

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА
ФАКУЛЬТЕТ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ

РИБНИЦТВО В РІКАХ, ОЗЕРАХ, ВООСХОВИЩАХ

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до практичних занять
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності Н5 Водні біоресурси та аквакультура

Одеса
ОНУ імені І. І. Мечникова
2026

УДК 639.31(072)
Р49

Укладач:

О. М. Соборова, кандидат географічних наук, доцент кафедри водних біоресурсів та аквакультури факультету гідрометеорології і екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

Рецензенти:

М. І. Бургаз, кандидат географічних наук, доцент, завідувачка кафедри водних біоресурсів та аквакультури факультету гідрометеорології і екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова;

Д. Б. Радіонов, кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології, гідробіології та загальної екології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова.

*Рекомендовано вченою радою факультету гідрометеорології і екології
ОНУ імені І. І. Мечникова.*

Протокол № 12 від 21 травня 2026 р.

Р49 **Рибництво** в ріках, озерах, водосховищах [Електронний ресурс] : електрон. метод. рек. до практ. занять для здобувачів першого (бакалавр.) рівня вищ. освіти спец. Н5 Водні біоресурси та аквакультура / уклад. О. М. Соборова. Одеса : ОНУ імені І. І. Мечникова, 2026. 40 с. 0,7 МБ.

Методичні рекомендації розроблені для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів» спеціальності Н5 «Водні біоресурси та аквакультура» для опанування матеріалу при підготовці до практичних занять, оформленні робіт при самостійному виконанні завдань.

УДК 639.31(072)

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	4
Практична робота № 1	
ТЕМА: ВОДНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ, ЇХ ЛІМНОЛОГІЧНА ТА РИБОГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА	5
<i>Питання для самоперевірки</i>	<i>9</i>
Практична робота № 2	
ТЕМА: ВОДОСХОВИЩА УКРАЇНИ	10
<i>Питання для самоперевірки</i>	<i>14</i>
Практична робота № 3	
ТЕМА: ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ПРОМИСЛОВИХ РИБ ПРІСНОВОДНОЇ ІХТІОФАУНИ РІК І ОЗЕР	15
<i>Питання для самоперевірки</i>	<i>20</i>
Практична робота № 4	
ТЕМА: ПЕРЕТВОРЕННЯ ОЗЕР У РИБОРОЗПЛІДНИКИ	21
<i>Питання для самоперевірки</i>	<i>26</i>
Практична робота № 5	
ТЕМА: ВИРОЩУВАННЯ РИБОПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ В ОЗЕРНИХ РИБОРОЗПЛІДНИКАХ	27
<i>Питання для самоперевірки</i>	<i>33</i>
Практична робота № 6	
ТЕМА: ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ РИБИ В ОЗЕРАХ	34
<i>Питання для самоперевірки</i>	<i>38</i>
ЛІТЕРАТУРА	39

ПЕРЕДМОВА

Методичні вказівки для практичних занять з навчальної дисципліни «Рибництво в ріках, озерах, водосховищах» за спеціальністю Н5 «Водні біоресурси та аквакультура» призначені для студентів III року навчання денної та заочної форм навчання рівня вищої освіти «Бакалавр».

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у студентів системних знань щодо цілісного уявлення про функціонування водних екосистем і принципи їх раціонального використання у рибному господарстві, оволодіння підходами до оцінювання природних умов водойм, їх біологічних ресурсів та процесів, що відбуваються у водному середовищі, а також засвоєння основ організації вирощування риби і відтворення рибних запасів у різних типах водойм, що забезпечують підвищення продуктивності водних об'єктів та ефективне використання водних біоресурсів.

Завдання дисципліни полягає у вивченні закономірностей формування гідрологічного, гідрохімічного та гідробіологічного режимів водойм, особливостей їх рибогосподарського використання, принципів формування іхтіофауни, а також засвоєнні методів підвищення біопродуктивності водойм і організації вирощування риби в природних і штучних умовах.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати класифікацію водних об'єктів та їх рибогосподарське значення; основні лімнологічні характеристики водойм; закономірності формування кормової бази та їх вплив на рибопродуктивність; біологічні особливості основних видів риб; принципи організації риборозплідників і нагульних господарств; методи вирощування риби у річках, озерах, водосховищах і ставових господарствах; способи меліорації водойм та підвищення їх біопродуктивності.

Також необхідно вміти оцінювати природні умови водойм і їх придатність для рибогосподарського використання; визначати стан водного середовища за основними показниками; здійснювати підбір об'єктів аквакультури; формувати оптимальний склад іхтіофауни.

В методичних вказівках наведено перелік тем практичних робіт, теоретичні питання, які необхідні для виконання кожної практичної роботи, завдання та питання для самоперевірки до кожної роботи для закріплення вивченого матеріалу.

У силабусі дисципліни «Рибництво в ріках, озерах, водосховищах» наведені змістовні лекційні та практичні модулі, контрольні питання для захисту практичних робіт та критерії оцінювання.

Практична робота № 1

ВОДНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ, ЇХ ЛІМНОЛОГІЧНА ТА РИБОГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА

Мета роботи: Поглибити знання студентів про водні ресурси України, їх структуру та особливості формування, а також сформуванати вміння оцінювати лімнологічні показники водойм і визначати їх рибогосподарську цінність.

Завдання: Дослідити водні ресурси України та їх розподіл за типами водойм; охарактеризувати основні річкові басейни та їх значення для рибного господарства; вивчити основні лімнологічні показники водойм і пояснити їх вплив на водні організми; визначити рибогосподарське значення різних типів водойм; відповісти на контрольні питання.

Теоретичне пояснення

Водні ресурси України представлені річками, озерами, водосховищами та ставками. Вони формуються за рахунок атмосферних опадів, поверхневого стоку та транзитних вод. Загальний обсяг річкового стоку становить близько 210 км³ на рік, при цьому значна частина вод надходить із суміжних територій.

Гідрографічна мережа України включає понад 63 тисячі річок, серед яких переважають малі водотоки. Найбільшими річками є Дніпро, Дунай, Дністер та Південний Буг.

Окрім річок, на території України функціонує значна кількість інших водних об'єктів, зокрема:

- ✓ понад 1100 водосховищ із загальним об'ємом близько 55 км³;
- ✓ більше 40 тисяч ставків, що є основною базою для розвитку ставкового рибництва;
- ✓ значна кількість природних озер, зосереджених переважно в поліських і карпатських регіонах.

Розподіл водних ресурсів територією країни є нерівномірним: найбільш водозабезпеченими є північні та західні регіони, тоді як південні та східні області характеризуються дефіцитом води.

Територія України належить до басейнів кількох великих річкових систем. До основних річкових басейнів відносяться:

- ✓ Дніпро – головна водна артерія країни;
- ✓ Дунай – одна з найбільш водоносних річок Європи;
- ✓ Дністер – важливе джерело водних і рибних ресурсів;
- ✓ Південний Буг.

Річки України характеризуються чітко вираженим сезонним режимом: основна частина стоку формується навесні під час сніготанення, тоді як у літній період часто спостерігається зниження рівня води.

Важливим елементом оцінки водних ресурсів є характеристика їх кількісного складу та структури водного фонду України.

Україна характеризується значним водним фондом, який створює сприятливі умови для розвитку рибництва та аквакультури. За площею внутрішніх водойм держава займає одне з провідних місць серед країн Європи, що зумовлює її високий потенціал у галузі використання водних біоресурсів.

На території України функціонує велика кількість природних і штучних водойм різних типів. Загальна кількість озер становить близько 20 тисяч, при цьому понад 7 тисяч водойм мають площу понад 10 гектарів, що дозволяє використовувати їх для рибогосподарських потреб. Річкова мережа налічує приблизно 73 тисячі річок і водотоків, серед яких переважають малі річки.

Загальна площа водойм, придатних для ведення аквакультури, перевищує 1 млн га, що свідчить про значні можливості для вирощування риби. Найбільшу частку водного фонду становлять:

- ✓ водосховища – близько 800 тис. га;
- ✓ ставки – 122,5 тис. га;
- ✓ озера – 86,5 тис. га;
- ✓ водойми-охолоджувачі – 13,5 тис. га;
- ✓ інші водойми – близько 6 тис. га.

Рибництво в Україні має давні традиції і здійснюється у водоймах різних категорій – як природних, так і штучних. Різноманітність водних об'єктів дозволяє використовувати різні технології вирощування риби залежно від умов середовища (табл. 1).

Таблиця 1 – Класифікація річок України за довжиною

Категорія річок	Довжина, км	Кількість
Малі річки	10–25	3020
Невеликі річки	26–100	968
Середні річки	101–500	123
Великі річки	понад 500	14

Лімнологічна характеристика водойм України. Лімнологічна характеристика водойм включає сукупність фізичних, хімічних та біологічних показників, які визначають екологічний стан водного середовища та його придатність для існування гідробіонтів. Для водойм України характерні значні

сезонні коливання основних параметрів, що обумовлено кліматичними особливостями та гідрологічним режимом.

Одним із найважливіших показників є температура води, яка визначає інтенсивність біохімічних процесів у водоймі. У літній період температура у більшості водойм України коливається в межах 18–26°C, що є оптимальним для розвитку теплолюбних видів риби, зокрема карпових. Підвищення температури понад 28–30°C може призводити до погіршення кисневого режиму, тоді як зниження температури нижче 10°C уповільнює обмін речовин у риби (табл. 2).

