

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І КУЛЬТУРИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра генетики, розведення та селекції тварин

РОЗВЕДЕННЯ ТА СЕЛЕКЦІЯ РИБ

**Методичні вказівки
до виконання самостійних робіт та індивідуального науково-
дослідного завдання для студентів першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти спеціальності 207 “Водні біоресурси та
аквакультура”**

**Біла Церква
2022**

УДК 639.3.03

Рекомендовано до друку
методичною комісією БНАУ
(протокол № 3 від 28.11.2022 р.)

Укладачі: Старостенко І.С. канд. с.-г. наук, доцент;
Ставецька Р.В., д-р с.-г. наук, доцент;
Бабенко О.І., канд. с.-г. наук, доцент;
Клопенко Н.І. канд. с.-г. наук, доцент

Розведення та селекція риб: методичні вказівки до виконання самостійних робіт та індивідуального науково-дослідного завдання для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура»/І.С. Старостенко, Р. В. Ставецька, О.І. Бабенко, Н.І. Клопенко - Біла Церква: БНАУ, 2022. - 27 с.

Рецензент: Трофимчук А.М., доцент кафедри іхтіології та зоології, канд. с.-г. наук

Зміст

1	Вступ	4
2	Основні принципи організації селекційно-племінної роботи в ставковому рибництві.	6
3	Шляхи удосконалення ведення селекційної роботи.	7
4	Вимоги до умов вирощування риб при веденні селекційної роботи.	9
5	Організація племінного обліку.	12
6	Інтер'єр, та об'єкти інтер'єрних досліджень.	13
7	Оцінка продуктивних якостей риб.	14
8	Напрями селекційної роботи з коропом і рослиноїдними.	17
9	Досвід ведення селекційно-племінної роботи з коропом за кордоном.	19
10	Технологія відтворення та утримання телят.	23
11	Селекційна робота з осетрами.	24
12	Роль полікультури риб у підвищенні природної рибопроодуктивності ставів.	26
13	Література	29

ВСТУП

Програма курсу «Розведення та селекція риб» для студентів екологічного факультету спеціальності 207 - водні біоресурси та аквакультура реалізується шляхом проведення лекційних, практичних занять та самостійної роботи студентів. Згідно з Положенням "Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах", самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних завдань.

Остання здійснюється з метою прищеплення вмінь і навичок самостійної роботи майбутніх фахівців, поглиблення знань, одержаних на лекційних та лабораторних заняттях, та самостійного опрацювання окремих тем за переліком згідно з навчальним планом.

Під час виконання самостійної роботи студенти вивчають рекомендовану навчальну та наукову літературу, що сприяє формуванню наукового мислення, тобто вміння вирішувати складні проблеми, які виникають під час навчання, за допомогою системи отриманих самостійно знань.

Згідно вимог освітньо-професійної програми «Водні біоресурси та аквакультура» здобувачі повинні набути здатності отримувати наступні компетентності:

ЗК8. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК 9. Здатність сприймати нові знання в галузі водних біоресурсів та аквакультури та інтегрувати їх з наявними.

СК 11. Здатність оцінювати технології вирощування водних об'єктів, знаряддя лову та знаходити рішення, що відповідають поставленим цілям і наявним обмеженням.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

<p>Програмний результат навчання відповідно до Стандарту вищої освіти спеціальності «Водні біоресурси та аквакультура»</p>	<p style="text-align: center;">Результати навчання з дисципліни</p>
<p>ПРН -5. Знати та розуміти основи рибництва: в розведенні та селекції риб, аквакультурі природних та штучних водойм на відповідному рівні для основних видів професійної діяльності.</p>	<p>РН 5.1. Знати організаційні основи, прогресивну систему розвитку рибництва в Україні та роль і місце в ній методів розведення риб та селекційно-племінної справи.</p> <p>РН 1.2. Знати біологічні особливості розмноження і розвитку риб у разі їх природного і штучного розведення.</p>
<p>ПРН-13. Знати та розуміти елементи розведення та селекції риб.</p>	<p>РН 13.1. Знати методику та вміти проводити селекційний відбір та добір батьківських форм, а також застосовувати різні види схрещування об'єктів рибництва.</p> <p>РН. 13.2. Знати основні напрями і цілі селекції та розведення, ріст, життєздатність і стійкість до захворювань, швидкість статевого дозрівання, харчову цінність риби. Породи і внутрішньопородні типи риб, структуру селекційно-племінних господарств, методи селекційно-племінної роботи, типи схрещування, промислової гібридизації, гетерозису, форми і методи відбору, порід і порідних груп</p>
<p>ПРН-16. Мати передові знання та навички в напрямку розведення та селекції риб.</p>	<p>РН 16.1. Вміти розводити риб за штучних умов заводським способом, формувати групи плідників, отримувати статеві продукти, осіменяти ікру, проводити її інкубацію, лікувально-профілактичні заходи, підрощування і облік личинок.</p> <p>РН 16.2. Знати правила проведення штучного розведення основних об'єктів корошових риб: коропа, товстолобів, амурів, відбору і вирощування їх ремонтних стад.</p> <p>РН 16.3. Знати технологію заготівлі і консервації гіпофізів, готувати гонадо-стимулювальні розчини, ін'єктувати самців і самок, штучно створювати екологічні умови для їх статевого дозрівання а також отримання ікри і молок.</p>

Самостійна робота 1.

Основні принципи організації селекційно-племінної роботи в ставковому рибництві.

Мета роботи. Вивчити принципи організації селекційно-племінної роботи в ставковому рибництві

Теоретична частина

Система організація селекційно-племінної роботи Основні принципи організації селекційно-племінної роботи в ставковому рибництві були розроблені в 50-60-х роках рибоводами-селекціонерами В.С. Кирпичниковим, К.А. Головінською і А.І. Куземою.

З урахуванням досвіду тваринництва ними була запропонована триступенева схема організації селекційно-племінної роботи, що передбачає три типи рибоводних господарств: – селекційно-племінні господарства вищого типу; – племрозсадники репродуктори; – промислові господарства.

Селекційно-племінні господарства вищого типу (1-й тип) займаються створенням нових порід. Покращений племінний матеріал з таких господарств надходить для масової репродукції в племрозсадники репродуктори (2-й тип). Останні займаються вирощуванням ремонту і забезпечують плідниками промислові господарства (3-й тип).

За вищенаведеною схемою працюють коропові господарства на Україні, де діють три типи спеціалізованих господарств: селекційні господарства, племрозсадники репродуктори I категорії і племрозсадники репродуктори II категорії.

Племрозсадники репродуктори I категорії суміщають функції селекційного господарства і репродуктора: займаються поліпшенням породних якостей і масовим відтворенням районованих породних і зональних типів українських коропів.

Племрозсадники репродуктори II категорії займаються масовим відтворенням внутрішньо породних і зональних типів українських коропів. Є також господарства, спеціалізовані на репродукції ропшінського коропа і амурського сазана (використовуваних для промислової гібридизації з українськими коропами).

В даний час на Україні функціонує 24 племрозсадника репродуктора I і II категорій, потужність яких майже повністю задовольняє потребу рибгоспів України в племінному матеріалі; частина плідників реалізують також у рибгоспи інших республік.

Аналогічна схема організації селекційно-племінної роботи з коропом існує в Молдавії і в Литві, а також частково впроваджена в Білорусії. Накопичений до теперішнього часу досвід показує доцільність подальшої концентрації в спеціалізованих господарствах-репродукторах 63 робіт з племінним матеріалом, включаючи і отримання від вирощених плідників потомства для товарного вирощування.

Репродуктори в цьому випадку функціонують як відтворювальні комплекси, що забезпечують промислові рибгоспи не плідниками, а

личинками, підрощеними мальками і т.п. Загальна схема організації селекційно-племінної роботи стає двоступеневою, так як випадає третя ланка - робота з плідниками в промислових рибгоспах.

