

Житомирський державний університет імені Івана Франка
Факультет природничий
Кафедра ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт
з обов'язкової освітньої компоненти
Фермерське рибництво
для підготовки здобувачів
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Галузь знань	Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина
Спеціальність	Н5 Водні біоресурси та аквакультура
Предметна спеціальність	–
Спеціалізація	–
Освітня програма	Водні біоресурси та аквакультура
Факультет	Природничий

Укладачі:

доцент кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття Світельський М.М.
доцент кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи Мамченко В.Ю.
доцент кафедри екології та географії Іщук О.В.

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри ботаніки, біоресурсів та збереження біорізноманіття

Протокол від «05» червня 2026 р. № 31

Завідувач кафедри _____ Людмила КОНСТАНТИНЕНКО

Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол № 12 від 26.06.2026 р.)

Рецензенти:

доктор ветеринарних наук,
професор, завідувач кафедри
іхтіології та зоології Білоцерківського
національного аграрного університету

Наталія ГРИНЕВИЧ

кандидат ветеринарних наук,
доцент кафедри водних
біоресурсів та аквакультури
ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького

Петро ПУКАЛО

доктор біологічних наук, професор
кафедри ботаніки, біоресурсів
та збереження біорізноманіття
ЖДУ імені Івана Франка

Юлія ШЕЛЮК

Т-36

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з обов'язкової освітньої компоненти «Фермерське рибництво» / Укладачі: Світельський М.М., Мамченко В.Ю., Іщук О.В. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2026. – 58 с.

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з обов'язкової освітньої компоненти «Фермерське рибництво» містять лабораторні роботи, пов'язані з оцінкою придатності ділянок для створення рибного господарства, розрахунком площі водойм, визначенням економічної ефективності вирощування риби, аналізом біотехнологічних показників, оцінкою якості води та ефективності годівлі. Подано методики формування рибних стад, розрахунку щільності посадки риби, потреби у воді, кормах та енергоресурсах, а також способи підвищення продуктивності рибогосподарських водойм і зменшення негативного впливу на екосистему.

Методичні рекомендації призначені для здобувачів вищої освіти спеціальності Н5 Водні біоресурси та аквакультура.

© Світельський М. М. уклад., 2026

© Мамченко В. Ю. уклад., 2026

© Іщук О.В., уклад., 2026

© Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2026

УДК 639.3(075.8)

Т36

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Модуль I. Організаційно-технологічні основи фермерського рибництва	5
Лабораторна робота №1. Аналіз придатності ділянки для створення рибного господарства	7
Лабораторна робота №2. Розрахунок оптимальної площі водойми залежно від виду риби	8
Лабораторна робота №3. Складання бізнес-плану фермерського рибного господарства	11
Лабораторна робота №4. Розрахунок економічної ефективності різних методів вирощування риби	14
Лабораторна робота №5. Аналіз біотехнологічних показників (виживаність, приріст, конверсія корму)	17
Лабораторна робота №6. Визначення потреби у воді, кормах, енергоресурсах для господарства	20
Лабораторна робота №7. Оцінка якості води для рибництва (кисень, рН, аміак тощо)	23
Лабораторна робота №8. Розробка короткострокового та довгострокового планів розвитку господарства	26
Лабораторна робота №9. Оцінка впливу рибного господарства на екосистему водойми	29
Модуль II. Технологічні процеси у фермерському рибництві	32
Лабораторна робота №10. Визначення оптимального співвідношення видів риб у господарстві (товарне, маточне, племінне)	32
Лабораторна робота №11. Інкубація ікри та оцінка виходу личинок	35
Лабораторна робота №12. Розрахунок доз внесення добрив для підвищення кормової бази	38
Лабораторна робота №13. Аналіз ефективності аерації водойм	41
Лабораторна робота №14. Складання раціонів годівлі для різних видів риби	44
Лабораторна робота №15. Визначення конверсії корму та ефективності годівлі	47
Лабораторна робота №16. Відбір риби для племінного стада за морфологічними ознаками	50
Лабораторна робота №17. Розрахунок оптимальної щільності посадки риби для інтенсивного вирощування	53
Список рекомендованих джерел	56

ВСТУП

Фермерське рибництво є важливою складовою сучасної аквакультури та одним із перспективних напрямів аграрного виробництва. В умовах зростання попиту на якісну рибну продукцію особливого значення набуває підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних ефективно організувати виробничі процеси у фермерських рибних господарствах, впроваджувати сучасні технології вирощування риби та забезпечувати раціональне використання водних біоресурсів.

Сучасне фермерське рибництво охоплює широкий спектр технологічних процесів: підготовку водойм, контроль якості води, вирощування та годівлю риби, проведення селекційної роботи, оцінку економічної ефективності господарства та забезпечення екологічної безпеки виробництва. Успішне функціонування рибного господарства потребує знань біологічних особливостей риби, технологій інтенсивного та напівінтенсивного вирощування, методів підвищення рибопродуктивності водойм і сучасних підходів до управління виробничими процесами.

Для формування практичних навичок у здобувачів вищої освіти важливе значення має виконання лабораторних робіт, спрямованих на засвоєння методик аналізу стану водойм, розрахунку виробничих показників, оцінювання ефективності годівлі, визначення оптимальної щільності посадки риби та інших технологічних процесів у рибництві.

Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з обов'язкової освітньої компоненти «Фермерське рибництво» містять лабораторні роботи, пов'язані з оцінкою придатності ділянок для створення рибного господарства, розрахунком площі водойм, визначенням економічної ефективності вирощування риби, аналізом біотехнологічних показників, оцінкою якості води та ефективності годівлі. Подано методики формування рибних стад, розрахунку щільності посадки риби, потреби у воді, кормах та енергоресурсах, а також способи підвищення продуктивності рибогосподарських водойм і зменшення негативного впливу на екосистему.

Методичні рекомендації призначені для здобувачів вищої освіти спеціальності Н5 Водні біоресурси та аквакультура.

Модуль I. Організаційно-технологічні основи фермерського рибництва

Лабораторна робота №1

Тема: Аналіз придатності ділянки для створення рибного господарства

Мета роботи

Ознайомитися з основними критеріями вибору земельної ділянки для створення рибного господарства, навчитися оцінювати природні, гідрологічні, екологічні та економічні умови території, визначати її придатність для вирощування риби.

Матеріали та обладнання

Топографічні карти місцевості, план земельної ділянки, дані про водні ресурси, результати аналізу води, калькулятор, довідкові матеріали, нормативні документи.

Теоретичні відомості

Правильний вибір ділянки є одним із найважливіших етапів створення рибного господарства. Від природних умов території, наявності водних ресурсів, якості води та особливостей рельєфу залежить ефективність вирощування риби, економічна доцільність господарства та його екологічна безпечність.

Під час оцінювання ділянки враховують:

- забезпеченість водою;
- якість води;
- рельєф місцевості;
- тип ґрунтів;
- кліматичні умови;
- транспортну доступність;
- наявність джерел електроенергії;
- екологічний стан території;
- можливість розширення господарства.

Для рибництва найбільш придатними є території поблизу природних або штучних водойм із постійним водопостачанням. Важливе значення мають фізико-хімічні показники води: температура, вміст розчиненого кисню, кислотність (рН), вміст амонію, нітритів та інших сполук.

Особливу увагу приділяють типу ґрунтів. Глинисті та суглинкові ґрунти добре утримують воду і є найбільш придатними для будівництва ставків. Піщані ґрунти мають високу фільтрацію води, тому потребують додаткової гідроізоляції.

Завдання

1. Ознайомитися з критеріями вибору ділянки для рибного господарства.
2. Провести оцінку природних та господарських умов території.
3. Визначити придатність ділянки для вирощування риби.
4. Сформулювати висновок щодо можливості створення рибного господарства.

Хід роботи

Завдання 1. Аналіз місця розташування ділянки

Визначити:

- площу ділянки;
- відстань до джерела водопостачання;
- наявність під'їзних шляхів;
- близькість до населених пунктів та ринків збуту;
- можливість підключення електроенергії.

Результати занести до таблиці.

Показник	Характеристика
Площа ділянки	
Джерело водопостачання	
Відстань до дороги	
Наявність електроенергії	
Відстань до ринку збуту	

Завдання 2. Оцінка гідрологічних умов

Необхідно визначити:

- тип водойми;
- стабільність водопостачання;
- середню глибину;
- швидкість оновлення води;
- сезонні коливання рівня води.

Для рибного господарства важливим є постійне забезпечення водою протягом року. Недостатнє водопостачання може призвести до зниження продуктивності та погіршення умов вирощування риби.

Завдання 3. Аналіз якості води

Оцінити основні показники якості води.

Показник	Оптимальне значення
Температура	18–28 °С
Розчинений кисень	не менше 5 мг/дм ³
pH	6,5–8,5
Амоній	до 0,5 мг/дм ³
Нітрити	до 0,08 мг/дм ³

За результатами аналізу зробити висновок щодо придатності води для рибицтва.

Завдання 4. Оцінка ґрунтових умов

Встановити:

- тип ґрунту;
- водопроникність;
- здатність утримувати воду;
- наявність заболочених ділянок.

Найбільш придатними для ставкового рибицтва є суглинкові та глинисті ґрунти.

Завдання 5. Екологічна оцінка території

Необхідно визначити:

- наявність джерел забруднення;
- близькість промислових підприємств;
- можливість потрапляння стічних вод;
- ризик підтоплення або ерозії.

Екологічно безпечна територія забезпечує стабільний розвиток рибного господарства та отримання якісної продукції.

Розрахункова частина

Визначити орієнтовну придатність ділянки за бальною системою.

Критерій	Максимальний бал	Отриманий бал
----------	------------------	---------------

Критерій	Максимальний бал	Отриманий бал
Водопостачання	20	
Якість води	20	
Ґрунтові умови	15	
Рельєф місцевості	10	
Транспортна доступність	10	
Екологічний стан	15	
Енергозабезпечення	10	
Разом	100	

Оцінка результатів

- 85–100 балів — ділянка дуже придатна;
- 70–84 бали — придатна;
- 50–69 балів — обмежено придатна;
- менше 50 балів — непридатна.