Таблиця 2 – Лімнологічні показники та їх значення для риби

Показник	Оптимальні значення	Характеристика	Значення для риби
Температура	20–25°C	Сезонні коливання	Визначає ріст і активність
Кисень	5–8 мг/л	Залежить від температури та фотосинтезу	Забезпечує дихання
pH	6,5–8,5	Кислотно-лужний баланс	Впливає на обмін речовин
Прозорість	0,5–1,5 м	Розвиток планктону	Формує кормову базу
Мінералізація	200–1000 мг/дм ³	Вміст солей	Впливає на видовий склад

Не менш важливим є кисневий режим, який характеризує вміст розчиненого кисню у воді. У природних водоймах України цей показник зазвичай становить 5–8 мг/л, що забезпечує нормальні умови для життєдіяльності більшості риби. Зниження вмісту кисню до рівня нижче 3 мг/л може викликати стресові стани та навіть загибель риби. Основними причинами дефіциту кисню є підвищена температура води, розкладання органічних речовин та надмірний розвиток водоростей.

Прозорість води є показником, який відображає ступінь розвитку фітопланктону та вміст завислих речовин. У водоймах України прозорість зазвичай становить 0,5–1,5 м. Такі значення свідчать про достатній розвиток кормової бази. Зменшення прозорості може бути ознакою «цвітіння» води, тоді як надмірна прозорість свідчить про низьку біологічну продуктивність.

Важливим показником є також водневий показник (pH), який характеризує кислотно-лужний баланс водного середовища. Для більшості водойм України значення pH знаходиться в межах 7,0–8,5, що є оптимальним

для розвитку гідробіонтів. Відхилення від цих значень може негативно впливати на фізіологічні процеси у риб та інших водних організмів.

Крім того, важливу роль відіграє мінералізація води, яка визначає вміст розчинених солей. У прісних водоймах вона зазвичай становить 200-1000 мг/дм³, однак у південних регіонах може бути значно вищою. Підвищена мінералізація обмежує видовий склад іхтіофауни та впливає на продуктивність водойм.

Сукупність зазначених показників формує екологічні умови водойми, від яких залежить розвиток кормових організмів, інтенсивність біопродукційних процесів та можливість використання водойми у рибному господарстві.

Рибогосподарська характеристика водойм України. Рибогосподарська характеристика водойм визначається їх здатністю забезпечувати умови для існування, відтворення та росту риб, а також рівнем їх природної продуктивності. Водойми України значно відрізняються за цими показниками залежно від їх типу, гідрологічного режиму та екологічного стану.

Річки характеризуються проточністю, що обмежує накопичення органічної речовини та розвиток кормової бази. У зв'язку з цим їх природна рибопродуктивність є відносно невисокою і становить у середньому 10–25 кг/га. Проте річки відіграють важливу роль у природному відтворенні риби, оскільки саме в них відбувається нерест багатьох видів. Крім того, вони забезпечують міграційні шляхи для проходних риби.

Озера відзначаються більш стабільними умовами існування, що сприяє розвитку фітопланктону, зоопланктону та бентосу. Завдяки цьому їх рибопродуктивність є вищою і становить 30-100 кг/га. У таких водоймах створюються сприятливі умови для нагулу риби та формування природних популяцій.

Водосховища є штучно створеними водоймами, які характеризуються значною площею та змінним гідрологічним режимом. Коливання рівня води, замулення та інші фактори впливають на їх продуктивність, яка зазвичай становить 30-70 кг/га. При проведенні рибогосподарських заходів (зариблення, меліорація) цей показник може зростати.

Ставки є найбільш ефективними з точки зору рибництва, оскільки в них можливий повний контроль умов середовища. Завдяки застосуванню інтенсивних технологій, удобрення, підгодівлі та регулювання гідрохімічного режиму, рибопродуктивність ставків може досягати 800–2000 кг/га і більше.

Важливим фактором рибогосподарської оцінки є кормова база водойм, яка формується за рахунок фітопланктону, зоопланктону та донних організмів. Чим вищий рівень розвитку цих компонентів, тим більшою є потенційна продуктивність водойми.

Також значну роль відіграє гідрологічний режим, зокрема коливання рівня води, швидкість течії та глибина. Стабільні умови сприяють накопиченню біомаси та підвищенню продуктивності, тоді як різкі зміни можуть негативно впливати на рибу.

Таким чином, рибогосподарська цінність водойм визначається комплексом факторів, серед яких провідне місце займають лімнологічні показники, кормова база та умови відтворення риби. Раціональне використання цих ресурсів дозволяє підвищити ефективність рибництва та забезпечити стале використання водних біоресурсів.

Питання для самоперевірки

1. Що входить до складу водних ресурсів України?
2. Які особливості гідрографічної мережі України?
3. До яких основних річкових басейнів належить територія України?
4. Що таке лімнологічна характеристика водойм?
5. Які основні лімнологічні показники водного середовища?
6. Як лімнологічні показники впливають на життєдіяльність риби?
7. Яке рибогосподарське значення мають різні типи водойм?

Практична робота № 2

ВОДОСХОВИЩА УКРАЇНИ

Мета роботи: Сформувати знання про водосховища України, їх особливості, умови утворення та функціонування, а також ознайомити з основними гідрологічними, гідрохімічними і гідробіологічними характеристиками водосховищ та їх значенням у рибному і народному господарстві.

Завдання: Ознайомитися з водосховищами України та їх місцем у водогосподарській системі; розглянути особливості формування каскаду водосховищ на Дніпрі; вивчити гідрологічні, гідрохімічні та гідробіологічні особливості водосховищ; встановити їх вплив на умови існування водних організмів; охарактеризувати основні види риб водосховищ та визначити їх значення для рибного господарства; з'ясувати основні напрями використання водосховищ у господарській діяльності.

Теоретичне пояснення

Для повноцінного засвоєння теми необхідно розуміти лімнологічну та господарську класифікацію водосховищ, що дозволяє оцінити їх природні особливості та напрями використання. Водосховища дніпровського каскаду належать до водойм комплексного призначення і виконують важливі функції у водогосподарській системі України.

Вони використовуються для виробництва електроенергії, зрошення сільськогосподарських угідь, забезпечення судноплавства, питного та промислового водопостачання, регулювання паводків, а також для рекреаційних потреб.

Загальна площа водосховищ каскаду становить близько 692 тис. га, з яких приблизно 19,7 % (136,7 тис. га) припадає на мілководні ділянки з глибинами до 2 м. Такі умови є сприятливими для розвитку рибиництва, оскільки вода на мілководдях добре прогрівається і пропускає світло, що стимулює розвиток фітопланктону та інших кормових організмів. Незважаючи на те, що рибогосподарське використання не є основним напрямом експлуатації цих водойм, вони відіграють важливу роль у формуванні рибних ресурсів.

Малі водосховища характеризуються значною різноманітністю за походженням, функціональним призначенням та умовами експлуатації, що зумовлено потребами водокористувачів.

Для них типовими є коливання площі водного дзеркала і глибин, складна конфігурація берегової лінії та зміни об'єму води, які мають сезонний характер або пов'язані з роботою гідротехнічних чи промислових об'єктів.

В Україні нараховується понад 1000 малих водосховищ об'ємом від 1 до 10 млн м³, близько 95 водойм об'ємом від 10 до 100 млн м³ і приблизно 12 великих водосховищ, об'єм яких перевищує 100 млн м³. У басейні Дніпра зосереджено понад 580 водосховищ із загальною площею близько 91,7 тис. га, однак не всі вони використовуються у рибогосподарських цілях.

У межах басейну річки Прип'ять розташовано близько 45 водосховищ загальною площею близько 4,9 тис. га, а також значна кількість ставків. У басейні річки Десна налічується 12 водосховищ загальною площею понад 1400 га.

Більшість малих водосховищ у різних природно-кліматичних зонах створювалися без урахування потреб рибного господарства. Із загальної кількості водойм, зареєстрованих у регіонах України, лише незначна частина використовується безпосередньо для рибництва, тоді як частина має комплексне призначення і може залучатися до рибогосподарського використання.

Каскад водосховищ Дніпра утворює єдину систему, у якій кожне водосховище має свої особливості та виконує певні функції у водогосподарському комплексі країни.

Київське водосховище є верхньою ланкою каскаду і відіграє важливу роль у регулюванні водного стоку та забезпеченні водопостачання. Воно характеризується значною площею мілководних ділянок, що сприяє розвитку водної рослинності.

Гідрологічний режим нестабільний через коливання рівня води. У теплий період вода швидко прогрівається, що може призводити до зниження вмісту кисню.

У гідробіологічному відношенні спостерігається активний розвиток рослинності та планктону. Видовий склад риб представлений витривалими видами, такими як карась, плітка та щука. Водосховище використовується для водопостачання, енергетики та частково для рибництва.

Канівське водосховище розташоване нижче за течією і відзначається більш стабільними умовами. Гідрологічний режим менш залежний від коливань рівня води.

Гідрохімічні показники є більш рівномірними, що позитивно впливає на стан екосистеми. У водоймі добре розвинена кормова база за рахунок зоопланктону та бентосу.

Основні види риб – лящ, судак, плітка. Водосховище використовується для гідроенергетики, водопостачання та рибного господарства.

Кременчуцьке водосховище є найбільшим за площею у каскаді і відіграє ключову роль у водогосподарській системі. Його гідрологічний режим характеризується значною площею відкритої води та різноманітністю глибин.

Гідрохімічні умови є відносно стабільними, а вміст кисню достатній для розвитку гідробіонтів.

Гідробіологічні процеси інтенсивні, що зумовлює високу кормову базу. У водоймі поширені короп, лящ, товстолобик та судак. Водосховище активно використовується для рибництва, судноплавства та енергетики.

Кам'янське водосховище має важливе значення для регулювання водного режиму, але зазнає значного антропогенного впливу. Гідрологічний режим залежить від роботи гідротехнічних споруд.