Двоступенева схема організації селекційно-племінної роботи з коропом в даний час впроваджена лише в окремих районах країни. У найближчому майбутньому намічено повністю перейти на роботи по цій схемі в Казахстані, Молдові, Узбекистані та деяких інших республіках. Двоступенева схема організації селекційно-племінної роботи має ряд переваг у порівнянні з описаною вище триступеневою, а саме:

- дозволяє (при наявності в репродукторах потужних інкубаційних цехів) сконцентрувати отримання молоді в невеликій кількості спеціалізованих господарств;

- забезпечує можливість більш раціонального використання наявного племінного фонду;

- спрощує функції промислових господарств і зменшує вартість їх будівництва;

- зменшує небезпеку поширення інфекційних захворювань.

Концентрація всіх робіт з племінним матеріалом в обмеженому числі господарств спрощує систему організації племінної справи в галузі, скорочує потребу в фахівцях, забезпечує більш високу продуктивність праці.

Ефективність двоступеневої схеми організації селекційно-племінної роботи підтверджується досвідом робіт з рослиноїдними рибами, виробництво яких майже повністю зосереджено в нечисленних спеціалізованих відтворювальних комплексах.

Питання для самоперевірки:

1. Які типи рибоводних господарств ви знаєте?
2. Що є основним завданням племрозсадників репродукторів I категорії?
3. Що є основним завданням племрозсадників репродукторів II категорії?

Самостійна робота 2.

Шляхи удосконалення ведення селекційної роботи через створення Селекційно-генетичного центру рибництва.

Мета: Ознайомитись із стратегією удосконалення ведення селекційної роботи

Теоретична частина

Головною причиною гальмування розвитку аквакультури та марикультури треба вважати відсутність на даний час в Україні державного Селекційно-генетичного центру рибництва (СГЦР) який повинен проводити системну науково-виробничу роботу не тільки по формуванню та утриманню в штучних умовах колекційних та селекційно-племінних

ремонтно-маткових стад промислових, зникаючих та рідких видів риби, а й інкубацію і вирощування риби посадкового матеріалу з них для зариблення усіх водойм України. Будівництво та функціонування Селекційно-генетичного центру рибництва повинно бути передбачено бюджетом України в межах Закону України «Про Загальнодержавну програму розвитку рибного господарства України на період до 2050 р.» який потрібно прийняти Верховною Радою України вже у 2020р.

Стратегічною метою будівництва державного Селекційно-генетичного центру рибництва необхідно вважати створення потужного науково-виробничого об'єднання, яке в умовах повної руйнації рибного господарства України зможе сформувати та експлуатувати колекційні та селекційно-племінні ремонтно-маткові стада промислових та всіх інших видів риби наших водойм і тих видів риби які можна вирощувати в штучних умовах аквакультури та марикультури для:

Відновлення всієї видової різноманітності риби та інших водних живих ресурсів в водоймах України до фонового природного рівня, який був ще в середині 20-го сторіччя.

Збереження для наших нащадків генофонду цінних і промислових видів риби в контрольованих умовах шляхом створення колекційних ремонтно-маткових стад для виконання своїх міжнародних зобов'язань перед Світовою спільнотою по збереженню зникаючих видів риби.

Створення об'єктивних передумов для інтенсивного розвитку рибного господарства України.

Головними напрямками селекції СГЦР треба вважати наступне:

Вивчення загальних питань біології промислових риби водойм України *пошук* перспективних напрямків аквакультури та марикультури.

Формування та експлуатація репродуктивних стад промислових та цінних видів риби від плідників які пройшли генетичну паспортизацію.

Розвиток товарної аквакультури (*годування, хвороби, технології вирощування, тощо*).

Збереження та охорона генофонду та відновлення природних популяцій риби, створення колекцій порід і видів риби.

Кріоконсервація статевих продуктів риби та інших гідробіонтів.

Доместикація осетрових та інших видів риби (створення доместифікованих форм промислових риби з підвищеними рибоводними показниками).

Створення нових порід та груп (коропових, лососевих, сигових, осетрових, тощо).

Відтворення цінних видів риби (*лососеві, сигові, осетрові, камбальні, тощо*) для вселення в природні водойми і вирощування молоді різних видів та порід риби для товарного вирощування.

Вивчення генома риби для цільової селекції на підвищення продуктивності, толерантності до негативних факторів середовища та стійкості до хвороб, розробка ДНК – тестування для встановлення породної належності ремонтно-маткового поголів'я риби, розробка методик молекулярно-

генетичного аналізу та рекомендацій щодо використання ДНК – діагностики для встановлення породної приналежності.

Розробка нормативно-методичної документації для племінного рибництва і збереження високо гетерогенних, унікальних колекцій промислових, цінних та зникаючих видів риб.

Створення високопродуктивних внутривидових міжвидових гібридів з високими продуктивними та рибоводними показниками, виведення нових порід і порідних груп.

Виведення порід, які мають покращені смакові властивості, більш живильні та з більшою часткою поживних частин тіла.

Виведення порід, які максимально повно споживають корми у процесі росту.

Виведення порід, які спроможні до максимального споживання кормових організмів водою.

Проведення консультацій, навчань з рибогосподарськими підприємствами та допомога у практичній діяльності, тощо.

Племінна робота СГЦР повинна бути спрямована на втілення комплексу організаційних і рибоводних заходів, які зможуть покращити спадкоємні якості і підвищити продуктивність ставових риб. До цих заходів можна віднести дотримання технології вирощування, дотримання методів підбору і відбору, повноцінне харчування на всіх етапах розвитку.

Кінцева мета племінної справи – виведення нових порід та гібридів, які дадуть підвищення рибопродуктивності (на 10-25%) і якості риби при менших витратах.

Питання для самоперевірки:

1. Яка стратегічна мета створення державного Селекційно-генетичного центру рибництва?
2. Що треба вважати головними напрямками селекції СГЦР?
3. На що повинна бути спрямована племінна робота СГЦР?

Самостійна робота 3.

Вимоги до умов вирощування риб при веденні селекційної роботи.

Мета роботи: Ознайомитись з методичними вимогами, яких необхідно дотримуватися при проведенні селекційних робіт з рибами.

Теоретична частина

Відомо, що різні породи тварин, а також окремі індивідууми по-різному реагують на умови утримання. Добре відселекціоновані породи проявляють властиву їм високу продуктивність тільки при достатньо високому біотехнічному рівні, в той час як при несприятливих умовах і особливо при обмеженому харчуванні більш продуктивними можуть виявитися безпородні тварини.

Таким чином, фенотипічні значення ознаки, по якому судять про племінної цінності тварини, залежить від певного поєднання спадкових

факторів і умов середовища. Взаємодія "генотип - середовище" особливо сильно проявляється у ознак з низькою спадковістю, що володіють високою паратиповою мінливістю, таких, як, наприклад, ріст і виживання.

У ставкових риб особливо сильний вплив на результати оцінки відносної цінності різних груп може надати різна щільність посадки при вирощуванні, рівень якої визначає забезпеченість риб природною їжею. Це положення ілюструють досліди по спільному вирощуванню різних груп коропа.

Найбільш відселекціонована група у всіх випадках займає перше місце по росту, примітивна група китайських коропів (ВВ) - останнє. Однак із збільшенням щільності посадки ці відмінності зменшуються. Те ж саме відноситься і до іншої групи європейських культурних коропів, яка в умовах щільної посадки майже не відрізняється по росту від китайських коропів.

Зі зміною щільності посадки змінюється і відносна цінність гібридних груп. Особливо це помітно при порівнянні групи Нашіце і гібрида ВВ х Нашіце. При щільній посадці гібриди обганяють групу Нашіце майже на 40%, в той час як при рідкій посадці, навпаки, перевага по росту мають коропи Нашіце.

