

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до виконання курсової роботи навчальної дисципліни «Іхтіологія»
спеціальності 6.090201 «Водні біоресурси та аквакультура»

Київ

ЗМІСТ

ЗМІСТ	
ПЕРЕДМОВА	3
1. СТРУКТУРА І ОФОРМЛЕННЯ РАБОТИ	5
2. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ОСНОВНОЇ ЧАСТИНИ	13
2.1 МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІХТІОЛОГІЧНОГО ОБ'ЄКТУ	13
2.2 ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ БІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ	27
3 ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РАБОТИ	40
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	42
ДОДАТКИ	43

ПЕРЕДМОВА

Дисципліна «Іхтіологія» є однією із головних складових професійної підготовки майбутніх фахівців спеціальності «Водні біоресурси та аквакультура». У курсі спеціальної іхтіології розглядаються питання сучасної системи рибоподібних і риб, біорізноманіття риб світового океану, морів та континентальних водойм нашої планети.

З метою поглиблення знань із систематики, біології та господарського значення промислово–цінних видів риб різних систематичних категорій, навчальним планом передбачено виконання курсової роботи з дисципліни.

Курсова робота є самостійною творчою працею студента і відображає його рівень оволодіння теоретичними знаннями з навчальної дисципліни. Крім того, курсова робота є початковим етапом в науково-дослідному процесі підготовки бакалаврів і показує, наскільки якісно студент володіє методикою і технікою експерименту, здатен самостійно аналізувати результати проведених досліджень та обговорювати їх із залученням даних інших дослідників з проблеми, що вивчається, вміє робити власні висновки та працювати з науковою літературою.

Тема курсової роботи обирається студентом самостійно згідно тематики, запропонованої викладачем. Робота оцінюється за теоретичним рівнем, об'ємом використаного матеріалу, вмінням аналізувати і узагальнювати дані, та зробленими висновками на основі отриманих результатів. Крім того, враховується форма викладання матеріалу та якості його оформлення. захист курсових робіт проходить згідно графіку деканату, перед екзаменаційною сесією. Студенти, які не захистили курсову роботу, не допускаються до складання іспитів.

1. СТРУКТУРА І ОФОРМЛЕННЯ РАБОТИ

За змістом і якістю оформлення курсова робота повинна відповідати сучасним вимогам, які ставляться до таких робіт. Структура роботи має бути такою:

- титульний аркуш;
- зміст;
- вступ;
- огляд літератури;
- матеріали і методи дослідження;
- основна частина (експеримент, розрахунок, обговорення результатів);
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки (за необхідністю).

Об'єм курсової роботи – 25–35 сторінок і включає в собі рукопис, ілюстрації та список літератури.

Робота оформлюється на стандартному папері, формату А4 (210x295 мм) за наступними вимогами:

- має бути надрукована шрифтом текстового редактора Times New Roman розміру 14;
- надрукований текст повинен мати рівномірну щільність, бути контрастним й чітким;
- мати поля: зліва не менше 30 мм, справа не менше 10 мм, зверху та знизу не менше 20мм;
- абзацний відступ – п'ять знаків.

Заголовки структурних частин роботи слід розташовувати посередині рядка та друкувати великими літерами без крапки у кінці. Відстань між заголовком і текстом має бути не менше, ніж два рядки. Нові розділи треба починати з нової сторінки. Такі структурні частини, як зміст, вступ, висновки, список використаних джерел, не мають порядкового номера.

Розділи, підрозділи слід нумерувати арабськими цифрами. Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію у межах кожного розділу, наприклад: 2.4. (четвертий підрозділ другого розділу). Далі у тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

Підрозділи можуть ділитися на пункти, які повинні мати порядкову нумерацію у межах кожного підрозділу, наприклад: 2.1.2. Пункт може не мати заголовка.

Номер сторінки ставиться арабськими цифрами у правому верхньому куті без крапки у кінці. Титульний аркуш включають до загальної нумерації, але номер сторінки не проставляють. Робота повинна бути переплетена.

ТИТУЛЬНИЙ аркуш є першою сторінкою курсової роботи, яка містить:

- назву роботи,
- прізвище, ім'я, по батькові студента,
- науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові наукового керівника,
- найменування вищого навчального закладу, факультету, кафедри, де навчається студент.

Перший рядок містить назву міністерства. Другий – повну назву вищого навчального закладу. Обидва розташовані зверху сторінки, по центру.

У третьому рядку справа вказують назву кафедри, викладачі якої забезпечують викладання навчальної дисципліни, з якої навчальним планом передбачено виконання цієї курсової роботи.

Посередині аркуша, по центру, великими літерами розташовують слова «КУРСОВА РОБОТА» (четвертий ряд). У наступному рядку вказують, з якої навчальної дисципліни вона виконується (назва навчальної дисципліни пишуть у лапках з великої літери).

У наступному рядку (5) вказують тему курсової роботи. Пишуть слова «на тему» (шрифт той самий, як і у останньому 4 рядку), ставлять двокрапку і лише тоді вказують назву теми (вона може займати 2-3 рядки, тому слова розміщують симетрично, відносно центру кожного рядка).

Нижче теми курсової роботи вказують прізвище та ініціали виконавця (рядок 6), а далі – прізвище та ініціали тих, хто перевірятиме роботу (рядок 7). Обидва написи: «**Виконав:**» та «**Перевірили:**» розташовують праворуч (як раніше рядок 3).

Після слова «**Виконав:**» пишуть «студент», вказують групу, курс, факультет (в разі необхідності – спеціальність та спеціалізацію, форму навчання), а лише потім – прізвище та ініціали студента.

Після слова «**Перевірили:**» пишуть посади, прізвища та ініціали викладачів (кафедру вказувати не потрібно – її назву вказано вище).

У рядку 8, вказують місто і рік виконання курсової роботи. Їх записують у один рядок, знизу титульної сторінки, по центру. Розділових знаків (крапки, коми, тире або дужок) між словом **Київ** та цифрами ставити не треба.

На титульному листі містяться позначки про допуск до захисту за підписом завідуючого кафедрою та оцінка роботи.

Зразок оформлення титульної сторінки наведено нижче (Додаток А).

ЗМІСТ – включає нумерацію та назви усіх розділів та підрозділів з зазначенням номеру їх початкової сторінки (Додаток Б).

Слово **Зміст** записують, як заголовок, посередині другої сторінки, з другої сторінки, з великої літери. Власне зміст курсової роботи починають словом **Вступ**, яке записують зліва, без нумерації. Наприкінці рядка ставлять номер сторінки «3» (бо перша сторінка - титульна, а друга – зміст).

Назву кожного розділу основної частини курсової роботи записують з великої літери, після нумерації, а наприкінці рядка ставлять номер сторінки.

Назви підрозділів теж записують з великої літери, на початку рядка роблять один відступ, між нумерацією підрозділу та його назвою крапку не ставлять.

Перелік тем курсових робіт з дисципліни «Спеціальна іхтіологія» надані у додатку В.

ВСТУП - знайомить з питаннями, яким присвячена робота. В ньому стисло викладається актуальність питання та дається оцінка сучасного стану теми, що досліджується, з посиланням на джерела, обґрунтовується необхідність проведення дослідження. Об'єм цього розділу не повинен перевищувати дві сторінки.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ – результат роботи студента з науковою літературою. Найважливіше в такій роботі – аналіз та порівняння літературних джерел, які безпосередньо стосуються теми роботи. Огляд літератури має виявити обізнаність студента зі спеціальною літературою, його вміння систематизувати та критично оцінювати результати експериментальної роботи інших авторів. Текст огляду повинен відповідати таким вимогам: повнота і достовірність інформації, логічність структури, наявність критичної оцінки, ясність і чіткість викладу. Огляд літератури може включати декілька підрозділів і повинен складати не більше 1/3 загального об'єму.

Текст роботи повинен включати посилання. При непрямому цитуванні слід бути максимально точним у викладі думок автора. Посилання на джерело слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, наприклад: « у працях [2,5,7]...». Прізвища авторів, включених у контекст речення, пишуться без ініціалів, наприклад: «У процесі дослідження Іванов (1986) довів...». Краще, коли прізвище наводиться у середині або в кінці речення. Після прізвища в дужках вказується рік видання праці, а у випадку іноземного автора - його прізвище наводиться мовою оригінала, а потім рік

видання роботи. Можна при посиланні на першоджерело обмежитись лише називанням його порядкового номера у квадратних дужках. При посиланні на роботи багатьох авторів з певного питання, роботи подаються у хронологічному порядку опублікування.

Рекомендується у кінці розділу зробити загальний підсумок наведених наукових даних і наголосити на актуальності питань, які потребують вирішення і є предметом роботи.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ – розділ включає опис умов проведення дослідження (лабораторні, польові, експедиційні), біологічні об'єкти дослідження, реактиви, використані у роботі із зазначенням країни і фірми-виробника. Опис повинен бути зроблений так, щоб можна було відтворити дослідження.

При описанні методів дослідження слід обов'язково давати посилання на роботи, з яких вони запозичені. У роботі студент повинен наводити опис всіх методів, навіть відомих та широко вживаних. Якщо метод є оригінальним, слід описати його детально, вказати зроблені модифікації та обґрунтувати їх необхідність.

Розділ повинен містити опис використаних статистичних методів обробки результатів, які забезпечують її об'єктивну оцінку. Використання сучасних методів математичної обробки даних дає можливість у стислій формі представити цифрові дані і збільшує вірогідність зроблених на основі експериментального методу висновків.

ОСНОВНА ЧАСТИНА (ЕКСПЕРИМЕНТ, РОЗРАХУНОК, ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ) - найбільш вагомий і визначальний розділ роботи. Головними вимогами до основної частини мають бути логічність побудови і викладення матеріалу; достовірність експериментальних та літературних даних, які використовуються у курсовій роботі.

Одержаний експериментальний матеріал необхідно оформлювати у вигляді окремих підрозділів у логічній послідовності за наведеним планом. Дані експериментів чи спостережень наводять у вигляді таблиць, діаграм, рисунків, схем, фотографій, графіків, які докладно описуються. Вибір форми ілюстративного матеріалу залежить від мети і характеру дослідження. Ілюстрації і таблиці необхідно подавати в роботі безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. На всі матеріали мають бути посилання в тексті. Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) подають словом «Рис.», «Мал.» і нумерують послідовно в межах розділу. Номер повинен складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка, наприклад: Рис. 1.3 (третій рисунок першого розділу). Номер та назву розміщують під ілюстрацією.

