
 - довжина голови
 - антедорсальна відстань
 - число променів у хвостовому плавці
2. *Який показник вимірюють як довжину вертикалі проведеної по задньому краю ока?.*
 - висота голови біля потилиці
 - найбільша висота тіла
 - пектровентральна відстань
 - позаочна відстань
 - довжина голови
3. *Як іще називають висоту хвостового стебла?*
 - найбільша висота тіла.
 - найменша висота тіла
 - постдорсальна відстань
 - пектровентральна відстань
 - антедорсальна відстань

4. Який показник вимірюють як відстань по вертикалі від найвищої точки спини до черева (висоту плавців не враховують)?
- найбільша висота тіла
 - найменша висота тіла
 - висота хвостового стебла
 - пектروентральна відстань
 - антедорсальна відстань
5. Який показник плавця Р вимірюють як відстань від передньої точки основи плавця до найвіддаленішої точки його лопаті?
- довжина черевного плавця
 - довжина грудного плавця
 - найбільша висота анального плавця
 - довжина основи анального плавця
 - довжина основи спинного плавця
 - найбільша висота спинного плавця
6. Який синонім іхтіологічної довжини?
- абсолютна довжина риби
 - довжина за Сміттом
 - промислова довжина
 - довжина тулуба
 - пектروентральна відстань
7. Який показник вимірюють від вершини рила до кінця лускового покриву, або до основи середніх променів хвостового плавця, якщо тіло риби голе.
- абсолютна довжина риби
 - довжина за Сміттом
 - промислова довжина
 - довжина тулуба
 - пектروентральна відстань
8. Який показник вимірюють від самої віддаленої точки зябрової кришки до основи середніх променів хвостового плавця?
- абсолютна довжина риби
 - довжина за Сміттом

- промислова довжина
- іхтіологічна довжина.
- довжина тулуба

9. Який показник вимірюють від вершини рила до переднього краю ока?

- довжина рила
- діаметр ока
- позаочна відстань
- довжина голови
- антедорсальна відстань

10. Відстань від заднього краю ока до найбільш віддаленої точки зябрової кришки.

- позаочна відстань
- висота голови біля потилиці
- найбільша висота тіла
- найменша висота тіла
- висота хвостового стебла

11. Зміст формули якого плавця може бути таким: D III 9?

- Спинного
- Черевного
- Анального
- Хвостового
- Грудного

12. Зміст формули якого плавця може бути таким: A III 9?

- Спинного
- Черевного
- Анального
- Хвостового
- Грудного

13. Які відомості не вносять у спеціальні картки під час біологічного аналізу риби?

- Місце вилову.
- Час вилову.
- Місцева назва.
- Наукова (латинська) назва.

- Маса риби.
- Довжина голови.
- Вік.
- Число променів у плавцях.

3. ВИЗНАЧЕННЯ ВІКУ РИБ

Мета роботи. Пригадати методики дослідження віку риб за лускою і отолітами.

Теоретична частина. Визначення віку риб проводять за лускою, кістками і отолітами, променями плавців у лабораторних умовах. Вік більшості риб найзручніше і найпростіше визначати за лускою і отолітами.

При визначенні віку *за лускою* зазвичай застосовують штативну лупу (збільшення 8-20 разів) або бінокляр, а також проєкційні апарати (фільмоскоп, мікрофото).

Якщо під час зборів з луски було добре видалено слиз, то додаткової обробки не потрібно. Брудну луску розмочують у слабкому розчині нашатирного спирту і протирають м'якою ганчіркою. Після цього відбирають 3-4 екземпляри луски правильної форми із незруйнованими краями і чіткими річними кільцями (рис. 3.1). Їх закладають між двома предметними скельцями, які скріплюють по кінцях гумовими кільцями, ізоляційною стрічкою і т. д. Оформляють на препарат етикетку із такими відомостями: назва і номер риби, дата, місце збирання, номер станції, довжина велика (L), довжина мала (l), маса (W). Етикетку наклеюють на одному кінці препарату. До препарату прилаштовують порядковий номер за журналом реєстрації (табл. 1) і кладуть у коробку для зберігання. Препарати для визначення віку рекомендується зберігати протягом кількох років.

Визначення віку рекомендується починати з самих дрібних екземплярів риб і поступово переходити до більших. Це дає можливість вивчити будову луски і уточнити характер справжніх річних кілець, навчитися відрізняти їх від додаткових або несправжніх кілець.

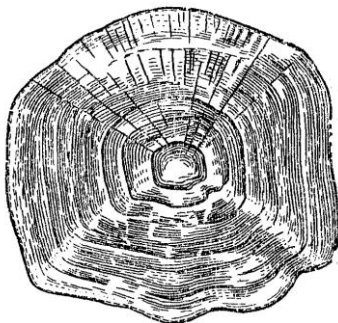


Рис. 3.1. Річні кільця на лусці ляща (Шерман та ін. 2009, з Правдин, 1966)

Таблиця 1

Журнал реєстрації препаратів

Номер препарату	Вид риби	Номер риби	Дата вилову	Назва препарату	Хто готував препарат

Широко розповсюджений спосіб визначення віку риб за *отолітами*. На отолітах чітко виражені річні кільця, за якими і визначають вік риб (рис. 3.2). Добре розрізняються кільця на отолітах молодих риб, гірше – на отолітах риб старих.

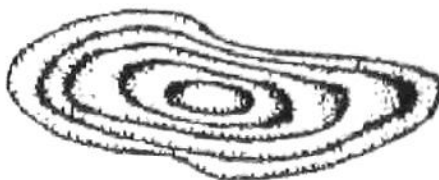


Рис.3.2. Відшліфований злом отоліта 5-річного минька (Арсан і ін., 2006)

Виготовлення препаратів з отолітів:

1. Приклеюють цілий отоліт на предметне скло канадським або смерековим бальзамом.
2. Шліфують отоліт на дрібнозернистому точильному камені, притримуючи його м'якою пробкою. Можна попередньо помістити отоліт у краплю розтопленої каніфолі і після того, як вона застигне, розпочати шліфування.

3. Приклеюють шліф отоліта на предметне скло.

4. Шліф отоліта накривають покривним скельцем, на препарат оформляють етикетку. До препарату прилаштовують порядковий номер за журналом реєстрації і зберігають у коробці.

Якщо вікові матеріали збирають взимку або навесні, то вік риб позначають за числом річних кілець цифрами 1, 2, 3 ..., додаючи до них слово «річки». Якщо влітку і восени, то до цифр 1, 2, 3 ..., що позначає число повних річних кілець, додають знак + або слово «літки». Знаком + позначають приріст останнього сезону.

Визначивши вік риб, складають таблиці, що характеризують їх ріст. Перш за все, матеріал розподіляють за віковими категоріями, для кожної з яких обчислюють (методами варіаційної статистики) середню довжину і середню масу. Якщо потрібно провести характеристику росту за статями, то спочатку з кожної вікової категорії матеріал підрозділяють на самок та самців і для кожної статі обчислюють середню довжину й масу, після чого ряди об'єднують для обчислення тих же показників для обох статей. Якщо є матеріали попередніх років, то їх також включають у таблицю.

Якщо матеріали на водоймі збираються систематично, то можна характеризувати лінійний і масовий ріст риб протягом тривалого часу.

Якщо віковий матеріал збирають за всіма віковими групами, починаючи з річняків (або цьоголіток), то подібна таблиця, що характеризує ріст риби за ряд суміжних років, буде ще наочнішою.

При складанні таблиць потрібно обов'язково вказувати кількість досліджених екземплярів, щоб можна було судити про надійність отриманих даних.

