

Міністерство освіти і науки України

**Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького**

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

В.В.Сенечин

**ТЕХНОЛОГІЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ
ОБ'ЄКТІВ РИБНИЦТВА**

Конспект лекцій для студентів за спеціальністю
207 “Водні біоресурси та аквакультура”

Львів – 2020 рік

УДК 639.3 (072)

Конспект лекцій “Технологія нетрадиційних об’єктів рибництва” для студентів за спеціальністю 207 “Водні біоресурси та аквакультура” / Автор-укладач: Сенечин В.В. – Львів, 2020. – 141 с.

Рецензент: Півторак Я.І., доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри годівлі тварин та технології кормів

Конспект лекцій розглянуто і схвалено на засіданні кафедри водних біоресурсів та аквакультури (протокол № 4 від 04 березня 2020 р.)

Конспект лекцій розглянуто і рекомендовано до друку навчально-методичною підкомісією зі спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» навчально-методичної комісії біолого-технологічного факультету Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького (протокол № 3 від 25 травня 2020 р.)

Конспект лекцій розглянуто і рекомендовано до друку навчально-методичною комісією біолого-технологічного факультету Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького (протокол № 9 від 27 травня 2020 р.)

© В.В. Сенечин 2020

ЗМІСТ

<i>Лекція</i>	<i>Назва розділу і тема лекції</i>	<i>сторінка</i>
	Вступ	4
РОЗДІЛ – I:	Вступ в дисципліну	
1	Вступ в дисципліну	6
РОЗДІЛ – II:	Біологічна характеристика та технологічні прийоми культивування додаткових і нетрадиційних об'єктів рибництва	
2	Біологічна характеристика веслоноса	14
3	Популяція осетрових риб в іхтіофауні України	35
4	Індустріальне осетрівництва, що ґрунтується на інтенсивних методах вирощування риби в плавучих садках та басейнах з використанням теплої скидної води енергетичних установок та на базі водойм з природнім температурним режимом.	63
5	Високоінтенсивне індустріальне осетрівництво в установках замкнутого водопостачання з керованим режимом фізико-хімічних параметрів якості води	70
6	Біологічна характеристика щуки	77
7	Біологічна характеристика сома звичайного	88
8	Біологічна характеристика судака	102
РОЗДІЛ – III:	Інші господарські цінні види риб в аквакультурі	
9	Біологічна характеристика пеляді та чорного буфало	114
10	Біологічна характеристика вугрів та змієголова	119
11	Біологічна характеристика великоротого окуня (форелеокуня)	123
РОЗДІЛ – IV:	Потреби у плідниках та необхідні обсяги відтворення деяких малопоширених об'єктів рибництва в аквакультурі України	
12	Потреби водойм України в маточного матеріалу малопоширених об'єктів рибництва	124
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ		131
ДОДАТКИ		138

Вступ

Важлива роль у функціонуванні рибного господарства України, його розвитку, та пошуку нетрадиційних підходів у його веденні, спрямованих на підвищення продуктивності, ефективності та прибутковості виробництва, належить впровадженню ресурсозаощаджуючих технологій з істотним підвищенням ефективності використання природних біологічних ресурсів водойм за застосування оптимальної полікультури риб, вирощуваних в умовах обмеженої забезпеченості господарств концентрованими кормами. Особливого значення вданому разі набуває розширення набору видів риб у полікультурі рибогосподарських водойм з введенням до неї поряд з традиційними (короп і рослиноїдні риби) інших цінних видів риб, у тому числі нетрадиційних та малопоширених для сучасного рибництва України, що дасть змогу знизити витрати на виробництво риби, розширити асортимент рибопродукції, підвищити рентабельність виробництва.

Особливий інтерес виробників пов'язаний з введенням у випасні іхтіокомплекси внутрішніх водойм планктоноїдних риб, що характеризуються прискореним ростом та високою харчовою цінністю.

Надзвичайної актуальності для рибогосподарської галузі України набуває проблема збільшення масштабів штучного відтворення та виробництва товарної продукції осетрових риб в аквакультурі. Високі смакові якості осетрового м'яса, делікатесна балична продукція, чорна ікра роблять осетрівництво одним з найбільш вигідних та перспективних елементів сучасної аквакультури. З розвитком товарного осетрівництва в країні може також істотно зменшитися промисловий прес на осетрових Азово-Чорноморського басейну, чисельність популяцій яких дедалі зменшується, та розшириться використання отриманої в заводських умовах молоді рідкісних і зникаючих видів осетрових для зариблення природних водойм.

Важливим заходом інтенсифікації ставового рибництва є розширення полікультури об'єктів вирощування за підсаджування у нагульні стави додаткових хижих видів риб – біомеліораторів. Це дає можливість повніше використовувати кормову базу ставів, запобігати розвитку малоцінної та смітної риби, яка конкурує в живленні з культивованими об'єктами рибництва, що в підсумку дасть змогу підвищити рибопродуктивність ставів. Серед хижих видів риб для вітчизняного ставового рибництва найбільший інтерес на сьогоднішній день становлять щука, сом звичайний та судак. Розширення масштабів рибогосподарського освоєння цих видів риб у ставовій аквакультурі країни дасть також змогу розв'язати проблему поповнення їх запасів в інших категоріях внутрішніх водойм.

Деякі види риб пристосовувались до переважного живлення донними запасами відмерлих водних організмів – детритом.

Важливо також організувати виробництво відносно недорогих, повноцінних рибних кормів вітчизняними комбікормовими заводами для вирощування найбільш цінних об'єктів аквакультури, насамперед – різних видів осетрових, лососевих та сомових риб, на яких, незважаючи на високу ціну, є підвищений попит як на внутрішньому ринку, так і за межами країни.

Ключовим завданням на шляху рибогосподарського освоєння малопоширених та нетрадиційних об'єктів рибництва неминуче стане нарощування обсягів виробництва якісного рибопосадкового матеріалу. Розв'язати дану проблему неможливо без достатньої кількості маточного поголів'я відповідних видів риб у контрольованих умовах рибних господарств та організації їх широкомасштабного відтворення.

РОЗДІЛ – 1: ВСТУП В ДИСЦИПЛІНУ

Лекція 1. Вступ в дисципліну

1. Зміст дисципліни “Технологія нетрадиційних об’єктів рибориства”.
2. Ключові завдання дисципліни “Технологія нетрадиційних об’єктів рибориства”.
3. Місце дисципліни в системі спеціальної підготовки магістрів за напрямом “Водні біоресурси та аквакультура”.
4. Мета і задачі дисципліни.

1. Дисципліна «Технологія нетрадиційних об’єктів рибориства» представляє собою основні дані з біології та особливостей культивування додаткових та нетрадиційних об’єктів рибориства в аквакультурі України.

На сучасному етапі функціонування рибного господарства в Україні постає необхідність виявлення додаткових резервів його розвитку, зокрема, пошуку нетрадиційних підходів у веденні господарства, спрямованих на підвищення ефективності, прибутковості та продуктивності виробництва. В цьому плані важлива роль належить впровадженню ресурсозаощаджуючих технологій з істотним підвищенням ефективності використання природних біологічних ресурсів водойм за застосування оптимальної полікультури риб, вирощуваних в умовах обмеженої забезпеченості господарств концентрованими кормами. Особливого значення вданому разі набуває розширення набору видів риб у полікультурі рибогосподарських водойм з введенням до неї поряд з традиційними (короп і рослиноїдні риби) інших цінних видів риб, у тому числі нетрадиційних та малопоширених для сучасного рибориства України, що дасть змогу знизити витрати на виробництво риби, розширити асортимент рибопродукції, підвищити рентабельність виробництва.

Особливий інтерес виробників пов’язаний з введенням

у випасні іхтіокомплекси внутрішніх водойм планктоноїдних риб, що характеризуються прискореним ростом та високою харчовою цінністю. Одним з таких об'єктів є завезений в Україну північноамериканський представник осетроподібних риб – веслоніс. Освоєння методів його розведення й вирощування стане передумовою для створення в країні нового напрямку товарного осетрівництва.

Надзвичайної актуальності для рибогосподарської галузі України набуває проблема збільшення масштабів штучного відтворення та виробництва товарної продукції осетрових риб в аквакультурі. Високі смакові якості осетрового м'яса, делікатесна балична продукція, чорна ікра роблять осетрівництво одним з найбільш вигідних та перспективних елементів сучасної аквакультури. З розвитком товарного осетрівництва в країні може також істотно зменшитися промисловий прес на осетрових Азово-Чорноморського басейну, чисельність популяцій яких дедалі зменшується, та розшириться використання отриманої в заводських умовах молоді рідкісних і зникаючих видів осетрових для зариблення природних водойм.

Важливим заходом інтенсифікації ставового рибництва є розширення полікультури об'єктів вирощування за підсаджування у нагульні стави додаткових хижих видів риб – біомеліораторів. Це дає можливість повніше використовувати кормову базу ставів, запобігати розвитку малоцінної та смітної риби, яка конкурує в живленні з культивованими об'єктами рибництва, що в підсумку дасть змогу підвищити рибопродуктивність ставів. Серед основних додаткових хижих видів риб для вітчизняного ставового рибництва найбільший інтерес на сьогоднішній день становлять щука, сом звичайний та судак. Розширення масштабів рибогосподарського освоєння даних видів риб у ставовій аквакультурі країни дасть також змогу розв'язати проблему поповнення їх запасів в інших категоріях внутрішніх водойм.

Деякі види риб пристосовувались до переважного

живлення донними запасами відмерлих водних організмів – детритом. Одним з типових їх представників є акліматизована в солоних та солонувато-водних водоймах півдня країни далекосхідна кефаль – піленгас. Масштаби його використання в аквакультурі поки що досить обмежені і потребують істотного збільшення. Особливі перспективи пов'язані з вирощуванням піленгаса у ставках з підвищеним рівнем мінералізації води, а також в солонувато-водних водоймах комплексного призначення.

Одним із шляхів розвитку вітчизняного рибного господарства є використання серед нових об'єктів рибиництва представників північноамериканської іхтіофауни, крім веслоноса, трьох видів буфало та каналного сома. Серед буфало найбільш придатним для умов внутрішніх водойм України виявився великоротий буфало. Найбільші перспективи пов'язують з його вселенням у водойми-охолоджувачі енергетичних установок, де особливо проявляються значні потенційні можливості росту цієї риби. Певний інтерес великоротий буфало становить і для ставового рибиництва – як додатковий об'єкт до полікультури рослиноїдних риб та коропа. Канальний сом є одним з найбільш перспективних об'єктів для індустріальних тепловодних рибних господарств, його можна також використовувати як додаткову рибу в ставовому рибицтві півдня країни.

Однією з найбільших та швидкоростучих прісноводних риб з високими смаковими якість є завезений в Україну представник далекосхідної іхтіофауни — чорний амур. За характером живлення цей вид типовий молюскоїд. Враховуючи те, що в окремих видах наших внутрішніх водойм є великі запаси молюсків дрейсени, чорний амур може відігравати значну роль у підвищенні їх природної рибопродуктивності. Даний вид риб здатний також поліпшувати санітарний стан водойм, оскільки молюски є проміжними господарями збудників багатьох інвазійних захворювань риб.

Заслугове на увагу введення в аквакультуру рибогосподарських водойм деяких цінних представників корошових риб з місцевої іхтіофауни, зокрема таких, як лин, лящ, в'язь, рибець та інших. Основною причиною відсутності даних видів риб у комплексі культивованих об'єктів вітчизняного прісноводного рибництва, як відомо, є їх уповільнений темп росту. Зважаючи на високі смакові якості зазначених видів риб, в окремих випадках їх культивування як додаткових об'єктів рибництва може стати доцільним і цілком виправданим. Насамперед це стосується нагульних рибних господарств на різноманітних водоймах комплексного призначення та рибницьких ставів, що експлуатуються в режимі багаторічного регулювання. Освоєння методів культивування цих малопоширених, нетрадиційних об'єктів рибництва може сприяти розширенню рибогосподарської діяльності у ставах сільськогосподарських підприємств, розвитку фермерського рибництва, в тому числі – й комерційного аматорського рибальства.

Ключовим завданням на шляху рибогосподарського освоєння малопоширених та нетрадиційних об'єктів рибництва неминуче стане нарощування обсягів виробництва якісного рибопосадкового матеріалу. Розв'язати дану проблему неможливо без достатньої кількості маточного поголів'я відповідних видів риб у контрольованих умовах рибних господарств та організації їх широкомасштабного відтворення.

Важливо також організувати виробництво відносно недорогих, повноцінних рибних кормів вітчизняними комбікормовими заводами для вирощування найбільш цінних об'єктів аквакультури, насамперед – різних видів осетрових, лососевих та сомових риб, на яких, незважаючи на високу ціну, є підвищений попит як на внутрішньому ринку, так і за межами країни.

2. Завдання навчальної дисципліни є освоєння нетрадиційних об'єктів рибництва, що має велике значення для аквакультури нашої держави, оскільки дасть змогу

підвищити рибопродуктивність та знизити вартість продукції без значних інвестицій, чим значною мірою сприятиме економічному відродженню господарств.

Розведення і вирощування нетрадиційних об'єктів рибництва – буфало, щуки, судака, сома, форелі, карася, осетроподібних. В полікультурі буфало, щуки, судака, сома, форелі, карася, осетроподібних та інших, як форма ведення рибництва, дає змогу істотно підвищити виробництво риби.

3. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми професійної діяльності з водних біоресурсів та аквакультури у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій, що характеризуються невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності.

Здатність застосовувати базові знання досліджень окремих видів і груп водних біоресурсів та аквакультури, рівня продуктивності гідробіонтів та можливостей їх використання в якості кормової бази для риб;

Здатність організувати дослідження з вивчення динаміки та функціонування водних живих ресурсів та об'єктів аквакультури природних та штучних водойм.

Фахові компетентності.

Здатність застосовувати теоретичні складові до формування та використання біопродуктивності водойм різного типу та продуктивних властивостей риб;

Здатність застосовувати ефективне ведення рибницьких технологічних процесів в аквакультурі, підбирати технологію та визначати продуктивність основних груп та об'єктів аквакультури із збереженням здоров'я риб та запобігання їх масового захворювання;

Здатність практичного застосування базових знань з технології формування продуктивних властивостей популяцій риб та технологій формування їх чисельності і біомаси;

Здатність до математичного моделювання динаміки стада риб та складання прогнозу на обсяг допустимого улову (ОДУ) живих рибних ресурсів та побудови простої

елементарної моделі популяції і оптимального режиму експлуатації стад риб.

Здатність визначати показники метаболічних процесів гідробіонтів протягом сезону та на різних стадіях їх онтогенезу, встановлювати зміни показників фізіолого-біохімічного статусу риб та інших гідробіонтів під впливом температури, освітлення та гідрологічного режиму;

Здатність встановлювати зміни показників перебігу метаболічних процесів та фізіологічного статусу гідробіонтів під впливом складових гідрохімічного складу води, досліджувати та регулювати фізіолого-біохімічні механізми адаптації гідробіонтів до впливу світла, температури, гідрологічних, гідрохімічних та інших екологічних показників;

Здатність характеризувати та вибирати необхідні і найбільш ефективні складові інтенсивних технологій виробництва продукції аквакультури, отримувати екологічно чисту рибну продукцію, контролювати її якість та регулювати вплив виробництва продукції аквакультури на стан навколишнього природного середовища;

Здатність вирощувати різні види і породи риб та інші об'єкти аквакультури і марикультури, застосовуючи для цього інтенсивні технології, а також в замкнених рециркуляційних системах та морських лагунах;

Здатність складати прогнози вилову та моделювати технологічні процеси в аквакультурі в умовах інтенсивного промислового рибництва;

Здатність використовувати та характеризувати світове рибництво та рибальство, світовий ринок продукції аквакультури та застосовувати набуті знання для організації державної підтримки та міжнародного співробітництва в сфері рибництва та рибальства.