Гідрохімічний стан може погіршуватися через вплив промислових стоків. Гідробіологічні процеси менш інтенсивні.

Видовий склад риб включає ляща, окуня та карася. Використовується для енергетики та промислових потреб.

Дніпровське водосховище відзначається більшою глибиною та відносно стабільним гідрологічним режимом. Гідрохімічні показники є стабільними, однак через глибоководність спостерігається обмежений розвиток кормової бази. У водоймі поширені судак, окунь і лящ. Воно має значення для судноплавства, енергетики та рибного господарства.

Каховське водосховище є завершальною ланкою каскаду і відіграє важливу роль у водозабезпеченні південних регіонів України. Його гідрологічний режим характеризується значною площею та великим об'ємом води.

Температура води у літній період є високою, що сприяє розвитку біологічних процесів. Гідрохімічний режим загалом сприятливий, хоча можливе «цвітіння» води. Гідробіологічний режим відзначається інтенсивним розвитком планктону.

Основні види риб – короп, товстолобик, білий амур, судак. Водосховище використовується для зрошення, водопостачання, енергетики та рибництва.

Саме Каховське водосховище замикає каскад Дніпра, оскільки є останнім за течією перед впадінням річки у Чорне море.

Водосховища відіграють важливу роль у розвитку економіки України. Вони використовуються для виробництва електроенергії, забезпечення населення і промисловості водою, зрошення сільськогосподарських угідь, розвитку судноплавства та рибництва.

Крім того, водосховища мають екологічне значення, оскільки впливають на кліматичні умови регіонів, формують нові екосистеми та забезпечують існування різноманітних видів водних організмів.

Комплексна характеристика водосховищ Дніпра свідчить про тісний взаємозв'язок між гідрологічними, гідрохімічними та гідробіологічними процесами. У верхніх водосховищах спостерігається більша нестабільність умов, що пов'язано з коливаннями рівня води та значною часткою мілководдю (табл. 3).

Таблиця 3 – Комплексна характеристика водосховищ Дніпра з кількісними показниками

Водосховище	Площа, км ²	Об'єм, км ³	Середня глибина, м	Рибопродуктивність, кг/га	Основні риби	Використання
Київське	~922	~3,7	4–8	25–40	карась, щука, плітка	водопостачання, енергетика
Канівське	~675	~2,6	3–6	30–50	лящ, судак	енергетика, рибництво
Кременчуцьке	~2250	~13,5	6–10	40–70	короп, лящ, товстолобик	судноплавство, рибництво
Кам'янське	~567	~2,4	4–7	35–60	окунь, карась	промисловість, енергетика
Дніпровське	~410	~3,3	8–12	30–55	судак, окунь	судноплавство, енергетика
Каховське	~2155	~18,2	8–16	45–80	короп, амур, товстолобик	зрошення, рибництво

У середній частині каскаду формуються більш сприятливі умови для розвитку кормової бази, що забезпечує зростання рибопродуктивності. Нижні водосховища, зокрема Каховське, характеризуються найбільш стабільними умовами та високою біологічною продуктивністю.

Таким чином, у напрямку течії Дніпра простежується закономірне покращення умов для розвитку водних організмів і зростання рибогосподарської цінності водойм.

Незважаючи на важливе господарське значення, водосховища характеризуються рядом екологічних проблем, які виникають у процесі їх експлуатації та під впливом антропогенних факторів. Однією з найбільш поширених проблем є евтрофікація, тобто надмірне збагачення води біогенними речовинами (азотом і фосфором). Це призводить до інтенсивного розвитку фітопланктону, зокрема синьо-зелених водоростей, що викликає так зване «цвітіння» води.

У результаті масового розвитку водоростей погіршується якість води, зменшується її прозорість і відбувається зниження вмісту розчиненого кисню, особливо у нічний період. Це негативно впливає на гідробіонтів і може спричинити загибель риби.

Ще однією важливою проблемою є замулення водосховищ, яке виникає внаслідок накопичення донних відкладів. Зменшення глибини водойм призводить до погіршення гідрологічного режиму, скорочення площі глибоководних ділянок та зміни структури екосистеми.

Суттєвий вплив на стан водосховищ має також забруднення води, що пов'язане зі скиданням промислових і побутових стічних вод, а також зливом добрив із сільськогосподарських угідь. Це призводить до накопичення шкідливих речовин, які можуть негативно впливати на водні організми та якість рибної продукції.

Питання для самоперевірки

1. Що таке водосховище та з якою метою їх створюють?
2. Яку роль відіграють водосховища у водогосподарській системі України?
3. Які водосховища входять до каскаду Дніпра?
4. Які особливості гідрологічного режиму водосховищ?
5. Які основні гідрохімічні показники води та їх значення?
6. Які гідробіологічні процеси відбуваються у водосховищах?
7. Яке водосховище замикає каскад Дніпра і яке його значення?

Практична робота № 3

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ПРОМИСЛОВИХ РИБ ПРІСНОВОДНОЇ ІХТІОФАУНИ РІК І ОЗЕР

Мета роботи: Вивчити основні промислові види риб прісноводної іхтіофауни рік і озер, їх біологічні особливості, характер живлення та умови існування, а також визначити їх рибогосподарське значення і роль у формуванні продуктивності водойм.

Завдання: Ознайомитися з основними групами промислових риб прісноводних водойм за характером живлення; вивчити біологічні особливості окремих видів риб та їх вимоги до умов середовища; визначити особливості живлення риб різних екологічних груп; встановити значення риб у формуванні кормової бази водойм; проаналізувати роль промислових видів риб у рибному господарстві рік і озер.

Теоретичне пояснення

Залежно від характеру живлення риби, що використовуються у рибному господарстві річок, озер і водосховищ, поділяються на чотири основні екологічні групи: планктофаги, бентофаги, хижі та рослиноїдні види. Такий поділ має важливе значення для раціонального використання кормової бази водойм і формування полікультури.

Риби-планктофаги. До цієї групи належать риби, які живляться переважно зоопланктоном, використовуючи його як основне джерело енергії.

Пелядь (*Coregonus peled*) – озерно-річковий вид, який переважно мешкає у водоймах північного типу, але добре адаптується до різних умов середовища. Вона може існувати як у мілководних, так і в глибоких водоймах із широким діапазоном кислотності (рН 6,0–9,5).

Нерест відбувається у холодний період року – наприкінці осені або на початку зими, часто під льодовим покривом. Ікра відкладається на твердих ґрунтах (піщано-кам'янистих), а розвиток личинок завершується навесні.

Для ефективного вирощування пеляді необхідні чисті, добре аеровані водойми з достатнім вмістом кисню. Вона менш чутлива до захворювань порівняно з коропом, однак молодь може уражатися паразитами.

У сприятливих умовах пелядь характеризується швидким ростом. При вирощуванні разом із коропом вона може досягати товарної маси вже на першому році життя. Рибопродуктивність за її участю становить у середньому 100-200 кг/га, а у високопродуктивних водоймах – до 250 кг/га.

До планктофагів також належать *ряпушка* (*Coregonus albula*) та її швидкоросла форма – рипус. Це холодолюбиві види, які широко застосовуються як додаткові об'єкти вирощування у корошових водоймах.

Основою їх живлення є зоопланктон, хоча рипус може споживати також личинки донних організмів. Найбільш інтенсивне живлення спостерігається при понижених температурах води.

Ці види добре ростуть у водоймах середньої глибини, однак малопридатні для умов із високим рівнем органічного забруднення. Їх вирощування дозволяє ефективніше використовувати кормову базу водойм без значної конкуренції з іншими видами риб.

Риби-бентофаги. Бентофаги живляться донними організмами (зообентосом), що дозволяє використовувати кормові ресурси, недоступні для інших груп риб.

Короп (*Cyprinus carpio*) є одним із основних об'єктів рибицтва. Він характеризується високою витривалістю до умов середовища та невибагливістю до якості води. Короп здатний витримувати низький вміст кисню та значні коливання температури.

Це теплолюбний вид, оптимальні умови для його росту формуються при температурі води близько 24–25 °С. У процесі розвитку личинки спочатку живляться зоопланктоном, а згодом переходять на донні організми, детрит і рослинну їжу.

У рибицтві короп широко використовується у полікультурі, що дозволяє підвищити продуктивність водойм. При сприятливих умовах він швидко набирає масу і може досягати значних розмірів.

До бентофагів також належить *чир* (*Coregonus nasus*) – цінний промисловий вид, який характеризується високим вмістом жиру і швидким ростом. Це холодолюбива риба, яка досягає значних розмірів і має важливе харчове значення.

Нерест чира відбувається восени при низьких температурах води. Ікра дуже чутлива до змін температури, що вимагає стабільних умов під час інкубації.

Основою живлення чира є донні організми, зокрема молюски. За їх відсутності риба переходить на інші корми, однак це негативно впливає на темпи росту. Через це його рекомендується вирощувати разом із видами, що не конкурують за кормову базу.

Риби із змішаним характером живлення. До цієї групи належать види риб, які використовують різні типи кормів залежно від умов середовища, віку та доступності кормової бази. Вони можуть житися як планктоном, так і донними організмами, детритом, а інколи і дрібною рибою. Така пластичність у

живленні забезпечує їм високу пристосованість до різноманітних умов існування.

Муксун (Coregonus muksun). Муксун є напівпрохідним видом, поширеним у басейні Північного Льодовитого океану. Він мешкає як у прісних водах річок і озер, так і в пригирлових ділянках, здійснюючи міграції для нересту.

