

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування  
Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою  
Кафедра водних біоресурсів

**05-03-111М**

### **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання лабораторних робіт  
з навчальної дисципліни «Розведення та селекція риб»  
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за  
освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та  
аквакультура» спеціальності 207 «Водні біоресурси та  
аквакультура» денної та заочної форм навчання

Рекомендовано науково-  
методичною радою з якості  
ННІ агроекології та  
землеустрою  
Протокол № 3 від 01.11.2022 р.

Рівне – 2022

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Розведення та селекція риб» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Водні біоресурси та аквакультура» спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» денної і заочної форм навчання [Електронне видання] / Сондак В. В. – Рівне : НУВГП, 2022. – 21 с.

Укладач: Сондак В. В., доктор біологічних наук, професор кафедри водних біоресурсів.

Відповідальний за випуск: Полтавченко Т. В., кандидат ветеринарних наук, доцент, завідувач кафедри водних біоресурсів.

Керівник групи забезпечення зі спеціальності 207  
«Водні біоресурси та аквакультура»

Петрук А. М.

### Зміст

Вступ	3
Лабораторна робота №1. Будова статеві системи риб	4
Лабораторна робота №2. Стадії зрілості статеві системи самок риб. Шкала зрілості яєчників самок.	6
Лабораторна робота №3. Стадії зрілості статеві системи самців риб. Шкала зрілості сім'яників самців	9
Лабораторна робота №4. Заготівля та тестування гіпофізів	11
Лабораторна робота №5. Знеклеювання ікри. Технологічні умови, обладнання, характеристики	12
Лабораторна робота №6. Інкубація ікри. Технологічні умови, обладнання, характеристики	15
Лабораторна робота №7. Запліднення, ембріогенез та ранній постембріогенез різних видів риб	18
Лабораторна робота №8. Стадії розвитку організму риб у зв'язку з технологією розведення	19
Список літератури	21

© В. В. Сондак, 2022

© НУВГП, 2022

## Вступ

Розглядаючи розмноження та селекцію риб і формуючи уявлення в студентів про предмет, необхідно окреслити коло питань, що визначають і складають цей процес: розвиток і формування статевих залоз та статевих продуктів, нерест, запліднення, ембріональний і постембріональний розвиток.

Міждисциплінарні зв'язки: «Розведення та селекція риб» є складовою частиною циклу дисциплін фахової підготовки бакалаврів зі спеціальності. Дисципліни, що передують вивченню зазначеної: «зоологія безхребетних та хордових», «іхтіологія загальна та спеціальна», «іхтіопатологія», «морфологія та фізіологія водних тварин», «генетика», «гістологія та ембріологія організмів», «гідрохімія водойм» тощо.

До числа дисциплін вивчення яких у подальшому базується на матеріалі зазначеної: «рибництво природних водойм», «рибництво штучних водойм», «фермерське рибництво», «виращування рибо-посадкового матеріалу», а також дисципліни вільного вибору студентів.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Розведення та селекція риб" студентами спеціальності 207 "Водні біоресурси та аквакультура" призначені для проведення лабораторних занять з метою закріплення теоретичних знань набутих за час вивчення дисципліни.

## Лабораторна робота № 1

### *Тема: Будова статевої системи риб*

**Мета роботи:** Вивчення будови статевої системи риб, формування статевих клітин в самців та самок.

#### **Обладнання, матеріали та наочні посібники:**

1. Фіксовані плідники різних видів риб на різних стадіях зрілості, або вологі препарати статевих залоз.
2. Мікроскопи.
3. Мікроскопічні препарати статевих залоз.
4. Схеми будови статевої систем риб.

**Зміст заняття:** Особливості розмноження риб. Морфологія статевої систем, її розвиток з віком, фізіологія сперматогенез та оогенезу.

#### **Порядок виконання:**

Розмноження - ланка життєвого циклу риб, що забезпечує відтворення популяцій та збереження виду.

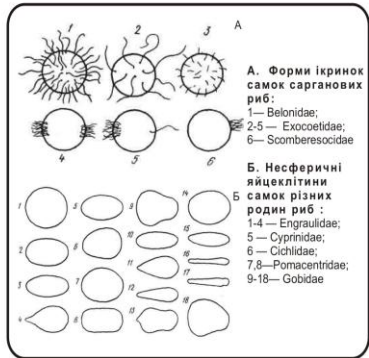
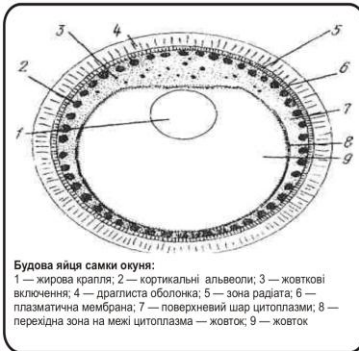
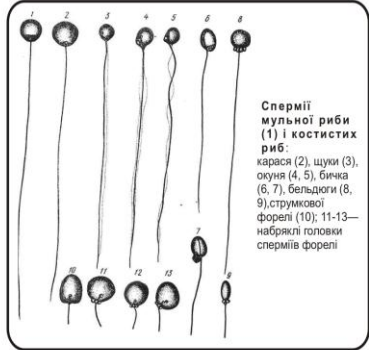
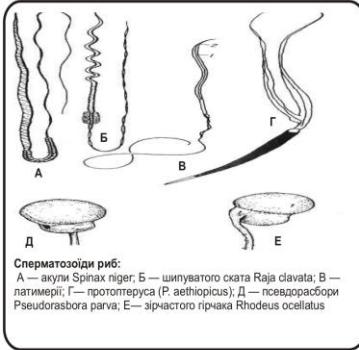
Поняття розмноження включає розвиток статевих залоз, нерест, запліднення, ембріогенез та постембріогенез.

