

КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
РИБОГОСПОДАРСЬКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра гідробіології

З О Ш И Т
З НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ
З ГІДРОБІОЛОГІЇ

Студент курсу _____ групи

КИЇВ - 2014

КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
РИБОГОСПОДАРСЬКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра гідробіології

З О Ш И Т
З НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ
З ГІДРОБІОЛОГІЇ

Для студентів ОКР «Бакалавр» за напрямом підготовки
б. 090201 – „Водні біоресурси та аквакультура”

КИЇВ - 2014

УДК 574.5 (084)

Викладено перелік основних завдань по навчальній практиці з дисципліни „Гідробіологія” та методичні поради щодо їх виконання.

Рекомендовано Вченою радою навчально-наукового інституту тваринництва та водних біоресурсів Національного університету біоресурсів і природокористування України, протокол № 5 від 21.02.2014 р.

Укладач: М.І. Хижняк, Н.Я. Рудик-Леуська

Рецензенти: чл.- кор. НАНУ, проф. М.Ю.Євтушенко
к.б.н., с.н.с. ІРГ НААН України С.А. Кражан

Навчальне видання

ЗОШИТ З НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ З ГІДРОБІОЛОГІЇ

**Для студентів ОКР «Бакалавр» за напрямом підготовки
6. 090201 – „Водні біоресурси та аквакультура”**

*Укладач: Хижняк Меланія Іванівна
Рудик-Леуська Наталія Ярославівна*

Технічний редактор – Соломаха І.В.

Підписано до друку 31.05.2014 р. Формат 60 x 84 1/16.
Друк різнографічний. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Ум.друк.арк. 3,0. Обл.вид.арк. Тираж 70 пр. Зам. № 852.

Надруковано в друкарні
Українського фітосоціологічного центру

ВСТУП

Навчальна практика з дисципліни «Гідробіологія» є невідомою складовою навчального процесу, оскільки дана дисципліна являється частиною фахової підготовки бакалаврів зі спеціальності «Водні біоресурси».

«Гідробіологія» – дисципліна, яка вивчає життєдіяльність організмів, популяцій, угруповань і біоценозів їх взаємовідношень між собою і з абіотичними компонентами середовища. Забезпечення потреб людини у харчових білках можливе лише за умов цілеспрямованого збільшення продуктивності водойм, вміння визначити біологічно обґрунтовані норми вилову риби, цінних безхребетних, ефективного ведення аква- та марікультури. У зв'язку з цим виникає потреба не тільки в знанні всіх тих гідробіонтів, які населяють різні водойми, їх біології, закономірностей біологічних явищ тощо, але і в прогнозуванні можливих змін від інтенсивного впливу на них господарської діяльності та управління їх продуктивністю в інтересах людини.

В системі підготовки фахівців із спеціальності «Водні біоресурси» гідробіологія є базовою дисципліною для подальшого вивчення таких споріднених дисциплін, як годівля риби, ставове рибництво, індустріальне рибництво, рибництво у природних водоймах, водна токсикологія, біохімія гідробіонтів, фізіологія риби, іхтіологія, екологія риби тощо.

Значення гідробіології необхідні майбутнім спеціалістам з водних біоресурсів для визначення стану розвитку природної кормової бази водойм рибогосподарського призначення, розробки методів раціональної годівлі риби, культивування гідробіонтів, розрахунків енергозабезпечення риби поживними речовинами, для оцінки стану нерестовищ, умов мешкання риби, їх природного і штучного відтворення, науково-обґрунтованих методів підвищення інтенсивності росту та життєстійкості на різних стадіях ембріонального і постембріонального розвитку, вдосконалення технологій штучного відтворення промислово цінних, рідкісних і зникаючих видів риби.

Знання гідробіології також необхідні для розуміння процесів самоочищення водойм і розробки практичних заходів по використанню гідробіонтів з метою покращення якості води та біоіндикації ступеню її забруднення різними токсичними речовинами, радіонуклідами та іншими хімічними речовинами.

Таким чином, студенти, які проходять навчальну практику з дисципліни «Гідробіологія» засвоюють гідробіологічні методики; схеми відбирання проб; камеральне опрацювання проб основних гідробіологічних угруповань, які заселяють певні біотопи; заповнюють необхідні форми карток з певними підрахунками; замальовують найпоширеніші представники та роблять висновки щодо стану розвитку природної кормової бази досліджуваних водойм.

1. ЩОДЕННИК НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

Зміст роботи	Дата виконання
Інструктаж з техніки безпеки	
Основні методи відбору гідробіологічних проб у водоймах	
Короткий опис методів відбору проб фітопланктону, прилади та обладнання	
Схема відбору проб фітопланктону	
Типові представники фітопланктону, їх основні таксони, систематичне положення	
Картка обробки проб фітопланктону	
Відбір та обробка проб зоопланктону	
Схема відбору проб зоопланктону	
Типові представники зоопланктону, їх основні таксони, етикетки	
Картка обробки проб зоопланктону	
Відбір і консервування проб зообентосу	
Схема відбору проб зообентосу	
Типові представники зообентосу, їх основні таксони, етикетки	
Картка обробки проб макрозообентосу	
Методи опрацювання макрофітів (вищої водної рослинності)	
Схема відбору проб макрофітів	
Типові представники макрофітів, їх основні таксони, етикетки	
Картка обробки проб макрофітів	

Методи опрацювання проб фітофільної фауни	
Схема відбору проб фітофільної фауни	
Типові представники фітофільної фауни, їх основні таксони, етикетки	
Картка обробки проб фітофільної фауни	
Здача звіту	

2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГІДРОБІОЛОГІЧНИХ УГРУПУВАНЬ ТА ЇХ ЗНАЧЕННЯ У ВОДОЙМАХ

У водоймах розрізняють основні біотопи: пелагіаль - товща води (з гр. *pelagos* – море), бенталь - дно (з гр. *benthos* – глибокий) та поверхневий шар води. Кожному організму у водоймі належить певне місце проживання, яке задовольняє необхідні умови для існування. Одні організми протягом усього життя знаходяться в товщі води, інші мешкають на поверхні дна або зариваються в донні ґрунти, треті населяють підводні частини занурених у воду предметів та рослин, четверті живуть в поверхневому шарі води або плівці поверхневого натягу. Ці організми в процесі еволюції виробили низку специфічних пристосувань утворюючи ті чи інші життєві форми. Життєві форми – це конвергентні сукупності організмів різного систематичного положення, які мають принципово подібні пристосування або схожі органи, що дозволяє їм існувати і утримуватись в певних біотопах. В пелагіалі життєві форми представлені планктоном і нектоном, в поверхневому шарі води – плейстоном і нейстоном, на твердих субстратах - бентосом і перифітоном, в зоні контакту бенталі і пелагіалі – нектобентосом; талу воду і сніг населяє кріопланктон, лід - пагон, пісок - псамон.