Програмні результати навчання (ПРН)

Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; запам'ятовувати та відтворювати термінологію з професійного спрямування; описувати вплив

факторів на процеси вирощування об'єктів аквакультури; збирати наукову та професійну інформацію.

Розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності; використання сучасних науково-технічних та культурних досягнень світової цивілізації. Розширювати гуманітарні та природничо-наукові та професійні знання. Знаходити рішення у професійній діяльності, мати достатню компетентність у методах самостійних досліджень, бути здатним інтерпретувати їх результати; прогнозувати стан розвитку водних біоресурсів та об'єктів аквакультури; ідентифікувати водні біоресурси та об'єкти аквакультури; розпізнавати причини зміни чисельності та біомаси об'єктів аквакультури.

Застосовувати знання та навички із загальної та професійної підготовки під час вирішення спеціалізованих завдань з водних біоресурсів та аквакультури.

Аналізувати результати вирощування водних біоресурсів та аквакультури, аналізувати та порівнювати результати рибогосподарської діяльності; порівнювати та зіставляти різні технології вирощування об'єктів.

Визначити і сформулювати проблеми розвитку водних біоресурсів; розробляти, планувати та організовувати технологічні процеси під час вирощування та використання водних біоресурсів та аквакультури.

Оцінити і аргументувати значимість отриманих результатів використання та вирощування водних біоресурсів та аквакультури.

Використовувати та сприймати комплекс необхідних гуманітарних, природничо-наукових та професійних знань під час використання та вирощування водних біоресурсів та аквакультури.

На основі отриманих знань брати участь у науково-практичних конференціях, дискусіях, обговореннях.

На основі гуманітарних та професійних знань формувати і визначати наукові досягнення під час

використання і виробництва водних біоресурсів та аквакультури.

Організовувати та інтегрувати виробничі процеси під час використання і вирощування водних біоресурсів та аквакультури; вирішувати проблеми, що виникають у процесі професійної діяльності і формувати почуття відповідальності за виконувану роботу.

На основі гуманітарних та професійних знань виконувати та вирішувати виробничі завдання й проявляти відповідальність під час виконання виробничих процесів.

Ідентифікувати, відтворити навички під час виконання виробничих процесів в аквакультурі.

Впроваджувати та вдосконалювати стандарти професійної діяльності.

Виконувати дослідження відповідно до методик. Контролювати виконання досліджень та брати участь у вдосконаленні науково-професійних досягненнях.

Комбінувати поєднання різних технологічних прийомів та схем для вирішення типових професійних завдань.

4. Забезпечити здобуття студентами поглиблених компетентностей за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура»; освоєння засад методології професійної та наукової діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань відповідного рівня професійної діяльності фахівця з водних біоресурсів та аквакультури.

Метою вивчення дисципліни є сформувати у студентів теоретичну базу та практичні навички щодо освоєння процесів, пов'язаних з технологією вирощування нетрадиційних видів риб у ставовій аквакультурі (нетрадиційних об'єктів рибориства, а саме: веслоноса, щуки, судака, піленгаса, чорного амура, лина, ляща, золотого карася, тощо) з використанням базових знань інших дисциплін (гідробіологія, гідрохімія, розведення риб, селекція риб тощо), які визначають рівень підготовки магістрів.

РОЗДІЛ – 2: БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ КУЛЬТИВУВАННЯ ДОДАТКОВИХ І НЕТРАДИЦІЙНИХ ОБ’ЄКТІВ РИБНИЦТВА

Лекція 2. Біологічна характеристика веслоноса.

1. Біологічна характеристика веслоноса.
2. Вирощування та утримання плідників веслоноса.
3. Штучне відтворення веслоноса.
4. Підрощування личинок веслоноса.

1. Біологічна характеристика. Веслоніс (рис. 1) - єдиний представник осетроподібних, основу живлення якого складають планктонні організми, переважно нижчі ракоподібні. Це швидкоростуча риба, що досягає маси понад 70 кг та довжини більше 2 м. Природний ареал – басейни рік Міссісіпі та Міссурі. Високі смакові якості веслоноса, м’ясо якого схоже до м’яса білуги, і делікатесна ікра, що прирівнюється до ікри осетрових риб, дають підстави віднести його до найцінніших прісноводних риб планети.

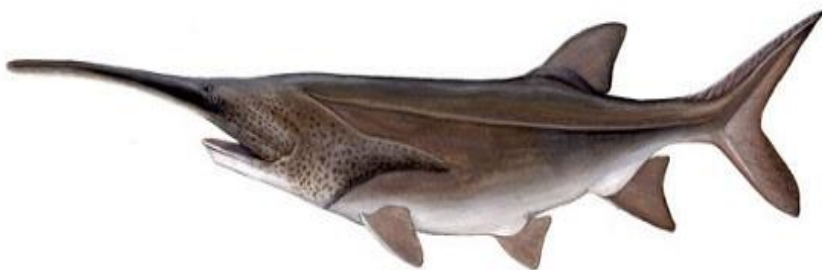


Рисунок 1. Веслоніс

Веслоніс становить інтерес не тільки як об’єкт ставового рибництва, але й як перспективний об’єкт вселення у водойми-охолоджувачі, водосховища, озера, лимани, а в окремих випадках – і річки. Умов для природного розмноження веслоноса в більшості зазначених водойм немає, тому необхідно буде забезпечити їх періодичне зариблення й наступну експлуатацію в режимі випасних нагульних господарств. У зв’язку з досить високою

евригалінністю веслоноса (витримує підвищення вмісту солей у воді до 4–6г/л) можливе його використання для зариблення солонуватоводних водойм півдня країни.

Найхарактернішою морфологічною ознакою веслоноса є наявність на голові рострума – пласкоговидовженого ри́ла веслоподібної форми. Довжина рострума становить близько третини загальної довжини тіла. Призначення його до решти не з'ясовано. Висловлювались припущення, що сплющене рило може виконувати роль крила, що спрямовує потік води з кормовими організмами до ротової щілини під час руху риби. Швидке збільшення лінійних розмірів тіла завдяки росту рострума, а також наявність у ньому великої кількості чутливих рецепторів дають підстави вважати, що рострум дає можливість не тільки швидко вийти молоді веслоноса з-під преса масового хижака, але й і інструментом для визначення концентрації кормових організмів та орієнтації у просторі, виконуючи роль своєрідного локатора. При пошкодженні поверхні рострума у веслоноса порушується здатність до орієнтації, що слід враховувати під час рибоводних робіт.

Статевий диморфізм у веслоноса проявляється не дуже чітко. Лише у переднерестовий період у статевозрілих самців з'являється добре помітне шлюбне вбрання у вигляді шорсткого висипу на голові та рострумі. Частина самців буває текучими. У самок область генітального отвору гладенька та ущільнена. У самців генітальний отвір оточений дрібними припіднятими сосочками округлої форми. Спостерігається статевий диморфізм і за масою тіла. Статевозрілі самки на 20–30% більші за одновікових самців.

Колись у Північній Америці веслоніс мав велике промислове значення. У першій половині минулого століття його щорічний вилов сягав 1 тис. тонн. Пізніше внаслідок посиленого антропогенного преса на екосистеми водойм межі природного розповсюдження та чисельність популяцій веслоноса різко зменшилися.

Веслоніс – риба спокійна, його легко виловлювати сітковими знаряддями лову. Риби, що потрапили у сітку,

роблять лише слабкі спроби вивільнитись.

Простежується чітка залежність росту веслоноса від температури води та рівня розвитку природної кормової бази. У Росії в ставах риборозплідного заводу “Горячий ключ” (Краснодарський край) цьоголітки веслоноса досягали середньої маси 100-300 г, в окремих випадках їх маса перевищувала 650 г за довжини тіла риб до 67 см. Дволітки виростали до 3-4 кг, п’ятилітки – до 7-8 кг. Дослідження залежності росту веслоноса від забезпеченості кормом показали: найбільш інтенсивний його ріст спостерігається за біомаси зоопланктону понад 5 г/м³. На початку 90-х років минулого століття на Краснодарському рибоводному заводі “Горячий ключ” п’ятнадцятилітні плідники веслоноса досягали маси понад 30 кг.

За нашими даними, в ставах Яської ділянки об’єднання “Одесарибгосп” навіть за напруженої конкуренції в живленні з строкатим товстолобиком риби старшої ремонтної групи веслоноса (семилітки) досягай середньої маси 11,7 кг (середній приріст за сезон – 3,5 кг). Маса окремих особин була в межах 8,5–14 кг.

Веслоніс має зябровий фільтраційний апарат, нехарактерний для осетрових риб. Повністю сформований за рядом ознак він нагадує фільтраційний апарат строкатого товстолобика, чим пояснюється схожість їх спектрів живлення.

Веслоніс – планктофаг, що споживає зоопланктон, фітопланктон та детрит. У процесі живлення риб кормові організми відфільтровуються з води зябровими тичинками, розміщеними на хрящових пластинах зябрових дуг. Площа фільтраційного апарату у веслоноса вдвоє більша, ніж у строкатого товстолобика однакової маси. Набір кормових організмів, доступних для споживання рибами, залежить від міжтичинкових проміжків, розміри яких у веслоноса варіюють у широких межах. Це дає йому змогу відціджувати як мікроскопічні водорості, так і великі форми зоопланктону.

За температури води в межах 14–16°C перехід личинок

веслоноса на екзогенне живлення спостерігається переважно у віці 10 діб. У харчових грудках личинок масою 40–60 мг бувають в основному великі форми зоопланктерів (*Daphnia magna*, *Daphnia pulex* тощо). Спочатку веслоноси можуть брати їжу з дна, але в міру росту рострума переходять на живлення у товщі води. У ранньої молоді веслоноса можливий канібалізм.

Протягом першого року вирощування у веслоноса на щелепах зберігаються дрібні зуби, у цьоголітків масою 160 – 180 г їх від 160 до 250 шт. розміром 200–300 мк. Це вказує на здатність веслоноса захоплювати і утримувати дрібну здобич, зокрема, комах, яких неодноразово виявляли у харчових грудках обстежуваних риб. Цьоголітки веслоноса ловляться на вудку. Тобто у них поєднується фільтраційний спосіб живлення із захопленням окремих, більших, ніж нижчі ракоподібні, кормових організмів.

Протягом вегетаційного сезону серед різних груп зоопланктону основну роль у живленні веслоноса відіграють представники гіллястовусих рам кін (понад 50% маси їжі). Важливе значення у живленні мають також веслоногі ракоподібні (8–40%). А дрібні форми зоопланктону (коловертки, науплії ракоподібних) та представники планктонних водоростей – підпорядковане.

Під час масового розвитку зоопланктону детрит у живленні веслоноса має другорядне значення. Зі зменшенням його біомаси веслоносіс переходить на переважне живлення детритом. Його вміст у харчових грудках окремих риб зростає до 70–80%. Водночас збільшується кількість захоплених рибами личинок бабок, планктонних хірономід, водоростей, решток вищих рослин тощо. В цілому доступність організмів при живленні для веслоноса перебуває в прямій залежності від розміру ротового отвору на перших етапах розвитку та будови фільтраційного зябрового апарату в подальшому. Розмір ротового отвору у личинок веслоноса значно більший, ніж у молоді багатьох прісноводних видів риб, з чим безпосередньо пов'язана їх схильність до

канібалізму.

Деякі автори вказують на факти хижацтва веслоноса і в трохи старшому віці: в шлунках окремих особин знаходили дрібну рибу.

Веслоніс, як й інші представники ряду осетроподібних, належить до пізно дозріваючих риб. Вік статевої зрілості залежить від широти місцевості і в самок може змінюватись у широкому діапазоні – від 7 до 14 років.

В умовах ставових господарств Краснодарського краю Росії, що за кількістю тепла схожий до умов півдня України, самки веслоноса дозрівають на 10-му році життя. Повторно самки веслоноса дозрівають через 2 роки, іноді через три.

Самці веслоноса в умовах Краснодарського краю статевої зрілості досягають у шестирічному віці. На відміну від самок, статевий цикл у них завершується протягом одного року, тому їх можна використовувати для відтворення щорічно. Зимують самці зі зрілими статевими продуктами.

Наведені вище дані можуть бути певним орієнтиром лише для південних ставових господарств країни. При формуванні ремонтно-маточних стад у ставових рибгоспах середньої смуги і північних областей тривалість процесів статевого дозрівання веслоноса може бути трохи більшою. Експерименти показали: для формування нової генерації ікри (з урахуванням днів з температурою води понад 12°C) необхідно близько 10000 (8000 – 13072) градусо-днів.

2. Вирощування та утримання плідників. Найбільш сприятливим у кліматичному плані регіоном для вирощування плідників веслоноса на території України є Степова фізико-географічна зона. У північніших районах для їх вирощування поряд зі ставами можна використовувати водойми-охолоджувачі енергетичних установок.

Племінний матеріал веслоноса можна вирощувати в звичайних коропових ставах. Обов'язковими вимогами до ставів усіх категорій є добре сплановане ложе, що забезпечує повне осушення, незалежні подачу та скидання води.

Для вирощування ремонту і літнього утримання плі-

дників використовують окремі стави. Сумісне вирощування різновікових груп веслоноса не рекомендується в зв'язку з можливим погіршенням росту і розвитку вимогливіших до умов живлення риб старшого віку. Вирощувати веслоноса в монокультурі недоцільно.

Ремонтну молодь і плідників веслоноса можна вирощувати разом з племінним матеріалом рослиноідних риб, чорним та малоротим буфало, чорним амуром, коропом та каналним сомом. Зважаючи на можливу конкуренцію в живленні, зі складу полікультури бажано вилучити строкатого товстолобика та великоротого буфало. Якщо це неможливо – зменшити щільність посадки зазначених видів. Щільність посадки риб за різних варіантів полікультури наведено в **додатку 1**.

Багаторічні спостереження показали: оптимальна температура для вирощування веслоноса – 20-25°C. Він добре витримує температуру води до 30°C, але при цьому спостерігається деяке пригнічення стану риб, знижується інтенсивність живлення. До кисневого режиму водного середовища веслоніс трохи вибагливіший, ніж короп та рослиноідні риби.

Оптимальний вміст розчиненого у воді кисню при вирощуванні веслоноса – не нижче 5 мг/л. Разом з тим веслоніс добре витримує тимчасове зниження концентрації кисню до 1,5-2 мг/л. У цілому якість води в ставах повинна відповідати вимогам галузевих стандартів для ставового рибництва: ОСТ 15.372-87. Веслоніс досить витривалий до зростання мінералізації води, молодь активно живиться і росте за підвищення солоності до 4%, а за поступової адаптації – до 6%. У старших вікових груп веслоноса, очевидно, ще вищий рівень евригалінності. Це істотно розширює потенційний ареал культивування даного виду за освоєння солонуватоводних водойм, фонд яких в країні значний.

Веслоніс успішно зимує в звичайних коропових зимувальних ставах, краще – окремо від інших видів риб. У

ставах, де вирощують ремонтний молодняк і утримують плідників веслоноса, важливо особливо дбати про постійно високий рівень розвитку кормової бази. Інтенсивний ріст веслоноса спостерігається за стійких показників біомаси зоопланктону на рівні понад 5 г/м³.