Промислові риби як правило роздільностатеві, тобто мають, або сім'яники, або яєчники.

Час настання статевої зрілості: більшість представників родин корошових, окуневих, лососевих досягають у віці 2-6 років (осетрові 6-12 років).

На час настання статевої зрілості впливає режим температури та живлення.

# ФОРМА І БУДОВА ІКРИ ТА СПЕРМІЇВ РИБ



Кожна статеві клітина проходить в своєму розвитку два

періоди: до статевого дозрівання та періодичне дозрівання частини статевих продуктів в ході нерестових циклів.

Моноциклічні види проходять тільки перший період.

В періодах розрізняють ряд стадій.

Перший період більш тривалий.

Періодичне дозрівання відбувається за різний час в залежності від видової приналежності та екологічних умов (коропові щорічно, осетрові через 3-5-6 років), тихоокеанські лососі моноциклічні види.

1. За схемами студенти знайомляться з стадіями зрілості плідників.
2. На вологих препаратах знайомляться з морфологічними особливостями стадій розвитку статевих залоз.
3. На мікроскопічних препаратах вивчають цитологічні особливості стадій розвитку статевих залоз.
4. Хід роботи конспектується, робляться замальовки спостережень в зошитах для лабораторних робіт.
5. Будова, форми ікри та сперміїв плідників замальовуються студентами окремим малюнком

## **Лабораторна робота № 2**

***Тема: Стадії зрілості статевої системи самок риб.  
Шкала зрілості яєчників самок.***

**Мета роботи:** Вивчити стадії зрілості статевої системи яєчників самок риб

**Обладнання, матеріали та наочні посібники:**

1. Фіксовані, або свіжі препарати статевих залоз риб на різних стадіях розвитку.

**Зміст заняття:**

Два періоди дозрівання будь-якої статевої клітини: дозрівання статевої зрілості та періодичного дозрівання частини

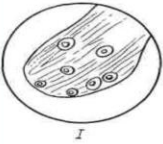
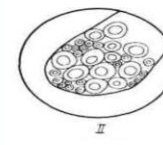
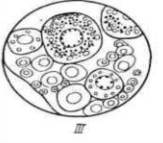
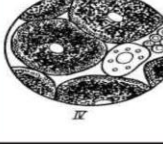
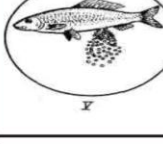
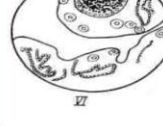
статевих продуктів у між нерестовий період. Плодючість риб, її показники та видові особливості. Стадії зрілості статевих залоз, як показник готовності риб до процесу відтворення. Фактори впливу на процес розвитку та діяльності статевої системи, можливість маніпулювання цими факторами з метою керівництва процесом.

**Порядок виконання:**

Згідно розрахунку часу.

1. За схемами студенти знайомляться зі стадіями зрілості плідників.
2. За вологими препаратами знайомляться з морфологічними особливостями стадій розвитку статевих залоз.
3. За мікроскопічними препаратами вивчають типологічні особливості стадій розвитку статевих залоз.
4. Хід роботи конспектується, робляться замальовки спостережень в зошитах для лабораторних робіт.

## ШКАЛА ЗРІЛОСТІ ЯЄЧНИКІВ САМОК РИБ

СТАДІЯ ЗРІЛОСТІ	ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД	МІКРОСКОПІЧНА БУДОВА	ГРАФІЧНЕ ЗОБРАЖЕННЯ
I	Статеві залози у вигляді прозорих тонких ниток. Незброяним оком статі розрізнити не можна. Стадії не повторюються (буває один раз в житті)	Статеві клітки – овогонії виявляються серед клітин гермінативного епітелію (овогоніальний період)	
II	Яєчники представлені складнопідібними тяжами: м'які, рожево-жовтуватого відтінку. Яєчник здається зернистим. По стінках тягнуться великі кровоносні судини	Численні овоцити періоду малого (протоплазматичного) зростання. Вони округлої або багатокутної форми, щільно прилягають один до одного. Є статеві клітини попередніх фаз розвитку	
III	Яєчники округлої форми, жовтувато-оранжевого кольору, займають близько 1/2 – 1/3 довжини порожнини тіла. Вони наповнені дрібними непрозорими жовтуватими ікринками. У разі розрізу яєчника ікринки тримаються грудками	Овоцити лежать більш густо унаслідок збільшення їх розмірів. Є молодіші генерації	
IV	Яєчники сильно збільшені в об'ємі і займають більше половини (ноді до 2/3) порожнини тіла. Вони туго набиті непрозорими ікринками. Стінки яєчника прозорі. З'являються подинокі великі і прозорі ікринки. Кількість таких ікринок збільшується	Овоцити старої генерації знаходяться в кінці періоду трофоплазматичного росту, тобто у фазі наповнення жовтком. Є овоцити молодших генерацій. Іноді зустрічаються залишки дегенеруючих зрілих ікринок (у статевозрілих риб)	
V	Яєчники досягають максимальних розмірів, вони наповнені ікринками, які витікають за слабкого поглажування черевця. Ікринки прозорі кулеподібні	Овоцити старої генерації досягли дефінітивних розмірів. Глибки жовтка зливаються (у більшості видів). Ядро невідрізне. Овоцити виходять із фолікулу. Присутні овоцити молодших генерацій	
VI	Стінки яєчника спадають, стають в'язкими, непрозорими, складчастими, червоно-синюватого кольору. Спустащений яєчник сильно зменшується в об'ємі. Через деякий час запалення проходить, яєчник поступово яснішає, стає яєчно-рожевим і переходить в стадію II	Спорожнілі фолікули, дегенеруючі невідкладені ікринки, що залишилися, зрілі ікринки, овоцити молодих генерацій	



