

**УКРАЇНА**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ**  
**І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
**РИБОГОСПОДАРСЬКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**КАФЕДРА АКВАКУЛЬТУРИ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ**  
**ЗА КУРСОМ “АКВАКУЛЬТУРА ПРИРОДНИХ**  
**ВОДОЙМ”.**

**ЧАСТИНА 1. АКВАКУЛЬТУРА ПРІСНОВОДНИХ**  
**ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ**

**(для студентів напряму підготовки**  
**6.090201 – “Водні біоресурси та аквакультура”)**

**КИЇВ – 2014**

УДК 378.14:639.3.06 (072)

Наведено методичні вказівки до самостійної роботи студентів напряму підготовки 6.090201 - “Водні біоресурси та аквакультура” над першою частиною навчальної дисципліни “Аквакультура природних водойм”.

Посібник містить структуру першої частини дисципліни для студентів стаціонару та студентів–заочників, анотовані теми лекційних і лабораторних занять та теми для самостійної роботи, вказівки для підготовки курсового проекту, конспекти лекційних занять, методичні матеріали до розрахунків природної рибопроодуктивності водойм за показниками розвитку кормової бази для риб, питання для самоперевірки і контролю знань та список рекомендованої літератури для вивчення першої частини дисципліни “Аквакультура природних водойм”.

Укладач: В.О. Коваленко, к.с.-г.н., доцент, НУБіП України

Рецензенти: В.В. Серебряков, д.б.н., професор,  
КНУ ім. Т.Г. Шевченка  
М.Ю. Євтушенко, д.б.н., професор, чл.-кор. НАНУ,  
НУБіП України

**Навчальне видання**

**Методичні вказівки  
до самостійної роботи студентів за курсом “Аквакультура  
природних водойм”.**

**Частина 1. “Аквакультура прісноводних природних  
водойм”**

**(для студентів напряму підготовки 6.09201 - “Водні  
біоресурси та аквакультура”)**

Укладач: КОВАЛЕНКО ВАСИЛЬ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

Рекомендовано вченою радою рибогосподарського факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 2 від 23.09.2014 р.).

Видання здійснене за авторським редагуванням

## ВСТУП

Використання прісноводних водойм комплексного призначення в рибогосподарських цілях є одним із перспективних напрямків рибництва, враховуючи наявність в Україні значної кількості водойм, придатних для вирощування риби. Проте раціональне освоєння цих водойм вимагає від майбутніх фахівців глибоких знань стосовно особливостей відтворення та вирощування промислово-цінних представників іхтіофауни шляхом забезпечення оптимальних умов для їх інтенсивного розвитку та росту, збереження природного видового різноманіття водних екосистем.

Підготовка висококваліфікованих фахівців для цього напрямку рибогосподарської діяльності базується на сучасних наукових досягненнях, використанні передового досвіду щодо вивчення, розробки та застосування на практиці отриманих знань.

Навчальний курс “Аквакультура природних водойм” є складовою частиною професійної підготовки студентів за напрямом підготовки 6.090201 - “Водні біоресурси та аквакультура”, з використанням базових знань ряду інших дисциплін (гідробіологія, гідрохімія, рибогосподарська гідротехніка з основами геодезії, розведення і селекція риб, годівля риб, хвороби риб тощо), які визначають рівень фахової підготовки майбутніх спеціалістів. Базові знання, отримані за курсом “Аквакультура природних водойм”, є передумовою при подальшому вивченні студентами таких дисциплін, як “Світове рибне господарство”, “Організація бізнесу в рибництві”, “Моделювання технологічних процесів у рибництві”, “Інтенсивні технології в аквакультурі”.

Метою вивчення першої частини “Аквакультура прісноводних природних водойм” дисципліни “Аквакультура природних водойм” є оволодіння сумою знань стосовно технологічних вимог, які пред'являються до прісноводних водойм комплексного призначення для використання їх в рибогосподарських цілях, знання загальних особливостей рибогосподарського використання річок, озер, лиманів і водосховищ, вивчення методів спрямованого формування іхтіофауни, біотехніки і технологічних прийомів вирощування риби в цих водоймах.

Головними задачами вивчення першої частини дисципліни “Аквакультура природних водойм” є:

- отримання сучасних знань з основ ведення технологічних процесів, пов'язаних з рибогосподарським використанням прісноводних природних і штучних водойм комплексного

призначення на основі творчого, екологічно безпечного, енерго- та ресурсоощадного підходів;

- освоєння основних біотехнологічних нормативів з штучного відтворення та вирощування посадкового матеріалу цінних промислових гідробіонтів;

- закріплення теоретичних знань розрахунками та практичним освоєнням основних рибницьких процесів в рибних господарствах на базі водойм комплексного використання;

- виховання творчого, екологічно безпечного, енерго- та ресурсозаощадного підходів до ведення технологічних процесів у рибництві на базі рік, озер, лиманів і водосховищ.

Методичні вказівки до самостійної роботи студентів над першою частиною навчальної дисципліни “Аквакультура природних водойм” містять структуру навчального курсу для студентів стаціонару та студентів–заочників, вимоги до написання курсового проекту, теми лекційних і лабораторних занять, методичні матеріали до розрахунків природної рибопродуктивності водойм за показниками розвитку кормової бази для риби, питання для самостійної роботи і самоперевірки знань, перелік рекомендованої літератури для самостійної роботи, взірці тестових завдань для контролю знань.

# 1. СТРУКТУРА ПЕРШОЇ ЧАСТИНИ ДИСЦИПЛІНИ "АКВАКУЛЬТУРА ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ"

## 1.1. ДЛЯ СТУДЕНТІВ СТАЦІОНАРУ

| Порядковий номер і назва змістового модуля                                   | Зміст модуля |       |                      |       |                   |       | Всього |               | Форма контролю знань   |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------|----------------------|-------|-------------------|-------|--------|---------------|------------------------|
|                                                                              | Лекції       |       | Лабора-торні заняття |       | Самостійна робота |       | годин  | кредитів ECTS |                        |
|                                                                              | № теми       | годин | № теми               | годин | № теми            | годин |        |               |                        |
| І. Основи комплексного використання внутрішніх природних водойм              | № 1          | 2     | № 1                  | 4     | № 1               | 8     | 54     | 1,5           | Модульна контр. робота |
|                                                                              | № 2          | 2     |                      |       |                   |       |        |               |                        |
|                                                                              | № 3          | 2     |                      |       |                   |       |        |               |                        |
|                                                                              | № 4          | 2     |                      |       |                   |       |        |               |                        |
|                                                                              | № 5          | 2     | № 2                  | 10    | № 2               | 10    |        |               |                        |
|                                                                              | № 6          | 1     |                      |       |                   |       |        |               |                        |
|                                                                              | № 7          | 0,5   |                      |       |                   |       |        |               |                        |
|                                                                              | № 8          | 0,5   |                      |       |                   |       |        |               |                        |
| ІІ. Відтворення рибних запасів у природних водоймах                          | № 9          | 2     | № 3                  | 2     | № 4               | 22    | 36     | 1,0           | Модульна контр. робота |
|                                                                              |              |       | № 4                  | 2     |                   |       |        |               |                        |
|                                                                              | № 10         | 4     | № 5                  | 4     |                   |       |        |               |                        |
| ІІІ. Вирощуван-ня товарної риби і раків у прісноводних водоймах різних типів | № 11         | 4     | № 6                  | 4     | № 5               | 34    | 54     | 1,5           | Модульна контр. робота |
|                                                                              | № 12         | 2     |                      |       |                   |       |        |               |                        |
|                                                                              | № 13         | 4     | № 7                  | 4     |                   |       |        |               |                        |
|                                                                              | № 14         | 2     |                      |       |                   |       |        |               |                        |
| Всього                                                                       |              | 30    |                      | 30    |                   | 84    | 144    | 4,0           | Курсовий проєкт. Залік |

## 1.2. ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

| №<br>п/п | Назва теми                                                             | Стандарт-<br>ні години | Кількість годин |                        |                      |
|----------|------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|------------------------|----------------------|
|          |                                                                        |                        | Лекції          | Лабораторні<br>заняття | Самостійна<br>робота |
| 1        | Основи комплексного використання внутрішніх природних водойм           | 48                     | 4               | 2                      | 42                   |
| 2        | Відтворення рибних запасів у природних водоймах                        | 48                     | 4               | 4                      | 40                   |
| 3        | Вирощування товарної риби і раків у прісноводних водоймах різних типів | 48                     | 4               | 4                      | 40                   |
| Всього   |                                                                        | 144                    | 12              | 10                     | 122                  |

## 2. НАЗВИ ТЕМ, ЇХ ЗМІСТ І ОБСЯГ ЛЕКЦІЙНИХ, ЛАБОРАТОРНИХ ТА САМОСТІЙНИХ ЗАНЯТЬ

### 2.1. ДЛЯ СТУДЕНТІВ СТАЦІОНАРУ

#### Модуль 1. *ОСНОВИ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВНУТРІШНІХ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ*

Обсяг всього – 54 годин / 1,5 кредитів ECTS

ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ. Всього – 6 годин

**Тема № 1.** Вступ до дисципліни "Аквакультура природних водойм" (2 год.)

Дисципліна "Аквакультура природних водойм", її місце в системі професійної та практичної підготовки технологів виробництва продукції аквакультури.

Роль аквакультури природних водойм у формуванні промислових запасів риби і нерибних об'єктів промислу, у підтриманні біологічного різноманіття водних екосистем. Значення аквакультури природних водойм для забезпечення потреб населення України у високоцінних харчових продуктах, а переробної галузі у сировині.

Структура навчального процесу і система оцінювання знань з дисципліни "Аквакультура природних водойм".

**Тема № 2.** Основи комплексного використання внутрішніх природних водойм (2 год.)

Загальна характеристика річок, озер, лиманів і водосховищ України як водойм комплексного, і в тому числі - рибогосподарського призначення. Особливості гідрологічного, гідротермічного, гідрохімічного режимів внутрішніх прісноводних водойм різних типів.

Біопродукційна характеристика різнотипних річок, озер, лиманів та водосховищ. Фактори і процеси, які впливають на рибогосподарську цінність водойм. Природна рибопродуктивність водойм та фактори, які її визначають.

Основи рибогосподарської класифікації озер і водосховищ. Принципи класифікації озер за А. Тіннemannом, М. Сомовим і В. Жадіним для водойм з різними технічними, гідрохімічними та гідробіологічними параметрами і складом іхтіофауни.

Вимоги до гідролого-гідрохімічного складу води водойм комплексного і рибогосподарського призначення. Основні критерії

якості води для водойм рибогосподарського призначення при їх комплексному використанні.

Основи раціонального рибогосподарського використання водойм.

**Тема № 3.** Технологічні вимоги до користувачів прісноводних водойм різних типів під час ведення рибогосп. діяльності (2 год.)

Технологічні вимоги, які пред'являються до користувачів внутрішніх природних водойм комплексного призначення при веденні на них рибного господарства.

**Тема № 4.** Об'єкти рибництва в прісноводних водоймах та їх товарно-біологічна характеристика (2 год.)

Основні родини риб - об'єктів товарного рибництва та рибальства в ріках, озерах і водосховищах, їх загальна біологічна характеристика та господарська цінність. Представники родин об'єктів аквакультури в ріках, озерах і водосховищах.

**Тема № 5.** Основи рибогосподарської меліорації річок, озер і водосховищ (2 год.)

Поняття рибогосподарської меліорації внутрішніх природних і штучних водойм. Шляхи меліорації водойм. Класифікація меліоративних заходів за їх спрямуванням. Особливості застосування меліоративних заходів на природних водоймах і водосховищах, на відміну від ставів рибних господарств.

Оптимізація умов нагулу, природного розмноження та вилову промислово-цінних видів риб. Основні заходи, спрямовані на покращення газового режиму води водойм рибогосподарського призначення в різні сезони року.

Методи меліорації водойм.

Рибопропускні і рибозахисні споруди, типи і призначення, ефективність роботи та їх використання в меліорації.

**Тема № 6.** Спрямоване формування іхтіофауни прісноводних водойм різних типів (1 год.)

Формування промислової іхтіофауни водойм комплексного призначення як один із основних рибоводних заходів перед рибогосподарським використанням природних водойм. Критерії вибору об'єктів аквакультури і промислу для водойм різних типів.

Обґрунтування і проведення заходів щодо поліпшення умов відтворення цінної аборигенної іхтіофауни (встановлення штучних нерестовищ, впровадження особливого режиму промислу тощо). Методи пригнічення чисельності малоцінних та непромислових видів риб та інших гідробіонтів (селективний відлов, вселення меліораторів, тощо).

**Тема № 7.** Інтродукція та акліматизація риб і кормових організмів у внутрішніх водоймах (0,5 год.)

Поняття акліматизації та інтродукції. Категорії процесу акліматизації та інтродукції, технологія здійснення процесу акліматизації. Особливості акліматизаційних заходів стосовно внутрішніх природних і штучних водойм.

Акліматизація риб і кормових організмів в річках, озерах та водосховищах, передумови і приклади. Передумови акліматизації, вибір об'єктів, застереження та можливі наслідки, оцінка ефективності акліматизаційних заходів.

Оцінка екологічних наслідків введення в іхтіофауну водойм нових видів риб (конкурентні стосунки з аборигенними видами, вплив на гідробіологічний, санітарний режими водойми тощо).

Порядок проведення робіт по зарибленню водойм, строки та райони випуску рибопосадкового матеріалу.

**Тема № 8.** Боротьба із задухою риб у природних водоймах та спасіння їх молоді (0,5 год.)

Причини виникнення задухи в природних воджоймах. Вибір меліоративних заходів для запобігання задухи і загибелі риб у природних водоймах різних типів та техніко-біологічних характеристик.

Методи спасіння молоді риб у заплавних нерестових водоймах після проходження паводку.

**САМОСТІЙНА РОБОТА.** Всього – 28 годин

**Тема № 1.** Історія рибогосподарського використання природних водойм в Україні і в світі (8 год.)

Зародження і становлення рибництва у природних водоймах в світі. Розвиток рибництва у природних водоймах в Україні.

**Тема № 2.** Наукові дослідження у рибогосподарському освоєнні природних водойм. (10 год.)

Історія наукових досліджень у рибництві в природних водоймах. Учені-дослідники Росії та України і їх наукові досягнення у розробленні теоретичних основ рибництва в ріках, озерах і водосховищах

**Тема № 3.** Нормативно-правові документи, які регламентують роботи з відтворення та експлуатації промислових видів риб у внутрішніх водоймах України (10 год.)

Сучасне законодавче забезпечення рибогосподарського використання природних водойм України.

## ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ. Всього – 14 годин

**Тема № 1.** Методика обстеження річок, озер і водосховищ з метою їх рибогосподарської експлуатації (4 год.)

Ознайомлення із структурою і принципами складання науково-біологічного обґрунтування акліматизації гідробіонтів.

Ознайомлення із основними методами обстеження природних водойм рибогосподарського призначення, збору і обробки дослідних матеріалів: гідрологічні, гідрохімічні, іхтіологічні дослідження.

Вибір методів досліджень і їх практичне використання в умовах природних водойм різних типів.

**Тема № 2.** Розрахунки загальної потенційної і промислової рибопродуктивності водойм різних типів (10 год.)

Ознайомлення із методикою розрахунків потенційної біопродуктивності водойм за показниками середньосезонної біомаси кормових організмів і продукційно-біомасового коефіцієнту. Нормативна база розрахунків.

Проведення розрахунків загальної і промислової рибопродуктивності з використанням показників інтенсивності використання кормових ресурсів, кормового коефіцієнту та промислового повернення.

Проведення розрахунків щільності посадки риб в природні водойми різних типів за показниками розвитку природної кормової бази та інтенсивності використання рибогосподарських заходів.

## Модуль 2. *ВІДТВОРЕННЯ РИБНИХ ЗАПАСІВ У ПРИРОДНИХ ВОДОЙМАХ*

Обсяг всього – 36 годин / 1,0 кредит ECTS

## ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ. Всього – 6 годин

**Тема № 9.** Типи рибницьких підприємств із відтворення рибних запасів у природних водоймах. (2 год.)

Обґрунтування потреби в заходах зі штучного відтворення промислових запасів окремих цінних видів риб.

Типи рибницьких підприємств зі штучного відтворення промислово-цінних видів риб. Нерестово-вирощувальні рибні господарства і рибзаводи: призначення, принципи побудови і функціонування.

**Тема № 10.** Біотехніка відтворення і вирощування життестійкої молоді різних видів риб для зариблення природних водойм (4 год.)

Основи технології відтворення і вирощування життєстійкої молоді напівпрісних і туводних видів риби в умовах нерестово-вирощувальних рибних господарств.

Основи технології і вирощування життєстійкої молоді цінних прохідних видів риби в умовах рибзаводів.

**САМОСТІЙНА РОБОТА.** Всього – 22 години

**Тема 4.** Технологія відтворення частикових риби для зариблення внутрішніх прісноводних водойм (22 год.)

Біологічні риси і технологія штучного відтворення та вирощування молоді цінних частикових риби для вселення в річки, озера, лимани і водосховища.

**ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ.** Всього – 8 годин

**Тема № 3.** Біотехніка вирощування молоді судака, сазана і ляща в нерестово-вирощувальних господарствах (2 год.)

Схема технологічного процесу природного і штучного відтворення та вирощування молоді цінних туводних та напівпрісних риби - судака, сазана і ляща - в нерестово-вирощувальних рибних господарствах для випуску в природні водойми.

Описання технології одержання потомства і вирощування молоді судака, сазана і ляща в НВРГ.

**Тема № 4.** Біотехніка вирощування молоді осетрових риби і рибиця на рибзаводах (2 год.)

Схема технологічного процесу заготівлі маточного матеріалу, штучного відтворення та вирощування молоді цінних прохідних видів риби – білуги, руського осетра і севрюги та рибиця – на рибних заводах для випуску молоді в природні водойми.

Описання технології одержання потомства і вирощування молоді судака, сазана і ляща в НВРГ.

**Тема № 5.** Планування технологічних процесів у НВРГ та на рибзаводах (4 год.)

Планування роботи НВРГ та рибзаводів з одержання потомства і вирощування життєстійкої молоді цінних видів риби для випуску у рибогосподарські водойми.

Нормативна база для розрахунків. Розрахунки потреби у плідниках риби, у ставах, басейнах, технологічному обладнанні, стимуляторах нерестового стану риби та інших матеріалах.

### Модуль 3. ВІДТВОРЕННЯ РИБНИХ ЗАПАСІВ В РІКАХ, ОЗЕРАХ І ВОДОСХОВИЩАХ

Обсяг всього – 54 годин / 1,5 кредитів ECTS

ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ. Всього – 12 годин

**Тема № 11.** Технологія вирощування і вилову риби в річках, озерах та неспускних водосховищах (4 год.)

Основні об'єкти вирощування і промислу у внутрішніх неспускних водоймах. Основи технології зариблення, вирощування та вилову риби у неспускних водоймах.

Особливості застосування рибогосподарських заходів на неспускних водоймах різних типів для формування кормових ресурсів цих водойм та підвищення їх промислової рибопродуктивності.

Вимоги вітчизняного законодавства до організації вирощування і ведення промислу у неспускних внутрішніх водоймах.

**Тема № 12.** Технологія вирощування і вилову риби у спускних водосховищах (2 год.)

Об'єкти вирощування у внутрішніх спускних малих водосховищах. Основи технології зариблення, вирощування та вилову риби у спускних малих водосховищах.

Особливості вибору інтенсифікаційних заходів для рибогосподарської діяльності на спускних малих водосховищах різного комплексного призначення.