Удобрювати стави слід згідно з рекомендаціями, розробленими для даної місцевості, з урахуванням необхідності спрямованого формування планктонних комплексів із переважанням в них найбільш важливих для веслоноса видів зоопланктерів (насамперед – гіллястовусих та веслоногих ракоподібних). Органічні добрива вносять по ложу ставів (залежно від забезпеченості ґрунтів біогенами – до 10 т/га). При цьому ґрунт боронують на глибину 5 – 7 см. Мінеральні добрива вносять лише в добре розчиненому вигляді в зв'язку з можливістю відфільтрування веслоносом нерозчинених дрібних часток добрив, що може спричинити загибель риб.

Вихід цьоголітків веслоноса з підрощеної молоді (600 мг) повинен становити не менше 70%; річняків після зимівлі - 80%, дволітків - 90%, старших вікових груп - не менше 95%.

За вирощування плідників веслоноса у водоймах комплексного призначення слід дотримуватись таких вимог: площа - не більше 2000 га, глибина незамерзаючого шару води - не менше 1,5 м, відсутність забруднення промисловими, сільськогосподарськими та іншими стоками, гідрохімічний режим - у межах нормативів якості водного середовища для ставових господарств.

Площа, зайнята макрофітами, у водоймах, призначених для формування маточних стад веслоноса, не повинна перевищувати 15-20% акваторії. Вирощувати його доцільно разом з білим товстолобиком, конкуренція якого у живленні з ним мінімальна. Щільність посадки веслоноса у водойми комплексного призначення визначають, зважаючи на розвиток кормової бази. На першому (експериментальному) етапі вона не повинна перевищувати 50 екз./га. Для максимального збереження цінного вихідного іхтіологічного матеріалу, особливо у водоймах зі значною концентрацією

хижих видів риби, зариблювати їх краще великим посадковим матеріалом веслоноса (цьоголітки, річняки, дволітки) з середньою масою не менше 150-200 г. Для стримування заростання водойм зайвою рослинністю у них випускають певну кількість білого амура. Період вирощування плідників веслоноса – 8-10 років, що зумовлено часом, необхідним для досягнення статевої зрілості. У водоймах-охолоджувачах зі значним перегріванням води за аналогією з іншими інтродуцентами можна очікувати деяке прискорення процесів його статевого дозрівання.

Веслоніс дуже легко виловлюється сітковими знаряддями, тому промисел риби травмуючими знаряддями лову в маточних водоймах повинен бути повністю припинений. Правовий режим охорони й експлуатації маточних водойм потребує спеціального визначення згідно з чинним законодавством.

3. Штучне відтворення. Бонітування плідників і ремонтного молодняку веслоноса проводять щороку навесні (закінчення березня – початок квітня). Відновлюють із зимувальних ставів по воді волоком, виготовленим з дрібновічкової делі. За сумісного утримання з іншими видами риби він звичайно виловлюється першими притоніннями. З волака рибу вибирають за допомогою тканинних рукавів завдовжки 1,3-1,5 м з металевим обручем діаметром 35-45 см (при вилові плідників масою понад 15 кг використовують рукави більшого діаметра). Переносити рибу, утримуючи за роstrum, не слід. Відловлених плідників переносять у ношах з водою, забезпечених брезентовими кришками, завдовжки не менше 1,5 м, завширшки – 40-45 см. Ноші для перенесення плідників слід виготовляти з матеріалу, що виключає травмування риби.

Транспортують рибу за температури води не вище 15°C. Тривалість утримання в брезентових ношах не повинна перевищувати 5 хв. Перевезення тривалістю до 20-25 хв. здійснюють у брезентових чанах. У 1,0-1,5 м³ води завантажують не більше 100 кг риби. Нами, зокрема, вста-

новлено, що старші вікові групи ремонтного молодняку веслоноса (середня маса риб – близько 11,5 кг) добре витримують перевезення тривалістю 5-6 годин із завантаженням у живорибну машину (на 3 м³ води) 200-250 кг риби за постійної аерації води та її температури 14-15°C.

Для оцінки готовності самок до відтворення застосовують біопсію. Для цього спеціальним щупом через прокол у черевній стінці з каудальної (задньої) частини яєчника вилучають кілька ооцитів. Щуп вводять у черевну порожнину на глибину 6-8 см під гострим кутом (30°) до поверхні тіла, що дає змогу не пошкоджувати життєво важливі органи. Прокол черевної стінки не завдає рибі шкоди, ранка швидко загоюється.

Незапліднені яйця веслоноса темно-сірі, іноді з коричнюватим відтінком, овальні або округлі, діаметром 2,1-3,0 мм, мають два полюси – анімальний та вегетативний. На анімальному полюсі чіткий пігментний малюнок: світла пляма в центрі та одне або кілька темних концентричних кіл. Вегетативний полюс рівномірно забарвлений в темно-сірий колір. До запліднення оболонки ікринок легко пошкоджуються. Це слід враховувати під час одержання ікри від самки. Для визначення міри завершеності IV стадії зрілості яйцеклітин вилучені щупом ікринки протягом 2 хв. кип'ятять у пробірці з водою і затим розрізують гострим лезом по осі від анімального полюса до вегетативного. За розміщенням зародкової бульбашки (ядра) визначають ступінь зрілості ікринки. Чим більше ядро зміщене до оболонки, тим вищий ступінь зрілості. У самок, готових до відтворення (завершена IV стадія зрілості), ядро лежить майже упритул до оболонки. Зовні такі ікринки (у момент вилучення щупом) мають добре виражений анімальний полюс, пружну оболонку та природний колір.

В осетрівництві придатність самок для штучного відтворення визначають за положенням ядра в ооциті, так званім показником поляризації, відношенням відстані між ядром та анімальним полюсом ооцита до найбільшої відстані

між анімальним та вегетативним полюсом ооцита. Позитивна реакція на гіпофізарну ін'єкцію у самок осетрових, як правило, настає тоді, коли показник поляризації не перевищує 0,07 (або 7%). Оптимальний стан ікри для відтворення в яєчниках самок веслоноса — за показника (коефіцієнта) поляризації 0,05.

Самок, що мають ооцити з ядром, розташованим ближче до центральної зони яйцеклітини, відсаджують у переднерестові стави на витримування і використовують для відтворення пізніше. Самок, у яких ооцити з ознаками дегенерації (порушення пігментації, тонкі оболонки тощо) у роботах не використовують і відправляють на нагул.

Серед самців перевагу віддають особинам, що мають добре виражене шлюбне вбрання і текучі статеві продукти. Деякі самці мають молочко з низькою концентрацією спермій, проте їх також можна використовувати для відтворення. Нетекучих самців використовують як резервних, або відправляють на нагул.

Для переднерестового утримання плідників веслоноса використовують невеликі стави, що легко обловлюються (площа – 0,1-0,2 га, глибина – 1,5-2,0 м). Вони мають бути добре спланованими, швидко осушуватись і наповнюватись водою. Обов'язковою умовою є належний кисневий режим: зниження вмісту розчиненого у воді кисню за межі 5 мг/л неприпустиме. Щільність посадки плідників – до 500 екз./га.

Для утримання плідників після гіпофізарних ін'єкцій доцільно використовувати земляні ставочки-сажалки, використовувані під час робіт зі штучного відтворення рослиноїдних риб. Площа таких ставків – 15-20 м², глибина – 1,0-1,5 м. Можна також використати бетонні басейни і дельові садки, встановлені у ставах та інших водоймах (площа садків – не менше 20 м², глибина – 1,5-2,0 м; площа басейнів – 15-20 м², глибина – 1,5-2,0 м). За всіма конструкційними показниками для витримування плідників веслоноса можуть бути придатні і круглі басейни, використовувані для нересту рослиноїдних риб. У період

гормонального стимулювання дозрівання плідників в усіх рибоводних місткостях забезпечують належний кисневий режим. Зниження вмісту розчиненого у воді кисню за межі 5 мг/л неприпустиме. Щільність посадки плідників – 1 екз. на 4 м².

Роботи з штучного розведення веслоноса розпочинають з встановленням температури води в межах 13-14°C (оптимум – близько 16°C). При стимуляції дозрівання плідників використовують ацетоновані гіпофізи осетрових риб. Для зниження післяін'єкційних запальних процесів застосовують пеніцилін (50 тис. м. о. на рибу). Техніка приготування суспензії ацетонованих гіпофізів звичайна. В роботі з самками застосовують дворазові ін'єкції. Дуже важливо правильно визначити дозування гіпофізів під час першої (попередньої) ін'єкції. У більшості випадків показник поляризації ядра в ооцитах у самок веслоноса навесні змінюється в межах 0,04-0,14. Застосування дозувань у межах 0,6-1,0 мг/кг гіпофізів осетрових риб під час попередньої ін'єкції без урахування показника поляризації не завжди дає позитивні результати: бувають значні коливання у показниках запліднення ікри (26-87%), іноді спостерігається асинхронність у дозріванні самок після другої (вирішальної) ін'єкції.

Експериментальним шляхом було виявлено закономірність у визначенні першої дози гіпофізів залежно від показника поляризації ядра. Найкращі результати одержано за температури води від 12 до 16°C та інтервалу між першою і другою ін'єкціями в 24 години за таких дозувань гіпофіза (табл. 1).

Деяке завищення дозувань гіпофізів під час вирішальної ін'єкції, як правило, сприяє більш повній овуляції ікри. Заниження вирішальної дози гіпофізів зумовлює тривалішу, порційну овуляцію ікри, зниження її рибоводної якості. Найбільш ефективними дозуваннями гіпофізів під час вирішальної ін'єкції для самок веслоноса (за оптимальних нерестових температур) слід вважати 6-7 мг/кг. За

температури води нижче 13-14°C допускаються близько 8 мг/кг. Під час робіт з дуже добре підготовленими самками веслоноса за підвищення температури води у період витримування до 18°C і вище інтервал між ін'єкціями може бути скорочений до 12 годин, а доза вирішальної ін'єкції гіпофізів зменшена до 5-5,5 мг/кг.

Таблиця 1

Введення гіпофіза під час попередньої ін'єкції залежно від поляризації ядра в ооциті (за даними Мельченкова Є.О., Чертихіна В.Г., 1992)

Показник поляризації ядра в ооциті	Доза гіпофізів під час попередньої ін'єкції, мг/кг
0,04—0,06	0,4-0,6
0,06 - 0,08	0,6-0,8
0,08 - 0,09	0,8-0,9
0,10 - 0,13	1,0

Для стимуляції дозрівання самців достатньо однієї гіпофізарної ін'єкції. Суспензію ацетонованих гіпофізів осетрових риб (3-4 мг/кг) вводять перед вирішальною ін'єкцією самкам.

Для запобігання травмуванню плідників ін'єктування бажане в брезентових ношах, або безпосередньо у рибоводних місткостях, використовуваних для витримування плідників (ставочки, садки, басейни).

Самок і самців з метою уникнення нерестової поведінки після ін'єкції утримують окремо.

За температури води 14-16°C самки дозрівають через 21-24 години; 17-19°C – через 18-21 години після вирішальної ін'єкції. Зниження температури води негативно позначається на дозріванні: затримує овуляцію, іноді (за різкого зниження температури) пошкоджує ооцити. В зв'язку з цим, враховуючи часті весняні похолодання, для рибоводних місткостей під час післяін'єкційного витримування плідників доцільно передбачити можливість терморегуляції, насамперед – підігрівання води.

При настанні можливих строків дозрівання роблять перевірку. Самку виймають з води і після того, як риба заспокоїться, масажують задню частину її черевця. У риби, що дозріла, під час легкого натискання з генітального отвору витікає ікра. Якість ікри залежить від точності визначення строків одержання. Оптимальний її стан, коли частина ооцитів вже оволювала й перебуває в порожнині тіла, а останні легко сповзають з ястика.

Самку обтирають чистою тканиною (або рушником) і розпочинають відбирання ікри. Першу порцію її зціджують у чистий емальований посуд. За зціджування, як правило, вдається одержати 50-100 мл. ікри. При подальшому періодичному зціджуванні приблизно через годину вдається одержати ще 2-3 порції ікри по 50-100 мл., але якість її при цьому дедалі знижується. Значна кількість ікри залишається і в порожнині тіла.

Зважаючи на особливу цінність плідників веслоноса, слід застосовувати прижиттєвий спосіб відбору ікри. Після першого зціджування ікри самку відпускають у садок чи басейн, а через 30-50 хв. знову відловлюють. Поклавши на стіл, її обтирають чистою тканиною, затим, відступивши 1,5-2,0 см від темної смуги, що проходить по черевній частині тіла самки, роблять розріз завдовжки 8-12 см. Поле розрізу попередньо обробляють спиртовим розчином йоду, а надріз роблять з таким розрахунком, щоб гостре лезо скальпеля не входило в черевну порожнину. Скальпелем надрізують черевну стінку, збільшують отвір до потрібних розмірів (близько 10см.) хірургічними ножицями. Після цього самку повертають на бік з надрізом, злегка розсувають руками краї надрізу і обережно рукою відбирають ікру в суху емальовану миску. Рибу під час оперування, що звичайно поводить себе спокійно, тримають два помічники. Після відбору ікри самку кладуть догори черевцем і зашивають розріз кетгуттом, або в крайньому разі капроною ниткою. Накладають шви лише хірургічним методом за допомогою спеціальної хірургічної голки та голкоутримувача через кожних 10-12 мм. надрізу.

Хірургічну голку в процесі накладання швів вводять з внутрішньої порожнини, щоб не пошкодити внутрішніх органів риби. Після закінчення операції самок випускають у став. У садках і басейнах прооперовану рибу утримувати не можна, оскільки при цьому шов травмується, контактуючи з дном та стінками рибоводних місткостей, і рана загоюється повільніше. Як правило, самки добре витримують операцію, їх виживання у після нерестовий період становить не менше 80%.

Добрі результати одержано за прижиттєвого відбору ікри шляхом підрізування яйцевода у самок веслоноса. За такого способу одержують лише ікру в стані повної овуляції, що позитивно позначається на її якості. Після одержання основної порції ікри рибу відпускають на подальше дозрівання. Приблизно через годину від неї вдається додатково взяти 200-300 мл. ікри задовільної якості. В перспективі цей метод відбору ікри, очевидно, може стати основним при штучному розведенні веслоноса.

Від вперше дозрілих добре підготовлених самок веслоноса середньою масою 10 кг можна одержати близько 1 кг ікри, в 1 г якої – у межах 120 ікринок. З віком та збільшенням маси риби маса ікринок зростає. У самок-десятирічок (маса однієї ікринки 7,9 мг) і самок шістнадцятирічок (маса однієї ікринки 8,6 мг) кількість ікринок в 1 г ікри зменшується з 126 до 97 шт.

Установлено, що плодючість самок залежить від їх маси та умов утримання. У риб масою 10 кг робоча плодючість становить 100 тис. (75-155 тис. шт.) ікринок, масою 19 кг - до 249 тис. (153,4-361,4 тис. шт.). Від окремих великих риб одержували до 500 тис. шт. ікринок.

Молочко самців здіджують, легко масажуючи черевце або через катетер. Сперма їх у більшості випадків водяниста, кольору сироватки молока. Концентрація спермій – 0,45-0,8 млрд./мм³, рідше 0,9 млрд./мм³. Середній об'єм еякуляту близько 70 мл. Запліднююча здатність сперматозоїдів за температури 14°C зберігається протягом 5-8 хв. При

зберіганні зцідженої сперми у холодильнику вона зберігає цю здатність більше доби.

Ікру і сперму збирають у сухий посуд. Осіменяють ікру напівсухим способом. Перед осіменінням з посуду з ікрою зливають порожнинну рідину. Суміш сперми від трьох самців (залежно від її якості – від 4 до 10 мл. сперми на 1 л води) виливають у посуд з водою, швидко перемішують і приливають до ікри. Ікру старанно перемішують пучком пір'я протягом 3-5 хв., після чого воду зі спермою зливають і розпочинають знеклеювання ікри. Температура води у посуді з ікрою під час запліднення повинна наближатись до температури води у рибоводних місткостях з плідниками під час дозрівання і в інкубаційних апаратах, де у подальшому буде інкубуватись запліднена ікра.