## Лабораторна робота № 3

**Тема:** *Стадії зрілості статеві системи самців риб.*  
**Щкала зрілості сім'яників самців.**

**Мета роботи:** Вивчити стадії зрілості статеві системи сім'яників самців риб

**Обладнання, матеріали та наочні посібники:**

Фіксовані, або свіжі препарати статевих залоз риб на різних стадіях розвитку.

**Зміст заняття:**

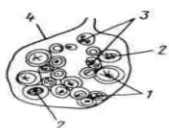
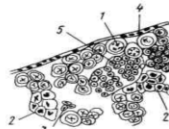
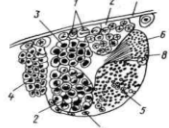
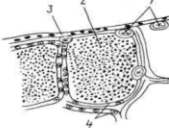
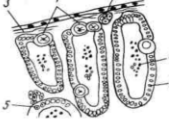

Два періоди досягання будь-якої статеві клітини: до досягання статеві зрілості та періодичного досягання частини статевих продуктів в між нерестовий період. Плодючість риб, її показники та видові особливості. Стадії зрілості статевих залоз, як показник готовності риб до процесу відтворення. Фактори впливу на процес розвитку та діяльності статеві системи, можливість маніпулювання цим и факторам и з мстою керівництва процесом.

**Порядок виконання:**

Згідно розрахунку часу.

1. За схемами студенти знайомляться зі стадіями зрілості сім'яників самців.
2. На вологих препаратах знайомляться з морфологічними особливостями стадій розвитку статевих залоз.
3. На мікроскопічних препаратах вивчають типологічні особливості стадій розвитку статевих залоз.
4. Хід роботи конспектується, робляться замальовки, в т. ч. шкала зрілості .сім'яників самців риб.

# ШКАЛА ЗРІЛОСТІ СІМЯНИКІВ САМЦІВ РИБ

СТАДІЯ ЗРІЛОСТІ	ЗОВНІШНІЙ ВИГЛЯД	МІКРОСКОПІЧНА БУДОВА	ГРАФІЧНЕ ЗОБРАЖЕННЯ
I	Статеві залози розвинені дуже слабо, мають вигляд тоненьких ниточок. Неозброєним оком статі розрізнити не можна. Стадія не повторюється	У тканині сім'яника розкидані статеві клітини — сперматогонії (сперматоігальний період), формою і розмірами вони схожі з овогоніями ювенільних самок. Для розпізнавання статі потрібно звертати увагу, на анатомічну будову гонад: 1-сперматогоній; 2-сперматогоній, що діляться; 3-кровноносна судина з еритроцитами; 4-оболонка сім'яника	
II	Сім'яники представлені тонкими білуватими або трохи розовуватими тяжами. Кровonosні судини на їх поверхні не помітні	Разом із сперматогоніями виявляються сперматоцити I порядку: 1-сперматогоній; 2-сперматогоній, що діляться; 3-кровноносна судина з еритроцитами; 4-оболонка сім'яника; 5-циста з дрібними сперматогоніями	
III	Сім'яники на восьмому етапі ущільнені, в кінцевому відділі звужені, щільні, пружинисті, білуватою або розовуватою кольору від безлічі дрібних кровonosних судин. На поперечному розрізі сім'яник виглядає гострукотим, краї його не зливаються, молочка немає	У сім'яниках ампули заповнені, як сперматоцитами I і II порядку та сперматоїдами, так і сперматозоїдами. Є і сперматогонії: 1-сперматогоній; 2-циста з сперматоцитами I і II порядку; 3-циста з сперматоцитами, що діляться, I порядку; 4-циста з сперматоцитами, що діляться, II порядку; 5-циста з сперматоїдами; 6-циста із зрілими сперматозоїдами; 7-оболонка сім'яника; 8-фолікулярний епітелій	
IV	Сім'яники великі, молочно-білого кольору, менш пружні. У разі натискання на черевце виділяються невеликі краплі молочка	Різно збільшена кількість ампул із сформованими сперматозоїдами. Інші ампули містять сперматоїди, тобто продовжується асинхронність у розвитку клітин, підготовлених до нересту: 1-сперматогоній; 2-сперматозоїд; 3-оболонка сім'яника; 4-фолікулярний епітелій	
V	Нерестовий стан, сперма рясно виділяється за самого слабого поладкування черевця. Сім'яники найбільшого розміру, вони власнісні, молочно-білі або трохи кремового відтінку	Ампули сім'яників у периферичній і центральній частинах наповнені сперматозоїдами, які лежать на периферії, ніби-то на хвилях: 1-сперматогоній; 2-кровноносна судина; 3-оболонка сім'яника; 4-залішкові сперматозоїди; 5-фолікулярний епітелій	
VI	Сім'яники звільнені від сперми, малі, м'які, рожеві з бурим відтінком, на розрізі кутові. У повторно-нерестуючих риб статева запоза переходить на II стадію	Стінки сім'яних каналців потовщені. Просвіти каналців вузькі, в них зустрічаються окремі невідкладені сперматозоїди. В пристінних ділянках лежать сперматогонії: 1-сперматогоній; 2-кровноносна судина; 3-оболонка сім'яника; 4-залішкові сперматозоїди; 5-фолікулярний епітелій	