**Тема № 13.** Технологія вирощування раків в річках, озерах і водосховищах (4 год.)

Біологія і господарська цінність річкових раків: основні риси біології та господарські-корисні властивості.

Основи технології розведення, вирощування і вилову раків у природних водоймах різних типів.

**Тема № 14.** Перспективи розвитку рибництва в річках, озерах і водосховищах (2 год.)

Сучасний стан і перспективи розвитку прісноводного рибництва і промислу на внутрішніх водоймах України. Основні причини, які “гальмують” розвиток вітчизняного рибництва і промислу на внутрішніх природних водоймах, та шляхи їх подолання.

Перспективи розвитку рибництва в ріках, озерах, лиманах і водосховищах України.

САМОСТІЙНА РОБОТА. Всього – 34 годин

**Тема № 5.** Особливості біотехніки вирощування риб у внутрішніх водоймах різних напрямків цільового використання (34 год.)

Технологічні особливості вирощування риб у водоймах комплексного призначення різних напрямків цільового використання: питних, меліоративних, ірігаційних, буферних, технічних та ін.

Особливості застосування засобів інтенсифікації рибницького процесу залежно від напрямку цільового вирощування водойми.

**ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ.** Всього – 8 годин

**Тема № 6.** Планування технологічних процесів вирощування риби у неспускних і спускних рибогосподарських водоймах (4 год.)

Схема технологічного процесу вирощування товарної риби в неспускних малих водосховищах. Нормативна база рибництва.

Планування технологічного процесу: розрахунки потреби у рибопосадковому матеріалі, інтенсифікаційних засобах, рибницькому обладнанні та механізмах.

**Тема № 7.** Планування технологічних процесів вирощування річкових раків у рибогосподарських водоймах (4 год.)

Схема технологічного процесу отримання посадкового матеріалу і вирощування річкових раків у внутрішніх водоймах різних типів. Нормативна база товарного раківництва.

Планування технологічного процесу: розрахунки потреби у посадковому матеріалі раків, в кормах, добривах, технологічному обладнанні та механізмах.

## 2.2. ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ

### АНОТОВАНИЙ ЗМІСТ ЛЕКЦІЙ З ДИСЦИПЛІНИ "АКВАКУЛЬТУРА ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ". ЧАСТИНА 1. АКВАКУЛЬТУРА ПРІСНОВОДНИХ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ

**Тема № 1.** Основи комплексного використання внутрішніх природних водойм (4 год.)

1. Предмет дисципліни "Аквакультура природних водойм".
2. Мета і задачі дисципліни.
3. Зв'язок дисципліни з іншими спорідненими науками і дисциплінами.
4. Значення курсу для підготовки фахівців за напрямом підготовки 6.090201 "Водні біоресурси та аквакультура".
5. Загальна характеристика внутрішніх природних водойм України рибогосподарського призначення.
6. Рибогосподарські заходи на внутрішніх водоймах комплексного призначення. Класифікація рибницьких і меліоративних заходів.

**Тема № 2.** Відтворення рибних запасів у природних водоймах (4 год.)

1. Типи рибницьких підприємств з відтворення промислових запасів цінних видів риб.
2. Технологія отримання потомства і вирощування молоді промислово-цінних риб в нерестово-вирощувальних рибних господарствах та на рибоводних заводах для випуску в рибогосподарські водойми.

**Тема № 3.** Вирощування товарної риби і раків у прісноводних водоймах різних типів (4 год.)

1. Технологія вирощування товарної риби у неспускних і спускних водоймах різних типів. Спрямоване формування кормових ресурсів та підвищення рибопродуктивності малих озер і водосховищ.
2. Вирощування товарних раків у прісноводних водоймах різних типів.

### ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

**Тема № 1.** Основи комплексного використання внутрішніх природних водойм (2 год.)

1. Ознайомитись з методикою розрахунків потенційної рибопродуктивності внутрішніх природних і штучних водойм.

2. Виконати розрахунки природної рибопродуктивності водойм за показниками розвитку груп кормових організмів.

**Тема № 2.** Відтворення рибних запасів у природних водоймах (4 год.)

1. Нормативна база до планування роботи НВГ з одержання потомства судака.

2. Розрахунки потреби у плідниках риб, площі і кількості необхідних ставів за категоріями, інкубаційного обладнання, водопостачання тощо.

**Тема № 3.** Вирощування товарної риби і раків у прісноводних водоймах різних типів (4 год.)

1. Нормативна база рибництва в неспускних і спускних водосховищах.

2. Планування рибогосподарських заходів на малих водосховищах.

3. Розрахунки потреби у сировині, матеріалах, водопостачанні.

## САМОСТІЙНА РОБОТА

**Тема № 1.** Основи комплексного використання внутрішніх природних водойм (42 год.)

1. Зародження і становлення рибництва у природних водоймах.

2. Розвиток рибництва у природних водоймах в Україні.

3. Історія наукових досліджень у рибництві в природних водоймах.

4. Наукові досягнення учених-рибоводів Росії і України у розробленні теоретичних основ рибництва в ріках, озерах і водосховищах.

5. Біопродукційна характеристика внутрішніх водойм різних типів.

6. Фактори і процеси, які впливають на рибогосподарську цінність водойм.

7. Природна рибопродуктивність водойм та фактори, які її визначають.

8. Основи раціонального рибогосподарського використання

водойм.

9. Науково-біологічне обґрунтування та режим рибогосподарської експлуатації водного об'єкту.
10. Мета розроблення і структура науково-біологічного обґрунтування.
11. Методи збору інформації для складання науково-біологічного обґрунтування.
12. Основні родини риб внутрішніх водойм України і їх рибогосподарська цінність.
13. Ознайомлення з видовим складом та вивчення біологічних особливостей промислово-цінних представників туводних риб, що мешкають у ріках, озерах і водосховищах: ляща, судака, щуки, сома, сазана, стерляді.
14. Теоретичне обґрунтування необхідності інтродукції та акліматизації цінних гідробіонтів.
15. Категорії процесів інтродукції та акліматизації.
16. Технологія проведення інтродукції та акліматизації.
17. Передумови акліматизації, вибір об'єктів, застереження та можливі наслідки, оцінка ефективності акліматизаційних заходів.
18. Приклади акліматизації риб і кормових організмів в річках, озерах та водосховищах.

**Тема № 2.** Відтворення рибних запасів у природних водоймах (40 год.)

1. Особливості біотехнології розведення частикових риб для вселення в річки, озера і водосховища.
2. Заводське відтворення частикових риб (європейського сома, щуки, тарані, рибця).

**Тема № 3.** Вирощування товарної риби і раків у прісноводних водоймах різних типів (40 год.)

1. Біологія річкових раків.
2. Технологічні особливості вирощування раків у різних типах внутрішніх водойм.
3. Технологія вирощування раків в ріках, озерах і водосховищах.

### 3. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

До теми № 1. Основи комплексного використання внутрішніх природних водойм:

1. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоёмах.- М.:Агропромиздат, 1988.- 367 с.
2. Елеонский А.Н. Рыбоводство в естественных и искусственных водоёмах. - М.-Л.: Всесоюзное кооперативное объединённое издательство, 1936. – 460 с.
3. Кудерский Л.А. О путях развития рыбного хозяйства на внутренних водоёмах (озёра, водохранилища, реки). – Изв. ГосНИОРХ, 1974. – 87. – С. 94–119.
4. Малицкий И.К., Гринжевский Н.В., Филь С.А. Основные направления рационального использования живых водных ресурсов водохранилищ Украины.// В сб.: Проблемы рационального использования биоресурсов водохранилищ. - К.: ИРХ УААН. - 1995. - с.3-4.
5. Алабастер Дж., Ллойд Р. Критерии качества воды для пресноводных рыб / Пер. с англ.- М.:Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. – 344 с.
6. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоёмах.- М.:Агропромиздат, 1988.- 367 с.
7. Исаева А.И., Карпова Е.И. Рыбное хозяйство водохранилищ. – М.: ВО «Агропромиздат», 1989. – 254 с.
8. Малицкий И.К., Гринжевский М.В., Шведенко М.М. Програма збільшення обсягів вирощування та вилову риби з дніпровських водосховищ та Дніпро-Бузького лиману (програма “Дніпрориба”). К.: ІРГ УААН, 1996. – 18 с.
9. Гринжевський М.В. Аквакультура України.- Львів: “Вільна Україна” 1998. – 364 с.
10. Вовк П.С. Биология дальневосточных растительноядных рыб и их использование в водоёмах Украины.- К.: Наук.думка, 1976. – 248 с.
11. Черфас Б.И. Рыбоводство в естественных водоёмах. – М.: Пищепромиздат, 1940. – 399 с.
12. Справочник по озёрному и садковому рыбоводству/ Под ред. Руденко Г.П. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1983. – 312 с.
13. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. /

- Зимбалева Л.Н., Сухойван П.Г., Черногоренко М.И. и др. – К.:Наук. думка, 1989. – 248 с.
14. Карпевич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 404 с.
  15. Мухачев И.С. Озёрное рыбоводство.- М.: Агропромиздат, 1989. – 161 с.

До теми № 2. Відтворення рибних запасів у природних водоймах:

1. Балтаджі Р.А. Технологія відтворення рослиноїдних риб у внутрішніх водоймах України. - Київ, ІРГ, 1996. – 48 с.
2. Балтаджі Р.А. Технологія підвищення рибопродуктивності водойм-охолоджувачів ДРЕС за рахунок вселення рослиноїдних риб. - Київ, ІРГ, 1996. – 18 с.

До теми № 3. Вирощування товарної риби і раків у прісноводних водоймах різних типів:

1. Махоніна А.В., Гламазда В.В., Сазанова Н.М., Зеря Ю.М. Технологія вирощування товарної риби у сільськогосподарських водоймах комплексного призначення в умовах випасного утримання. – К.:ІРГ УААН, 1996. – 24 с.
3. Шерман И.М., Краснощек Г.П., Агеев Р.В. Рекомендации по биотехнологии производства товарной рыбы на ирригационных водоемах Херсонской области. - Херсон: ХСИ, 1987. – 20 с.
4. Головков Г.А., Кузьмин А.Н., Покровская В.В. Методические указания по разведению пеляди в прудах и озерах. ГОСНИОРХ, Ленинград, 1964.
5. Кучин И.В. Охрана и разведение раков в озёрах и реках. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1930. – 64 с.
6. Бродський С.Я. Фауна України. Вищі раки. Річкові раки. – К.: Наукова думка, 1981. – Т. 26. – Вип. №. – 210 с.
7. Цукерзис Я.М. Биология речных раков. – Вильнюс: Минтис, 1970. – 208 с.
8. Цукерзис Я.М. Речные раки. – Вильнюс: Мокслас, 1989. – 140 с.
9. Федотов В.П. Разведение раков. – С.-Пб.: «Биосвязь», 1993. – 108 с.

#### 4. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ, САМОСТІЙНИХ І КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ З ПЕРШОЇ ЧАСТИНИ ДИСЦИПЛІНИ «АКВАКУЛЬТУРА ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ»

1. Аквакультура прісноводних природних водойм, її роль у раціональному використанні природних біоресурсів і збільшенні обсягів виробництва рибної продукції.
2. Риби-об'єкти аквакультури в річках, озерах і водосховищах.
3. Методи підвищення рибопродуктивності неспускних малих озер і водосховищ.
4. Критерії якості води для водойм рибогосподарського призначення при комплексному використанні водойм.
5. Класифікація озер за А. Тіннеманом.
6. Класифікація озер за М. Сомовим.
7. Класифікація озер за В. Жадіним.
8. Класифікація водосховищ.
9. Природна рибопродуктивність водойм та фактори, які її визначають.
10. Технічна меліорація водойм.
11. Біологічна меліорація водойм.
12. Спрямоване формування кормових ресурсів у неспускних малих озерах і водосховищах.
13. Конструктивні особливості і облаштування ставів нерестово-вирослих рибних господарств та рибоводних заводів.
14. Облаштування інкубаційних цехів в нерестово-вирослих рибних господарствах та рибоводних заводах.
15. Сучасні методи отримання потомства риб в умовах нерестово-вирослих рибних господарств та рибоводних заводів.
16. Основи технологій вирощування посадкового матеріалу різних видів риб для вселення у природні водойми (сазан, судак, щука, сом, лящ, осетрові тощо).
17. Отримання потомства сазана в умовах нерестово-вирослих рибних господарств.
18. Отримання потомства судака в умовах нерестово-вирослих рибних господарств.
19. Отримання потомства рослиноїдних риб в умовах нерестово-вирослих рибних господарств.
20. Отримання потомства ляща в умовах нерестово-вирослих рибних господарств.
21. Отримання потомства щуки в умовах нерестово-вирослих рибних господарств.

22. Отримання потомства стерляді в умовах нерестово-виросних рибних господарств.
23. Отримання потомства лососевих риб на рибоводних заводах.
24. Отримання потомства осетрових риб на рибоводних заводах.
25. Методи підрощування молоді риб в умовах НВРГ та РЗ.
26. Вирощування молоді сазана в умовах нерестово-виросних рибних господарств.
27. Вирощування молоді судака в умовах нерестово-виросних рибних господарств.
28. Вирощування молоді рослиноїдних риб в умовах нерестово-виросних рибних господарств.
29. Вирощування молоді ляща в умовах нерестово-виросних рибних господарств.
30. Вирощування молоді щуки в умовах нерестово-виросних рибних господарств.
31. Вирощування молоді стерляді в умовах нерестово-виросних рибних господарств.
32. Вирощування молоді лососевих риб на рибоводних заводах.
33. Вирощування молоді осетрових риб на рибоводних заводах.
34. Методи обліку молоді риб при випуску в природні водойми.
35. Методи випуску молоді риб у природні водойми.
36. Методи оцінки ефективності штучного відтворення запасів риб в природних водоймах.
37. Законодавче забезпечення рибництва у внутрішніх водоймах України.
38. Науково-біологічне обґрунтування рибогосподарського використання природних водойм.
39. Техніко-економічне обґрунтування рибогосподарського використання природних водойм.
40. Режим рибогосподарського використання водного об'єкта.
41. Порядок проведення бонітування природних водойм і методи досліджень та джерела інформації для збору матеріалів до науково-біологічного обґрунтування рибогосподарського використання водойм.
42. Технологія рибогосподарського використання малих водойм України.
43. Технологія вирощування річкових раків у малих водоймах України.

## 5. ВКАЗІВКИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

### 5.1. Вступ

Курсове проектування - важлива форма самостійної роботи студента з метою закріплення і поглиблення знань та отримання навиків творчого застосування теоретичних знань для вирішення конкретних практичних завдань.

Курсовий проект – один із видів навчальної та науково-дослідної роботи студентів, який засвідчує рівень набутих ними знань та вміння використовувати їх при опрацюванні теоретичних і практичних питань у виробничій сфері.

**Мета** курсового проектування - закріпити та поглибити теоретичні знання, набуті студентами у процесі вивчення дисципліни «Аквакультура природних водойм», розвинути у них навички самостійної роботи зі спеціальною літературою, довідниками, посібниками, джерелами статистичної інформації тощо; виробити вміння узагальнювати теоретичні матеріали, обробляти і інтерпретувати зібрані дані, самостійно формулювати висновки, розробляти пропозиції, обґрунтовувати та відстоювати власну точку зору з проблем, що досліджуються.

**Задачі**, що безпосередньо ставляться перед студентами при написанні курсового проекту:

- вивчення літератури, нормативно-правових актів, довідкових, наукових, документальних та інших джерел з обраної проблеми, включаючи зарубіжні;
- самостійний аналіз основних концепцій, положень з досліджуваної теми, пропонованих вітчизняними і зарубіжними фахівцями;
- чіткий, послідовний виклад своїх поглядів при аналізі проблем розвитку аквакультури природних водойм, здатність творчо застосовувати отримані на заняттях знання, зв'язувати їх із практикою;
- закріплення і поглиблення знань студентів за напрямком підготовки «Водні біоресурси»;
- вивчення практичного досвіду (вітчизняного і зарубіжного) з обраної теми, широта використання й аналіз документів, фактичних даних і показників, що характеризують діяльність підприємств аквакультури;
- планування виробництва продукції аквакультури, обґрунтовування висновків.

Курсовий проект також може стати підготовчою ланкою до написання студентом випускної магістерської роботи.

## 5.2. Основні вимоги до написання курсового проекту

До найважливіших вимог, які висуваються до написання курсового проекту, належать:

1. Знання теорії питання, основних понять теми.
2. Виявлення основних підходів, поглядів, концепцій з розглянутої теми та їх аналіз.
3. Наявність власної позиції і її аргументація.
4. Послідовність і доказовість викладу.
5. Самостійне і творче виконання роботи.
6. Наявність практичних пропозицій.
7. Правильне оформлення роботи.

Невиконання зазначених вимог певною мірою служить підставою для зниження оцінки курсового проекту чи повернення її студенту на доробку.

## 5.3. Порядок виконання курсового проекту

Виконання курсового проекту здійснюється у певній послідовності:

**1-й етап** – *тему курсового проекту* студент визначає враховуючи зміст завдання викладача на курсове проектування.

**2-й етап** – *складання плану курсового проекту*. План проекту складається студентом самостійно, виходячи з орієнтовної структури: Вступ; огляд літератури за змістом завдання на проектування; 3-4 ключових розділи, розміщені у логічній послідовності, в яких має бути розкрита сутність обраної теми; висновки.

**3-й етап** – *добір та вивчення літератури*. Студент складає бібліографію, у чому йому надає допомогу керівник. Значно прискорить процес добору літератури використання каталогів, реферативних журналів, бібліографічних довідників та інших джерел інформації, що є у бібліотеці.

Поглиблене вивчення підібраної літератури доцільно починати з розгляду найновіших публікацій. Решту літератури вивчають у порядку, зворотному до хронологічного.

**4-й етап** – *написання та оформлення роботи*. Зібраний на попередньому етапі матеріал класифікується, систематизується та опрацьовується відповідно до послідовності пунктів плану курсового

проекту. На цьому ж етапі проводяться розрахунки, обґрунтовуються пропозиції, формулюються висновки та здійснюється редагування тексту роботи в цілому. Завершується цей етап оформленням роботи згідно з вимогами, що перелічені у підрозділі 3.6.

#### 5.4. Орієнтовні теми курсових проектів

1. Проект нерестово-виросного рибного господарства потужністю 5 млн. екз. мальків сазана.
2. Проект нерестово-виросного рибного господарства потужністю 5 млн. екз. мальків судака.
3. Проект рибозплідника з одержання потомства і вирощування 2 млн. екз. дволітків білого і строкатого товстолобів та білого амура в полікультурі для зариблення Канівського водосховища.
4. Проект осетрового рибзаводу потужністю 3 млн. екз. мальків російського осетра і севрюги.
5. Проект нерестово-виросного рибного господарства потужністю 10 млн. екз. мальків частикових риб.
6. Проект нерестово-виросного рибного господарства потужністю 5 млн. екз. мальків ляща.
7. Проект рибзаводу потужністю 4 млн. екз. мальків білориблиці.
8. Проект лососевого рибзаводу потужністю 2 млн. екз. смолтів кети.
9. Проект рибзаводу потужністю 5 млн. екз. мальків рибаця.
10. Проект нерестово-виросного рибного господарства потужністю 5 млн. екз. мальків сазана і ляща.

#### 5.5. Обсяг і структура курсового проекту

Обсяг курсового проекту повинен становити 30–40 сторінок комп'ютерного тексту, виконаного на листах формату А4.