В інших дослідах при вирощуванні риб без годування (у ставки вносили тільки гній) відселекціоновані європейські коропи практично повністю втратили перевагу по продуктивності перед китайськими коропами. Та ж тенденція спостерігалася і при заміні гранульованого комбікорму на менш повноцінний корм - зерно. Порівняльна оцінка росту дволіток коропа і коропокарасевих гібридів при різній щільності посадки також дала різні результати. При загальній щільності посадки риб 4,2-4,9 тис. шт. на 1 га швидкість росту у коропа і гібридів була приблизно однаковою. Однак в умовах розрідженої щільності (1 тис. шт. на 1 га) коропи значно обігнали гібридів по масі, незважаючи на стартову перевагу гібридів. Фактор взаємодії, таким чином, може зробити істотний вплив на результати порівняльної оцінки племінної цінності різних груп (або 65 окремих особин), що вказує на важливість підтримки певних умов середовища при проведенні селекції.

Викладені вище дані підкреслюють помилковість уявлень про доцільність вирощування селекційного матеріалу в особливо сприятливих умовах, при розрідженій щільності посадки. Такі уявлення (все ще широко поширені серед рибоводів) частково пов'язані зі збереженими хибними думками щодо спадкування "благоотриманих" ознак. При цьому упускається з виду, що зміна спадкових якостей розводжуваного об'єкта можливе лише під впливом відбору та направлено в сторону пристосування риб до умов, в яких вирощується селекціонуємий матеріал.

Селекціонер повинен володіти такою технологією і передбачити основні тенденції її розвитку в майбутньому. Останнє положення особливо важливо стосовно рибництва - відносно молодій галузі тваринництва, схильної до швидкого прогресу.

Викладені вище вимоги до умов вирощування селекційного матеріалу поширюються на період, що передує основним відбору (наприклад, при селекції коропа за масою тіла - до досягнення рибами дворічного віку).

Надалі основним завданням стає вирощування фізіологічно повноцінних плідників, що досягається за рахунок оптимізації умов (розрідженої посадки, годування високоякісними кормами і т. п.). Вирощені в таких умовах плідники можуть повною мірою проявити свої спадкові відмінності по репродуктивним властивостям (швидкість статевого дозрівання, плодючість і т. п.), що дозволяє вести відбір і по цим важливим ознаками.

Дотримання виробничих умов до досягнення рибами "товарного віку" необхідно при проведенні всіх селекційних заходів, включаючи порівняльну оцінку продуктивності різних племінних груп, проведення масового і індивідуального відбору. Ці ж вимоги поширюються на спеціальні дослідження, пов'язані з селекцією, такі, як вивчення впливу інбридингу, оцінка комбінаційної здатності різних племінних груп, визначення коефіцієнта спадковості ознак та ін.

Основними методичними вимогами, яких необхідно дотримуватися при проведенні селекційних робіт з рибами являються:

1. при відтворенні селекційного матеріалу повинна підтримуватися його генетична гетерогенність, що досягається певною чисельністю плідників (15-20 пар і більше);

2. уникнути випадкових стартових відмінностей, що збільшують неспадкові мінливості в потомстві, необхідний одноразовий нерест всіх використовуваних для відтворення плідників. При заводському способі відтворення цю умову виконати нескладно: потомство отримують, змішуючи статеві продукти від всіх самок і самців;

3. вирощування племінних риб доцільно проводити в одному, достатньому по площі ставку. У разі вирощування в декількох ставках наступне об'єднання риб неприпустимо, оскільки це може призвести до істотного збільшення паратипічної мінливості, знижує ефективність відбору;

4. основний відбір риб по росту слід проводити в "товарному віці": при дворічному обороті - серед дволіток, при трирічному - серед триліток. У більш ранньому або більш пізньому віці проведення інтенсивного відбору неефективно, оскільки кореляція величини маси тіла у риб різного віку порівняно невисока;

5. вирощування племінних риб до проведення основного відбору, слід проводити в умовах, близьких до виробничих.

Питання для самоперевірки:

1. Який фактор може надати сильний вплив на результати оцінки відносної цінності різних груп риб?
2. Назвіть основні методичні вимоги, яких необхідно дотримуватися при проведенні селекційних робіт з рибами.

Самостійна робота 4.

Організація племінного обліку.

Мета: вивчити послідовність і правила проведення племінного обліку в рибництві.

Теоретична частина

Мета племінного обліку - контроль за кількісним і якісним складом ремонтно-маточного стада в рибгоспах. Розрізняють три види племінного обліку: первинний, статистичний і аналітичний.

Первинний облік здійснюють безпосередньо на рибницьких підприємствах. Існує три види первинної обліково-звітної документації: 1) щоденники і журнали, 2) зведені відомості і 3) звіти.

Щоденники і журнали є вихідними документами для складання інших видів обліково-звітної документації і ведуться безпосередньо при проведенні технологічних операцій із племінними рибами.

Щоденники ведуть у довільній формі. У них відзначають дату проведення рибницьких заходів, дані гідрохімічних, гідробіологічних і іхтіопатологічних спостережень, результати контрольних обловів і інші необхідні дані.

Журнали ведуть у табличній формі. Зберігаються вони в працівників, що ведуть племінну роботу.

Зведені відомості (форми 5-7) складають після завершення відповідних рибницьких заходів - облову зимових чи літніх ставків із племінним матеріалом, бонітування. Оформляють їх у двох екземплярах: один представляють у бухгалтерію, інший зберігають у справах працівника, відповідального за племінну роботу.

Звіти оформляють у текстовому виді з табличними додатками.

Текстова частина звітів включає зведення по виконанню запланованих організаційно-технічних заходів, опис умов і результатів зимівлі, літнього вирощування племінних риб, нерестової кампанії, аналіз кількісної і якісної зміни племінного стада за певний термін, дані іхтіопатологічного обстеження риб, дані по стану матеріально-технічної бази для робіт із племінними рибами, пропозиції по подальшому удосконалюванню племінної роботи й іншу аналогічну інформацію.

Звіти з табличними додатками (форми 8-10) оформляють у трьох екземплярах. Перший екземпляр звіту направляють у вищестоящу організацію, другий здають у бухгалтерію і третій зберігають у справах працівника, відповідального за племінну роботу. Термін збереження первинних документів 5 років.

Статистичний облік здійснюють рибогосподарські організації по спеціалізованих звітних формах, затвердженим Центральним статистичним управлінням. Один екземпляр звіту у встановлений термін передають вищестоящій організації, інші направляють в організацію, що веде аналітичний облік, і третій зберігають у господарстві.

Аналітичний облік здійснюють науково-дослідні чи аналогічні організації, розташовані у відповідному регіоні, на основі даних, що

надходять від виробничих об'єднань, рибокомбінатів та інших рибогосподарських організацій. Організації, що здійснюють аналітичний облік, узагальнюють дані по відповідному регіоні і представляють їх у головну організацію - Селекційно-генетичний центр.

Питання для самоперевірки:

1. Які види первинної обліково-звітної документації ви знаєте?
2. Скільки триває термін збереження первинних документів?

Самостійна робота 5.

Інтер'єр, та об'єкти інтер'єрних досліджень.

Мета: Ознайомитись із об'єктами інтер'єрних досліджень риб.

Теоретична частина

Об'єктами інтер'єрних досліджень є кров та її імунологічні властивості, сальні залози, шкіра, внутрішні органи, залози внутрішньої секреції, кістяк, м'язи, цитологічні компоненти клітин, ферменти, нуклеїнові кислоти і структурні показники окремих органів і тканин.

Морфологічні показники – шкіра, залози, кісткова тканина (для вивчення розвитку кісткової тканини використовують рентгенографічний метод, який ґрунтується на поглинанні рентгенівських промінів), Шарабрин запропонував в 1953. Цим методом встановлено структуру і щільність кістяка, його патологію. М'язова, сполучно-жирова тканина.

Фізіологічні показники – внутрішні органи і залози внутрішньої секреції, температура тіла, дихання, газообмін.

Біохімічні параметри – склад крові, вивчають показники, зв'язані з окислювально-відновними процесами (вміст глутатіону, каталози, пероксидази), обміном вуглеводів, нуклеотидів, фосфоліпідів.

Інтер'єром називають сукупність фізіологічних, морфологічних і біохімічних властивостей організму тварин у зв'язку з їх продуктивністю та племінними якостями.