## Лабораторна робота № 4

### Тема: Заготівля та тестування гіпофізів

**Мета роботи:** засвоєння методики заготівлі, тестування та зберігання гіпофізів.

#### Обладнання, матеріали та наочні посібники:

1. Свіжа риба: короп, карась, лящ, по 2 екз. на підгрупу.
2. Самці жаб, по 6 екз. на підгрупу.
3. Кристалізатори.
4. Ніж для трепанації черепа риб.
5. Голки препарувальні.
6. Ложки для відбору гіпофізів.
7. Ацетон, 10 см<sup>3</sup>
8. Ацетоновані гіпофізи.
9. Порцелянові ступки та тести.
10. Шприци 2 см<sup>3</sup>
11. Голки для ін'єкцій.
12. Фізіологічний розчин.
13. Мікроскоп МБС.
14. Предметне скло.
15. Вода.
16. Мікробіологічна петля.

#### Зміст заняття:

Загальні правила заготівлі та зберігання гіпофізів. Мелодика заготівлі гіпофізів коропа, карася, ляща, судака, осетров і їх. Тестування гіпофізів. Одиниці виміру активності гіпофізів. Методика визначення активності гіпофізів в жаб'ячих одиницях.

#### Порядок виконання:

1. Продемонструвати техніки відбору гіпофіза в коропа та карася, або ляща.
2. Самостійний відбір гіпофізу студентами.

3. Зробити гормональну ін'єкцію самців жаб у дозах в залежності від очікуваної активності гіпофізу.
4. За результатами досягання самців визначити активність.

## Лабораторна робота № 5

**Тема: Знеклеювання ікри, технологічні умови, обладнання, характеристики**

**Мета роботи:** Ознайомилися з процесом знеклеювання ікри, речовинами що застосовують для знеклеювання – молоко, тальк, глина..

**Обладнання, матеріали та наочні посібники:**

Інкубаційний цех діючого підприємства.

**Зміст заняття:** В ході заняття розглядаються питання пов'язані з процесами знеклеювання ікри. Слід звернути увагу на біологічне значення клейкості ікри як пристосування для ембріогенезу в умовах можливості механічного пошкодження. Екологічні групи риб з клейкою ікрою: реофіли, літофіти, фітофіли, псаммофіли інші. Набуття клейкості ікрою: тривалість процесу, суть процесу знеклеювання з огляду на вимоги технології інкубації. Знеклеювачі на основі жиру: молоко, олія. Знеклеювачі на основі інертних речовин: мул, глина, тальк.

Знеклеювання слабо клейкої ікри водою. Способи знеклеювання (перемішування суспензії або емульсії):

1. Перемішування руками.
2. Перемішування перами.
3. Перемішування стислим повітрям.

**Порядок виконання:**

Проведення заняття та прийняття безпосередньої участі в процесі під час відвідування діючого підприємства:

1. Приготування обладнання та знеклеювачів.
2. Отримання заплідненої ікри.

3. Відмивання ікри.
4. Розподіл ікри по місткостях для знеклеювання.
5. Проведення знеклеювання шляхом перемішування перами, або стислим повітрям.
6. Контроль ходу знеклеювання та визначення моменту його завершення.
7. Закладка ікри на інкубацію.
8. Оцінка якості знеклеювання в ході перших і послідуєчих етапів інкубації.
9. Візуальна оцінка якості знеклеювання під збільшенням.

В ході виконання роботи особливу увагу слід звернути па вибір режиму знеклеювання, оскільки слаьке перемішування не забезпечить ефективного знеклеювання, а дуже інтенсивне призведе до руйнування "перебивання" ікри.

#### **Знеклеювання ікри коропа.**

При знеклеюванні ікри можливо використання препарату танін. До початку робіт з одержання статевих продуктів готують два розчини для знеклеювання ікри.