Досить поширеною формою представлення експериментального матеріалу є таблиця, яку слід розташовувати безпосередньо після тексту, в якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. Таблицю розташовують таким чином, щоб було зручно читати без повороту, або з поворотом за годинниковою стрілкою. Цифрова інформація в таблицях повинна бути компактною. Слово «Таблиця» пишеться без скорочення і розміщується у правому верхньому куті таблиці над її тематичним заголовком. Нумерують таблиці арабськими цифрами порядковою нумерацією у межах розділу, за винятком таблиць, наведених в додатках.

Елементи статистичної обробки ($M \pm m$, P та ін.) включають окремим рядком в таблицю або приводять під таблицею. Якщо всі цифрові дані таблиці мають одну і ту ж одиницю виміру, їх виносять у заголовок. Кількість знаків після коми у цифрових таблицях повинна бути однаковою.

Таблиці з великою кількістю рядків можна переносити на наступну сторінку. При поділі таблиці на частини допускається замінити заголовки стовпців або рядків номерами, нумеруючи їх в першій частині таблиці.

У роботі допускаються лише загальноприйняті скорочення одиниць вимірів та термінів, наприклад, сантиметри – см., кілограми – кг, відсотки - %, рисунок - рис. і т.д.

Ілюстрації служать додатковим поясненням і доповненням до тексту роботи. Художньо-графічні прийоми і засоби зображення завдяки наочності часто використовуються у іхтіологічних дослідженнях.

Графіки наводять для зображення функціональної залежності і швидкого знаходження функції за значенням аргументу. Осі абсцис і ординат на графіках креслять суцільними лініями. Якщо числові значення занадто великі, тенденція зміни параметра є відомою і незмінною, допускається розрив осі ординат. Багатофакторні досліди ілюструють складнішими графіками, кілька вертикальних осей з відповідними позначеннями параметрів на кожній з них, більш інформативними є об'ємні графіки, які потребують додаткової осі – аплікати. Вони дають можливість робити перспективне, об'ємне зображення. Експериментальний матеріал може бути представлений також у вигляді діаграм.

ВИСНОВКИ завершують роботу. Їх мета підведення підсумків проведених досліджень. Висновки формулюють у вигляді окремих лаконічних і, головне, конкретних положень, які підсумовують експериментальні результати проведеного дослідження. У пункти висновків можуть бути включені узагальнені цифрові дані, одержані автором. Висновки повинні містити відповідь на питання, що були сформульовані у вступній частині. Останній пункт висновків слід зробити узагальнюючим, він може містити рекомендації щодо можливого використання одержаних результатів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ – це перелік джерел, які були використані при написанні роботи і на які є посилання в тексті. Бібліографічний опис літератури повинен бути повним, оскільки він дає можливість судити про поінформованість автора з даної тематики.

Використані джерела рекомендується розміщувати в порядку згадування в тексті за їх наскрізною нумерацією або за алфавітом. Не слід включати до списку роботи, на які не було посилання в тексті.

Бібліографічний опис виконується мовою оригіналу.

Приклади оформлення списку літератури надані у додатку В.

2. РЕКОМЕНДАЦІ ДО ВИКОНАННЯ ОСНОВНОЇ ЧАСТИНИ

Основна частина курсової роботи зі спеціальної іхтіології передбачає дослідження морфологічних і біологічних особливостей туводних видів риби. Морфологічні особливості з'ясовуються в результаті проведення морфометричного аналізу, біологічні – повного біологічного аналізу, в ході якого визначаються наступні показники: вік, стать і стадія зрілості гонад, плодючість, жирність і наповненість шлунково-кишкового тракту, перетравленість їжі та якісна і кількісна структура харчової грудки. Розраховуються відповідні індекси і коефіцієнти, аналізуються потенції росту, відтворювальної здатності і характеру живлення. Всі результати статистично і математично обробляються і оформлюються у вигляді таблиць, графіків, діаграм. Для проведення роботи необхідно обробити не менше 25 екземплярів риби обох статей.

2.1 Морфометрична характеристика іхтіологічного об'єкту

Виміри і підрахунок морфологічних ознак риби необхідно проводити в польових або лабораторних умовах, працювати краще зі свіжим матеріалом. Важливо, щоб під час лову та транспортуванні тіло риби не зазнало деформації та ушкоджень (плавців, зябрових кришок, лускового покриву). Щойно виловлену рибу бажано охолодити, щоб уповільнити процеси розкладу. На несвіжому матеріалі буває важко оцінити жирність, ступінь наповненості кишечника, масу деяких внутрішніх органів.

В лабораторних умовах досліджують консервований фіксований матеріал.

При проведенні морфометричного аналізу використовують прилади і пристосування для вимірювання риби: мірні дошки різних конструкцій, рейки, стрічки, рулетки, лінійки, штангенциркулі тощо. Для швидких масових вимірів використовують дошку з точністю 1-0,5см, а для більш точних - до 1мм. Рибу кладуть правою стороною на дошку, лівою –

доверху. Голова повинна бути направлена до вертикальної перегородки мірної дошки. Рило риби повинно прилягати та торкатися кінцевою частиною поперекової кутової дошки, біля нульового позначення. Вимірювання на голові та товщини і висоти тіла риби краще проводити штангенциркулем.

Точність вимірів риб залежить від довжини риби. Усіх риб, розміри яких більш 10-15см, вимірюють з точністю до 1см, а дрібних видів риб - до 0,5-0,1см. Личинок риб під бінокляром вимірюють ще з більшою точністю (до 0,01 мм). Сказане стосується і вимірювання ікри риб.

Для дослідження вагових показників риби використовують різноманітні терези (від механічних до електронних) з точністю вимірів від 100 г (масові проміри великих риб) і з більшою точністю.

Для роботи треба мати 2 пінцети, 2 препарувальні голки, ножиці, лупу, бінокляр. Кількість хребців та деякі інші остеологічні показники визначають після відварювання відпрепарованих скелетів. Записують результати вимірів і підрахунків до таблиці (додаток Г). Дані про кожен рибину записують у окрему колонку зі своїм порядковим номером. Колонку вертикальною лінією розділяють на дві частини. У лівій записують абсолютні величини, у правій – відносні.

Для вивчення змін у будові тіла, які відбуваються в процесі росту, треба провести дослідження на рибах різного розміру. Мінімальне число опрацьованих екземплярів у вибірці – 25.

Морфометричний аналіз передбачає дослідження морфологічних ознак, які поділяються на дві групи. **Пластичні (якісні) ознаки, які** встановлюють шляхом вимірювання та зважування (довжина тіла, голови, хвостового стебла, найбільша та найменша висота тіла, вага тіла та різних органів тощо). Вони можуть змінюватися з віком риби та під впливом умов зовнішнього середовища. **Меристичні (кількісні)** – це видоспецифічні сталі

ознаки, які визначають за допомогою підрахунків (кількість лусок у бічній лінії, число зябрових тичинок, хребців, променів у плавцях тощо).

Наукова назва риби латинською мовою вказується за системами рибоподібних і риб запропонованими Т.С. Рассом та Г.У. Лінбергом (1971), Ешмайером (1998), Т.С. Рассом та В.М. Решетніковим (2000-2004).

Проведення морфометричного аналізу проводиться за запропонованими схемами вимірювання риб. Основні ознаки, виміри та терміни представлені на прикладі представників родин Коропових та Окуневих (рис. 1 і 2).

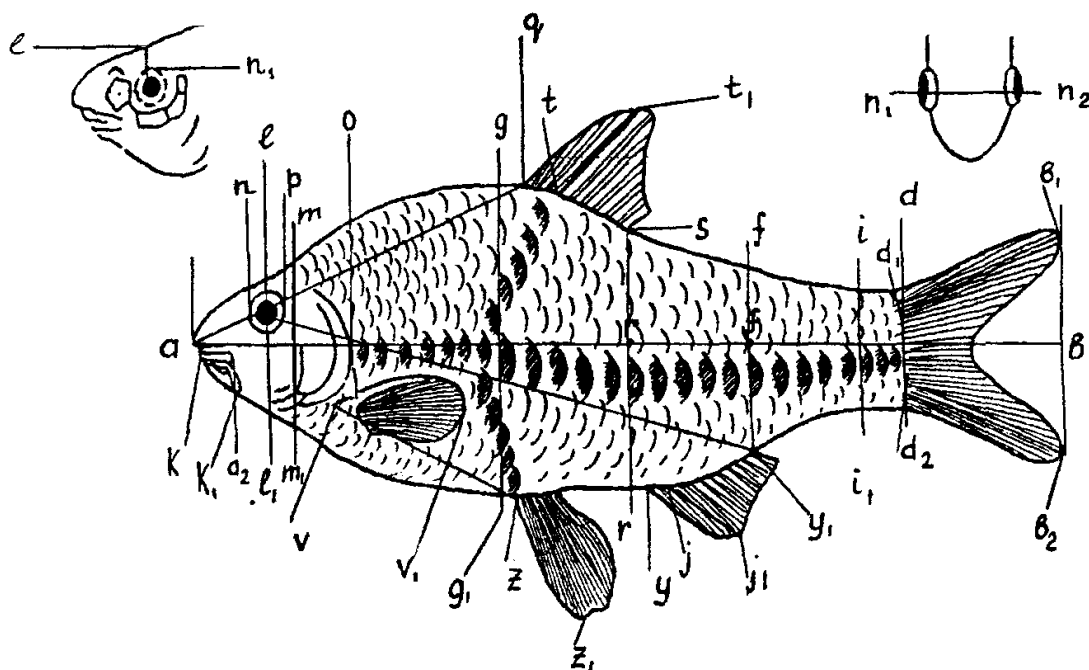


Рис. 1. Схема вимірювань коропових риб (І.Ф.Правдін (1966))

ab – довжина всієї риби (L); **ad** – довжина без хвостового плавця (стандартна) (l);
od – довжина тулуба (lcor); **an** – довжина риля (lr); **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 (lc); **mm₁** – висота голови біля потилиці (hc); **ll₁** – 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**); **yy₁** – довжина основи анального плавця (1A); **jj₁** – найбільша висота анального плавця (hA); **vv₁** – довжина грудного плавця (IP); **zz₁** – довжина черевного плавця (IV); **vz** – пектровентральна відстань (PV); **zy** – вентроанальна відстань (VA); **d₁b₁** – довжина верхньої лопаті хвостового плавця;(1C₁); **d₂b₂** – довжина нижньої лопаті хвостового плавця (1C₂).