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- загальну характеристику ділянки;
- переваги та недоліки території;
- відповідність умов вимогам рибництва;
- можливість створення рибного господарства.

Контрольні запитання

1. Які фактори впливають на вибір ділянки для рибного господарства?
2. Які показники якості води є найважливішими для рибництва?
3. Які ґрунти найбільш придатні для будівництва ставків?
4. Чому важлива екологічна оцінка території?
5. Як транспортна доступність впливає на ефективність господарства?

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 45–58.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 112–126.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 73–89

Лабораторна робота №2

Тема: Розрахунок оптимальної площі водойми залежно від виду риби

Мета роботи

Навчитися визначати оптимальну площу водойми для вирощування різних видів риб залежно від біологічних особливостей, щільності посадки та планованого обсягу виробництва.

Матеріали та обладнання

Калькулятор, довідкові таблиці продуктивності водойм, нормативи щільності посадки риби, методичні рекомендації, зошит для розрахунків.

Теоретичні відомості

Ефективність рибного господарства значною мірою залежить від правильного визначення площі водойми. Недостатня площа може призводити до дефіциту кисню, погіршення якості води та уповільнення росту риби. Надмірно велика площа водойми збільшує витрати на обслуговування та знижує економічну ефективність виробництва.

Оптимальна площа водойми визначається з урахуванням:

- виду риби;
- біологічних особливостей;
- способу вирощування;
- рівня інтенсифікації;
- природної рибопродуктивності;
- щільності посадки;
- планового обсягу товарної продукції.

Для різних видів риб існують різні нормативи щільності посадки. Наприклад, короп потребує більшої площі водойми порівняно з інтенсивними системами вирощування тилапії чи сома.

Завдання

1. Ознайомитися з нормативами щільності посадки різних видів риб.
2. Визначити плановий обсяг виробництва риби.
3. Розрахувати оптимальну площу водойми.
4. Оцінити ефективність використання водойми.

Хід роботи

Завдання 1. Визначення виду риби та способу вирощування

Необхідно визначити:

- вид риби;
- середню масу товарної риби;
- тип господарства;
- рівень інтенсифікації.

Вид риби	Спосіб вирощування	Середня маса товарної риби
Короп	ставковий	1,0–1,5 кг
Білий амур	ставковий	1,5–2,0 кг
Форель	інтенсивний	0,3–0,5 кг
Сом	басейновий	1,0–2,0 кг

Завдання 2. Визначення щільності посадки риби

Щільність посадки залежить від виду риби та умов вирощування.

Вид риби	Щільність посадки
Короп	1000–3000 екз./га
Білий амур	500–1500 екз./га
Форель	20–40 кг/м ³
Сом	50–100 кг/м ³

Завдання 3. Розрахунок площі водойми

Площу водойми визначають за формулою:

$$S = \frac{M}{P} \quad S = PM$$

де:

- SSS — площа водойми, га;
- MMM — плановий обсяг вирощування риби, кг;
- PPP — рибопродуктивність водойми, кг/га.

Приклад розрахунку

Планується вирощування 6000 кг коропа.

Середня рибопродуктивність водойми становить 1500 кг/га.

Розрахунок:

$$S = \frac{6000}{1500} = 4 \text{ га} \quad S = 1500 \cdot 4 = 6000 \text{ кг}$$

Отже, для вирощування 6000 кг коропа необхідна водойма площею 4 га.

Завдання 4. Аналіз отриманих результатів

Після проведення розрахунків необхідно оцінити:

- достатність площі водойми;
- можливість збільшення продуктивності;
- ефективність використання площі;
- ризики перевантаження водойми.

Розрахункова таблиця

Показник	Значення
Вид риби	
Плановий обсяг продукції, кг	
Рибопродуктивність, кг/га	
Розрахована площа водойми, га	

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- результати проведених розрахунків;
- оптимальну площу водойми;
- відповідність площі біологічним потребам риби;
- можливість ефективного використання водойми.

Контрольні запитання

1. Від чого залежить площа водойми для рибництва?
2. Що таке рибопродуктивність водойми?
3. Як щільність посадки впливає на продуктивність господарства?
4. Чим відрізняються екстенсивні та інтенсивні методи вирощування риби?
5. Які фактори можуть обмежувати продуктивність водойми?

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 82–97.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 134–149.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 101–118.

Лабораторна робота №3

Тема: Складання бізнес-плану фермерського рибного господарства

Мета роботи

Навчитися розробляти бізнес-план фермерського рибного господарства, визначати основні виробничі, економічні та організаційні показники діяльності господарства.

Матеріали та обладнання

Калькулятор, нормативні матеріали, довідкові дані щодо рибопродуктивності, ціни на корми та посадковий матеріал, зошит для розрахунків.

Теоретичні відомості

Бізнес-план є основним документом, який визначає перспективи створення та розвитку рибного господарства. Він дає змогу оцінити економічну доцільність проєкту, розрахувати витрати, очікуваний прибуток та можливі ризики.

Під час складання бізнес-плану рибного господарства враховують:

- спеціалізацію господарства;
- площу водойм;
- види риб;
- технологію вирощування;
- обсяги виробництва;
- витрати на корми, електроенергію та посадковий матеріал;
- ринки збуту;
- економічну ефективність виробництва.

Основними розділами бізнес-плану є:

1. Резюме проєкту.
2. Характеристика господарства.
3. Виробничий план.
4. Організаційний план.
5. Фінансовий план.
6. Оцінка ризиків.
7. Економічна ефективність.

Завдання

1. Ознайомитися зі структурою бізнес-плану рибного господарства.
2. Визначити виробничі показники господарства.
3. Розрахувати витрати та очікуваний прибуток.
4. Оцінити економічну ефективність проєкту.

Хід роботи

Завдання 1. Характеристика господарства

Необхідно визначити:

- назву господарства;
- місце розташування;
- площу водойм;
- види риб для вирощування;
- форму господарювання.

Показник	Характеристика
Назва господарства	
Площа водойм	
Вид риби	
Форма господарювання	
Джерело водопостачання	

Завдання 2. Визначення виробничої програми

Потрібно встановити:

- плановий обсяг вирощування риби;
- середню масу товарної риби;
- кількість посадкового матеріалу;
- тривалість виробничого циклу.

Показник	Значення
Плановий обсяг продукції	
Середня маса риби	
Кількість малька	
Тривалість циклу	

Завдання 3. Розрахунок витрат

Основними статтями витрат є:

- закупівля малька;
- корми;
- електроенергія;
- оплата праці;
- паливо;
- ремонт обладнання;
- ветеринарні заходи.

Загальні витрати визначають за формулою:

$$V_{\text{заг}} = V_m + V_k + V_e + V_o + V_i \quad V_{\text{заг}} = V_m + V_k + V_e + V_o + V_i$$

де:

- $V_{\text{заг}}$ — загальні витрати;
- V_m — витрати на мальок;
- V_k — витрати на корми;
- V_e — витрати на електроенергію;
- V_o — оплата праці;
- V_i — інші витрати.

Завдання 4. Розрахунок доходу та прибутку

Дохід від реалізації продукції визначають за формулою:

$$D = Q \times C \quad D = Q \times C$$

де:

- D — дохід, грн;
- Q — кількість продукції, кг;
- C — ціна реалізації 1 кг риби, грн.

Прибуток господарства:

$$P = D - V_{\text{заг}} \quad P = D - V_{\text{заг}}$$

де:

- ППП — прибуток, грн.

Приклад розрахунку

Планується реалізація 5000 кг коропа за ціною 120 грн/кг.

Загальні витрати становлять 420000 грн.

Розрахунок доходу:

$$Д=5000 \times 120 = 600000 \text{ грн} \quad Д=5000 \times 120 = 600000 \text{ грн} \quad Д=5000 \times 120 = 600000 \text{ грн}$$

Розрахунок прибутку:

$$П=600000 - 420000 = 180000 \text{ грн} \quad П=600000 - 420000 = 180000 \text{ грн}$$

$$\text{грн} \quad П=600000 - 420000 = 180000 \text{ грн}$$

Розрахункова таблиця

Показник	Значення
Обсяг продукції, кг	
Ціна реалізації, грн/кг	
Загальні витрати, грн	
Дохід, грн	
Прибуток, грн	

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- характеристику господарства;
- обсяги виробництва;
- рівень витрат;
- очікуваний прибуток;
- економічну доцільність створення господарства.

Контрольні запитання

1. Що таке бізнес-план рибного господарства?
2. Які основні розділи бізнес-плану?
3. Які витрати є основними у рибництві?
4. Як визначається прибуток господарства?
5. Які фактори впливають на економічну ефективність рибництва?

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 145–163.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 201–219.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 154–170.

Лабораторна робота №4

Тема: Розрахунок економічної ефективності різних методів вирощування риби

Мета роботи

Навчитися визначати економічну ефективність різних методів вирощування риби, аналізувати витрати, доходи та рівень рентабельності рибного господарства.

Матеріали та обладнання

Калькулятор, довідкові матеріали, економічні показники рибного господарства, нормативи витрат кормів, зошит для розрахунків.

Теоретичні відомості

Економічна ефективність рибництва характеризує співвідношення між витратами на виробництво риби та отриманими результатами. Основними показниками ефективності є собівартість продукції, прибуток і рівень рентабельності.

У рибництві застосовують різні методи вирощування:

- екстенсивний;
- напівінтенсивний;
- інтенсивний.

Екстенсивний метод базується переважно на використанні природної кормової бази водойми та характеризується невеликими витратами. Інтенсивний метод передбачає використання комбикормів, аерації, високої щільності посадки риби та забезпечує вищу продуктивність водойм.

Порівняння різних методів вирощування дає змогу визначити найбільш економічно вигідний варіант ведення господарства.

Завдання

1. Ознайомитися з методами вирощування риби.
2. Визначити витрати на виробництво продукції.
3. Розрахувати дохід, прибуток та рентабельність.
4. Порівняти економічну ефективність різних методів вирощування.

Хід роботи

Завдання 1. Характеристика методів вирощування

Метод вирощування	Характеристика
Екстенсивний	Використання природної кормової бази
Напівінтенсивний	Часткове використання комбикормів
Інтенсивний	Висока щільність посадки та активна годівля

Завдання 2. Визначення виробничих показників

Необхідно визначити:

- площу водойми;
- обсяг вирощеної риби;
- витрати кормів;
- витрати електроенергії;
- витрати на зарибок.