Планктон (з гр. *planktos* – завислий, блукаючий) – це угруповання організмів водної товщі, які знаходяться у воді у завислому стані, нездатні до активних рухів і не можуть опиратися течіям води. До складу планктонних угруповань входять бактерії (бактеріопланктон), одноклітинні та колоніальні водорості (фітопланктон) й безхребетні тварини (зоопланктон).

За розмірними ознаками серед планктону виділяють такі групи:

- **мегалопланктон** (з гр. *megalos* – велетенський) – понад 5 см – медузи;
- **макропланктон** (з гр. *macros* – великий) – 5,00 – 0,05 см – мізиди, креветки, невеликі медузи, гребневики, молюски;
- **мезопланктон** (з гр. *mesos* – середній) – 0,5 – 5,0 мм – гіллястовусі, деякі веслоногі ракоподібні, планктонні черви;
- **мікропланктон** (з гр. *micro* – маленький) – 50,0 мкм – 0,5 мм – водорості, коловертки, найпростіші, ракоподібні, личинки безхребетних;
- **наннопланктон** (з гр. *nannos* – карликовий) 5 – 50 мкм – бактерії, дрібні водорості;

Бентос – сукупність рослинних (фітобентос) і тваринних організмів (зообентос), які населяють дно водойм.

Перифітон – це організми, які мешкають на твердих субстратах, занурених у воду за межами придонного шару води (обростання).

Залежно від способу життя бентосні організми поділяють на 6 екологічних груп:

- **прикріплені організми** (*епіфауна, перифітон, обростання*) зустрічаються серед усіх типів водяних тварин – найпростіші, губки, моховатки,

кишковопорожнинні, голкошкірі, молюски, вусоногі раки. Поширення прикріплених форм серед мешканців водного середовища обумовлене властивостями самої води (вода приносить їжу і сприяє розселенню);

- *організми, які вільно лежать на поверхні дна (онфауна)* – це малорухливі форми – червононогі і двостулкові молюски, морські зірки і їжаки, деякі ракоподібні;
- *організми, які рухаються по дну (мандрівні форми)* – великі ракоподібні, які здійснюють сезонні міграції – креветки, краби, омари, лангусти;
- *організми, які періодично піднімаються над поверхнею дна і переміщуються в придонному шарі (нектобентос)* з метою зміни біотопу – мізиди, амфіподи, хаоборини, ракушкові рачки, личинки комах;
- *організми, які висвердлюють ходи у скелях, дереві, бетоні (свердлуни)* і живуть в проточених ними ходах – зелені і синьо-зелені водорості, губки, молюски;
- *організми, що закопуються (інфауна)* – цінний корм для риб – черви, личинки комах, молюски, проте значна частина інфауни недоступна риbam.

За розмірними ознаками розрізняють:

мікробентос – організми менші від 0,1мм – бактеріобентос, мікрофітобентос та мікрозообентос;

мезобентос – дрібні до 2 мм донні тварини – найпростіші, черви (нематоди, олігохети) і деякі інші безхребетні;

макрозообентос – організми більші від 2 мм – черви, личинки двокрилих, молюски, ракоподібні.

Фітобентос (вищі водяні рослини, макрофіти) залежно від розселення у водоймах та біологічних особливостей (розташування асимілюючих органів по відношенню до дна і поверхні водойми) поділяють на три екологічні групи:

Гідатофіти або занурені – серед них розрізняють рослини, у яких коренева система не прикріплена до ґрунту – кушир темно-зелений, пухирник звичайний, ряска триборозенчаста, альдрованда пухирчаста та з прикріпленою до ґрунту кореневою системою – водяний жовтець, водопериця колосиста, елодея канадська, водяний різак алоєподібний, різуха морська, рдесники – гребінчастий, широколистий, туполистий.

Плейстофіти – рослини з плаваючим на поверхні води листками – латаття біле, латаття сніжно-біле, глечики жовті, водяний горіх, рдесник плаваючий, сальвінія плаваюча, жабурник звичайний, ряска мала, водяна гречка.

Гелофіти або повітряно-водні рослини: рогіз вузьколистий та широколистий, стрілиця звичайна, очерет звичайний, сусак зонтичний, лепешняк великий, їжача голівка, комиш, осоки.

Наведені групи рослин ростуть у водоймах на різних ґрунтах і глибинах, розміщуються завжди поясами або зонами.

Спецефічним методом гідробіології як науки екологічної є якісний і кількісний облік різних угруповань гідробіонтів, тобто визначення систематичного складу, чисельності та біомаси.

3. МЕТОДИ ВІДБИРАННЯ ПРОБ, КАМЕРАЛЬНЕ ОПРАЦЮВАННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ БІОМАСИ ФІТОПЛАНКТОНУ

Прилади та обладнання: батометр Рутнера, бінокляр і препарувальна лупа.

Відбирання проб методом вирізання стовпа води (фітопланктон). Для визначення кількісного та якісного складу фітопланктону проби відбирають батометрами Рутнера, Молчанова, планктонобатометром Д'яченка-Кожевнікова або безпосередньо шляхом зачерпування води з водойми кухлем із глибини 30 – 50 см. Відібрану воду зливають у чисте відро, добре перемішують і відбирають середню пробу об'ємом 0,5 л. Проби консервують 40 %-м розчином формаліну (5 – 7 мл). Заповнюють етикетку, де вказують назву водойми, станцію, об'єм профільтрованої води, дату проведення відбору. У лабораторії проби ставлять у темне місце для відстоювання або седиментації на 10–14 діб.