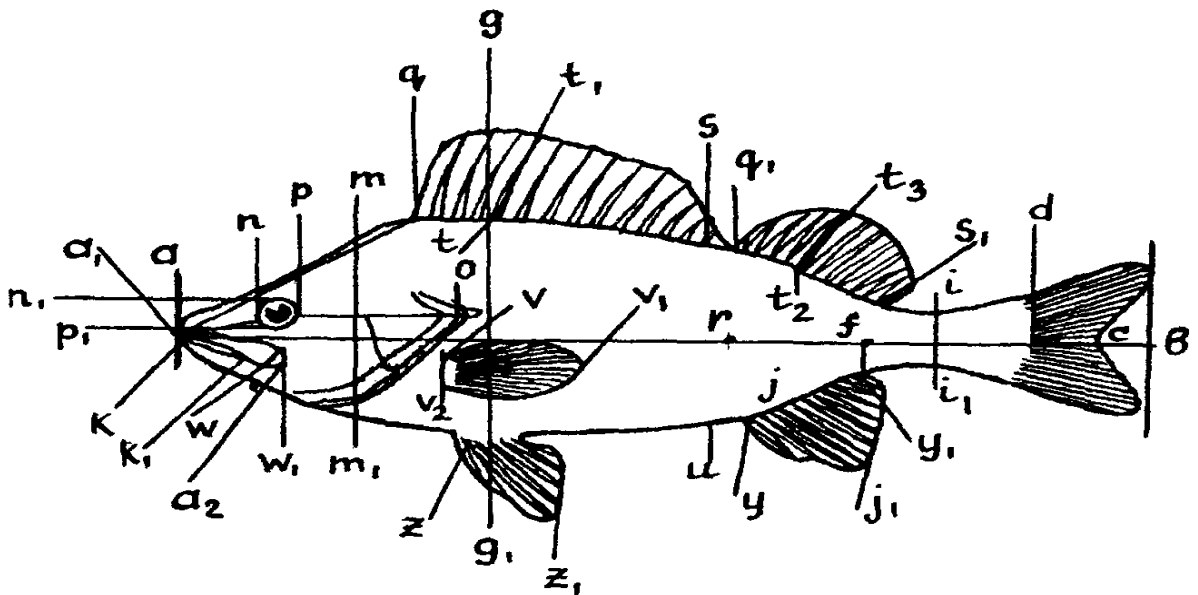


Рис. 2. Схема вимірювань окуневих риб (І.Ф.Правдін (1966))

ab – довжина всієї риби (L); **ac** – довжина за Смітом (Lsm); **ad** – довжина без хвостового плавця (стандартна) (l); **od** – довжина тулуба (lcor); **an** – довжина риля (lr); **np** – діаметр ока (do); **n₁p₁** – діаметр ока вертикальний (dlo); **po** – позаочна відстань (po); **aa₂** – довжина верхньої щелепи (mx); **ww₁** – ширина верхньої щелепи (Wmx); **kk₁** – довжина нижньої щелепи (mn); **ao** – довжина голови (lc); **mm₁** – висота голови біля потилиці (hc); **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 першого спинного плавця (lD1); **q₁s₁** – довжина основи другого спинного плавця (lD₂); **tt₁** – найбільша висота першого спинного плавця (hD1); **t₂t₃** – найбільша висота другого спинного плавця (hD₂); **yy₁** – довжина основи анального плавця (lA); **jj₁** – найбільша висота анального плавця (hA); **vv₁** – довжина грудного плавця (lP); **vv₂** – ширина основи грудного плавця (vp); **zz₁** – довжина черевного плавця (lV); **vy** – відстань між грудним і анальним плавцем (PA); **vz** – пектровентральна відстань (PV); **zy** – вентроанальна відстань (VA); **uy** – відстань між анальним отвором і анальним плавцем (UA).

Виміри та підрахунки записані в тій послідовності, в якій їх найзручніше здійснювати. Рибину кладуть на правий бік, а виміри знімають з лівого боку.

l – *промислова довжина тіла, або довжина іхтіологічна* (на рис 1 – /ad/) – відстань від вершини риля до кінця лускового покриву, або до основи середніх променів хвостового плавця, якщо тіло риби голе. Вершина риля збігається з передньою точкою тіла при замкненому роті. У коропових довжина тіла без хвостового плавця береться за стандартну довжину.

Абсолютні величини пластичних ознак у риб різного розміру порівнювати неможливо через великі розбіжності. Тому для зручності математичної обробки їх переводять у відносні величини. Всі лінійні виміри, крім тих, що проводяться на голові, виражають у відсотках від промислової довжини тіла.

L – *абсолютна, або зоологічна довжина /ab/* – відстань від вершини риля до вертикалі, опущеної з кінця довшої лопаті хвостового плавця в нормально розправленому стані. У багатьох риб, в яких лопаті хвостового плавця майже однакової довжини, задня точка, за якою вимірюють

зоологічну довжину, лежить на середній лінії, що сполучає кінці найдовших променів хвостового плавця.

1.1. – *число лусок в бічній лінії* – число лусок, пронизаних канальцями бічної лінії. У деяких риб ця лінія може бути неповною, наприклад, у вівсянки (*Leucaspis delineatus*). У разі відсутності такої підраховують число поперечних рядів лусок від заднього краю зябрової кришки до кінця лускового покриву.

Squ₁ – *число лусок над бічною лінією* – число поздовжніх рядів лусок над бічною лінією. Підраховують від переднього краю основи спинного плавця до бічної лінії, при чому луска, що їй належить, не враховується.

Squ₂ – *число лусок під бічною лінією* – число поздовжніх рядів лусок від бічної лінії до передньої точки основи черевного плавця, у багатьох риб з гулярним та торакальним положенням черевних плавців – до самої нижньої точки лускового покриву. Луска, що належить бічній лінії, не враховується.

Формула бічної лінії для одної рибини (наприклад, плітки *Rutilus rutilus*) може мати такий вигляд:

$$48 \frac{8}{4} 49$$

Ліве й праве число вказує на кількість лусок бічної лінії з лівого та правого боків тіла рибини відповідно. Чисельник та знаменник дроби вказують відповідно на кількість поздовжніх рядів лусок над і під бічною лінією. Для певної сукупності особин одного виду кількість лусок у бічній лінії – число нестале, тому формула може бути, наприклад, такий вигляд:

$$(46) 48 \frac{(7)8(9)}{4(5)} 50 (51)$$

Числа перед рискою дроби показують найменшу кількість лусок бічної лінії, яка зустрічається в даній виборці. Числа за рискою – найбільшу. Значення чисел над і під рискою дроби – такі ж, як і в попередньому випадку. Числа в дужках означають, що вказаного значення параметр набуває дуже рідко.

Squ pl – число лусок на хвостовому стеблі. Підраховують число лусок у бічній лінії від вертикалі із заднього краю основи анального плавця на умовну вісь тіла до кінця лускового покриву. Умовна вісь тіла збігається з лінією, по якій міряють довжину тіла.

D – число променів у спинному плавці. Нерозгалужені та розгалужені промені рахують окремо. Часто кілька перших нерозгалужених променів можуть бути щільно притиснутими один до одного, крім того, самий перший промінь може бути нерозвиненим і значно коротшим. У таких випадках користуються препарувальною голкою. Більшість іхтіологів починають підрахунки з першого променя, який виглядає з-під шкіри. Дехто враховує і заховані під шкірою промені. У такому разі слід робити окремі примітки. Останній розгалужений промінь може мати настільки глибоке галуження, що виглядає як два окремих. У сумнівних випадках уважно розглядають його основу. Якщо галуження лежить на спільній кісточці, то вважають, що це – один промінь.

Зміст формули спинного плавця D III 9 такий: D – скорочене позначення спинного плавця, римськими цифрами позначають кількість нерозгалужених променів, арабськими – розгалужених. Для цілої вибірки формула має вигляд:

D (II) III (7) 8–10 (11). Числа в дужках означають, що даного значення параметр набуває дуже рідко.

A – число променів у анальному плавці визначають так само, як і в спинному.

P – число променів у грудному плавці. Нижні розгалужені промені грудних плавців дуже дрібні. Облік ведуть за допомогою лупи.

V – число променів у черевному плавці. Нерозгалужені промені часто настільки щільно притиснуті один до одного, що їх вершини розділити неможливо. Відокремити їх один від одного можна препарувальною голкою.

C – число променів у хвостовому плавці. Указують найдовший верхній нерозгалужений, число розгалужених і найдовший нижній нерозгалужений,

наприклад: С І 12 І. На верхньому і нижньому краю хвостового плавця лежать маленькі нерозгалужені промені, але їх враховувати не прийнято.

Icor – *довжина тулуба* (od) дорівнює відстані від задньої точки дуги, утвореної зябровою кришкою без зябрової перетинки, до кінця лускового покриву.

H – *найбільша висота тіла* (gg) – відстань по вертикалі від найвищої точки спини до черева. Висоту плавців не враховують.

h – *найменша висота тіла, або висота хвостового стебла* (ii₁). Вимірюють як відстань між найближчими точками спинного та черевного країв хвостового стебла.

iH – *найбільшу товщину тіла* визначають штангенциркулем на лінії вимірювання найбільшої висоти тіла.

Ccor – *охоплення тіла* міряють там же за допомогою сантиметрової стрічки. Останню можна замінити ниткою, яка не розтягується. Плавці не враховуються.

ad – *антедорсальна відстань* (aq) – відстань по прямій від вершини риля до переднього краю основи спинного плавця.

pD – *постдорсальну відстань* (rd) вимірюють від вертикалі, опущеної на умовну вісь тіла, до кінця лускового покриву.

aP – *антепектральна відстань* (av) дорівнює довжині відрізка, що сполучає вершину риля і передню точку основи грудного плавця.

av – *антевентральна відстань* (az) – від вершини риля до передньої точки основи черевного плавця.

aA – *антеанальна відстань* (ay) – довжина відрізка, що сполучає вершину риля і передню точку основи анального плавця в нормально розправленому стані.

pl – *довжина хвостового стебла* (fd) – відстань від вертикалі заднього краю основи анального плавця на умовну вісь тіла до кінця лускового покриву. Для риб з валькуватим тілом також вказують і товщину хвостового стебла.