Для знеклеювання ікри використовують суспензію тальку (100 г тальку, 9,5 г кухонної солі на 10 л води), заливаючи нею ікру і безперервно перемішуючи та періодично додаючи суспензію. Процес знеклеювання при цьому триває близько 40 хв. Після цього ікру промивають чистою водою і вміщують в інкубаційні апарати. Для знеклеювання заплідненої ікри веслоноса рекомендовані й інші суміші знеклеюючих речовин, використовуваних в осетрівництві.

Ікру веслоноса інкубують у тих самих апаратах, що й ікру осетрових риб (апарат Ющенко, “Осетер”). Для доінкубування ікри після перевезення можна використати апарати “Вейса”. В один апарат Ющенко завантажують до 250 тис. ікринок, в один лоток апарата “Осетер” - до 1,5 кг ікри — 150-180 тис. ікринок. В апараті “Вейса” інкубують не більше 40 тис. ікринок. Слід запобігати потраплянню на ікру прямого сонячного проміння. Вміст розчиненого у воді кисню під час інкубації ікри веслоноса не повинен опускатись нижче 5-6 мг/л.

Оптимальна температура інкубації ікри - в межах 14-18°C. Верхня порогова температура для ембріонів веслоноса лише трохи перевищує 21-22°C, що слід враховувати під час

інкубації. За низької температури (10-17°C) тривалість розвитку зародків зростає до 300 і більше годин, значно подовжується період вилуплення вільних ембріонів, більшість з них не можуть вивільнитись з оболонок (голова і тулуб в оболонці ікринки, а хвіст - зовні). Близько 50% зародків гинуть ще до вилуплення, 25% мають різні дефекти і в подальшому більшість з них гине. Отже, температуру 11°C можна вважати критичною для зародків веслоноса, а 8 °C - летальною. Залежно від температури води вилуплення вільних ембріонів веслоноса розпочинається через 5-12 діб після завантаження апаратів.

Вивчення осморезистентності зародків веслоноса показало, що ікра нормально розвивається у воді з солоністю до 3 ‰. Виживання ембріонів при цьому за сприятливих інших факторів середовища становить близько 90%.

Дослідженнями впливу водневого показника (рН) води на ембріогенез веслоноса встановлено: оптимальний розвиток ікри можливий у діапазоні рН 6,5-7,8. Зміщення цього показника в той чи інший бік негативно позначається на ікрі.

Зважаючи на це, можна зробити висновок, що важливою умовою успішної інкубації ікри веслоноса є оснащення рибоводних цехів пристроями, що дають змогу виконувати роботи у контрольованому режимі основних факторів середовища. Принаймні доцільно передбачити можливість хоча б терморегуляції та штучного збагачення води киснем.

Наведені нижче дані вказують на те, що проблема регулювання умов середовища є актуальною і на етапах витримування вільних ембріонів та підрощування личинок веслоноса.

Заплідненість ікри визначається на стадії 4 бластомерів (за температури 12°C через 6 годин з моменту запліднення, за 14°C - через 4 год., за 18°C - через 3 год.). У процесі інкубації проводять профілактичну обробку ікри фарбниками (фіолетовим К, малахітовим зеленим, метиленовим синім), починаючи з другої доби інкубації –

двічі за експозиції 15-20 хв. Концентрація фіолетового К - 10 мг/л. Ікру можна також обробляти формаліном: концентрація 1:500 – 1:1000, експозиція - 15 хв.

Вихід вільних ембріонів веслоноса з оболонки досить розтягнутий. Початок вилуплення (за аналогічних умов інкубації) у нього припадає як і в осетрових на стадію появи у зародків грудного плавця або безпосередньо перед його появою. Довготривалість періоду вилуплення зумовлює і відмінності у розмірах і розвитку вільних ембріонів. Більш розвинені особини у подальшому раніше переходять на активне живлення порівняно з іншими. Навіть за температури води 17°C (оптимум) тривалість періоду вилуплення вільних ембріонів веслоноса може сягати 40-50 годин.

Вихід вільних ембріонів з ікри нормальної якості, що інкубується в сприятливих умовах середовища, як правило, становить не менше 90%. Кількість виродливих форм не перевищує 10-15%.

Дослідження засвідчують можливість перевезення заплідненої ікри веслоноса на останніх стадіях розвитку в поліетиленових пакетах з водою і киснем. Для цього використовують стандартні поліетиленові пакети, застосовувані для транспортування личинок і мальків риб. За норми завантаження 0,5 кг ікри на один пакет і тривалості перевезення 9-12 годин відхід ембріонів не перевищує 0,5%. У період транспортування заплідненої ікри температуру води слід підтримувати в межах оптимальних величин для інкубації (14-18°C).

Після вилуплення вільних ембріонів відбирають з апаратів сифоном і вміщують у проточні лотки, ванни або басейни. Щільність посадки їх під час витримування – 20-30 екз./л.

Вік переходу личинок веслоноса на екзогенне живлення залежить від температури води. За температури 20-22°C личинки починають активно житись через 152-112 годин після вилуплення, за 17°C - через 225 годин, а за 12-14°C тривалість переходу на екзогенне живлення зростає до

360-480 годин. Сприятлива температура в період витримування вільних ембріонів перебуває в межах 17-22°C, при цьому виживання до моменту переходу личинок на активне живлення становить 90-95%. За температури 12-14°C виживання вільних ембріонів значно знижується, основна загибель (65-95%) спостерігається до випадання жовткової пробки. Температуру води 12°C можна вважати нижньою критичною для вільних ембріонів, а - верхні порогові значення її становлять близько 25-26°C.

Після вилуплення з ікри інтенсивність дихання ембріонів веслоноса зростає в 2,5-3 рази і поступово збільшується до переходу на екзогенне живлення. Як і для зародків в ікрі, для вільних ембріонів веслоноса оптимальна концентрація розчиненого у воді кисню перебуває на рівні 8-10 мг/л. Вміст кисню у воді нижче 5 мг/л згубно впливає на передличинок. Вільні ембріони веслоноса добре почувуються у воді солоністю до 3‰ після попередньої поступової адаптації - і за солоності до 4‰. Виживання за таких умов становить близько 80%. У воді з солоністю 5‰ гине понад 60% вільних ембріонів, а за солоності 6-7‰ гине 90-100%. За вимогами до водневого показника (рН) води вільні ембріони веслоноса схожі до зародків у період інкубації. Оптимальні значення рН – у межах 6,5-7,8.

Довжина вільних ембріонів веслоноса після вилуплення з ікри становить 6,7—7,4 мм. Після переходу на екзогенне живлення довжина личинок досягає 16,5 - 17,5 мм, а маса тіла - близько 20 мг.

4. Підрощування личинок. Висаджувати на підрощування у стави непідрощених личинок веслоноса не слід – результати такого підрощування бувають досить нестабільні (вихід підрощеної молоді варіює у значних межах – від 0 до 42,5% і у більшості випадків не перевищує 10%).

Значно надійнішим є підрощування личинок у проточних басейнах і лотках риборозплідних заводів.

Останнім часом для підрощування личинок веслоноса до маси 200-300 мг з успіхом використовують апарати типу

“Амур”.

На думку авторів, найбільш прийнятною температурою води для підрощування личинок веслоноса слід вважати 20-24°C. З підвищенням її до 26°C швидкість росту личинок зростає, але водночас істотно зростають витрати кормів на одиницю приросту і знижуються показники виживання.

В установках із замкнутим циклом водопостачання (УЗВ) можливість створення оптимального температурного режиму на ранніх стадіях розвитку риб сприяє інтенсивному споживанню ними корму, що забезпечує високу швидкість росту і виживання. У подальшому, в зв'язку з незначною прийнятною потужністю і високою вартістю експлуатації УЗВ, ефективність їх використання знижується.

Підрощування в басейнах з прямою системою водозабезпечення ставить результати підрощування в пряму залежність від температури води, що надходить (використання за температури води 16-17°C і нижче в зв'язку зі значною загибеллю личинок недоцільне). Із встановленням у джерелі водопостачання сприятливої температури висока швидкість росту і виживання личинок досягається з меншими витратами.

Після встановлення у ставах температури води в межах 17°C і вище найбільш доцільним є застосування садків, що дає змогу у порівняно стисліші строки і з найменшими витратами одержувати досить високі результати підрощування.

За багаторічними дослідженнями з підрощування личинок веслоноса в проточних лотках і басейнах рибозплідного заводу «Горячий ключ» (Краснодарський край) рекомендовано такі основні технологічні параметри. Щільність посадки личинок на початку підрощування – 5-10 екз./л, до закінчення періоду підрощування – до 2 екз./л. У процесі підрощування регулярно відбирають загиблих личинок, сортують молодь за розмірами (для запобігання канібалізму). Канібалізм у ранньої молоді веслоноса буває особливо помітним за переущільнених посадок, відсутності

або недостатньої забезпеченості риб кормами. Оптимальна температура води під час підрощування молоді веслоноса – 20-22°C, хоча личинки досить добре ростуть і за нижчої температури (16-18°C). Вміст розчиненого у воді кисню не повинен опускатись нижче 5-6 мг/л, концентрацію кормових зоопланктерів (*Daphnia*, *Streptocephalus*, *Моїпа* тощо) необхідно підтримувати на рівні 5-6 мг/л. Живий корм у басейни і лотки починають випускати за 2 дні до переходу личинок на змішане живлення. Встановлено, що частина личинок починає споживати корм до випадання жовткової пробки. На першому етапі годівлі вносять лише дрібних рако-подібних (дрібні дафнії, моїни тощо). Кормовий коефіцієнт при годівлі цими формами зоопланктерів становить 6-7 одиниць. Для веслоноса характерна добова ритміка живлення. У личинок протягом доби в інтенсивності живлення спостерігається три мінімуми: о 14-й, 22-й і 4-й годині, і три максимуми: о 10-12-й, 18-20-й і 24-26-й годинах. Личинок веслоноса звичайно підрощують протягом 10-15 діб до маси близько 150 мг. Вихід підрощеної молоді з лотків і басейнів у виробничих умовах становить 40-45%.

Для підрощування молоді веслоноса на тепловодних репродукційних комплексах на водоймах-охолоджувачах електростанцій частково може бути використаний значний досвід, набутий в процесі аналогічних робіт з рослиноїдними рибами і буфало, зокрема, не виключається можливість підрощування його молоді у плавучих садках, установлених у водоймах-охолоджувачах.

На початку підрощування дуже добрі результати дає годівля личинок веслоноса наупліями *Artemia salina*. За низької температури води (16-17°C) в період переходу вільних ембріонів на активне живлення годівля наупліями артемії дає змогу одержувати близькі результати (за темпом росту і виживанням риб) до одержуванних за більш сприятливої температури (19-20°C) з годівлею личинок дрібними дафніями. Тут значну роль відіграє те, що науплії артемії найохочіше споживають личинки веслоноса на

перших стадіях розвитку, ці організми мають високу кормову цінність, а низька їх рухливість полегшує пошук і захоплення здобичі личинками. В зв'язку з цим у рибних господарствах, що будуть займатися підрощуванням молоді веслоноса, доцільно створити умови для інкубації яєць *A. salina*. При вилученні науплій з раціону у міру росту риб личинок веслоноса необхідно поступово адаптувати до нового виду корму.

Кормових зоопланктерів для згодовування молоді веслоноса можна відловлювати з водойм різного типу: водосховищ, водойм-охолоджувачів електростанцій, ставів.

Для гарантованого забезпечення личинок веслоноса достатньою кількістю живих кормів слід освоїти масове розведення кормових ракоподібних у штучних умовах. Культивують рачків у спеціальних установках, басейнах, садках, невеликих ставках тощо.

Останнім часом у Росії розроблено штучні стартові корми для ранньої молоді веслоноса. Установлено також принципову можливість підрощування його личинок на стартових кормах, призначених для інших видів риб, зокрема, рецепту ЛК-5 (для молоді атлантичного лосося), а також на кормосумішах, в основі яких рибний, м'ясний фарш. Штучні комбікорми для личинок і мальків веслоноса повинні містити близько 45% протеїну і 15% жиру. Перевірка дослідних комбікормів різних рецептур засвідчила істотну залежність їх ефективності від складу компонентів. При виборі штучних стартових кормів слід враховувати, що веслоніс найохочіше поїдає корми, поки вони у завислому стані. З дна риби беруть їх неохоче. Тому найбільш придатними для личинок веслоноса є корми з нейтральною плавучістю.

Транспортують личинок веслоноса у поліетиленових пакетах з водою і киснем за щільності посадки (маса 10-20 мг) та тривалості перевезення до 24 годин не більше 15 тис. екз. на стандартний пакет, молоді масою 100-150 мг – не більше 400 - 500 екз. на пакет.

Лекція 3. Популяція осетрових риб в іхтіофауні України.

1. Біологічні особливості осетрових риб.
2. Перспективи розвитку вітчизняного товарного осетрівництва. Заводське відтворення осетрових риб.
3. Форми ведення рибогосподарської діяльності в товарному осетрівництві.
4. Випасна аквакультура з випуском осетрової молоді на вигул у різні за походженням, площею та цільовим призначенням водойми.
5. Вирощування осетрових риб у звичайних рибоводних ставах в моно- та полікультурі з різним рівнем інтенсифікації рибиництва.
6. Інтенсивне вирощування осетрових риб у невеликих земляних ставах з підвищеним водообміном.

1. Біологічна характеристика осетрових риб

Білуга(рис. 2) — найбільша риба, що зустрічається в прісних водах.

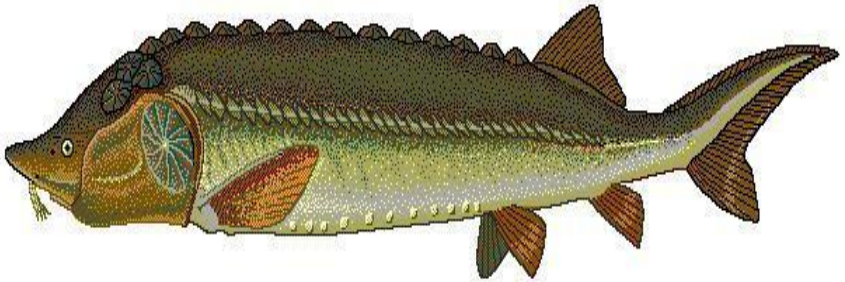


Рисунок 2. Білуга

Відомі випадки вилову білуг з масою тіла понад 1500 кг. Проте в останні десятиліття риб, маса яких перевищує 500-700 кг, виловлювали досить рідко. Більшу частину життя проводить у морі, звідки для нересту входить у ріки. Тривалість життя білуги – до 100 років. Молоді риби живляться безхребетними тваринами і поступово переходять на переважне живлення рибами, у дорослому віці білуга – типовий хижак. Статевої зрілості самці досягають у віці 12-15 років, самки – у 16-18 років за довжини тіла до 1,8-2 м та

маси понад 50-60 кг. Плодючість самок залежить від розмірів та віку і в більшості випадків змінюється в межах 0,5-3 млн. шт. ікринок. Нерест відбувається за температури води 8-15°C.

Порівняно з молодцю осетра та севрюги молодь білуги найбільш холоднолюбна. Рівень сприятливих температур для ранньої її молоді становить 17-20°C, севрюги – відповідно 21-24°C. Верхніми пороговими температурами води для білуги у віці 1-2 місяці є 29-30°C. Порогові показники вмісту розчиненого у воді кисню для ранньої молоді (у віці 30-45 діб) – 2-2,5 мг/л.