Визначення біомаси фітопланктону за прозорістю води. За допомогою диска Секкі вимірюють прозорість води у водоймі. Біомасу водоростей визначають за залежністю між прозорістю води та інтенсивністю розвитку фітопланктону (табл. 3.1):

3.1. Залежність прозорості води від інтенсивності розвитку фітопланктону

Р	10	20	30	40	50	60	70	< 100	>100
В	80	70	60	50	40	30	20	10	< 10

Примітки: Р – прозорість води, см; В – біомаса фітопланктону, г/м³.

Камеральне опрацювання проб передбачає:

- 1) визначення видового складу водоростей під мікроскопом за визначниками;
- 2) підрахунок загальної кількості організмів на лічильній пластинці або в камері та в пробі за видами і основними таксонами із занесенням даних у спеціальну картку обробки фітопланктону (за зразком);
- 3 – вимірювання клітин водоростей під мікроскопом, визначення об'єму та біомаси або розрахункове визначення біомаси (за табличними даними середніх об'ємів клітин) планктону як суми значень біомас окремих організмів;
- 4) перерахунок отриманих даних на об'єм відібраної проби і на одиницю об'єму води або площі досліджуваної водойми (в екз/дм³ –чисельність; у мг/дм³ – біомаса);
- 5) статистична обробка отриманих даних за кількома паралельно обрахованими пробами з визначенням: M – середньої арифметичної величини, $\pm m$ - її лімітів та середнього квадратичного відхилення – σ .

Перед початком камерального опрацювання концентровану (згущену) пробу

фітопланктону виливають у мірну склянку, відмічають об'єм і ретельно перемішують. Штемпель-піпеткою, об'ємом $0,1 \text{ см}^3$, на поверхню лічильної камери або пластинки наносять краплю проби і накривають покривним скельцем. Заправлену таким чином камеру або пластинку розміщують на предметному столику мікроскопа і опрацьовують. Залежно від чисельності організмів у пробі можна підраховувати або усі, або частину доріжок (квадратів) на поверхні лічильної пластинки. Необхідно проводити повторні підрахунки кількох крапель однієї і тієї ж проби. Для отримання репрезентативних результатів окуляр мікроскопа повинен мати збільшення – К 7х, об'єктив – х 40.

Лічильну пластинку заправлену краплею проби продивляються під мікроскопом, визначають видовий склад і підраховують кожний вид водоростей методом десятків (табл. 3.2), де крапками і рисками позначають кожну нову клітину виду. У робочому журналі роблять записи про виявлений видовий склад і чисельність водоростей.

3.2. Спосіб позначення клітин водоростей у робочому журналі

Кількість підрахованих клітин водоростей				
• - 1	∴ - 2	∴∴ - 3	∴∴ - 4	∴∴ - 5
└∴ - 6	└∴ - 7	└∴ - 8	└∴ - 9	└∴ - 10

Після цього підраховують знайдені водорості за видами і в цілому у камері за формою, поданою у табл. 3.

Розрахунок чисельності фітопланктону проводять за формулою:

$$N = kn \left(\frac{A}{a} \right) v \left(\frac{1000}{V} \right),$$

де N – кількість організмів у 1 л води;

k – коефіцієнт, який показує у скільки разів об'єм лічильної камери менший від 1 см^3 ;

n – кількість організмів, виявлених на переглянутих доріжках (квадратах);

A – кількість доріжок (квадратів) на лічильній пластинці (у камері);

a – кількість доріжок, на яких проводили підрахунок водоростей;

v – початковий об'єм відібраної проби (см^3);

V – об'єм згущеної проби (см^3).

Розрахунок біомаси фітопланктону (табл. 3.3) проводять лічильно-об'ємним методом. Для цього визначають лінійні розміри організмів за допомогою окуляр-мікрометра або спеціальної сіточки, що вставляється в окуляр мікроскопа. Після вимірювань визначають об'єм тіл водоростей,

прирівнюючи їх до геометричних тіл (кулі, циліндра, еліпсоїда) і за відомими формулами вираховують їх об'єм. Знайдений для кожної клітини об'єм (у $\mu\text{м}^3$) перемножують на її чисельність (у тис.кл/л) і масу виражають у мг/л або г/м^3 . Для розрахунків біомаси фітопланктону часто використовують табличні дані середніх об'ємів водоростей, які наводяться в спеціальній літературі.

СХЕМА ВІДБОРУ ПРОБ ФІТОПЛАНКТОНУ

ПРЕДСТАВНИКИ ОСНОВНИХ СИСТЕМАТИЧНИХ ВІДДІЛІВ

Chlorophyta:

Систематичне положення:

Систематичне положення:

Систематичне положення:

Bacillariophyta

Систематичне положення:

Систематичне положення:

Систематичне положення

Euglenophyta:

Систематичне положення:

Систематичне положення:

Систематичне положення:

Суанорphyta:

Систематичне положення:

Систематичне положення:

Систематичне положення:

Dinophyta:

Систематичне положення:

Систематичне положення:

Систематичне положення:

3.3. Картка опрацювання проби фітопланктону

Проба № _____, став № _____, ділянка _____, рибгосп _____
 Дата _____, °t _____.

Систематичні відділи	Кількість водоростей		Об'єм клітини, мкм ³	Біомаса водоростей, мг/дм ³
	в 0,1 мл (крапля)	в 1 л		
Chlorophyta (зелені):				
Bacillariophyta (діатомові):				
Euglenophyta (Евгленові):				
Cyanophyta (синьо- зелені):				
Dinophyta (динофітові):				
Усього:				

4. МЕТОДИ ВІДБИРАННЯ ПРОБ, КАМЕРАЛЬНЕ ОПРАЦЮВАННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ БІОМАСИ ЗООПЛАНКТОНУ

Прилади та обладнання: Моделі якісних і кількісних сіток, бінокляр і препарувальна лупа.