Завдання

1. *Законспекуйте методики визначення віку риб за лускою і отолітами.*
2. *Використовуючи рекомендовану літературу встановити відповіді на такі запитання:*
 - 1) Як визначити вік риби, тіло якої дуже забруднене?

- 2) Як навчитися відрізняти справжні річні кільця від додаткових або несправжніх?
- 3) Як виготовляють препарати з отолітів риб?
3. Розв'яжіть тести (одна або дві правильні відповіді)
1. За яким показником часто визначають вік риб?
- за отолітами
 - за розміром
 - за вагою
 - за розвитком гонад
 - за абсолютною довжиною
2. За яким показником визначають вік більшості риб?
- за лускою
 - за розміром
 - за вагою
 - за розвитком гонад
 - за абсолютною довжиною
3. За якими структурами (показниками) найзручніше і найпростіше визначати вік більшості риб?
- за лускою
 - за отолітами
 - за розміром
 - за вагою
 - за розвитком гонад
4. Вкажіть неправильне твердження про дослідження віку риб.
- Для визначення віку беруть від кожної риби 10-15 лусок з середини тіла.
 - Для визначення віку беруть від кожної риби луску під основою спинного плавця
 - Для визначення віку беруть від кожної риби луску над бічною лінією
 - Для визначення віку беруть від кожної риби луску з бічної лінії
 - Лусочки для визначення віку повинні бути правильної форми, властивої виду.

5. Вкажіть неправильне твердження про дослідження віку риб.
- Для визначення віку беруть від кожної риби 10-15 лусок з середини тіла.
 - Для визначення віку беруть від кожної риби луску під основою спинного плавця
 - Для визначення віку беруть від кожної риби луску над бічною лінією
 - Визначення віку рекомендується починати з найбільших екземплярів і поступово переходити до дрібних
 - Лусочки для визначення віку повинні бути правильної форми, властивої виду.

4. ВИЗНАЧЕННЯ СТАТЕВОГО СКЛАДУ І ПЛОДЮЧОСТІ РИБ

Мета роботи. Опанувати методики визначення статевого складу та плодючості риб.

Теоретична частина. Вивчення статевого складу. В іхтіологічних дослідженнях визначення статі риб має важливе значення у роботах з систематики і біології риб та при оцінці стану рибних запасів. Ці дослідження необхідні і для промислу.

Співвідношення статей у багатьох риб переважно 1:1. Але в різні біологічні періоди це нормальне співвідношення змінюється, і змінюється закономірно. У багатьох риб на початку нерестового ходу переважають самці, а в кінці ходу – самки. Знаючи таку закономірність і стежачи за співвідношенням статі, можна робити прогнози про підвищення або ослаблення ходу.

Відомо, що співвідношення статей риб залежить і від характеру самого промислу. У багатьох риб самці дрібніші за самок, якщо знаряддя лову великовічкове, то воно відбирає великих риб, тобто переважно самок, а зрілі самці йдуть із таких знарядь. Тому для визначення справжнього співвідношення статей риб проби потрібно брати з таких знарядь, які однаковою мірою виловлюють як самців, так і самок.

Обов'язково слід фіксувати найменші і найбільші розміри, масу і вік статевозрілих самців і самок.

Ступінь зрілості статевих продуктів у окремих видів риб визначають по різному, але за основу приймають *схему визначення зрілості гонад* за Киселевичем К.А. (цит. за Шерман та ін., 2009):

Стадія I. Статевонезрілі особини – juvenales. Статеві залози нерозвинені, щільно прилягають до внутрішнього боку стінок тіла (з боків і нижче плавального міхура) і представлені довгими вузькими нитками або стрічками, за якими не можна визначити стать на око.

Стадія II. Дозріваючі особини або статеві продукти розвиваються після ікрометання. Статеві залози почали розвиватися. На нитках утворюються затемнені потовщення, в яких можна впізнати яєчники і сім'яники. Ікринки настільки дрібні, що їх не видно неозброєним оком. Яєчники від сім'яників (молоч) відрізняються тим, що уздовж перших на боці, зверненому до середини тіла, проходить велика кровоносна судина. На сім'яниках таких великих судин немає. Статеві залози малі і не заповнюють порожнину тіла.

Стадія III. Особини, у яких статеві залози хоча і далекі від зрілості, але порівняно розвинені. Яєчники значно збільшилися в розмірах, заповнюють від 1/3 до 1/2 всієї черевної порожнини і наповнені дрібними непрозорими, білуватими ікринками, добре помітними неозброєним оком. Якщо розрізати яєчник і пошкрябати кінцем ножиць по оголених ікринках, то вони насилу відриваються від внутрішніх перетінок органу і завжди утворюють грудки по кілька штук разом.

Сім'яники мають розширену передню частину і звужену задню. Поверхня їх рожева, а у деяких риб – червонувата від значної кількості дрібних розгалужених кровоносних судин. При натисканні з сім'яників не витікає рідкий вміст. При поперечному розрізі сім'яника краї його не округляються й залишаються гострими. У цій стадії риба перебуває довго: багато видів (сазан, лящ та ін.) – від осені до весни наступного року.

Стадія IV. Особини, у яких статеві органи досягли майже максимального розвитку. Яєчники дуже великі і заповнюють до 2/3 всієї черевної порожнини. Ікринки великі, прозорі і при натисканні випливають. При розрізі яєчника і шкрябанні розрізу ножицями ікринки зіскоблюються поодиноці.

Сім'яники білого кольору і наповнені рідкими молокоами, які легко випливають при стисканні черевця. При поперечному розрізі сім'яника краї його негайно округлюються, і розріз заливається рідким вмістом. Ця стадія нетривала і швидко переходить у наступну.

Стадія V. Розмноження (текучі особини). Ікра і молочко настільки зрілі, що вільно випливають не краплями, а струменем при самому легкому натисканні. Якщо тримати рибу у вертикальному положенні за голову і потрусити її, то ікра і молочко вільно витікають.

Стадія VI. Віднерестовані особини. Статеві продукти витекли. Порожнина тіла не заповнюється внутрішніми органами. Яєчники і сім'яники дуже малі, в'ялі, запалені, темно-червоного кольору. Нерідко в яєчнику залишається невелика кількість дрібних ікринок, які зазнають жирового переродження і розсмоктуються. Через кілька днів запалення проходить, і статеві залози переходять в стадію II-III.

Якщо статеві продукти знаходяться на проміжній стадії або спостерігачу важко точно визначити стадію зрілості, вона позначається двома цифрами, з'єднаними знаком тире. При цьому стадія, до якої ближче статеві продукти, ставиться попереду. Наприклад: III-IV, IV-III, VI-II і т. д.

Універсальна шкала зрілості статевих продуктів риб, яка розроблена Нікольським Г.В. (1944, 1963) зручна для використання у польових умовах (цит. за Шерман та ін., 2009):

Стадія I. Молоді, нестатевозрілі особини.

Стадія II. Статеві залози дуже малого розміру, ікра неозброєним оком майже не помітна.

Стадія III. Дозрівання, ікра помітна неозброєним оком, спостерігається надзвичайно швидке збільшення маси статевих залоз, молоки з прозорих стають блідо-рожевими.

Стадія IV. Зрілість, ікра і молоки дозрівають, статеві залози досягають максимальної маси, але при легкому натисканні статеві продукти ще не витікають.

Стадія V. Розмноження, статеві продукти витікають уже при самому легкому погладженні черевця, маса гонад від початку нересту до його кінця швидко зменшується.