PV – *пектровентральна відстань* (vz) – від передньої точки основи грудного до передньої точки основи черевного плавця.

VA – *вентроанальна відстань* (zy) – довжина відрізка між передньою точкою основи черевного плавця та переднім краєм основи анального в нормально розправленому стані.

ID – *довжину основи спинного плавця* (qs) вимірюють від основи першого нерозгалуженого до основи останнього розгалуженого променя. При цьому плавець треба розправити пінцетом.

hD – *висота спинного плавця* (tt_1) дорівнює відстані по прямій від основи до вершини найдовшого його променя.

1A – *довжина основи анального плавця* (yy_1) вимірюється так само, як і довжина основи спинного. У риб з довгим анальним плавцем (лящ, плоскирка тощо) навіть коли він розправлений, останні розгалужені промені часто прилипають до хвостового стебла. Щоб не помилитись у вимірах, їх слід відділити препарувальною голкою.

hA – *висота анального плавця* (jj_1) – вимірюється так, як і висота спинного.

IP – *довжина грудного плавця* (vv_1) – відстань від передньої точки основи плавця до найвіддаленішої точки його лопаті.

IV – *довжина черевного плавця* (zz_1) визначається аналогічно.

1C₁ – *довжина верхньої лопаті хвостового плавця* (d_1b_1) дорівнює відстані по прямій від основи до вершини найдовшого її променя.

1C₂ – *довжина нижньої лопаті хвостового плавця* (d_2b_2) визначається аналогічно.

Крім того, у яльців, пічкурів та гольянів вимірюють довжину середніх променів хвостового плавця та відстань від вершини середніх променів до лінії, що з'єднує кінці верхньої та нижньої лопаті хвостового плавця.

1c – *довжина голови* (ao) – це відстань від вершини риля до самої віддаленої точки зябрової кришки. Зяброву перетинку та шипи не враховують.

Усі наведені нижче пластичні ознаки виражають у абсолютних та відносних величинах, як відсоток від довжини голови.

lr – довжину рила (an) вимірюють від вершини рила до переднього краю ока.

do – діаметр ока (np). Як правило, визначають горизонтальний діаметр ока. У всіх інших випадках треба зробити застереження.

po – позаочний простір (po) – відстань від заднього краю ока до найбільш віддаленої точки зябрової кришки. Довжина рила, діаметр ока та позаочний простір у сумі повинні перевищувати довжину голови, оскільки є ламаною лінією.

io – ширина лоба, або інтерорбітальна відстань (n_1n_2) – це довжина відрізка, що сполучає верхні краї орбіт.

ho – висоту лоба (ln_1) вимірюють мірним циркулем. Одну ніжку встромляють під верхній край орбіти лівого ока, а другою торкаються лоба в точці, що лежить на вертикалі середини ока.

hc₁ – висоту голови через середину ока (ll_1) вимірюють по вертикалі, що проходить через середину ока.

hc – висота голови біля потилиці (mm_1) дорівнює довжині відрізка, що сполучає задню точку закінчення черепа з дорсального боку і протилежну їй точку по вертикалі на горлі. У більшості риб череп закінчується там, де починається лусковий покрив. Деякі автори вказують і товщину голови. При її вимірюванні зяброві щілини повинні бути закриті зябровими кришками.

mx – довжина верхньої щелепи (aa_2) – це довжина комплексу передщелепової та верхньощелепової кістки. Її майже завжди зручно вимірювати при закритому роті.

mn – довжину нижньої щелепи (kk_1) точно можна визначити при ледь розкритому роті. У такому стані добре помітний передній край зубної кістки з одного боку та місце зчленування нижньої щелепи з квадратною кісткою.

Здійснивши всі виміри, рибу зважують. Далі ножицями розрізають черево, починаючи з анального отвору. Розкривши таким чином порожнину

тіла, визначають жирність за 6-ти бальною шкалою. Вийнявши кишечник, печінку, можна розглянути гонади, визначити стать і стадію зрілості статевих продуктів. Самець позначається значком ♂, самка - ♀, статеві незріла риба - juv. (juvenalis). Для дорослої риби визначається ступінь зрілості статевих продуктів (за шкалою зрілості) та маса гонад (г). Крім того, окремо визначають вагу печінки, гонад, серця. Ці дані можуть бути використані для розрахунків відповідних індексів.

Число зябрових тичинок і пелюсток підраховують під біноклем на першій правій зябровій дузі із зовнішнього її краю. Глоткові зуби виймають пінцетом. Глоткові зуби зберігають у лусковій книжечці. Туди ж кладуть і кілька лусок для визначення віку риб. Сторінки лускової книжечки нумерують відповідно до номера риби в робочій таблиці. Луску беруть збоку тіла риби між передньою частиною основи спинного плавця і бічною лінією.

При обробці цифрових значень меристичних і пластичних ознак використовують варіаційно-статистичний метод, який має наступні етапи обробки цифрового матеріалу:

1. Випишуються з індивідуальних карток або іхтіологічного журналу цифрові дані, що відносяться до кожної ознаки. Показники пластичних ознак виражаються у індексах.

2. Знаходяться максимальні і мінімальні значення ознаки і встановлюється число варіаційних класів.

3. Складаються варіаційні ряди.

4. Обчислюються середнє арифметичне і середнє квадратичне відхилення, помилка середнього арифметичного, коефіцієнт варіації.

Визначення максимального і мінімального значення ознаки і встановлення числа класів. Число класів не повинне бути занадто великим, тому що в цьому випадку ряд буде дуже розтягнутий, але він повинний бути і не занадто коротким. Звичайно встановлюється від 5 до 11 класів. Розмір

класового проміжку, що залежить від розтягнутості ряду, позначається грецькою буквою λ - лямбда.

Складання варіаційних рядів. Ряд цифр, що характеризують мінливість будь-якої ознаки від мінімального до максимального значення, називається варіаційним рядом, а цифри цього ряду прийнято називати варіантами. Варіаційний ряд являє собою табличне зображення числових результатів вимірів, чи зважувань і підрахунків окремих варіантів (V) і частоти їх зустрічаємості (P).

Обчислення варіаційно-статистичних показників. Основними елементами варіаційного ряду є: середнє арифметичне (M), середнє квадратичне чи основне відхилення (σ), помилка середнього арифметичного ($\pm m$) і коефіцієнт варіації (C_v). Середнє арифметичне звичайно знаходять шляхом помноження числових значень варіантів (V) на відповідні їм частоти (p), підсумовування добутоків (Σ) і розподілу на загальне число частот ряду (n).

$$M = \frac{\sum V \cdot p}{n}, \text{ де} \quad (1)$$

Σ - знак підсумовування; n - загальне число випадків, тобто сума частот;

V - кожна варіанта ряду;

p - частота зустрічаємості;

Обчислення середнього арифметичного спрощується, якщо цю величину будемо знаходити не по числах самих варіант, а по числах їх відхилень від варіанти, умовно обраної за наближену середню, тобто можливо користуватися формулою (2):

$$M = A_0 + v_1 \lambda \quad (2)$$

де: A_0 - наближена середня;

v_1 - середнє відхилення від умовної середньої чи «момент перший»;

λ - розмір класового проміжку.

У якості наближеної середньої звичайно беруть варіанту з найбільшою частотою, тому що вона ближче інших наближається до середнього і частіше лежить у середині варіаційного ряду.

Середнє відхилення від умовної середньої визначають за формулою (3):

$$v_1 = \frac{\sum ap}{n} \quad (3)$$

де:

a - відхилення варіантів від A_0 ;

p - частота зустрічаємості;

n - загальне число випадків, тобто сума частот.

Середнє арифметичне дає тільки середнє значення ряду, воно не характеризує розмаху довжини варіаційного ряду. Однак та ж середня арифметична може бути отримана при різній довжині ряду. Мінливість ознаки характеризує середнє квадратичне (основне) відхилення, що позначається буквою σ (сігма). Сігму обчислюють за формулою (4):

$$\sigma = \pm \sqrt{v_2 - v_1^2} \cdot \lambda \quad (4)$$

У даній формулі невідома величина v_2 , яка називається «моментом другим», визначається за формулою (5):

$$v_2 = \frac{\sum a^2 p}{n} \quad (5)$$

Як видно з формули, розходження моментів «другого» від «першого» полягає в тому, що відхилення «а» береться у квадраті.

Сігма (σ) характеризує розмах варіації ознаки, довжину варіаційного ряду. Коефіцієнт варіації обчислюється за формулою (6):

$$C_v = \frac{\sigma}{M} \cdot 100\% \quad (6)$$

Коефіцієнт варіації (C_v) - те ж саме середнє квадратичне відхилення, але виражене не в абсолютних величинах, а у відсотках. При порівнянні двох ознак, у яких величина M має суттєві розбіжності, порівняння сігм не дає правильного уявлення про мінливість даних ознак. Щоб порівняти мінливість цих двох рядів, необхідно σ виразити у процентному відношенні до середньої величини того ж ряду, до якого відноситься сігма. Це процентне відношення σ до M і називається коефіцієнтом варіації.

Помилка середньої арифметичної обчислюється за формулою (7):

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

Ця величина пишеться разом із середньою арифметичною $M \pm m$. Помилка середньої арифметичної показує, у яких межах лежала б ідеальна величина середнього арифметичного M при $n = \infty$. Таким чином, помилка середньої дає можливість оцінити з визначеною ймовірністю межі відхилень середньої арифметичної.

Виконання статистичної обробки отриманих первинних іхтіологічних даних можлива з використанням комп'ютерної техніки за відповідними прикладними програмами.