Стерлядь (рис. 3) — єдиний прісноводний представник осетрових риб в іхтіофауні України.

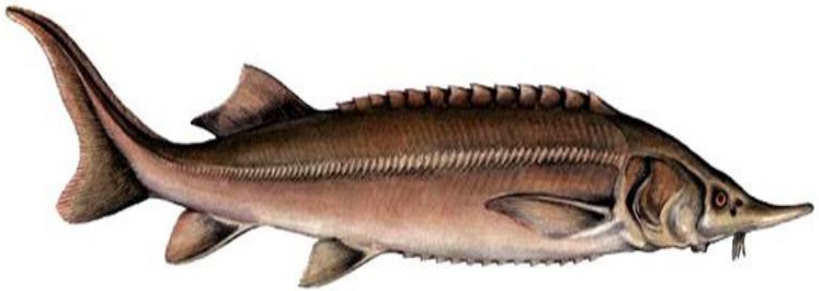


Рисунок 3. Стерлядь

Все її життя, що триває 20-30 років, проходить у річках. Іноді вона може виходити в опрісненні лимани та затоки морів, прилеглі до гирла річок. Як й інші види родини осетрових, стерлядь досить чутлива до змін умов навколишнього середовища. Зміни гідрологічного, хімічного та біологічного режимів річок внаслідок гідротехнічного будівництва спричинили різке скорочення чисельності стерляді, внаслідок чого вона в Україні опинилась на межі вимирання і була занесена до Червоної книги. Особливо помітно постраждали популяції стерляді в зв'язку з погіршенням умов для їх природного відтворення. Зважаючи на це, а також беручи до уваги виключну цінність стерляді, проблема збереження її в біологічному різноманітті України набуває особливої актуальності. За даними Укрголоврибводу, незначні за чисельністю популяції стерляді збереглись на

окремих ділянках водойм басейнів Дніпра та Дністра, в тому числі в р. Десна та Дністровському водосховищі. Серед першочергових заходів, спрямованих на відновлення запасів стерляді в наших внутрішніх водоймах, могло б бути створення природоохоронних акваторій (заказників) на основних місцях її нересту та формування ремонтно-маточних стад дніпровської та дністровської стерляді у контрольованих умовах рибних господарств з подальшим випусканням одержаної життєстійкої молоді у певні ділянки річок.

Стерлядь досягає маси 3-4 кг і більше, але в уловах в основному переважають риби у віці 3-12 років з довжиною до 65 см і масою до 1,5 кг. Найшвидше росте дунайська стерлядь, яка на третьому році життя досягає довжини близько 45 см та маси понад 500 г. Основними місцями живлення стерляді є донні частини водойм з піщаним та слабкозамуленим дном. У молоді основною їжею є нижчі ракоподібні і частково дрібні безхребетні тварини дна водойм. Основа живлення дорослої стерляді – дрібні молюски, черв'яки, бентосні ракоподібні та личинки комах, зрідка зоопланктон, комахи та дрібна риба. Статевої зрілості самці досягають на 3-5 році життя, самки – у 4-8-літньому віці. Плодючість самок залежно від віку та маси тіла становить від 5 до 150 тис. шт. ікринок. Нерест відбувається з квітня до червня за температури води 10-20°C. Інкубаційний період до виходу вільних ембріонів з ікринок залежно від температури води триває 5-11 діб. Стерлядь, будучи реофільною рибою, разом з тим добре пристосовується до постійного життя в слабкопроточних та стоячих водоймах (водосховища, озера, лимани тощо).

Російський осетер(рис. 4) живе понад 50 років, досягає маси понад 50 кг за довжини більше 2 м, у більшості випадків зустрічаються риби масою 20-25 кг за довжини не більше 1,5 м.

Нині в популяціях осетра переважають риби значно менших розмірів.

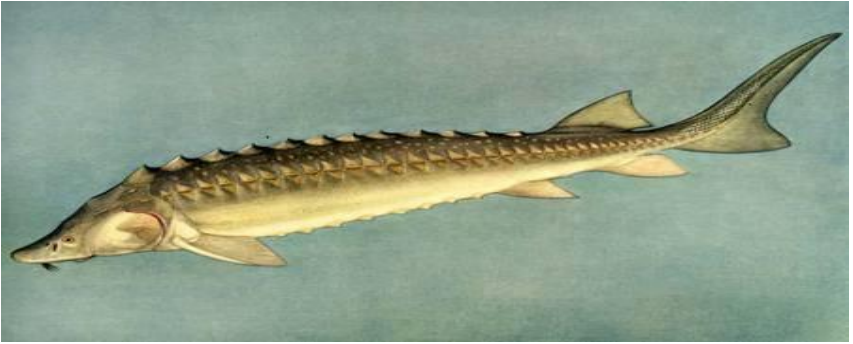


Рисунок 4. Російський осетер

Оснoву живлення осетра формують безхребетні бентосні тварини, досить часто він може споживати дрібну рибу, що тримається в придонних горизонтах товщі води.

Статеві зрілості самці чорноморсько-азовського осетра досягають на 8-9 році життя, самки – у 10-14-літньому віці. Плодючість самок може змінюватись у межах 50-650 тис. шт. ікринок, іноді до 800 тис. Нерест відбувається навесні, як правило, за температури води 12-17°C. На відміну від інших прохідних видів осетрових риб, молодь чорноморсько-азовського осетра може на кілька років залишатись на вигул у прісних водах річок. Російський осетер є основним об'єктом штучного відтворення на осетрових рибоводних заводах України.

Севрюга(рис. 5) — прохідний вид, живе до 30 років, досягає маси понад 25 кг за довжини більше 2,2 м, звичайно середня маса статевозрілих особин рідко перевищує 6-8 кг за довжини тіла до 1,2-1,4 м.

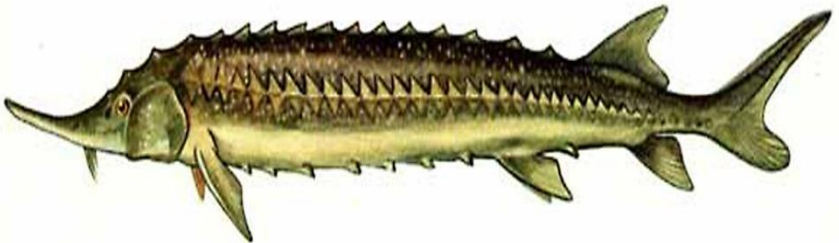


Рисунок 5. Севрюга

Основу живлення складають організми зообентосу. Статевої зрілості самки досягають на 5-8 роках життя, самці – на 1-2 роки раніше. Плодючість – у межах 30-200 тис. шт. ікринок. Нерест відбувається у весняно-літній період за температури води 16-25°C. Разом з осетром є основним об'єктом штучного відтворення на осетрових рибоводних заводах. У середині 90-х років минулого століття давала близько 30% промислу осетрових в Азово-Чорноморському басейні.

Шип та атлантичний осетер, починаючи з 70-х років, в уловах українських рибалок не зустрічались. Відновлення популяцій цих видів осетрових у наших водоймах можливе лише за широкомасштабної реакліматизації.

Ефективний нерест в осетрових риб можливий лише за поєднання комплексу абіотичних факторів середовища. Ікру вони відкладають на найглибших ділянках річок, на звичний, добре промитий твердий субстрат. Реакція осетрових на течію води, швидкість якої на нерестовищах, як правило, становить не менше 0,5 м/с, теж залишається незмінною. Дуже чутливі ці риби і до фізико-хімічних показників якості водного середовища. Дозрівають статеві продукти у самок осетрових не щороку. Перерва в нересті у різних видів осетрових може становити від 1 до 4 років.

Усі названі види риб досить добре пристосовуються до ставових умов утримання на прісній воді, що сприяє формуванню їх ремонтно-маточних стад у контрольованих умовах рибних господарств.

При схрещуванні деяких видів осетрових було виявлено: одержані гібриди мають особливо цінні в господарському відношенні якості, що дають змогу з найвищою ефективністю вирощувати їх до товарних розмірів у ставах, басейнах та плавучих садках. Роботами, розпочатими проф. М.І. Ніколюкіним, визначено особливу перспективність використання в товарному осетрівництві гібрида білуга х стерлядь (бестера). Цей гібрид завдяки ефекту гетерозису характеризується високим рівнем виживання, від

батьківських видів він успадкував високу потенцію росту та хижий характер живлення – відбілуги, а також найкращу пристосованість до постійного життя у прісній воді та прискорене статеве дозрівання – відстерляді. За інтенсивного вирощування в басейнах з використанням теплої скидної води енергетичних установок та в садках, розміщених як на теплій воді, так і у водоймах з природним температурним режимом маса цьоголітків бестера досягала 100 г, дволітків та трилітків — відповідно 1000 г та 3000 г за високого виживання риб на всіх етапах вирощування. Шестилітні осетрові гібриди навіть не завади в оптимальних умовах досягали маси більше 10 кг. Відносно високим темпом росту цей гібрид вирізнявся і за ставового вирощування. В разі введення бестера як додаткової риби у ставову полікультуру до традиційних об'єктів вирощування поряд із споживанням зообентосу він здатний давати певний меліоративний ефект, споживаючи дрібну смітну рибу.

Для визначення рибоводно-екологічної ефективності та біологічних особливостей випробувано також гібриди зворотного схрещування бестера з білугою та зі стерляддю і деякі інші поєднання (стерлядь х білуга, білуга х бестер тощо). Досвід і практика вирощування показали, що в окремих випадках зворотне схрещування дає змогу одержати потомство продуктивніше, з найвищим показником росту. У подальшому було розпочато селекційно-племінну роботу з цими гібридами. Темп росту гібридів був у прямій залежності від частки у їх крові швидкоростучої білуги. Це вказує на можливість створення різних породних груп гібридів, які можуть відрізнятись за характером живлення, темпом росту, особливостями статевого дозрівання, плодючістю, якістю м'яса і значно розширять діапазон їх використання в аквакультурі.

Хижий характер живлення бестера став підставою для використання у вигляді основного корму під час його інтенсивного вирощування до товарної маси дрібної малоцінної риби в живому вигляді, а також рибного фаршу, що

за дефіциту високоякісних продукційних комбікормів може мати істотне значення.

Крім бестера, в сучасному товарному осетрівництві з успіхом використовують гібридів інших видів осетрових, зокрема – між білугою і шипом (белшип), між різними видами та підвидами осетрів, осетрів зі стерляддю, шипа з севрюгою тощо. Окремі з цих гібридів за окремими рибоводно-господарськими характеристиками виявились навіть більше цікавими, ніж бестер.

Як уже зазначалось, одним з найбільш поширених об'єктів інтенсивного вирощування в осетрових господарствах багатьох країн є завезений з Росії сибірський осетер (рис. 6).



Рисунок 6. Сибірський осетер

Цей вид осетра, і насамперед один з його підвидів – ленський осетер – характеризуються високою біологічною пластичністю, а саме – високим рівнем евритермності (добре ростуть як за температури 25°C, так і в умовах знижених температур води – до 15-20°C), розширеним спектром живлення (здатні споживати зообентос та дрібну рибу), високим рівнем виживання та темпом росту, ці риби добре зарекомендували себе в умовах заводського відтворення, а також охоче споживають різноманітні штучні кормосуміші.

2. Протягом останнього півстоліття внаслідок значного посилення антропогенного преса на екосистеми природних водойм різко зменшилася чисельність популяцій осетрових риб у місцях їх природного поширення, зокрема, у водоймах Азово-Чорноморського басейну. До 50-60-х років ХХ

століття в іхтіофауні України з представників родини осетрових зустрічались прохідні риби: білуга Чорного та Азовського морів (*Huso huso ponticus*), севрюга (*Acipenser stellatus*), чорноморсько-азовський підвид російського осетра (*Acipenser gueldenstaedti colchicus*), атлантичний осетер (*Acipenser sturio*) та шип (*Acipenser nudiventris*), а також прісноводний вид – стерлядь (*Acipenser ruthenus*). До середини 90-х років з названих видів риб відносно численними залишились лише російський осетер та севрюга, усіх інших занесено до Червоної книги України і вони перебувають у водах нашої країни під загрозою повного зникнення. Поряд з цим чисельність популяцій осетра та севрюги з кожним роком теж продовжує зменшуватись, що є підставою заборони їх промислу.

Біологічні особливості осетрових – довгоживучих та пізньодозріваючих риб такі, що навіть за вжиття негайних заходів щодо значного збільшення масштабів заводського відтворення та обсягів випуску їх життєстійкої молоді у природні водойми, на що з ряду обставин складно розраховувати, помітне зростання уловів осетрових можна очікувати не раніше, ніж через 10-12 років.

Отже, у даній ситуації єдиною реальною можливістю збільшення обсягів виробництва осетрової продукції в Україні є розвиток товарного осетрівництва. З розвитком його на базі ставових, басейнових та садкових рибних господарств на теплих водах та у водоймах з природним температурним режимом складаються умови для одержання товарної продукції вже протягом 2-4 років. А в Україні є потенційні можливості для комплексного розвитку товарного осетрівництва. Разом з тим у даний час є ряд лімітуючих факторів, що стримують його розвиток. Один з них - гострий дефіцит або повна відсутність маточного матеріалу найбільш перспективних об'єктів товарного осетрівництва, обмежений видовий склад осетрових риб в іхтіофауні країни, відсутність на внутрішньому ринку паритету цін на товарну осетрову продукцію та високоякісні штучні корми, необхідні для

виросування цих риб за інтенсивними технологіями, погіршення економічного стану рибогосподарських підприємств та ряд інших причин як об'єктивного, так і суб'єктивного характеру.

Товарне осетрівництво, що почало розвиватись ще у 60-х роках, останнього десятиліття набуло прискореного розвитку в багатьох країнах світу (США, Китаї, Японії, Франції, Італії, Росії, Польщі, Угорщині, Німеччині, Румунії). Нещодавно осетрові господарства створено в Аргентині, Уругваї, Чілі, інших державах. Обсяги виробництва товарної продукції обчислюються там сотнями тонн за рік і продовжують дедалі зростати. В окремих господарствах осетрових вирощують для одержання харчової чорної ікри та розвитку рекреаційного рибальства. Основними об'єктами культивування у європейських країнах є сибірський осетер та різноманітні гібридні форми осетрових риб.

У вітчизняному товарному осетрівництві найближчими роками найбільш реальними і доступними об'єктами вирощування можуть бути російський осетер, заводським відтворенням якого щороку займаються осетрові рибоводні заводи України, а також стерлядь, ремонтно-маточні стада якої сформовано в окремих рибних господарствах; певний інтерес пов'язаний з можливістю товарного вирощування севрюги з використанням іхтіологічного матеріалу, одержаного від плідників, виловлених з природних водойм. Розведення та вирощування стерляді в контрольованих умовах рибних господарств, крім одержання гібридів і товарної продукції, дасть змогу водночас вирішувати питання, пов'язані зі збільшенням чисельності даного виду риб у природних водоймах, насамперед – у водоймах басейнів Дніпра та Дністра.

З огляду на це особливо актуальним для подальшого ефективного розвитку вітчизняного товарного осетрівництва стає формування власних ремонтно-маточних стад найбільш перспективних об'єктів культивування в рибних господарствах різного типу, в тому числі – з використанням

завезеного в Україну вихідного іхтіологічного матеріалу (сибірський осетер, ленський осетер, білуга, шип, осетрові гібриди). За вирощування плідників на теплій воді водоймоохолоджувачів енергетичних установок може істотно прискоритися статева дозрівання риб.