Показник	Значення
Площа водойми	
Обсяг продукції	
Витрати кормів	

Показник	Значення
Витрати електроенергії	
Кількість зарибку	

Завдання 3. Розрахунок собівартості продукції

Собівартість 1 кг риби визначають за формулою:

$$C = \frac{V_{\text{заг}}}{Q} \quad C = QV_{\text{заг}}$$

де:

- CCC — собівартість 1 кг продукції, грн;
- $V_{\text{заг}}$ — загальні витрати, грн;
- Q — кількість вирощеної риби, кг.

Завдання 4. Розрахунок прибутку

Прибуток визначають за формулою:

$$P = D - V_{\text{заг}} \quad P = D - V_{\text{заг}}$$

де:

- PPP — прибуток, грн;
- D — дохід від реалізації продукції, грн;
- $V_{\text{заг}}$ — загальні витрати, грн.

Завдання 5. Розрахунок рентабельності

Рентабельність виробництва визначають за формулою:

$$R = \frac{P}{V_{\text{заг}}} \times 100\% \quad R = \frac{P}{V_{\text{заг}}} \times 100\%$$

де:

- R — рівень рентабельності, %;
- PPP — прибуток, грн;
- $V_{\text{заг}}$ — загальні витрати, грн.

Приклад розрахунку

Господарство отримало 7000 кг товарної риби.

Загальні витрати становили 560000 грн.

Дохід від реалізації продукції — 770000 грн.

Собівартість продукції:

$$C = \frac{560000}{7000} = 80 \text{ грн/кг} \quad C = \frac{560000}{7000} = 80 \text{ грн/кг}$$

Прибуток:

$$P = 770000 - 560000 = 210000 \text{ грн} \quad P = 770000 - 560000 = 210000 \text{ грн}$$

$$P = 770000 - 560000 = 210000 \text{ грн}$$

Рентабельність:

$$R = \frac{210000}{560000} \times 100 = 37.5\% \quad R = \frac{210000}{560000} \times 100 = 37.5\%$$

Порівняльна таблиця ефективності

Показник	Екстенсивний	Напівінтенсивний	Інтенсивний
Продуктивність			
Собівартість			
Прибуток			
Рентабельність			

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- результати економічних розрахунків;
 - найбільш ефективний метод вирощування;
 - рівень рентабельності виробництва;
 - фактори, що впливають на економічну ефективність господарства.
-

Контрольні запитання

1. Що таке економічна ефективність рибництва?
 2. Які методи вирощування риби застосовують у господарствах?
 3. Як визначається собівартість продукції?
 4. Що характеризує рівень рентабельності?
 5. Які фактори впливають на прибутковість рибного господарства?
-

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 168–186.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 224–241.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 176–193.

Лабораторна робота №5

Тема: Аналіз біотехнологічних показників (виживаність, приріст, конверсія корму)

Мета роботи

Навчитися визначати основні біотехнологічні показники у рибництві, оцінювати ефективність вирощування риби та аналізувати продуктивність господарства.

Матеріали та обладнання

Калькулятор, результати контрольних виловів, дані про масу риби, кількість посаженого та вирощеного поголів'я, дані про витрати кормів, зошит для розрахунків.

Теоретичні відомості

Біотехнологічні показники є важливими критеріями оцінки ефективності рибного господарства. Вони характеризують ріст риби, рівень виживання та ефективність використання кормів.

Основними біотехнологічними показниками є:

- виживаність риби;
- середньодобовий приріст;
- абсолютний приріст;
- кормовий коефіцієнт (конверсія корму);
- рибопродуктивність.

Високий рівень виживаності свідчить про оптимальні умови вирощування, належну якість води та ефективну систему годівлі.

Конверсія корму показує, скільки корму витрачається на отримання 1 кг приросту риби.

Чим менший цей показник, тим ефективніше використовуються корми.

Завдання

1. Ознайомитися з основними біотехнологічними показниками рибництва.
2. Визначити виживаність риби.
3. Розрахувати приріст маси риби.
4. Визначити коефіцієнт конверсії корму.
5. Оцінити ефективність вирощування риби.

Хід роботи

Завдання 1. Визначення виживаності риби

Вживаність риби визначають за формулою:

$$V = \frac{N_2}{N_1} \times 100\% \quad V = \frac{N_2}{N_1} \times 100\%$$

де:

- V — виживаність, %;
- N_1 — кількість посаджених особин;
- N_2 — кількість вирощених особин.

Приклад розрахунку

Було посажено 5000 мальків коропа, після вирощування отримано 4250 особин.

Розрахунок:

$$V = \frac{4250}{5000} \times 100 = 85\% \quad V = \frac{4250}{5000} \times 100 = 85\%$$

Завдання 2. Визначення абсолютного приросту

Абсолютний приріст визначають як різницю між кінцевою та початковою масою риби.

$$P = M_2 - M_1 \quad P = M_2 - M_1$$

де:

- P — абсолютний приріст, г;
- M_1 — початкова маса риби, г;

- $M_2 - M_1$ — кінцева маса риби, г.

Приклад розрахунку

Початкова маса малька — 25 г.

Кінцева маса товарної риби — 950 г.

Розрахунок:

$$P = 950 - 25 = 925 \text{ г}$$

Завдання 3. Визначення середньодобового приросту

Середньодобовий приріст визначають за формулою:

$$P_d = \frac{M_2 - M_1}{t}$$

де:

- P_d — середньодобовий приріст, г/добу;
- t — тривалість вирощування, днів.

Приклад розрахунку

Тривалість вирощування становила 150 днів.

Розрахунок:

$$P_d = \frac{950 - 25}{150} = 6.17 \text{ г/добу}$$

Завдання 4. Визначення конверсії корму

Конверсія корму визначається як співвідношення витраченого корму до приросту маси риби.

$$FCR = \frac{K}{\Delta M}$$

де:

- FCR — коефіцієнт конверсії корму;
- K — маса витраченого корму, кг;
- ΔM — приріст маси риби, кг.

Приклад розрахунку

На вирощування риби використано 4200 кг корму.

Приріст маси риби становив 3000 кг.

Розрахунок:

$$FCR = \frac{4200}{3000} = 1.4$$

Розрахункова таблиця

Показник	Значення
Кількість посаджених риб	
Кількість вирощених риб	
Початкова маса, г	
Кінцева маса, г	
Витрати корму, кг	
Приріст маси, кг	
Конверсія корму	

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- рівень виживаності риби;

- ефективність росту;
 - інтенсивність приросту;
 - ефективність використання кормів;
 - загальну оцінку технології вирощування.
-

Контрольні запитання

1. Які показники належать до основних біотехнологічних показників у рибництві?
 2. Як визначається виживаність риби?
 3. Що характеризує середньодобовий приріст?
 4. Що таке конверсія корму?
 5. Які фактори впливають на ефективність використання кормів?
-

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 188–206.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 247–263.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 201–219.

Лабораторна робота №6

Тема: Визначення потреби у воді, кормах, енергоресурсах для господарства

Мета роботи

Навчитися визначати потребу рибного господарства у воді, кормах та енергоресурсах залежно від обсягів виробництва та технології вирощування риби.

Матеріали та обладнання

Калькулятор, нормативні довідники, дані про продуктивність водойм, показники витрат кормів та електроенергії, зошит для розрахунків.

Теоретичні відомості

Ефективне функціонування рибного господарства залежить від правильного забезпечення водними ресурсами, кормами та енергоресурсами. Недостатня кількість води або кормів негативно впливає на ріст риби, а надмірні витрати ресурсів знижують економічну ефективність виробництва.

Основними ресурсами у рибництві є:

- вода;
- комбікорми;
- електроенергія;
- паливо;
- кисень та аераційні системи.

Потреба у воді залежить від:

- площі водойм;
- способу вирощування;
- рівня інтенсифікації;
- швидкості водообміну;
- виду риби.

Інтенсивні системи вирощування потребують значно більших витрат енергії на аерацію, циркуляцію води та підтримання оптимальних умов середовища.

Завдання

1. Визначити потребу господарства у воді.
2. Розрахувати необхідну кількість кормів.
3. Визначити потребу в електроенергії.
4. Оцінити ефективність використання ресурсів.

Хід роботи

Завдання 1. Визначення потреби у воді

Потребу у воді визначають залежно від площі водойми та глибини.

Об'єм водойми визначають за формулою:

$$V=S \times h$$

де:

- V — об'єм водойми, m^3 ;
- S — площа водойми, m^2 ;
- h — середня глибина, м.

Приклад розрахунку

Площа водойми становить $8000 m^2$, середня глибина — $1,8 m$.

Розрахунок:

$$V=8000 \times 1.8=14400 m^3$$

Завдання 2. Визначення потреби у кормах

Потребу в кормах визначають за допомогою коефіцієнта конверсії корму.

$$K = FCR \times MK = FCR \times M$$

де:

- KKK — кількість корму, кг;
- FCR — коефіцієнт конверсії корму;
- MMM — приріст маси риби, кг.

Приклад розрахунку

Приріст маси риби становить 5000 кг.

Коефіцієнт конверсії корму — 1,5.

Розрахунок:

$$K = 1.5 \times 5000 = 7500 \text{ кг}$$

Завдання 3. Визначення потреби в електроенергії

Потребу в електроенергії визначають за потужністю обладнання та тривалістю його роботи.

$$E = P \times t$$

де:

- EEE — витрати електроенергії, кВт·год;
- PPP — потужність обладнання, кВт;
- ttt — час роботи, год.

Приклад розрахунку

Потужність аератора становить 3 кВт.

Тривалість роботи — 10 годин на добу.

Розрахунок:

$$E = 3 \times 10 = 30 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Розрахункова таблиця

Показник	Значення
Площа водойми, м ²	
Середня глибина, м	
Об'єм водойми, м ³	
Приріст риби, кг	
Коефіцієнт конверсії корму	
Потреба у кормах, кг	
Потужність обладнання, кВт	
Витрати електроенергії, кВт·год	

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- потребу господарства у водних ресурсах;
- необхідну кількість кормів;
- витрати електроенергії;
- ефективність використання ресурсів;
- можливості зменшення витрат.