Стадія VI. Вибій, статеві продукти витікли, статевий отвір гіперемований, статеві залози у вигляді пустих мішків, зазвичай у самок з одиничними ікринками, а у самців із залишками сперми.

Плодючість. Інформація про кількість ікри, яку утворює риба, необхідна для практичних і наукових цілей. Ці знання про плодючість необхідні і для висновків про ефективність природного нересту риб.

Розрізняють індивідуальну плодючість – це загальна кількість ікринок, яку виметує самка за один нерестовий період; відносну – це кількість ікри, що припадає на одиницю маси самки; робочу – це кількість ікри, що використовується з метою штучного запліднення; видову – суму ікринок, що відкладаються самкою впродовж всього життя і популяційну плодючість.

Для встановлення середньої індивідуальної плодючості потрібно брати ікру в стадії найбільшого розвитку, але до моменту настання ікрометання; ікру потрібно відбирати у самок різного віку, і при підрахунку слід вести окремий облік дрібних недорозвинених ікринок, маючи на увазі, що такі ікринки можуть залишитися невиметаними.

При взятті проб на плодючість кожен самку потрібно виміряти і зважити, а також взяти луску або інший об'єкт для подальшого визначення віку. Потім рибу розкривають, весь яєчник зважують і відокремлюють пробу для підрахунку. Наважку для підрахунку ікри беруть із середини гонади, її маса залежить від розміру ікри – чим дрібніші ікринки, тим менша наважка. За діаметра ікри 0,4-0,7 мм (миньок) наважка становить 0,25-0,50 г, за діаметра 1-2 мм (лящ, окунь) – 0,5-1,0 г (500-700 ікринок у наважці). У лососів беруть 10-20 г ікри, яка має діаметр майже 5 мм (50-200 ікринок у наважці).

Наважку зважують на аптечних вагах, загортають у марлю і кладуть у баночку, прикріплюють етикетку та заливають ізотонічним розчином 4%-го формаліну.

У відповідному журналі записують назву риби, час і місце вилову, знаряддя лову, ступінь зрілості, довжину тіла, масу всієї риби, ікри і наважки. Треба залишити графи для вписування кількості ікринок в наважці, у всьому яєчнику, діаметра ікринок і для показників віку.

Для визначення середніх розмірів ікринок рекомендується взяти 10 ікринок, розташувати їх по прямій лінії, визначити довжину цієї лінії і розділивши її на 10, отримати середній діаметр ікринок. Оскільки ікра у воді набухає, треба вимірювати лише щойно вилучені з яєчників або фіксовані у формаліні ікринки.

Плодючість риб залежить від довжини та маси риб.

Завдання

1. *Законспекуйте методики визначення статевого складу та плодючості риб.*
2. *Використовуючи рекомендовану літературу встановити відповіді на такі запитання:*
 - 1) Як забезпечити відлов однакової кількості самок і самців риб для визначення справжнього співвідношення статей?
 - 2) Порівняйте рекомендовані схеми визначення зрілості статевих продуктів риб від різних авторів.
 - 3) Поясніть різницю між індивідуальною і видовою плодючістю.
3. *Розв'яжіть тести (одна або дві правильні відповіді)*
 1. Як називається молодь риб, яка набула форми і зовнішніх ознак дорослої особини?
 - Мальок
 - Личинка
 - Передличинка
 - Ембріон
 - Ікра
 2. Як називається молодь риб з моменту переходу на зовнішнє (екзогенне) живлення?

- Мальок
 - Личинка
 - Передличинка
 - Ембріон
 - Ікра
3. Процес відтворення риби
- Дозрівання ікри
 - Ембріональний розвиток
 - Нерестовий субстрат
 - Нерест
 - Нерестовище
4. Які особини риби мають назву juvenales?
- Статевонезрілі особини
 - Дозріваючі особини
 - Особини, у яких статеві органи досягли майже максимального розвитку
 - На стадії розмноження
 - Віднерестовані особини
5. Які особини риби мають назву «текучі особини»?
- Статевонезрілі особини
 - Дозріваючі особини
 - Особини, у яких статеві органи досягли майже максимального розвитку
 - На стадії розмноження
 - Віднерестовані особини
6. Які особини риби мають нерозвинені статеві залози, які представлені довгими вузькими нитками або стрічками, за якими не можна визначити стать на око?
- Статевонезрілі особини
 - Дозріваючі особини
 - Особини, у яких статеві органи досягли майже максимального розвитку
 - На стадії розмноження
 - Віднерестовані особини

7. Які особини риб мають ікру і молочко настільки зрілі, що вільно випливають не краплями, а струменем при самому легкому натисканні?
- Статевонезрілі особини
 - Дозріваючі особини
 - Особини, у яких статеві органи досягли майже максимального розвитку
 - На стадії розмноження
 - Віднерестовані особини
8. Які особини риб мають статеві залози, які почали розвиватися.?
- Статевонезрілі особини
 - Дозріваючі особини
 - Особини, у яких статеві органи досягли майже максимального розвитку
 - На стадії розмноження
 - Віднерестовані особини
9. Яка це плодючість: загальна кількість ікринок, яку виметує самка за один нерестовий період?
- Індивідуальна
 - Відносна
 - Робоча
 - Видова
 - Популяційна
10. Яка це плодючість: кількість ікри, що припадає на одиницю маси самки?
- Індивідуальна
 - Відносна
 - Робоча
 - Видова
 - Популяційна
11. Яка це плодючість: кількість ікри, що використовується з метою штучного запліднення?
- Індивідуальна
 - Відносна
 - Робоча

- Видова
 - Популяційна
12. Яка це плодючість: сума ікринок, що відкладаються самкою впродовж всього життя?
- Індивідуальна
 - Відносна
 - Робоча
 - Видова
 - Популяційна
13. Вкажіть неправильне твердження про дослідження риб.
- Визначення статі обов'язкове при дослідженні всіх риб.
 - Самець позначається знаком ♂.
 - Самка позначається знаком ♀.
 - Якщо риба молода і стать визначити неозброєним оком не можна, записується Little.
 - Для дорослої риби визначається бальною системою стан статевих продуктів.
 - Встановлюється маса гонад.

5. ВИЗНАЧЕННЯ ВГОДОВАНОСТІ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ ЖИВЛЕННЯ РИБ

Мета роботи. Опанувати методики визначення вгодованості та особливостей живлення риб.

Теоретична частина. Вгодованість. Для визначення ступеню вгодованості риб зазичай користуються коефіцієнтом Фультона, який обчислюється за формулою (5.1)

$$K_g = g \times 100 / l^3 \quad (5.1).$$

де K_g – коефіцієнт вгодованості;

g – маса риби, г;

l – довжина риби від початку рила до кінця лускового покриву, см.

При визначенні коефіцієнта вгодованості береться загальна маса риби (разом з усіма нутрощами). Такий спосіб не

завжди відображає дійсні показники вгодованості. Різна ступінь розвитку статевих продуктів і наповнення кишечника заважають визначенню правильного коефіцієнта вгодованості.

Показовіші результати дає коефіцієнт вгодованості за Кларк, який вираховується за масою риби без нутроців. Рекомендується користуватися обома способами.

Жирність. Жирність риб точно визначити можна лише шляхом хімічного аналізу й іхтіологи для характеристики цього показника отримують зазвичай готові дані від відповідних фахівців.

При роботі на місцях користуються спрощеними методами визначення жирності за п'ятибальною шкалою.

Бал 0. Жиру на кишечнику немає.

Бал 1. Тонка смужка жиру розташована між другим і третім відділами кишечника.