Відбирання проб сітковим методом (зоопланктон). Воду фільтрують через спеціальну сітку, виготовлену з млинарського сита, яке затримує планктонні організми і пропускає воду. Сито має різне число вічок в 1 см^2 і позначається номерами від 7 до 77 (номер сита відповідає певній кількості вічок відповідно від 44,9 до 5929). Найбільш поширеними є якісні й кількісні сітки Апштейна. Якісними сітками проводять масовий збір планктону, кількісними – відповідно кількісний збір і облік планктону. На глибоководних озерах чи водосховищах відбір проб здійснюють вертикальним і горизонтальним „ловом” з відповідними розрахунками для стовпа води або площі акваторії. На ставках проби зоопланктону відбирають з поверхневого горизонту – 30 – 50 см мірним кухликом з ручкою на задалегідь визначених станціях, ураховуючи всі біотопи. Залежно від розвитку зоопланктону, проціджують 50 або 100 л води. Планктон концентрується у склянці планктонної сітки у вигляді осаду. Відкриваючи затискач, осад переливають у склянку об'ємом 100 – 200 мл. Після цього сітку обережно обливають з зовнішньої сторони водою – „купають”. Змиті зі стінок організми переносять у ту ж саму склянку. Після цього пробу консервують 40 %-м розчином формаліну (1 частина формаліну на 9 частин проби) до стійкого запаху. Заповнюють етикетку, де вказують назву водойми, станцію, об'єм профільтрованої води, дату проведення відбору. Аналогічно заповнюють етикетку та зберігають проби в темному місці при температурі не нижче 10^0 C .

В рибогосподарській практиці використовують експрес-методи визначення біомаси планктону: об'ємний, ваговий та розрахунковий методи.

1. Об'ємний метод визначення маси зоопланктону полягає у вимірюванні об'єму витісненої рідини масою зоопланктону в циліндрі, бюретці або волюмометрі. Відібрану пробу зоопланктону фільтрують через шовкове сито, підсушують на фільтрувальному папері до зникнення мокрих плям і переносять на цьому ж ситі в мірний циліндр або бюретку (об'єм витісненої рідини вологим шматочком сита визначають задалегідь.)

У деяких випадках доводиться робити визначення біомаси зоопланктону безпосередньо в польових умовах – на ставках. Для цього отриману після відбору та консервування пробу зоопланктону переливають у мірний циліндр об'ємом 100 мл, або мірну центрифужну пробірку, відстоюють протягом 30 хвилин і визначають об'єм осаду. Питома маса планктонних організмів в осаді береться за 1,02–1,05 і виходячи з цього, міліметри витісненої рідини (мм, см) або осаду переводяться в одиниці (мг, г) маси і враховуючи об'єм профільтрованої води розраховують біомасу зоопланктону. Щоб визначити, скільки планктону міститься в 1 м^3 , отриманий об'єм осаду перемножують на 20 (якщо проціджували 50 л)

або на 10 (якщо проціджували 100 л). Наприклад, через планктонну сітку профільтрували 50 л води і отримали 1 см³ осаду – це означає, що в 1 м³ води знаходиться – 20 г планктонних організмів – це і є біомасою зоопланктону.

2. *Ваговий метод* передбачає безпосереднє зважування відфільтрованого осаду зоопланктону на аналітичних або торсійних терезах і виконується в лабораторних умовах. Пробу зоопланктону профільтрують через шматочок сита №70-77 і по можливості вибирають частинки рослин тощо. Осад із ситом підсушують на фільтрувальному папері до зникнення мокрих плям, переносять у чашку Петрі або бюкс і зважують на терезах (масу чашки Петрі або бюкса з вологим ситом визначають заздалегідь). За різницею мас отримують масу зоопланктону. Знаючи об'єм профільтрованої води і масу осаду розраховують біомасу зоопланктону.

Послідовність операцій при опрацюванні проб зоопланктону методом Гензена:

1. Пробу зоопланктону переливають у мірний стакан і залежно від густоти (кількості організмів) доводять її до зручного для наступного підрахунку об'єму. Проби з багатим планктоном (на дні склянки дуже значний осад організмів) розводять водою до 200 см³. Проби з бідним планктоном концентрують шляхом відсмоктування води піпеткою, кінець якої зтягнутий густим капроновим ситом, складеним у кілька шарів. Об'єм проби зменшують до 50 – 100 мл, а при необхідності – до 20–30 мл.

2. Підготовлену пробу виливають у мірний стакан, відмічають її об'єм, ретельно перемішують, відбирають *штемпель-піпеткою* 0,5 або 1,0 мл і швидко переносять на лічильну пластинку або в камеру Богорова, накривають покривним скельцем. Камеру поміщають на предметний столик бінокулярного мікроскопа і переглядають. Видовий склад організмів визначають за визначниками і підраховують кількість кожного виду. Результати визначення видового складу і кількості організмів заносять до спеціальної картки або журналу за формою, наведеною в табл.4.1.

Визначення і підрахунок організмів проводять за трьома основними групами: коловертки (*Rotatoria*), гіллястовусі (*Cladocera*) і веслоногі (*Copepoda*) ракоподібні. При необхідності організми вимірюють за допомогою окуляр-мікрометра. Необхідно проводити повторні підрахунки кількох порцій однієї і тієї ж проби.

3. Визначають чисельність організмів у пробі за її об'ємом та об'ємом переглянутої частини проби і знайденою кількістю організмів на пластинці чи в камері. Чисельність зоопланктонних організмів виражається в екз/дм³ або в екз/м³. Дані обробки проб заносяться до картки.

Розрахунок чисельності та біомаси зоопланктону проводять за формулою

$$\frac{V_1 \times 1000\text{л}}{V_2 \times V_3} \times \Pi \times P = \frac{\text{тис.екз}}{2} / \text{м}^3,$$

де V_1 – об’єм згущеної або розведеної проби, мл; V_2 – об’єм проби, яку проглядали, мл; V_3 – об’єм профільтрованої води, л;

Π – число організмів кожного виду або всіх груп, підрахованих у пробі (екз/м³); P – індивідуальна середня маса організмів (г/м³ чи мг/л); 1000л = 1 м³.

СХЕМА ВІДБОРУ ПРОБ ЗООПЛАНКТОНУ

ТИПОВІ ПРЕДСТАВНИКИ ЗООПЛАНКТОНУ

Rotatoria:

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

Cladocera:

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

Соперода:

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

4.1. Картка опрацювання проби зоопланктону

Проба № _____, став № ____, ділянка _____, рибгосп _____
 Дата _____, °t води _____, V_{проби} = _____ МЛ.

Видовий склад	Чисельність організмів, екз.					Маса 1 особини, мг	Біомаса, г/м ³
	1 пластинка	2 пластинка	всього	в пробі	в 1 м ³		
Rotatoria:							
Cladocera:							
Copepoda:							
Інші:							
Всього:							

5. Для визначення біомаси зоопланктону кількість організмів даного виду перемножують на середню масу одного екземпляра, відповідно до розмірів, визначених безпосередньо в пробі або за середніми табличними масами організмів (табл.4.2).