Певні перешкоди в штучному відтворенні осетрових можуть виникати в зв'язку з погіршенням якості води у внутрішніх водоймах. Ця проблема в Україні ускладнюється внаслідок обмежених ресурсів прісної води в Північному Приазов'ї. Вихід з ситуації, крім вжиття комплексу заходів, спрямованих на припинення забруднення водойм, слід шукати в застосуванні новітніх технологій рибництва, зокрема, з використанням під час заводського відтворення осетрових та підросування їх молоді систем із замкненим циклом водопостачання. Практично всі відтворювальні комплекси в Україні, в тому числі й осетрові, потребують реконструкції та часткового переоснащення сучасним рибоводним обладнанням. Враховуючи дефіцит гіпофізів осетрових риб, необхідних для їх штучного відтворення, актуальним є використання ефективних заміників натуральних стимуляторів дозрівання плідників. Однією з найважливіших проблем розвитку товарного осетрівництва у країні є організація повноцінної годівлі осетрових риб.

Розв'язання проблем, пов'язаних зі збереженням та збільшенням чисельності популяцій осетрових риб в природних водоймах України з одночасним розширенням робіт у товарному осетрівництві потребуватимуть широкомасштабного наукового забезпечення.

Заводське відтворення осетрових риб. Біологічні основи та технологічні прийоми заводського методу відтворення осетрових риб у цілому були розроблені в 60 – 80-х роках минулого століття. Потім відбувалось подальше удосконалення існуючої технології та пошук нових підходів у даному напрямі рибогосподарської діяльності, мета яких підвищення ефективності технологічних процесів.

Нині для одержання зрілих статевих продуктів на

рибоводних заводах плідників осетрових риб виловлюють як із природних водойм під час нерестових міграцій, так і спеціально вирощують в умовах рибних господарств, застосовуючи при цьому різноманітні технологічні схеми утримання риб. Останній підхід є більш перспективним у зв'язку зі зменшенням чисельності популяцій осетрових риб та істотним погіршенням якості виловлених плідників. Тим більше, що, зважаючи на відносно високі показники плодючості осетрових, в рибних господарствах немає потреби утримувати надто великі за чисельністю ремонтно-маточні стада. Першочергова увага приділяється якості маточного матеріалу з поступовим підвищенням його репродуктивних можливостей. З цим безпосередньо пов'язаний новий концептуальний підхід доместикації осетрових з прижиттєвим відбором статевих продуктів, що дає змогу використовувати плідників у рибоводних роботах багаторазово (5 разів і більше). При цьому доместикація (одомашнювання) осетрових може здійснюватись двома способами: 1) вирощування плідників у господарствах з ікри; 2) збереження життя плідників природних популяцій шляхом прижиттєвого вилучення зрілої ікри і подальшого багаторічного утримання в рибоводних місткостях та спеціальних маточних водоймах. Обидва методи пройшли виробничу перевірку і повністю себе виправдали.

Ікру від плідників осетрових риб на рибоводних заводах одержують кількома способами. За раніше прийнятим способом після гормональної стимуляції та дозрівання самок вбивали і зрілі статеві продукти вилучали шляхом розтину черевної порожнини. Проте нині, враховуючи особливу цінність та складність відлову якісних плідників, а також в умовах доместикації осетрових доцільніше застосовувати прижиттєве одержання ікри. За методом, розробленим І. Бурцевим, в черевній частині тіла риби роблять розріз завдовжки 10-15 см, після вилучення ікри на нього накладають шви, що дає змогу зберегти пліднику життя. За методом С. Подушки, після анестезії самиці надрізають один

з яйцеводів і ікру зціджують. Обидва методи потребують певної кваліфікації персоналу. В першому випадку це пов'язано з необхідністю зашивати надріз, при цьому риба піддається стресу. У другому – необхідно вміло виконати всі маніпуляції з рибою, великою за розмірами та масою. Не можна також не зазначити, що ікру вдається вилучити лише з одного ястика.

У самців сперму можна одержувати багаторазово без оперативного втручання за допомогою катетера. У невеликих за розмірами риб (стерлядь, севрюга) її досить легко зцідити, вигнувши дугою тулуб самця.

Викликають інтерес експерименти з управління сезонністю відтворення осетроподібних риб з використанням цехів тривалого витримування плідників. Суть методу полягає в збереженні високої репродуктивної якості плідників за резервації в переднерестовому стані протягом тривалого періоду (кілька місяців і більше). Здійснюється це за послідовних поступових знижень і підвищень температури води впродовж тривалого витримування риб.

Одним з найбільш ефективних методів оцінки готовності самок у переднерестовий період до штучного відтворення є визначення показника поляризації ядра в ооцитах. Докладніше про цей прийом оцінки якості плідників, як і про деякі інші технологічні процеси заводського розведення осетрових риб, було сказано в даній роботі під час висвітлення питань з штучного відтворення веслоноса.

Донедавна для стимулювання дозрівання осетрових плідників використовували лише широко відомий фізіологічний метод гіпофізарних ін'єкцій з використанням суспензії ацетонованих гіпофізів осетрових риб. Заготівлю гіпофізів здійснюють від зрілих риб з гонадами у IV стадії зрілості під час нерестового ходу плідників за загальноприйнятою методикою. Під час тривалого зберігання ацетонованих гіпофізів (більше року) їх гормональна активність істотно зменшується, що необхідно враховувати за їх подальшого використання.

Оскільки процеси гіпофізарної стимуляції, осіменін-

ня, знеклеювання та інкубації ікри осетрових добре відпрацьовані та досить докладно висвітлені у літературі, вважаємо за можливе спеціально не зупинятися на цих питаннях. Зауважимо лише, що, враховуючи великі розміри плідників осетрових риб, для полегшення виконання рибоводних робіт усі маніпуляції з плідниками під час прижиттєвого відбору статевих продуктів доцільно проводити з використанням анестезуючих речовин, а також те, що для максимальної ефективності рибоводних процесів є доцільним оснащення рибоводних цехів сучасними пристроями регулювання основних фізико-хімічних параметрів водного середовища в рибоводних місткостях та інкубаційних апаратах.

У міру вдосконалення технології гіпофізарної стимуляції плідників перейшли до застосування речовин, виготовлених на основі гіпофізів, зокрема препарату ізольованої передньої долі гіпофіза, з якої виготовляють суспензію за загальноприйнятною методикою, та гліцеринової витяжки гіпофіза. Останній препарат досить широко застосовувався на осетрових рибоводних заводах Росії й України. Проте в зв'язку з дефіцитом осетрових гіпофізів були розпочаті наукові дослідження з виявлення ефективних його замінників. При цьому випробовували як штучні, так і натуральні аналоги гіпофізів – сурфагон та люліберин. Сурфагон виявився дуже ефективним препаратом.

Встановлено, що звичайна гіпофізарна ін'єкція в ряді випадків призводить до небажаних наслідків, особливо – за тривалого витримування плідників або під час одержання потомства восени від озимих форм осетра, севрюги, стерляді. Зручнішим та фізіологічно прийнятнішим є метод ін'єкцій сурфагону – синтетичного аналога люліберину. Впровадження в технологію ін'єкцій синтетичних препаратів, що стимулюють не процес овуляції яйцеклітин, а синтез та секрецію гонадотропного гормону гіпофіза власне реципієнта, сприяє удосконаленню біотехнології розведення осетрових риб. Ще одна перевага сурфагону – відсутність

негативних наслідків у разі передозувань. Сурфагон – препарат російського виробництва, випускається в ампулах у вигляді стерильного розчину в 0,9%-ому хлориді натрію будь-якої потрібної концентрації.

Ін'єкцію сурфагону осетру виконують дрібно, сумарна доза для ярих форм при весняно-літньому одержанні потомства – 20мкг на особину. За температури води 12-16°C першу ін'єкцію дозою 10 мкг. роблять на 11 год. раніше розрахункової, відповідно до графіка. Другу, завершальну дозу в 10 мкг вводять уже згідно з розрахунковим часом за графіком залежно від температури води.

За температури води понад 16°C вводять першу ін'єкцію сурфагону (10 мкг.), потім через 8 – 10год – другу.

Наприклад, відповідно до розрахункового графіка перший строк дозрівання осетра за температури 14°C – 26 год. Першу ін'єкцію сурфагону (10 мкг) виконують за 38 год. до першої перевірки плідників на дозрівання, а другу - через 12 год. (за 26 год. до першого строку дозрівання).

Під час одержання зрілих статевих продуктів восени від озимого осетра сурфагон вводять більш дрібно, що пов'язано з низькою гонадотропною активністю клітин аденогіпофіза риби.

Для севрюги за температури води понад 16°C роблять одну ін'єкцію дозою 10 мкг на 1-2 год. раніше розрахункового часу за графіком. За температури води нижче 16°C ефективніша дрібна дворазова ін'єкція дозою до 5 мкг кожна. На відміну від осетра першу ін'єкцію виконують згідно з графіком залежно від температури, а завершальну – через 5-6 год. після першої.

Для ін'єкцій використовують дуже малі дози високо-активного препарату. Тому слід бути обережним під час введення його в м'язову тканину риб (спинні м'язи над першим рядом бокових жучок, між 3-4 жучками), стежити, щоб риба під час напруження м'язів не виштовхнула розчину. Ін'єкції необхідно робити тонкою голкою (можна одноразовими шприцами). Навіть при правильно обраній

схемі та дозуванні ін'єкцій дуже важливо спостерігати за дозріванням плідників, особливо самок. Передчасне одержання або затримка зрілої ікри у рибі призводить до погіршення якості статевих продуктів.

Всупереч розповсюдженій думці щодо непридатності гіпофізів корошових риб для робіт з осетровими за останніми літературними даними одним з альтернативних препаратів для стимулювання дозрівання осетрових плідників можуть стати ацетоновані гіпофізи деяких представників корошових, зокрема ляща, який широко розповсюджений в багатьох водоймах України і тому може бути стабільним джерелом одержання гіпофізів. Дослідження з цих питань в 1996—1998 рр. проведено в Росії. В експериментах застосовували гіпофізи ляща для стимуляції дозрівання статевих продуктів у сибірського (ленського) осетра. Осетрові плідники були повністю готові до нересту: мали добре виражене шлюбне вбрання, ядро в ооцитах було зміщене до оболонки анімального полюса. В роботах використовували ацетоновані гіпофізи ляща, що після заготівлі зберігались у холодильнику протягом від пів- до півтора року. Самцям ін'єктували в м'язову тканину суспензію з умістом 10-15 мг сухих гіпофізів ляща, самкам – 25-40 мг. У перерахунку на одиницю живої маси риб дози становили: для самців – 1,5-2,0 мг/кг, для самок – 2,5-5,0 мг/кг. Контрольних риб ін'єктували аналогічними дозами ацетонованих гіпофізів осетрових. Плідники ленського осетра, простимульовані лящевим та осетровим гіпофізом, дозрівали в одні й ті ж строки. Достовірних відмінностей в кількості та якості одержаних статевих продуктів у дослідному та контрольному варіантах не було.

Отже, наведені дані переконливо засвідчують можливість використання лящевих гіпофізів для штучного відтворення сибірського осетра. При цьому можна застосовувати такі самі дози препарату, як і при роботі з осетровими гіпофізами. Разом з тим, на нашу думку, дане питання залишається вивченим не повністю і потребує подальших досліджень.

Слід також зауважити, що за штучного розведення осетрових риб у більшості європейських країн для стимулювання дозрівання плідників використовують переважно замінники натуральних гіпофізарних препаратів.

3. Форми ведення рибогосподарської діяльності в товарному осетрівництві. В останні десятиліття у товарному осетрівництві визначились кілька відмінних технологічних схем ведення рибництва, в тому числі:

1) випасна аквакультура з випуском осетрової молоді на вигул у різні за походженням, площею та цільовим призначенням водойми (переважно водосховища та озера);

2) вирощування осетрових риб у звичайних рибоводних ставах в моно- та полікультурі з різним рівнем інтенсифікації рибництва;

3) інтенсивне вирощування осетрових риб у невеликих земляних ставках з підвищеним водообміном;

4) індустріальне осетрівництво, що ґрунтується на інтенсивних методах вирощування риби в плавучих садках та басейнах з використанням теплої скидної води енергетичних установок та на базі водойм з природним температурним режимом;

5) високоінтенсивне індустріальне осетрівництво в установках замкнутого водопостачання з керованим режимом фізико-хімічних параметрів якості води.

У кожного з цих напрямів товарного осетрівництва є певні особливості, серед яких вирішальне значення має рівень інтенсифікаційних процесів вирощування риби.

Нижче розглянемо основні перспективи використання різних форм рибогосподарської діяльності з точки зору можливостей розвитку товарного осетрівництва в Україні.

Перший з напрямів товарного осетрівництва – нагульне рибництво з екстенсивним вирощуванням риби у випасному режимі, в основу якого покладено підвищення ефективності використання природних біологічних ресурсів широко розповсюджених, різних за походженням, умовами середовища, площею та специфікою цільового призначення

природних, або штучних водойм з одночасним істотним підвищенням якості рибної продукції, може розвиватись практично на всій території країни.

Заселені осетровими водосховища, озера, різнотипні водойми комплексного призначення можуть стати джерелом одержання не лише товарної осетрової продукції, але й виконувати роль резервантів збереження генофонду багатьох видів осетрових риб, бути джерелом одержання плідників як для товарного вирощування в інтенсивних господарствах, так і для штучного продукування рибопосадкового матеріалу для поповнення чисельності осетрових популяцій в природних водоймах, а також для подальшого розвитку випасної аквакультури.

Однією з важливих умов ефективного ведення випасного вирощування осетрових риб у зазначених категоріях водойм є використання у вигляді посадкового матеріалу як мінімум річняків та старших вікових груп риб з середньою масою не менше 100 – 150г, стійкіших щодо несприятливих умов середовища та недоступних для масових хижаків.

Кожний користувач повинен визначити можливість та обсяги вселення певного виду осетрових риб у конкретну водойму, зважаючи на тип водойми, відповідність нормам фізико-хімічних параметрів якості води, біологічним вимогам певного виду осетрових, доступність рибопосадкового матеріалу необхідної якості тощо. Для ефективного введення осетрових в іхтіокомплекс водойми необхідно знати рівень можливої конкуренції між об'єктами вирощування за споживанням основних компонентів природної кормової бази. Ряд моментів при цьому мають найбільше значення, а саме: оцінка кормового потенціалу конкретної водойми (зважаючи на особливості живлення осетрових – за рівнем розвитку кормового зообентосу); оцінка структури місцевої іхтіофауни з точки зору можливої конкуренції з вселенцями – осетровими; оцінка сумарного можливого впливу інтродукції осетрових риб на кормову базу в цілому та на окремі групи кормових організмів.

Вдале вирішення цих питань дасть змогу правильно визначити склад та кількість об'єктів вселення з виходом на максимально можливу додаткову рибопродуктивність за рахунок осетрових. Досягти цього можна лише за спеціальних досліджень з використанням методичних підходів, прийнятих у рибництві, іхтіології та гідробіології.

Важливим моментом успішного випасного вирощування осетрових риб є організація раціонального промислу риби з показниками промповернення не менше 20-30% та забезпечення належного рівня рибоохорони.

Разом з тим на сучасному етапі розвитку аквакультури в Україні ключовим лімітуючим фактором впровадження осетрових риб у нагульне рибництво є гострий дефіцит рибопосадкового матеріалу. Тому для досягнення максимального ефекту на початковому етапі розвитку цього напрямку товарного осетрівництва для зариблення доцільно використовувати невеликі за площею добре контрольовані замкнуті водойми, що за всіма абіотичними та біотичними факторами середовища найбільше відповідають біологічним вимогам даних видів риб.