Бал 2. Неширока смужка досить щільного жиру між другим і третім відділами кишечника.

Бал 3. Широкі смуги жиру в середині між другим і третім відділами кишечника.

Бал 4. Кишечник майже цілком вкритий жиром за винятком маленьких просвітів, де видно кишку.

Бал 5. Весь кишечник залитий товстим шаром жиру. Немає ніяких просвітів.

Вивчення живлення риб. Методика дослідження живлення риб складається з чотирьох елементів: збирання матеріалів, обробки вмісту шлунково-кишкових трактів риб, цифрової обробки отриманих матеріалів, літературної і графічної обробки цифрового матеріалу, а також трактування різних спостережень, зроблених під час досліджень.

Існує два методи збору і обробки матеріалів з живлення: метод індивідуального збору і обробки шлунково-кишкових трактів, коли риба аналізується окремо і метод групового збору та обробки, коли кишечники збираються від групи риб і вміст їх опрацьовують як щось єдине. Матеріал з живлення риб повинен збиратися активними знаряддями лову: тралом, закидним неводом тощо. Матеріал з активних знарядь лову дає повне уявлення про те, як харчувалася риба в момент вилову. Вічкові

знаряддя лову – сітки, пастки і ін., в яких спіймана риба залишається довго у воді, малопридатні для збору матеріалу з живлення. За час перебування риби в таких знаряддях лову їжа частково або повністю перетравлюється або відригується.

Збір матеріалів з живлення бажано проводити в усі сезони року і в різних районах водойми. Слід мати на увазі, що більшу цінність мають систематичні цілорічні матеріали з декількох або навіть одного місця, ніж розрізнений матеріал з багатьох місць.

Проба на живлення складається з 10-100 екз. залежно від мети дослідження.

Рибу довжиною до 20 см фіксують цілком. У риб довжиною понад 20 см фіксують лише шлунково-кишкові тракти. Їх треба брати по можливості негайно після вилову. Перед вилученням шлунково-кишкового тракту проводять біологічний аналіз риби.

Вилучення шлунково-кишкового тракту проводиться таким чином. Рибу розкривають ножицями або скальпелем із черевного боку від анального отвору до голови. Шлунково-кишковий тракт вирізають від стравоходу до анального отвору і поміщають з відповідною етикеткою в марлеву серветку. У разі нестачі марлі тракт перев'язують біля переднього і заднього кінця ниткою так, щоб вміст не випав, відповідна етикетка в даному випадку згортається трубкою і підв'язується до кишковому тракту.

При зборі матеріалу слід звертати дуже серйозну увагу на етикетування проб. Етикетка повинна бути написана чітко на пергаменті тушшю або чорним олівцем.

Матеріал (цілі личинки і мальки, дрібні види риб, кишкові тракти дорослих особин), фіксуються 4-процентним формаліном (1 частина 40-процентного формаліну на 9 частин води) в скляному або металевому посуді. Розчин формаліну перед фіксацією нейтралізують товченою крейдою або содою (1 чайна ложка на 1 літр розчину).

Основним завданням при дослідженні вмісту шлунково-кишкових трактів є визначення складу харчової грудки і значення окремих харчових компонентів. Вся обробка ведеться кількісним методом – шляхом підрахунку і зважування вмісту

трактів. Цей метод дає можливість кількісно виразити живлення для різних видів риб, різного віку, різних статей, в різний час року, для різних географічних місць і т. д.

Перш ніж обробляти кишкові тракти, необхідно заздалегідь приготувати бланки-картки або особливий журнал розтинів з живлення риб, куди із загального експедиційного журналу переносяться дані по кожній станції, а з іхтіологічного матеріалу (журналу промірів) – дані по кожній рибі.

Перш за все відмочений у воді шлунково-кишковий тракт перед розкриттям очищають від уривків нутрощів і ожирків. Потім його розтягують, визначають на око і відзначають у відповідній графі картки даної риби ступінь наповнення кормом окремих розділів травного тракту (стравохід, шлунок і кишечник у шлункових риб або передня, середня і задня частини тракту у безшлункових) за п'ятибальною шкалою М. В. Лебедева (Шерман та ін., 2009):

- 0 – пусто;
- 1 – поодинокі;
- 2 – невелике наповнення;
- 3 – середнє наповнення;
- 4 – багато, повний шлунок або відділ кишечника;
- 5 – велика кількість, розтягнутий кишечник.

За ступенем наповнення відділів травного тракту можна приблизно встановити час годівлі риби, наприклад: стравохід – 1, шлунок – 0, кишечник – 0 – риба щойно почала харчуватися, стравохід – 3, шлунок – 4, кишечник – 2 – риба вже досить довго харчується на даній кормовій площі. Наповнення шлунково-кишкового тракту записується у відповідній графі тризначним числом, наприклад – 321, що означає наповнення стравоходу – 3, шлунка – 2, кишечника – 1.

Після визначення кількості їжі в балах шлунково-кишковий тракт розрізають на три зазначених вище відділи і з кожного відділу витягують за допомогою шпателя або скальпеля вміст на тарілку або чашку Петрі. Потім харчову грудку обсушують фільтрувальним папером до тих пір, поки на ньому не перестануть залишатися помітні сліди вологи і зважують.

У шлункових риб зважують окремо вміст шлунка і кишечника, у безшлункових потрібно роздільно зважувати і у подальшому обробляти харчову грудку переднього, середнього та заднього відділів кишечника. Отримані величини заносять у відповідну графу картки або журналу.

Після зважування вміст кожного відділу травного тракту проглядається під бінокляром, а якщо потрібно, і під мікроскопом для визначення видового складу, чисельності та маси компонентів. При наявності невеликої кількості харчової грудки обробляють всю грудку, тобто визначають, підраховують і зважують усі компоненти. При наявності великої кількості вмісту зазвичай аналізують 0,1 частини грудки, і отримані результати обробки цієї наважки переводять на масу грудки кожного відділу шлунково-кишкового тракту. Інша частина грудки проглядається якісно, і підраховуються лише великі кормові об'єкти, які можуть не потрапити в наважку. Після закінчення робіт приступають до обчислення індексів наповнення, які виражають відношення маси окремих компонентів і загальної маси грудки до маси риби в проценти (‰), тобто індекси представляються не абсолютними відношеннями маси корму і маси риби, а це відношення збільшується в 10000 разів.

Часткові та загальні індекси обчислюються для окремих риб і заносяться на індивідуальну картку або в журнал у відповідну графу, потім обчислюються індекси для груп риб: в середньому для проби, для району, для сезону, для якої-небудь вікової групи і т. д. і в середньому для всієї водойми.

Для отримання середніх індексів за пробою індивідуальні індекси риб з однієї проби підсумовуються і діляться на загальне число риб в пробі незалежно від того, чи була чи відсутня їжа у якоїсь з складових проби риби. Для отримання середніх індексів по району, сезону і т. д. або в середньому по водоймі підсумовуються середні індекси по пробах і діляться на число групованих проб. На підставі часткових і загальних індексів обчислюється процентний склад їжі даного виду риб для будь-якого району, сезону, вікової групи і т. д.

Шкала визначення перетравлення їжі рибами:

Ступінь перетравлення їжі в різних відділах шлунково-кишкового тракту риб визначають візуально. Шкала К.Р. Фортунатової, бали:

1 – кормові організми добре збереглися, без будь-яких ознак порушення;

2 – кормові організми трішки перетравлені, визначення видів та їх підрахунок не викликають труднощів;

3 – кормові організми напівперетравлені, визначення і підрахунок по окремих частинах тіла можливі;

4 – кормові організми дуже перетравлені, але визначення і підрахунок по окремих частинах тіла (кістки, очі, кінцівки, панцир, частини ротового отвору, отоліти тощо) можливі;

5 – кормові організми зовсім перетравлені, мають вигляд гомогенної маси. Визначення і підрахунок видів неможливі.