4.2. Середні маси основних форм зоопланктону

№ з/п	Види зоопланктону	Маса 1 екз., мг
1	Дафнія магна	2,000
2	Дафнія пулекс	1,540
3	Дафнія лонгіспіна	0,060
4	Скафолеберис	0,086
5	Синоцефалус	0,500
6	Цериодафнія	0,020
7	Моїна	0,110
8	Босміна	0,004
9	Хідорус	0,010
10	Алона	0,004
11	Циклоп	0,010
12	Циклоп стренеус	0,350
13	Циклоп албідус	0,160
14	Циклоп верналіс	0,043
15	Мезоциклопс	0,037
16	Мкантоциклопс	0,350
17	Наупліус	0,002
18	Евдіаптомус	0,070
19	Діаптомус	0,050
20	Брахіопус	0,0065
21	Кератела кохлеаріс	0,0002
22	Кератела квадрата	0,0005
23	Аспланхна	0,020
24	Тестудинела	0,0004
25	Педалія	0,00047
26	Філінія	0,0003
27	Поліартра	0,0015
28	Паримеція	0,0018

Біомасу організмів зоопланктону виражають в $мг/л$, $мг/дм^3$, $мг/м^3$, $г/дм^3$, $г/л$, $г/м^3$.

5. МЕТОДИ ВІДБИРАННЯ ТА ОПРАЦЮВАННЯ ПРОБ ЗООБЕНТОСУ

Обладнання: Знаряддя для якісного збору донної фауни: сачок, шкребок, драга.

Знаряддя для кількісного збору зообентосу: штанговий дночерпач Ланга, коробковий дночерпач Екмана-Берджа. Препарувальні або ручні лупи, пінцети, препарувальні голки, кювети, чашки Петрі, визначники, атласи.

Теоретичні відомості. Донні організми залежно від способу життя, поділяють на п'ять екологічних груп:

1. *Прикріплені організми – епіфауна.* Прикріплений спосіб життя поширений у гідробіонтів: більшість вищої водяної рослинності, водорості, найпростіші, губки, моховатки, корали, голкошкірі, деякі двостулкові молюски і личинки комах, значна частина червів, вусоногі раки, морські лілії асцидії. Одні організми прикріплені постійно, інші тимчасово. У прикріплених організмів виробився ряд пристосувань:

- ✓ майже усі втратили кінцівки, а якщо вони є, то виконують хватальну функцію (вусоногі раки);
- ✓ у більшості редуковані органи зору, рівноваги та нервова система; – удосконалені і надзвичайно добре розвинені органи чуття;
- ✓ для успішного лову їжі багато тварин мають витягнену форму тіла, деякі поміщаються на стебельці (інфузорії, губки, деякі голкошкірі), а на верхньому кінці тіла утворюється ловча лійка оточена віночком щупалець.

2. *Свердлуни* – в основному мешканці моря, умовно поділяються на організми, що свердлять дерево і камінь – скелі з вапняку, сланців, мармур, бетон, цеглу, черепашки молюсків – зелені і синьо-зелені водорості, гриби, губки, черви, ракоподібні, молюски.

3. *Організми, що закопуються у ґрунт – інфауна.* Здатність багатьох донних тварин закопуватися в ґрунт є захисним пристосуванням – черви, личинки комах, деякі молюски і ракоподібні. У будові організмів є ряд змін – у морських їжаків голки перетворились на органи закопування; черепашки молюсків, що живуть у ґрунті, стає тонкою і гладенькою, дуже добре розвинена нога, а сифони, що служать для сполучення з зовнішнім середовищем, стають довшими ніж сама тварина. Масовими формами у морях і прісних водоймах є бокоплавці, у прісних – личинки двокрилих (хірономіди). Мають дуже важливе кормове значення. Особливо багато бокоплавців на літоралі північних морів, у Каспійському, Азовському, Чорному морях, де їх налічується по кілька тисяч екземплярів на 1 м² площі дна. З метою збільшення кормової бази риб їх разом з мізидами акліматизують у водосховищах. Основними споживачами бокоплавців є лящі, молодь осетрових, сиви, форель тощо.

4. *Організми, що мешкають на поверхні ґрунту – онфауна.* Відрізняються плоским і широким тілом. Деякі мають вирости, розташовані в одній площині. Одні плавають в придонних шарах води і лише іноді використовують субстрат для опори – камбали, скати, бички, ряд крабів,

креветок, деякі головоногі молюски; інші постійно мешкають на дні – багато двостулкових і червононогих молюсків та деякі морські їжаки. Для захисту від ворогів: спорудження схованок у вигляді чохлаків, трубок, черепашок; утворення на тілі голок, шипиків; маскування під фон навколишнього середовища.

5. *Організми, що вільно пересуваються на дні.* Органи руху цих тварин різноманітні. Ракоподібні пересуваються за допомогою грудних кінцівок, голкошкірі користуються амбулокральними ніжками, молюски пересуваються за допомогою ноги.

Організмам бентосу властиве: важке тіло (черепашка, панцир), утворення колоній, витягнута форма тіла. Пристосування до проживання у бенталі і перифітонного способу життя зводяться до:

- – утримання на твердому субстраті (рух води і гравітаційні сили діють на організми бентосу і перифітону) за рахунок підвищенням густини тіла – скелет голкошкірих, масивні черепашки червононогих і двостулкових молюсків, карапакси крабів у результаті чого гідробіонти не переносяться порівняно великими течіями;
- – прикріплення до субстрату, зануренням в нього – заглибленням, розвитком різних якорів;
- – захист у від захоронення (витягнені форми);
- – вироблення способів пересування.

Знаряддя для відбирання бентосу розділяють на якісні і кількісні. Знаряддя для якісного збору використовують для встановлення видового складу донної фауни. До них належать: *сачки* – металевий обід або прямокутник діаметром 20–30 см, до якого прикріплений мішок для збору фауни заростей – червононогих молюсків, комах і їх личинок); *скребки* – мішок із мішківини або рідкого міцного сита, прикріплений до металевого ободу з жердиною завдовжки 2 – 3 м;

трали – подібної конструкції – металевий обід або рама і мішок із сітки; *драги* – складаються з мішківини, металеві масивної рами різної форми і розміру, які використовують для збору організмів на поверхні дна (каміння, інший субстрат) і для захоплення ґрунту тому що не застряє на каменях і зрізає прикріплені до них організми.