Розмноження відбувається восени – у вересні–листопаді – при дуже низьких температурах води. Ікра відкладається на тверді субстрати, а розвиток ембріонів триває протягом зимового періоду. Вихід личинок спостерігається навесні.

Статевої зрілості муксун досягає відносно пізно – зазвичай у віці 6–10 років. Він характеризується тривалим життєвим циклом і може досягати значної маси. У промислі найчастіше зустрічаються особини середньої маси, які мають найкращі товарні якості.

Живлення муксуна є різноманітним: основу раціону складають молюски та личинки комах, однак він активно споживає також зоопланктон і органічні залишки. Завдяки такій всеїдності цей вид добре адаптується до різних кормових умов.

Технологія розведення муксуна в цілому подібна до вирощування пеляді, що дозволяє використовувати напрацьовані біотехнічні підходи.

Чудський сиг (Coregonus lavaretus maranoides). Чудський сиг є представником сигових риб, природним ареалом якого є озерні системи. Для нересту він переміщується у прибережні та мілководні ділянки з твердими ґрунтами.

Цей вид відзначається відносно високою теплолюбністю порівняно з іншими сиговими та добре пристосовується до умов водойм із підвищеним рівнем трофності за наявності достатнього кисневого режиму.

Нерест відбувається наприкінці осені – на початку зими. Ікра відкладається на піщано-кам'янистих ділянках. Статева зрілість настає раніше, ніж у природних умовах, що свідчить про адаптацію виду до нових середовищ.

За характером живлення чудський сиг є типовим всеїдним видом: він споживає як донні організми, так і планктон, а великі особини можуть переходити до живлення дрібною рибою.

У водоймах України цей вид демонструє достатньо високі темпи росту, що робить його перспективним об'єктом для рибного господарства, хоча чисельність у природних умовах залишається обмеженою.

Срібний карась (Carassius auratus gibelio). Срібний карась є одним із найбільш поширених прісноводних видів, який зустрічається майже на всій території Європи. Це теплолюбива риба, яка надає перевагу мілководним, добре прогрітим водоймам із багатою рослинністю.

Нерест відбувається у весняно-літній період за підвищення температури води. Ікра відкладається на водні рослини у прибережній зоні. Особливістю розмноження є здатність до гіногенезу – розвитку ікри за участю самців інших видів риб.

Срібний карась відзначається високою екологічною пластичністю і здатний витримувати несприятливі умови, зокрема низький вміст кисню та значні коливання кислотності води.

Живлення карася є змішаним: він споживає донні організми, детрит, зоопланктон, водорості та вищу рослинність. Завдяки такій невибагливості до корму і умов середовища цей вид широко розповсюджений і має важливе значення як об'єкт промислового та любительського рибальства.

Хижі риби

Щука (Esox lucius Linnaeus). Щука є широко поширеним видом, який зустрічається майже у всіх прісноводних водоймах. Вона надає перевагу ділянкам із густою водною рослинністю, де має змогу ефективно полювати.

Статева зрілість настає у віці 3–4 років. Нерест відбувається ранньою весною, одразу після скресання льоду, при температурі води 3–12 °С. Плодючість щуки коливається у широких межах – від 5,8 до 215 тис. ікрин, а у великих самиць може досягати 1 млн. Ікра має діаметр 2,5–3 мм, довжина личинок після вилуплення становить 6,7–7,6 мм.

У початковий період розвитку молодь живиться планктоном, дрібними ракоподібними та личинками комах. При досягненні довжини 13–17 мм щука переходить до хижацького способу живлення.

У рибному господарстві щука має велике значення як біологічний меліоратор, оскільки регулює чисельність малоцінних видів риб.

Ікра щуки чутлива до температурних коливань. Найкращі результати інкубації досягаються при температурі 8–12 °С, при цьому різкі зміни температури навіть у межах 4–6 °С можуть спричинити масову загибель ікри. Вміст кисню під час інкубації має становити не менше 3,5 мг/л, тоді як критичним є рівень 1,8–2,0 мг/л. Значення рН допускається в межах 5–8.

Після вилуплення личинок їх витримують у спеціальних ємностях при температурі 12–15 °С протягом кількох днів. За проточності води 1,5 л/хв допустима щільність становить до 60 тис. особин на 1 м².

Дорослі особини менш чутливі до змін середовища. Оптимальна температура для їх існування становить 14–20 °С, проте вони здатні житися навіть при температурі близько 0–2 °С і витримувати її підвищення до 30 °С. При зниженні вмісту кисню до 2–3 мг/л спостерігається пригнічення дихання. Оптимальні значення рН становлять 6,0–8,0, хоча щука може витримувати його зниження до 4,3.

Судак (Sander lucioperca). Судак населяє річки, озера та опріснені ділянки морів. У межах озерних екосистем він надає перевагу рівнинним водоймам із добре розвиненою кормовою базою та сприятливим кисневим режимом. Зазвичай тримається на глибинах 2–4 м у місцях із незначною кількістю рослинності.

Нерест відбувається у квітні–травні при температурі води 12–26 °С. У слабосолоних водах судак здатний нереститися при солоності до 2,5–3 ‰. Ікра відкладається на глибинах 0,5–1 м, переважно на кореневу частину рослин, і протягом перших днів охороняється самцем.

Плодючість великих самиць може досягати 1 млн ікрин. При температурі води близько 20 °С інкубаційний період триває 5–10 діб. Статевої зрілості судак досягає у віці 3–4 років.

На ранніх етапах розвитку молодь живиться зоопланктоном та личинками хірономід, а вже через місяць переходить до хижацького способу життя. У рибному господарстві широко застосовуються методи штучного вирощування молоді судака.

У період інкубації оптимальна температура води становить близько 18 °С, вміст кисню – 5–6 мг/л, а значення рН не повинно бути нижчим за 6,5. За сприятливих умов цьогорічки досягають маси 150 г, дворічки – близько 500 г, а трирічні особини – до 1,5 кг.

Рослиноїдні риби.

До рослиноїдних риб належать види, які використовують у живленні переважно водну рослинність або фітопланктон.

Особливе значення мають *білий амур (Ctenopharyngodon idella)* та *білий товстолобик (Hypophthalmichthys molitrix/nobilis)*, які широко використовуються у рибному господарстві.

Ці види характеризуються швидким ростом і значними розмірами: дорослі особини можуть досягати маси 16–32 кг. М'ясо має високі смакові якості, при цьому жирність у білого амура становить 5–7 %, а у товстолобика – 8–13 %.

Статева зрілість білого амура у водоймах України настає у віці 3–5 років. Нерест відбувається у гирлових ділянках річок при температурі води 20–25 °С і вище. Ікрометання має порційний характер, і за сприятливих умов самки можуть відкладати ікру кілька разів протягом сезону.

Плодючість дуже висока – до 1,7 млн ікрин. Ікра є пелагічною: початковий діаметр становить близько 1,3 мм, але у воді вона набухає до 5 мм. Інкубаційний період при температурі 25 °С триває приблизно 4 доби.

На початкових етапах розвитку личинки протягом 2–3 тижнів живляться зоопланктоном, після чого переходять на фітопланктон, а згодом – на вищу водну рослинність.

Для личинок і молоді оптимальна температура становить близько 32 °С. Верхня межа температурної витривалості досягає 39–43 °С, а нижня – 0,5–4 °С, що свідчить про їх значну стійкість.

Під час інкубації ікри вміст кисню має бути на рівні 7–8 мг/л. Зниження до 3–4 мг/л уповільнює розвиток і може призвести до загибелі. Молодь здатна витримувати слабку солоність води до 5 ‰.

Інтенсивність росту рослиноїдних риб значною мірою залежить від температурного режиму та тривалості вегетаційного періоду.

Питання для самоперевірки

1. На які основні групи поділяються риби за характером живлення?
2. Які особливості біології та живлення планктофагів?
3. Чим відрізняються бентофаги за способом живлення та умовами існування?
4. Які біологічні особливості хижих риб (на прикладі щуки та судака)?
5. Які особливості росту, розвитку та живлення рослиноїдних риб?
6. Яке рибогосподарське значення основних промислових видів риб прісноводних водойм?
7. Як характер живлення риб впливає на формування кормової бази та продуктивність водойм?

Практична робота № 4

ПЕРЕТВОРЕННЯ ОЗЕР У РИБОРОЗПЛІДНИКИ

Мета роботи: Вивчити основні способи перетворення природних озер у риборозплідники, методи знищення небажаної іхтіофауни та заходи підвищення біопродуктивності водойм.

Завдання: Ознайомитися з технологією підготовки озер до риборозплідницького використання; вивчити методи знищення небажаної іхтіофауни; дослідити способи відновлення та підвищення кормової бази; проаналізувати вплив добрив і вапнування на продуктивність водойм; визначити роль біотехнічних заходів у вирощуванні рибопосадкового матеріалу.

Теоретичне пояснення

У риборозплідниках основною продукцією є рибопосадковий матеріал – мальки, цьоголітки та однолітки. Для забезпечення повного технологічного циклу такі господарства повинні включати різні категорії ставів: нерестові, малькові (розсадні), вирощувальні, зимувальні, маткові та карантинні.

Риборозплідник являє собою спеціалізоване ставове господарство, основним призначенням якого є вирощування посадкового матеріалу різних вікових груп: личинок, мальків, цьоголіток, річняків, а в окремих випадках і дворічок. До його складу входять нерестові, малькові, вирощувальні, зимувальні, літньоматочні та літньоремонтні стави.

Нерестові стави. Нерестові стави використовуються для проведення нересту плідників і утримання личинок, що щойно виклюнулися з ікри. Личинки знаходяться у цих ставах до переходу на змішане живлення, що зазвичай триває 3–5 діб.