Завдання

1. *Законспекуйте методики визначення вгодованості та особливостей живлення риб.*

2. *Використовуючи рекомендовану літературу встановити відповіді на такі запитання:*

1. Порівняйте рекомендовані схеми визначення коефіцієнта вгодованості від різних авторів.

2. Як встановити ступінь наповнення кормом окремих розділів травного тракту? Яке наповнення стравоходу, якщо наповнення шлунково-кишкового тракту – 321?

3. *Розв'яжіть тести (одна або кілька правильних відповідей)*

1. Що означає 3 бали за шкалою М. В. Лебедева, коли встановлено ступінь наповнення кормом окремих частин травного тракту риби?

– пусто

– поодинокі

– невелике наповнення

– середнє наповнення

– багато, повний шлунок або відділ кишечника

– велика кількість, розтягнутий кишечник

2. Яке наповнення шлунку, якщо наповнення шлунково-кишкового тракту – 321?

3 2 1 6 5

3. Яке тризначне число за шкалою М. В. Лебедева свідчить про те, що риба досить давно не харчувалася?
 - 110
 - 123
 - 112
 - 231
 - 001
4. Яке тризначне число за шкалою М. В. Лебедева свідчить про те, що риба досить довго харчується на даній кормовій площі?
 - 010
 - 120
 - 012
 - 332
 - 101
5. Вкажіть ступінь перетравлення їжі в різних відділах шлунково-кишкового тракту риб за шкалою К.Р. Фортунатової, якщо кормові організми мають вигляд гомогенної маси і визначення і підрахунок видів неможливі.

1 2 3 4 5
6. Що означає наповнення шлунково-кишкового тракту – 321?
 - наповнення стравоходу – 1
 - наповнення стравоходу – 3
 - наповнення шлунка – 2
 - наповнення кишечника – 3
 - наповнення кишечника – 1
4. *Розв'яжіть задачі*
 1. Встановити ступінь вгодованості риби (за коефіцієнтом Фультона), якщо маса риби 1,6 кг а довжина від початку рила до кінця лускового покриву - 20 см.
 2. Встановити ступінь вгодованості риби (за коефіцієнтом Фультона), якщо маса риби 1,68 кг а довжина від початку рила до кінця лускового покриву - 20 см.
5. *Вкажіть відповідність термінів і їх визначень*

1. Кількість і склад корму, спожитого рибою за певний проміжок часу (добу, місяць, рік тощо)

Відношення з'їденого рибою корму до приросту її маси

Відношення маси тіла риби до куба її довжини.

Вміст жиру в тілі, нутрощах риби, виражений у відсотках до маси тіла.

Активна годівля риб у літньо-осінній період, під час якого відбувається основний приріст довжини і маси тіла, збільшення вгодованості, формування гонад для чергового нересту.

Нагул

Раціон (кормовий)

Жирність

Коефіцієнт кормовий (КК)

Коефіцієнт вгодованості

2. Вкажіть ступінь перетравлення їжі в різних відділах шлунково-кишкового тракту риб за шкалою К.Р. Фортунатової (від 1 до 5)

- кормові організми напівперетравлені, визначення і підрахунок по окремих частинах тіла можливі
- кормові організми дуже перетравлені, але визначення і підрахунок по окремих частинах тіла (кістки, очі, кінцівки, панцир, частини ротового отвору, отоліти тощо) можливі
- кормові організми добре збереглися, без будь-яких ознак порушення
- кормові організми трішки перетравлені, визначення видів та їх підрахунок не викликають труднощів
- кормові організми зовсім перетравлені, мають вигляд гомогенної маси

6. КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ В ІХТІОЛОГІЇ ТА РИБНИЦТВІ

Мета роботи. Ознайомитися з методом кореляційного аналізу та його використанням для опрацювання даних іхтіологічних і рибогосподарських досліджень.

Теоретична частина. Коли потрібно з'ясувати залежність між двома або декількома ознаками і встановити їх взаємний зв'язок використовують методи кореляції і регресії.

Одним із основних розділів математичної статистики є *теорія кореляцій*. Вона вивчає взаємозв'язок між досліджуваними величинами. Найпростішим видом зв'язку між величинами є функціональна залежність, коли кожному значенню однієї величини відповідає одне цілком визначене значення іншої величини. Функціональні зв'язки між змінними величинами вивчаються в математичному аналізі.

У природі ж частіше спостерігаються нефункціональні зв'язки, коли змінна y змінюється залежно від іншої змінної x , але на зміну y впливає також багато інших додаткових факторів, враховувати які дослідник не може, і тоді кожному значенню x відповідає декілька значень y . Наприклад, зі збільшенням довжини риби зростає її маса, але в складі групи риб одного виду з однаковою довжиною можуть бути дуже різні за масою екземпляри через спадкові особливості, відмінні умови зростання і живлення. Ще один приклад – відомо, що плодючість риб залежить від довжини та маси риб. Але кількість ікри, яку виробляють самиці однакового розміру і маси теж може значно різнитися.

Такі зв'язки (залежності) називаються *статистичними або кореляційними*.

Отже, зв'язок між змінними величинами x і y називається кореляційним, якщо різним значенням одної з них (x) відповідають певні групові середні іншої (y_x) або навпаки. У таких випадках найчастіше одна величина розглядається як незалежна змінна і називається *аргументом* (x), а інша є залежною змінною і називається *функцією* (y). Можна також рівняння знаходити у відношенні x , тоді $x=f(y)$ називається рівнянням регресії x за y . За такими зв'язками знаходять наближені формули, які виражають залежність між значеннями x_i і середніми значеннями y_i або навпаки. Такі формули називають *емпіричними*.

З форм кореляційних зв'язків, найрозповсюдженіші лінійні кореляційні зв'язки. Однак часто існують і нелінійні

зв'язки між елементами. Не завжди задача вибору форми зв'язку буває легкою. При графічному зображенні статистичного зв'язку часто точки розташовуються так, що можна провести ряд ліній різних типів. Тому при виборі типу лінії зв'язку необхідно врахувати характерні особливості лінії зв'язку, які впливають з самої фізичної сутності явища, яке вивчається.

Отже, вибору виду лінії має передувати логічний аналіз, обумовлений знанням загальних закономірностей досліджуваних явищ. Якщо із збільшенням однієї ознаки зростають значення іншої, то кореляцію називають *прямою або позитивною*, а якщо зі збільшенням однієї ознаки значення іншої зменшується – *оберненою або негативною*.

Наприклад, пряму кореляцію в галузі водних біоресурсів та аквакультури можна спостерігати між такими показниками (OpenAI., 2025):

1. Температура води та швидкість росту риби – у певних межах (оптимальних для виду) підвищення температури прискорює обмін речовин і ріст риби.

2. Якість корму та приріст маси риб – чим вища поживність і засвоюваність корму, тим швидше росте риба.

3. Рівень кисню у воді та активність риб – із підвищенням концентрації кисню риби стають активнішими, що сприяє кращому споживанню корму та росту.

4. Щільність водоростей і ризик задухи в водоймі – надмірний розвиток водоростей до рівня «цвітіння» води через евтрофікацію закінчується ризиком кисневого голодування вночі через інтенсивне споживання кисню при диханні водоростей.