На **титільній сторінці** розміщують назву університету, навчально-наукового інституту, факультету та кафедри, на якій виконано проект. Розміщують прізвище та ініціали виконавця проекту, ступінь, звання, прізвище та ініціали керівника, назву міста і рік виконання.

У **змісті** послідовно перелічують назви розділів, підрозділів і пунктів з обов'язковим зазначенням сторінок, на яких вони починаються. Зміст повинен включати всі заголовки, які є в курсовому проекті.

У *вступі* необхідно коротко охарактеризувати сучасний стан питання, якому присвячено курсовий проект, висвітлити значення цього питання для розвитку галузі та обґрунтувати необхідність подальшого його вивчення. Закінчують вступ обґрунтуванням розробки моделі технологічного процесу виробництва виду продукції, визначеного темою курсового проекту.

*Аналітична частина* курсового проекту повинна відображати аналіз джерел спеціальної літератури відповідно до теми. Для зручності зібраний літературний матеріал у розділі слід поділити на 3–4 підрозділи, кожен з яких повинен мати свою назву та номер (рубрикацію).

*Розрахункова частина* повинна включати коротку характеристику господарства, основні нормативні технологічні та економічні показники, які в послідовному повинні бути використані в розрахунках потреби господарства в сировині, матеріалах, виробничій площі, механізмах і обладнанні та при розрахунку економічної ефективності виробництва певного виду продукції аквакультури природних водойм.

*Висновки* є стислим викладенням підсумків проведеного дослідження. Саме тут коротко наводяться найважливіші теоретичні та практичні положення, які містять формулювання розв'язаної проблеми, оцінку результатів дослідження з точки зору відповідності меті курсового проекту та поставлених у вступі завдань. Обсяг висновків не повинен перевищувати 2-х сторінок.

## 6. КОНСПЕКТИ ЛЕКЦІЙ З ДИСЦИПЛІНИ "АКВАКУЛЬТУРА ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ. ЧАСТИНА 1. АКВАКУЛЬТУРА ПРІСНОВОДНИХ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ"

Тема № 1. Вступ до дисципліни "Аквакультура природних водойм"

1. Предмет дисципліни "Аквакультура природних водойм" - сукупність теоретичних і практичних знань з рибогосподарського використання природних і штучних водойм комплексного призначення.

Мета дисципліни – надати необхідних обсяг знань майбутнім фахівцям рибної галузі для розробки методів інтенсифікації рибництва у ріках, озерах і водосховищах, відпрацювання технологій годівлі риб, вдосконалення технологій штучного відтворення промислово-цінних, рідкісних та зникаючих видів риб, створення оптимальних умов для природного і штучного відтворення рибних запасів, збереження біорізноманіття.

Опанування дисципліною є передумовою при подальшому вивченні студентами таких дисциплін як "Світове рибне господарство", "Організація бізнесу в рибництві" та інших дисциплін ОКР "Магістр", присвячених питанням технології використання внутрішніх прісноводних водойм.

Структура першої частини "Аквакультура прісноводних природних водойм" дисципліни включає 60 год. аудиторних занять (30 – лекції, 30 – лабораторні заняття) та 84 год. на самостійну роботу студентів. Підсумковий контроль знань: залік. Робочою програмою дисципліни передбачено написання і захист студентами курсового проекту з першої частини дисципліни.

2. Основна форма рибогосподарського використання природних внутрішніх водойм України – організація і ведення промислу. Промислова рибопродуктивність цих водойм в середньому складає 2-3 кг/га. Найбільше рибної продукції дає промисел риби у водосховищах дніпровського каскаду, включаючи Дніпро-Бузький лиман (2,5-7 тис. тонн/рік), найменше – вилов риби з озер (до 150 тонн) і річок (до 200 тонн).

Низький рівень промислової рибопродуктивності внутрішніх водойм обумовлений рядом причин; основними є:

- низький рівень розвитку сировинної бази цінних видів риб;
- неконтрольований промисел і браконьєрство;
- непрозорість ринку риби в Україні;

- недостатнє фінансування робіт з відтворення цінних об'єктів промислу;
- антропогенне забруднення водойм, тощо.

В цих умовах зростає значення фахових знань спеціалістів рибного господарства з питань формування і раціонального використання рибних ресурсів внутрішніх водойм.

## Тема № 2. Основи комплексного використання внутрішніх природних водойм

1. Україна не належить до країн з розвинутою річковою системою. Річки, які протікають її територією, належать до басейнів Азовського, Чорного та Балтійського морів (Буг).

В Україні налічується близько 7 тисяч малих, середніх і великих річок. Загальна довжина їх русла становить  $\approx 248$  т. км.

Річкова система України розвинена неоднаково. Значно густіша на півночі і північному заході, рідка – в межах Причорноморської низини, де в ряді розвинена мережа балок, які несуть воду тільки певний період року (пересихаючі річки). Середня щільність гідрологічної мережі –  $0,42 \text{ км/км}^2$  земної поверхні.

Відомо, що річки - текучі водойми, в яких водна маса знаходиться у постійному русі від витоків до пониззя під впливом сили тяжіння. Однак такий рух води спостерігається лише в русловій частині річки.

Протягом 2-3 останніх століть річки стали одним з головних природних об'єктів впливу людини: починаючи від виснаження біологічної складової (вилучення надмірним промислом гідробіонтів), від забруднення вод стоками промисловості, сільського господарства, комунальних підприємств, і до цілеспрямованих дій, призваних змінити морфологію річок для господарських потреб. Так, річки перегороджують греблями. На місці широких заплав утворюються великі озероподібні водойми - водосховища. Міняється гідрологічний режим тої частини річки, що лежить у нижньому б'єфі водосховища, змінюються умови життя гідробіонтів.

За характером місцевості більшість річок України – належать до рівнинних, які течуть серед широких долин з м'якими обрисами рельєфу, притискаючись з одного боку (звичайно правого для річок, що течуть з півночі на південь) до корінного, високого берегу (обертання Землі навколо осі), а з іншого – омиваючи порізаний косами берег заплави. Гірські річки, які течуть серед важкорозмиваючихся порід, не мають широкої заплави і, начебто,

затиснені у кам'янисте русло. Через те під час повіні відбувається затоплення оточуючих земель.

Внаслідок розмиву берегів річки утворюють звивини русла (меандри), рукави, долини, заплавні водойми. Руйнуючи один берег, води річки відкидаються до іншого і, втрачаючи швидкість течії, відкладають піщані та глинисті продукти руйнації. Так поступово утворюється увігнутий зруйнований та випуклий намівний береги, а річка набуває змієподібної форми. Інколи окремі згиби русла настільки зближуються, що під час повіні перетинки між ними руйнуються, річка починає рости по новому (короткому) руслу, а в стороні залишаються старі русла (старші – рукави), облишені течії. Вони поступово заносяться піском, замулюються і, в кінці кінців, відділяються від річки, утворюючи річкові затони та заплавні озера. Оскільки річка руйнує не лише береги, але і дно, поглиблюючи русло, та заплава і водойми у її межах поступово знаходяться на більш високому рівні ніж річка. Заплавні водойми, заростаючи, евтрофуються і стають болотами. На межі заплави, де над нею нависає тераса, яку не заливає під час повіні, збираються ґрунтові джерельні води, утворюючи притерасну річку.

У дельтовій частині річка може мати різний характер. Вона може бути системою послідовно розділяючихся рукавів, або, крім рукавів, утворюючи густу сітку ільменів і полоїв. Ільмень – водойма озерного типу у дельті, яка існує круглий рік, полої – те ж, але тимчасова (виникає навесні, висихає влітку).

Однією з найважливіших характеристик річки є глибина ( $h$ ). В руслі гірської річки глибини здебільшого невеликі і в межень (період між половоддям) вимірюється буквально сантиметрами. В рівнинній частині глибини різноманітні. Тут навіть в межень можуть зустрічатися плеса ( $h > 10$  м), а між ними, як правило, розташовуються мілководні переكاتи ( $h \approx 1$  м і менше). В заплавних водоймах  $h$  менше ніж у річці. Чим далі водойма від ріки, чим старіша, тим менша  $h$ . Мілководними, звичайно, є і водойми дельти.

Рівень річки коливається дуже сильно, але не однаково у річках різного географічного положення та у зв'язку із джерелом живлення річки. Розрізняють різні типи живлення річок: дощове, снігове, льодовикове, підземне. У більшості випадків – змішане, яке у різні пори року має різні комбінації. Дощове – у річках місцевостей з морським кліматом (мусонні дощі). Снігове – для з континентальним кліматом (більшість наших річок). Льодовикове – високогірні річки. Живлення підземними водами відіграє значну роль у посушливий період, а взимку, під льодом – це єдине джерело живлення річок.

Розрізняють наступні стани режиму води у річках: половіддя (найвищий рівень води); паводок (менш значний підйом води); межень (низький стан води). У річках з дощовим живленням половоддя – влітку або восени (у нас таких майже немає).

В річках з переважно сніговим живленням половоддя – навесні-початку літа. Річки з льодовиковим живленням (карпатські) половоддя влітку, під час розтавання льоду і снігів у горах.

Підземне живлення не дає значних підйомів рівня, але може впливати на нього за рахунок складування дебету води під час весняного половоддя.

Річки, що течуть через озера, або ті, які мають виток з озер, звичайно не мають половоддя, а паводки не досягають великого розміру – озера регулюють коливання рівня у річках. Такий же вплив мають штучно створені на річках водосховища, які регулюють річковий режим по волі людини.

Особливий характер має коливання рівня води у річках внаслідок відгонно-нагонних вітрів у пониззі річок або через підпір з іншої водойми. Так, в річці Нева інколи утворюється протитечія внаслідок підпору води з Фінської затоки.

Швидкість течії вельми відрізняється як у різних річок, так і у одній і тій же річці в залежності від уклону її ложа та коливання рівня. Але у всіх річках течія має турбулентний характер, при якому кожна частка води начебто спішить, випереджуючи інші, через що водна товща весь час переміщується.

Максимальна швидкість – у гірських річок у верхів'ях, де вода несеться з гірських схилів, зриває камені, утворюючи перекати. У передгір'ях швидкість падає у 1,5-2 рази, а на рівнині – ще більше. Якщо річка поділяється на рукави, то більша швидкість у головному руслі (у побічних – у 2-3 рази менше). Якщо на шляху води перепони – камені, скелі, то течія хаотична і різна. В рівнинній частині річок швидкість течії у меженний період становить до 1 м/с, а у половоддя досягає і перевищує 1,5 м/с. Найбільша швидкість течії – на перекатах, найменша – на плесах.

Дуже цікаве явище, що доволі часто зустрічається у рівнинних річках – незмішуваність струменів води після впадіння притоку, яка може мати місце на десятки км нижче впадіння (визначається за допомогою геохімічних та фізичних методів, інколи – по кількості і складу планктону).

Ґрунти річкового дна – різноманітні: (за походженням) корінні та наносні, мінеральні та органічні (за складом). Корінні – з порід, по яких тече річка і які не занесені річковими відкладами. Наносні –

грунти, що складаються з речовин, які переносяться річковою водою. Мінеральні – всі корінні і більша частина наносних. Органічні (продуктивні) – тонкі мулові наноси, які накопичуються на лесах та позаду кос у річковому руслі та мул на заплавах водоймах.

Кругообіг речовин у річці не замкнений, а відкритий. Джерело біогенів – поверхневі стоки, ґрунти, атмосферні опади, мінеральні речовини (найбільше – під час половіддя).

Течія води – фактор формування і відбору річкової флори і фауни та їхнього розподілення за місцем існування. Головна властивість річкових мешканців – реофілія (здатність жити у річці). Течія річки має наступні напрямки впливу на гідробіонтів, які в ній мешкають: 1) механічно тисне на організми; 2) забезпечує постійний приток корму і кисню; 3) швидко видаляє продукти розпаду та життєдіяльності.

Отже, організми, що пристосовуються протистояти річковій течії, мають гарні кормові умови та  $O_2$ -режим. Реофільні риби – вимогливі до вмісту кисню у воді.

Головні річки України: Дніпро, Дністер, Південний Буг, Сіверський Донець.

Дніпро бере початок з Валдайських боліт, має чисельні притоки. На території України Дніпровського русла у первісному його вигляді майже не залишилось, замість них людина утворила 6 великих водосховищ, спорудивши греблі для функціонування об'єктів гідроенергетики та вирішення інших господарських потреб.

Дністер – у верхній частині – гірський тип (північний схил Карпат). У нижній частині – рівнинний тип.

Сіверський Донець бере початок у Курській і Вороніжській губерніях. Найбільші водосховища Сіверського Донця – Печенізьке (на головному руслі) і Краснооскольське (на притоці Донця – р. Оскол).

Кількість видів риб у річках України: Дніпро – 66, Дністер – 67, Сіверський Донець – 49, Південний Буг – 54.

2. Озера - 86,6 тис. га. Найбільше озеро - Свитязь (у верхів'ях р. Прип'ять на Волині, в системі Швацьких озер). Площа – 2750 га. Глибина – до 55 м. Це замкнені водойми. Котловина. Стічні і безстічні.

Котловини різного походження:

- 1) Підземні процеси (тектонічні розломи земної поверхні);
- 2) Ерозійна робота річок, льодовиків, вітрів;
- 3) Вулканічні (кратери).

В Україні – в основному заплавні, у північно-західній частині – тектонічні.

В озерах менше видів риби, ніж в річках (до 40-45), в залежності від сполучення з ріками. Вилов з озер – до 200 т/рік.

Озероподібні водойми – лимани. З'являються внаслідок відокремлення від берега моря або великого водосховища намитих прибоєм кос або штучних перетинків. Улови – до 500 т. 5 до 6 тис. га (крім Дніпровсько-Бузького лиману)

### 3. Рибогосподарська класифікація озер

Одна з найбільш відомих – німецького гідробіолога Августа Тінемана (1925).

3 основні типи озер за рівнем біологічної продуктивності:

1) найбільш бідні на біологічну продукцію, глибокі, багаті на  $O_2$  і переважно холодні – *оліготрофні*;

2) докорінно відрізняються від них озера *евтрофного типу* – мілководні, добре прогріті, заростаючі, з багатим планктоном і бентосом. Кількість  $O_2$  знижується до дна; влітку і взимку можливі задухи.

3) третій тип озер (*дистрофні*) відрізняється від двох перших. Це озера з водою коричневого кольору, вода багата на гумінові кислоти. Звичайно бідні на органічне життя, як і оліготрофні. На дні майже немає водних рослин і тварин (покрите мулом торф'янисте дно).

Класифікація озер А. Тінемана завоювала визнання, але мала недоліки: оліготрофні озера – не такі вже бідні на рибу (такі озера мають у складі планктону багаточисельних ракоподібних – кращого корму для риби: сигових, лососевих); про рибне населення водойм сказано було дуже мало.

М.П. Сомов (1920) в основу класифікації поклав склад рибного населення. 6 груп озер:

1. Озера палії; 2. Сигові озера; 3. Лящеві озера; 4. Судакові; 5. Окунево-пліткові; 6. Карасеві озера.

На практиці, звісно, склад населення значно ширший. Додаткові типи: сазанові-карасеві, лящеві-щуці тощо.

Класифікація В.І. Жадіна удосконалила класифікацію Тінемана і Сомова. Включає 3 основних ряди і 12 підрядів.

1.ряд. Озера оліготрофні до евтрофних.

1.1. *Ультра-оліготрофні*. Надглибокі (більше 100 м) з тектонічною або вулканічною котловиною. Холодні.  $O_2 \uparrow$ . Водних рослин мало. Планктону, бентосу – мало. Це лососеві, палійні, харусові.

*1.2. Оліготрофні.* Глибина 30-70 м. тектонічні, вулканічні, льодовиково-ерозійні. Холодні.  $O_2 \uparrow$ . біомаса гідробіонтів вища за 1.1. це сигові, ряпушкові, корюшкові.

*1.3. Мезотрофні.* Льодовикові та ерозійно-річкові. Менш глибокі (15-25 м). чиста вода. Більш теплі ніж попередні. Найбільш поширені в РФ. Водне життя багатше, сильніше розвинуті прибережні зарості, добре розвинутий планктон (інколи – навіть цвітіння), переважно діатомовими. Лящові, рипусо-лящові, судакові.

*1.4. Евтрофні.* Неглибокі (до 10-15 м). котловини: льодовикові, ерозійно-річкові та ін.. прогріваються до дна. У придонних шарах  $O_2$  менше. На дні темно-зелений або чорний мул. Інколи зимові задухи. Розвинуті зарості. Багатий планктон. Цвітіння зелених і синьо-зелених. Багато – в Україні степових озер. У бентосі – переважають хірономіди. Окунево-пліткові, карасеві та ін.

*1.5. Евтрофно-задухові.* Мілководні (до 5 м). Багата на органічну речовину вода. На дні чорний мул. Щорічно взимку дефіцит  $O_2$ , задухи. Фауна бідніша за евтрофних. Карасеві або зовсім безрибні озера. Дрібні озерця в степу.

2 ряд. Озера гуміфіковані (дистрофні).

*2.1. Олігогумозні.* (окислюваність до 25 мг  $O_2$ /л). близькі до оліготрофних озера, алн менші за глибиною та розмірами. Сильніший вплив болотної води. Розвиток флори і фауни як у оліготрофних, але якісно фауна бідніша. Нерідко на дні залізисті відклади. Сигові, ряпушкові.

*2.2. Мезогумозні.* Окислюваність 25-35 мг  $O_2$ /л. Вода жовтуватого відтінку. Вплив болотяної води ще більший. Бідні на рослинність, хоча і неглибокі. Майже немає молюсків, ракоподібних на дні. Це мало риби, окунево-пліткові озера.

*2.3. Полігумозні.* Окислюваність більше 35 мг  $O_2$ /л. Малі озера з темною водою, в якій багато гумінових кислот. Мохові, з сплавинами. Рослинності майже немає. Фауна бідна. Нерідко безрибні, або дрібний окунь та плітка.

3 ряд. Солонуваті до гірко-солоних.

*3.1. Олігогалінні.* Вміст солей до 16 г/л. У степових районах, часто багаті на рослини і тварини. Живуть в них плітка, сазан, карась (сазанячі озера). Озера у Приазов'ї та Причорномор'ї.

*3.2. Мезогалінні.* (площа – 16-47 г/л). Солоні. Флора і фауна складаються з галофільних форм, які переносять високу солоність. В них може рости і розмножуватись сазан (у нас таких озер немає, Донецька обл., Слов'янські озера).

3.3. *Прісно-солоні* (міксотрофні). Озера з горизонтальним (Балхаш, великі за площею) та вертикальним розділенням на прісну і солону форми. Подвійний склад фауни. Мало таких озер.

3.4. *Самосадкові* (полігалінні). Площа  $\geq 47$ -300 г/л. Пересолені озера, з відкладами солі на берегах і на дні. Розвиваються деякі гало біонти (артемія, ефедра, дю.налаєла). Риб немає. В залежності від складу солей – хлоридні, содові, сірчані та ін. На узбережжі Азовського та Чорного морів – невеликі, пересихаючі.

Осолоніння озер – в залежності від ґрунтів і клімату.

### 3. Водосховища

Це штучні водойми з об'ємом води більше 1 млн.м<sup>3</sup>. Водообмін та рівень води в них регулюються гідротехнічними спорудами. Мають різне призначення: для поливу с/г угідь, для технічних потреб (промисловість), технологічні (теплоенергетика), питні, буферні, комплексні.

Виникають внаслідок зарегулювання стоку річок (греблі), або балок. Вода річки виходить з берегів, заливає заплаву та інше (в залежності від глибини підпору). Розмір і швидкість водосховищ залежить також від рельєфу ложа.