Площа нерестових ставів становить приблизно 0,1 га. Середня глибина води дорівнює 0,4–0,5 м, а максимальна глибина в зоні донного водовипуску досягає 1,2 м. Ділянки з глибиною 0,2–0,3 м, де безпосередньо відбувається нерест, повинні займати 40–50 % загальної площі ставу. Оптимальне співвідношення сторін – 1:2 або 1:3.

Важливою умовою є наявність у ложі ставу м'якої лугової рослинності та відсутність заболочених ділянок. Нерестові стави повинні мати окрему систему водопостачання і водоскиду. Їх розміщують на віддалених від доріг, місць випасу худоби та житлових будівель ділянках, захищених від вітру. Обов'язковою є також ізоляція від потрапляння хижих і малоцінних риб. Наповнення таких ставів водою здійснюється протягом 2–3 годин.

Вирощувальні стави. Вирощувальні стави призначені для вирощування цьоголіток. Тривалість їх експлуатації протягом вегетаційного періоду становить 60–130 діб.

Такі стави розміщують на незаболочених і незаторфованих ділянках з найбільш продуктивними ґрунтами. Будівництво їх у руслах річок не рекомендується, оскільки це унеможливило б повне осушення водойми.

Оптимальна площа вирощувальних ставів становить 10–15 га. Середня глибина води дорівнює 1–1,5 м, а максимальна – до 2 м. Частка мілководних ділянок із глибиною до 0,5 м не перевищує 5 %, тоді як зони з глибиною 1,2–1,5 м займають 65–75 % площі. Наповнення ставів водою триває 10–15 діб.

Зимувальні стави. Зимувальні стави використовують для утримання цьоголіток або дволіток (при трирічному обороті), а також маточного і ремонтного поголів'я. Їх розміщують поблизу джерела водопостачання.

Ці стави зазвичай є копаними, з глибиною води, що не промерзає, на рівні 1–1,2 м. Найбільш придатними ґрунтами для їх облаштування є суглинки та важкі глини. Дно повинно бути ретельно сплановане у напрямку водоспуску з ухилом $i = 0,001$.

Площа таких ставів становить 0,5–1 га. Їх розташовують нижче греблі, поблизу неї. Конструктивно вони можуть бути виконані у вигляді виїмок або напіввиїмок.

Важливо, щоб рівень дна зимувального ставу був вищим за рівень води у водоприймачі. Це забезпечує можливість повного осушення водойми влітку та безперешкодний вилов риби навесні.

Зимувальні стави можуть бути також штучними – бетонованими або облицьованими плиткою. Час їх наповнення становить від 12 годин до 1 доби.

Літньоматочні та літньоремонтні стави. Ці стави призначені для утримання плідників і ремонтного молодняка у літній період. Наповнення водою здійснюється протягом 5 діб, а скид води – за 2 доби.

Площа ставів становить 1–2 га, а середня глибина – близько 1,6 м. Тривалість експлуатації залежить від природно-кліматичних умов і становить 80–140 діб.

Особливості озерного риборозплідника. В умовах озерного риборозплідника саме озеро виконує функцію головної водойми, з якої здійснюється подача води до всіх категорій ставів. Таким чином, озеро виступає як основне джерело водопостачання і забезпечує функціонування всієї системи ставів.

У процесі рибогосподарського перетворення озер під впливом внесення вапна та мінеральних добрив відбувається поступова зміна їх трофічного стану, внаслідок чого водойми набувають ознак евтрофних.

Однак тривалість цього процесу та необхідна кількість біогенних речовин значною мірою залежать від початкових характеристик озера, зокрема його гідрохімічного складу та рівня природної продуктивності.

З метою зниження експлуатаційних витрат доцільно підбирати озера з водою гідрокарбонатного типу, із реакцією середовища (рН), близькою до нейтральної.

Бажано, щоб концентрація заліза не перевищувала 1 мг/л, а розвиток кормової бази відповідав таким показникам: біомаса зоопланктону – не менше 3 г/м³, зообентосу – не менше 5 г/м².

Для перетворення малих озер у риборозплідники виділяють три основні групи водойм:

- ✓ замкнені озера невеликої площі з достатнім вмістом кисню, які піддаються обробці іхтіоцидами, а також удобренню та вапнуванню;
- ✓ озера зі слабкою течією або проточні (спускні), які також піддаються обробці іхтіоцидами, внесенню добрив і вапна;
- ✓ замкнені озера із задуховими явищами, невеликою водністю, які попередньо обробляють іхтіоцидами та покращують їх продуктивність шляхом внесення добрив і вапна.

Замкнені озера. Замкнені озера вважаються найбільш придатними для створення риборозплідників. Зазвичай це водойми невеликої глибини (3–4 м) та площею до 50 га.

Використання більших за площею озер також можливе, однак у таких випадках виникають труднощі з повним виловом вирощеного посадкового матеріалу, а також зростають витрати на їх підготовку та подальшу експлуатацію.

У глибоких озерах процес детоксикації донних відкладів відбувається повільніше, а відновлення зообентосу потребує більш тривалого часу, що негативно впливає на ефективність їх використання в якості риборозплідників.

Приспускні озера. Для створення приспускних озер-розплідників використовують мілководні водойми зі слабкою течією, у яких можливе регулювання рівня води в межах приблизно 1 м без негативного впливу на навколишні природні та господарські об'єкти.

Бажано, щоб такі озера мали природний витік у нагульні водойми, де буде використовуватися вирощений посадковий матеріал, або щоб існувала можливість з'єднання їх каналом. У разі відсутності такого зв'язку виникає необхідність у додаткових витратах на транспортування риби.

Для перетворення приспускних озер у риборозплідники необхідно здійснити комплекс гідротехнічних заходів:

- ✓ будівництво водонапірної греблі на витoku з відкритим водоскидом і рибоприймачем, що дозволяє запобігти проникненню небажаних видів риб, обмежити витік води після застосування іхтіоцидів, а також забезпечити регулювання рівня води для скочування молоді;
- ✓ спорудження загороджувальних споруд («верховин») на притоках з метою запобігання виходу вирощуваної риби та проникнення сторонніх видів;
- ✓ поглиблення системи стоків для покращення умов переміщення річняків;
- ✓ створення відвідного каналу в проточних озерах для регулювання швидкості течії води.

Для таких цілей доцільно використовувати озера площею 100–300 га. Велика площа не створює істотних труднощів для вилову, оскільки значна частина молоді скочується під час осіннього зниження рівня води.

Приспускні озера повинні характеризуватися незначним водообміном, при цьому коефіцієнт умовного водообміну має бути меншим за 1.

Задухові озера. До найбільш зручних для експлуатації відносяться задухові озера площею 100–150 га з невеликою глибиною (близько 2 м), відносно чистими берегами та щільним ґрунтом.

Щільність ґрунту має важливе значення, оскільки під час вилову молоді неводами відбувається підйом донного мулу, що негативно впливає на зябра риб і може призводити до значної їх загибелі.

Незалежно від площі таких озер, річняки, що залишаються у водоймі, як правило, гинуть у зимовий період через дефіцит кисню. Саме ця особливість і визначає специфіку їх використання у риборозплідницьких цілях.

Перетворення озер у риборозплідники передбачає два основні етапи:

- ✓ знищення небажаної іхтіофауни;
- ✓ підвищення розвитку кормової бази водойми.

Вирощування молоді цінних видів риб можливе лише після повного видалення місцевих риб, які поїдають личинок, конкурують за корм і можуть бути переносниками захворювань.

Основні методи:

- ✓ застосування іхтіоцидів (найтефективніший спосіб);
- ✓ внесення добрив;
- ✓ відкачування води (рідко використовується через високу вартість і низьку ефективність).

Перед обробкою водойми:

- ✓ визначають об'єм води;
- ✓ підбирають препарат і його концентрацію;
- ✓ отримують дозвіл відповідних органів;

- ✓ знищують зарості рослинності;
- ✓ готують обладнання.

Найпоширеніші іхтіюциди: леворитстатін, гіпохлорид кальцію, мідний купорос, 8-оксіхінолят міді, карбофос, аміачна вода.

Наприклад, леворитстатін застосовують у дозі: 3 мкг/л (3 г на 1000 м³ або 30 г/ум. га). Його використовують у замкнених озерах площею до 25 га і глибиною 6–8 м. Детоксикація триває 10 днів – 3 тижні, а відновлення зоопланктону – 1–1,5 місяця.

Обробку проводять навесні або восени (при температурі не нижче 10°C).

Контроль ефективності здійснюють після детоксикації шляхом облову та біопроб.

Оскільки іхтіюциди знищують не лише рибу, а й частину кормових організмів, після обробки необхідно відновити біопродуктивність водойми.

Основні методи:

- ✓ вапнування;
- ✓ внесення мінеральних і органічних добрив;
- ✓ вселення зоопланктону.

Застосовується при кислій реакції води. Оптимальний рН: 6,5–8,5. Вапно не вносять, якщо рН у літній період становить 6–8 і вище.

Внесення проводять:

- ✓ навесні при температурі 14–15°C;
- ✓ у декілька прийомів;
- ✓ у вітряну погоду для кращого перемішування води.

Добрива стимулюють розвиток фітопланктону і кормової бази. Для створення задухи (знищення небажаних риб):

- ✓ аміачна селітра – 60 кг/ум. га
- ✓ суперфосфат – 30 кг/ум. га

Внесення добрив може збільшувати кормову базу у 10–20 разів. Промислове повернення личинок при цьому становить 30–70 %.