Розчин № 1 готують із препарату ацетонованих сім'яників (ПАС-Г). 50 г. порошку ПАС-Г розмішують в 1 літрі фізіологічного розчину і настоюють при кімнатній температурі не менше трьох годин, періодично перемішуючи. Цей вихідний маточний розчин можна зберігати в холодильнику до 3-7 діб. Для приготування робочого розчину безпосередньо перед знеклеюванням ікри маточний розчин розводять в 10 частинах чистої ставової води. Готувати розчин №1 слід в емальованому посуді.

Розчин №2 це водний розчин таніну. Маточний розчин одержують шляхом розчинення 20г. порошку таніну в 1 літрі теплої води. У скляному посуді маточний розчин може зберігатися протягом всієї нерестової кампанії. Робочий розчин таніну одержують шляхом розведення маточного розчину в 10

частинах ставової води. Готувати робочий розчин слід безпосередньо перед використанням, оскільки він швидко втрачає свої властивості.

В останні роки, як знеклеюючу речовину, широко використовують суспензію тальку. Для приготування її необхідно 100 г порошку тальку і 20-23 г. кухонної солі, які заливають 10 л ставової води і ретельно розмішують, після чого препарат готовий до застосування.

Поряд з цим, значне поширення набув метод, який базується на застосуванні свіжого цільного коров'ячого молока. Знеклеювання заплідненої клейкої ікри коров'ячим молоком досягається за рахунок обволікання яйцевої оболонки крапельками молочного жиру. Оптимальна концентрація знеклеюючого препарату досягається при розведенні молока водою у співвідношенні 1:5 або 1:8. Можна використовувати і сухе молоко, розчинивши його 10-15 г. в 1 літрі води.

Процес знеклеювання ікри здійснюється при постійному перемішуванні у двох змінюваних розчинах №1 та №2.

При знеклеюванні ікри водною суспензією тальку і молока використовують один розчин. Тривалість знеклеювання 30-40 хвилин. Температура розчинів не повинна різко відрізнятись від температури, в якій утримувались дозріваючі плідники. Вона повинна бути відповідною до температури води в інкубаційному цеху.

Ікру розмішують в емальованій мисці (у кожний не менше 500 мл ікри). Осіменіння здійснюють "сухим" російським способом. Ікру змішують зі спермою, потім додають 100 мл знеклеюючого розчину №1, в якому і відбувається запліднення. У міру набухання ікри, в миски доливають розчин з такого розрахунку, щоб шар над ікрою

не перевищував 0,5-1,0 см. При температурі води близько 20° С процес знеклеювання ікри у розчині №1 триває 25-30 хв. Потім частину цього розчину зливають і доливають розчин №2, додаючи його до повного знеклеювання з такого розрахунку, щоб у кінці процесу шар рідини над ікрою не перевищував 3-5 см. Тривалість обробки розчином № 2 становить 25-30 хв.

Для визначення закінчення процесу знеклеювання, порцію ікри кладуть у бактеріологічну чашку, заповнену чистою ставовою водою. Якщо протягом 5 хв. ікринки не приклеїлись до скла і при легкому похитуванні бактеріологічної чашки легко переміщуються відштовхуючись одна від одної - знеклеювання закінчилось. В іншому випадку процес знеклеювання триває ще 10-15 хв., а потім знову беруть пробу ікри. Після завершення процесу знеклеювання ікру із розчину без будь-якого додаткового відмивання переносять і розміщують в інкубаційних апаратах.

Ікру в процесі знеклеювання можна перемішувати вручну пучком пір'я. При значних обсягах робіт доцільно використовувати механічні чи спеціальні апарати, в яких перемішування ікри здійснюється подаванням стислого повітря.

### **Лабораторна робота № 6**

**Тема:** *Запліднення, ембріогенез та ранній постембріогенез різних видів риб*

**Мета роботи:** Вивчення цитологічних та морфологічних особливостей процесу запліднення, морфологічних особливостей стадій ембріогенезу та раннього постембріогенезу у різних риб.

### **Обладнання, матеріали та наочні посібники:**

1. Проби ікри на різних стадіях розвитку.
2. Схеми різних стадій розвитку ікри.
3. Бінокулярний мікроскоп МБС.
4. Чашки Петрі.
5. Препарувальні голки.

### **Зміст заняття:**

Поняття осіменіння та запліднення. Морфологічні та фізіологічні особливості процесу. Теорія етапності ембріогенезу та постембріогенезу.

Видові особливості різних станів та стадій: відкладання ікри. її активація та запліднення, обводнення, дроблення, бластуляція, утворення крупноклітинної та дрібноклітинної морули.

Гастроляція: стадії великого та малого жовткового корка.

Органогенез: нейруляція, диференціація головного та тулубового відділів, закладання очних бульбашок, сомітів та інше. Набуття рухливості, викльов.

### **Порядок виконання:**

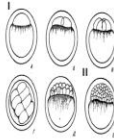
1. На вологих препаратах та схемах ознайомлюються з морфологічними особливостями стадій ембріогенезу та раннього постембріогенезу. Спостереження робляться неозброєним оком, або за допомогою мікроскопа МБС.