Водосховища – річкові, озерні, суходільні, в залежності від того, де побудовані.

В залежності від форми, яку прийняла акваторія – *руслові* (Дністровське водосховище) або *лопатеві* (широкий розлив, більший за ширину водойми, яка була до того).

В деяких водосховищах суміщуються риси озер та річок (проточність). На суходолі водосховища – ставоподібні водойми.

Водосховища мають особливі риси: асиметричну котловину, найбільша глибина – для греблі. Коливання рівня більше залежить від господарської діяльності людини.

Так як у більшості водосховищ коливання рівня суттєве, значна площа дна осушується періодично. У зв'язку з цим у них немає субліторальної зони, як у озер.

Стратифікація температур, О<sub>2</sub>, солоності – в залежності від глибини водосховищ, площі, проточності, форми, характеру водоскиду (донний, поверхневий).

В Україні до 800 тис. га водосховищ. Найбільші – на Дніпрі.

Київське – 92, Канівське – 63,5, Кременчуцьке – 225, Дніпрово-Дзержинське – 56, Дніпровське – 41, Каховське – 215, Печенізьке – 10 тис.га, Краснооскольське – 15 тис.га, Дністровське – 7 тис.га. Загальна площа – 690. тис.га. Площа мілководь може бути значною.

### Тема № 3. Основи комплексного використання річок, озер і водосховищ

1. Гідробіологія річок. Основним фактором формування та відбору гідробіонтів в річках та їхнього розповсюдження за місцеперебуванням у річковому руслі є течія води. Течія начебто намагається «вигнати з місця перебування», витіснити істот, які поселяються у руслі річки. І якщо ці істоти мають властивість вистояти проти механічного впливу течії, то течія забезпечує їм гарні кормові умови, якісну воду, багату на кисень. Треба відмітити, що в умовах течії і температура води змінюється без сачків, поступово, на відміну від течії у стоячій воді.

Біоценози річкового дна складаються із організмів рослинного та тваринного світу, які пристосовані до ґрунтів, що формуються під впливом течії. Так, існують *літореофільні біоценози*, які складаються із гідробіонтів, що своєю будовою та функціями пристосовані до життя на твердому субстраті в умовах течії. Ці організми пристосувались і до умов високого вмісту  $O_2$  у воді, тому підтримання цих умов, як і занесення твердого субстрату муловими відкладами, можуть викликати загибель літореофільного біоценозу або окремих його організмів.

Літореофільні біоценози можуть мати значну біомасу – до 50-250 г/м<sup>2</sup>.

*Псамореофільні біоценози* поселяються на річковому піску з різною розмірною структурою (від дрібного піску до гравію) при наявності вираженої течії води.

*Аргілореофільні б.* формуються на ділянках річок, де на поверхню дна виходять глини (вздовж крутих берегів). В глині поселяються тварини 3-х категорій: одні риють в глини ходи, нори, інші заселяють нори, вириті першими, треті – прикріплюються до поверхні глини як до субстрату.

*Пелореофільні б.* – комплекс г/б, які заселяють мул, який відкладається тонким шаром у затишних місцях на течії і періодично переноситься течією з місць на місця характерні для рівнинних річок.

*Фітореофільні б.* – мають подібність до літофільних як за складом мешканців, так і за умовами існування. Найбільш стабільний із фітореофільних біоценозів - *бріофільний*, тобто біоценоз мохів, що ростуть на камінні швидких річок.

Фітореофільні біоценози формують такі рослини, як очерет, водні квіткові рослини (лілія, кувшинка, рдести, сусак тощо). Вони мають велике значення для річкових риб, які нерестять поміж рослин

(окунь, лящ, плітка). Тут вигулюється молодь риб та дорослі риби, чатують на здобич щука і окунь. Дно між рослинами покривається мулом, який формує біоценоз змішаного складу.

Серед названих біоценозів чисто річковим є літореофільний. Інші групи б. можуть зустрічатись і в деяких озерах, вдсх., де наявні ділянки з течією води.

У водоймах із переважно стоячою водою (озерах, водосховища) на дні формуються нові групи біоценозів, які не зустрічаються на руслі річок.

*Пелофільні б.* – переважно з малоцетинкових черв'яків, личинок комах. Дрібних молюсків, пристосованих до деякого дефіциту  $O_2$ . Особливо велика біомаса молюсків.

*Фітофільні б.* – на основі різних видів осок, хвощу стрілолисту, кувшинок, рогалиснику, грачихи земноводної тощо. Серед тварин багато молюсків: прудовик, катушки, фіза, озерна чашечка (легеневі молюски). Мшанки, губки, личинки бабок, двокрилих, жуків, п'явки, кліщі тощо.

Стоячі водойми заселяють тварини, здатні до життя у воді без течії або за слабкої проточності – *стагнофіли* (на відміну від реофілів). Тут збільшується чисельність тварин, вторинноводних за походженням видів, пристосованих до дихання атмосферним повітрям. Загалом, ці г/б більш теплолюбіві та менше вимогливі до вмісту  $O_2$  у воді, ніж реофіли.

В стоячій воді переважна більшість реофільних видів риб жити не можуть. Тому при зарегулюванні річок іхтіофауна зазнає суттєвих змін.

Якщо в річках основним фактором, що визначають умови життя г/б – це течія води і характер дна, то в озерах і вдсх. велике значення має розподілення г/б за глибинами. Розрізняють біоценози літоралі, профундалі та водної товщі (пелагіалі).

Слід окремо зупинитись на гідробіологічному режимі водосховищ, як водойм штучного походження, що мають свої особливі риси як у морфологічній картині та гідрологічному режимі, і в процесах розвитку життя та інтенсивності біологічного продуціювання.

Коливання рівня води у водосховищах можуть бути дуже значними (чого немає в озерах) і спостерігаються у різний час, в залежності від господарських потреб людини, а не від погодних умов (приклади: попуски води під час нересту або зимівлі риб). У зв'язку з цим в багатьох вдсх. з'являються великі площі дна, які залишаються без води на різні терміни часу (т.з. «осушена зона»). У зв'язку із

невизначеністю коливання рівня води у вдсх. не формується субліторальна зона.

2. Сучасний стан рибного господарства на внутрішніх водоймах свідчить про те, що існуючі сировинні ресурси іхтіофауни цих водойм використовуються промислом доволі інтенсивно. Практично не існує водойм, які мають значні рибні запаси, щоб вони не були засвоєні промислом. Як наслідок інтенсифікації промислу, яка, на додачу, ускладнюється антропогенним тиском на екосистеми водойм (забруднення, зміна природних факторів, впливу тощо), обсяги промислу не зростають, якісний склад уловів падає. Таким чином, улов уже в котре виникає питання, чим займатись на водоймах – промислу чи, все ж таки, рибним господарством.

Історично склалось так, що провідним напрямком експлуатації сировинних ресурсів водойм був іще продовжує залишатись саме промисел. Справа в тому, що промисел має низку безспірних переваг. По-перше, це швидка віддача від кожного додаткового промислового зусилля (човна, сітки, тощо).це зрозуміло, бо промисел бере вже готовий продукт, не втрачаючи часу і зусиль на формування рибних запасів, яке відбувається виключно зусиллями матінки природи.

Інша справа – рибне господарство, де кожен центнер продукції треба спочатку створити, виконавши різноманітні рибоводні та меліоративні заходи, і лише потім ловити рибу. Але, перш ніж почати формувати рибні запаси, необхідно побудувати відтворювальну базу та інші рибогосподарські об'єкти для проведення комплексу заходів, на що потрібні кошти, відповідні технології. Тому, у порівнянні з промислом, потреба у штучному формуванні сировинних ресурсів створює значні додаткові труднощі.

Величина уловів риби залежить від двох складових:

1 – від рівня сировинних запасів; 2 – від рівня розвитку промислової бази. На практиці доведено, що з промисловою базою особливих проблем не виникає. А от з рибними запасами інша справа. Як уже відомо, промислові запаси більшості цінних промислових видів риб у нас знаходиться у напруженому стані, а по деяких видах – взагалі вичерпані (осетрові) – заборона на промисел.

Подальша інтенсифікація промислу не здатна збільшити обсягів вилову понад досягнє ний вилов. За наявності негативного впливу на екосистеми водойм інших видів господарської діяльності людини „чистий” промисел лише прискорює зниження запасів цінних риб та падіння їхніх уловів. Тим більше, що саме цінні види найбільш чутливі до забруднення середовища, втрати нерестовищ та інших негативних факторів впливу у порівнянні малоцінними та смітними

рибами, які, переважно, невибагливі до умов оточувального середовища.

Для відновлення та значного зростання рибних запасів у природних водах слід переходити від промислу до інтенсивного рибного господарства, тобто до такої форми господарювання, коли сировинні ресурси риб частково або повністю відтворюються штучним шляхом при значному підвищенні потенціалу водойм за рахунок інтенсифікаційних заходів.

Рибогосподарські заходи складаються із двох основних груп – рибоводних заходів (тобто, спрямований на об'єкт рибництва – конкретний вид риби) та меліоративних (поліпшення умов середовища).

У свою чергу, рибоводні заходи включають в себе роботи поштучному відтворенні риб, по покращенню видового складу промислової іхтіофауни водойм і, навіть, певні елементи селекційної роботи, спрямованої на покращення генофонду промислових популяцій риб.

Меліоративні заходи покращують природні умови відтворення риб, що дозволяє уникати значних коливань чисельності поколінь в урожайні та не урожайні роки. Вони також спрямовані на покращення гідрохімічного режиму водойм, поліпшення стану природної кормової бази водойм для цілих промислових видів риб.

Ефективність розмноження риб у природних умовах та результати роботи рибоводних господарств по штучному розмноженню риб оцінюється за *промисловим поверненням (пп.)* – кількістю риб, які можуть бути виловленими через декілька років, коли досягнуть промислових розмірів, від початкового матеріалу (ікри, мальків, личинок). Величину *пп.* визначають у % або у десятих долях одиниці (коефіцієнтом).

% *пп.* показує яка кількість риб, виражена у % вихідного матеріалу (ікри, личинок, мальків), може через деякий час досягти промислового розміру і бути виловленим. Наприклад, 2 % - означає, що з кожних 100 екз. виловлюють 2 екз. Якщо % *пп.* від ікри = 0,01 %, то це означає, що з 10 тис. ікринок виловлюють 1 рибу.

*Коефіцієнт пп.* показує, яка кількість вихідного матеріалу (ікри - мальків) потрібна, щоб через певний час промислового розміру досягла 1 риба. Тобто,  $K_{пп}$  від личинок = 50, показує, що від 50 личинок – 1 риба. Слід зазначити, що на практиці відносний показник (%) прижився краще і отримав назву коефіцієнта *пп.* (лабораторне заняття №2). А фактичний  $K_{пп}$  майже не використовується.

Величина *пп.* залежить від багатьох факторів навіть у межах 1-го виду, але, в першу чергу, від морфології та фізіології показників вихідного матеріалу (чим вони краще розвинуті, тим вище *пп.* ).

Разом з тим слід зазначити, що промисел не виловлює всієї риби, яка вижила і досягла промислового розміру (це залежить від інтенсивності промислу). Тому не слід ототожнювати величину *пп.* з величиною біологічного виживання, яка може бути набагато більшою (в 1,5 - 2 рази і вище).

*Біологічне виживання (бв.)* – кількість особин, які досягли статевозрілого віку від вихідного матеріалу (ікри, личинок, молоді) не залежно від того, яка частина була використана промислом. Величина *бв.* виражається, як і *пп.* у % та коефіцієнт % *бв.* показує, яка кількість дорослих риб, виражена у % може вижити від певної кількості вихідного матеріалу. Коефіцієнт *бв.* показує, скільки треба мати вихідного матеріалу, щоб вижила 1 доросла риба.

Відомості про промислове повернення риб мають велике значення при відтворення рибних запасів у природних водоймах. Маючи такі показники, можна планувати обсяги робіт з використання сировинних ресурсів, розраховувати потужність рибоводних господарств, оцінювати ефективність різних методів штучного розведення риби, прогнозувати стан рибних запасів та їхній вплив.

Показники *пп.* час від часу уточнюються, так як змінюється умови існування риб та інтенсивність їхнього промислу.

Основним рибоводним заходом, спрямованим на збільшення сировинних ресурсів риб, є штучне відтворення об'єктів промислу. До цього заходу вдаються, коли вид нездатний у природних умовах забезпечити ефективне відтворення з ряду причин (в основному зовнішніх: погіршення нерестових ситуацій та зменшення кількості плідників - осетрові).

Основним критерієм ефективності розвитку рибного господарства на тій чи іншій водоймі повинна бути повнота використання тим чи іншим промисловим видом риби наявної кормової бази. За наявності надлишкових кормових ресурсів чисельність рибних споживачів повинна бути оперативно збільшена за рахунок рибоводних заходів.

Тема № 4. Технологічні вимоги до користувачів водойм комплексного призначення при веденні рибництва

Комплексне використання водних ресурсів внутрішніх природних водойм України, що задовольняє інтереси цілого ряду

водокористувачів і держави, в цілому, необхідно здійснювати на засадах:

1. Дотримання режиму первинного водокористування.
2. Дотримання природоохоронних вимог щодо збереження біорізноманіття і підтримання сталого стану водних екосистем.
3. Використання економічно ефективних технологій виробництва продукції від рибогосподарської діяльності.

Для досягнення цих цілей користувачі водойм комплексного призначення повинні дотримуватись низки вимог, які залежать від виду виробничої діяльності, від типу рибогосподарського водного об'єкту, від його природоохоронного статусу тощо.

Особливості рибогосподарського використання внутрішніх природних водойм полягають, в першу чергу, у тому, що господарник має справу не з об'єктами розведення і вирощування, як при веденні аквакультури, а з ВЖР, що є загальнодержавною власністю і знаходиться під захистом природоохоронного законодавства України. По-друге, рибницька діяльність на природних водоймах проводиться за принципом вторинного водокористування.

Законодавство про рибне господарство ґрунтується на нормах Земельного і Водного кодексів України, законів України “Про охорону навколишнього природного середовища”, “Про тваринний світ”, “Про ліцензування певних видів господарської діяльності”, “Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності”.

#### 3.1. Обов'язки користувачів ВЖР при здійсненні промислу:

- вести промисел згідно з Правилами і Режимми рибальства та іншими вимогами законодавства з питань охорони, використання і відтворення водних живих ресурсів.

Не перевищувати обсягів вилову виділених їм квот водних живих ресурсів.

- на кожному судні, ланці, ділянці, бригаді тощо вести промисловий журнал встановленої форми, а також мати документи, які підтверджують законність вилову (промисловий квиток, талон) і здачі (квитанція) водних живих ресурсів.

- вести на кожному приймальному пункті, приймальному судні журнали з обліку прийнятих та реалізованих водних живих ресурсів.

- виконувати узгоджені з державними органами рибоохорони й науковими установами, підприємствами, організаціями плани меліоративних заходів (зариблення рибогосподарських водних об'єктів; поліпшення умов відтворення, рятування молоді із залишкових водойм; розчищення тоней, плавів, проток, міжлиманих

з'єднань, каналів, джерел; боротьба із задухою, викос рослинності тощо).

- утримувати в належному санітарному стані закріплені промислові ділянки, знаряддя лову й забезпечувати їхню охорону. Проводити після закінчення промислу очистку промислових ділянок від всіх пристроїв, що засмічують водний об'єкт.

- не здійснювати на промислових ділянках без дозволу державних органів рибоохорони, інших уповноважених на це органів робіт, що змінюють природні умови у водному об'єкті.

Не допускати (без дозволу органів рибоохорони) інших користувачів до використання водних живих ресурсів на закріплених за ними промислових ділянках.

- маркувати мітками встановленого зразка ставні знаряддя лову з метою визначення їхньої належності.

- використовувати на промислі тільки відповідно пристосовані для здійснення рибальства і в установленому порядку зареєстровані плавзасоби, що мають на борту реєстраційний номер.

- безперешкодно допускати працівників державних органів рибоохорони на місця вилучення водних живих ресурсів, судна та інші плавучі засоби, склади, берегові приймальні пункти, приймальні судна, рибозаводи для перевірки знарядь і засобів лову, огляду добутих водних живих ресурсів, пред'являти на їхню вимогу промисловий журнал, інші документи, що мають відношення до промислу, та надавати їм допомогу в проведенні перевірок.

На вимогу працівників державних органів рибоохорони судно зобов'язане зупинитися, якщо воно не зайнято в цей момент ловом, постановкою, перевіркою тощо знарядь лову (в таких випадках судно зобов'язане зупинитися відразу ж після закінчення промислової операції).

- надавати працівникам державних органів рибоохорони та інших уповноважених органів право безкоштовного користування при службових поїздках зв'язком та попутними суднами, іншими видами транспорту, а також пересаджувати їх (на їхню вимогу) на інші судна, що є поряд.

- вчасно подавати в державні органи рибоохорони та інші державні установи відомості про обсяги вилучення водних живих ресурсів, іншу звітність відповідно до вимог законодавства.

- надавати на договірних умовах рибницьким підприємствам, установам, організаціям плідників риб, інших водних організмів.

Надавати на договірних умовах науковим установам, організаціям (у тому числі державним органам рибоохорони), що займаються

розробкою рекомендацій щодо регулювання промислу, а також контрольно-спостережним іхтіологічним пунктам водні живі ресурси для біологічного аналізу.

- забезпечувати на договірних умовах у структурних підрозділах користувача (судно, ланка, дільниця, бригада тощо) можливість роботи іхтіолога-спостерігача підприємств, установ, організацій (у тому числі державних органів рибоохорони), що займається розробкою рекомендацій з регулювання промислу.

- прилов видів, які занесені до Червоної книги України, а також акліматизованих видів випускати (крім плідників, які відбираються для потреб рибництва) у рибогосподарські водні об'єкти в живому вигляді (заснула риба, інші водні живі ресурси оприбутковуються шляхом складання акта та записом у журналі обліку вилучених водних живих ресурсів в зазначеному журналі також реєструються і факти випуску).

Про факти оприбуткування, випуску видів, які занесені до Червоної книги України, а також акліматизованих видів інформується державний орган рибоохорони і держуправління екобезпеки в області, в якій знаходиться рибогосподарський водний об'єкт.

### 3.2. Обов'язки користувачів, які займаються відтворенням ВЖР:

- У термін до першого грудня поточного року подавати на затвердження в державні органи рибоохорони узгоджений з науковими установами, підприємствами, організаціями план заходів на наступний рік щодо відтворення та рибницько-меліоративних робіт.

Щотижня та після закінчення робіт з відтворення направляти в державні органи рибоохорони звітні дані про обсяги виконання зазначених робіт.

У місячний термін після закінчення рибницько-меліоративних робіт направляти державним органам рибоохорони звіт про обсяги виконання.

- Вести на кожному приймальному пункті (судні) журнал з обліку плідників, що заготовляються, в якому фіксується відбір плідників із кожного окремого улову за видами, кількістю, розміром, масою та статтю, з обов'язковою вказівкою номера приймально-здавальної квитанції.

- З участю представника державних органів рибоохорони - негайно оформляти акти про списання загиблих плідників, а також про утилізацію ікри, не придатної для одержання потомства та переробки.

## Тема № 5. Об'єкти рибництва в ріках, озерах і водосховищах

Внутрішні водойми України придатні для життя багатьох видів риби, але не всі вони є цінними об'єктами промислу, основна мета якого полягає у вилові риби з високими смаковими та дієтичними якостями і, відповідно, високою ринковою вартістю.