Кількісними знаряддями для відбирання бентосу є рамки (для збору малорухливих і крупних організмів) **і дночерпачі** (служать для виїмки ґрунту з організмами з певної площі). При використанні рамки її опускають на дно і підводний плавець руками вибирає з неї бентосні організми. **Дночерпачі** є різних конструкцій: а) *штанговий* – прямокутної або циліндричної форми з утримувачем для штанги або жердини. Дночерпач опускають у воду і занурюють у ґрунт. Він замикається, захоплюючи моноліт ґрунту і піднімається на поверхню. ґрунт висипають в таз або кювету. Площа захоплення дночерпача цього типу 0,01 м². Штангові дночерпачі застосовують лише на глибинах, які не перевищують довжину штанги;

б) *тросові дночерпачі* – різної форми: коробковий дночерпач (типу Екмана-

Берджа) – для м'яких мулистих ґрунтів. Площа захоплення – 1/2 і 1/40 м²; дночерпач Боруцького з високим коробом – для дуже м'яких і глибоких мулів, великою масою (6 кг) для забезпечення глибокого занурення приладу в ґрунт; в) *ковшові дночерпачі різних моделей* – мають два зігнутих глибоких ковша, які обертаються на осі, що їх скріплює. Для збільшення ваги приладу при роботі на великих глибинах до нього прикріплюють чавунні або свинцеві пластинки. Площа захоплення приладу: 1/10; 1/40; 1/100 см². Найбільш сучасні моделі ковшового дночерпача – прилад "Океан-80". При роботі з різними дночерпачами кількість взятих на кожній станції проб буває різною і залежить від складу і кількості бентосу, кількості ґрунту, площі захоплення приладу. Тому рекомендується при роботі з дночерпачем площею захоплення 1/25 м² брати не менше двох виїмок, а при меншій площі (штангові дночерпачі – не менше 4–5 виїмок.) Дночерпачі дають добрі результати при роботі на відносно м'яких ґрунтах (пісок, замулений пісок, мул) і при зборі дрібних тварин, особливо інфауни. Піднятий на поверхню ґрунт промивають і тварин за допомогою пінцета вибирають і фіксують 10 %-м розчином формаліну або спиртом (70⁰).

Опрацювання відібраних проб бентосу поділяється на первинне і вторинне.

Первинне опрацювання бентосу. Доставлену в лабораторію пробу зообентосу ретельно відмивають від формаліну і залишків бруду під водопровідним краном. Чисту пробу викладають у кювету, вибирають організми і розкладають окремо за групами – личинки комах: хірономід, бабок, одноденок, веснянок, волохокрилець, жуків; моллюски, черви–п'явки, олігохети, нематоди. Систематичне положення визначають під бінокулярним мікроскопом чи ручною лупою за допомогою відповідних визначників. Моллюски визначають до роду, личинки комах – до родини, черви – до класу.

Організми кожної групи підраховують, зважують на торсійних терезах, роблять перерахунок на 1 м² водойми.

Вторинне опрацювання бентосу полягає у тому, що організми кожної з відібраної групи визначають до виду, вимірюють, підраховують, визначають масу і роблять перерахунок на 1 м² водойми. Отримуємо картину бентофауни водойми.

Визначення біомаси організмів – представників кожної систематичної групи підраховують, вимірюють і зважують. Підрахунок можна проводити в чашках Петрі з розграфленим на квадрати дном. Вимірювання довжини тіла організмів (мм) необхідне для характеристики вікового складу кожної систематичної групи. У личинок хірономід вимірюють ширину головної капсули для визначення вікової стадії.

Зважування організмів здійснюють на технічних терезах з точністю до 0,01 г, а дрібних тварин – на торсійних терезах (наважка не повинна бути більшою за 1 г). Попередньо організми обсушують на фільтрувальному

папері до зникнення вологих плям. Результати підрахунку—чисельність і зважування – біомасу організмів розраховують на 1 м² площі дна – відповідно екз/м² та г/м². Потім заповнюють картки або журнал за формою (табл. 5.1), вказавши номер проби, дату, водойму, знаряддя лову, кількість взятих виїмок.

Картки з записами результатів обробки проб є матеріалом для різних розрахунків, порівнянь та узагальнень за складом, кількістю і розподілом донної фауни, визначення ролі окремих видів у складі донної фауни.

СХЕМА ВІДБОРУ ПРОБ ЗООБЕНТОСУ

ТИПОВІ ПРЕДСТАВНИКИ ЗООБЕНТОСУ

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

5.1. Картка опрацювання проб зообентосу

№ проби _____, дата _____, № ставу _____, № станції _____,
 рибгосп _____, ділянка _____,
 °t води _____, прилад _____, глибина _____, тип ґрунту _____

Видовий склад	Кількість організмів в пробі		Розмір, мм		На 1 м ²
	екз.	грам	всього	Чисельність	Біомаса
Всього:					

6. МЕТОДИ ВІДБИРАННЯ ТА ОПРАЦЮВАННЯ ПРОБ МАКРОФІТІВ (ВИЩОЇ ВОДЯНОЇ РОСЛИННОСТІ)

Прилади та обладнання: Знаряддя для кількісного відбирання фітобентосу – рамки, заростечерпачі.

Теоретичні відомості. Знаряддя для відбору проб фітобентосу розділяють на якісні і кількісні. Для *якісного* збору рослинності у водоймах завглибшки до 2 м використовують водяні грабельки три- та шести зубові. Для добування донної рослинності з глибини понад 2 м застосовують якор-кішку та двосторонні водяні граблі завдовжки 30–35 см прив'язані до довгої мотузки. Для *кількісного* збору фітобентосу використовують квадратні чи прямокутні, дерев'яні або металеві розбірні *рамки* різної конструкції, площею 0,25, 0,5 та 1 м² рами. Рейки рам фарбують білою фарбою, помічаючи чорні мітки через кожні 5 см. Всі види робіт з рамами можливі до глибини не більше 3 м. За всіх видів кількісного обліку (підрахунок чисельності, визначення маси) прийоми встановлення рами в різних типах рослинних угруповань різні. При роботі в заростях мілких придонних рослин, на невеликих глибинах (до 1 м) раму опускають на дно і накладають на рослини. Для роботи на малих глибинах у заростях різних екологічних груп використовують подвійну раму, за допомогою якої можна одночасно вести облік занурених, плаваючих та повітряно-водних рослин або накладають раму зверху і в плаваючому стані на поверхні води міцно укріплюють по діагоналі за допомогою спеціальних жердин. Вільно плаваючу рослинність з площі обмеженою рамою збирають сачком. Для обліку маси рослин, які високо піднімаються над водою (очерет, рогіз, комиш) використовують розбірну раму. Її частинами оточують рослини. Для укосів рослин використовують різні прилади: а) сачки – для збору вільно плаваючої рослинності; б) грабельки або ручний збір рослин, які ростуть на глибині до 1 м; в) косу з коротким лезом і прямим кінцем – для збору повітряно-водної рослинності.