До інтер'єрних показників, які характеризують якість продукції це – вміст жиру в м'ясі, число міжм'язових кісточок (кістлявість), співвідношення їстівних і неїстівних частин тіла, смакові якості та хімічний склад м'яса.

Збільшення виходу їстівних частин (забійний вихід) представляє господарський інтерес до всіх вид риб. Особини з більшим виходом м'ясної продукції характеризуються відносно меншим розміром голови, більш округлою м'ясистою формою тіла.

Серед ознак, які характеризують якість м'ясної продукції найважливішим є вміст міжм'язового жиру. Зниження жирності м'яса є одним із напрямів селекції коропа в Угорщині. Але методика прижиттєвого визначення жирності м'яса риб ще не розроблена, що виключає можливість прямого добору за цією ознакою.

Число міжм'язових кісточок як селекційна ознака представляє інтерес у роботі з коропом. Велика кількість дрібних кісточок у м'ясі знижує користувальні якості цих риб. У теперішній час за кордоном відомі лінії коропа практично немає твердих міжм'язових кісток. Але селекція в цьому напрямі призводить до зниження життєздатності риб, що обмежує їх широке використання.

З умовами і характером харчування протягом року, а також з ростом, віком і статтю риб тісно пов'язане з вмістом жиру у тілі риб, а звідси і харчова цінність риб як продукту

При цьому коливання, пов'язані із порою року більш виражені у статевозрілих риб у порівнянні із нестатевозрілими, у самок більше ніж у самців.

Питання для самоперевірки:

1. Які об'єкти інтер'єрних досліджень, які характеризують якість продукції ви знаєте?
2. Дайте визначення інтер'єру риб.
3. Які біохімічні параметри риб ви знаєте?

Самостійна робота 6.

Оцінка рибопродукції і рибопродуктивності ставів.

Мета заняття. Ознайомити студентів з поняттями рибопродукції і рибопродуктивності ставів та способами їх розрахунку.

Теоретична частина

Рибопродукція — це загальна маса риби, одержаної з одиниці площі ставу протягом вегетаційного сезону.

Рибопродуктивність - це сумарний приріст маси риби, яку одержано з одиниці площі ставу протягом вегетаційного сезону за рахунок використання рибою природної кормової бази ставу і штучних кормів. Приріст маси риби, отриманий з одиниці площі за рахунок природної кормової бази ставу протягом вегетаційного сезону, прийнято називати природною рибопродуктивністю, а за рахунок штучних кормів -кормовою рибопродуктивністю. Нормативні показники орієнтовної середньої маси племінних риб (г) і густота посадки різновікових груп ремонту, шт. /га наведені в табл. 1,2,3.

Рибопродукцію і рибопродуктивність виражають у вагових одиницях (кілограмах, центнерах або тоннах) па один гектар площі ставу. Величина рибопродукції та рибопродуктивності ставів залежить від природно-кліматичних умов району, технології вирощування риби, виду, віку, породи риб. а також рівня інтенсифікації, конструктивних особливостей ставів, загальної культури виробництва та ін.

Розрахунок величини рибопродукції та рибопродуктивності можна проводити двома способами:

- за густотою посадки;
- за кількістю виловленої риби (в штуках).

Таблиця 1. Густота посадки коропа у стави і кількість виловленої риби для різних зон рибництва, екз./ га

Зона рибництва	Густота посадки		Кількість виловленої риби	
	вищувальний став(личинки підрощені)	нагульний став(однорічки)	вищувальний став(цьоголітки)	нагульний став(дволітки)
I	50000	2600	32500	2200
II	55000	2800	36000	2500
III	60000	3000	39000	2700
IV	65000	3500	42000	3100
V	70000	3700	45500	3300
VI	75000	3800	49000	3400
VII	80000	4000	52000	3600

Таблиця 2. Орієнтовна середня маса племінних риб, г

Вік риби	Короп	Білий товстолоб	Строкатий товстолоб	Білий амур
0+	45-100	40	80	80
1+	500-1300	850	1350	1350
2+	1400-2500	2000	3000	3000
3+	2200-3500	3000	5000	5000
4+	3000-4500	4000	7000	7000
5+	3500-5500	5000	9000	9000

Таблиця 3. Густота посадки різновікових груп ремонту, шт. /га

Вік риби	Короп	Білий товстолоб	Строкатий товстолоб	Білий амур
0+	30000-40000	25000	10000	3000
1+	1000-1400	440	190	90
2+	450-600	250	100	70
3+	300-400	190	70	50
4+	150-500	170	50	50
5+	100-200	180	50	10

Розрахунок рибопродуктивності та рибопродукції ставів за густотою посадки проводять за формулами:

нагульні стави:

$$P_n = \frac{A \times p \times (B-v)}{100};$$

$$G_n = \frac{A \times p \times B}{100};$$

вищувальні стави:*

$$P_v = \frac{A \times p \times v}{100};$$

$$G_v = \frac{A \times p \times v}{100};$$

*Примітка. Якщо посадковий матеріал – личинки, то їх початковою масою можна знехтувати, тоді величини рибопродуктивності і рибо продукції будуть однаковими.

Розрахунок рибопродуктивності та рибопродукції ставів за кількістю виловленої риби проводять за формулами:

нагульні стави:

$$П_{\text{н}} = A_{\text{р}} \times (B - b);$$

$$G_{\text{н}} = A_{\text{р}} \times B ;$$

вищувальні стави:

$$П_{\text{в}} = A_{\text{р}} \times b ;$$

$$G_{\text{в}} = A_{\text{р}} \times B ,$$

де , $П_{\text{н}}$ і $П_{\text{в}}$ - рибопродуктивність, нагульних і вищувальних станів, кг/га;

$G_{\text{н}}$ і $G_{\text{в}}$, - рибопродукція нагульних і вищувальних ставів, кг/га;

A - густина посадки риб у стави, екз./га;

$A_{\text{р}}$, - вихід риби, екз./га; p -- вихід риби із ставів, % (вищувальних -- 60-65%; нагульних - 85-90%);

B - маса дволітка, кг; b - маса цьоголітка, річняка, кг.

Для розрахунків рибопродукції та рибопродуктивності ставів використовують довідкові рибницько-біологічні нормативи (табл.7,8,9).

Приклад. Розрахувати за густиною посадки рибо продуктивність і рибопродукцію вищувальних і нагульних ставів, які знаходяться в III зоні рибництва, використавши вихідні дані таблиць 7,8,9.

Рибопродуктивність вищувальних ставів складе:

$$П_{\text{в}} = \frac{60000 \times 65 \times 0,025}{100} = 975 \text{ кг/га}$$

Величина рибопродукції (якщо знехтувати початковою масою личинок) буде дорівнювати рибопродуктивності, тобто 975 кг/га.

Рибо продуктивність нагульних ставів складе:

$$П_{\text{н}} = \frac{3000 \times 90 \times (0,45 - 0,022)}{100} = 1155,6 \text{ кг/га.}$$

Рибопродукція нагульних ставів буде дорівнювати:

$$G_{\text{н}} = \frac{3000 \times 90 \times 0,450}{100} = 1215 \text{ кг/га}$$

Завдання. Розрахувати за густиною посадки та кількістю виловленої риби рибопродуктивність і рибо продукцію вищувальних та нагульних ставів, які знаходяться в II зоні рибництва, використавши дані таблиць 7 та 12.

Контрольні питання

1. Дайте визначення понять рибопродукція і рибопродуктивність.
2. Що таке природна рибопродуктивність?
3. Назвіть методи, за якими можна проводити розрахунок рибопродуктивності.

Самостійна робота 7.

Напрями селекційної роботи з коропом і рослиноїдними.

Мета: Вивчити історію та напрями селекційної роботи з коропом і рослиноїдними.

Теоретична частина

Українські породи коропа створені протягом 1922-1953 рр. колективом авторів під керівництвом відомого українського селекціонера О.І. Куземи із співавторами: В.Л. Рощук, В.О. Кононов, С.І. Гриневич, С.І. Яроцький.

Українські лускаті і рамчасті породи – перші затверджені породи коропа, які в 1956 році пройшли державну апробацію.