В плані промислового використання тієї чи іншої популяції важливим є аналіз розмірного складу стада, особливостей динаміки головних біологічних показників, наявності в стаді розмірно - статевого диморфізму, географічної мінливості в стаді. Основним критерієм оцінки в даному випадку виступає критерій Стьюдента або коефіцієнт диференціації варіаційних рядів (M_{diff}), який розраховується за формулою (8):

$$M_{diff} = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \quad (8)$$

де:

M_1 та M_2 - середні арифметичні двох варіаційних рядів, що порівнюються;
 m_1 та m_2 - помилки даних середніх.

В ході розрахунків за M_1 приймається більша за показником середня арифметична із двох варіаційних рядів, що порівнюються. Вважається що у разі, коли $M_{diff} \geq 3$, тобто не вкладається у межі потрібної помилки середньої арифметичної, існує достовірна математична різниця між варіаційними рядами за даною ознакою. Результати аналізу виносяться у таблицю.

2.2 Характеристика основних біологічних показників

Перед визначенням основних біологічних показників іхтіологічного об'єкту обов'язковим є визначення віку кожної особини за структурами, які реєструють вік риби (кісткова луска, кістки зябрової кришки, отоліти, спири твердих променів плавців).

Крім визначення основних біологічних показників досліджуваного виду, необхідно вміти їх аналізувати, розглядати в динаміці, для надання оцінки стану популяції риб в подальшому.

Розмірно-вагова характеристика

Головними показниками є загальна маса і промислова довжина тіла риби. Для кожної вікової групи розраховується середнє значення загальної маси та промислової довжини риби. Отримані результати заносяться в таблицю (табл. 2.1 та 2.2).

Таблиця 2.1

Середня довжина риби (см) різних вікових груп

Стать	Вікові групи													
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
♀														
♂														

Таблиця 2.2

Середня маса риби (г) різних вікових груп

Стать	Вікові групи													
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
♀														
♂														

Для аналізу показників маси та довжини тіла самок та самців необхідно побудувати графіки або діаграми лінійного та вагового росту риби (рис. 2.1. та 2.2.).

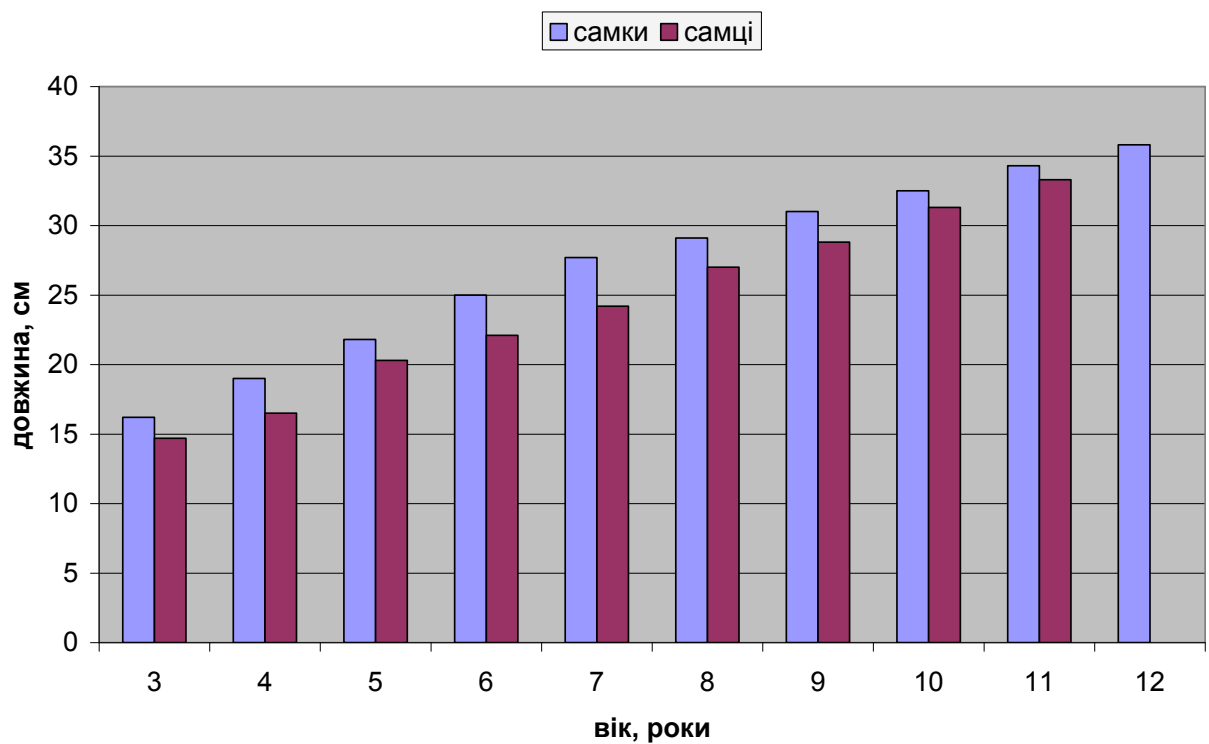


Рис. 2.1. Характеристика лінійного росту риби

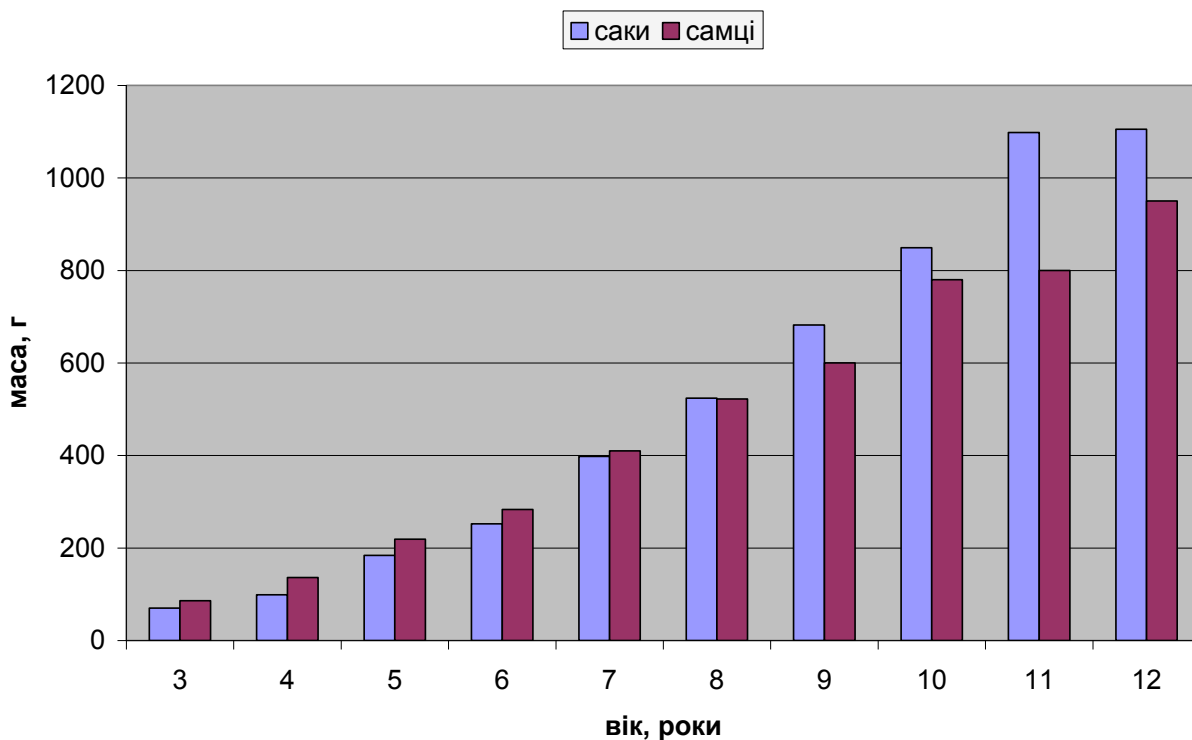


Рис. 2.2. Характеристика вагового росту

Під час проведення математичного аналізу ростових потенцій іхтіологічного об'єкту, велика увага приділялася визначенню залежностей між віком досліджуваних особин, їх лінійним ростом та збільшенням маси тіла, яка виражається рівнянням та коефіцієнтом апроксимації (рис. 2.3.).

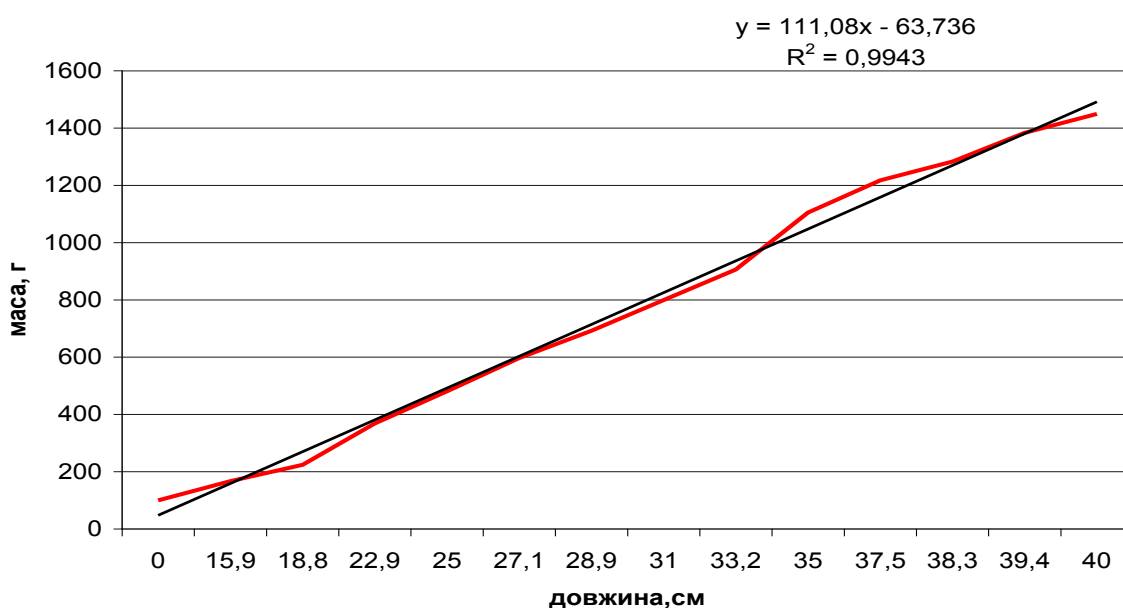


Рис. 2.3. Залежність величини маси тіла від довжини риби

Велике значення при визначенні розмірно-вагової характеристики іхтіологічного об'єкту є дослідження темпу росту, для чого розраховуються та аналізуються абсолютні та відносні прирости довжини або маси тіла риб:

Абсолютні прирости довжини (Rl) та маси (Rp) тіла риби:

$$Rl = l_n - l_{n-1}; \quad Rp = P_n - P_{n-1}, \quad (9,10)$$

Де l_n і P_n -

l_{n-1} і P_{n-1} -

Відносні прирости довжини (Cl) і маси (Cp) тіла риб:

$$Cl = \frac{Rl}{l_{n-1}} * 100\% ; \quad Cp = \frac{Rp}{P_{n-1}} * 100\% \quad (11,12)$$

l_{n-1}

P_{n-1}

Результати розрахунків заносяться у таблицю (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Темп лінійного (або вагового) росту виду риб

Вікова група, роки	Самці		Самки	
	абсолютний приріст, см (г)	відносний приріст, %	абсолютний приріст, см (г)	відносний приріст, %

Відтворювальна характеристика

Для того щоб проаналізувати відтворювальну здатність досліджуваного виду, необхідно спочатку встановити стать та стадію зрілості гонад.