Контрольні запитання

1. Від чого залежить потреба господарства у воді?
 2. Як визначається потреба у кормах?
 3. Що таке коефіцієнт конверсії корму?
 4. Які фактори впливають на витрати електроенергії?
 5. Як можна підвищити ефективність використання ресурсів у рибництві?
-

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 214–231.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 268–284.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 223–241.

Лабораторна робота №7

Тема: Оцінка якості води для рибництва (кисень, рН, аміак тощо)

Мета роботи

Навчитися оцінювати якість води для потреб рибництва, визначати основні гідрохімічні показники та встановлювати придатність водойми для вирощування риби.

Матеріали та обладнання

Термометр, рН-метр, оксиметр, тест-системи для визначення аміаку та нітритів, проби води, калькулятор, зошит для записів.

Теоретичні відомості

Якість води є одним із найважливіших факторів успішного вирощування риби. Від фізико-хімічних показників водного середовища залежить ріст риби, її виживаність, інтенсивність живлення та загальна продуктивність господарства.

Основними показниками якості води є:

- температура;
- вміст розчиненого кисню;
- кислотність (рН);
- вміст аміаку;
- нітрити та нітрати;
- прозорість;
- мінералізація.

Недостатній вміст кисню може спричиняти пригнічення росту риби та її загибель.

Підвищений вміст аміаку є токсичним для риб, особливо за високих температур і низького вмісту кисню.

Оптимальні показники води залежать від виду риби, однак для більшості прісноводних видів вони мають відповідати рибогосподарським нормативам.

Завдання

1. Ознайомитися з основними показниками якості води.
2. Провести оцінку гідрохімічних показників.
3. Визначити придатність води для рибництва.
4. Проаналізувати можливі ризики для риби.

Хід роботи

Завдання 1. Визначення температури води

Температуру води визначають за допомогою термометра.

Оптимальна температура для основних видів риб:

Вид риби	Оптимальна температура
Короп	20–28 °С
Форель	10–18 °С
Сом	24–30 °С
Білий амур	22–28 °С

Завдання 2. Визначення вмісту розчиненого кисню

Розчинений кисень визначають оксиметром.

Рівень кисню	Оцінка стану водойми
понад 7 мг/дм ³	оптимальний
5–7 мг/дм ³	допустимий

Рівень кисню	Оцінка стану водойми
менше 5 мг/дм ³	небезпечний

Завдання 3. Визначення кислотності води (рН)

Кислотність води визначають рН-метром або тест-смужками.

Оптимальне значення:

$$pH=6.5-8.5$$

Надто кисла або лужна вода негативно впливає на фізіологічний стан риби та ефективність засвоєння кормів.

Завдання 4. Визначення вмісту аміаку

Аміак є токсичним продуктом обміну речовин риби та розкладання органічних залишків.

Допустима концентрація аміаку:

$$NH_3 \leq 0.05 \text{ мг/дм}^3$$

Перевищення допустимих концентрацій може викликати пригнічення росту та масову загибель риби.

Завдання 5. Оцінка якості води

Результати аналізу необхідно порівняти з нормативними значеннями та визначити придатність водойми для рибництва.

Показник Норматив Фактичне значення

Температура

Кисень

рН

Аміак

Нітриди

Приклад оцінки води

У результаті аналізу встановлено:

- температура води — 24 °С;
- розчинений кисень — 6,8 мг/дм³;
- рН — 7,4;
- аміак — 0,03 мг/дм³.

Отримані показники відповідають рибогосподарським нормативам, тому вода є придатною для вирощування риби.

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- результати оцінки якості води;
- відповідність показників нормативам;
- придатність водойми для рибництва;
- можливі фактори ризику;
- рекомендації щодо покращення якості води.

Контрольні запитання

1. Які показники є основними для оцінки якості води?
2. Чому кисень є важливим для риб?
3. Який вплив має аміак на риб?
4. Які оптимальні значення рН для рибництва?

5. Як температура води впливає на життєдіяльність риби?

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 236–252.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 289–304.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 246–262.

Лабораторна робота №8

Тема: Розробка короткострокового та довгострокового планів розвитку господарства

Мета роботи

Навчитися розробляти короткострокові та довгострокові плани розвитку рибного господарства, визначати перспективи виробництва та основні напрями підвищення ефективності діяльності.

Матеріали та обладнання

Калькулятор, економічні показники господарства, виробничі нормативи, довідкові матеріали, зошит для розрахунків.

Теоретичні відомості

Планування є важливим елементом управління рибним господарством. Воно дає можливість прогнозувати обсяги виробництва, визначати потреби у ресурсах, оцінювати економічні результати та планувати розвиток господарства.

У рибництві застосовують:

- короткострокове планування;
- довгострокове планування.

Короткостроковий план охоплює період до одного року та включає:

- зариблення водойм;
- годівлю риби;
- контроль якості води;
- профілактику захворювань;
- реалізацію продукції.

Довгостроковий план розробляють на 3–10 років. Він передбачає:

- розширення площ водойм;
- модернізацію обладнання;
- впровадження нових технологій;
- збільшення виробництва;
- розширення ринків збуту.

Ефективне планування сприяє стабільному розвитку господарства та підвищенню прибутковості.

Завдання

1. Ознайомитися з основами планування у рибництві.
2. Скласти короткостроковий план роботи господарства.
3. Розробити довгостроковий план розвитку.
4. Оцінити перспективи розвитку господарства.

Хід роботи

Завдання 1. Розробка короткострокового плану

Необхідно визначити основні виробничі заходи на рік.

Захід	Термін виконання
Зариблення водойм	
Контроль якості води	
Годівля риби	
Профілактика захворювань	
Вилов риби	

Завдання 2. Планування виробництва

Необхідно визначити:

- площу водойм;
- кількість посадкового матеріалу;
- плановий обсяг продукції;
- потребу в кормах;
- прогнозований дохід.

Показник	Значення
Площа водойм	
Кількість малька	
Обсяг продукції	
Потреба у кормах	
Очікуваний дохід	

Завдання 3. Розробка довгострокового плану

Довгостроковий план має включати:

- розширення господарства;
- будівництво нових водойм;
- впровадження сучасних технологій;
- збільшення продуктивності;
- розвиток переробки та збуту продукції.

Завдання 4. Прогнозування виробництва

Прогнозований приріст виробництва визначають за формулою:

$$Q_2 = Q_1 \times (1+r) \quad Q_{2} = Q_{1} \times (1+r)$$

де:

- Q_2 — прогнозований обсяг виробництва;
- Q_1 — поточний обсяг виробництва;
- r — темп приросту виробництва.

Приклад розрахунку

Поточний обсяг виробництва становить 8000 кг риби.

Плановий приріст виробництва — 12 %.

Розрахунок:

$$Q_2 = 8000 \times (1 + 0.12) = 8960 \text{ кг} \quad Q_2 = 8000 \times (1 + 0.12) = 8960 \text{ кг}$$

Завдання 5. Оцінка перспектив розвитку

Потрібно проаналізувати:

- економічну ефективність розвитку;
- можливість збільшення виробництва;
- ризики господарської діяльності;
- перспективи впровадження нових технологій.

Розрахункова таблиця

Показник	Поточне значення	Планове значення
Площа водойм		
Обсяг виробництва		
Кількість працівників		
Витрати кормів		

Показник	Поточне значення	Планове значення
Дохід господарства		

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- основні напрями розвитку господарства;
- результати короткострокового планування;
- перспективи довгострокового розвитку;
- можливості підвищення ефективності виробництва;
- економічну доцільність запланованих заходів.

Контрольні запитання

1. Що таке короткострокове планування?
2. Які завдання вирішує довгостроковий план розвитку?
3. Які фактори впливають на розвиток рибного господарства?
4. Як прогнозується збільшення виробництва?
5. Чому планування є важливим для ефективної роботи господарства?

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 258–274.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 309–326.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 268–284.

Лабораторна робота №9

Тема: Оцінка впливу рибного господарства на екосистему водойми

Мета роботи

Навчитися оцінювати вплив рибного господарства на водну екосистему, визначати основні екологічні ризики та розробляти заходи щодо зменшення негативного впливу на довкілля.

Матеріали та обладнання

Дані про якість води, результати гідрохімічних аналізів, довідкові матеріали, калькулятор, зошит для записів.

Теоретичні відомості

Рибне господарство є важливою галуззю аквакультури, однак інтенсивне вирощування риби може впливати на стан водних екосистем. Надмірне накопичення органічних залишків, кормів та продуктів обміну речовин призводить до погіршення якості води та зміни екологічного стану водойми.

Основними екологічними факторами впливу є:

- накопичення органічних речовин;
- зменшення вмісту кисню;
- підвищення концентрації аміаку та нітритів;
- евтрофікація водойм;
- зміна видового складу гідробіонтів;
- поширення хвороб риб.

Особливо сильний вплив на екосистему спостерігається за високої щільності посадки риби та надмірної годівлі.

Для збереження екологічної рівноваги необхідно контролювати якість води, дотримуватись оптимальної щільності посадки риби та застосовувати сучасні методи очищення водойм.

Завдання

1. Ознайомитися з основними видами впливу рибного господарства на водойму.
2. Оцінити екологічний стан водойми.
3. Визначити можливі джерела забруднення.
4. Розробити заходи щодо зменшення негативного впливу на екосистему.

Хід роботи

Завдання 1. Аналіз джерел впливу на водойму

Необхідно визначити:

- джерела органічного забруднення;
- обсяги внесення кормів;
- рівень накопичення мулу;
- наявність стічних вод;
- рівень антропогенного навантаження.

Джерело впливу Характеристика

Корми

Продукти обміну риб

Стічні води

Замулення

Інші фактори

Завдання 2. Оцінка гідрохімічних показників

Потрібно визначити:

- вміст кисню;
- рН води;
- концентрацію аміаку;
- прозорість води;
- температуру.

Показник	Норматив	Фактичне значення
Кисень		
рН		
Аміак		
Температура		
Прозорість		

Завдання 3. Оцінка рівня органічного навантаження

Органічне навантаження визначають залежно від кількості кормів та органічних залишків.