В основу селекційних робіт покладено метод відтворювального схрещування на базі аборигенних стад і дзеркальних галиційських коропів при сприятливих умовах утримання племінного матеріалу. Український рамчастий короп є найбільш продуктивний і витривалий щодо умов існування серед усіх малолускатих форм. За продуктивними ознаками короп української рамчастої породи у порівнянні з дзеркальним галиційським (контрольна група) більш ефективно використовує штучні корми і відноситься до відгодівельних груп. Український рамчастий короп, як і лускатий, відрізняється високим темпом росту і красивою високо спинною формою тіла.

Українська луската порода коропів затверджена в 1963 році. Порівняно з рамчастим коропом він володіє кращою пошуковою здатністю і повніше використовує природну їжу. У зв'язку з цим лускатий короп спочатку був рекомендований для умов екстенсивного рибництва. Проте вирощування цього коропа давало добрі результати і при інтенсивних умовах, завдяки чому він отримав значне поширення. Обидві породи українських коропів володіють високою плодючістю. У передових господарствах від одного гнізда плідників отримують при природному нересту від 200 до 500 тис. трьох-п'ятиденних личинок.

Українські породи коропа, включають кілька внутріпородних типів: антонінсько-зозулинецький, несвицький, любінський, нивківський.

Антонінсько-зозулинецькі коропи - типові представники українських порід. Основні роботи по створенню цього типу були проведені під керівництвом А. В. Куземи. В даний час антонінсько-зозуленецьких коропів - розводять у більшості промислових господарств і на багатьох репродукційних базах України. В межах антонінсько-зозуленецького внутрішньопорідного типу можна виділити кілька зональних (екологічних) типів, що розводяться в різних територіально віддалених районах України: антонинський короп (закладений у 1929 р.), салтановський (закладений в 1937 р.), білоцерківський (закладений в 1947 р.) та ін. Антонінсько-зозуленецькі (лускатий і рамчастий) коропи володіють високим темпом зростання, але в умовах промислових господарств часто проявляють знижену життєздатність.

Підвищення життєздатності риб було головним завданням при створенні інших внутріпородних типів українських короїв.

Несвицький західноукраїнський внутрішньопородний тип створений на основі схрещування антонінсько-зозуленецького лускатого і рамчастого короїв українських порід і галицького коропа з місцевого стада рибгоспу "Несвїч" Волинської області з подальшою селекцією отриманих помїсей. Порівняно з галицькими - несвїцькі коропи виявилися більш витривалими, завдяки чому в 50-ті роки одержали широке поширення в рибгоспах Західної України. Пізніше несвїцьких корпів використовували при створенні любенського коропа.

Любінський внутрішньопородний тип походить від несвїцьких лускатих і рамчастих короїв, схрещених з ропшинським коропом. Отримані в результаті селекції гібриди з більш високою продуктивністю в порівнянні з несвїцькими коропами.

Нивківський внутрішньопородний тип був створений із застосуванням ввідного схрещування. Самок українського лускатого коропа схрестили з самцями ропшинського коропа. Надалі здійснили два поворотних схрещування помїсей з українськими лускатими коропами. В ході селекції проводили масовий відбір за ростом, враховували також екстер'єрні ознаки. Напруженість відбору становила близько 2 % у цьогорічок, 25 % - у дволіток і 90 - 95 % у риб старших вікових груп. Нивківські коропи мають суцільний лускатий покрив. За будовою тіла вони майже не відрізняються від українських лускатих короїв. Цінною особливістю нивківського коропа є підвищена холодостійкість, успадкована від ропшинського коропа. Нерест риб може проходити при температурі води 15-16 °С. Цьоголітки нивківського коропа починають споживати їжу при 8 °С і харчуються значно активніше, ніж лускаті українські коропи. В умовах лісової зони України вихід річників після зимівлі досягає 90 % і більше, тобто на 8-10 % вище, ніж у короїв української лускатої породи. При вирощуванні дволіток продуктивність нивчанського коропа на 10-15 % вище, ніж в українського лускатого коропа. Нивківських лускатих короїв вирощують в рибгоспах України. Вони завезені в Молдову, Грузію, а також у деякі закордонні країни. Хороші результати дає промислова гібридизація нивківських короїв з рамчастим українським коропом.

Рослиноїдні риби. До рослиноїдних відносять риб далекохідного комплексу (білий товстолобик, строкатий товстолобик, білий амур), завезених у 50-х роках спочатку з Китаю, а потім р. Амур. Перші селекційні дослідження з білим амуром і білим товстолобиком були організовані в 60-х роках. Були отримані дані щодо мінливості і кореляції найважливіших селекційних ознак (темпу росту, плодючості, деяких морфологічних ознак), що дозволили визначити найбільш актуальні напрямки селекції цих видів. Селекція товстолобика була розпочата в Казахстані. Основні напрямки селекції - прискорене статеве дозрівання, нерест риб в більш ранні терміни сезону та зниження загибелі плідників в процесі заводського відтворення.

Поряд з цим проводили відбір за живою масою (в основному у цьогорічок і дволіток). Селекція ведеться за принципом багатолінійної системи розведення, розрахованої на виявлення в подальшому гетерозисних комбінацій. Для підвищення генетичної мінливості селекційного стада при закладці ліній використовували хімічний мутагенез.

У зв'язку з повільним статевим дозріванням селекційні роботи з білим товстолобиком (як і з багатьма іншими ставковими рибами) носять тривалий характер. Проте певний ефект отримано вже в першому поколінні селекції: самки стали дозрівати в нерестовий сезоні приблизно на 20 днів раніше, ніж у вихідному стаді. Селекційні роботи з білим товстолобиком ведуться також в Молдові та на Північному Кавказі. Селекція спрямована в основному на пристосованість до місцевих умов. Проводиться також рибогосподарська оцінка промислових гібридів, одержаних у результаті схрещування риб різного походження (амурських і китайських).

Питання для самоперевірки:

1. Хто є авторами українських порід коропа?
2. Які біологічні особливості коропів українських порід і внутріпородних типів ви знаєте?
3. Який метод схрещування використовували при селекційній роботі з українськими породами коропа?

Самостійна робота 8.

Досвід ведення селекційно-плеємної роботи з коропом за кордоном.

Мета роботи: Ознайомитися з напрямком селекційно-плеємної роботи за кордоном.

Теоретична частина

Ропшинський короп. Ставкове рибництво традиційно стримувалося низькою зимостійкістю коропа. Тому були організовані роботи по створенню ропшинського коропа шляхом схрещування галицького коропа і амурським сазаном.

В процесі селекційних робіт були закладені 3 плеємні відводки, що розрізняються один від одного за походженням: зворотна (В), між лінійна (М) і зворотно-міжлінійна (ВМ). Зворотна відводка отримана шляхом зворотного схрещування гібридів другого покоління з амурським сазаном і має 75 % спадковості амурського сазана. Риби цієї плеємної групи володіють вираженим "сазановим" типом екстер'єру і відрізняються від інших відводок найбільш високою зимостійкістю. Вони добре ростуть на першому році, але надалі поступаються по зростанню коропів інших відводок. Коропи відводок між лінійна і зворотно-міжлінійна мають дещо меншу частку спадковості амурського сазана (60 - 70 %). За формою тіла вони наближаються до звичайного коропа. Обидві відводки мають порівняно

високі темпи росту на першому і другому році життя, але за виживанням поступаються зворотним гібридам.

Основним методом селекції був масовий відбір за ростом, переважно серед цьоголіток і двухліток. Додатковими ознаками при відборі були показники екстер'єру, відсутність зовнішніх дефектів і захворювань. Основними особливостями ропшинського коропа у порівнянні з іншими існуючими та створюваними породами є підвищена зимостійкість і холодостійкість. Вихід його після зимівлі, хоча і дещо нижче, ніж у амурського сазана, але значно вище, ніж у звичайного коропа. Виживаність річників відводок У ВМ, як правило, становить не нижче 75 %, у відводки М - 70, в той час як у безпорідного коропа в не більше 50 % (часто 10-20 %).