Знання біології розмноження, успіхи в штучному відтворенні дали змогу розширити асортимент об'єктів промислу та підвищити ефективність використання кормових гідробіонтів і рибопродуктивність водойм, поліпшити якість продукції. Впровадження нових об'єктів промислу забезпечує значне збільшення обсягів вилову риби і робить промисел рентабельним.

Відповідний підбір об'єктів промислу з урахуванням характеру живлення повинен забезпечити максимальне використання кормових ресурсів водойми (сукупність тварин, рослинних організмів, продуктів їх розкладання) і перетворити їх у кормову базу водойми (кормові організми, які використовує різний видовий склад риби). Це завдання вирішують оптимальним набором об'єктів промислової іхтіофауни. Найбільший інтерес для більшості внутрішніх водойм України становлять коропові риби: сазан (короп), рослиноїдні риби (товстолобики і білий амур), лящ. Сазан (короп) і лящ - в основному бентофаги, інші види риб використовують природні рослиноїдні корми

Стосовно ряду водойм необхідно проводити рибогосподарську меліорацію, одним з компонентів якої є спрямоване формування іхтіофауни, яке не виключає інтродукцію цінних хижаків - щуки, судака, сома. Кваліфіковане використання хижої риби дає можливість зменшити кількість смітної риби, поліпшити умови нагулу культивованих видів та трансформувати м'ясо малоцінної риби у харчову рибну продукцію, яка користується значним попитом завдяки добрим смаковим якостям (сом) і незначному вмісту жиру (щука, судак). Вибір оптимальних компонентів полікультури для одержання максимальної товарної рибної продукції у ставах і водоймах різного типу потребує знання біології риби, яка характеризується високими продуктивними якостями та вже широко культивується чи може викликати інтерес у перспективі.

Короп - плодюча й швидкоростуча риба, яка має добрі смакові якості. Вихід м'яса у двохрічок коропа в середньому становить 47% (таблиця 84). М'ясо його містить значну кількість білків (до 16-17%), за кількістю жирів (10-11 %) належить до жирної риби і має найвищу

калорійність порівняно з рослиноїдними рибами (таблиця 85). Засвоюється м'ясо коропа організмом людини на 92-93%.

В Україні найбільш поширені дві породи коропа: український лускатий і український рамчастий. Порівняно з іншими рибами короп невибагливий до умов середовища, витримує високу температуру (до 35 °C), майже не реагує на зниження вмісту кисню розчиненого в воді до 0,5-1 мг/л. Оптимальна температура води влітку - 22-27 °C й вміст кисню -5-7 мг/л сприяють найбільшому споживанню і ефективнішому засвоєнню їжі, що забезпечує приріст маси дворічок коропа до 6-7 г щодоби. Статевої зрілості досягає в 4-5- річному, в південних районах республіки -у 2-3-річному віці. Ікру відкладає на рослинність (фітофіл), що росте у мілких місцях водойм. Нерест відбувається зранку при температурі води не нижче 16-18 °C. Від однієї самки з нерестового ставу можна одержати 100 -120 тис. личинок, при штучному розведенні -150 - 250 тис. штук.

Живляться личинки і мальки коропа дрібними рачками (коловертками, дафніями, циклопами), у старшому віці споживають різних рачків, черв'яків та личинок комах. Короп невибагливий до штучно виготовлених кормів (комбікормів, зернових відходів), яких потребує для приросту 1 кг живої маси до 4,7-5 кг.

Білий і строкатий товстолобики. Це стадні риби, завезені у водойми України з Далекого Сходу. Білий товстолобик живиться фітопланктоном, строкатий - зоопланктоном і росте швидше, ніж білий. Ці види товстолобиків різняться за забарвленням, розміром голови і грудних плавців, анатомією зябер, довжиною кіля та органами травлення, способом живлення, енергією росту.

Статевої зрілості в умовах південних областей України досягають: білий товстолобик у 4-5 річному, строкатий - 5-6 річному віці. Оптимальна температура води для розмноження 22-24 °C, в межах держави практично немає умов для природного нересту. Ікру одержують штучним способом, а інкубують її у спеціальних апаратах. Середня робоча плодючість досягає 500 тис. ікринок, ембріогенез відбувається у товщі води.

При достатній забезпеченості кормами жива маса товстолобиків збільшується за перше літо до 20-70г, друге - 400-1500, третє-1500-3000 г.

Вихід їстинних частин (тушка, філе) тіла товстолобиків більший порівняно з коропом, а за калорійністю вони значно поступаються, оскільки м'ясо товстолобиків належить до групи середньожирних.

З віком при збільшенні лінійних розмірів харчова цінність м'яса товстолобиків підвищується, оскільки воно стає жирнішим, його

можна використовувати для виготовлення високоякісних баличних виробів.

Товстолобики відіграють суттєву роль у формуванні якості води: відфільтровуючи значну кількість планктону, детриту та іншої органіки (у тому числі й борошнистих частинок штучних кормів), вони значно змінюють перебіг продукційних процесів, прискорюють кругообіг речовин і енергії в екосистемі, стабілізують гідрохімічний режим, поліпшують санітарний стан водойм, в результаті чого підвищується рибопродуктивність по коропу.

Білий і чорний амури. Як і товстолобики, завезені з Далекого Сходу, є біологічними меліораторами водойм. Молодь цих риб живиться зоопланктонними організмами.

Поступово білий амур починає споживати і повністю переходить на живлення різноманітною водною рослинністю, якої йому необхідно для приросту 1 кг живої маси 30-70 кг. При нестачі природної їжі споживає штучні корми й у цьому конкурує з коропом. Головний корм чорного амура - молюски, яких йому потрібно на 1 кг приросту 20-50 кг. Споживаючи молюсків, проміжних хазяїв багатьох паразитів, чорний амур значно впливає на поліпшення епізоотичного стану навколишнього середовища. Статевої зрілості амури досягають у віці 5 - 8 років, але нерест у наших водоймах не відбувається. Ікру одержують штучним способом при температурі води 20-25 °С і інкубують у спеціальних апаратах. Ікра пелагічна, від кожної самки одержують 400 - 600 тис. ікринок.

Білого амура саджають у водойми, водне дзеркало яких більш як на 10-15% зайняте рослинністю, з розрахунком посадки на 1 га площі від 50 до 300 шт. Чорного амура використовують для зменшення кількості молюсків у водоймах з технічною і питною водою. При оптимальній забезпеченості кормами вони досягають живої маси після першого літа 20-30 г, другого - 300-500 і третього - 1200-2000 г.

Буффало. Це швидкоростуча стадна риба, представлена трьома видами: великоротий, малоротий і чорний. Найвищу енергію росту має великоротий буффало, маса якого в природних водоймах досягає 15, а окремих особин - 45 кг. Максимальна маса малоротого буффало - 15-18, чорного - 7 кг. Завезені з Північної Америки.

Біологія розмноження буффало дуже схожа з біологією коропа. Нерест починається при температурі води 16-17°C і досягає максимуму при 20°C. За використання нерестового субстрату буффало фітофіл. В умовах ставових господарств його можна

розводити у звичайних ставах, але перевагу слід віддавати одержанню личинок заводським способом.

За характером живлення між трьома видами буффало існує значна різниця, але на личиночній стадії розвитку всі споживають дрібні форми зоопланктону. У старшому віці великоротий буффало стає значною мірою зоопланктонофагом, а малоротий і чорний віддають перевагу зообентосу. Всі види буффало здатні поїдати штучні корми, що свідчить про наявну конкуренцію в живленні коропу, у зв'язку з цим використовувати буффало при вирощуванні у полікультурі слід обережно. Специфіка живлення й поведінка зумовлюють використання буффало як перспективного об'єкта вирощування у технічних і сільськогосподарських водоймах різного призначення.

Канальний сом. Завезений з Північної Америки. Це швидкоростуча риба, маса досягає 40 кг. За характером живлення - поліфаг, добре поїдає різноманітні фарші й штучні корми.

Оптимальна температура води для нересту становить 21-26 °С. Соми відкладають ікру в нори, заглиблення та на коріння, її охороняє самець. Плодючість самок - 4-70 тис. ікринок. В умовах України цьогорічки досягають маси 15-20 г, двохрічки -150-250, трирічки - 500- 800, чотирирічки -1500-2000 г.

Канальний сом значно швидше росте у водоймах - охолоджувачах з підвищеним температурним режимом, тому що найефективніша енергія його росту при температурі води 25-28°C, що робить його досить бажаним об'єктом водосховищ - охолоджувачів ДРЕС, ТЕЦ, АЕС, інших промислових підприємств.

Веслоніс - єдиний представник ряду осетроподібних, основу раціону якого становить зоопланктон. Це велика риба, якій притаманна висока енергія росту, окремі екземпляри досягають маси 80 кг. Природний ареал-річки Північної Америки.

Маса цьоголіток веслоноса досягає 0,3 кг, дворічок -1,5, трирічок -3,5 кг. Самці веслоноса дозрівають на 6-7-му, самки-на 8-10-му році життя. Веслоніс - цінний об'єкт для культивування у малих водоймах різного цільового призначення. У зв'язку з достатньою пластичністю веслоноса до мінералізації води (не знижує енергії росту та інтенсивності живлення при підвищенні вмісту солі до 4-6 ‰), перспективне його використання для зариблення солоноватоводних водойм, фонд яких на Півдні України достатньо значний.

Для забезпечення нормального росту і розвитку риби середньосезонна біомаса зоопланктону повинна бути на рівні 3-5 г/м<sup>3</sup>, площа заростання макрофітами не повинна перевищувати 15-20 %

акваторії. Вирощувати веслоноса слід разом з білим товстолобиком. Щільність посадки визначають залежно від кормової бази водойми. Веслоніс риба спокійна, його легко виловлювати сітьовими засобами лову, що має велике значення для малих водосховищ, де гідрологічний режим підпорядкований інтересам головного водокористувача.

Сом - хижа теплолюбна прісноводна риба, поширена майже скрізь. Молодь сома спочатку живиться зоопланктоном, потім переходить на живлення водними комахами, а потім рибою та іншими хребетними тваринами. Статевої зрілості сом досягає на 4-5-му році життя. Плодючість - близько 20 тис. ікринок в розрахунку на 1 кг маси тіла. Сом нереститься при температурі води 18-20 °C на мілководних, слабопроточних і навіть зі стоячою водою ділянках, пророслих травою. Може нереститись у воді з підвищеною мінералізацією (до 1,7‰). Самець турбується про майбутнє потомство, охороняючи кладку ікри до викльову личинок.

Сом досить перспективний об'єкт для рибництва у малих водосховищах при можливості регулювання його чисельності.

Судак - хижа теплолюбна риба, яка живе у прісній та солоноватій воді. Досягає довжини 120 см і маси 12 кг. Статевої зрілості досягає на 3-му році життя. Нерестова температура -14-18 °C. Самка відкладає ікру на кореневу систему рослин, плодючість коливається від 80 тис. до 1,2 млн. ікринок. Самець турбується про потомство, охороняючи відкладену ікру.

Судак дуже вимогливий до наявності кисню. Водойми, в яких концентрація розчиненого у воді кисню нижча 4 мг/л, не можна використовувати його для розведення.

Найпоширеніший спосіб одержання рибопосадкового матеріалу судака - встановлення штучних нерестових гнізд у водоймі, де є значне стадо плідників цього виду риби. При відсутності плідників, але при наявності певних умов штучні гнізда з відкладеною і заплідненою ікрою перевозять у мале водосховище з інших водойм. Після завершення ембріогенезу відбудеться зариблення водойми личинками судака. На 1 га нагульної площі щільність посадки молоді судака повинна становити 10 -15 тис. штук, що в перерахунку на гнізда становить 2 - 3 гнізда на 1 га.

Щука - хижа теплолюбна прісноводна риба. Перевагу віддає водотокам з уповільненою течією.

Статевої зрілості досягає на 3-4-му році життя. Щука нереститься ранньою весною при температурі води 3-6 °C, відкладає ікру на минулорічну відмерлу рослинність. Плодючість залежить від

маси самок і коливається в значних межах від 20 тис. до 1 млн. ікринок.

Щука дуже швидко росте, особливо у перші роки життя до настання статевої зрілості. У водосховищах цього річки досягають маси 0,1 кг, дворічки-до 1,0 кг, трирічки-до 1,5-2 кг. Для 1 кг приросту щука споживає 3 кг риби.

Піленгас - відноситься до кефалеподібних, витримує підвищення солоності води понад 30‰ і температуру до 32°C. В полікультурі з коропом та рослиноїдними рибами щільність посадки становить 1 тис. екз./га, вихід - 75%, середня маса - 500 г, рибопроодуктивність - 375-400 кг/га.

#### Тема № 6. Рибогосподарські заходи на природних водоймах (зміст лекції)

1. Рибоводно-меліоративні заходи, які необхідно проводити перед створенням водосховища.
2. Вибір пріоритетних об'єктів випасної аквакультури для конкретного водосховища. Визначення біопродукційного потенціалу.
3. Оцінка екологічних наслідків введення в іхтіофауну нових видів (конкурентні стосунки з аборигенними видами, вплив на гідробіологічний, санітарний режим водойми тощо).
4. Порядок проведення робіт по зарибленню, строки та райони випуску посадкового матеріалу.
5. Обґрунтування і проведення заходів щодо поліпшення умов відтворення аборигенної іхтіофауни (штучні нерестовища, особливий режим промислу тощо).
6. Методи пригнічення чисельності малоцінних та непромислових видів риб а також інших гідробіонтів (селективний відлов, вселення меліораторів, тощо).

#### Тема № 7. Інтродукція та акліматизація риб і кормових організмів

Акліматизація риб, інших водних організмів і зарибнення водойм є складовою частиною комплексних заходів по відтворенню рибних ресурсів і інших водних об'єктів в природних і штучних водоймах. Задачами робіт по акліматизації і зарибненню є підвищення продуктивності і господарського значення водойм шляхом направленої формування екосистем (поліпшення їх видового складу і збільшення чисельності

окремих цінних видів риб і безхребетних, а також розширення їх ареалів). У зв'язку з цим в роботах по акліматизації виходять з властивостей видів і приймальної місткості водоймищ.

Акліматизація водних організмів - це біолого-біотехнічний процес, що є вселенням об'єктів, доставлених з одних водойм, регіонів, країн в інші, де їх раніше не було або вони зникли, з метою їх повної або часткової натуралізації, а також інших форм господарського використання (спортивне рибальство, озерно-товарне господарство, біологічна меліорація).

Акліматизація проводиться в двох формах: повноциклова і поетапна.

Повноциклова акліматизація - натуралізація - це кінцева фаза процесу акліматизації, коли вселенець пристосувався до нових умов, визначилася його ніша і взаємостосунки з аборигенами в екосистемі водойми, що заселяється, встановилася рухома рівновага чисельності нової популяції і з'явилася можливість її використання у кормових і промислових цілях.

Поетапна акліматизація - незавершена акліматизація, коли деякі етапи розвитку вселенця не можуть завершитися в умовах водойми вселення і проходять в інших водоймах або під протекцією людини.

Зарибнення - окремий випадок поетапної акліматизації, характеризуючий тип, метод господарської діяльності, що передбачає регулярний випуск посадового матеріалу риби на нагул у вже апробовані водойми.

Реаккліматизація - інтродукція особин виду в цілях відновлення популяції в межах його природного (у минулому) ареалу, в якому цей вид з яких-небудь причин зник.

2. Всі роботи по акліматизації і зарибненню в природні водойми здійснюються відповідно до чинних інструкцій. Заходам по акліматизації і зарибненню в природні водойми передують розробка біологічного обґрунтування, що є складовою частиною біологічного обґрунтування на рибогосподарське використання водойми і містить біологічну характеристику переселенця, приймальну місткість водойми, що заселяється, робочу схему проведення робіт по акліматизації і економічну доцільність заходу.

В цілях збереження генофонду гідробіонтів забороняється випуск в природні водойми і водосховища міжвидових і міжродових гібридів риби. Завезення об'єктів акліматизації і зарибнення з-за кордону здійснюється тільки по дозволу

Держкомрибгоспу України, узгодженого з Міністерством охорони навколишнього природного середовища.

У водоймах з ендемічною реліктовою фауною проведення акліматизаційних робіт забороняється.

Перевезення об'єктів акліматизації і зарибнення проводиться у строгій відповідності з інструкцією державного ветеринарного нагляду за перевезеннями живої риби, заплідненої ікри, раків та інших водних організмів.

Випуск посадкового матеріалу здійснюється у присутності представників органів рибоохрани, районної ветеринарної служби, представників служб держрибінспекції та природоохорони і місцевих органів влади, та оформляється актом.

Структура біологічного обґрунтування щодо вселення гідро біонтів повинна містити наступні відомості:

А. Властивості інтродуцентів:

а) біологічна і господарська доцільність вселення;

б) біологічна і екологічна характеристики водних організмів, пропонованих для вселення;

в) господарська, економічна, промислова (масовість, доступність промислу і т.п.), харчова і інші характеристики об'єкту, що вселяється;

г) передбачуваний вплив на екосистему і цінні об'єкти, що входять до її складу;

д) хвороби і паразитофауна об'єктів вселення і їх можлива небезпека для фауни і флори водойми, що заселяється, і населення даного району. Рекомендації по відборі чистої партії об'єктів акліматизації (гарантії від вселення непередбачених видів).

Б. Прийомная місткість водойми, що заселяється:

а) характеристика екосистеми водойми з точки зору її придатності для нересту і нагулу нового виду: екологічна місткість - солоність, температура, газовий режим, субстрат і т.д.; біоценотична місткість - густина населення, структура співтовариства, вороги, конкуренти; кормова місткість;

б) вірогідна область розселення вселенця і примірні терміни збільшення чисельності до розмірів, що допускають використання його промислом, очікувані улови, техніка лову акліматизанта (знаряддя лову, терміни, райони передбачуваних скупчень), для кормових безхребетних - очікувана біомаса і можливі терміни початку масового використання їх рибами.

В. Рекомендації по біотехніці проведення робіт, місце отримання посадкового матеріалу, стадія розвитку, терміни

проведення вселення, кількість об'єктів, що щорічно вселяються у водойму, повторність вселення.

Тема № 8. Основи рибогосподарської меліорації водойм (зміст лекції)

1. Поняття рибогосподарської меліорації стосовно природних водойм та водосховищ.
2. Шляхи меліорації природних водойм.
3. Класифікація меліоративних заходів, їх спрямування.
4. Особливості застосування меліор. заходів в природних водоймах та водосховищах на відміну від ставових госп-в.
5. Оптимізація умов нагулу, природного розмноження та лову промислово-цінних видів риб.
6. Основні заходи, спрямовані на покращення газового режиму води водойм рибогосп. призначення в різні сезони року.
7. Методи меліорації водойм.
8. Рибопропускні і рибозахисні споруди, типи і призначення, ефективність роботи та їх використання в меліорації.

Тема № 9. Рибницькі підприємства з відтворення рибних запасів

1. Нерестово-вирощувальні рибні господарства (НВРГ) влаштовують на промислових водоймах з метою систематичного поповнення їх молоддю цінних туводних і напівпрохідних видів риб (сазана, судака, ляща, товстолобиків тощо). Виникли ці господарства більше 40 років тому в дельті Волги, а потім були побудовані в дельті Кури, Дону і в 80-90-х рр.. з'явилися на водосховищах дніпровського каскаду та у пониззі Дніпра.