2. Хід роботи конспектується, робляться замальовки спостережень, в т. ч. перша частина рисунка «Розвиток та життєвий цикл риб»

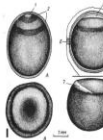


# РОЗВИТОК ТА ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ РИБ

## АКТИВАЦІЯ І ДРОБЛЕННЯ ЯЙЦЬ РИБ



**I етап** — А—активація і утворення плазматого горбка у яйцезара. **II етап** — дроблення: Б—2 бластомери; Г—4 бластомери; Д—8 бластомерів; Е—128 бластомерів

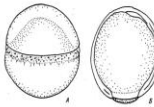


**I етап** — осетра до активації (А), після неї (Б, В), на стадії світлого серця (Г); 1 — полярна пляма; 2 — пігментні кільця; 3 — первітний простір; 4 — подвійна промениста оболонка; 5 — хоріон; 6 — мікропіле; 7 — світлий серп.

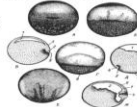
**II етап** — дроблення яйця осетра: А — ділення 1; Б — ділення 2 (4 бластомери); В — ділення 4; Г — ділення 7; Д — рання бластула; Е — пізня бластула



## ГАСТРУЛЯЦІЯ У РИБ

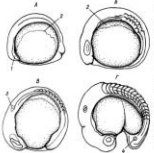


**Гастрюляція у сазана:** А — початок обростання (7 год); Б — завершення обростання, помітні закладка тіпа зародка і невелика жовткова пробка (9 год)

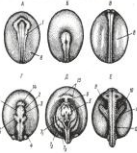


**Гастрюляція у осетра:** А—почва темної смужки; Б—рання гастрюла (Б—в розрізі); Г—пізня гастрюла (Д—в розрізі); Е—замикання бластопора (Ж—в розрізі): 1 — бластоціль, 2 — гастрощіль, 3 — верхня губа бластопора, 4 — нижня губа бластопора, 5 — бластопор, 6 — зовнішній шар, 7 — внутрішній шар, 8 — жовткова пробка

## ОРГАНОГЕНЕЗ У РИБ

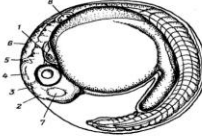


**Органогенез у сазана:** А — закладка зародка (10 год); Б — поява зачатків очей (13 год); В — поява слухових плакод (15 год); Г — поява в очах кришталеві, порожнин в слухових зачатках і купферової кульки (18—20 год); 1 — головна мезодерма, 2 — бічна пластинка, 3 — слухова плакода, 4 — купферова кулька

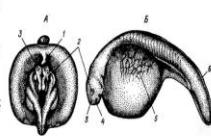


**Стадії розвитку зародка осетра:** А — нервової пластинки; Б, В — пізньої нейрули (утворення нервової трубки і головного відділу); Г — утворення трьох мозкових міхурів; Д — закладки серця; Е — розвитку переднірки; 1 — нервові валіки; 2—4 — передній, середній і задні мозкові міхури; 5 — зачаток очей, 6 — серце, 7 — зачатки збиркових дуг; 8 — зачатки системи виділення, 9 — нижові каналці; 10—11 — збирний і вносний канали, 12 — соміти, 13 — бічна пластинка, 14 — залоза виуплупвання

## ОБОСОБЛЕННЯ ХВОСТОВОГО ВІДДІЛУ РИБ

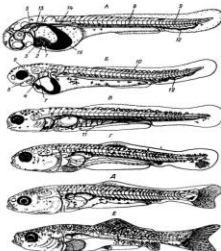


**У сазана:** відчленування хвостового відділу від жовткового міхура: 1 — серце; 2 — передній мозок; 3 — епіфіз; 4 — середній мозок; 5 — зачатковий мозок; 6 — довгастий мозок; 7 — ніхова капсула; 8 — слухова кулька (отоліти)

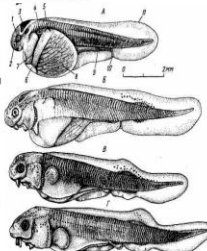


**У осетра:** А — вигинання і початок пульсації серцевої трубки; Б — розвиток судин на кишці: 1 — серце; 2 — очі; 3 — ніховий мішок; 4 — залоза виуплупання; 5 — судини на жовтковому мішку; 6 — зачаток плавцевої складки

## ЛИЧИНКОВИЙ ПЕРІОД РИБ

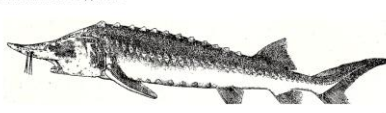


**У сазана:** А — розвиток ембріональної судинної системи, вік 1 доба 10 год; Б — розвиток збирково-щелепного апарату, 2 доби 5 год (на цьому етапі відбувається вищлювання); В — змішане живлення, 4—5 дб; Г — повне зовнішнє живлення, 6 дб; Д — розвиток променів в непарних плавцях, 8—9 дб; Е — розвиток променів і парних плавців



**У осетра:** А — передличинка після виуплупання: 1 — очі; 2 — ніховий мішок; 3 — довгастий мозок; 4 — петля збирних каналів переднірки; 5 — зачаток грудного плавця; 6 — серце; 7 — жовткова протока; 8 — судини на проміжній кишці; 9 — задня кишка; 10 — клоака; 11 — плавцева складка. Б — передличинка на етапі осідання на дно; В — личинка на етапі змішаного живлення; Г — личинка на етапі живлення планктоном

## СТАТЕВОЗРІЛИЙ ПЕРІОД РИБ



## Лабораторна робота № 7

### Тема: Інкубація ікри, технологічні умови, обладнання, характеристики

**Мета роботи:** Засвоїти технологічні процеси, пов'язані з інкубацією ікри.

#### **Обладнання, матеріали та наочні посібники:**

Інкубаційний цех діючого підприємства.