Серед можливих об'єктів культивування найперше, як уже зазначалось, слід приділити увагу принципово новому напрямку товарного осетрівництва з введенням у випасні іхтіокомплекси водойм у вигляді додаткової риби північноамериканського представника осетроподібних риб — веслоноса, основу живлення якого складають зоопланктонні кормові організми.

Перспективна для випасного напрямку товарного осетрівництва стерлядь та деякі її гібриди з іншими видами осетрових риб, зокрема бестер.

За відсутності значних концентрацій інших бентосієдних риб стерлядь в озерах та водосховищах росте краще, ніж у річках, і у разі зариблення багатих на зообентос водойм великим її рибопосадковим матеріалом (90-100 г) за два роки може вирости до 900 г і більше.

Щільність посадки стерляді на нагул залежно від на-

явності конкурентів та запасів зообентосу може змінюватись у широких межах (200-700 екз./га і більше), що дає змогу одержати промислову рибопродуктивність не менше 30-70 кг/га, а в окремих випадках – до 100 кг/га і більше.

Йдеться у даному разі про використання великого рибопосадкового матеріалу з високим рівнем виживання. За використання дрібного зарибка (3 г) щільність посадки риб необхідно буде підвищити у 5-10 разів, що з урахуванням дефіциту цінного посадкового матеріалу з економічної точки зору слід вважати недоцільним.

У відносно глибоких озерах (середні глибини – не менше 2,5-3 м), температура води яких у придонних горизонтах влітку нижча, ніж у мілководних, стерлядь росте краще. Проте навіть за високої температури води в ставах і озерах (до 27°C) стерлядь інтенсивно живиться і росте краще, ніж у річках. Необхідною умовою для випуску стерляді у водойми, що експлуатуються в режимі багаторічного регулювання, є оптимальний кисневий режим як влітку, так і взимку (не менше 3-4 мг/л). Під час розрахунків щільності посадки стерляді на вигул слід виключати заростаючу частину водойми, оскільки осетрові її не освоюють.

Випускати стерлядь у водойми слід на мілководних ділянках без рослинності. Належить також пам'ятати, що стерлядь після транспортування і випуску у водойму лягає біля берега на дно і лише через 1-1,5 години починає рухатись, а потім іде на глибину. Тому протягом не менше 2 год., поки вона вся не піде на глибші ділянки, її слід охороняти.

За випасного вирощування стерляді перевагу слід віддавати слабко замуленим водоймам з наявністю ділянок з твердим та піщаним дном.

У зв'язку з використанням стерляді в аквакультурі прісноводних водойм важливі експерименти з виявлення ефекту гетерозису при схрещуванні представників різних популяцій та субпопуляцій.

Певний інтерес для аквакультури України може

становити досвід рибогосподарського освоєння стерляді в Росії, де передбачено роботи з подальшого формування промислових маточних стад стерляді та їх експлуатацію насамперед на базі господарств, що використовують скидну теплу воду енергетичних установок і мають змогу вдвоє скоротити строки вирощування. Заплановано нарощування виробництва посадкового матеріалу стерляді для товарного вирощування в індустріальних тепловодних господарствах та зариблення водойм випасного рибництва в полікультурі з іншими видами риб. Наголошується, що ефективна експлуатація господарств випасного рибництва потребує регулярного поповнення чисельності стерляді з урахуванням обсягів вилову. Основу промислу повинні складати трілітки середньою масою понад 500 г та риби старших вікових груп. Ефективне використання природної кормової бази за одночасної високої економічної ефективності рибництва можливе у варіанті полікультури: стерлядь – споживач зообентосу, частково комах; веслоніс – зоопланктону; білий амур – макрофітів; білий товстолобик – фітопланктону. За такого набору об'єктів випасного вирощування забезпечується не лише максимальне освоєння природної кормової бази на різних трофічних рівнях, але й покращується загальний санітарний стан водойм завдяки рибоводній меліорації. У разі додаткового підсаджування на вигул бестера досягається також біомеліоративний ефект завдяки поїдання ним малоцінної смітної риби.

Певний інтерес для аквакультури України становить також можливість товарного вирощування осетрових риб у пристосованих для рибогосподарської діяльності неспускних різнотипних водоймах з використанням низько- та напівінтенсивних технологій рибництва. Технологія ґрунтується на використанні природної кормової бази та штучних кормів в обмежених кількостях і тому вважається ресурсозаощаджуючою. Площа водойм практично не обмежена, але невеликі зручніші для управління біопродукційними процесами та вилову риби. Звичайно

достатньою буває наявність глибоководної зони у 2,5 - 3,0 м. Дуже замулені ґрунти небажані. Проточність водойм не є обов'язковою умовою, проте можливість зменшення концентрації розчиненого у воді кисню за межі 3 – 4 мг/л повинна бути виключена. Щільність посадки підрощеної молоді масою 3–10 г має становити до 10 тис. екз./га, річників масою 100 г – до 3 тис. екз./га. Економічно вигіднішим є виробництво власних пастоподібних кормів з місцевих сировинних ресурсів. Корми завжди повинні бути свіжими. В зв'язку з частковим споживанням рибами природних кормових організмів можна деякий час підгодовувати рибу незбалансованими штучними кормосумішами. При появі у риб плям на тілі, млявості при споживанні кормів, у них необхідно вводити біологічно активні речовини, зокрема вітамінні добавки й коригувати склад основних компонентів. За відсутності преміксів іноді допомагає проста термічна обробка корму. Не можна давати ридам мерзлий або гарячий корм.

Розчинні та неїстивні фракції кормів можуть погіршувати якість води. Тому для поліпшення гідрохімічного режиму водойм доцільне вапнування кормових місць та цеоліти.

Під час живлення стада осетрових спостерігається ієрархічність підходів риб різного розміру до кормів. Більші особини заважають живитись дрібнішим. Вибірковий вилов більших риб для реалізації протягом сезону сприяє вирівнюванню розмірного ряду і рівномірнішому росту всього стада. Такий прийом дає змогу збільшувати щільність посадки, забезпечує ринок живою продукцією вже на початку вегетаційного сезону.

Іншим методом усунення різниці в рості риб може бути збільшення кількості кормових місць до 20 на 1 га. Добре себе зарекомендували металеві підйомні годівниці з невеликими бортиками, що устанавлюються у водоймі на буйках. Їх можна швидко переставити з місця на місце, орієнтуючись на зони концентрацій риб. Такі годівниці легко

чистити й заповнювати пастоподібними кормами з човна.

Осетрові риби досить неповороткі і не витримують конкуренції зі смітними рибами. Періодичний відлов смітної риби поблизу кормових місць з наступною переробкою її на корм осетровим є також важливим ресурсозаощаджувачим прийомом. Слід пам'ятати, що молодші за віком осетрові дуже доступні для хижих видів риб, тому їх концентрацію у водоймах з молодцю осетрових необхідно зменшувати до мінімуму, а ще краще повністю вилучати.

Ресурсозаощаджувачий ефект може бути істотно підвищений за полікультури осетроподібних (осетрові та веслоніс) з додатковим підсаджуванням рослиноїдних риб (білий товстолобик та білий амур), що дає змогу додатково до осетрових одержувати до 1 т/га і більше рибної продукції. Одержання продукції осетрових прямо залежить від витрат та якості кормів, чіткого дотримання технології. В сприятливих умовах вона може перевищувати 2 т/га, але у великих водоймах (близько 20 га) рідко вдається одержувати продукції більше 350 кг/га.

Осетрові менш піддаються ураженню збудниками паразитарних хвороб, вони досить витривалі і у сприятливих умовах ростуть майже без відходу.

Тривалість вирощування товарної продукції осетрових за цією технологією найчастіше становить близько 2 років. Стандарти на товарну продукцію досить високі: від 0,4 кг для стерляді – до 2 кг для бестера, білуги та веслоноса.

Значні потенційні можливості є в розвитку товарного осетрівництва в ставовому рибництві.

Для вирощування товарної риби тут можна використовувати широкий набір чистих видів осетрових риб та їх гібридних форм. Оптимальними факторами є температура води – 20-25°C, відсутність сильного органічного забруднення, вміст кисню понад 5 – 6 мг/л за величини (рН) води 7 – 8 одиниць. У ставах з можливим зменшенням вмісту розчиненого у воді кисню до 3 мг/л вирощувати осетрових ризиковано. В зв'язку з цим доцільно передбачити

можливість штучної аерації води.

При ставовому вирощуванні бестера він звичайно наприкінці другого літа досягає середньої маси 500 г. Підрощену молодь спочатку випускають у вирощувальні стави, підгодовують штучними кормами, або вирощують за випасною технологією. Метою виробництва є одержання цьоголітків масою близько 50 г. При інтенсивному вирощуванні гібридів слід враховувати, що споживання штучних кормів у них нерівномірне і посилюється у другій половині вегетаційного сезону. За інтенсивного ведення господарства вирощувальні стави повинні мати площу близько 1 га. Такі стави зариблюють із розрахунку 15-30 тис. екз./га підрощеної молоді осетрів. Кормом можуть бути свіжі пастоподібні корми густої консистенції, згодовувані з кормових столиків (20 годівниць на 1 га) двічі на день. При використанні подрібненої риби витрати кормів становлять 6 – 7 кг на 1 кг приросту. Відхід протягом першого року вирощування підрощеної молоді не перевищує 30%. Продуктивність становить 0,5 – 1 т/га.

Високі рибоводні результати можуть бути одержані за вирощування усіх вікових груп осетрових риб на високоякісних гранульованих кормах з високим умістом протеїну (більше 40%), проте такі корми в Україні нині дуже дорогі і тому їх використання не завжди буде економічно виправданим.

Для екстенсивного вирощування цьоголітків осетрових придатні стави площею 2 – 10 га з інтенсивним розвитком зоопланктону та м'якого зообентосу (краще – відповідно не менше 6 – 7 г/м³ та 4 – 5 г/м² за середньосезонною біомасою). Щільність посадки залежно від кормності ставів – 5 – 15 тис. екз./га. Коливання за масою риб восени за екстенсивного вирощування бувають значно меншими, ніж за інтенсивного.

Для вирощування усіх вікових груп осетрових доцільно використовувати стави трохи глибші, ніж для коропа (середні глибини – не менше 1,8 – 2 м з окремими ділянками до 2,5 - 3,5 м). Вони не повинні бути сильно замуленими та

зарослими підводною рослинністю, особливо – нитчастими водоростями. Заростання нитчастими водоростями особливо небезпечне при вирощуванні молоді осетрових риб. У зв'язку з цим бажаним додатковим об'єктом вирощування в осетрових ставах може бути білий амур (дво-, трилітки).

Для зимового утримання цьоголітків осетрових слід використовувати спеціальні зимувальні стави з можливістю штучної аерації води (в разі необхідності). Вміст розчиненого у воді кисню не повинен знижуватись за межі 4 – 5 мг/л. Восени та рано навесні рибу слід підгодовувати штучними кормами. За цих умов на зимівлю можна висаджувати 100 – 150 тис. екз. цьоголітків на 1 га. Відхід за зимівлю не повинен перевищувати 10 – 20%.

За інтенсивної технології вирощування на друге літо осетрів пересаджують у нагульні стави площею до 2 га. Щільність посадки за інтенсивної годівлі – 2 – 6 тис. екз./га.

Чистий сухий комбікорм краще використовувати з додаванням свіжих компонентів (пастоподібні рибні та м'ясні). Важливе значення має також рівень розвитку природної кормової бази (зообентосу). Рибопродуктивність ставів може змінюватись у межах 1- 2 т/га за виживання риби 80 – 90%. Якщо за друге літо середня маса риб (крім стерляді) буває нижчою 500 г, то їх після зимового утримання продовжують вирощувати протягом третього літа до середньої маси 2 - 2,5 кг і більше.

З урахуванням постійного підвищення вимог до якості товарної рибної продукції трилітній цикл вирощування осетрових риб у ставах може бути перспективнішим.

Незважаючи на безумовні перспективи інтенсивного вирощування осетрових риб у ставових господарствах країни, у зв'язку з гострим дефіцитом їх рибопосадкового матеріалу та певними складнощами в організації повноцінної годівлі більш реальним найближчими роками може бути їх випасне та напівінтенсивне вирощування в ставах за трилітнього циклу рибництва разом з планктоноїдними, детритоїдними рибами та споживачами макрофітів (насамперед веслоносом,

білим товстолобиком, білим амуром та деякими іншими рибами). При цьому щільність посадки дволітків на вирощування у нагульних ставах не повинна перевищувати 150–250 екз./га (крім стерляді) з виходом товарної риби до 300–500 кг/га. Загальна рибопродукція за рахунок осетрових та інших об'єктів полікультури може перевищувати 1000 кг/га. Враховуючи високі реалізаційні ціни на осетрову продукцію, вирощування риби за такої полікультури за чіткого дотримання всіх технологічних вимог повинно бути економічно вигідним.

Одна з відпрацьованих протягом останніх десятиліть технологічних схем товарного вирощування стерляді за трилітнього циклу ведення ставового рибництва включає ряд послідовних етапів: підрощування личинок у пластикових лотках і басейнах зі щільністю посадки 15 тис. екз. (на 1 басейн ВНИРО) протягом 20–30 днів до середньої маси 150–300 мг з виходом 70–80%; вирощування життестійкої молоді середньою масою 3 г у спеціальних малькових ставах протягом 25 – 40 днів зі щільністю посадки підрощених личинок 100 тис.екз./га з виживанням 50% риб; вирощування цьоголітків у вирощувальних ставах і порядку з початковою щільністю посадки триграмової стерляді 15 – 30 тис. екз./га до середньої маси 25 – 50 г з виходом 70%; зимівля цьоголітків у спеціальних зимувальних ставах з висаджуванням на зимівлю залежно від середньої маси риб (25 – 50 г) від 60 до 120 тис. екз./га з виходом до 90% (за належної якості матеріалу); вирощування дволітків у вирощувальних ставах II порядку зі щільністю посадки близько 3 тис. екз./га в моно- та полікультурі з рослиноідними рибами до середньої маси 100–190 г за виживання 80–90%; зимівля дволітків з висаджуванням у зимувальні стави 25–30 тис. екз./га та виживанням риб близько 90%; вирощування товарної стерляді до середньої маси 300–400 г в нагульних ставах зі щільністю посадки дворічок 1,5 - 2,5 тис. екз./га (можлива полікультура з рослиноідними рибами) за виживання риб 80–90% та кінцевій рибопродукції (за стерляддю) 500–600 кг/га.

Цю технологію розроблено в умовах ставових господарств Астраханської області Росії і тому вона може бути певним орієнтиром насамперед для господарств степової зони України. Технологією передбачено вирощування риб у ставах площею 2 – 4 га з середніми глибинами 2 м з виконанням комплексу інтенсифікаційних та рибоводно-меліоративних заходів (спеціальна підготовка ставів, внесення органічних та мінеральних добрив, спрямоване формування природної кормової бази за вселення маточної культури гіллястовусих ракоподібних, заходи запобігання заростанню водойм тощо), спрямованих у підсумку на оптимізацію умов середовища та максимальне забезпечення риб природною їжею з доведенням біомаси великих форм зоопланктону та м'якого зообентосу у малькових та вирощувальних ставах відповідно до 25-30 г/м³ та 20-25 г/м². Стерлядь одно-, трилітнього віку однаково охоче споживає як великих зоопланктонних рачків, так і різноманітних донних безхребетних. У разі нестачі природних кормів допускається часткова підгодівля риб штучно виготовленими кормами на основі рибного фаршу з малоцінної риби – 84% з додаванням рибного борошна – 10%, риб'ячого жиру – 1%, гідролізних дріжджів – 5% та певної кількості вітамінно-мінеральних добавок. Проте стерлядь завжди віддає перевагу живому корму. Штучні корми слід згодовувати на спеціальних кормових місцях та з годівниці у невеликих кількостях і обов'язково стежити за їх поїданням рибами. Цей метод може бути ефективним за відсутності у водоймах смітних видів риб. Протягом усього періоду вирощування та під час зимівлі стерляді особливу увагу слід приділяти контролю за абіотичними факторами водного середовища, підтримуючи їх параметри на потрібному для даного виду риб рівні.