Ропшинські коропа відрізняються високою виживаністю і в літній період.

Розмноження ропшинського коропа проходить при порівняно невисокій температурі води: природний нерест можливий при 16 °С, а отримання потомства заводським способом при 14-15 °С. Робоча плодючість самок ропшинського коропа порівняно невисока і складає в середньому 400-550 ікринок, відносна плодючість 110-130 тис. ікринок на 1 кг маси тіла. Максимальною плодючістю відрізняються самки міжлінійних відводок, мінімальної - самки зворотної відводки. Для ропшинського коропа характерна підвищена стійкість до ряду захворювань, зокрема встановлена його менша сприйнятливості до краснухи і запалення плавального міхура.

За екстер'єрними ознаками ропшинські коропа займають проміжне положення між звичайним культурним коропом і амурським сазаном: коефіцієнт вгодованості самок зазвичай 2,5-2,8 од., у самців 2,4-2,6 од. Починаючи з третього-четвертого селекційних поколінь показники продуктивності та екстер'єрні ознаки ропшинського коропа в основному стабілізувалися й залишаються без помітних змін. Ропшинський коропа з цього етапу селекції стає основним об'єктом розведення.

Ропшинський коропа був використаний, зокрема, при селекції любенського і нивчанського внутривидових типів українського коропа, сарболянського коропа.

Сарболянська порода коропа. Вихідним матеріалом для селекції були помісі, отримані від схрещування самок розкиданих карпів, завезених з Білорусії, з самцями ропшинського коропа і амурського сазана. Спочатку були закладені дві групи, одна з яких (північний тип) має 12,5 %, а інша (омський тип) - близько 20 % спадковості амурського сазана. В результаті схрещування коропа омського і північного типів була закладена третя племінна група - степовий тип сарболянського коропа. При формуванні вихідного племінного стада і при подальшій селекції використовували кращих за зовнішнім виглядом риби. Подальша селекція включала інтенсивний масовий відбір риби (з напруженістю 10-30 %), що проводиться в основному в однорічному віці на двухлітках.

При відтворенні в усіх поколіннях селекції використовували груповий природний нерест плідників, віднесених при бонітування до вищого класу. Рибопродуктивність вирощувальних ставків коливалася в залежності від біотехнічного рівня від 9 до 16 ц/га, нагульних ставків від 10 до 18 ц/га. Сарбоянський короп відрізняється порівняно високою плодючістю.

Селекційні роботи з коропом проводять в Угорщині, Румунії, Чехії та інших країнах. У воєнний період племінні стада коропа в країнах Західної Європи були загублені. Для їх відновлення згодом використовували плідників, виловлених з природних водойм. Широко був розвинений обмін племінним матеріалом між господарствами. Основними вимогами до коропа стали хороший зростання і висока виживаність риб в умовах інтенсивного ставкового вирощування. У зв'язку з цим аборигенні стада повсюдно були замінені більш цінними, добре зарекомендували себе племінними групами. Цей процес привів до поступового згладжування відмінностей між стадами, хоча певна їх генетична диференціювання все ж збереглася.

У Польщі сучасні племінні стада коропа у більшості рибгоспів представлені швидкозростаючими дзеркальними коропами, близькими за походженням до галицьким коропів. При сприятливих кліматичних умовах польські коропи добре ростуть, досягаючи при племінному вирощуванні середньої маси на другому році життя до 1,5 кг.

В Німеччині маточні стада у більшій частині господарств мають близьке походження і представлені коропами, подібними за ознаками екстер'єру, типом лускатого покриву, показниками продуктивності. Німецькі коропи мають розкиданий тип лускатого покриву (генотип ssnp), але майже повністю позбавлені луски і зовні схожі з голими коропами. Вони характеризуються красивим високо спинним екстер'єром (індекс високоспинності 2,2-2,5), володіють швидким ростом. Рибопродуктивність нагульних ставків (трьохлітки) досягає 30 ц/га при витраті кормів на 1 кг приросту 2 кг і середньої маси риб 1,5 кг.

В Словенії селекційні роботи з коропом спрямовані на підвищення темпу росту, життєздатності, стійкості до хвороб, поліпшення м'ясної продукції, оплати корму. Розроблені селекційні програми передбачали масовий добір за фенотипом риб в різному віці і оцінку плідників за потомством. У селекційних роботах широко використані дані досліджень з біохімічної генетики: з використанням біохімічних відмінностей виробляли генетичне маркування різних племінних груп, що давало можливість проводити їх порівняльну оцінку при спільному вирощуванні. За ознаками продуктивності словацькі коропи близькі до польських і німецьких коропів.

В Угорщині систематичні роботи з коропом були розпочаті у дослідному господарстві "Сарваш". Вихідним матеріалом послужили коропи, завезені з декількох рибоводних господарств, розташованих у різних еколого-кліматичних зонах країни. Для подальших робіт були відібрані найкращі плідники, перевірені за якістю потомства. При оцінці плідників враховували комплекс показників у потомства: виживання на різних вікових стадіях, темп росту риб, оплата корму, співвідношення їстівних і неїстівних

частин в м'ясі, екстер'єрні показники. Відібраних виробників різних груп відчували при промисловій гібридизації, що дозволило виявити високопродуктивні поєднання (креси). Одним із кращих промислових кресів, які успішно пройшли державне випробування, є гібрид 215. При оцінці селекційних досягнень в якості контролю використовували татайського коропа - найбільш "давню" (відому ще на початку сторіття) породну групу. Татайський короп високоспинний (2,0-2,2), має високу життєздатність, має добрі смакові якості і високі темпи росту. Середня маса татайських коропів при промисловому вирощуванні досягає у дворічному віці 1 кг, у трирічному - 1,5 кг при рибопроодуктивності ставків 25-30 ц/га. Угорські фахівці приділяють велику увагу розробці і застосуванню в селекційних роботах сучасних генетичних методів селекції: індукованого гіногенеза, генетичної регуляції статі, біохімічного маркування племінних груп і т. п. Проводять роботи по створенню високоінбредних гіногенетичних ліній, призначених для промислової гібридизації.

У Румунії є декілька різновидів (порід) коропа. У деяких господарствах ще збереглися лаузицькі і галицькі коропи. В результаті багаторічної селекційної роботи створено місцева порода коропа "Думбрава-Сібіу", яка володіє хорошим ростом, високою загальною життєздатністю і підвищеною стійкістю до захворювання на краснуху. В Румунії завезли угорських і українських коропів, яких пізніше використовували для створення місцевої високопродуктивної породи «фресинет». Коропи "фресинет" володіють досить високим темпом зростання. При сприятливих умовах вирощування маса дволіток досягає 1100 р. Для риб характерний високо спинний екстер'єр. Відносна висота тіла досягає у них 2,0-2,2, коефіцієнт вгодованості 3,2-3,5 і вище.

Німецька, румунська ("фресинет"), угорська (татайська) і деякі інші закордонні породи коропа порівняно з вітчизняними породами і породними групами відрізняються зниженою життєздатністю. Завезені коропи в деяких випадках виявилися сильно схильними до захворювань (зябровий некроз, ЗПС, краснуха), що призводить майже до повної загибелі риб. Однак при сприятливих умовах коропи імпортованих порід відрізняються високим темпом росту і значною продуктивністю.

Імпортовані породи становлять інтерес насамперед для промислової гібридизації з розводяться в нашій країні коропами.

Питання для самоперевірки:

1. Визначте біологічні особливості коропів різних порід, створених за кордоном.
2. Яка селекційна робота проводиться з коропом в країнах Європи?
3. Назвіть основні особливості ропшинського коропа.

Самостійна робота 9.

Технологія відтворення та утримання тилапії.

Мета роботи: Ознайомитися з біологічними особливостями тиліяпії та вибором видів тиліяпій для промислового розведення.

Теоретична частина

На даний час тиліяпію вирощують не тільки в межах природного поширення, але і у країнах з помірним кліматом, у садках і басейнах, у водоймах-охолоджувачах і на геотермальних водах.