5. Мінералізація води та продуктивність ставу – у межах оптимальних меж підвищення концентрації макро- і мікроелементів (кальцію, магнію, фосфору) сприяє розвитку кормової бази (зоопланктону, зообентосу) і, відповідно, приросту риб.

6. Доза корму та рівень забруднення води – із надлишковим кормом збільшується кількість органічних решток, що призводить до зниження якості води.

7. Інтенсивність освітлення та ріст мальків – у багатьох видів риб (напр., осетрових, лососевих) достатнє освітлення позитивно впливає на активність і харчову поведінку мальків.

Ось кілька прикладів оберненої кореляції між показниками (OpenAI., 2025):

1. Вміст кисню у воді та смертність риб – із зменшенням концентрації розчиненого кисню смертність риб зростає.

2. Температура води та розчинений кисень – зі збільшенням температури води вміст кисню в ній зменшується.

3. Засоленість води та кількість прісноводних видів риб – із підвищенням солоності кількість прісноводних видів зменшується.

4. Забруднення водойми (напр., сполуками азоту, важкими металами, пестицидами) та видовий склад іхтіофауни – чим вищий рівень забруднення, тим менше різноманіття риб.

5. Щільність посадки риб у ставку та середня маса особини – зі збільшенням кількості риб на одиницю площі їхній індивідуальний приріст може знижуватися через конкуренцію за ресурси.

6. Світловий день та активність глибоководних видів – чим коротший світловий день, тим активніше деякі глибоководні риби можуть мігрувати до поверхневих шарів.

Якщо поле точок не має вираженої форми, тобто точки більш або менш рівномірно розкидані по графіку, то кореляція відсутня і між досліджуваними ознаками немає зв'язку.

Це все відноситься до простої кореляції, коли досліджується зв'язок між двома ознаками.

Однак, можливі випадки, коли на величину однієї результативної ознаки впливають декілька факторіальних. Така кореляція називається *множинною*.

Після встановлення форми зв'язку і його типу починають досліджувати тісноту. У якості числового показника тісноти зв'язку простої лінійної кореляції використовують *коефіцієнт кореляції*, який визначають за рівнянням (6.1):

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}, \quad (6.1)$$

де $(x - \bar{x})$ і $(y - \bar{y})$ – відхилення значень x і y від своїх середніх \bar{x} і \bar{y} в n порівнюваних парах.

Значення коефіцієнта кореляції може знаходитися у межах від $+1$ при прямому функціональному зв'язку до -1 при оберненому зв'язку.

Тісноту зв'язку оцінюють за тим, наскільки абсолютна величина коефіцієнта кореляції відрізняється від 0 і наближається до 1 . Що стосується знаку, то він показує характер залежності.

Ступінь кореляції	Для прямої кореляції	Для оберненої кореляції
Слабка	Від 0 до $+0,33$	Від 0 до $-0,33$
Середня	Від $+0,33$ до $0,66$	Від $-0,33$ до $-0,66$
Сильна	Від $0,66$ до $0,99$	Від $-0,66$ до $0,99$
Повна	$+1,0$	$-1,0$

Стандартну похибку коефіцієнта кореляції визначають за рівнянням (6.2):

$$Sr = \sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}} \quad (6.2)$$

де r – коефіцієнт кореляції, n – число парних значень, за якими визначено коефіцієнт кореляції.

Значення коефіцієнта кореляції звичайно записують разом з його похибкою $r \pm Sr$. Критерій значущості коефіцієнта кореляції t_r визначають за рівнянням (6.3):

$$t_r = \frac{r}{Sr}, \text{ або } t_r = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (6.3)$$

Співставлення практичного та теоретичного значення t при числі ступенів свободи $n-2$ дає можливість оцінити істотність r при тому чи іншому рівні значущості. Якщо $t_{\text{факт}} > t_{\text{теор}}$, то кореляційний зв'язок істотний, а якщо $t_{\text{факт}} < t_{\text{теор}}$ – неістотний.

Для оцінки криволінійної форми зв'язку між ознаками використовується кореляційне відношення, яке завжди має знак “+” і змінюється від 0 (зв'язок відсутній) до одиниці (зв'язок функціональний).

Приклад кореляційного аналізу

Задача. Дано 12 пар значень x і y . Встановити коефіцієнт кореляції, його похибку та критерій значущості. Зробити висновок про ступінь і характер кореляції між показниками x і y .

1. Складається розрахункова таблиця, в яку записують значення ознак x і y , їх квадрати, добутки і суми в кожній графі.

Номер пари	x	y	x^2	y^2	$x \times y$
1	12	40	144	1600	480
2	14	43	196	1849	602
3	17	40	289	1600	680
4	20	35	400	1225	700
5	22	30	484	900	660
6	24	31	576	961	744
7	26	25	676	625	650
8	30	25	900	625	750
9	32	24	1024	576	768
10	35	20	1225	400	700
11	36	17	1296	289	612
12	36	20	1296	400	720
Сума	$\sum x=304$	$\sum y=350$	$\sum x^2=8506$	$\sum y^2=11050$	$\sum x \times y=8066$

2. За даними таблиці розраховуємо шість допоміжних значень:
 $n=12$;

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{304}{12} = 25,33$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{350}{12} = 29,17$$

$$\begin{aligned} \sum (x - \bar{x})^2 &= \sum x^2 - (\sum x)^2 / 12 = \\ &= 8506 - (304^2) / 12 = \\ &= 8506 - 92\,416 / 12 = \end{aligned}$$

$$= 8506 - 7\,701,3 = 804,7$$

$$\sum (y - \bar{y})^2 = \sum y^2 - (\sum y)^2 / 12 =$$

$$= 11\,050 - (350^2)/12 =$$

$$= 11\,050 - 122\,500 / 12 =$$

$$= 11\,050 - 10\,208,3 = 841,7$$

$$\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y}) = \sum xy - (\sum x \cdot \sum y) / n =$$

$$= 8066 - 304 \times 350 / 12 =$$

$$= 8066 - 106400 / 12 =$$

$$= 8066 - 8867 = -801$$

3. Обчислюємо коефіцієнт кореляції, його похибку S_r і критерій значущості коефіцієнта кореляції t_r .

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} =$$

$$= \frac{-801}{\sqrt{804,7 \cdot 841,7}} = \frac{-801}{823} = -0,97$$

Стандартна похибка коефіцієнта кореляції

$$S_r = \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}} =$$

$$= \sqrt{\frac{1 - (-0,97)^2}{12 - 2}} = 0,08$$

Критерій значущості коефіцієнта кореляції t_r :

$$t_r = \frac{r}{S_r} = \frac{-0,97}{0,08} = 12,1$$

Число ступенів свободи: $f = n - 2 = 12 - 2 = 10$.

Співставлення практичного та теоретичного значення t (див.

Додаток А, Критерій Ст'юдента) дає можливість оцінити істотність r :

$12,1 > 2,23$, тобто $t_{\text{факт}} > t_{\text{теор}}$, отже кореляційний зв'язок істотний.

Відповідь: між показниками x і y існує сильна обернена кореляція, цей зв'язок істотний, коефіцієнт кореляції $r \pm Sr = -0,97 \pm 0,08$

Завдання

1. Законспекуйте приклад кореляційного аналізу.
2. Розв'яжіть задачі.
1. Встановити коефіцієнт кореляції, його похибку та критерій значущості. Зробити висновок про ступінь і характер кореляції між показниками x і y .