Особливості внесення добрив у малокормних водоймах добрива вносять 3–4 рази за сезон; стандартна доза: 30 кг/ум. га суперфосфату 50 кг/ум. га аміачної селітри; строки: травень, червень, липень.

Надмірне удобрення може викликати задуху, тому обов'язково враховують кисневий режим.

У проточних озерах застосовують комбінований метод: мінеральні + органічні добрива на мілководдях; без виникнення задухи.

Перетворення природних озер у риборозплідники є складним комплексом взаємопов'язаних заходів, спрямованих на створення оптимальних умов для вирощування рибопосадкового матеріалу.

Ефективність цього процесу визначається правильним підбором водойм, повним усуненням небажаної іхтіофауни та формуванням високопродуктивної кормової бази. Застосування біотехнічних, гідротехнічних і агрохімічних заходів дозволяє значно підвищити природну продуктивність озер і забезпечити стабільне отримання життєздатної молоді риби. Раціональне використання таких водойм має важливе значення для розвитку аквакультури та ефективного використання водних біоресурсів.

Питання для самоперевірки

1. У чому полягає сутність перетворення озер у риборозплідники?
2. Чому необхідно знищувати небажану іхтіофауну перед зарибленням?
3. Які методи застосовують для знищення риби у водоймах?
4. Які іхтіоциди використовують у рибному господарстві?
5. Яке значення має вапнування водойм?
6. Як впливає внесення добрив на продуктивність озер?
7. У чому полягає зональний метод удобрення?
8. Які заходи застосовують для відновлення кормової бази?

Практична робота № 5

ВИРОЩУВАННЯ РИБОПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ В ОЗЕРНИХ РИБОРОЗПЛІДНИКАХ

Мета роботи: Вивчити особливості вирощування рибопосадкового матеріалу в умовах озерних риборозплідників, умови зариблення водойм, контроль середовища мешкання молоді риб та оцінку їх фізіологічного стану і росту.

Завдання: Ознайомитися з технологією зариблення озер; вивчити особливості контролю гідрохімічного режиму та кормової бази; дослідити методи контролю росту і стану молоді риб; розглянути способи оцінки живлення та фізіологічного стану; визначити значення епізоотичного контролю; вивчити особливості вилову риби в озерах-розплідниках.

Теоретичне пояснення

Зариблення розплідників. Незалежно від способу транспортування посадкового матеріалу та його вікових особливостей (личинки або річняки), перед випуском у розплідник або нагульне озеро обов'язково проводять поступове вирівнювання температури води в транспортних ємностях до температури води у водоймі. Як правило, молодь перевозять при більш низькій температурі, ніж температура природного середовища.

З метою адаптації поліетиленові пакети або фляги з рибою занурюють у водойму, куди планується вселення, не менше ніж на 30 хвилин. Лише після цього ємності відкривають і випускають рибу. Допустима різниця температур між водою в ємності та водоймі не повинна перевищувати 2–3 °С.

Випуск личинок доцільно здійснювати у ранкові години, що зменшує їх стрес і підвищує виживання. Розселення проводять із човна вздовж берегової лінії, переважно у місцях, захищених від вітру, що дозволяє уникнути значних втрат.

Личинок сигових видів не рекомендується випускати під льодовий покрив, оскільки це може призвести до масової загибелі. Також не допускається проведення зариблення під час штормових умов, адже личинки у цей період знаходяться у поверхневих шарах води і, потрапляючи в зону прибою, гинуть у великій кількості.

При зарибленні водойм ікрою її розміщують у спеціальних садках, використовуючи 2–3 рамки. На відміну від коропа, ляща та інших видів риб, личинки судака після викуплення не мають стадії спокою, а здійснюють активні вертикальні переміщення. Їх випускають із садків на 3–4 добу після

вилуплення, коли вони починають активно рухатися у горизонтальному напрямку. У проточних озерах випуск рекомендується здійснювати у верхніх ділянках водойми.

Контроль за середовищем мешкання молоді. Контроль умов існування молоді риб передбачає систематичне спостереження за станом водного середовища, яке включає аналіз гідрохімічного режиму та оцінку кормової бази водойми.

Гідрохімічний контроль. Підвищення інтенсивності вирощування риби обов'язково потребує проведення регулярного гідрохімічного контролю, оскільки у водоймах відбувається поступове накопичення біогенних елементів, змінюється газовий склад води, а повне оновлення водного середовища до початку нового вегетаційного періоду часто є неможливим.

У процесі гідрохімічного контролю визначають температурний режим, газовий склад води, рівень мінералізації, вміст органічних речовин, ступінь і характер забруднення водойми, а також швидкість розкладання нестійких органічних сполук. Одночасно встановлюють вплив зазначених показників на умови існування гідробіонтів.

У літній період відбір проб води проводять 1–2 рази на місяць як у прибережній, так і у пелагічній частині водойми, при цьому аналіз здійснюється на різних глибинах: у поверхневому шарі, середньому горизонті та біля дна. У зимовий період контроль здійснюється один раз на місяць.

Вода у риборозплідниках повинна бути безпечною для ікри, личинок, річняків і кормових організмів. Наявність у воді таких токсичних речовин, як метан, вільний хлор, сірководень та інші шкідливі сполуки, є неприпустимою.

Контроль кормової бази. Кормові організми водойм за умовами існування і характером розміщення поділяються на основні екологічні групи: планктон, бентос, перифітон, нейстон, планктобентос, нектон та нектобентос.

Дослідження кормової бази озер починають із визначення видового складу окремих компонентів екосистеми, після чого аналізують їх кількісне співвідношення. При цьому обов'язково оцінюють ступінь заростання водойм макрофітами, встановлюють рівень розвитку фітопланктону, зоопланктону та зообентосу. Крім того, під час рибогосподарських досліджень враховують розвиток бактеріофлори, перифітону, мікрофітобентосу та найпростіших організмів.

У випадку надмірного розвитку м'якої водної рослинності її кількість регулюють шляхом використання рослиноїдних видів риб.

Найбільш інтенсивний розвиток зоопланктону спостерігається у літній період, коли його біомаса може досягати 5–10 г/м³. Загальна продукція зоопланктону за вегетаційний сезон у мезотрофних озерах становить 30–

40 г/м³, з яких 6–10 г/м³ припадає на хижі форми. В озерах евтрофного типу ці показники приблизно у два рази вищі – 50–75 г/м³ і 12–14 г/м³ відповідно.

У мезотрофних водоймах риби споживають не більше 700–800 кг/га зоопланктону, тоді як у евтрофних – до 1000 кг/га.

Кормове значення різних груп зоопланктону є неоднаковим. Найпростіші організми та коловертки використовуються переважно личинками і молоддю риб, тоді як планктонні ракоподібні (кладоцери та копеподи) у значних кількостях споживаються молоддю більшості видів. Водночас найпростіші та дрібні коловертки є кормом для веслоногих рачків.

Для ефективного вирощування риб-планктофагів у розплідниках і нагульних озерах протягом вегетаційного періоду необхідно, щоб біомаса рачкового планктону становила 2–3 г/м³. Значення на рівні 1 г/м³ є критичним і не забезпечує нормального розвитку молоді.

При вирощуванні риб-бентофагів біомаса макрзообентосу повинна бути не менше 5 г/м². Найвищі показники чисельності та біомаси зообентосу спостерігаються у весняний період (березень-травень), коли вони можуть досягати 10 г/м². У середині літа ці показники знижуються приблизно у 2 рази, а в озерах із високою щільністю посадки коропа – до 10 разів.

У водоймах мезотрофного, евтрофного та дистрофного типів загальне споживання кормових організмів усіма видами риб (включаючи зоопланктон і зообентос) протягом вегетаційного сезону становить близько 1000 кг/га, тоді як у евтрофних озерах цей показник може досягати 1500–2000 кг/га.

Контроль за станом посадкового матеріалу. Для оцінки стану підростаючої молоді риб регулярно, 1–2 рази на місяць, проводять контрольні облови із застосуванням спеціальних знарядь лову. На початкових етапах розвитку личинок виловлюють за допомогою сачків із крупного газу, а у відкритих частинах озер – пелагічними тралами.

Після переходу личинок у малькову стадію для їх вилову використовують малькові неводи з розмахом крил до 25 м. У подальшому, коли риба підростає, застосовують неводи з розмахом крил від 50 до 150 м. Такі знаряддя виготовляють із делі з розміром вічка 10 мм. Котел неводу виготовляють із безвузлової делі з розміром вічка 3 мм, а за необхідності додатково встановлюють «сорочку» з крупнокоміркового газу.

Контроль за темпом росту молоді. Рибу, виловлену під час контрольних обстежень, піддають вимірюванню і зважуванню. Вимірювання проводять із точністю до 1 мм, а зважування: личинок і мальків – до 0,1 г, однолітків – до 1 г.

У коропових риб довжину визначають від початку рила до кінця лускового покриву, у сигових – до вирізки хвостового плавця. Одночасно

проводять аналіз живлення, для чого видаляють травний тракт з метою визначення складу кормової грудки.

У личинок одного віку середній добовий приріст маси може досягати 4 мг, а при індексі наповнення 100–300 % близько 1,5 мг. Із збільшенням розмірів риби зростає абсолютне споживання корму, однак відносний добовий раціон поступово зменшується.

Залежно від кількості корму, що припадає на одну личинку сигових, рівень виживання становить:

Кількість корму, мг	Вживання, %
0,7–1,1	30
1,2 –2,2	40
2,2–3,3	80

Наведені дані свідчать про те, що для досягнення високого рівня виживання молоді необхідне достатнє забезпечення кормом. У разі відсутності їжі личинки гинуть через 10–14 діб після вилуплення з ікри.