Необхідність в організації таких господарств викликана погіршенням природного відтворення і зменшенням запасів напівпрохідних і туводних риб: сазана, ляща, судака, тарані і ін. в результаті зарегулювання стоку річок, докорінної зміни величини і режиму весняного стоку, збільшення безповоротного водоспоживання і т.п.

НВРГ можуть бути з самопливним (заливаються весною під час паводку) і механічним (насосні станції) водопостачанням.

У НВРГ, розташованих в дельтах річок, немає категорії нерестових і зимувальних ставів. Нерест плідників і вирощування

молоді відбуваються в одній і тій же водоймі. Плідників риб кожен весну виловлюють з природних водойм. Після закінчення нересту їх відловлюють (мережами, пастками) і здають на рибозаводи. Молодь вирощують до покатної стадії (тобто до того часу, коли в природних водоймищах молодь починає скачуватися на нагульні території). Звичайно період вирощування триває 1,5-2 місяці і більше. Молодь сазана досягає до цього часу ваги від 5 до 15 г, ляща від 2 до 10 г, судака від 1 до 5 г. Молодь рослиноїдних риб вирощують протягом 2-х сезонів, до середньої ваги не менше 100 г.

Вирощену молодь виловлюють і випускають в річки. НВРГ при великих водосховищах мають нерестові, вирощувальні, маточні і зимувальні стави. Вирощену в цих господарствах молодь риб восени випускають у водосховище, а в зимувальні стави садять лише плідників риб.

2. Рибзаводи призначені для відтворення і вирощування молоді цінних прохідних видів риби та випуску її у природні водойми. Об'єктами рибництва на рибзаводах є представники родин осетрових, лососевих і коропових риби.

Структуру рибзаводів визначає біотехнічний процес розведення конкретного виду прохідних риби. До складу рибзаводів найчастіше входять наступні підрозділи:

- цех витримки плідників риби, що має стави, садки або басейни, в яких утримують рибу до дозрівання статевих продуктів;
- інкубаційний цех з апаратами для інкубації ікри. Інкубаційні апарати бувають різної конструкції, залежно від виду риби, яку розводять;
- цех підрощування молоді риби з басейнами і ставами;
- цех розведення живих кормів.

Окрім цього, на кожному заводі є лабораторія для виконання гідрохімічних і біологічних аналізів, склад-холодильник для зберігання кормів, склади для зберігання рибоводного інвентарю та устаткування, насосна станція, механічна майстерня, гараж, технічні служби, адміністративні будівлі і споруди тощо.

3. Технологія розведення риби в НВРГ I на рибзаводах складна і трудомістка. Вона включає ряд процесів: заготівля зрілих плідників; отримання зрілої ікри і сперми; запліднення ікри; підготовка ікри до інкубації; інкубація ікри; витримка передличинок, підрощування личинок і вирощування молоді; випуск молоді в природні водоймища.

Тема № 10. Нерестово-вирощувальні рибні господарства і рибоводні заводи (зміст лекції)

1. Обґрунтування вибору місця побудови нерестово-вирощувальних рибних господарств.
2. Типи нерестово-вирощувальних рибних господарств, призначення, гідрологічні особливості.
3. Схеми технологічного процесу роботи НВРГ різних типів.
4. Вибір місця будівництва рибоводних заводів.
5. Типи рибоводних заводів.
6. Технологічні схеми відтворення і вирощування життестійкого посадкового матеріалу цінних прохідних риб в умовах рибзаводів різних типів.

Тема № 11. Біотехніка вирощування риб в нерестово-вирощувальних господарствах (зміст лекції)

1. Основні біотехнічні прийоми при розведенні і вирощуванні туводних та напівпрохідних риб в нерестово- вирощувальних господарствах (заготівля і утримання маточного матеріалу, способи одержання потомства і вирощування життестійкої молоді риб, методи стимуляції розвитку кормової бази для риб, методи обліку молоді, способи випуску підрощеної молоді у природні водойми, тощо).

2. Основні об'єкти рибництва в НВРГ та біотехніка їх відтворення, технологічні особливості вирощування.

3. Технологічні схеми отримання потомства і вирощування молоді судака, сазана, ляща, щуки, лина.

Тема № 12. Біотехніка вирощування риб на рибоводних заводах (зміст лекції)

1. Біотехнічні прийоми при розведенні і вирощуванні прохідних риб на рибоводних заводах.

2. Об'єкти рибництва та біотехніка їх відтворення в умовах рибзаводів, технологічні особливості вирощування.

3. Технологічні схеми отримання потомства і вирощування молоді осетрових риб, рибця.

Тема № 13. Технологія вирощування риби в неспускних малих озерах і водосховищах (за мат.: 1) Шерман И.М. Рыбоводство на малых водохранилищах. – М.: Агропромиздат, 1988. - 56 с.; 2) Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби в малих водосховищах. / І.М. Шерман, Г.П. Краснощок, Ю.В. Пилипенко,

М.В. Гринжевський, Н.С. Ковальчук. – Миколаїв, 1996. – 42 с.)

Малі водосховища, які досить широко розповсюджені практично у всіх ґрунтово-кліматичних зонах, є суттєвим компонентом ландшафту України. Ці водойми різні за походженням, цільовим призначенням, особливостями експлуатації, що зумовлено специфікою вимог основних водокористувачів. Для малих водосховищ характерні значні коливання площ, глибин, різноманітність конфігурації та порізаності берегів, зміни об'ємів води, що мають сезонний характер або залежать від технології виробництва основних водоспоживачів.

Особливості гідрологічного режиму, зональність малих водосховищ у ґрунтово-кліматичному плані, зростаючий антропогенний вплив зумовлюють динаміку основних фізико-хімічних та гідробіологічних параметрів середовища, які в свою чергу формують фон, що визначає можливості рибництва.

Малі водосховища у переважній більшості проектували та створювали без урахування інтересів рибництва. Рибництво у цих специфічних водоймах є вторинним водокористувачем.

Комплексне використання водних ресурсів, що задовольняє інтереси цілого ряду водокористувачів, є об'єктивною необхідністю створення ресурсозберігаючої технології вирощування риби у малих водосховищах.

Малі водосховища, як об'єкти рибогосподарської експлуатації, це якісно нові типи водойм, освоєння яких є одним з перспективних напрямків сучасної пасовищної аквакультури.

Концептуальний підхід до створення ресурсозберігаючої технології виробництва риби у малих водосховищах ґрунтується на тому, що за своїми фізико-хімічними і гідробіологічними параметрами, які можуть бути лімітуючими, малі водосховища у переважній більшості задовольняють вимоги традиційних і нових об'єктів тепловодного ставкового рибництва.

Особливості гідрологічного режиму істотно впливають на процес вирощування риби, ускладнюють його, а тому зумовлюють необхідність розробки технології, адаптованої до специфіки водойм.

У малих водосховищах практично відсутнє ефективне природне відтворення більшості інтродуцентів та ряду цінних промислових видів аборигенної іхтіофауни, тому тут необхідні систематичне вселення життестійкого рибопосадкового матеріалу культивованих видів риби та організація досить специфічного промислу. Проблематичні також деякі заходи інтенсифікації рибництва, способи

та методи профілактики захворювань риб, які традиційно використовуються у ставових господарствах, але мало придатні для малих водосховищ.

Дефіцит земельних і водних ресурсів, зниження рівня енергозабезпеченості, відсутність можливості мінімального забезпечення водопостачання у традиційних рибницьких господарствах роблять дуже сумнівною перспективу збільшення ставових площ та їх рибопродуктивності. Стан погіршується тим, що годівля риби в умовах ринкових відносин досить дорогий захід, здатний звести нанівець доцільність її вирощування в багатьох господарствах.

Наведені передумови обґрунтовують зацікавленість науки і виробництва у малих водосховищах, їх суттєвий біопродукційний потенціал нині практично не використовується і не забезпечує створення товарної рибної продукції, яка має народногосподарське значення. В умовах дефіциту кормів, органо-мінеральних добрив, енергоносіїв, залучення цих водойм у сферу виробництва рибницьких господарств має реальну перспективу збільшення обсягів вирощуваної товарної риби.

Аналіз негативних і позитивних аспектів рибництва в малих водосховищах порівняно з традиційним ставовим рибництвом свідчить про необхідність створення такої орієнтованої на ресурсозбереження технології, де продукцію будуть одержувати за рахунок використання природних кормових ресурсів при домінуючій пасовищній формі аквакультури.

Малі водосховища мають багато спільних ознак, хоча регіональні фізико-хімічні та природно-кліматичні особливості впливають на відповідні параметри води, зумовлюючи достатню індивідуальність цих водойм. Базуючись на викладеній концепції і приділяючи велику увагу специфіці малих водосховищ у зв'язку з рибогосподарським використанням, доцільно здійснити їх групування і диференціювання, щоб створити рибогосподарську класифікацію, яка сприятиме організації раціонального рибництва.

Територія України розташована в основному у помірному кліматичному поясі. За природними умовами її площі належить до Полісся, Лісостепу, Степу.

Широтне зонування зумовлює відчутну різницю середньорічних температур, кількості опадів та відносної вологості. Завдяки розтягнутості території континентальність клімату зростає з Заходу на Схід, що впливає на тривалість вегетаційного періоду в кожній із зазначених зон та їх регіонах.

Досвід застосування існуючих технологій ставового рибиництва в значній мірі ґрунтується на фізико-хімічних показниках, які зумовлюють природну родючість, або рибопродуктивність водних угідь. Біопродукційний потенціал водойм є основою пасовищної аквакультури, тому доцільно розглянути дані про вплив середовища на рибопродуктивність ставів, що дасть змогу провести певні паралелі між рибницькими ставами і малими водосховищами.

Тривалість вегетаційного сезону є підсумковим показником сприятливих умов рибиництва, що дуже важливо для малих водосховищ.

Гідрохімічні показники переважної більшості малих водосховищ перебувають у межах значень інгредієнтів згідно з ОСТ 15.372-87 для рибницьких коропових господарств. Дещо підвищена мінералізація води в окремих водоймах степової зони не виключає їх з ряду перспективних, а орієнтує на пошук нових об'єктів рибиництва, спроможних давати продукцію у відповідних умовах.

При рибогосподарській експлуатації малих водосховищ необхідно забезпечити збереження якості води в межах вимог основного водокористувача та оптимальне функціонування штучних біоценозів з відносно обмеженим видовим складом їхтіофауни для максимально можливого використання природних кормових ресурсів, зокрема первинної ланки трофічного ланцюга. Враховуючи природну родючість, зональні аспекти та господарські критерії у прогнозуванні експлуатаційних показників, для визначення доцільності та попередньої оцінки ефективності вирощування риби у малих водосховищах розроблена відповідна їх рибогосподарська класифікація (таблиця 82).

Малі штучні водойми за характером і результатами рибогосподарської експлуатації повинні зайняти, а в ряді випадків і займають, проміжне місце між неспускними великими нагульними ставами і спеціалізованими рибницькими господарствами, що базуються на озерах та рівнинних водосховищах.

У зв'язку з ресурсозбереженням вже нині малі водосховища повинні стати основною базою виробництва товарної риби після спеціалізованих ставових господарств.

Дефіцит рибопосадкового матеріалу, низька його якість, відсутність оптимального співвідношення видів, обмеженість площ зимувальних ставів орієнтують на необхідність використання наявного рибопосадкового матеріалу на малих водосховищах, де рибницький ефект буде максимальним, а витрати на одиницю

продукції мінімальними. При цьому більш доцільне осіннє зариблення водних угідь.

Величини рибопродукції відповідно розмірів ставів досягають за рахунок природних та органічних добрив, оптимального видового складу компонентів полікультури риб і стандартного рибопосадкового матеріалу. Виконання цих вимог забезпечує найефективніше використання кормових ресурсів і дає змогу одержувати товарну продукцію практично без застосування штучних кормів. В зв'язку з цим малі водосховища умовно поділяються на класи. До I-III класів віднесено водойми, фізико-хімічні параметри середовища яких відповідають нормативним вимогам тепловодних товарних ставових господарств, що використовують у виробництві полікультуру коропа і рослиноїдних риб.

Малі водосховища I класу мають відмінно сплановане ложе, що дає змогу застосовувати активні знаряддя лову (неводи) на 100 % їх площі.

Водойми II класу характеризуються доброю підготовкою ложа. Активні знаряддя лову (неводи) можна застосовувати на 75 % їх площі.

У водоймах III класу підготовка ложа задовільна, а можливість застосування активних знарядь лову (неводів) становить 50 % їх площі. Звичайно, промислове повернення деяких малих водосховищ може досягти 60 % і більше, що повинно орієнтувати на дану величину з метою значного підвищення ефективності виробництва.

Розвиток кормових гідробіонтів у розглянутих класах водойм нерівномірний. Середньосезонні біомаси, що впливають на величину рибопродукції за рахунок споживання інтродуцентами і цінними видами туводної іхтіофауни, для кожного малого водосховища мають показники, які коливаються в широкіх межах (див. табл. 1):

Таблиця 1

Класифікація малих водосховищ за рівнем розвитку кормових організмів для риб та придатністю до активного промислу

| Зона    | Клас | Середньосезонна біомаса кормових гідробіонтів |                               |                             | Площа активного лову, % |
|---------|------|-----------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
|         |      | фітопланктон, г/м <sup>3</sup>                | зоопланктон, г/м <sup>3</sup> | зообентос, г/м <sup>2</sup> |                         |
| Полісся | I    | 26.0                                          | 10.0                          | 10.0                        | 100                     |
|         | II   | 15.0                                          | 7.0                           | 8.0                         | 75                      |
|         | III  | 8.0                                           | 5.0                           | 6.0                         | 50                      |

|          |     |      |     |     |     |
|----------|-----|------|-----|-----|-----|
| Лісостеп | I   | 35.0 | 6.0 | 8.0 | 100 |
|          | II  | 9.0  | 3.0 | 4.0 | 50  |
|          | III | 9.0  | 3.0 | 4.0 | 50  |
| Степ     | I   | 55.0 | 5.0 | 3.0 | 100 |
|          | II  | 27.0 | 1.5 | 1.5 | 75  |
|          | III | 10.0 | 1.0 | 1.0 | 50  |

У малих водосховищах 1 класу зони Степу фітопланктон розвивається інтенсивно, середньосезонна біомаса його коливається в межах 33,3-80,0 г/м<sup>3</sup>. Спостерігається тривале "цвітіння" води, спричинене водоростями кількох систематичних груп, що змінюють одна одну, або ряд його короткочасних спалахів. Середньосезонна біомаса зоопланктону в окремих водосховищах, особливо з невеликою щільністю посадки риби та із застосуванням добрив, може досягти високих показників - до 10 г/м<sup>3</sup>. Біомаса "м'якого" зообентосу у малорибних водоймах досягає 6,2 г/м<sup>2</sup>.

Такий розвиток природних кормових ресурсів може забезпечувати рибопродукцію за рахунок білого товстолобика 500-1000 кг/га, строкатого товстолобика - 100-240, коропа - до 40 кг/га. Рибопродукція туводної іхтіофауни становить 12,5 кг/га.

У малих водосховищах II класу фітопланктон розвивається помірно, "цвітіння" спостерігається рідко. Середньосезонна біомаса його становить 17,9-33,5 г/м<sup>3</sup>. Показники розвитку зоопланктону окремих водойм в середньому за сезон не перевищують 3,0 г/м<sup>3</sup>, а в цілому дорівнюють 1,5 г/м<sup>3</sup>. Бентос у ряді випадків відсутній, такий стан часто буває у розпалі вегетаційного сезону. Це пов'язано з вживанням бентосу рибами-бентофагами та вильотом комах.

У таких малих водосховищах рибопродукція створюється за рахунок вселення білого товстолобика, який дає до 400-800 кг/га приросту маси, та строкатого - 80-200 кг/га. Роль коропа стає незначною внаслідок його здатності нарощувати не більше 20 кг/га рибної продукції.

У малих водосховищах III класу фітопланктон розвивається слабо. Його середньосезонна біомаса не перевищує 10 г/м<sup>3</sup> і має малі амплітуди коливання протягом сезону. Як правило, у таких водоймах добрива не застосовують внаслідок специфіки призначення - технічні водойми, питні водосховища та інші подібного типу. Зоопланктон за своїми показниками значно збіднений. З донної фауни слід відзначити розвиток дрейсени, біомаса якої може досягти кількох десятків грамів, "м'який" бентос майже не розвивається. Рибопродуктивність водойм

цієї групи в середньому становить 300 кг/га. Зариблення деяких малих водосховищ спеціального призначення може здійснюватися лише для досягнення меліоративного ефекту.

Головним продуцентом водойм є фітопланктон. Його продукція зумовлює в значній мірі чисельність та біомасу консументів, до яких належить зоопланктон, зообентос, риба. Визначення чисельності та біомаси фітонланктону справа кропітка, потребує певного обладнання, високої кваліфікації. Тому, враховуючи конкретні умови господарств, вважаємо за доцільне ознайомити фахівців зі спрощеним методом, який дає змогу попередньо оцінювати біомасу фітопланктону.

Визначати біомасу фітопланктону можна безпосередньо на водоймі, користуючись приблизним співвідношенням інтенсивності розвитку фітопланктону і прозорості води.

Для малих водосховищ Полісся характерні переважаючий розвиток зоопланктону та інтенсивне заростання їх вищою водною рослинністю. Такий стан зумовлений зональними особливостями, а це в рибогосподарській практиці потребує збільшення щільності посадки у полікультурі строкатого товстолобика та білого амура.

Малі водосховища Лісостепу мають проміжне значення показників розвитку природної кормової бази. В регіонах, що межують з відповідними зонами, вони мало відрізняються від мінімальних значень для водойм Степу чи Полісся.

Для раціонального використання кормових ресурсів малих водосховищ відповідно до класифікації та зональності необхідно забезпечити динамічне цілеспрямоване формування іхтіофауни.

Створення штучних іхтіоценозів, які можуть забезпечити високі показники рибопродукції, спрямоване на оптимальне використання відповідних природних кормових ресурсів тими видами інтродуцентів, які характеризуються значною потенцією росту та легко відловлюються активними знаряддями лову. Такі штучні іхтіоценози можуть функціонувати ефективно протягом сезону. У подальшому, в зв'язку з флуктуаціями кормової бази, внаслідок впливу інтенсифікаційних заходів їх слід скоригувати відповідно до змін гідробіологічного режиму.

Спеціальні дослідження свідчать про те, що рівень розвитку біомаси кормових гідробіонтів відповідає приналежності малих водосховищ до того чи іншого класу. Це дає змогу розглядати наведені величини як додаткові критерії запропонованої класифікації та основи розрахунків щільностей посадки інтродуцентів при їх рибогосподарській експлуатації.

Малі водосховища, які не належать до I-III класів, слід розглядати як перспективну базу, раціональне використання якої доцільне за умови попереднього здійснення меліоративних заходів, що сприятимуть досягненню промислового повернення згідно з рівнем величин відповідних класів. Водойми, в яких промислове повернення менше 20%, економічно недоцільно експлуатувати тим господарствам, які не мають власного рибопосадкового матеріалу. В цьому разі вартість придбаних інтродуцентів та додаткові витрати, пов'язані з рибницькою експлуатацією, перевищуватимуть реалізаційні ціни вирощеної товарної продукції, а господарство буде збитковим.

Тема № 14. Технологія вирощування річкових раків в неспускних малих озерах і водосховищах

Річковий рак відноситься до вищих безхребетних типу членистоногих (Arthropoda), підтипу зябродихаючих (Branchiata), класу ракоподібних (Grustaceae), підкласу зяброногих (Malacostraca), надотряду (Eucarida), отряду десятиногих (Decapoda), родини Astacidae; також існує декілька родів. У всьому світі розповсюджені 5 родів річкових раків: *Astacus*, *Cambaroides*, *Austropotamobius*, *Orconectes*, *Pacifastacus*.