Коефіцієнт органічного навантаження визначають за формулою:

$$K_o = \frac{M_k \cdot S \cdot K_{\{o\}}}{S} \quad K_o = S \cdot M_k$$

де:

- K_o — органічне навантаження, кг/м²;
- M_k — маса внесених кормів, кг;
- S — площа водойми, м².

Приклад розрахунку

У водойму внесено 3200 кг корму.

Площа водойми становить 16000 м².

Розрахунок:

$$K_o = \frac{3200}{16000} = 0.2 \text{ кг/м}^2 \quad K_o = 16000 \cdot 0.2 = 3200 \text{ кг/м}^2$$

Завдання 4. Аналіз екологічних ризиків

Необхідно оцінити:

- ризик дефіциту кисню;
- можливість «цвітіння» води;
- ризик накопичення токсичних речовин;
- вплив на природну іхтіофауну;
- безпеку поширення захворювань.

Завдання 5. Розробка природоохоронних заходів

Запропонувати заходи для зменшення негативного впливу:

- контроль норм годівлі;
- аерація водойм;
- очищення стічних вод;
- біомеліорація;
- контроль щільності посадки риби.

Розрахункова таблиця

Показник	Значення
Площа водойми, м ²	
Кількість корму, кг	

Показник	Значення
Органічне навантаження	
Вміст кисню	
Концентрація аміаку	
Екологічна оцінка	

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- екологічний стан водойми;
- основні джерела впливу;
- рівень антропогенного навантаження;
- можливі екологічні ризики;
- заходи щодо покращення стану водойми.

Контрольні запитання

1. Які фактори впливають на екосистему рибогосподарської водойми?
2. Що таке евтрофікація водойм?
3. Який вплив має надлишкове внесення кормів?
4. Чому важливо контролювати вміст кисню у воді?
5. Які заходи допомагають зменшити негативний вплив рибництва на довкілля?

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 279–296.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 332–348.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 289–306.

Модуль II. Технологічні процеси у фермерському рибництві

Лабораторна робота №10

Тема: Визначення оптимального співвідношення видів риб у господарстві (товарне, маточне, племінне)

Мета роботи

Навчитися визначати оптимальне співвідношення різних видів риб у рибному господарстві залежно від напрямку виробництва, біологічних особливостей риб та умов вирощування.

Матеріали та обладнання

Калькулятор, довідкові матеріали, нормативи щільності посадки риби, виробничі показники господарства, зошит для розрахунків.

Теоретичні відомості

Ефективність рибного господарства значною мірою залежить від правильного підбору видового складу риб та їх співвідношення у водоймі. Раціональне поєднання видів дозволяє максимально використовувати природну кормову базу, покращувати санітарний стан водойм та підвищувати рибопродуктивність.

У рибництві виділяють:

- товарне стадо;
- маточне стадо;
- племінне стадо.

Товарне стадо формують для отримання рибної продукції.

Маточне стадо використовують для отримання ікри та потомства.

Племінне стадо забезпечує селекційну роботу та покращення продуктивних якостей риб.

У полікультурі найчастіше використовують:

- коропа;
- білого амура;
- товстолоба;
- сома;
- форель.

Кожен вид займає окрему трофічну нішу та споживає різні кормові ресурси.

Завдання

1. Ознайомитися з принципами формування рибних стад.
2. Визначити видовий склад господарства.
3. Розрахувати співвідношення видів риб.
4. Оцінити ефективність використання кормової бази водойми.

Хід роботи

Завдання 1. Аналіз спеціалізації господарства

Необхідно визначити:

- напрям діяльності господарства;
- основний вид риби;
- допоміжні види;
- тип вирощування.

Показник	Характеристика
Напрямок господарства	
Основний вид риби	

Показник	Характеристика
Додаткові види	
Тип вирощування	

Завдання 2. Формування товарного стада

Під час формування товарного стада враховують:

- рибопродуктивність водойми;
- кормову базу;
- біологічну сумісність видів;
- темпи росту риб.

Рекомендоване співвідношення видів у полікультурі:

Вид риби	Частка у посадці
Короп	50–60 %
Білий амур	15–20 %
Говстолоб	20–30 %
Інші види	до 10 %

Завдання 3. Розрахунок кількості риб різних видів

Кількість особин визначають за формулою:

$$N = N_{\text{заг}} \times \frac{P}{100} \quad N = N_{\text{заг}} \times 100P$$

де:

- NN — кількість риб певного виду;
- $N_{\text{заг}}$ — загальна кількість посадкового матеріалу;
- PPP — частка виду у структурі посадки, %.

Приклад розрахунку

Загальна кількість посадкового матеріалу становить 12000 екземплярів.

Частка коропа — 55 %.

Розрахунок:

$$N = 12000 \times \frac{55}{100} = 6600 \quad N = 12000 \times 100 \times 0,55 = 6600$$

Отже, кількість коропа становить 6600 особин.

Завдання 4. Формування маточного стада

Маточне стадо формують із найбільш продуктивних та здорових особин.

Необхідно враховувати:

- швидкість росту;
- масу тіла;
- стан здоров'я;
- репродуктивні показники;
- походження риби.

Завдання 5. Оцінка ефективності полікультурі

Необхідно проаналізувати:

- рівень використання кормової бази;
- продуктивність водойми;
- біологічну сумісність риб;
- економічну ефективність вирощування.

Розрахункова таблиця

Вид риби	Частка, %	Кількість особин
Короп		
Білий амур		
Товстолоб		
Інші види		

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- оптимальне співвідношення видів риб;
- особливості формування товарного та маточного стада;
- ефективність використання водойми;
- переваги полікультури у рибництві.

Контрольні запитання

1. Що таке полікультура у рибництві?
2. Які переваги має спільне вирощування різних видів риб?
3. Для чого формують маточне стадо?
4. Які фактори враховують під час формування племінного стада?
5. Як визначають співвідношення видів риб у господарстві?

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 301–318.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 351–367.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 311–327.

Лабораторна робота №11

Тема: Інкубація ікри та оцінка виходу личинок

Мета роботи

Навчитися проводити оцінку процесу інкубації ікри риб, визначати виживаність ембріонів та розраховувати вихід личинок.

Матеріали та обладнання

Інкубаційні апарати, проби ікри, термометр, оксиметр, мірний посуд, калькулятор, зошит для записів.

Теоретичні відомості

Інкубація ікри є одним із найважливіших етапів відтворення риб. Від правильного проведення інкубації залежать виживаність ембріонів, якість личинок та ефективність подальшого вирощування риби.

Основними факторами, що впливають на успішність інкубації, є:

- температура води;
- вміст розчиненого кисню;
- швидкість водообміну;
- якість ікри;
- санітарний стан обладнання.

Для різних видів риб існують оптимальні температурні режими інкубації. Порушення температурного режиму або дефіцит кисню можуть спричинити масову загибель ембріонів.

Під час інкубації необхідно контролювати:

- розвиток ембріонів;
- появу загиблої ікри;
- грибкові ураження;
- тривалість ембріогенезу.

Завдання

1. Ознайомитися з технологією інкубації ікри.
2. Визначити основні параметри інкубації.
3. Розрахувати відсоток виходу личинок.
4. Оцінити ефективність інкубації.

Хід роботи

Завдання 1. Аналіз умов інкубації

Необхідно визначити:

- вид риби;
- температуру води;
- вміст кисню;
- тривалість інкубації;
- тип інкубаційного апарата.

Показник	Значення
Вид риби	
Температура води	
Вміст кисню	
Тривалість інкубації	
Тип апарата	

Завдання 2. Визначення кількості заплідненої ікри

Підрахувати:

- загальну кількість ікринок;
- кількість запліднених ікринок;
- кількість загиблої ікри.

Завдання 3. Розрахунок виходу личинок

Вихід личинок визначають за формулою:

$$L = \frac{N_{\text{л}}}{N_{\text{і}}} \times 100\% \quad L = \frac{N_{\text{і}}}{N_{\text{л}}} \times 100\%$$

де:

- L — вихід личинок, %;
- $N_{\text{л}}$ — кількість отриманих личинок;
- $N_{\text{і}}$ — кількість заплідненої ікри.

Приклад розрахунку

На інкубацію закладено 120000 запліднених ікринок.

Отримано 96000 личинок.

Розрахунок:

$$L = \frac{96000}{120000} \times 100 = 80\% \quad L = \frac{96000}{120000} \times 100 = 80\%$$

Завдання 4. Оцінка виживаності ембріонів

Виживаність ембріонів визначають за формулою:

$$V = \frac{N_{\text{ж}}}{N_{\text{з}}} \times 100\% \quad V = \frac{N_{\text{з}}}{N_{\text{ж}}} \times 100\%$$

де:

- V — виживаність ембріонів, %;
- $N_{\text{ж}}$ — кількість живих ембріонів;
- $N_{\text{з}}$ — загальна кількість заплідненої ікри.

Завдання 5. Аналіз причин втрат

Необхідно визначити можливі причини загибелі ікри:

- дефіцит кисню;
- порушення температурного режиму;
- грибкові захворювання;
- механічні пошкодження;
- низька якість статевих продуктів.

Розрахункова таблиця

Показник	Значення
Кількість ікри	
Запліднена ікра	
Кількість личинок	
Вихід личинок	
Виживаність ембріонів	

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- умови проведення інкубації;
- ефективність інкубації;
- рівень виходу личинок;

- можливі причини втрат;
 - заходи щодо покращення технології інкубації.
-

Контрольні запитання

1. Які фактори впливають на інкубацію ікри?
 2. Чому важливий контроль температури під час інкубації?
 3. Як визначають вихід личинок?
 4. Які причини загибелі ікри найпоширеніші?
 5. Для чого проводять аерацію під час інкубації?
-

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибицтво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 322–339.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 371–388.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 331–347.

Лабораторна робота №12

Тема: Розрахунок доз внесення добрив для підвищення кормової бази

Мета роботи

Навчитися визначати потребу у внесенні органічних та мінеральних добрив для підвищення природної кормової бази рибогосподарських водойм.

Матеріали та обладнання

Калькулятор, довідкові таблиці норм внесення добрив, дані про площу водойми, показники продуктивності водойми, зошит для розрахунків.