Важливим і практично невикористаним резервом тепловодного рибництва є геотермальні води, запаси яких значні на Далекому Сході, у Казахстані, Криму і на Північному Кавказі.

Із 70 видів тиліяпій, які, згідно сучасній класифікації, відносяться до 4 родів та 10 підродів, для рибництва найбільшу цікавість являють тиліяпії, які відносяться до роду *Oreochromis*, *Günther*. Представники родів *Rupper*, *Tilapia*, *A. Smith*, *Donukilia Trys* менш природні для розведення і вирощування.

До роду *Oreochromis* відноситься тиліяпія мозамбіка – найбільш відомий і широко розповсюджений об'єкт штучного розведення, перший представник цього роду, який привернув до себе увагу рибоводів. Цінним об'єктом інтенсивного рибництва є також тиліяпія *aurea* (*Oreochromis aureus*), тиліяпія нілотіка (*O. niloticus*), тиліяпія макрочир (*O. macrochir Boulenger*). У тиліяпій, які відносяться до цього роду, ікру у ротовій порожнині інкубують самки. У тиліяпії, роду *Sarotherodon*, ікру виношують самці або і самки, і самці. Тиліяпії роду *Tilapia*, відкладають ікру на субстрат (*Tilapia sparamani*, *T. mariae*, *T. zillii* і ін.). Враховуючи переважне використання у рибництві тиліяпій роду *Oreochromis*, особливості розведення і вирощування будуть розглядатись на прикладі цих риб.

Тиліяпії досягають статевої зрілості у віці до одного року. Терміни статевого дозрівання визначаються умовами утримання і, у першу чергу, температурним режимом, а також годівлею риб. За температури 27-29 °С самки тиліяпії мозамбіка дозрівають у віці 3-4 місяців, самці – трохи раніше. За більш низької температури дозрівання відбувається пізніше.

При утриманні у ставах ремонтного молодняка і плідників щільність посадки молоді не повинна перевищувати 5-10 тис. екз./га, плідників – 1-2 тис. екз./га.. Щільність посадки плідників при садковому і басейновому утриманні повинна становити 20-30 екз./м².

Розвиток тиліяпії у нашій країні базується, головним чином, на індустріальних методах вирощування. Важливе значення при цьому відіграє племінна робота. Основним методом у селекції тиліяпії на даний час є масовий відбір, збереження на плем'я кращих за фенотипом особин. Важливими напрямками селекції тиліяпії є: прискорення їх росту, краще використання кормів, підвищення стійкості до низьких температур, уповільнене статеве дозрівання.

Масовий відбір до маточного стада проводять серед молодих, вперше дозріваючих плідників, в основному за масою та показниками екстер'єру. У подальшому плідників оцінюють за якістю потомства. При масовому відборі слід брати до уваги наявність у тиліяпії статевого диморфізму. У різних видів тиліяпії статевий диморфізм виражений по-різному. Найбільш сильно він

проявляється у тиліпій із роду *Oreochromis*. У тиліпій роду *Sarotheradon* він виражений слабо, а у тиліпій роду *Tilapia* взагалі відсутній. Самці тиліпій роду *Oreochromis* значно переважають за масою самок, тому відбір найбільш крупних особин на плем'я без надання уваги цьому показнику може призвести до диспропорції у співвідношенні статі.

Оптимальні співвідношення самців і самок тиліпій, які відносяться до різних родів, помітно відрізняються. У тиліпій роду *Oreochromis* оптимальне співвідношення самців і самок становить 1:5-1:7. У тиліпій роду *Sarotheradon* до однієї самки підсаджують 1-2 самців. У тиліпій, які відкладають ікру на субстрат, співвідношення самців і самок зазвичай становить 1:1.

Плодючість у тиліпій різних родів значно відрізняються, види, які не охороняють потомство, мають значно вищу плодючість. Наприклад, самки тиліпій ціллі можуть відкладати 5 тис. ікринок і більше. У тиліпій, у яких інкубування ікри здійснюється у ротовій порожнині, вона значно менша. Визначається плодючість і розміром самки: самка тиліпії мозамбіка може виметати за один нерест, залежно від її маси та умов переднерестового утримання, від 100 до 2500 ікринок.

Розмножуються більшість видів тиліпії за температури 24-28 °С. Самці в період нересту стають агресивними, і кожний із них займає територію, яку він охороняє і яка має бути від 0,5 до 6 м², залежно від виду тиліпії. Потім розпочинається робота із побудови гнізда. У тиліпії, які відкладають ікру на субстрат, захищають територію, копають гніздо і доглядають за потомством обидва плідники.

Значний вплив на виживання личинок тиліпії відіграє розмір ікри. При відбиранні плідників перевагу слід надавати особинам із більш крупною ікрою.

Тиліпії легко розмножуються порівняно з другими видами риб, що в ряді випадків веде до перенаселення водойм, зниження продуктивності і є однією із складових проблем при її культивуванні. Вирощувати тиліпію краще разом з хижими рибами (сом, вугор, великоротий окунь).

Питання для самоперевірки:

1. Який рід тиліпії має переважне поширення у рибництві?
2. За якої температури розмножуються більшість видів тиліпії?
3. Яким є оптимальне співвідношення самців і самок тиліпій роду *Oreochromis*?

Самостійна робота 10.

Селекційна робота з осетрами.

Мета роботи: Ознайомитись із результатами гібридизації в осетрівництві.

Теоретична частина

Бестер аксайский. Міжродовий зворотний гібрид, одержаний шляхом схрещування стерляді із бестером. Вперше був отриманий у 1958 р. М.І.Ніколюкіним шляхом запліднення ікри стерляді спермою бестера. У 1969 і 1973 рр. зворотний гібрид стерлядь х бестер. Бестер стерляжий є об'єктом товарного рибництва, кінцевою продукцією є риба, що досягла встановлених кондицій – маси понад 0,5 кг. У 2001 р. порода була внесена до Державного реєстру селекційних досягнень Росії.

Бестер Бурцевський. Міжродовий гібрид білуги із стерляддю, вперше одержаний М.І. Ніколюкіним у 1952 р. До 80-х років перше покоління бестера використовували як промисловий гібрид. Одночасно з цим здійснювали пряме відтворювання гібридів і проводили спрямований відбір. У третьому і четвертому поколіннях бестера відмічено стабілізацію каріотипу на рівні 116—120 хромосом, морфологічних ознак, зниження числа потворних особин серед потомства та показників ембріональної смертності.

Бестер є об'єктом товарного рибництва, кінцевою продукцією якого є риба, яку реалізують у живому або свіжозамороженому стані. Спеціалізований напрям товарного осетрівництва — виробництво чорної ікри.

Бестер Вндіровський. Міжродовий зворотний гібрид, одержаний від схрещування білуги із бестером, отриманий вперше у 1958 р. М.Т. Ніколюкіним шляхом запліднення ікри білуги спермою бестера. Мета робіт – створити новий тип осетра, що перевершує за своїми рибоводно-технологічними параметрами гібрид бестера прямої селекції і який наближається за своїми показниками до білуги. Крім того, новий тип осетра повинен мати високу плодючість і бути придатним для використання у спеціалізованому напрямі товарного осетрівництва – виробництві чорної ікри. Селекцію проводили шляхом проведення зворотних схрещувань гібридного бестера із білугою. Відбір вели за показниками життєздатності і стабілізації каріотипу.

За своїми морфологічними характеристиками бестер білуговий наближається до білуги. Він крупніший за бестера, має значно більшу масу тіла. Бестер білуговий має діагностичні ознаки як білуги, так і бестера, що стабільно зберігаються. Плодючість самок бестера білугового у 2,5 рази більша, ніж білуги, і майже у 6 разів більша, ніж у бестера стерляжого. Самки досягають статевої зрілості у 14 років. Маса тіла вперше дозріваючих самок досягає 130 кг.

Питання для самоперевірки:

1. В результаті якого схрещування був створений бестер аксайський?
2. Назвіть основні особливості бестера Бурцевський?

Самостійна робота 11.

Роль полікультури риб у підвищенні природної рибопродуктивності ставів.
Мета роботи: Визначити нові об'єкти риборозведення при вирощуванні в полікультурі риб.