Річкові раки роздільностатеві. Самці крупніші за самок. У самців сильно розвинені перші клешневі кінцівки. Ширина абдомену самки дорівнює ширині головогрудей, тоді як у самців головогрудь значно ширша за абдомен. Статевий апарат знаходиться позаду шлунка, під серцевею сумкою, на задніх лопатях печінки.

Види раків – основних об'єктів культивування

*Широкопалый рак (Astacus astacus (L.))* мешкає звичайно в чистих, олігосапробних водоймах. Кисневий поріг для дихання *A. astacus* - 1 мг/л, що обмежує його розповсюдження незадуховими водоймами. Для широкопалого рака потрібна нейтрально-лужна активна реакція середовища; експериментально встановлено, що при рН менше 6 виникають порушення в іонно-сольовому балансі всіх вікових стадій рака і їх загибель.

Дуже важливий фактор, що визначає межі ареалу широкопалого рака, - температура. Оптимальними температурами для цього виду є 18-20°C.

*Довгопалый рак (Astacus leptodactylus)* належить до групи вузькопалих раків. *A. Leptodactylus* – вид поліморфний. Було зареєстровано 6 підвидів довгопалого рака, які мешкали в різних районах.

Життєвий цикл довгопалого рака подібний до такого у широкопалого рака. В зоні перетину ареалів цих двох видів не виділяють специфіки їх життєвих циклів.

*Сигнальний рак* *Pacifastacus leniusulus* (Dana ) - північно-американський вид. Широко розповсюджений як об'єкт культивування. Витривалий і невибагливий до умов середовища вид. Не хворіє на рачачу чуму, але є переносником її збудника. Акліматизований у багатьох країнах світу, в т.ч. у країнах Європи.

Хвороби раків. Інфекційні хвороби

Рачача чума. Хвороба отримала назву за надзвичайну контагіозність, швидкість розповсюдження і масову загибель хворих раків. Збудником чуми раків є гриб *Arphanomyces astaci* Schikora 1903.

Іржаво-плямиста хвороба. Це грибкова хвороба, що утворює на панцирі ураження у вигляді чорних або коричневих плям різної форми і розміру. Часто в центрі плями спостерігається повне руйнування твердих частин панцирю.

Паразитарні хвороби

Мікроспоридіоз (*фарфорова хвороба*). Збудник хвороби-паразитичне найпростіше - мікроспоридія *Thelohania contejeani*. Розвивається в скелетних м'язах, поступово заповнює м'язові волокна великим числом дрібних спор, що надають м'язам білого кольору.

Трематоди. На річкових раках паразитує ряд видів трематод, життєві цикли яких до цього часу ще повністю не вивчені.

## 7. РОЗРАХУНКИ ПОТЕНЦІЙНОЇ РИБОПРОДУКТИВНОСТІ ВОДОЙМ РІЗНИХ ТИПІВ

### 7.1. Основні терміни і поняття

Рибопродуктивність (РП) – це величина приросту риб у природній або штучній водоймі за вегетаційний сезон чи інший проміжок часу, розрахована на одиницю площі або об'єму води. Рибопродуктивність як продукування біомаси риб, що входять до складу водної екосистеми, є складовою поняття «*біологічна продуктивність*» водойм. Рибопродуктивність реалізується через відтворення популяцій і їх масона копичення, яке іде з певною швидкістю і може бути виражене величиною продукції за рік (або іншу одиницю часу) на одиницю площі (для донних водних організмів) або на одиницю об'єму води (для організмів водної товщі). Продукція певного виду або групи видів організмів може бути віднесена до її чисельності або біомаси.

Промислова рибопродуктивність (РП<sub>п</sub>) – це частка загальної рибопродуктивності, яку людина використовує в залежності від уловистості знарядь лову, інтенсивності лову тощо.

Біомаса (В) - це сукупна маса особин виду (групи видів або угруповань організмів, яка виражається у одиницях маси речовини (сухої чи сирої), віднесених до одиниці площі або об'єму води.

Продукційно-біомасовий коефіцієнт ( $K_{P/V}$ ) - це відношення приросту продукції (Р) до середньої біомаси популяції (В) гідробіонта за певний період (рік, сезон, місяць). Його ще називають питомою продукцією і використовують у розрахунках, пов'язаних з ефективністю використання кормової бази рибами.

Коефіцієнт ефективності використання кормової бази (КЕ) – показує, яку частку біомаси окремих кормових організмів або їх угруповань риба використовує на корм.

Кормовий коефіцієнт (КК) – відношення кількості з'їденого рибою корму до приросту її маси.

Фотичний шар (Ф) – верхній шар води у водоймі, де відбувається процес фотосинтезу (продукування первинної органічної продукції).

7.2. Нормативні величини розрахункових показників і умови проведення розрахунків

Деякі величини розрахункових показників, до яких відносяться продукційно-біомасовий коефіцієнт і кормовий коефіцієнт, варіюють у значних межах і були визначені шляхом багаторічних наукових досліджень для різних видів, груп та угруповань кормових організмів, для різних видів риб – споживачів цього корму з урахуванням зональності у рибництві. Ці величини можна знайти у спеціальній довідковій літературі. Для проведення розрахунків пропонується скористатись величинами розрахункових показників, наведених у таблиці (див. стовпчик 2):

Таблиця - Нормативні величини розрахункових показників

| Показник                                                 | Величина        |               |
|----------------------------------------------------------|-----------------|---------------|
|                                                          | Для розрахунків | Межі коливань |
| Продукційно-біомасовий коефіцієнт ( $K_{p/v}$ ):         |                 |               |
| по зоопланктону                                          | 20              | 15 - 45       |
| по фітопланктону                                         | 150             | 100 - 300     |
| по зообентосу                                            | 6               | 5 - 7         |
| по макрофітах                                            | 2               | 2 - 4         |
| Кормовий коефіцієнт (КК):                                |                 |               |
| по зоопланктону                                          | 5               | 5 - 7         |
| по фітопланктону                                         | 50              | 50            |
| по зообентосу                                            | 5               | 5             |
| по макрофітах                                            | 50              | 30 - 70       |
| Коефіцієнт ефективності використання кормової бази (КЕ): |                 |               |
| зоопланктону                                             | 0,7             | 0,6 - 0,7     |
| фітопланктону                                            | 0,5             | 0,5           |
| зообентосу                                               | 0,7             | 0,5 - 0,7     |
| макролітах                                               | 0,5             | 0,2 - 0,8     |
| Фотичний шар води                                        | 1,5             | 1,0 - 1,8     |

При проведенні розрахунків загальної рибопродуктивності по одному з видів риб – основних об'єктів рибництва у внутрішніх водоймах України (короп, білий і строкатий товстолоби, білий амур) умовно рахується, що кожен з вказаних видів риб є споживачем однієї з 4-х груп кормових організмів: короп – зообентосу, білий товстолоб – фітопланктону, строкатий товстолоб – зоопланктону, білий амур – макрофітів.

### 7.3. Розрахунок загальної рибопродуктивності водойми

Розрахунок загальної рибопродуктивності водойми по тому чи іншому об'єкту рибництва (кг/га) проводять у наступній послідовності:

1) визначають середньо-сезонну біомасу ( $B_{cc}$ ) групи кормових організмів (фіто-, зоопланктону, зообентосу, макрофітів), користуючись даними з розвитку кормових організмів, отриманими протягом періоду досліджень, за формулою:

$$B_{cc} = \Sigma B_1 \dots B_n / n,$$

де  $B_1 \dots B_n$  – біомаса групи кормових організмів, визначена на основі оброблення гідробіологічних проб, відібраних на водоймі в процесі польових досліджень;

$n$  – кількість гідробіологічних проб.

2) за одною з двох формул розраховують величину продукції ( $P$ ) в кг/га за середньо-сезонною біомасою ( $B_{cc}$ ), з використанням продукційно-біомасового коефіцієнту ( $K_{P/B}$ ) і величини фотичного шару води ( $\Phi$ ). Останній показник використовують лише при визначенні величини продукції фіто- і зоопланктону:

$$a) P = B_{cc} * K_{P/B} * 10000 * \Phi \text{ (для фіто- і зоопланктону),}$$

де 10000 – кількість  $m^2$  в 1 га (перевідний коефіцієнт з  $m^2$  в гектари).

$$б) P = B_{cc} * K_{P/B} * 10000 * \Phi \text{ (для зообентосу і макрофітів)}$$

3) визначають частку продукції кормових організмів, яка може бути спожитою рибою ( $KP$ ), з використанням показника ефективності використання кормової бази ( $KE$ ):

$$KP = P * KE$$

4) розраховують загальну потенційну рибопродуктивність ( $РП$ ) водойми по рибі, яка є споживачем кормового ресурсу ( $KP$ ), з використанням величини кормового коефіцієнту ( $KK$ ):

$$РП = KP / KK$$

Для швидкого проведення розрахунку можна скористатись одною з двох формул-алгоритмів:

$$1. \text{ РП} = \frac{B_{\text{cc}} * \text{П/Б} * \text{КЕ} * 10000 * \Phi}{\text{КК}} \quad - \text{ для зоо- та фітопланктону}$$

$$2. \text{ РП} = \frac{B_{\text{cc}} * \text{П/Б} * \text{КЕ} * 10000}{\text{КК}} \quad - \text{ для зообентосу та макрофітів}$$

*Приклад розрахунків (ЗАДАЧА № 1):*

Умови задачі: Знайти потенційну рибопродуктивність (РП) водойми по коропу (кг/га) за показниками розвитку організмів зообентосу: 5 проб зообентосу, відібраних протягом періоду досліджень, з величинами  $B_{1...5} = 2,0; 4,0; 6,0; 3,0; 1,0$  (г/м<sup>2</sup>).

Розв'язання задачі:

- 1) визначаємо середньо-сезонну біомасу ( $B_{\text{cc}}$ ) зообентосу:

$$B_{\text{cc}} = (2+4+6+3+1) / 5 = 3,2 \text{ (г/м}^2\text{)}$$

- 2) визначаємо продукцію (Р) зообентосу:

$$P = B_{\text{cc}} * \text{П/Б} = 3,2 * 5 * 10000 = 160 \text{ (кг/га)}$$

- 3) знаходимо, яку частку кормового ресурсу використовує риба:

$$\text{КР} = P * \text{КЕ} = 160 * 0,5 = 80 \text{ (кг/га)}$$

- 4) знаходимо потенційну рибопродуктивність (РП) водойми по коропу:

$$\text{РП} = \text{КР} / \text{КК} = 80 : 5 = 16 \text{ (кг/га)}.$$

*Відповідь: потенційна рибопродуктивність водойми по коропу становить 16 кг/га.*

#### 7.4. Розрахунок щільності посадки цінних видів риб у водойму

Послідовність розрахунку щільності посадки риб у водойму на підставі отриманої величини потенційної рибопродуктивності по тому чи іншому об'єкту рибництва, є наступною:

- 1) визначають кількість посадкового матеріалу риби (N), що може забезпечити потенційну рибопродуктивність водойми, з урахуванням величини середньо-сезонного приросту маси тіла (Пр). Величину сезонного приросту різних видів і вікових груп риби отримують з довідкової літератури, якщо в умовах задачі не вказано цього показника:

$$N = RP / Pr \text{ (екз./га)}$$

- 2) знаходять щільність посадки риби у водойму з урахуванням нормативного коефіцієнту біологічного виживання об'єктів зариблення ( $K_B$ ). Величину показника виживання отримують з довідкової літератури, якщо в умовах задачі не вказано цього показника:

$$\text{ЩП} = N / K_B \text{ (екз./га)}$$

Формула для розрахунків ЩП риби за потенційною рибопродуктивністю водойми:

$$\text{ЩП} = RP / Pr / K_B,$$

де Пр – приріст 1 екземпляру риби за вегетаційний сезон (г/екз.);

$K_B$  – коефіцієнт виживання риби у водоймі;

N – кількість об'єктів риборозведення, що дають розрахунковий приріст

ЩП – кількість риби, якою потрібно зарибити водойму

RP – рибопродуктивність (кг/га)

*Приклад розрахунків (ЗАДАЧА № 2):*

Умови задачі: Розрахувати щільність посадки однорічників коропа у водойму за умови потенційної рибопродуктивності водойми по даному видові риби – 16 кг/га. Приріст маси 1 екз. дволіток коропа – 0,5 кг. Коефіцієнт біологічного виживання дволіток від посадки однорічників – 0,8.

Розв'язання задачі:

- 1) визначаємо кількість дволіток коропа, що дають розрахунковий приріст:

$$N = RP / Pr = 16 : 0,5 = 32 \text{ (екз./га)}$$

- 2) визначаємо щільність посадки однорічків коропа з урахуванням коефіцієнту їхнього виживання у природній водоймі:

$$\text{ЩП} = N / K_B = 32 : 0,8 = 40 \text{ (екз./га)}$$

$$N_2 = 32 \text{ екз./га} : 0,8 = 40 \text{ екз./га}$$

Відповідь: *щільність посадки однорічків коропа у водойму становить 40 екз./га.*

## 8. ПРИКЛАДИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ЗА КУРСОМ "АКВАКУЛЬТУРА ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ. ЧАСТИНА 1. АКВАКУЛЬТУРА ПРІСНОВОДНИХ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ"

1. Класифікацію малих водойм для потреб рибництва проводять із урахуванням:

|   |                                                      |
|---|------------------------------------------------------|
| 1 | Рівня солоності води                                 |
| 2 | Площі водойми                                        |
| 3 | Природної рибопродуктивності                         |
| 4 | Величини промислового повернення об'єктів зариблення |

2. Основні об'єкти вирощування у малих рибогосподарських водоймах України:

|   |                     |
|---|---------------------|
| 1 | Короп               |
| 2 | Білий товстолоб     |
| 3 | Строкатий товстолоб |
| 4 | Судак               |
| 5 | Щука                |
| 6 | Карась              |

3. Додаткові риби-об'єкти вирощування у малих рибогосподарських водоймах України:

|   |            |
|---|------------|
| 1 | Білий амур |
| 2 | Судак      |
| 3 | Карась     |
| 4 | Лящ        |

4. Внесення мінеральних добрив у малу водойму не доцільне у випадку:

|   |                                                             |
|---|-------------------------------------------------------------|
| 1 | Стійкого «цвітіння» води у літній період                    |
| 2 | Високої вартості добрив, яка є вищою за удобрювальний ефект |
| 3 | Низького вмісту біогенних елементів у воді                  |
| 4 | Руслової водойми із значною проточністю води                |

5. При щорічному дозарибленні малої водойми враховують:

|   |                                                                                                                 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Наявність у водоймі представників туводної іхтіофауни, які є конкурентами у харчуванні для культурних видів риб |
| 2 | Залишок культурних видів риб у водоймі після вилову у попередньому сезоні                                       |
| 3 | Середню масу і вік рибопосадкового матеріалу                                                                    |

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 4 | Кількість тоневиx ділянок водойми |
|---|-----------------------------------|

**6. Проведення вилову товарної риби з малих водойм протягом року...**

|   |                                                                            |
|---|----------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ...сприяє кращій реалізації товарної продукції                             |
| 2 | ...дає змогу дати більш високу ціну товарній рибі в період «міжсезоння»    |
| 3 | ...дає змогу відсортовувати крупніших риб, сприяючи ростові менших особин  |
| 4 | ...вимагає значних трудовитрат, які не компенсуються отриманим результатом |

**7.** В експлуатації малих рибогосподарських водойм важливе місце займає формування складу об'єктів полікультури та визначення щільності посадки кожного виду риб, що залежить від:

|   |                                                                                             |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | рівня розвитку природної кормової бази водойми                                              |
| 2 | наявності хижаків (їхнього пресу)                                                           |
| 3 | наявності конкурентів у живленні та їхнього рівня конкурентоспроможності                    |
| 4 | інтенсивності вилову промислом об'єктів культивування та їхнього рівня природної смертності |

**8.** Назвіть вікову групу рибопосадкового матеріалу, якою найбільш раціонально зариблювати малі водойми для товарного вирощування риби

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

**9.** Назвіть групу гідротехнічних пристроїв, які встановлюють перед початком рибогосподарської експлуатації малих водойм для запобігання потрапляння риб у водозабори насосних станцій або водоскидних споруд

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

**10.** Назвіть найбільш цінного представника родини корошових риб - об'єкта розведення в нерестово-вирощувальних рибних господарствах

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

**11.** Назвіть з наведеного переліку цінних представників родини корошових риб – об'єктів промислу у внутрішніх водоймах України:

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 | Сазан                 |
| 2 | Строкатий товстолобик |
| 3 | Пічкур                |
| 4 | Білий товстолобик     |
| 5 | Білий амур            |

**12.** Розставте зони водної рослинності в озерах і водосховищах у відповідності до їх характеристик:

|                                                        |            |
|--------------------------------------------------------|------------|
| 1 – Рослини мілководдя (від берега до глибини 0,5-1 м) | А – 5 зона |
| 2 – Очерет та комиші (до глибини 2-3 м)                | В – 2 зона |
| 3 – Рослини з плаваючим листям (до глибини 1,5-2 м)    | С – 4 зона |
| 4 – Занурені рослини                                   | Д – 3 зона |
| 5 – Водорості і мохи (від 3-4 м до межі літоралі)      | Е – 1 зона |

**13.** Рибоводно-біологічне обґрунтування рибогосподарської експлуатації водойми дозволяє вирішити наступні завдання:

|   |                                                                                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Оцінити придатність водойми для ведення рибного господарства                                                        |
| 2 | Обґрунтувати економічну доцільність рибогосподарської експлуатації водойми                                          |
| 3 | Виявити вільні екологічні ніші у водоймі                                                                            |
| 4 | Вибрати найбільш раціональний напрямок рибогосподарської експлуатації водойми                                       |
| 5 | Підібрати оптимальний склад полікультури риб, здатний реалізувати потенційні можливості екосистеми у повному обсязі |
| 6 | Визначити біопродукційний потенціал водойми                                                                         |

**14.** За видами риб-об'єктів відтворення рибоводні заводи поділяються на:

|   |                  |
|---|------------------|
| 1 | Осетрові         |
| 2 | Сигові           |
| 3 | Лососеві         |
| 4 | Коропових риб    |
| 5 | Судакові         |
| 6 | Осетрово-рибцеві |
| 7 | Щукові           |

**15.** Виберіть з наведеного переліку риб -об'єктів рибництва в рибзаводах:

|   |                |
|---|----------------|
| 1 | Руський осетер |
| 2 | Кета           |
| 3 | Плітка         |
| 4 | Рибець         |
| 5 | Песядь         |
| 6 | Севрюга        |

**16.** Оберіть склад полікультури риб-об'єктів спільного вирощування у водоймах нерестово-вирощувальних господарств:

|   |                      |
|---|----------------------|
| 1 | Сазан, лящ           |
| 2 | Лящ, судак           |
| 3 | Сазан, лящ, судак    |
| 4 | Сазан, плітка, судак |
| 5 | Лящ, судак, карась   |

**17.** Рибницькі підприємства для штучного відтворення і вирощування молоді цінних прохідних видів риб з метою її випуску в природні водойми мають назву...

|                                                            |
|------------------------------------------------------------|
| (у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом) |
|------------------------------------------------------------|

**18.** Раки шукають укриття ...

|   |                                                  |
|---|--------------------------------------------------|
| 1 | протягом всього періоду літнього нагулу          |
| 2 | з початку виношування ікри на плейоподах (самки) |
| 3 | в період линьки                                  |
| 4 | під час спаровування                             |