Теоретичні відомості

У ставковому рибництві добрива застосовують для стимулювання розвитку природної кормової бази: фітопланктону, зоопланктону та бентосу. Це сприяє підвищенню рибопродуктивності водойм і зменшенню витрат комбікормів.

Для удобрення ставків використовують:

- органічні добрива;
- азотні добрива;
- фосфорні добрива;
- комплексні мінеральні добрива.

Органічні добрива покращують розвиток мікроорганізмів та природних кормових організмів. Мінеральні добрива стимулюють розвиток фітопланктону.

Ефективність удобрення залежить від:

- температури води;
- вмісту кисню;
- кислотності води;
- глибини водойми;
- типу ґрунту;
- щільності посадки риби.

Надмірне внесення добрив може викликати «цвітіння» води, дефіцит кисню та погіршення екологічного стану водойми.

Завдання

1. Ознайомитися з видами добрив у рибництві.
 2. Визначити потребу водойми у добривах.
 3. Розрахувати дози внесення добрив.
 4. Оцінити вплив удобрення на рибопродуктивність водойми.
-

Хід роботи

Завдання 1. Визначення площі водойми

Необхідно визначити:

- площу водойми;
- середню глибину;
- ступінь розвитку природної кормової бази.

Показник Значення

Площа водойми

Середня глибина

Тип водойми

Завдання 2. Вибір виду добрив

У рибництві найчастіше використовують:

Вид добрив	Призначення
Гній	Стимуляція розвитку зоопланктону
Суперфосфат	Розвиток фітопланктону
Аміачна селітра	Збагачення води азотом
Комплексні добрива	Загальне підвищення продуктивності

Завдання 3. Розрахунок дози внесення добрив

Дозу внесення добрив визначають за формулою:

$$D = S \times ND = S \times N \times D$$

де:

- DDD — загальна кількість добрив, кг;
- SSS — площа водойми, га;
- NNN — норма внесення добрив, кг/га.

Приклад розрахунку

Площа водойми становить 6 га.

Норма внесення органічних добрив — 2500 кг/га.

Розрахунок:

$$D = 6 \times 2500 = 15000 \text{ кг}$$

Завдання 4. Аналіз ефективності удобрення

Необхідно оцінити:

- розвиток природної кормової бази;
- прозорість води;
- інтенсивність розвитку фітопланктону;
- зміни рибопродуктивності водойми.

Завдання 5. Оцінка екологічних ризиків

Потрібно визначити можливі негативні наслідки:

- евтрофікацію водойми;
- дефіцит кисню;
- накопичення органічних залишків;
- погіршення якості води.

Розрахункова таблиця

Показник	Значення
Площа водойми, га	
Вид добрив	
Норма внесення, кг/га	
Загальна кількість добрив, кг	
Результат удобрення	

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- види використаних добрив;
- розраховані дози внесення;
- вплив удобрення на кормову базу;
- ефективність застосування добрив;
- можливі екологічні наслідки.

Контрольні запитання

1. Для чого застосовують добрива у рибництві?
2. Які види добрив використовують у ставковому господарстві?
3. Як визначають дозу внесення добрив?
4. Які фактори впливають на ефективність удобрення водойм?
5. Які ризики виникають у разі надмірного внесення добрив?

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 343–359.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 392–408.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 351–366.

Лабораторна робота №13

Тема: Аналіз ефективності аерації водойм

Мета роботи

Навчитися оцінювати ефективність аерації водойм, визначати вплив аерації на вміст розчиненого кисню та продуктивність рибного господарства.

Матеріали та обладнання

Аератори різних типів, оксиметр, термометр, калькулятор, результати вимірювань якості води, зошит для записів.

Теоретичні відомості

Аерація водойм є важливим технологічним заходом у рибництві, який забезпечує підвищення вмісту розчиненого кисню у воді. Дефіцит кисню негативно впливає на ріст риби, засвоєння кормів та виживаність гідробіонтів.

Основними причинами зниження вмісту кисню є:

- висока щільність посадки риби;
- надмірне внесення кормів;
- розвиток фітопланктону;
- висока температура води;
- накопичення органічних речовин.

Для аерації використовують:

- поверхневі аератори;
- компресорні системи;
- фонтанні аератори;
- ежекторні аератори.

Ефективність аерації визначається здатністю обладнання підтримувати оптимальний рівень кисню у водоймі.

Завдання

1. Ознайомитися з принципами аерації водойм.
2. Визначити рівень кисню до та після аерації.
3. Розрахувати ефективність роботи аератора.
4. Оцінити вплив аерації на умови вирощування риби.

Хід роботи

Завдання 1. Визначення параметрів водойми

Необхідно визначити:

- площу водойми;
- середню глибину;
- температуру води;
- щільність посадки риби.

Показник	Значення
Площа водойми	
Глибина	
Температура води	
Щільність посадки	

Завдання 2. Вимірювання вмісту кисню

Вміст розчиненого кисню визначають до та після роботи аератора.

Показник	До аерації	Після аерації
Кисень, мг/дм ³		

Оптимальний вміст кисню для більшості видів риб:

$$O_2 \geq 5 \text{ мг/дм}^3$$

Завдання 3. Розрахунок приросту концентрації кисню

Приріст концентрації кисню визначають за формулою:

$$\Delta O_2 = O_{22} - O_{21} \quad \Delta O_2 = O_{22} - O_{21}$$

де:

- ΔO_2 — приріст концентрації кисню;
- O_{21} — вміст кисню до аерації;
- O_{22} — вміст кисню після аерації.

Приклад розрахунку

До аерації вміст кисню становив 3,8 мг/дм³.

Після аерації — 6,4 мг/дм³.

Розрахунок:

$$\Delta O_2 = 6.4 - 3.8 = 2.6 \text{ мг/дм}^3 \quad \Delta O_2 = 6.4 - 3.8 = 2.6 \text{ мг/дм}^3$$

Завдання 4. Визначення ефективності аератора

Ефективність аерації визначають за формулою:

$$E = \frac{O_{22} - O_{21}}{O_{22} - O_{21}} \times 100\% \quad E = \frac{O_{22} - O_{21}}{O_{22} - O_{21}} \times 100\%$$

де:

- E — ефективність аерації, %;
- O_{21} — вміст кисню до аерації;
- O_{22} — вміст кисню після аерації.

Приклад розрахунку

$$E = \frac{6.4 - 3.8}{6.4 - 3.8} \times 100 = 168.4\% \quad E = \frac{6.4 - 3.8}{6.4 - 3.8} \times 100 = 168.4\%$$

Завдання 5. Аналіз результатів

Необхідно оцінити:

- ефективність роботи аератора;
- вплив температури на розчинення кисню;
- зміни поведінки риби;
- доцільність використання аерації у господарстві.

Розрахункова таблиця

Показник	Значення
Вміст кисню до аерації	
Вміст кисню після аерації	
Приріст кисню	
Ефективність аерації	
Температура води	

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- результати вимірювання кисню;

- ефективність аерації;
 - вплив аерації на стан водойми;
 - доцільність використання аераторів;
 - рекомендації щодо покращення кисневого режиму.
-

Контрольні запитання

1. Для чого застосовують аерацію у рибництві?
 2. Які фактори впливають на вміст кисню у воді?
 3. Які види аераторів використовують у рибному господарстві?
 4. Як визначається ефективність аерації?
 5. Чому дефіцит кисню є небезпечним для риби?
-

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 362–378.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 412–428.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 369–384.

Лабораторна робота №14

Тема: Складання раціонів годівлі для різних видів риби

Мета роботи

Навчитися складати раціони годівлі для різних видів риб залежно від їх біологічних особливостей, віку, маси тіла та умов вирощування.

Матеріали та обладнання

Довідкові таблиці поживності кормів, калькулятор, нормативи годівлі риби, дані про масу риби та температуру води, зошит для розрахунків.

Теоретичні відомості

Годівля є одним із найважливіших елементів технології вирощування риби. Правильно складений раціон забезпечує швидкий ріст риби, високу виживаність та ефективне використання кормів.

Раціон годівлі залежить від:

- виду риби;
- віку риби;
- маси тіла;
- температури води;
- інтенсивності вирощування;
- фізіологічного стану риби.

Для риб використовують:

- природні корми;
- зернові корми;
- комбікорми;
- білкові добавки;
- мінеральні та вітамінні добавки.

Основними поживними компонентами кормів є:

- білки;
- жири;
- вуглеводи;
- мінеральні речовини;
- вітаміни.

Нестача поживних речовин призводить до уповільнення росту та зниження стійкості риби до захворювань.

Завдання

1. Ознайомитися з основними принципами годівлі риби.
2. Визначити добову потребу риби у кормах.
3. Скласти раціон годівлі для різних видів риб.
4. Оцінити ефективність використання кормів.

Хід роботи

Завдання 1. Визначення виду риби та маси

Необхідно визначити:

- вид риби;
- середню масу особин;
- температуру води;
- умови вирощування.

Показник	Значення
Вид риби	

Показник	Значення
Середня маса	
Температура води	
Тип господарства	

Завдання 2. Визначення добової норми годівлі

Добову норму корму визначають як відсоток від маси риби.

Вид риби	Добова норма корму
Короп	2–5 % від маси тіла
Форель	1–3 %
Сом	3–6 %
Тиляпія	2–4 %

Завдання 3. Розрахунок добової потреби у кормах

Добову потребу в кормі визначають за формулою:

$$K = M \times N \times 100 \quad K = M \times \frac{N}{100} \quad K = M \times 100N$$

де:

- K — добова кількість корму, кг;
- M — загальна маса риби, кг;
- N — норма годівлі, %.

Приклад розрахунку

Загальна маса риби у водоймі становить 3500 кг.

Норма годівлі — 4 %.

Розрахунок:

$$K = 3500 \times 4 \times 100 = 140 \text{ кг} \quad K = 3500 \times \frac{4}{100} = 140 \text{ кг} \quad K = 3500 \times 100 \times 4 = 140 \text{ кг}$$

Завдання 4. Складання раціону

Необхідно розподілити корми за поживністю.

Компонент корму	Частка у раціоні
Білки	30–40 %
Жири	5–10 %
Вуглеводи	25–40 %
Мінеральні речовини	2–5 %

Завдання 5. Аналіз ефективності годівлі

Необхідно оцінити:

- інтенсивність росту риби;
- поїдання кормів;
- залишки корму;
- конверсію корму;
- економічну ефективність годівлі.