**Зміст заняття:** Інкубація ікри в приклеєному, завислому, непорушному та періодично рухливому стані: апаратура, режим водопостачання. Специфіка інкубації різних груп риб: осетрові, лососеві, коропові, окуневі, сомові, кефалеві; термічний гідрохімічний та світловий режим в процесі інкубації. Догляд за ікрою, апаратами, лікувально-профілактичні заходи. Процес викльовування та витримування вільних ембріонів, догляд за ними.

#### **Порядок виконання:**

1. Ознайомлення студентів зі способами інкубації ікри різних видів риб.
  2. Апаратура для інкубації ікри в приклеєному стані.
  3. Апаратура для інкубації ікри в непорушному стані.
  4. Апаратура для інкубації ікри в періодично рухливому стані.
  5. Апаратура для інкубації ікри в завислому стані.
  6. Визначення відсотка заплідненої ікри.
  7. Відбір загиблої та незаплідненої ікри.
  8. Контроль ходу інкубації, графіки настання стадій на яких здійснюється визначення типовості розвитку.
  9. Лікувально-профілактичні заходи під час інкубації.
  10. Визначення моменту викльову, підготовчі заходи, прийом вільних ембріонів різних видів риб.
- II. Витримування вільних ембріонів різних видів риб: апаратура, режим, тривалість.

12. Облік вільних ембріонів за личинок.

### **Лабораторна робота № 8**

**Тема: Стадії розвитку організму риб в зв'язку з технологією розведення**

**Мета роботи:** Визначення стадій розвитку сприятливих та несприятливих для проведення технологічних операцій.

**Обладнання, матеріали та наочні посібники:**

1. Проби ікри на різних стадіях розвитку.
2. Схеми річних стадій розвитку ікри.
3. Бінокулярний мікроскоп МБС.
4. Чашки Петрі.
5. Препарувальні голки.

**Зміст роботи:**

Вимоги організму на різних стадіях. Визначення стадій, сприятливих та несприятливих для проведення певних технологічних операцій з відтворення риб.

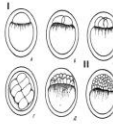
Графіки етапів та стадій у часі, їх значення та практичне застосування.

**Порядок виконання:** Згідно розрахунку часу.

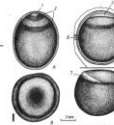
1. На вологих препаратах та схемах ознайомлюються з морфологічними особливостями стадій ембріогенезу та раннього постембріогенезу. Спостереження робляться неозброєним оком, або за допомогою мікроскопа МБС.
2. Хід роботи конспектується, робляться замальовки спостережень, в т. ч. друга частина рисунка «Розвиток та життєвий цикл риб».

# РОЗВИТОК ТА ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ РИБ

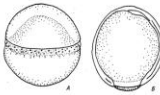
## АКТИВАЦІЯ І ДРОБЛЕННЯ ЯЙЦЯ РИБ



**I етап** — А-активація і утворення плазматичного горбика у сазана.  
**II етап** — дроблення: Б — 2 бластомери; В — 4 бластомери; Г — 8 бластомерів; Д — 32 бластомери; Е — 128 бластомерів

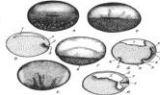


**I етап** — оєстра до активації (А), після неї (Б, В), на стадії світлого серця (Г); 1 — полярна пляма; 2 — лігментні кільця; 3 — первинний простір; 4 — подвійна променста оболонка; 5 — хоріон; 6 — мікропіле; 7 — світлий серп.  
**II етап** — дроблення яйця оєстри: А — ділення 1; Б — ділення 2 (4 бластомери); В — ділення 4; Г — ділення 7; Д — рання бластула; Е — пізня бластула



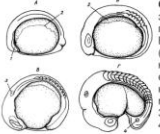
**Гастрюляція у сазана:**  
 А — початок обростання (7 год);  
 Б — завершення обростання, помітні закладка тіла зародка і невелика жовткова пробка (9 год)

## ГАСТРЮЛЯЦІЯ У РИБ

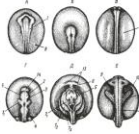


**Гастрюляція у оєстри:** А — поява темної смужки; Б — рання гастрюла (В — в розрізі); Г — пізня гастрюла (Д — в розрізі); Е — замикання бластопора (Ж — в розрізі); 1 — бластоціль, 2 — гастрюль, 3 — верхня губа бластопора, 4 — нижня губа бластопора, 5 — бластопор, 6 — зовнішній шар, 7 — внутрішній шар, 8 — жовткова пробка

## ОРГАНОГЕНЕЗ У РИБ

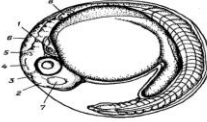


**Органогенез у сазана:** А — закладка зародка (10 год); Б — поява зачатків очей (13 год); В — поява слухових плакод (15 год); Г — поява в очках кришталика, порожнин в слухових зачатках і купферової кульки (18—20 год); 1 — головна мезодерма, 2 — бічна пластинка, 3 — слухова плакода, 4 — купферова кулька