Визначення зрілості статевих продуктів риб за шкалою Г.В. Нікольського:

- I стадія. Ювенальна. Молоді, статевонезрілі особини.

- II стадія. Підготовки (або спокою). Статеві залози дуже дрібного розміру, ікра простим оком майже непомітна.
- III стадія. Дозрівання. Ікра помітна простим оком, спостерігається надзвичайно швидке збільшення маси статевих залоз, молочко із прозорого стає блідо-рожевим.
- IV стадія. Зрілість. Ікра і молочко дозрівають, статеві залози досягають максимальної ваги, але при легкому надавлюванні статеві продукти ще не витікають.
- V стадія. Розмноження (текучість). Статеві продукти витікають навіть при легкому дотику до черевця, маса гонад від початку ікрометання до його закінчення зменшується.
- VI стадія. Вибій. Статеві продукти витекли, і статевий отвір припухлий (червонуватого кольору), статеві залози у вигляді пустих мішків, звичайно у самок з поодинокими залишковими ікринками, у самців із залишками сперми.

Після відбору проб на визначення відтворювальної здатності іхтіологічного об'єкту, розраховується гонадо-соматичний індекс (ГСІ) обох статей за формулою:

$$ГСІ = \frac{m * 100\%}{M}, \quad (13)$$

де m – маса гонад (г),

M – маса риби (г).

Абсолютна індивідуальна плодючість (АІП) визначена ваговим методом розраховується за формулою:

$$АІП = n * m, \quad (14)$$

де n – кількість ікринок в 1 грамі (шт.);

m – маса гонад (г).

Відносна плодючість розраховується за формулами:

$$ВП = \frac{АП}{l}, \quad ВП = \frac{АП}{M}, \quad (15)$$

де l – промислова довжина (см),

M – маса тіла (г).

Отримані результати заносяться у таблицю (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Характеристика плодючості самок

Вік, роки	Показники			
	Абсолютна індивідуальна плодючість, шт.ікринок	Відносна плодючість від довжини тіла, шт.ікринок	Відносна плодючість від маси тіла, шт.ікринок	Гонадо-соматичний індекс
Середнє				

Для аналізу плодючості самок, визначається залежність між абсолютною індивідуальною плодючістю самок від маси та довжини тіла риби, яка виражається рівнянням та коефіцієнтом апроксимації (рис. 2.4. та 2.5.).

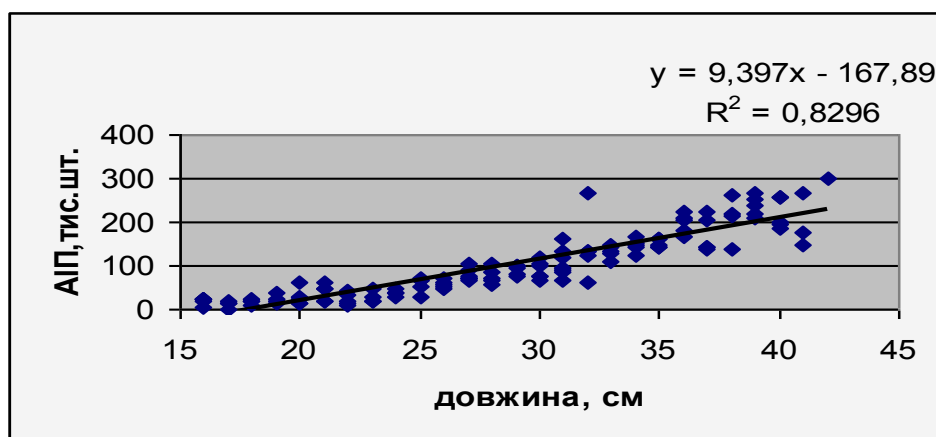


Рис. 2.4. Залежність абсолютної індивідуальної плодючості самок від довжини тіла

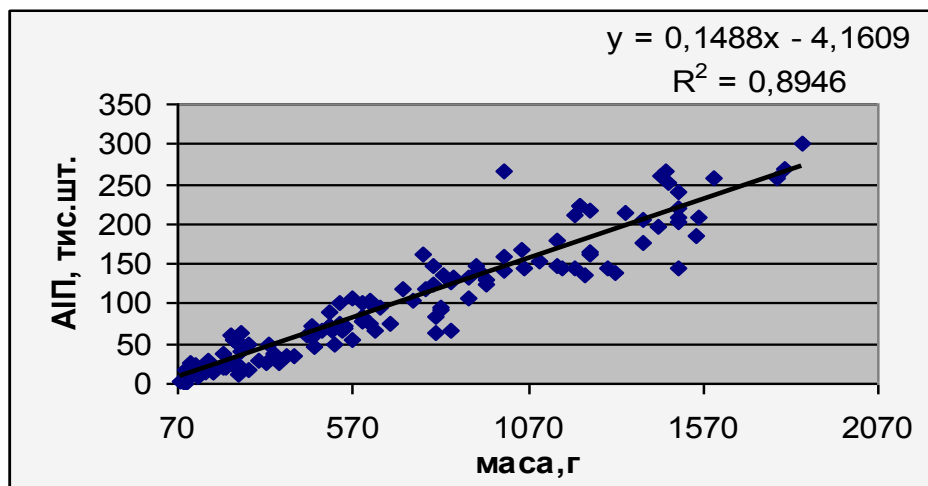


Рис. 2.5. Залежність абсолютної індивідуальної плодючості самок від маси тіла

Характеристика живлення

Спочатку надається візуальна оцінка жирності та наповнення шлунково-кишкового тракту риб.

Жирність риби встановлюють за кількістю ожирків на кишечнику. Оцінку жирності проводять візуально в балах за шкалою М.Л. Прозоровської:

- 0 балів - жиру на кишечнику нема. Іноді кишечник вкритий тонкою білою сполучною плівкою. Між петлями кишечника видно нитковидні утворення цієї плівки;
- 1 бал - тонка шнуровидна смужка жиру розташована між другим та третім відділами кишечника. Іноді по верхньому краю другого відділу проходить дуже вузька переривчаста смужка жиру;
- 2 бали - неширока смужка досить щільного жиру між другим і третім відділами кишечника. По верхньому краю другого відділу проходить вузька безперервна смужка жиру. По нижньому краю третього відділу де-не-де видно окремі невеликі ділянки жиру;
- 3 бали - широка смужка жиру посередині між другим і третім відділами кишечника. У петлі між другим і третім відділами ця смужка розширяється. По верхньому краю другого відділу і нижньому краю третього проходить широкі жирові смужки. У першому вигині

кишечника, якщо рахувати від головного кінця, є жировий виріст у вигляді трикутника. Анальний кінець кишечника в переважній більшості випадків залитий тонким шаром жиру;

- 4 бали - кишечник майже цілком вкритий жиром, за винятком маленьких просвітів, де видно кишку. Ці просвіти звичайно бувають на другій петлі і на третьому відділі кишечника. Іноді можна зустріти такі просвіти і на другому відділі. Жирові вирости на обох петлях міцні;
- 5 балів - весь кишечник залитий товстим шаром жиру. Нема ніяких просвітів. Міцні жирові вирости на обох петлях.

Ступінь наповнення шлунково-кишкового тракту оцінюють в балах за шкалою М.В. Лебедева:

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

Після взяття проб на визначення характеристики живлення іхтіологічного об'єкту необхідно надати візуальну оцінку перетравності їжі. Ступінь перетравності їжі в різних відділах шлунково-кишкового тракту, визначається візуально по схемі К.Р. Фортунатової.

- Харчові організми добре зберігалися, без будь-яких ознак порушення;
- Харчові організми трішки перетравлені, визначення видів та їх підрахунок не викликає труднощів;
- Харчові організми напівперетравлені частково, визначення і підрахунок по окремих частинах можливі;

- Харчові організми дуже перетравлені, але визначення і підрахунок по окремих частинах тіла (кістки, очі, кінцівки, панцер, частини ротового отвору, отоліти тощо) можливі;
- Харчові організми зовсім перетравлені, у вигляді гомогенної маси. Їх визначення і підрахунок неможливі.

Надалі, проби живлення обробляються за відповідними методиками для визначення якісної (групи і види кормових організмів) та кількісної (питома вага за кількістю та масою кожного кормового компоненту) характеристики живлення. Дані заносяться в таблицю (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Характеристика живлення іхтіологічного матеріалу				
Кормові компоненти і організми	Період досліджень			

За отриманими даними будують діаграму (рис.2.6.).