Розрахункова таблиця

Показник	Значення
Вид риби	
Загальна маса риби, кг	

Показник	Значення
Норма годівлі, %	
Добова кількість корму, кг	
Тип корму	

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- особливості годівлі риби;
- розраховану потребу у кормах;
- склад раціону;
- ефективність використання кормів;
- рекомендації щодо оптимізації годівлі.

Контрольні запитання

1. Які фактори впливають на раціон годівлі риби?
2. Як визначають добову норму корму?
3. Які основні поживні речовини необхідні риbam?
4. Чому важливо враховувати температуру води під час годівлі?
5. Як оцінюють ефективність використання кормів?

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 381–397.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 431–447.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 388–404.

Лабораторна робота №15

Тема: Визначення конверсії корму та ефективності годівлі

Мета роботи

Навчитися визначати коефіцієнт конверсії корму, оцінювати ефективність годівлі риби та аналізувати використання кормів у рибному господарстві.

Матеріали та обладнання

Калькулятор, дані про витрати кормів, результати контрольних виловів, таблиці приросту риби, зошит для розрахунків.

Теоретичні відомості

Ефективність годівлі є одним із головних показників рибницького господарства. Витрати на корми становлять значну частину собівартості продукції, тому правильне використання кормів має важливе економічне значення.

Основними показниками ефективності годівлі є:

- коефіцієнт конверсії корму;
- кормовий коефіцієнт;
- середньодобовий приріст;
- інтенсивність росту риби.

Конверсія корму показує, скільки корму необхідно для отримання 1 кг приросту риби. Чим менший коефіцієнт конверсії, тим ефективніше використовуються корми.

На ефективність годівлі впливають:

- якість кормів;
- температура води;
- вміст кисню;
- вид риби;
- режим годівлі;
- щільність посадки.

Надмірна або недостатня годівля негативно впливає на продуктивність водойми та якість води.

Завдання

1. Ознайомитися з основними показниками ефективності годівлі.
2. Розрахувати коефіцієнт конверсії корму.
3. Визначити ефективність використання кормів.
4. Проаналізувати вплив умов вирощування на ефективність годівлі.

Хід роботи

Завдання 1. Визначення виробничих показників

Необхідно визначити:

- загальну масу риби;
- приріст маси;
- кількість використаного корму;
- тривалість вирощування.

Показник	Значення
Початкова маса риби	
Кінцева маса риби	
Приріст маси	
Кількість корму	
Тривалість вирощування	

Завдання 2. Розрахунок приросту маси риби

Приріст маси визначають за формулою:

$$\Delta M = M_2 - M_1 \quad \Delta M = M_2 - M_1$$

де:

- ΔM — приріст маси риби, кг;
- M_1 — початкова маса риби, кг;
- M_2 — кінцева маса риби, кг.

Приклад розрахунку

Початкова маса риби становила 1800 кг.

Кінцева маса — 5200 кг.

Розрахунок:

$$\Delta M = 5200 - 1800 = 3400 \text{ кг} \quad \Delta M = 5200 - 1800 = 3400 \text{ кг}$$

Завдання 3. Визначення коефіцієнта конверсії корму

Коефіцієнт конверсії корму визначають за формулою:

$$FCR = \frac{K}{\Delta M} \quad FCR = \frac{K}{\Delta M}$$

де:

- FCR — коефіцієнт конверсії корму;
- K — кількість використаного корму, кг;
- ΔM — приріст маси риби, кг.

Приклад розрахунку

На вирощування риби використано 5100 кг корму.

Приріст маси риби становив 3400 кг.

Розрахунок:

$$FCR = \frac{5100}{3400} = 1.5 \quad FCR = \frac{5100}{3400} = 1.5$$

Завдання 4. Оцінка ефективності годівлі

Оцінка проводиться за такими критеріями:

Значення FCR	Оцінка ефективності
до 1,2	дуже висока
1,2–1,8	добра
1,8–2,5	середня
понад 2,5	низька

Завдання 5. Аналіз факторів впливу

Необхідно оцінити:

- якість кормів;
- температуру води;
- рівень кисню;
- режим годівлі;
- стан здоров'я риби.

Розрахункова таблиця

Показник	Значення
Початкова маса риби, кг	
Кінцева маса риби, кг	

Показник	Значення
Приріст маси, кг	
Витрати корму, кг	
Коефіцієнт конверсії	

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- результати розрахунків конверсії корму;
- ефективність годівлі;
- фактори, що впливають на використання кормів;
- можливості зниження витрат кормів;
- рекомендації щодо покращення годівлі.

Контрольні запитання

1. Що таке коефіцієнт конверсії корму?
2. Які фактори впливають на ефективність годівлі?
3. Як визначають приріст маси риби?
4. Чому якість кормів є важливою?
5. Як температура води впливає на споживання корму?

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 401–417.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 451–467.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 408–423.

Лабораторна робота №16

Тема: Відбір риби для племінного стада за морфологічними ознаками

Мета роботи

Навчитися проводити відбір риби для формування племінного стада за морфологічними та біологічними показниками, оцінювати селекційну цінність особин.

Матеріали та обладнання

Жива риба або муляжі, ваги, мірна лінійка, штангенциркуль, таблиці морфологічних показників, калькулятор, зошит для записів.

Теоретичні відомості

Племінна робота у рибництві спрямована на покращення продуктивних якостей риби, підвищення темпів росту, виживаності та стійкості до захворювань.

Для формування племінного стада відбирають найбільш цінних особин із високими господарсько-корисними ознаками.

Основними критеріями відбору є:

- швидкість росту;
- маса тіла;
- форма тіла;
- пропорційність будови;
- стан здоров'я;
- відсутність дефектів;
- репродуктивні показники.

Морфологічні показники дають можливість оцінити фізичний розвиток риби та її придатність для племінного використання.

Основними морфологічними показниками є:

- довжина тіла;
- висота тіла;
- маса;
- індекс вгодованості;
- співвідношення довжини і висоти тіла.

Завдання

1. Ознайомитися з принципами племінного відбору риби.
2. Провести морфологічні вимірювання риби.
3. Розрахувати індекси тілобудови.
4. Відібрати особин для племінного стада.

Хід роботи

Завдання 1. Морфологічні вимірювання

Необхідно визначити:

- довжину тіла;
- висоту тіла;
- масу риби;
- вік риби;
- зовнішній стан.

Показник	Значення
Довжина тіла	
Висота тіла	
Маса	

Показник	Значення
Вік	
Стан здоров'я	

Завдання 2. Визначення індексу вгодованості

Індекс вгодованості визначають за формулою Фултона:

$$K = \frac{M \times 100}{L^3} \quad K = \frac{M \times 100}{L^3}$$

де:

- K — коефіцієнт вгодованості;
- M — маса риби, г;
- L — довжина тіла, см.

Приклад розрахунку

Маса риби становить 1450 г.

Довжина тіла — 38 см.

Розрахунок:

$$K = \frac{1450 \times 100}{38^3} = 2.64 \quad K = \frac{1450 \times 100}{38^3} = 2.64$$

Завдання 3. Оцінка морфологічних ознак

Під час оцінки враховують:

- рівномірність розвитку;
- правильність форми тіла;
- відсутність деформацій;
- розвиток плавців;
- активність риби.

Ознака	Оцінка
Форма тіла	
Стан плавців	
Активність	
Наявність дефектів	

Завдання 4. Відбір племінних особин

Для племінного стада відбирають риб:

- із високими темпами росту;
- без зовнішніх дефектів;
- із добрим фізіологічним станом;
- із високим коефіцієнтом вгодованості.

Завдання 5. Аналіз результатів відбору

Необхідно оцінити:

- кількість відібраних особин;
- рівень однорідності стада;
- перспективність племінного матеріалу;
- можливості подальшої селекції.

Розрахункова таблиця

№ риби	Довжина, см	Маса, г	Коефіцієнт вгодваності	Оцінка
--------	-------------	---------	------------------------	--------

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- результати морфологічної оцінки;
 - показники відібраних особин;
 - ефективність племінного відбору;
 - перспективність формування племінного стада;
 - значення селекційної роботи у рибництві.
-

Контрольні запитання

1. Яке значення має племінний відбір у рибництві?
 2. Які морфологічні показники використовують під час оцінки риби?
 3. Що характеризує коефіцієнт вгодваності?
 4. Які риби придатні для формування племінного стада?
 5. Чому важливо вибракувати риб із дефектами?
-

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 421–438.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 471–487.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 427–443.

Лабораторна робота №17

Тема: Розрахунок оптимальної щільності посадки риби для інтенсивного вирощування

Мета роботи

Навчитися визначати оптимальну щільність посадки риби в умовах інтенсивного вирощування залежно від виду риби, умов утримання та рівня технологічного забезпечення господарства.

Матеріали та обладнання

Калькулятор, нормативи щільності посадки риби, довідкові матеріали, результати аналізу якості води, зошит для розрахунків.

Теоретичні відомості

Щільність посадки риби є одним із найважливіших технологічних показників у рибництві.

Від неї залежать:

- темпи росту риби;
- рівень виживаності;
- ефективність використання кормів;
- якість води;
- рибопродуктивність водойми.

За інтенсивного вирощування використовують підвищені щільності посадки, що дозволяє отримувати значні обсяги продукції з обмеженої площі водойм або басейнів. Водночас надмірне збільшення щільності посадки може спричиняти:

- дефіцит кисню;
- накопичення аміаку;
- поширення захворювань;
- уповільнення росту риби;
- зростання витрат кормів.

Оптимальна щільність посадки залежить від:

- виду риби;
- температури води;
- рівня аерації;
- якості кормів;
- системи водообміну;
- способу вирощування.

Завдання

1. Ознайомитися з нормативами щільності посадки риби.
2. Визначити параметри водойми або басейну.
3. Розрахувати оптимальну щільність посадки.
4. Оцінити вплив щільності посадки на продуктивність господарства.

Хід роботи

Завдання 1. Визначення параметрів водойми

Необхідно визначити:

- площу або об'єм водойми;
- температуру води;
- рівень кисню;
- тип системи вирощування.