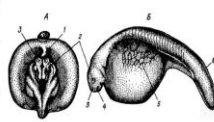


**Стадії розвитку зародка оєстри:** А — нервової пластинки; Б, В — пізньої нейрули (утворення нервової трубки і головного відділу); Г — утворення трьох мозкових міхурів; Д — закладки серця; Е — розвитку передирки; 1 — нервові валики; 2, 4 — передній, середній і задні мозкові міхури; 5 — зачатки очей, 6 — серце, 7 — зачатки збиркових дуг; 8 — зачатки системи виділення, 9 — ниркові каналці; 10, 11 — збирчі і вивідні канали, 12 — соміти, 13 — бічна пластинка, 14 — залоза випулювання

## ОБОСЛЕННЯ ХВОСТОВОГО ВІДДІЛУ РИБ

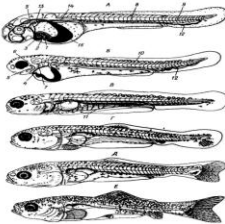


**У сазана:** відчленування хвостового відділу від жовткового міхура: 1 — серце; 2 — передній мозок; 3 — епіфіз; 4 — середній мозок; 5 — зачатковий мозок; 6 — довгастий мозок; 7 — ніхова капсула; 8 — слухова кулька (отоліти)

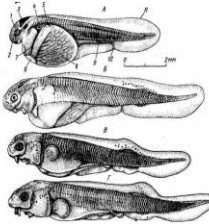


**У оєстри:** А — вигинання і початок пульсації серцевої трубки; Б — розвиток судин на киці; 1 — серце; 2 — очі; 3 — ніховий мішок; 4 — залоза випулювання; 5 — судини на жовтковому мішку; 6 — зачаток плавцевої складки

## ЛИЧИНКОВИЙ ПЕРІОД РИБ



**У сазана:**  
 А — розвиток ембріональної судинної системи, вік 1 доба 10 год;  
 Б — розвиток збирково-щелепного апарату, 2 доби 5 год (на цьому етапі відбувається викльовування); В — зміцнене живлення, 4—5 діб; Г — повне зовнішнє живлення, 6 діб; Д — розвиток променів в непарних плавцях, 8—9 діб; Е — розвиток променів і парних плавців



**У оєстри:** А — передличинка після випулення; 1 — очі; 2 — ніховий мішок; 3 — довгастий мозок; 4 — петля збирних каналів передирки; 5 — зачаток грудного плавця; 6 — серце; 7 — коверова протока; 8 — судини на проміжній киці; 9 — задня кишка; 10 — клоака; 11 — плавцева складка. Б — передличинка на етапі осідання на дно; В — личинка на етапі змішаного живлення, Г — личинка на етапі живлення планктоном

## СТАТЕВОЗРІЛИЙ ПЕРІОД РИБ



## Список літератури

1. Иванов А. П. Рыбоводство в естественных водах. Москва : Агропромиздат, 1988. 397 с.
2. Шерман І. М. Ставовє рибництво. Київ : Урожай, 1994. 336 с.
3. Киселев И. В. Биологические основы осеменения и инкубации клейких яиц рыб. Київ : Наукова думка, 1980. 94 с.
4. Казаков Р. А. Биологические основы разведение атлантического лосося. Москва : Легк. и пищ. пром., 1982. 144 с.
5. Кирпичников В. С. Генетика и селекция рыб. Львів : Наука, 1987. 519 с.
6. Мильштейн В. В. Осетроводство. Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982. 151 с.
7. Козлов В. И., Абрамович Л. С. Справочник рыбовода. Москва : Росагропром издат, 1991. 238 с.
8. Шерман І. М., Гринжевський М. В. Розведення риб. Київ : Вільна Україна, 1999. 245 с.
9. Катасонов В. Я., Гомельский Б. И. Селекция рыб с основами генетики. Москва : Агропромиздат, 1991. 208 с.
10. Катасонов В. Я., Черфас И. Б. Селекция и племенное дело в рыбоводстве. М. : Агропромиздат, 1986. 182 с.
11. Гинзбург Л. С., Детлаф Т. А., Шмальгаузен О. И. Развитие осетровых рыб: созревание яиц, оплодотворение, развитие зародышей и передличинки. Москва : Наука, 1981. 224 с.
12. Шерман І. М., Гринжевський М. В., Грициняк І. І. Розведення риб. Рівне : УДУВГП, 2002. 246 с.
13. Томіленко В. Г., Панченко С., Желтов Ю. О. Розведення коропа. Київ : Урожай. 1978. 104 с.
14. Выращивание производителей и эксплуатация маточных стад растительноядных рыб : методические рекомендации. Москва : ВНИИПРХ, 1982. 37 с.
15. Инструкция по селекционно-племенной работе в рыбхозах. Москва : ВНИИПРХ, 1972. 24 с.
16. Справочник рыбовода / Изд ред. Н. И. Кожина. Москва : Пищевая промышленность, 1971. 208 с.