**19.** Метою ведення рибництва у річках, озерах і водосховищах є...

|   |                                                                                     |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ефективне використання біопродукційного потенціалу природних водойм                 |
| 2 | збільшення сировинної бази цінних промислових видів риб                             |
| 3 | товарне вирощування столової риби                                                   |
| 4 | збільшення обсягів відтворення рибних запасів, їх збереження та якісного покращення |

**20.** Підберіть мешканців у відповідності до біоценозів річкового та озерного дна:

|                               |                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 – Літореофільні біоценози   | А – складаються із гідробіонтів, що своєю будовою та функціями пристосовані до життя на твердому субстраті в умовах течії                                                                                                                  |
| 2 – Псамореофільні біоценози  | В – складаються із гідробіонтів, що заселяють мул, що відкладається тонким шаром у затишних місцях на течії і періодично переноситься течією                                                                                               |
| 3 – Аргілореофільні біоценози | С – складаються із гідробіонтів, що поселяються на річковому піску з різною розмірною структурою (від дрібного піску до гравію) при наявності вираженої течії води                                                                         |
| 4 – Пелореофільні біоценози   | Д – складаються із гідробіонтів, що поселяються на ділянках річок, де на поверхню дна виходить глина; одні із них риють в глині нори і ходи, інші заселяють нори, вириті першими, треті – прикріплюються до поверхні глини як до субстрату |

|                            |                                                                                                                            |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 – Стагнофільні біоценози | Е – складаються із гідробіонтів, що заселяють стоячі водойми і здатні до життя у воді без течії або за слабкої проточності |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**21.** Виберіть найбільш точний перелік видів риби-об'єктів розведення у нерестово-вирощувальних господарствах:

|   |                  |
|---|------------------|
| 1 | Сазан            |
| 2 | Європейський сом |
| 3 | Лящ              |
| 4 | Судак            |
| 5 | Щука             |
| 6 | Шип              |
| 7 | Карась           |
| 8 | Білуга           |

**22.** Підберіть закінчення для визначення коефіцієнтів:

|                                                 |                                                                                                      |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 – Коефіцієнт промислового повернення – це ... | А ...кількість вихідного матеріалу риби, необхідних для того, щоб 1 риба досягла статевозрілого віку |
| 2 – Коефіцієнт біологічного повернення – це ... | В ...кількість вихідного матеріалу риби, необхідних для того, щоб 1 риба була вилучена промислом     |

**23.** Вкажіть типи нерестово-вирощувальних господарств (НВГ) у відповідності до наведених характеристик:

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 – Берегові НВГ 1-типу | А – побудовані на штучному одержанні від плідників статевих продуктів та заводського способу інкубації ікри і отриманні личинок риби, наявні маточні стави для цілорічного утримання плідників, малькові стави, інкубаційний цех, відсутні нерестові стави |
| 2 – Берегові НВГ 2-типу | В – біотехнічний процес передбачає створення для розмноження риби умов, близьких до природних; наявна група ставів: маточні, нерестові і вирощувальні                                                                                                      |
| 3 – Берегові НВГ 3-типу | С – змішаного типу: одних об'єктів рибориства культивують заводським методом, інших відтворюють за допомогою природного нересту                                                                                                                            |

**24.** Підберіть класи озер за авторами відповідних рибогосподарських класифікацій:

|                 |                                          |
|-----------------|------------------------------------------|
| 1 – А. Тіннеман | А – дистрофні, оліготрофні               |
|                 | В – озера палії, сигові, лящеві          |
| 2 – М. Сомов    | С – судакові, окунево-пліткові, карасеві |
|                 | Д – оліготрофні до евтрофних             |

|              |                                                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------|
| 3 – В. Жадін | Е – гуміфіковані (дистрофні), солонуваті до гірко-солоних |
|              | Ф – евтрофні                                              |

**25.** Щільність посадки риби у малу водойму розраховують з урахуванням:

|   |                                                      |
|---|------------------------------------------------------|
| 1 | природної рибопродуктивності водойми                 |
| 2 | інтенсивності використання штучних кормів і добрив   |
| 3 | рівня проведення селекційно-плеємної роботи з рибами |
| 4 | вартості рибопосадкового матеріалу                   |

**26.** У відповідності із особливостями гідрологічного та гідрохімічного режимів озера можливий рибоводний цикл становить:

|                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 – для евтрофно-задухових озер | А – багатолітній товарний цикл |
| 2 – для мезотрофних озер        | В – однолітній товарний цикл   |

**27.** Вкажіть у правильній послідовності перелік технологічних операцій для осетрових рибоводних заводів: а) одержання статевих продуктів у плідників; б) підрощування молоді до життєздатних стадій; в) заготівля плідників під час нерестового ходу; г) запліднення та обезклеювання ікри; д) інкубація ікри; е) витримування плідників до початку робіт з інкубації

|   |                  |
|---|------------------|
| 1 | а, б, в, г, д, е |
| 2 | в, е, а, г, д, б |
| 3 | г, д, е, а, б, в |
| 4 | в, г, д, а, б, е |

**28.** Способи заготівлі довгопалих раків для вирощування у рибницьких господарствах:

|   |                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | За рахунок лову у природних водоймах на постійних місцях концентрації ікряних самиць |
| 2 | Проведення спеціального лову молоді і дорослих раків у весняний період               |
| 3 | Проведення відбору ікряних самок з промислових уловів і на рибоприймальних пунктах   |
| 4 | За рахунок закупівлі на продуктових ринках                                           |

**29.** Підберіть технологічні операції у відповідності до типу рибогосподарських заходів на природних водоймах:

|                     |                                          |
|---------------------|------------------------------------------|
| 1 –<br>Меліоративні | А – видалення надлишкової рослинності    |
|                     | В – удобрення водойми                    |
|                     | С – зариблення молоддю цінних видів риби |

|               |                                                               |
|---------------|---------------------------------------------------------------|
| 2 – Рибницькі | D – боротьба із дрібною і малоцінною іхтіофауною              |
|               | E – розчищення ділянок водойми для ведення активного промислу |
|               | F – сприяння природному відтворенню цінних видів риб          |
|               | G – вселення цінних промислових гідробіонтів                  |

**30.** Підберіть пари «термін – визначення»:

|              |                                                                 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1 – Межень   | A – Звивина річкового русла                                     |
| 2 - Меандр   | B – Заплавна дельтова водойма                                   |
| 3 – Ільмень  | C - Місце впадіння річки в море                                 |
| 4 – Естуарій | D –Період, що характеризується мінімальним рівнем води в річках |

**31.** Вид річкових раків, найбільш поширений у прісноводних водоймах України

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

**32.** Риба, для інкубації ікри якої використовують моросильну камеру Войноровича

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

**33.** Механічне видалення вищої водної рослинності у водоймах відносять до заходів ... (якої?) меліорації

(у бланку відповідей впишіть потрібне словом)

**34.** Назвіть внутрішні природні водойми, в яких сьогодні найбільше в Україні виловлюють риби (річки/озера/водосховища – вибрати один вид водойм)

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

**35.** Назвіть осетрову рибу, яка є об'єктом штучного розведення і вселення у внутрішні прісноводні водойми України

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

**36.** Назвіть основного об'єкта рибництва у малих водоймах України, який харчується фітопланктоном

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

37. Представники якої родини риб стали першими об'єктами штучного відтворення у царській Росії?

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

38. У якій країні Європи було побудовано перший риборозплідний завод?

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

39. Ім'я і прізвище вченого, автора екологічного методу стимулювання дозрівання статевих залоз у реофільних риб в заводських умовах:

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

40. Вчений-натураліст, який вперше довів, що у риб, переважно, зовнішнє запліднення яєць (ікринок):

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

41. Виключить з переліку тип озера, який не відповідає рибогосподарській класифікації озер за М.П.Сомовим:

|   |             |
|---|-------------|
| 1 | Озера палії |
| 2 | Сигові      |
| 3 | Лящеві      |
| 4 | Коропові    |
| 5 | Судакові    |

42. Яку назву мав перший в Росії риборозплідний завод?

|   |                    |
|---|--------------------|
| 1 | Нікольський        |
| 2 | Смоленський        |
| 3 | Лутугінський       |
| 4 | Рязанський         |
| 5 | Сергієв-Посадський |

43. Рибоводно-біологічне обґрунтування раціонального використання природної водойми включає: а) гідробіологічну і гідрохімічну характеристики водойми; б) оцінку біопродуктивного потенціалу екосистеми, забезпечення загальної її безпеки; в) біологічну та господарську доцільність проведення рибогосподарських заходів; г) оцінку кількісно-видового складу іхтіофауни водойми:

|   |            |
|---|------------|
| 1 | а, б, в, г |
| 2 | б, в       |
| 3 | а, г       |
| 4 | а, г, в    |

**44.** Метою ведення рибництва у річках, озерах і водосховищах є: а) ефективне використання біопродукційного потенціалу природних водойм для отримання промислової риби продукції; б) збільшення сировинної бази цінних промислових видів риб; в) створення умов для судноплавства:

|   |         |
|---|---------|
| 1 | а, б, в |
| 2 | б, в    |
| 3 | а, в    |
| 4 | а, б    |

**45.** Біологічна меліорація на природних водоймах - це...

|   |                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ...поліпшення умов промислу риб                                                   |
| 2 | ... удосконалення знарядь і методів промислу риб                                  |
| 3 | ...встановлення штучних нерестовищ у водоймах                                     |
| 4 | ... використання живих істот для поліпшення біопродукційних характеристик водойми |
| 5 | ...видалення корчів і водяної рослинності з тоневи ділянок на водоймі             |

**46.** Оброблення води іхтіоцидами з метою перетворення водойми у риборозплідник можливе в озерах типу:

|   |                          |
|---|--------------------------|
| 1 | замкнені безстічні озера |
| 2 | задухові озера           |
| 3 | проточні озера           |

**47.** Вкажіть один із основних меліоративних заходів, що застосовується для переведу задухових озер у рибогосподарські водойми:

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1 | ізоляція стоку води         |
| 2 | удобрення водойми           |
| 3 | вапнування водойми          |
| 4 | тотальний облов водойми     |
| 5 | обробка водойми іхтіоцидами |

**48.** Для поліпшення умов нагулу цінних промислових видів риб в природних водоймах застосовують: а) обмеження чисельності малоцінної і смітної риби; б) видалення надлишку вищої водяної рослинності; в) облаштування нових ділянок для активного лову риби; г) годівлю риб штучними кормосумішами. Виберіть правильний варіант відповіді:

|   |         |
|---|---------|
| 1 | а, б    |
| 2 | в, г    |
| 3 | а, б, г |
| 4 | б, г    |

**49.** Показником ефективності розмноження риб в природних водоймах є:

|   |                                               |
|---|-----------------------------------------------|
| 1 | кількість акліматизованих риб                 |
| 2 | величина промислового віку, досягнутого рибою |
| 3 | кількість спожитого рибою корму               |

|   |                                                 |
|---|-------------------------------------------------|
| 4 | величина коефіцієнту біологічного виживання риб |
| 5 | величина плодючості риб                         |

**50.** Загальна риса, притаманна усім річковим мешканцям, має назву:

|   |                |
|---|----------------|
| 1 | еврибiонтнiсть |
| 2 | реофiльнiсть   |
| 3 | всеiднiсть     |
| 4 | евригалiннiсть |

**51.** Виберіть тип рибоводних підприємств з тих, що будують на водосховищах для вирощування рибопосадкового матеріалу з метою зариблення цих водойм:

|   |                                         |
|---|-----------------------------------------|
| 1 | нерестово-вирощувальні господарства     |
| 2 | рибоводні заводи                        |
| 3 | інкубаційні цехи                        |
| 4 | рибницькі системи із рециркуляцією води |
| 5 | басейнові господарства                  |

**52.** Нерестово-вирощувальні господарства звичайно будують...

|   |                                                |
|---|------------------------------------------------|
| 1 | на узбережжі морів                             |
| 2 | у верхів'ях річок                              |
| 3 | на базі діючих ставових рибницьких підприємств |
| 4 | на дельтових водоймах річки – ільменях і полях |

**53.** Вкажіть тип рибницьких підприємств для штучного відтворення і вселення молоді цінних прохідних риб у природні водойми?

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1 | інкубаційні цехи                    |
| 2 | рибзаводи                           |
| 3 | нерестово-вирощувальні господарства |
| 4 | товарні рибницькі підприємства      |

**54.** Захід, який проводять перед рибогосподарським використанням озера:

|   |                                                  |
|---|--------------------------------------------------|
| 1 | Бонітування водойми                              |
| 2 | Розрахунок кількості рибопосадкового матеріалу   |
| 3 | Встановлення глибини водойми                     |
| 4 | Підрахунок кількості рибоїдних птахів на водоймі |

**55.** Основні чинники, які визначають придатність водойми для життя річкових раків: а) гідрологічний режим; б) фізичні показники і хімічний склад води; в) наявність кормової бази для раків:

|   |      |
|---|------|
| 1 | а-в  |
| 2 | а, б |
| 3 | а, в |
| 4 | б, в |

**56.** Оптимальне співвідношення між самцями і самицями довгопалого рака при їх спаровуванні у культурних водоймах становить:

|   |     |
|---|-----|
| 1 | 1:1 |
| 2 | 2:1 |
| 3 | 1:3 |
| 4 | 3:1 |

**57.** В умовах природних водойм України довгопалі раки стають статевозрілими у віці:

|   |            |
|---|------------|
| 1 | 6 місяців  |
| 2 | 1 року     |
| 3 | 18 місяців |
| 4 | 3-4 років  |

**58.** Промислових розмірів молодь довгопалого рака у природних водоймах України досягає:

|   |                    |
|---|--------------------|
| 1 | на 3-4 роках життя |
| 2 | на 1-2 роках життя |
| 3 | на 4-5 роках життя |
| 4 | на 7-8 роках життя |

**59.** Вкажіть оптимальну вагу товарного довгопалого рака, г:

|   |         |
|---|---------|
| 1 | 60-70   |
| 2 | 100-200 |
| 3 | 250     |
| 4 | 20-30   |

**60.** Показником для вибору типу озерних господарств за М.П. Сомовим є ...

|   |                              |
|---|------------------------------|
| 1 | гідробіологічний режим озера |
| 2 | гідрохімічний режим озера    |
| 3 | гідрологічний режим озера    |
| 4 | морфологічні показники озера |
| 5 | склад озерної іхтіофауни     |

## 9. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### 9.1. Основна література

1. Алабастер Дж., Ллойд Р. Критерии качества воды для пресноводных рыб / Пер. с англ.- М.: Лёгкая и пищевая пром-сть, 1984. – 344 с.
2. Вовк П.С. Биология дальневосточных растительноядных рыб и их использование в водоёмах Украины.- К.: Наук.думка, 1976. – 248 с.
3. Гринжевський М.В. Аквакультура України.- Львів: “Вільна Україна”, 1998. – 364 с.
4. Елеонский А.Н. Рыбоводство в естественных и искусственных водоёмах.- М.-Л.: Всесоюзное кооперативное объединённое издательство, 1936. – 460 с.
5. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоёмах.- М.:Агропромиздат, 1988.- 367 с.
6. Исаева А.И., Карпова Е.И. Рыбное хозяйство водохранилищ. – М.: ВО «Агропромиздат», 1989. – 254 с.
7. Карпевич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 404 с.
8. Мухачев И.С. Озёрное рыбоводство.- М.: Агропромиздат, 1989. – 161 с.
9. Справочник по озёрному и садковому рыбоводству/ Под ред. Руденко Г.П. – М.: Лёгкая и пищ. промышленность, 1983. – 312 с.
10. Черфас Б.И. Рыбоводство в естественных водоёмах. – М.: Пищепромиздат, 1940. – 399 с.
11. Шерман И.М. Рыбоводство на малых водохранилищах. – М.: Агропромиздат, 1988. - 56 с.

### 9.2. Додаткова література

1. Балтаджи Р.А. Технологія відтворення рослинної риби у внутрішніх водоймах України. – К. 1996. - 84 с.
2. Балтаджи Р.А., Лупачева Л.И., Желтов Ю.А. и др. Методические рекомендации по биотехнике подращивания молоди растительноядных рыб в лотках. – К., 1980. – 9 с.
3. Беспозвоночные и рыбы Днепра и его водохранилищ. / Зимбалева Л.Н., Сухойван П.Г., Черногоренко М.И. и др. – К.:Наук. думка, 1989. - 248 с.
4. Власов В.А., Мустаев С.Б. Разведение пресноводных рыб и раков. - М.: АСТ Сталкер, 2004.
5. Гринжевський М.В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України.- К.: Світ. - 2000.- 187 с.

6. Козлов А.В. Разведение рыбы, раков, креветок в приусадебном водоеме. - М.: Аквариум, 2003.
7. Лузанская Д.И. Промышленное рыболовство в озёрах, реках и водохранилищах СССР в 1959–1966 гг. / Изв. ГосНИОРХ, 1970. - С. 8–45.
8. Состояние естественных запасов, воспроизводство и товарное выращивание речных раков //Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. - С-Пб., 1989. - Вып. 300.
9. Фауна України. В 40-а т. Том 26. Вип.. 3. Бродський С.Я. Вищі раки. - К.: Наукова думка, 1981.
10. Федотов В.П. Организационные аспекты фермерских хозяйств по выращиванию и маркетингу раков / Серия «Аквакультура». - М.: ВНИЭРХ, 1994. - Вып. 1. - С.12-22.
11. Федотов В.П. Раководство - начало пути // Рыбоводство и рыболовство. – М., 1994. - №1. - С. 30-31.

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП                                                                                                                               | 3  |
| 1. СТРУКТУРА ПЕРШОЇ ЧАСТИНИ ДИСЦИПЛІНИ<br>"АКВАКУЛЬТУРА ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ"                                                           |    |
| 1.1. ДЛЯ СТУДЕНТІВ СТАЦІОНАРУ                                                                                                       | 4  |
| 1.2. ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ                                                                                           | 5  |
| 2. НАЗВИ ТЕМ, ЇХ ЗМІСТ І ОБСЯГ ЛЕКЦІЙНИХ,<br>ЛАБОРАТОРНИХ ТА САМОСТІЙНИХ ЗАНЯТЬ                                                     |    |
| 2.1. ДЛЯ СТУДЕНТІВ СТАЦІОНАРУ                                                                                                       | 6  |
| 2.2. ДЛЯ СТУДЕНТІВ ЗАОЧНОЇ ФОРМИ НАВЧАННЯ                                                                                           | 14 |
| 3. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ<br>САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ                                                            | 17 |
| 4. ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ, САМОСТІЙНИХ І<br>КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ                                                                    | 19 |
| 5. ВКАЗІВКИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ                                                                                        | 21 |
| 6. КОНСПЕКТИ ЛЕКЦІЙ З ДИСЦИПЛІНИ "АКВАКУЛЬТУРА<br>ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ. ЧАСТИНА 1. АКВАКУЛЬТУРА<br>ПРІСНОВОДНИХ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ"       | 25 |
| 7. РОЗРАХУНКИ ПОТЕНЦІЙНОЇ РИБОПРОДУКТИВНОСТІ<br>ВОДОЙМ РІЗНИХ ТИПІВ                                                                 | 60 |
| 8. ПРИКЛАДИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ЗА КУРСОМ<br>"АКВАКУЛЬТУРА ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ. ЧАСТИНА 1.<br>АКВАКУЛЬТУРА ПРІСНОВОДНИХ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ" | 66 |
| 9. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ                                                                                                 | 77 |