Задача 1	
x	y
25	3
20	4
24	5
25	7
21	6
19	8
20	9
18	16
15	14
12	18
11	20
20	19

Задача 2	
x	y
12	4
11	12
17	4
19	10
22	11
24	15
22	8
25	18
28	19
30	12
21	20
22	20

3. Встановити критерій значущості коефіцієнта кореляції t_r , якщо значення коефіцієнта кореляції 0,94 а його похибки – 0,2. Встановіть, чи істотний кореляційний зв'язок між показниками, якщо $t_{\text{теор}}$ при рівні значимості 0,05 становить 2,23.
4. Встановити критерій значущості коефіцієнта кореляції t_r , якщо значення коефіцієнта кореляції 0,45 а його похибки – 0,7. Встановіть, чи істотний кореляційний зв'язок між показниками, якщо $t_{\text{теор}}$ при рівні значимості 0,05 становить 2,23.

Розв'яжіть тести (одна або кілька правильних відповідей)

1. Вкажіть межі значень коефіцієнта кореляції для сильної оберненої кореляції (від – до):

$$-0 - 0,33$$

$$-0 - (-0,33)$$

$$- (-0,33) - (-0,66)$$

$$-0,33 - 0,66$$

$$-0,66 - 0,99$$

$$- (-0,66) - (-0,99)$$

2. Вкажіть межі значень коефіцієнта кореляції для сильної прямої кореляції (від – до):

$$0 - 0,33$$

$$0 - (-0,33)$$

$$(-0,33) - (-0,66)$$

$$0,33 - 0,66$$

$$0,66 - 0,99$$

$$(-0,66) - (-0,99)$$

3. Вкажіть межі значень коефіцієнта кореляції для середньої прямої кореляції (від – до)

$$0 - 0,33$$

$$0 - (-0,33)$$

$$(-0,33) - (-0,66)$$

$$0,33 - 0,66$$

$$0,66 - 0,99$$

$$(-0,66) - (-0,99)$$

4. Вкажіть межі значень коефіцієнта кореляції для середньої оберненої кореляції (від – до):

$$0 - 0,33$$

$$0 - (-0,33)$$

$$(-0,33) - (-0,66)$$

$$0,33 - 0,66$$

$$0,66 - 0,99$$

$$(-0,66) - (-0,99)$$

5. Вкажіть межі значень коефіцієнта кореляції для слабкої оберненої кореляції (від – до)

$$0 - 0,33$$

$$0 - (-0,33)$$

$$(-0,33) - (-0,66)$$

0,33 – 0,66

0,66 – 0,99

(- 0,66) – (-0,99)

(- 0,66) – (-0,99)

Використані джерела

OpenAI. (2025). Приклади прямої і оберненої кореляції між іхтіологічними показниками. *ChatGPT (версія 4). Модель штучного інтелекту для аналізу та генерації тексту*. Отримано [25.01.2025] з <https://openai.com>.

7. ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВИХ РОБІТ ДО ДРУКУ

Мета роботи. Ознайомитися з вимогами до оформлення наукових робіт та джерел літератури.

Теоретична частина. Літературне оформлення наукових робіт є важливим етапом підготовки матеріалу до публікації. Воно визначає зрозумілість, логічність та наукову цінність тексту, а також його відповідність вимогам видавництва чи академічної установи. Основні аспекти літературного оформлення включають структурування тексту, правильне використання наукового стилю, коректне оформлення цитувань та бібліографії, а також відповідність технічним вимогам.

1. Структура наукової роботи

Наукова стаття, дипломна робота або дисертація повинна мати чітку структуру, яка включає такі основні елементи:

- 1) *Заголовок* – відображає суть дослідження та несе ключові слова.
- 2) *Анотація* – короткий виклад основних положень дослідження.
- 3) *Ключові слова* – набір термінів, що відображають зміст роботи.
- 4) *Вступ* – містить актуальність дослідження, його мету та завдання.
- 5) *Основна частина* – розділи, що містять огляд літератури, методологію, результати та їх обговорення.
- 6) *Висновки* – підсумковий виклад основних результатів та їх значення.

7) *Список використаних джерел* – коректно оформлена бібліографія.

2. Науковий стиль викладу

Текст наукової роботи має відповідати вимогам наукового стилю:

- Логічність, чіткість і послідовність викладу.
- Використання термінології, прийнятої в даній галузі науки.
- Об'єктивність і уникнення емоційних висловлювань.
- Уникнення плагіату через правильне цитування джерел.

3. Оформлення цитувань і бібліографії

Для збереження наукової доброчесності необхідно правильно оформлювати цитати та посилання на джерела. Залежно від вимог установи чи журналу, можуть використовуватися різні стилі цитування, такі як:

- APA (American Psychological Association) – широко використовується в соціальних і гуманітарних науках.
- MLA (Modern Language Association) – часто застосовується в літературознавстві та мистецтвознавстві.
- Harvard – зручний для економічних та природничих наук.

В Україні наукові тексти зазвичай оформляють з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання».

Основні принципи оформлення джерел:

- перелік усіх авторів, назви джерела, року видання, видавництва та URL (якщо це електронний ресурс);
- дотримання єдиного стилю в усьому списку;
- сортування джерел (зазвичай за абеткою або в порядку появи в тексті).

Правильне оформлення бібліографії підвищує якість наукової роботи та демонструє академічну доброчесність.

4. Технічні вимоги

Перед поданням роботи до друку необхідно перевірити її відповідність технічним вимогам:

- форматування тексту (розмір шрифту, міжрядковий інтервал, поля сторінок);

- наявність і правильне оформлення таблиць, рисунків і графіків;
- використання єдиного стилю посилань і списку літератури;
- перевірка орфографії та граматики.

Літературне оформлення наукової роботи – це не лише дотримання формальних вимог, а й створення логічно побудованого, зрозумілого та академічно коректного тексту. Дотримання цих принципів сприяє підвищенню якості наукової комунікації та ефективному донесенню результатів дослідження до читацької аудиторії.

Завдання

1. Обдумати тему майбутньої наукової роботи, яка спрямована на дотримання принципів сталої аквакультури в рамках Європейського Зеленого курсу, і розробити її структуру.
2. Законспектувати приклади оформлення джерел за ДСТУ 8302:2015 за лінком – URL:
<https://exam.nuwm.edu.ua/course/section.php?id=60596>
3. Оформити список рекомендованих джерел (с. 51) відповідно до стилю APA.

Використані джерела

American Psychological Association. (2010). *Publication manual of the American psychological association*. American Psychological Association.

Harvard referencing. University of Sheffield, 2024. – URL:

<https://librarydevelopment.group.shef.ac.uk/referencing/harvard.html>

OpenAI. (2025). ChatGPT (версія 4). Модель штучного інтелекту для аналізу та генерації тексту. Отримано 25 січня 2025 р. з

<https://openai.com>.

Спеціальна термінологія у рибогосподарських дослідженнях

Іхтіофауна – сукупність видів риб певного водного об'єкту, басейну, зоогеографічної зони, геологічного періоду тощо.

Ареал – зона географічного поширення популяцій риб певної систематичної групи, в межах якої відбувається повний цикл їх розвитку.

Морфометрія – кількісна характеристика основних морфологічних ознак риб.

Нерест – процес відтворення, який включає активне відкладання плідниками риб і круглоротих статевих продуктів – дозрілої ікри (яєць) та сперми (молок) з наступним заплідненням і ембріональним розвитком.

Нерестовище – місце (місця) з придатним для нересту субстратом.

Нерестовий субстрат – природна або штучна основа (матеріал), зокрема галька, щебінь, пісок, коріння стебла водних рослин для відкладання ікри риб.

Гонади – статеві залози у риб (у самок – яєчники з ікрою, у самців – сім'яники із сперматозоїдами).