■ Тюлька ■ Бички ■ Верховодка ■ Окунь ■ Судак ■ Лящ ■ Плітка ■ Плоскирка ■ Чехоня

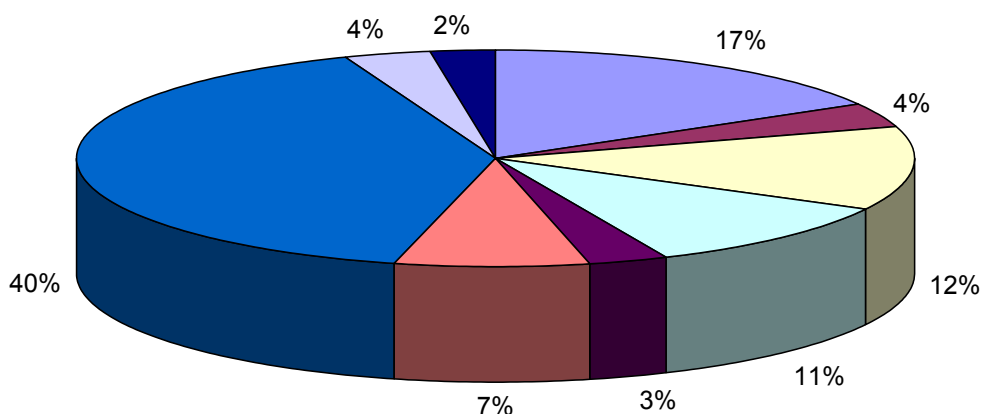


Рис. 2.6. Характеристика живлення судака

В результаті отриманих даних за формулами розраховується:

- індекс наповнення шлунково-кишкового тракту (загальний і спеціальний)

$$I_n = \frac{m_r * 10000}{P} \text{ ‰}, \quad (16)$$

де m_r – маса харчової грудки або маса окремого компоненту їжі (г),

P – загальна маса риби (г).

- індекс вибірковості їжі

$$I_v = \frac{r_i}{P_i}, \quad (17)$$

де r_i - відсоткове значення кормового організму або групи організмів у харчовій грудці риби (%),

P_i - відсоткове значення кормового організму або групи організмів у природному угрупованні (%).

Крім вище зазначених показників в роботі необхідно визначити наступні біологічні показники:

Коефіцієнт вгодованості риб:

$$K_f \text{ (за Фультоном)} = \frac{P * 100}{l^3}, \quad (18)$$

де P – загальна маса, г;

l – довжина риби, см.

$$K_k \text{ (за Кларк)} = \frac{(P-p) * 100}{l^3}, \quad (19)$$

де P – загальна маса, г,

p - маса нутрощів риби, г.

l – довжина риби, см.

$$K_u \text{ (за Сальніковим, Кравченко)} = \frac{(P \times 100)}{l * H * O}, \quad (20)$$

де H – найбільша висота тіла, см,

O – охоплення риби, см,

l – довжина риби, см.

Коефіцієнт жирності риб:

$$K_{ж} = \frac{a * 100}{P}, \quad (21)$$

де, a – маса жиру на внутрішніх органах, г;

P – загальна маса тіла риби, г.

Індекс печінки риб (печіночно-соматичний індекс) ПСІ:

$$ПСІ = \frac{P_{п} * 100}{P}, \quad (22)$$

де P_п – маса печінки риби, г

P – загальна маса риби, г.

Індекс висоти тіла риби:

$$ІВТ = \frac{1}{H}, \quad (23)$$

де, l – довжина тіла риби, см;

H – висота тіла риби, см.

Індекс відносної товщини тіла риб:

$$ИТТ = \frac{с * 100\%}{l}, \quad (24)$$

де с – найбільша товщина тіла риби, см,

l – довжина тіла риби, см.

Індекс великоголовості риб:

$$ИВ = \frac{l_c * 100\%}{l}, \quad (25)$$

де l_c – довжина голови риби, см;

l – довжина тіла риби, см.

Індекс компактності риб:

$$ИК = \frac{O * 100\%}{l}, \quad (26)$$

де O – обхват тіла риби, см,

l – довжина тіла риби, см.

Індекс м'ясистості риб (10):

$$ИМ = \frac{l}{P}, \quad (27)$$

де, l – довжина тіла риби, см;

P – маса тіла риби, г.

Коефіцієнт масонакопичення риби:

$$K_m = 3 (M_k^{1/3} - M_o^{1/3}) / t; \quad (28)$$

де M_k – кінцева маса риби, г,

M_o – початкова маса риби, г,

t – період спостережень (доба).

В кінці зробити висновки у вигляді окремих тез за кожним підрозділом розрахункової частини роботи, які відображають суть аналізу окремих біологічних показників досліджуємого виду риби.

3. ЗАХИСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота перевіряється викладачем (термін перевірки – не пізніше, ніж 5 днів з дня реєстрації курсової роботи у спеціальному журналі на кафедрі).

Курсові роботи, оформлення (або зміст) яких не відповідає вимогам, не приймаються і не реєструються.

Якщо робота потребує доопрацювання, то на титульній (першій) сторінці викладач пише «на доопрацювання» і вказує, які саме розділи або сторінки слід доопрацювати. У цих випадках студент забирає роботу для доопрацювання (під особистий розпис) і знову приносить її на кафедру для перевірки викладачем після доопрацювання.

У тих випадках, коли зауваження до роботи незначні, викладач пише «після доопрацювання – до захисту». В цьому випадку вдруге здавати курсову роботу не потрібно: досить виправити помилки, чітко сформулювати висновки, уточнити список літератури або доопрацювати інші зауваження.

Якщо на титульній сторінці написано просто «До захисту», то робота написана у відповідності до вимог, правильно оформлена і не потребує доопрацювання.

Згідно положення про організацію навчального процесу у університеті захист курсових робіт відбувається у присутності комісії, до складу якої крім двох-трьох викладачів кафедри, що перевіряли роботу, можуть входити завідувач кафедри, представники деканату, інші викладачі, але обов'язково за участю керівника курсової роботи.

На захист студент насамперед чітко називає власне прізвище і тему роботи. Потім доповідає, чому він обрав саме цю тему (чим вона його зацікавила, актуальність тощо). Далі пояснює структуру курсової роботи: розділи і підрозділи основної частини, яка проблема розглядається і яким питанням приділено найбільшу увагу. Якщо це необхідно, студент може

користуватися таблицями, графіками, слайдами або іншим ілюстративним матеріалом.

Після того, як студент виклав сутність курсової, він оголошує висновки, до яких прийшов у результаті роботи, вносить пропозиції або рекомендації. На весь виступ відводиться звичайно до п'ятнадцяти хвилин. Якщо у викладачів виникають питання, студент повинен дати обґрунтовану відповідь на задане питання.

Оцінки за курсові роботи виносяться на титульну сторінку курсової роботи, записуються цифрою і в дужках прописом, після оцінки викладачі ставлять власні підписи.

Оцінки оголошуються всім студентам після заповнення відомості і виставляються в залікову книжку.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Никольский Г.В. Частная ихтиология. – М.: Советская наука, 1950. – 436 с.
2. Моисеев П.А., Азизова Н.А., Куранова И.И. Ихтиология. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 384 с.
3. Анисимова И.М., Лавровский В.В. Ихтиология. – М.: Агропромиздат, 1983. – 255 с.
4. Баклашова Т.А. Ихтиология. – 1980. – 324 с.
5. Скорняков В.И., Аполлова Т.А., Мухордова Л.Л. Практикум по ихтиологии. – М.: Агропромиздат, 1986. – 269 с.
6. Баклашова Т.А. Практикум по ихтиологии. – М.: Агропромиздат, 1990. – 223 с.
7. Шерман І.М., Пилипенко Ю.В. Іхтіологічний російсько – український тлумачний словник. – К.: Альтернатива, 1999. – 272 с.
8. Солдатов В.К. Промысловая ихтиология. Часть вторая. Рыбы промысловых районов СССР. – М. – Л.: Пищепромиздат, 1978, – 303 с.
9. Вансович М.Л., Михайлова Н.Ф., Родич Е.М. Промысловая ихтиология и обработка рыбы. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984 . – 248 с.
10. 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.
11. Нікольський А.М. Визначник риб України. – Харків: “Радянський селянин”, 1930. – 136 с.
12. Третьяков Д.К. Визначник круглоротих і риб УРСР. – К.: Вид – во АН УРСР, 1947. – 112 с.
13. Маркевич О.П., Короткий І.І. Визначник прісноводних риб УРСР. – К.: “Радянська школа”, 1954. – 208 с.

14. Линдберг Г.У., Герд А.С. Словарь названий пресноводных рыб СССР. – Л.: Изд – во “Наука”, 1972. – 368 с.
15. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 208 с.
16. Борисов П.Г., Овсянников Н.С. Определитель промысловых рыб СССР. – М.: Пищепромиздат, 1958. – 284 с.
17. Мягков Н.А. Атлас – определитель рыб. – М.: Просвещение, 1994. – 282 с.
18. Вилер А.Н. определитель рыб морских и пресных вод Северо–Европейского бассейна М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 432 с.
19. Линдберг Г.У. Определитель и характеристика семейств рыб мировой фауны. – Л.: Изд – во “Наука”, 1971. – 471 с.
20. Фауна України. Том 8. Риби. Випуск 1/1 П.Й. Павлов. – К.: Наукова думка, 1980. – 350 с.
21. Фауна України. Том 8. Риби. Випуск 2. Частина 1 – 2// Мовчан Ю.В., Смірнов А.І. – К.: Наукова думка. – ч. 1., 1981. – 428 с., ч. 2., 1983. – 360 с.
22. Фауна Украины. Том 8. Рыбы. Выпуск 3// Мовчан Ю.В. – К.: Наукова думка, 1988. – 368 с.
23. Фауна України. Том 8. Риби. Випуск 4// Щербуха А.Я. – К.: Наукова думка, 1982. – 384 с.
24. Фауна Украины. Том 8. Рыбы. Выпуск 5// Смирнов А.И. – К.: Наукова думка, 1986. – 320 с.
25. Щербуха А.Я. Риби наших водойм. – К.: Радянська школа, 1987. – 159 с.
26. Световидов А.Н. Риби Чорного моря. – М. – Л.: Наука, 1964. – 551 с.
27. Световидов А.Н. Трескообразные. – М.: Изд-во АН СССР, 1948. – 321 с.

28. Световидов А.Н. Сельдеобразные. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 331 с.
29. Пинчук В.И. Определитель акул Мирового океана. –М.: Пищевая промышленность, 1972. – 239 с.
30. Декник Т.В. Ихтиопланктон Чёрного моря. – К.: Наукова думка, 1973. – 235 с.

Зразок титульної сторінки:

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

Кафедра загальної зоології та іхтіології

КУРСОВА РОБОТА
з навчальної дисципліни «Спеціальна іхтіологія»
на тему:
«_____»

Виконав: студент 1 групи 2 курсу
рибогосподарського факультету
Прізвище І.П.