Для відбору проб макрофітів використовують *заростечерпач Ліпіних*. Він являє собою металеву коробку, стінки і верх якої затягнуті крупновічковою металевою сіткою. На нижньому боці коробки прикріплені рухливі ковші, нижні краї яких зазубрені і загострені. Площа захоплення приладу 0,1 м², маса – 15 кг. Заростечерпачем Ліпіних користуються, в основному, для збору занурених рослин на будь-яких глибинах.

На водоймах проводять попередній огляд з човна або з берега для ознайомлення з характером та розподілом рослинності та її угруповань і вибору типових ділянок для подальшого дослідження. Оцінки заростання водойми проводять у відсотках. Про надмірне заростання говорять коли рослинністю вкрито більше 50 % поверхні ставу; дуже велике – від 1/3 до 1/2 поверхні водойми – 36–50 %; велике – від 1/5 до 1/3 поверхні – 21–

35; середнє – від 1/10 до 1/5 поверхні – 10–20 %; невелике – від 1/5 до 1/10 поверхні – 3–10 %; дуже мале – від 1/100 до 1/50 поверхні – 1–2 % (табл. Типи заростання та схема розподілу рослинності у ставах).

Вивчення систематичного складу прибережної рослинності проводять за розташуванням рослин у водоймі (яруси) у послідовності: 1 – надводні рослини; 2 – рослини плаваючі з плаваючим листям; 3 – високі занурені рослини; 4 – придонні рослини. Для цього у найбільш характерних місцях водойми площею близько 100 м² закладають *пробні ділянки*. Межі пробних ділянок встановлюють на око, або більш точно за допомогою рулетки чи мірного шнура. У кутках ділянки встановлюють буйки.

Відбирання проб проводять на *облікових ділянках*. Для визначення фітомаси беруть три проби-укуси. Рослини збирають за допомогою наявних знарядь, вилучають із води, відрізають коріння, відмивають від бруду (у відрі), загортаються у вологі простирадла та плівку, перев'язують мотузкою, вкладають етикетку (вказується номер укусу, назва водойми, ділянка, дата відбору, глибина, донні відклади, спосіб відбору, площа укусу). Пакети транспортують до лабораторії для подальшої обробки, яку проводять цього ж або наступного дня, оскільки в подальшому рослини зневоднюються і загнивають.

Для кількісної характеристики заростей, що вивчаються, необхідні такі показники: **фітомаса і чисельність рослин**. Фітомаса визначається шляхом зважування рослин у сирому, повітряно-сухому та абсолютно сухому виді. Чисельність визначається шляхом перерахунку зібраних екземплярів або їх пагонів на одиниці площі. Збір укусів проводять в трьох повторностях, потім вираховують середню чисельність. В дуже густих заростях на глибині більше 1 м підрахунок зверху буває утрудненим і навіть неможливим. У цих випадках необхідний спуск у воду.

У лабораторії відібрані укуси рослин обробляють в такій послідовності:

- 1 – очищення – укуси виймають із пакетів, очищують від залишеного бруду, обсушують фільтрувальним чи газетним папером;
- 2 – розбирання – розкладають за видами або групами: повітряно-водні, плаваючі, занурені, підраховують їх чисельність та вимірюють;
- 3 – визначення систематичного складу – визначають систематичне положення рослин до виду за визначниками;
- 4 – визначення сирої маси – визначають сиру масу – зважують на звичайних терезах у сирому вигляді з точністю до 5 г вагах за групами або усього укусу (залежно від мети досліджень). Високі повітряноводні рослини перед зважуванням зв'язують, а занурені і плаваючі зважують в мішках для просушування (мішок попередньо зважують). Результати зважування дописують в етикетку (маса сирої речовини).
- 5 – висушування рослин – для цього їх розкладають у приміщенні на сітках, папері чи підвішують на мотузках або на вулиці під навісом у марлевих мішках, завчасно переламавши довгі стебла, а м'ясисті і товсті розрізають

вздвж. У процесі висушування мішки часто перевертають, а рослини в них ворущать. Рослини неодноразово зважують. Постійна маса, яка отримана при 2–3 кратному зважуванні свідчить про повне висихання рослин. Крупні рослини сохнуть близько місяця, занурені і плаваючі – швидше. Зважування повітряно-сухих рослин проводиться після повного висихання – повітряно-суха маса рослин.

б – зважування рослин в абсолютно сухому вигляді – визначають після висушування середньої проби у сушильній шафі з температурою 105 °С. Абсолютно суха маса середньої проби перераховується на вагу всього укусу для визначення абсолютно сухої маси.

Всі матеріали записують в картку опрацювання проб макрофітів (табл. 6.1).

Фітомасу виражають у сирій, повітряно-сухій та абсолютно сухій масах на одиницю площі – г/м², кг/м², ц/га, т/км²; чисельність – екз/ м².

СХЕМА ВІДБОРУ ПРОБ МАКРОФІТІВ

ТИПОВІ ПРЕДСТАВНИКИ МАКРОФІТІВ

ГЕЛОФІТИ

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

ПЛЕЙСТОФІТИ

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

ГІДАТОФІТИ

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

6.1. Картка опрацювання проби макрофітів

Проба № _____ , став № ____ , ділянка _____ , рибгосп _____
 Дата _____ , °t води _____ , $V_{\text{проби}} =$ _____ МЛ.

Видовий склад	Кількість організмів в пробі, екз.	На 1 м ²	
		чисельність	біомаса
<i>3 групи</i>			
Всього:			

7. МЕТОДИ ВІДБИРАННЯ ТА ОПРАЦЮВАННЯ ПРОБ ФІТОФІЛЬНОЇ ФАУНИ

Прилади та обладнання: Знаряддя для кількісного відбирання фітофільної фауни - шкребки, сачки, рамки.