Найвищі показники наповнення травного тракту спостерігаються у молоді сигових на 10–15 добу активного живлення і можуть досягати 600 %.

Темп росту молоді значною мірою залежить від температури води, щільності посадки та рівня розвитку кормової бази водойми. Низькі температури та недостатній розвиток рачкового планктону, який є основним кормом для молоді більшості видів риб, призводять до уповільнення росту.

За сприятливих умов нагулу у молоді зберігаються високі темпи росту, особливо у період серпня-вересня. Протягом цих двох місяців маса може збільшуватися у 4–7 разів, при цьому середньодобовий приріст становить 2,5–4 г, тоді як у літній період він складає лише 1–1,2 г.

Зростання маси молоді риб амурського комплексу ще більшою мірою залежить від зазначених факторів.

Темп росту осінніх річняків хижих риб значною мірою визначається забезпеченістю рибним кормом, починаючи з середини літа. За умов достатнього розвитку зоопланктону та зообентосу маса річняків восени зазвичай не перевищує 15–20 г. Якщо ж вони забезпечені рибним кормом, середня маса може досягати 100 г.

Методи контролю за живленням молоді. Для визначення якісного складу спожитого корму проводять дослідження вмісту шлунково-кишкового тракту риб. Кількість досліджуваних екземплярів залежить від мети контролю і

зазвичай становить 10 особин або, у разі детального аналізу, до 100 екземплярів (максимальна вибірка).

У личинок на ранніх стадіях розвитку вміст кишечника досліджують без розтину під мікроскопом типу МБС, оскільки тіло риби є прозорим, а кишечник має вигляд прямої трубки. На середніх і пізніх стадіях розвитку личинок вміст кишечника вилучають за допомогою препарувальної голки під бінокулярним мікроскопом.

Залежно від величини кормової грудки вміст шлунково-кишкового тракту піддають зважуванню на торсійних або технічних терезах. Подальший аналіз полягає у визначенні видового складу кормових організмів та встановленні їх процентного співвідношення у раціоні.

Для оцінки кількісних показників живлення застосовують різні методи, які ґрунтуються на визначенні частоти зустрічальності кормових компонентів, кількості окремих організмів, їх об'єму та маси.

Визначення складу вмісту кишечника за масою (а також за об'ємом) дає можливість встановити організми, що становлять основу живлення популяції риб. Ваговий метод є одним із основних при визначенні кормових раціонів та оцінці ефективності використання їжі і її впливу на темпи росту.

У процесі вирощування кількох видів риб у риборозплідниках необхідно здійснювати спостереження за їх кормовими взаємовідносинами, оскільки на початкових етапах вегетаційного періоду характер живлення різних видів часто збігається.

Контроль за фізіологічним станом молоді. Під час вирощування молоді риб важливим завданням є досягнення запланованої стандартної маси, а також отримання фізіологічно повноцінного та життєздатного посадкового матеріалу. Одним із основних показників якості такого матеріалу є рівень вгодованості риб.

Для визначення коефіцієнта вгодованості за Фультоном використовують загальну масу риби разом із внутрішніми органами. Однак цей показник не завжди точно відображає реальний фізіологічний стан, оскільки не враховує вплив внутрішніх органів на масу тіла.

Більш об'єктивну оцінку дає коефіцієнт вгодованості за Кларком, який визначається за масою тіла без нутроців. У практиці коропівництва також застосовується відносна оцінка вгодованості, що базується на співвідношенні висоти тіла риби до її довжини.

Додатковим показником якості посадкового матеріалу та умов вирощування є жирність риби, яку визначають виключно шляхом проведення хімічного аналізу.

У однолітків судака коефіцієнт вгодованості за Фультоном коливається в межах 1,01–1,36, тоді як за Кларком 0,9–1,0, що залежить від забезпеченості кормом та особливостей живлення. Найнижчі показники вгодованості спостерігаються у період переходу на хиже живлення, зазвичай у вересні, коли відчувається дефіцит кормових об'єктів відповідного розміру. У цей період коефіцієнт жирності може знижуватися до 0,25.

Контроль за епізоотичним станом молоді. Контроль епізоотичного стану молоді риб має особливе значення в умовах озерних розплідників, оскільки такі водойми, на відміну від ставків чи басейнів, неможливо повністю осушити або повністю виловити з них рибу. У зв'язку з цим першочергового значення набувають профілактичні заходи, спрямовані на попередження виникнення захворювань.

Контроль за перевезенням риби, а також за вселенням кормових безхребетних організмів здійснюється відповідно до вимог «Інструкції з ветеринарного нагляду за перевезенням живої риби, заплідненої ікри, раків та інших водних організмів», затвердженої органами ветеринарної медицини.

У процесі вирощування посадкового матеріалу регулярно проводять рибницько-епізоотичні обстеження молоді. Під час контрольних виловів досліджують не менше 10 екземплярів кожного виду риб, що вирощуються. У період експлуатації розплідника вживають заходів, спрямованих на запобігання забрудненню водойм отрутохімікатами, нафтопродуктами та іншими шкідливими речовинами. У разі виявлення захворювань проводять санітарні вилови з метою зменшення чисельності зараженої риби. При виникненні епізоотій, зокрема інфекційних або інвазійних хвороб, у розплідниках здійснюють повне обезриблення водойм усіма доступними методами.

Вилов риби в озерах-розплідниках. Економічна ефективність вирощування посадкового матеріалу в озерах-розплідниках значною мірою залежить від інтенсивності облову водойм і витрат часу на проведення лову.

У разі недостатньо інтенсивного вилову в озерах накопичуються риби старших вікових груп, які можуть негативно впливати на результати наступного зариблення, зокрема поїдати личинок і молодь.

Застосування методу суцільного (тотального) вилову можливе лише у тих розплідниках, де попередньо проведено очищення водойм від різних перешкод і заростей водної рослинності. У зв'язку з цим перед проведенням облову дно водойми очищують, а макрофіти скошують.

Підготовка озера до інтенсивного облову включає проведення рекогносцирувальних робіт, під час яких акваторію звільняють від надводних і підводних перешкод, зокрема деревини, каміння, валунів та інших сторонніх предметів.

Ефективність вирощування рибопосадкового матеріалу значною мірою залежить від своєчасного виявлення та попередження захворювань. В умовах озерних розплідників, де відсутня можливість повного контролю над водним середовищем, особливого значення набуває постійний моніторинг стану гідробіонтів.

До основних факторів, що сприяють розвитку захворювань у молоді риб, належать:

- ✓ підвищена щільність посадки;
- ✓ дефіцит кисню у воді;
- ✓ погіршення гідрохімічних показників;
- ✓ недостатній або незбалансований корм;
- ✓ різкі коливання температури.

При погіршенні умов середовища у риб спостерігаються ознаки стресу: зниження активності, порушення поведінки, відмова від корму, що може призводити до зниження імунітету та розвитку інфекційних і паразитарних захворювань.

Особливу увагу приділяють контролю за паразитами (інвазійними хворобами), які можуть швидко поширюватися у водоймах. Найбільш небезпечними є збудники, що уражають зябра, шкіру та внутрішні органи молоді риб.

Профілактичні заходи включають:

- ✓ дотримання оптимальної щільності посадки;
- ✓ контроль якості води;
- ✓ використання здорового посадкового матеріалу;
- ✓ дезінфекцію інвентарю;
- ✓ обмеження потрапляння у водойму сторонніх організмів.

Питання для самоперевірки

1. У чому полягає значення епізоотичного контролю при вирощуванні рибопосадкового матеріалу?
2. Які основні фактори впливають на виникнення захворювань у молоді риб?
3. Які профілактичні заходи застосовують для запобігання хворобам у рибозплідниках?
4. Як проводиться контрольний вилов і з якою метою його здійснюють?
5. Від яких факторів залежить ефективність вилову риби в озерах-розплідниках?

Практична робота № 6

ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ РИБИ В ОЗЕРАХ

Мета роботи: Вивчити особливості вирощування товарної риби в озерних господарствах, встановлення рибницького циклу, підбір об'єктів вирощування, а також методи ведення нагульного господарства з урахуванням природних умов водойм.

Завдання: Ознайомитися з особливостями організації рибницького циклу в озерах; вивчити схеми обороту господарства; дослідити методи ведення нагульного рибництва; проаналізувати формування іхтіофауни озер; визначити вплив природних факторів на рибопродуктивність водойм.

Теоретичне пояснення

Загальні особливості вирощування товарної риби в озерах. Озерне рибництво є важливим напрямом аквакультури, який базується на використанні природних кормових ресурсів водойм. На відміну від ставкового господарства, де умови вирощування більшою мірою піддаються регулюванню, в озерах рибницькі процеси тісно пов'язані з природними особливостями водойми.

Саме тому ефективність вирощування товарної риби в озерних господарствах визначається не лише правильним вибором об'єктів риборозведення, а й урахуванням площі, глибини, ступеня заростання, температурного та газового режимів, розвитку кормової бази та загального екологічного стану озера.

Озерні господарства можуть бути різними за характером експлуатації, однак у будь-якому випадку головним завданням є найповніше використання природної біопродуктивності водойми. При цьому важливо не тільки отримати високі показники приросту маси риб, а й забезпечити раціональне використання кормових ресурсів, знизити конкуренцію між видами та підтримувати сприятливий екологічний стан водойми.

Для успішного вирощування товарної риби в озерах необхідно враховувати лімнологічні особливості водойм. Мілководні озера швидше прогріваються, у них інтенсивніше розвивається фітопланктон, зоопланктон і водна рослинність, але вони можуть бути більш вразливими до дефіциту кисню в зимовий період.