Ікра – жіночі статеві клітини риб (яйцеклітини).

Нагул – активне живлення (годівля) риб у літньо-осінній період, під час якого відбувається основний приріст довжини і маси тіла, збільшення вгодованості, формування гонад для чергового нересту.

Ріст – збільшення вагових і лінійних розмірів тіла риб.

Личинка – молодь риб з моменту переходу на зовнішнє (екзогенне) живлення і до малькового періоду.

Мальок – молодь риб, яка набула форми і зовнішніх ознак дорослої особини.

Раціон (кормовий) – кількість і склад корму, спожитого рибою за певний проміжок часу (добу, місяць, рік тощо).

Коефіцієнт кормовий (КК) – відношення з'їденого рибою корму до приросту її маси.

Коефіцієнт вгодованості – відношення маси тіла риби до куба її довжини.

Жиристість – вміст жиру в тілі, нутрощах риби, виражений у відсотках до маси тіла.

Луска – жорсткі метамерні пластинки шкіряного скелета, що виконують захисну функцію.

Кільце річне – щорічні прирости на окремих структурних елементах риб (лусці, отолітах, променях плавців, зябрових кришках).

Міграція – закономірне масове сезонне переміщення риб, яке здійснюється з метою нересту, нагулу, зимівлі, або під дією несприятливих факторів водного середовища.

Іктиомаса загальна – маса особин одного виду або сукупності риб, які знаходяться на одиниці площі або об'єму водного об'єкта.

Чисельність (абсолютна) – сумарна чисельність риб у водному об'єкті, визначена тим чи іншим методом.

Чисельність (відносна) – чисельність риб виражена в умовних або непрямих показниках (вилов на одиницю площі, на промислове зусилля, індекси урожайності).

Чисельність (промислова) – допустима кількість особин риб одного виду, яку може освоїти промисел без підриву відтворювальної здатності популяції.

Урожайність – ефективність відтворення популяцій риб (кількість молоді нових генерацій).

Флуктуація – виражене коливання урожайності (чисельності) окремих поколінь видів риб.

Рибальство – галузь виробничої діяльності людей, яка займається виловом риби з природних водойм (річок, озер, водосховищ, морів та океанів).

Промисел – вилучення певної частини біомаси риб та інших водних організмів у вигляді корисної для людей продукції.

Промислова міра – мінімально допустимий розмір (см) риби і раків при їх вилові.

Рибопродуктивність – відносна величина сумарної біомаси риб протягом певного періоду (зазвичай, року) на певній площі водних об'єктів (кг/га).

Інтродукція – переселення окремих видів риб поза межі їх природного ареалу (початкова фаза акліматизації).

Смертність (загальна) – зменшення рибного стада за певний проміжок часу по відношенню до умовної кількості особин (зазвичай, 100 або 1000 екз.), %.

Смертність природна – зменшення чисельності риб через природні причини (хвороби, старіння, хижаки тощо).

Смертність промислова – зменшення чисельності риб внаслідок промислового вилову.

Основні буквені позначення та скорочення, які застосовуються в іхтіології:

A (analis) – анальний плавець;

C (caudalis) – хвостовий плавець;

D (dorsalis) – спинний плавець;

P (pectorales) – грудні плавці;

V (ventrales) – черевні плавці;

L – абсолютна довжина тіла риби, см;

l – неповна або стандартна (мала) довжина тіла риби без хвостового плавця (до кінця лускового покриву), см;

l₁, l₂, l₃, - те саме у віці 1, 2, 3 і більше років;

C – відносна довжина луски від центру до зовнішнього краю;

C₁, C₂, C₃, - те ж від центру д 1, 2, 3-го річного кільця і т.д.

H – найбільша висота тіла, см;

h – найменша висота тіла, см;

l.l. (linea lateralis) – бічна лінія;

sq (squame) – кількість поперечних рядів лусок уздовж тіла риби;

♀ - самка;

♂ - самець;

A III, (21) 22–28 (29)(30) – формула анального плавця, де римськими цифрами позначені кісткові нерозгалужені промені, а арабськими – м'які розгалужені;

1.1.3. – 3.1.1. – формула глоткових зубів (їх кількість на правій і лівій глотковій кістці у коропа).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Довідник рибовода / П. Г. Галасун, В. М. Сабодаш, М. В. Гринжевський та ін. К. : Урожай, 1985. 184 с.
2. Євтушенко М. Ю. Методика досліджень у рибництві. Київ : НУБП, 2013. 130 с.
3. Ковальчук В. В., Моїсеєв Л. М. Основи наукових досліджень : навчальний посібник / 3е вид., перероб. і доповнений. К. : ВД «Професіонал», 2005. 240 с.
4. Кононенко В. К., Ібатуллін І. І., Патров В. С. Практикум з основ наукових досліджень у тваринництві. К. : 2000. 96 с.
5. Морфометрична оцінка стану імунних органів коропових риб. Методичні рекомендації. Рівне : Ін-т. епізоотології УААН, 1998. 15 с.
6. Шерман І. М., Пилипенко Ю. В., Шевченко П. Г. Загальна іхтіологія. К. : Аграрна освіта, 2009. 453 с.
7. Шерман І. М., Рілов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва : підручник. К. : Вища школа, 2005. 351 с.

2. Інформаційні ресурси

1. Державне агентство рибного господарства України. URL: <http://darg.gov.ua>.
2. Сайт журналу «Гідробіологічний журнал», рубрика «Рибне господарство та аквакультура». URL: <http://hydrobiolog.com.ua/>
3. Інститут рибного господарства НААНУ. URL: <http://if.org.ua/index.php/uk/>.
4. Сайт журналу «Рибогосподарська наука України». URL: <http://fsu.ua/index.php/uk/arkhiv-zhurnal>.

ДОДАТОК А*
Критерій Ст'юдента t

Число ступенів свободи f	Рівень значимості α			
	0,10	0,05	0,01	0,001
1	6,31	12,70	63,70	637,00
2	2,92	4,30	9,92	31,60
3	2,35	3,18	5,84	12,90
4	2,13	2,78	4,60	8,61
5	2,01	2,57	4,03	6,86
6	1,94	2,45	3,71	5,96
7	1,89	2,36	3,50	5,40
8	1,86	2,31	3,36	5,04
9	1,83	2,26	3,25	4,78
10	1,81	2,23	3,17	4,59
11	1,80	2,20	3,11	4,44
12	1,78	2,18	3,05	4,32
13	1,77	2,16	3,01	4,22
14	1,76	2,14	2,98	4,14
15	1,75	2,13	2,95	4,07
16	1,75	2,12	2,92	4,01
17	1,74	2,11	2,90	3,96
18	1,73	2,10	2,88	3,92
19	1,73	2,09	2,86	3,88
20	1,73	2,09	2,85	3,85
21	1,72	2,08	2,83	3,82
22	1,72	2,07	2,82	3,79
23	1,71	2,07	2,81	3,77
24	1,71	2,06	2,80	3,74
25	1,71	2,06	2,79	3,72
26	1,71	2,06	2,78	3,71
27	1,71	2,05	2,77	3,69
28	1,70	2,05	2,76	3,66
29	1,70	2,05	2,76	3,66
30	1,70	2,04	2,75	3,65
40	1,68	2,02	2,70	3,55
60	1,67	2,00	2,66	3,46
120	1,66	1,98	2,62	3,37
∞	1,64	1,96	2,58	3,29

*Джерело: В.Білецький, Суспільне надбання, Вікіпедія (2024). – URL: <https://uk.wikipedia.org/w/index.php?curid=2364836>.