Перевірили: доцент,
к.б.н. Шевченко П.Г.

Київ 2011

Зміст курсової роботи із дисципліни «Спеціальна іхтіологія»

Вступ

1. Огляд літератури
 - 1.1. Систематичне положення ряду (родини, роду чи видів риб).
 - 1.2. Географічне розповсюдження систематичної групи риб.
 - 1.3. Особливості зовнішньої і внутрішньої будови риб.
 - 1.4. Біологічні особливості ряду (родини, роду чи видів риб).
 - 1.5. Господарське та промислове значення риб.
2. Матеріали і методи досліджень
3. Експериментальна частина (за власними дослідженнями).
 - 3.1. Морфометрична характеристика.
 - 3.2. Характеристика основних біологічних показників.
 - 3.2.1. Розмірно-вагова характеристика.
 - 3.2.2. Відтворювальна характеристика.
 - 3.2.3. Характеристика живлення.

Висновки

Список використаної літератури

Рекомендована тематика курсових робіт

1. Ряд шукоподібні
2. Ряд оселедцеподібні. Оселедці Азово-Чорноморського басейну
3. Ряд коропоподібні, родина чукучанових
4. Ряд коропоподібні, родина коропових. Роди яльці та краснопірки
5. Ряд коропоподібні, родина коропових. Роди чорні та білі амури
6. Ряд коропоподібні, родина коропових. Роди плітки, рибці і чехоні
7. Ряд коропоподібні, родина коропових. Роди лящі та плоскирки
8. Ряд коропоподібні, родина коропових. Роди сазани і карасі
9. Ряд коропоподібні, родина коропових. Роди вусачі, шемаї і верховодки
10. Ряд коропоподібні, родина коропових. Роди білі та строкаті товстолобики
11. Ряд коропоподібні, родина коропових. Роди лини, жерехи і підусту
12. Ряд коропоподібні, родина в'юнових
13. Ряд сомоподібні, родина сомових
14. Ряд сомоподібні, родина американських сомів
15. Ряд тріскоподібні, родина тріскових
16. Ряд сарганоподібні
17. Ряд скорпенеподібні
18. Ряд кефалеподібні
19. Ряд камбалоподібні, родина калканових
20. Ряд камбалоподібні, родина камбалових
21. Ряд окунеподібні, родина окуневих. Роди окуні та йоржі
22. Ряд окунеподібні, родина окуневих. Роди судаки і перкаріни
23. Ряд окунеподібні, родина бичкових
24. Ряд окунеподібні, родина султанкових та горбильових

Підручники, навчальні посібники, монографії

Характеристика джерела	Приклад оформлення
Монографії (один, два або три автори)	Линберг Г.У. Определитель рыб и характеристика семейств мировой фауны.-Л.: Наука.-1971.-470 с.
	Шерман І.М., Пилипенко Ю.В., Шевченко П.Г. Загальна іхтіологія. – К.: Аграрна освіта. – 2009. – 454 с.
Чотири автори	Ихтиопатология / О.Н. Бауэр, В.А. Мусселиус, В.М. Николаева, Ю.А. Стрелков / Под ред. Б.Н. Элькина. –М.: Пищевая промышленность, 1977. - 432 с.
П'ять та більше авторів	Довідник рибовода / Галасун П.Т., Кубишкін Г.П., Просяний В.С. та ін. –К.: Урожай, 1972. -244 с.
Багатотомні видання	Фауна СССР. Моллюски: В 15 т. / АН СССР. Зоологический ин-т. -Л.: Наука, 1980. –Т. 5. –Вып. 2: Моллюски Вуссиніае мирового океана. -465 с.
Перекладні видання	В. Кох, О. Банк, Г. Йенс. Рыбоводство: Пер. с нем. –М.: Пищевая промышленность, 1980. -216 с.
Збірки наукових праць	Экологические основы управления поведением животных: 16. научн. тр. –М.: Наука, 1980. -192 с.
Депоновані наукові праці	Обзор аналитических методов расчета и оптимизации мультиресурсных систем обслуживания / Меликов А.З., Константинов С.Н.; Науч. произв. Корпорация «Киев. ин-т автоматизи». –Киев. -1996. -44 с. –Рус. –Деп. В ГНТБ Украины 11.11.96, № 2210 – Ук 96 // Анот. в ж. Автоматизация производственных процессов, № 2, 1996.

Словники	Іхтіологічний російсько-український тлумачний словник. / Склали І.М. Шерман, Ю.В. Пилипенко – К.: Видавничий дім «Альтернатива», 1999. -272 с.
Складові частини: книги, збірника, журналу, енциклопедії	<p>Хоботьев В.Г. Детоксикация вод, содержащих тяжелые металлы хлорококковыми водорослями. // Биологическое самоочищение и формирование качества воды. –М.: Наука, 1975. –С. 62-64.</p> <p>Бузевич І.Ю., Третьак О.М. Наукові основи спрямованого формування іхтіофауни Дніпровських водосховищ //Научный сборник «Проблемы воспроизводства аборигенных видов рыб». – Киев: редакция журнала «Світ рибалки» – 2005. – С.213-216.</p> <p>Яновский Э.Г., Дирипаско О.А. К вопросу о размножении судака в малых реках Северного Приазовья // Рыбное хозяйство Украины. – Симферополь. - 2000. № 5. – С.7-8.</p> <p>Павловский Е.Н. Ихтиология // БСЭ. -3-е изд. –М.: -1988. –Т. 11. –С.159.</p>
Тези доповідей	Вятчанина Л.И. Факторы, определяющие продуктивность экосистем водохранилищ // Материалы международной науч. практ. Конференции 18-21 сентября 2000 г. «Пресноводная аквакультура». – Киев. – 2000. – С. 142-145.
Дисертації	Правоторов Б.І. Біологія і розведення пузанка <i>Alosa caspica tanaica</i> Дніпровсько-Бузької гирлової області в умовах зарегульованого стоку р. Дніпро: Дис. канд. с.-г. наук: 06.00.15. – Херсон. -1996. - 212 с.

Автореферати дисертацій	Кружиліна С.В. Трофічні взаємовідносини білого (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> Val.) і строкатого (<i>Aristichthys nobilis</i> Rich.) товстолобів та молоді промислових видів риб Кременчуцького водосховища. Автореф. дис. канд. біол. наук: 03.00 10 / Інститут рибного господарства. – К., 2006. - 24 с.
Звіт про науково-дослідну роботу	Створення оптимізованої технології виробництва товарної риби на базі водойм комплексного призначення: Звіт про НДР (завершальний) / Херсонський державний аграрний університет. № ДР 01194V020091, Інв № 73-96. –Херсон, 1996. -85 с
Каталоги	Каталог млекопитающих СССР. Плиоцен – Современность АН СССР, Зоол. ин-т; Под ред. И.М. Громова, Г.И. Барановой. –Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1981. -456 с.
Інструкції	Временная инструкция о порядке учета рыболовной продукции, выпускаемой предприятиями Минрыбхоза СССР в естественные водоемы и Министерство рыбного хозяйства СССР. –М.: -1985. -24 с.
Сайти інтернет	http: // amber. md. runnel. ru/azoveco.

Показники морфо метричних ознак

№	Ознака	1		2	
		мм	%	мм	%
1.	Довжина стандартна (1)				
2.	Довжина зоологічна (L)				
3.	Лусок у бічній лінії (1.1.)				
4.	Лусок над бічною лінією (Squ ₁)				
5.	Лусок під бічною лінією (Squ ₂)				
6.	Лусок збоку хвостового стебла				
7.	Променів у спинному плавці (D)				
8.	Променів у анальному плавці (A)				
9.	Променів у грудному плавці (P)				
10.	Променів у черевному плавці (V)				
11.	Променів у хвостовому плавці (C)				
12.	Зябрових тичинок (sp.br.)				
13.	Зябрових пелюсток (f.br.)				
14.	Хребців (vert)				
15.	Тулубових хребців (convert.)				
16.	Хвостових хребців (pl.vert.)				
17.	Довжина тулуба (Icor)				
18.	Найбільша висота тіла (H)				
19.	Найменша висота тіла (h)				
20.	Найбільша товщина тіла (iH)				
21.	Охоплення тіла (Csoг)				
22.	Антедорсальна відстань (ad)				
23.	Постдорсальна відстань (pD)				
24.	Антепектральна відстань (aP)				
25.	Антевентральна відстань (av)				
26.	Антеанальна відстань (aA)				
27.	Довжина хвостового стебла (pl)				
28.	Пектровентральна відстань (PV)				
29.	Вентроанальна відстань (VA)				

30.	Довжина основи спинного плавця (ID)				
31.	Висота спинного плавця (hD)				
32.	Довжина основи анального плавця (1A)				
33.	Висота анального плавця (hA)				
34.	Довжина грудного плавця (IP)				
35.	Довжина черевного плавця (IV)				
36.	Довжина верхньої лопаті хвостового плавця (1C ₁)				
37.	Довжина нижньої лопаті хвостового плавця (1C ₂)				
38.	Довжина голови (1c)				
39.	Довжина рила (1r)				
40.	Діаметр ока (do)				
41.	Позаочна відстань (po)				
42.	Ширина лоба (io)				
43.	Висота лоба (ho)				
44.	Висота голови через середину ока (ho1)				
45.	Висота голови біля потилиці (hi)				
46.	Довжина верхньої щелепи (mx)				
47.	Довжина нижньої щелепи (mn)				
48.	Маса риби				
49.	Маса печінки				
50.	Маса серця				
51.	Маса гонад				
52.	Маса риби без нутроців				
53.	Довжина кишечника				
54.	Стать і стадія зрілості				
55.	Наповнення кишечника				
56.	Вік				
57.	Формула глоткових зубів				

Формат 60 x 84/16. Папір оф. Гарнітура «Таймс»
Ум. друк. арк. 3,3. Наклад 100 прим.
Видавництво ТОВ «АГРІР МЕДІА ГРУП»
Свідоцтво ДК 3651 від 22.12.2009 р.
04080, м. Київ, оОболонський р-н
Вул. Новокостянтинівська, 4-А
Тел. 361-53-06, 463 -66-94