Глибокі водойми відзначаються більш стабільним температурним режимом, але нерідко мають інші особливості біологічної продуктивності. Саме ці фактори визначають вибір системи ведення господарства і тривалість рибницького циклу.

Рибницький цикл в озерних господарствах. Тривалість оборту господарства, або рибницького циклу, значною мірою залежить від глибини, площі озер та особливостей їх гідрологічного і гідрохімічного режиму. У практиці використання малих озер застосовують кілька схем організації рибництва. Зокрема, розрізняють нагульні господарства з однорічним, дворічним, змішаним дво-трирічним і багаторічним обортом. Окремо виділяють змішаний одно-дворічний оберт, при якому водойму в один рік використовують як риборозплідник, а в наступний – як нагульне озеро, після чого цикл повторюється.

Однорічний оберт характерний насамперед для задухових озер і визначається особливостями зимового газового режиму. У таких водоймах тривале утримання риби є ризикованим через можливий дефіцит кисню, тому цикл вирощування скорочують.

Однорічний і дворічний оберти доцільно використовувати в невеликих за площею і мілководних озерах, площа яких не перевищує 1 тис. га. У більших і глибших озерах, де умови середовища є більш стабільними, практикують трирічні та багаторічні оберти.

Задухові озера можуть використовуватись також для вирощування товарних дворічків. У такому випадку посадковим матеріалом служать річняки, які до початку нагулу утримуються в зимувальних комплексах. Дво- і трирічний оберт виникає тоді, коли для вирощування товарної риби використовують річняків та дворічних риб, наприклад цьоголіток і дворічних коропів.

Змішаний одно-дворічний оберт доцільний у великих замкнених озерах, де неможливо провести повний і якісний вилов за короткий час. За таких умов озеро в один рік використовується для вирощування посадкового матеріалу, а в наступний – як нагульна водойма. Це дає змогу ефективніше використовувати природні ресурси водойми та особливості її екосистеми.

Під час встановлення оборту господарства обов'язково враховують конкретні умови водойми, видовий склад риб, стан кормової бази та матеріально-технічні можливості господарства. Порушення біотехніки вирощування товарної риби, а також невиправдане подовження рибницького циклу призводять до зниження виходу товарної продукції та погіршення економічних показників господарства.

Методи ведення нагульного господарства в озерах. Організація нагульного рибництва в озерах починається з правильного встановлення методу ведення господарства і підбору об'єктів розведення. Підбір видів і технологічних прийомів здійснюється на основі попереднього кадастрового обстеження водойм, під час якого оцінюються площа, глибина, ступінь

заростання, характер донних відкладів, кисневий режим, наявність пелагіалі, розвиток кормової бази та природний склад іхтіофауни.

Метод товарного вирощування пеляді в озерах з природним складом іхтіофауни. Одним із методів ведення нагульного господарства є товарне вирощування пеляді в озерах з природним складом рибного населення. У таких водоймах замість личинок використовують більш життєздатний посадковий матеріал – однорічків. Це пов'язано з тим, що річняки мають вищу стійкість до умов середовища, краще пристосовуються до природної кормової бази і мають вищий рівень виживання.

Для повнішого використання кормових ресурсів озер, у складі іхтіофауни яких були відсутні риби-планктофаги або їх чисельність була незначною, практикували посадку річняків пеляді на багаторічний нагул. Маса такого посадкового матеріалу повинна бути не нижчою за 15 г.

Для вирощування пеляді підбирають озера із середньою глибиною близько 5 м та незначним ступенем заростання. Наявність пелагіалі і слабка зарослість є важливими умовами виживання цього виду, оскільки основний природний ворог пеляді – щука – концентрується переважно в зоні макрофітів.

Залежно від лімнологічних особливостей озер і ступеня розвитку кормової бази щільність посадки сигових риб на нагул коливається від 100 до 300 екземплярів на 1 га.

Промислове повернення при цьому становить 25–30 %, а в окремих випадках, зокрема за невеликої чисельності щуки, може досягати 60 %. Величина товарної продукції залежить від промислового повернення та темпів росту риб. Незважаючи на відносно невисокі показники товарного вирощування цінних риб – близько 25–30 кг/га, цей метод продовжує застосовуватися досить активно.

Метод спрямованого формування іхтіофауни. Цей метод передбачає активне втручання у структуру рибного населення озера.

Основні заходи:

- ✓ вселення цінних видів риб;
- ✓ використання полікультури;
- ✓ регулювання чисельності риб;
- ✓ підвищення кормової бази;
- ✓ інтенсифікація вилову.

Перед зарибленням проводять вилов малоцінної і хижої риби. Далі цей процес підтримується протягом всього циклу.

Використовують також:

- ✓ вилов під час нересту;
- ✓ видалення ікри;

- ✓ внесення добрив;
- ✓ вселення безхребетних.

Продуктивність:

- ✓ товарна – 50 кг/га
- ✓ загальна – до 100 кг/га

Промислове повернення — 30–65 %.

Щільність посадки:

- ✓ пелядь – 300–500 екз./га
- ✓ сиви – до 150 екз./га
- ✓ судак – 50–100 екз./га
- ✓ короп – 100–200 екз./га

Використання добрив. Для підвищення продуктивності водойм застосовують мінеральні добрива.

У перший рік їх вносять двічі, у наступні – один раз.

Норма: 13–18 кг/ум. га (на 10000 м³ води). Внесення здійснюється у прибережній зоні.

Темпи росту риб у природних озерних водоймах мають значні коливання і залежать від температури води, щільності посадки, розвитку природної кормової бази та видового складу іхтіофауни. Найінтенсивніший ріст спостерігається у літній період, коли умови для нагулу є найсприятливішими.

При достатньому забезпеченні кормом, сприятливому температурному режимі та раціональному веденні господарства риби швидко набирають товарну масу, а тривалість рибницького циклу скорочується. За несприятливих умов спостерігається уповільнення росту, що негативно позначається на товарних якостях продукції.

Фактори, що впливають на продуктивність:

- ✓ температура води
- ✓ кисневий режим
- ✓ кормова база
- ✓ щільність посадки
- ✓ заростання водойми

Інтенсифікація вирощування

Для підвищення продуктивності застосовують:

- ✓ внесення добрив
- ✓ полікультуру
- ✓ вселення кормових організмів
- ✓ регулювання чисельності риб

Озерне рибництво є економічно вигідним. Рентабельність – 20–50 %. Молодь дешевша, ніж у ставках.

Озерне рибництво має важливе значення для розвитку аквакультури, оскільки дозволяє використовувати природні водойми без значних витрат на створення спеціалізованих ставів. Воно характеризується відносно низькою собівартістю продукції, можливістю використання природної кормової бази та широкими перспективами застосування полікультури.

За правильної організації робіт, раціонального підбору видів риб та проведення комплексу меліоративних заходів озерне господарство може забезпечувати стабільне виробництво товарної риби та ефективне використання природних ресурсів водойм.

Питання для самоперевірки

1. У чому полягають основні особливості вирощування товарної риби в озерах порівняно зі ставковим рибництвом?
2. Які фактори визначають вибір рибницького циклу (оберту господарства) в озерних умовах?
3. Які існують типи оберту господарства в озерах і в яких умовах їх застосовують?
4. У чому полягає сутність методу вирощування пеляді в озерах із природною іхтіофауною?
5. Які заходи включає метод спрямованого формування складу іхтіофауни?
6. Яке значення має полікультура при вирощуванні товарної риби в озерах?
7. Які основні фактори впливають на рибопродуктивність озер?
8. Які заходи інтенсифікації застосовують для підвищення ефективності озерного рибництва?

ЛІТЕРАТУРА

1. Коваленко В. О., Шумова В. М. Аквакультура природних водойм: навчальний посібник. ЦП "КОМПРИНТ", 2017. 370 с.
2. Хохлов С.М. Рибництво в ріках, озерах і водосховищах: конспект лекцій. Одеса, 2013. 125 с.
3. Кононенко Р. В., Шевченко П. Г., Кондратюк В. М., Кононенко І. С. Інтенсивні технології в аквакультурі: навчальний посібник: Київ, 2016. 410 с.
4. Бургаз М.І., Соборова О.М Збірник методичних вказівок до лабораторних занять з навчальної дисципліни «Аквакультура природних водойм» для бакалаврів II-III року денної та заочної форм навчання, спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура, ОПП «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів, Одеса: ОДЕКУ, 2024. 46 с.
5. Шекк П. В., Бургаз М. І. Аквакультура прісноводних і морських риб, молюсків і безхребетних (відтворення і вирощування, світовий досвід): навчальний посібник. Ч. 1. Одеса: ОДЕКУ, 2022. 177 с.
6. Шекк П. В., Бургаз М. І. Аквакультура прісноводних і морських риб, молюсків і безхребетних (відтворення і вирощування, світовий досвід): навчальний посібник. Ч. 2. Одеса: ОДЕКУ, 2023. 147 с.

Навчальне видання

РИБНИЦТВО В РІКАХ, ОЗЕРАХ, ВООСХОВИЩАХ

ЕЛЕКТРОННІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до практичних занять
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності Н5 Водні біоресурси та аквакультура

Електронне практичне видання

Укладач:

Соборова Ольга Михайлівна

В авторській редакції

Затв. авт. 10.07.2026. Шрифт Times New Roman.
Системні вимоги: операційна система сумісна з програмним забезпеченням
для читання файлів формату PDF.
Обсяг 0,7 МБ. Зам. № 3207.

Видавець:

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
вул. Змієнка Всеволода, буд. 2, м. Одеса, 65001, Україна
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 8592 від 23.03.2026 р.
Тел.: (048) 723 28 39, e-mail: druk@onu.edu.ua