Показник	Значення
Площа водойми	
Глибина	

Показник	Значення
Температура води	
Вміст кисню	
Тип вирощування	

Завдання 2. Вибір нормативної щільності посадки

Рекомендовані щільності посадки:

Вид риби	Щільність посадки
Короп	1000–3000 екз./га
Форель	20–40 кг/м ³
Сом	50–100 кг/м ³
Тиляпія	30–80 кг/м ³

Завдання 3. Розрахунок кількості риби

Кількість риби визначають за формулою:

$$N = S \times DN = S \times DN = S \times D$$

де:

- NNN — кількість риби;
- SSS — площа водойми або об'єм басейну;
- DDD — нормативна щільність посадки.

Приклад розрахунку

Площа ставу становить 4 га.

Щільність посадки коропа — 2500 екз./га.

Розрахунок:

$$N = 4 \times 2500 = 10000 \quad N = 4 \times 2500 = 10000 \quad N = 4 \times 2500 = 10000$$

Отже, оптимальна кількість риби становить 10000 особин.

Завдання 4. Оцінка біомаси риби

Біомасу риби визначають за формулою:

$$B = N \times m \quad B = N \times m \quad B = N \times m$$

де:

- BBB — біомаса риби, кг;
- NNN — кількість риб;
- mmm — середня маса однієї риби, кг.

Приклад розрахунку

Кількість риби — 10000 екземплярів.

Середня маса однієї риби — 0,45 кг.

Розрахунок:

$$B = 10000 \times 0.45 = 4500 \text{ кг} \quad B = 10000 \times 0.45 = 4500 \text{ кг} \quad B = 10000 \times 0.45 = 4500 \text{ кг}$$

Завдання 5. Аналіз ефективності щільності посадки

Необхідно оцінити:

- забезпеченість риби киснем;
- ефективність годівлі;
- ризик погіршення якості води;
- можливість збільшення продуктивності;
- економічну ефективність вирощування.

Розрахункова таблиця

Показник	Значення
Площа водойми або об'єм басейну	
Щільність посадки	
Кількість риби	
Середня маса риби	
Загальна біомаса	

Висновок

У висновку необхідно зазначити:

- оптимальну щільність посадки риби;
- результати розрахунків біомаси;
- вплив щільності посадки на стан водойми;
- ефективність інтенсивного вирощування;
- рекомендації щодо оптимізації умов утримання риби.

Контрольні запитання

1. Що таке щільність посадки риби?
2. Які фактори впливають на оптимальну щільність посадки?
3. Чому надмірна щільність посадки є небезпечною?
4. Як визначають біомасу риби?
5. Який вплив має аерація на можливість збільшення щільності посадки?

Література

1. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Рибництво. — Київ: Урожай, 2001. — С. 442–458.
2. Алимов С. І. Аквакультура України: сучасний стан та перспективи розвитку. — Київ: Арістей, 2008. — С. 491–507.
3. Грициняк І. І. Основи рибогосподарської науки. — Львів: Афіша, 2013. — С. 447–463.

Список рекомендованих джерел:

Основна:

1. Алимов С.І., Андрущенко А.І. Осетрівництво: Навч. Посіб. - К.: 2008. - 502 с.
2. Андрущенко А.І., Алимов С.І. Ставове рибництво. - К.: Видавничий центр НАУ, 2008 - 636 с.
3. Андрущенко А.І., Вовк Н.І., Базаєва А.В. Технології виробництва риби в ставовій аквакультурі та схеми основних ланок технологічних процесів. Київ, 2014. 275 с.
4. Гриневич Н.Є., Трофимчук А.М., Світельський М.М., Слюсаренко А.О., Хом'як О.А., Присяжнюк Н.М., Жарчинська В.С., Осадча Ю.В., Іщук О.В. Біологічні основи рибного господарства: Навчальний посібник. – Біла Церква, 2023. – 151 с.
5. Грициняк І.І. Науково - практичні основи раціональної годівлі риб. - К.: „Рибка моя”, 2007. - 306 с.
6. Грициняк І.І., Гринжевський М.В., Третяк О.М., Ківа М.С., Мрук А.І. Фермерське рибництво. - К.: Герб, 2008. - 560 с.
7. Кондратюк В.М., Андрущенко А.І., Кононенко Р.В. Лососівництво: підручник. Том 1. Київ, 2020. 382 с.

Додаткова:

1. Белошапка Т., Ковальов Г. Державний вплив на розвиток рибного господарства України: шляхи вдосконалення. *Актуальні проблеми державного управління*. 2018. Вип. 4. С. 24–28. URL: [Електронний ресурс].
2. Вдовенко Н.М. *Державне регулювання розвитку аквакультури в Україні*: монографія. Київ, 2013. 464 с.
3. Гашков С., Валявський В. Рибне господарство України: проблеми та шляхи розвитку. *Фінансовий контроль*. 2012. № 8 (79). С. 28–31.
4. Горчанок А.В., Присяжнюк Н.М., Слободенюк О.І., Гриневич Н.Є., Бабань В.П., Кузьменко О.А. Аборигенні види риб як тест-об'єкти для дослідження сучасного стану гідроекосистем. *Агроекологічний журнал*. 2019. № 1. С. 9–18. DOI: [10.33730/2077-4893.1.2019.163277](https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2019.163277).
5. Григоренко Т., Мушит С., Базаєва А. Продуктивність вирощувальних ставів за комплексного впливу на їх екосистему. *Рибогосподарська наука України*. 2020. 3(53). С. 19–32. DOI: [10.15407/fsu2020.03.019](https://doi.org/10.15407/fsu2020.03.019).
6. Гринжевський М.В., Грициняк І.І., Пшеничний Д.Р. *Технологія інтенсивного вирощування товарних дволіток короново-сазанових гібридів в полікультурі з трілітками рослиноїдних риб*. Київ, 2008. 19 с.
7. Економічні аспекти виробництва аквакультури в Україні / В.І. Радько, Н.М. Присяжнюк, Ю.В. Федорук, А.В. Горчанок, О.Л. Гейко. *Ефективна економіка*. 2024. № 3. URL: <https://www.nayka.com.ua/index.php/ee/issue/view/137> (дата звернення: 28.05.2025).
8. Інноваційний розвиток виробництва аквакультури в Україні / В.І. Радько, Н.М. Присяжнюк, Н.М. Федорук, А.В. Горчанок, О.Л. Гейко. *Агросвіт*. 2024. № 6. С. 44–50. DOI: [10.32702/2306-6792.2024.6](https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.6). URL: <https://www.nayka.com.ua/index.php/agrosvit/issue/view/134> (дата звернення: 28.05.2025).
9. Коваленко В.О. Основи аквакультури: теорія та практика. Київ: Аграрна освіта, 2022. 350 с.
10. Кражан С.А., Хижняк М.І. *Природна кормова база водойм*. Херсон, 2013. 330 с.
11. Мельник О.П., Петренко І.В. Проблеми та перспективи сталого розвитку рибного господарства в умовах зміни клімату. *Водні біоресурси*. 2023. Т. 5, № 1. С. 112–125.
12. Миськовець Н.П. Аналіз сучасного стану та перспективи розвитку рибного господарства України. *Бізнес Інформ*. 2020. № 3. С. 104–111. URL: [Електронний ресурс].
13. Мрук А.І., Тертерян Л.А., Кучерук А.І. та ін. *Комплексна технологія відтворення лососевих риб в рибницьких господарствах України*. Київ, 2015. 27 с.
14. *Порадник із плідівництва, овочівництва та тваринництва для сільських господарів українців*: навчальний посібник / І.Д. Примак, Н.М. Присяжнюк, Л.А. Шубенко, С.М.

- Кубрак, Н.М. Федорук, А.В. Горчанок, В.В. Леус, Я.О. Муленок, І.І. Поротікова. Вінниця: ТВОРИ, 2024. 416 с.
15. Присяжнюк Н.М., Слободенюк О.І., Горчанок А.В. Живлення і кормові взаємовідношення у Кременчуцькому водосховищі. *Науковий вісник VINSMART.TECO*: зб. матеріалів І міжнар. наук.-практ. конф. (Вінниця, 16-18 трав. 2019 р.) / КВНЗ «Вінницька академія неперервної освіти». 2019. Вип. № 2(25). С. 296–297.
16. Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів: Закон України від 08.07.2011 № 3677-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2012. № 17. С. 734–764.
17. Профілі виду райдужної форелі відповідно до FAO, EUMOFA. URL: https://www.eumofa.eu/documents/20178/137160/Rainbow+Trout_31-1.pdf (дата звернення: 28.05.2025).
18. Райдужна форель. *ZOOlogia*. URL: <http://www.zoologia.com.ua/ribi43.html> (дата звернення: 28.05.2025).
19. Рекомендації з вирощування цінних видів риб у ставкових господарствах України. Схвалено Міністерством аграрної політики та продовольства України. Київ, 2021. 60 с.
20. Самофатова В.А., Демчук С.І. Сучасний стан та напрями розвитку рибного господарства у внутрішніх водоймах України. *Економіка харчової промисловості*. 2015. № 2 (26). С. 41–46.
21. Стан рибного господарства України за 2023 рік: аналітичний звіт. Державне агентство рибного господарства України. URL: <http://www.darg.gov.ua/> (дата звернення: 28.05.2025).

Інтернет ресурси:

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка. URL : <https://library.zu.edu.ua/>
2. Закон України «Про вищу освіту» URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/stru>
3. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського URL: <http://nbuv.gov.ua>
4. Офіційний сайт Міністерства освіти України. URL : <http://www.mon.gov.ua>
5. EU Fish Farming Guidelines (2023). Доступно: https://ec.europa.eu/fisheries/docs/aquaculture/guidelines_en.pdf
6. World Bank (2023). Blue Growth. Доступно: <https://www.worldbank.org/en/topic/aquaculture>
7. Державна установа «Методично-технологічний центр з аквакультури» <https://bumtca.com.ua/>
8. Державне агентство України з розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм <https://darg.gov.ua/>

Навчальне видання

Укладачі:

Світельський Микола Михайлович

Мамченко Віталій Юрійович

Іщук Оксана Василівна

**Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт
з обов'язкової освітньої компоненти
«Фермерське рибництво»**