Теоретична частина

Традиційна форма ставового рибництва базується на розведенні коропа, разом з тим, відомо, що монокультура коропа не забезпечує використання всіх природних організмів харчового ланцюга водойми однаково ефективно. Це перш за все, стосується бактеріопланктону, фітопланктону та дрібних форм зоопланктону. Подальше підвищення рибопродуктивності ставів можна здійснювати за рахунок сумісного вирощування з коропом риб, які могли б ефективно утилізувати первинну та, частково, вторинну продукцію водойми. Значні можливості у цьому напрямку з'явилися за успішного освоєння риб далекосхідного комплексу.

Вплив полі культури риб-сестонофагів на екосистему ставів настільки великий, що останнім часом вона стала провідним фактором інтенсифікації. Основні компоненти полікультури рослиноїдних риб – білий та строкатий товстолоби та їх гібриди – інтенсивно очищують воду від детриту, бактерій, фітопланктону, особливо "старих" напіврозкладених водоростей.

У сучасній ставовій аквакультурі рослиноїдні риби (білий та строкатий товстолоби, білий амур) є важливою складовою полікультури. Значення цих об'єктів у ній зумовлюється насамперед способом їх живлення. Білий товстолоб споживає переважно фітопланктон і детрит, строкатий товстолоб – зоопланктон, фітопланктон і детрит, білий амур – вищу водяну рослинність. Роботи по вселенню рослиноїдних риб у внутрішні водойми України пов'язувались з вирішенням двох важливих проблем: підвищення їх рибопродуктивності з одночасним зниженням трофності. Збагачення іхтіофауни рибами-фітофагами сприяє більш ефективній утилізації надмірної біомаси фітопланктону, що призводить до збільшення швидкості обороту біогенів і, у підсумку – до біологічної, меліорації водойм. До того ж, як білий, так і строкатий товстолоби мають значну пластичність по відношенню до компонентів живлення. Співвідношення цих компонентів у раціоні товстолобів змінюється впродовж сезону і значною мірою визначається складом сестону.

Споживання окремих харчових компонентів товстолобами, пропорційне часткам їх у сестоні з переважаючим, як правило, значенням детриту, призводить до того, що частка детриту у раціоні товстолобів може бути значною і досягати рано навесні і пізно восени 90–100 %.

Білий амур здатний перероблювати велику масу рослинної сировини і у ряді випадків підривати свою кормову базу. В той же час помірної щільності посадки у ставах (у більшості випадків близько 100 екз./га) сприяє поліпшенню умов для інших риб і підвищує їх рибопродуктивність. У кожному конкретному випадку щільність посадки білого амура повинна бути обґрунтованою.

Рослиноїдні риби мають провідну роль у реалізації продукційних можливостей водойм південної та помірної зон. Значення окремих видів рослиноїдних риб у полікультурі для різних кліматичних зон неоднакове і визначається, головним чином, вимогами до температурного режиму та характером живлення риб. Білий амур, споживаючи рослинність, при вирощуванні у полікультурі, може розглядатись як ефективний біологічний меліоратор, здатний давати порівняно високу продукцію у сильно зарослих макрофітами водоймах. Білий товстолоб живиться фітопланктоном, запаси їжі для нього у великих кількостях мають місце або можуть бути створені у водоймах всіх кліматичних зон. Використання строкатого товстолоба, який характеризується достатньо високим темпом росту у всіх кліматичних зонах, як додаткового об'єкта, обмежене конкуренцією його з коропом за зоопланктоном. Удосконалення полікультури вирощуваних риб спрямоване на використання промислових гібридів товстолобів, які поєднують у собі у вдалих комбінаціях властивості обох батьківських гібридів.

Враховуючи, що за монокультури коропа природна рибопродуктивність ставів, навіть при використанні мінеральних добрив, не може перевищувати 400-500 кг/га, а місцеві додаткові риби суттєво не впливають на цей показник, для значного підвищення природної рибопродуктивності ставів доцільно застосовувати рослиноїдних риб. За рахунок білого і строкатого товстолобів рибопродуктивність вирощувальних ставів можна збільшити на 600–980 кг/га, а нагульних – на 550–860 кг/га. Крім того, з кожного гектара водної площі можна одержати 50–100 кг білого амура. При цьому витрати мінеральних добрив не перевищують середніх показників, прийнятих для коропа. Таким чином, при використанні рослиноїдних риб загальну природну рибопродуктивність ставів можна збільшити у 2–3 рази.

Протягом останніх років у культуру ставового рибництва успішно впроваджуються такі нові об'єкти риборозведення, як канальний сом, буфало, бестер, пелядь, піленгас тощо. Роботи пов'язані з освоєнням канального сома у внутрішніх водоймах України, показали, що він має високий темп росту, особливо у ставах з високою температурою води і є перспективним об'єктом риборозведення. Використання його у ставовій полікультурі може дати додаткової цінної делікатесної рибної продукції до 150–200 кг/га.

Перспективним об'єктом риборозведення у внутрішніх водоймах України є буфало (великоротий, малоротий та чорний), завезений в Україну на початку 70-х років минулого століття. Найбільш поширений великоротий буфало, для якого розроблено технологію відтворення та вирощування у рибних господарствах України, розташованих у різних фізико-географічних зонах. Використовуючи зоопланктон та детрит, великоротий буфало, займаючи у ставовій полікультурі підпорядковане значення, підвищує природну рибопродуктивність на 200–300 кг/га.

У останні роки у солонуватоводних ставах півдня України, зокрема у Херсонському, Одеському, Кримському рибних господарствах впроваджується далекосхідна кефаль піленгас. Живлячись переважно

детритом, цей об'єкт достатньо пластичний до умов середовища і у полікультурі підвищує природну рибопродуктивність ставів від 150 до 300 кг/га і більше. Представляє перспективу, у прісноводних ставах, як об'єкт полікультури.

Таким чином, використовуючи раціональну екосистему ставів при спрямованому формуванні трофічних ланок її харчового ланцюга, за рахунок оптимальної полікультури можна отримати природну рибопродуктивність за випасної форми рибництва від 1 до 1,6 т/га і більше.

Питання для самоперевірки:

1. Які недоліки при вирощуванні коропа в монокультурі ви знаєте?
2. Які види риби є найбільш поширеними складовою в полікультурі?

Література основна

1. Андрющенко А.І., Алимов С.І. Ставове рибництво. Вид. центр НАУ. К. «Оберіг». Харків. 2008. 635 с.
2. Шерман І.М., Рилов В.Г. Технологія виробництва продукції рибництва. «Вища освіта». К. 2005, 351 с.
3. Шерман І.М., Євтушенко М.Ю. Теоретичні основи рибництва: підручник – К.: , 2011. –499 с.
4. Шерман І. М. Євтушенко М. Ю. Теоретичні основи рибництва: підручник. К.: Фітосоціоцентр, 2011.- 484 с.
5. Шерман І. М. Кутіщев П. С. Основи екології і технології рибництва в умовах астатичної мінералізації. К.: Вища освіта, 2006.- 197 с.
6. Шерман І.М., Рилов В.Г. Технологія виробництва продукції рибництва. - К.: Вища освіта, 2005.-351 с
7. Шерман І.М. Ставове рибництво. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.

Додаткова література

- 1.Закон України "Про охорону навколишнього середовища". -ВР №1268-12 від 26.06.91.
2. Закон України "Про природно-заповідний фонд України". -ВР № 2456-12, 1992.
3. Наукове обґрунтування рибогосподарського освоєння веслоноса в Україні / М.В. Гринжевський, О. М. Третяк, А. І. Андрющенко та інш. // Рибне господарство. - 1999. - Вип. 52-53. - С. 3-77.
4. Наукове обґрунтування вселення цінних об'єктів аквакультури у внутрішні водойми України для підвищення їх рибопродуктивності / М.В. Гринжевський, А. І. Андрющенко, О. М. Третяк та інш. // Рибне господарство. - 1999. – Вип. 51. - С. 3-37.