Теоретичні відомості. Фітофільна фауна – це організми, які мешкають на вищій водянній рослинності (личинки комах у т.ч. і деякі личинки хірономід) і є їжею для бентосоїдних риб. Знаряддями для відбору проб фітофільної розділяють на якісні і кількісні. Для *якісного* відбирання фітофільної фауни використовують ті ж самі знаряддя, що і для збору макрофітів – у водоймах з глибиною до 2 м – водяні грабельки три та шести зубові, з глибини понад 2 м – якір-кішку та двосторонні водяні грабельки прив'язані до довгої мотузки. Для *кількісного* відбирання проб фітофільної фауни служить гідробіологічний шкребок або сачок з капронового сита площею 500–750 см² (0,05–0,075 м²), висотою 1 м. Фітофільну фауну збирають і за допомогою рамок при відборі проб макрофітів.

Відбір проб фітофільної фауни проводять паралельно при зборі проб макрофітів або окремо на найбільш характерних *облікових ділянках* водойми. У водоймах з рівномірним заростанням відбирають дві проби, а якщо рослинність розташована локально, то беруть по одній пробі в кожній ділянці, визначаючи ступінь заростання. Ділянку рослин накривають гідробіологічним шкребком або сачком поближче до кореневої системи і зрізають її біля самого дна. Після цього шкребок перевертають отвором вверху і виймають з води. Рослини вибирають, кладуть у великий емальований тазик і ретельно оглядають: організми збирають в склянку або пробірку і консервують. На пробу зібраної фауни прикріплюють етикетку і доставляють до лабораторії. В етикетці вказується назва водойми, ділянка, види водяної рослинності, глибина і площа, спосіб відбору, дата відбору. Після збору і фіксації гідробіонтів рослинність загортають у плівку і також прикріплюють етикетку. У лабораторії визначають видовий склад та масу рослин і занотовують в спеціальний журнал.

Проби фітофільної фауни обробляють згідно з методикою обробки зообентосних проб. Розрахунок фітофільної фауни проводять на 1 м² площі, визначаючи при цьому і масу рослинності на 1 м² площі водойми та записують у картку опрацювання проб літофільної фауни (табл. 7.1).

СХЕМА ВІДБОРУ ПРОБ ФІТОФІЛЬНОЇ ФАУНИ

ТИПОВІ ПРЕДСТАВНИКИ ФІТОФІЛЬНОЇ ФАУНИ

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

Етикетка:

7.1. Картка опрацювання проби фітофільної фауни

Проба № _____, став № ____, ділянка _____, рибгосп _____

Дата _____, °t води _____, V_{проби} = _____ МЛ.

Видовий склад	Кількість організмів в пробі, екз.	На 1 м ²	
		чисельність	біомаса
Всього:			

ВИСНОВКИ

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Березина Н.А.* Практикум по гидробиологии. – М.: Агропромиздат, 1989. – 207 с.
2. *Бульон В.В., Винберг Г.Г.* Соотношение между первичной продукцией и рыбопродуктивностью водоемов // Основы изучения пресноводных экосистем. – Л.: Наука 1981. – С.5-10.
3. *Водоросли.* Справочник / С.П. Вассер, Н.В. Кондратьева, Н.П. Масюк и др. – К.: Наук. думка, 1989. – 608 с.
4. *Жадин В.И.* Методы гидробиологических исследований. – М.: Высш. шк., 1960. – 191с.
5. *Катанская В.М.* Высшая водная растительность континентальных водоёмов. – Л.: Наука, 1981. – 187с.
6. *Киселёв И.А.* Методы исследования планктона. // В кн. Жизнь пресных вод СССР. – М.-Л.: 1956. – МГУ. – 183 с.
7. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986. – 472 с.
8. *Кражан С.А., Лупачёва Л.И.* Естественная кормовая база водоёмов и методы её определения при интенсивном ведении рыбного хозяйства (справочный материал для работников прудовых хозяйств УССР). – Львов: УААН, 1991. – 102 с.
9. *Кузнецов С.И., Дубинина Г.А.* Методы изучения водных микроорганизмов. – М.: Наука, 1989. – 288 с.
10. *Липин А.Н.* Пресные воды и их жизнь. – М.: Учпедгиз, 1950. – 347 с.
11. *Методи гідроекологічних досліджень* поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Дьяченко та ін.; За редакцією В.Д. Романенка. НАН України. Ін-т гідробіології. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с.
12. *Методы изучения биогеоценозов* внутренних водоёмов. – М.: Наука, 1975. – 230 с.
13. *Мордохай-Болтовской Ф.Д.* Материал по среднему весу водных беспозвоночных бассейна Дона // Труды пробл. и темат. совещ. Вып 11. – М.: Из-во АН СССР, 1954. – С. 223-241.
14. *Поліщук В.С., Борткевич Л.В.* Методичний посібник для практичної підготовки по вивченню кормової бази риб за навчальною дисципліною «Гідробіологія». Херсон: РВВ «Колос» ХДАУ, 2006. – 66 с.
15. *Романенко В.Д., Оксийук О.П., Жукинський В.Н.* и др. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты. К.: Наук. думка, 1990. – С. 180-185.
16. *Руководство по методам* гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений // Под ред. В.А. Абакумова. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 239 с.
17. *Топачевский А.В., Масюк Н.П.* Пресноводные водоросли Украинской ССР. – К.: Вища шк., 1984. – 333 с.
18. *Яинов В. А.* Практикум по гидробиологии. – М.: Высш. шк., 1969. – 428 с.

ЗМІСТ

	Вступ	4
1	Щоденник навчальної практики	5
2	Загальна характеристика гідробіологічних угруповань та їх значення у водоймах	7
3	Методи відбирання проб, камеральне опрацювання та визначення біомаси фітопланктону	9
4	Методи відбирання проб, камеральне опрацювання та визначення біомаси зоопланктону	17
5	Методи відбирання та опрацювання проб зообентосу	28
6	Методи відбирання та опрацювання проб макрофітів (вищої водяної рослинності)	35
7	Методи відбирання та опрацювання проб фітофільної фауни	42
	Висновки	47
	Список літератури	48