Останнім часом у світі дедалі більшого розвитку набувають інтенсивні методи вирощування осетрових риб, що пояснюється більшими можливостями контролю та управління якістю середовища і кормів, режимом годівлі і, відповідно, фізіолого-біохімічного статусу риб та їх здоров'я.

Досить перспективним при цьому є використання земляних ставків-сажалок площею не більше 0,1-0,2 га та глибиною 2,5-3,0 м, або басейнів площею до 20 м² і глибиною до 1,5 м. Необхідною умовою тут є наявність достатнього водообміну для видалення продуктів життєдіяльності риб, неспожитих та неперетравлених залишків корму, хорошої якості води та кормів. За дотримання цих умов рибопродуктивність в таких рибоводних місткостях порівняно зі звичайними ставками площею більше 1 га підвищується в 4-5 разів і більше.

Земляні ставки повинні бути повністю спускними. Водоскидні споруди обладнують металевими решітками, а на початкових етапах вирощування цьоголітків дрібновічковими сітками, що запобігають виходу риби. Годують риб на кормових місцях, що займають 1/4-1/5 площі ставка (донні майданчики з бетонних плит тощо). Ложе водойми повинно бути твердим і незамуленим.

За годівлі осетрових рибним фаршем може виникати дефіцит кисню. Тому для попередження в ставках задухи слід підтримувати постійний водообмін (3-5 діб, або не менше 5-6 л/сек. на 0,1 га площі), доцільно також встановити аератори того чи іншого типу на водоподачі, а також застосовувати вапнування ложа в місцях внесення кормів, підсаджування до осетрової молоді річкових раків, здатних поїдати залишки корму (близько 100 екз. на 0,1 га), розбризкування води над поверхнею ставка за допомогою дощувальних пристроїв різних конструкцій, скидання придонних шарів води в процесі водообміну.

Водообмін у ставках коригують залежно від температури води, вмісту розчиненого в ній кисню та інтенсивності годівлі риб. Температурний оптимум для бестера та білуги 2-3-літнього віку за вмісту розчиненого у воді кисню не менше 6-7 мг/л становить 23-25°C. З підвищенням температури води за межі 28°C годувати товарного бестера не слід. У процесі вирощування риби уважно стежать за поїданням кормів, у разі необхідності вносять певні зміни в режим годівлі.

Зимівлю риби організовують у ставках, де її виро-

шують протягом вегетаційного сезону. Ставки попередньо підсушують протягом 2-3 днів, обробляють хлорним вапном і добре промивають. Щоб запобігти промерзанню водоподаючих каналів, їх вкривають на зиму матами з сухого очерету та комишу. Підтримуючу годівлю осетрових доцільно продовжувати і зі зниженням температури води до 7-3°C, оскільки ці риби живляться протягом зими за винятком найхолоднішого періоду. Добові раціони при цьому залежно від температури води значно зменшують (до 0,1-1,5% маси риб). Постійно стежать за поїданням кормів, змінюючи їх норми згодовування, або зовсім припиняючи годівлю. Щільність посадки риби на зиму за 5-добового водообміну - не більше 15-20 т/га. Відхід осетрових за зиму в середньому не перевищує 10%. Обов'язковою умовою успішної зимівлі риб є сприятливий гідрохімічний режим ставків. Концентрація розчиненого у воді кисню в зимовий період не повинна бути нижчою 5-6 мг/л. У зв'язку з цим необхідно передбачити можливість штучного збагачення води киснем.

Нижче наведено деякі нормативи вирощування бестера, прийняті для проектування осетрового господарства даного типу в VI рибоводній зоні Росії (Краснодарський край).

Середня початкова маса підрощеної молоді - 3 г; середня маса цьоголітків, дволітків та трилітків, відповідно - 200, 1000 та 2500 г; вихід цьоголітків з підрощеної молоді - 80%; вихід риб усіх інших вікових груп - 95%; щільність посадки на вирощування: мальків - 4 екз./м², однорічок - 1,2 екз./м², дворічок - 0,7 екз./м²; кормовий коефіцієнт для вологого (пастоподібного) корму - 6-7; розмір ставків за водним дзеркалом - 0,1-0,2 га; середня глибина - 2 м; співвідношення боків ставків - 1:3-1:5; водообмін - 5 діб; запланована рибопродукція в перерахунку на 1 га: за цьоголітками 6,4 т/га, за дволітками - 11,4 т/га, за трилітками - 16,6 т/га.

Серед факторів, що насамперед можуть стримувати розвиток цьогого напряму товарного осетрівництва в Україні,

слід виділити: необхідність значних інвестицій на створення господарств та високі поточні витрати на виробництво; відносно низький рівень цін на осетрову продукцію на внутрішньому ринку; дефіцит власного ремонтно-маточного та рибопосадкового матеріалу основних об'єктів культивування; складнощі в організації повноцінної годівлі риб; необхідність наявності потужного джерела водопостачання та можлива невідповідність якості поверхневих вод біологічним вимогам осетрових риб. Разом з тим у майбутньому даний підхід в організації осетрівництва може мати значні перспективи розвитку. До згаданих переваг даного методу вирощування риби слід також додати можливість значної економії земельних ресурсів. Високорентабельне підприємство виробничою потужністю 100 т делікатесної продукції за рік може бути створене на площі близько 10 га, що в свою чергу дає змогу одержувати ряд істотних переваг організаційно-економічного плану та полегшити охорону господарства.

Лекція 4. Індустріальне осетрівництва, що ґрунтується на інтенсивних методах вирощування риби в плавучих садках та басейнах з використанням теплої скидної води енергетичних установок та на базі водойм з природнім температурним режимом.

Найсучаснішою формою рибогосподарської діяльності є індустріальне рибництво, в основу якого покладено методи вирощування риби в спеціальних рибоводних місткостях різної конструкції (басейни, лотки, садки тощо) з використанням як природних водойм та джерел водопостачання, так і з водозабезпеченням артезіанськими та геотермальними водами та підігрітими скидними водами промислових підприємств, зокрема, електростанцій. В умовах індустріального рибництва вирощування риби, як правило, здійснюється за надвисокої щільності посадки з інтенсивною годівлею високоякісними збалансованими кормами. Вода виконує суто технологічну функцію, забезпечуючи необхідну

концентрацію розчиненого кисню та видаляючи з рибоводних місткостей зайві органічні рештки. Очищення забрудненої води відбувається завдяки її постійній проточності (повній поступовій заміні), або ж з використанням спеціальних установок водопідготовки (системи замкнутого водозабезпечення), що дають змогу використовувати один і той же об'єм води багаторазово. Вихід риби в індустріальному рибництві з одиниці площі рибоводних споруд може бути у сотні і навіть у тисячі разів більшим, ніж у звичайних ставах.

Протягом кількох останніх десятиліть було доведено, що на індустріальних підприємствах за інтенсивного ведення господарства можна у стислі строки вирощувати товарну продукцію та формувати маточні стада осетрових, одержуючи при цьому високі показники рибопродукції з одиниці об'єму рибоводних місткостей. При вирощуванні товарного бестера в плавучих садках на теплій воді щільність посадки риб різного віку (підрощена молодь – трирічки) поступово зменшували з 280-300 екз./м² до 15-20 екз./м², що за дотримання певних технологічних вимог давало змогу одержувати рибопродукції в межах 15-37 кг/м² за середньої маси трилітків та чотирилітків 1700 та 3000 г відповідно.

Добрі результати одержано також при вирощуванні в садках на теплій воді різних видів осетра (переважно ленського), білуги, стерляді.

В усіх випадках при вирощуванні осетрових на теплій воді розміщувати садки у водоймах-охолоджувачах слід у зоні помірною підігріву води (21-27°C) у місцях з достатньою концентрацією розчиненого у воді кисню (не менше 5-6 мг/л) та достатньою проточністю води (близько 10 см/с).

Певні перспективи пов'язані також з вирощуванням різновікових груп осетрових риб (стерляді, бестера, російського та сибірського осетрів) у садках, встановлених у водоймах з природним температурним режимом. При цьому навіть в умовах водойм Московської області чотирилітки російського осетра за щільності посадки 4 екз./м² досягали

середньої маси 2 кг за виживання не менше 95%.

Зимують осетрові риби, вирощені у садках, як з пересаджуванням у басейни (на деяких тепловодних індустріальних господарствах), так і безпосередньо в садках, де їх вирощували (на теплих водах та у водоймах з природним температурним режимом).

При промисловому вирощуванні бестера в бетонних басейнах з використанням підігрітої скидної води енергетичних установок за достатнього збагачення води киснем та сприятливої температури води (до 25 °С) з годівлею сумішшю свіжої риби і сухих компонентів з вітамінними добавками можна до закінчення першого року життя одержати гібридів середньою масою 100 г, наприкінці другого року – 1кг і наприкінці третього – 2-3 кг.

Значні перспективи розвитку товарного осетрівництва в багатьох країнах світу пов'язують останнім часом з повноцикловими індустріальними рибогосподарськими підприємствами, обладнаними системами замкнутого водопостачання. За високої вартості товарної продукції та рибопосадкового матеріалу осетрових риб даний напрям аквакультури може бути рентабельним, незважаючи на значні витрати, пов'язані з виконанням комплексу складних виробничих процесів. Створення оптимальних умов для повноцінної життєдіяльності риб, утримуваних у рибоводних місткостях за надвисоких щільностей посадки (до 100 кг/м³ і більше) дає змогу найповніше реалізувати значні потенційні можливості росту осетрових з істотними прискоренням їх статевого дозрівання, що в підсумку до мінімуму скорочує тривалість рибоводних циклів. За цих умов найбільш тугорослий вид осетрових – стерлядь за 8-10 місяців вирощування досягає товарної маси (0,5 кг і більше), удвоє скорочується період її статевого дозрівання. Крім стерляді, в індустріальних господарствах цього типу з успіхом вирощують сибірського (ленського) та російського осетрів, шипа, севрюгу, білугу та різноманітні гібридні форми осетрових риб.

З огляду на значні ресурси скидної теплої води електростанцій індустріальне товарне осетрівництво в Україні має значні перспективи. В сучасних економічних умовах інтенсивне вирощування відносно дешевої риби (коропа) за даним напрямом рибогосподарської діяльності в зв'язку зі значним подорожчанням гранульованих комбікормів стало економічно не вигідним. Тому вихід у цій ситуації слід шукати в переорієнтації вітчизняного індустріального рибництва на вирощування найбільш цінних об'єктів аквакультури, насамперед осетрових риб, що відрізняються високою ціною та підвищеним попитом, у тому числі – і на зовнішньому ринку.

Важливим завданням також є організація виробництва відносно недорогих повноцінних кормів для осетрових риб вітчизняними комбікормовими заводами. Проблема вдосконалення складу комбікормів для покращення їх біологічної та продуктивної дії є однією з найважливіших серед завдань, спрямованих на збільшення обсягів виробництва осетрових риб в аквакультурі. Дослідженнями доведено, що оптимальними для личинок і мальків осетрових, у тому числі гібридних форм, є дієти, що містять не менше 400 г, а для старших вікових груп – не менше 350 г перетравного протеїну на 1 кг корму. Для нормального росту та розвитку, особливо за інтенсивної аквакультури, осетрові потребують додаткового введення в комбікорми комплексу вітамінів, макро– та мікроелементів.

Стартові осетрові комбікорми за різними рецептурами містять 48-58% протеїну, 10-19% жиру та 9-25% вуглеводів. До їх складу можуть входити: рибне, м'ясо-кісткове та кров'яне борошно, рослинні шроти, дріжджі, сухі відвійки, спеціальні полівітамінні премікси та інші компоненти. У продукційних осетрових комбікормах, виготовлених за кількома варіантами рецептів, вміст протеїну змінюється в межах 40-50%, жиру – 5-15%, вуглеводів – 10-28%. Розроблений останніми роками в Росії продукційний малокомпонентний комбікорм ОТ-6 добре збалансований за

складом поживних речовин і містить близько 45% протеїну, 15% жиру, 25-28% вуглеводів (клітковина – 1,2-1,4%) за вмісту загальної енергії – 18 МДж/кг. В основу складу входить рибне борошно, вітозар (шрот з пшеничних зародкових пластівців), шрот соєвий та інші компоненти, а також спеціальний премікс для осетрових риб. Ефективність використання комбікормів значною мірою залежить від якості компонентів, насамперед рибного борошна. Високі рибоводні результати дає згодовування осетровим комбікормів західно-європейського виробництва, зокрема датських комбікормів фірми “Aller aqua”.

За відсутності якісних, добре збалансованих стартових комбікормів нестачу деяких кормових компонентів можна компенсувати введенням до раціону ранньої осетрової молоді живих кормових організмів (науплії, артемії, дорослих форм нижчих ракоподібних, олігохети, каліфорнійського черв'яка тощо). Поступово, в міру росту, мальків привчають до живлення пастоподібними кормосумішами. Однією з доступних може бути кормосуміш, виготовлена на основі рибного фаршу, такого складу (в %): фарш рибний - 50; борошно рибне - 13; борошно м'ясо-кісткове - 7; борошно кров'яне - 5; дріжджі кормові - 8; шрот соняшниковий - 5; пшеничне борошно - 2; премікс - 1; риб'ячий жир - 1; фосфати - 6; олія - 2. Величину добового раціону молоді на початковому етапі згодовування вологих кормосумішей за температури води 18-22°C встановлюють на рівні 15-25% від маси мальків, зменшуючи до 5-7% зі збільшенням маси риб до 2-3 г. При вирощуванні дво- та трілітків осетрових риб на кормосумішах, насамперед за наявності в раціоні риб природної їжі, можна рекомендувати штучну підгодівлю кормами такого складу (в %): фарш рибний - 67; борошно кров'яне 1,5; борошно житнє - 10; лялечки шовкопряда - 8; дріжджі кормові - 1; казеїновий клей - 1,5; риб'ячий жир - 1; соняшникова олія - 2; крейда - 1,5; або - рибний фарш - 48; рибне борошно - 23; борошно м'ясо-кісткове - 10; борошно житнє - 10; шрот соняшниковий - 4; шрот соєвий - 1; ряска

(паста) - 10; кухонна сіль - 1; або - фарш з відходів риби (коропа і товстолобика) свіжий - 35; фарш рибний - 35; комбікорм короповий - 20; гідролізні дріжджі - 5; фосфатиди - 4; премікс форелевий - 1. Кормовий коефіцієнт кормосумішей - близько 7. При загрозі захворювань осетрових їжу риб доповнюють кормовими добавками з вітамінами групи В.

У зв'язку з дефіцитом ремонтно-маточного матеріалу основних об'єктів товарного осетрівництва господарствам, що розпочинають займатись даним напрямом аквакультури, можна рекомендувати, використовуючи привізний іхтіологічний матеріал, водночас з вирощуванням товарної продукції формувати власні вихідні стада плідників чистих видів осетрових та деяких їх гібридних форм.

Обмежена кількість джерел одержання вихідного осетрового матеріалу в Україні неминуче зумовить необхідність перевезення їх заплідненої ікри та різновікової молоді на значні відстані. Транспортування може бути успішним за виконання ряду основних вимог. Запліднену осетрову ікру доцільно перевозити в герметично закритих поліетиленових пакетах на стадіях гаструли та відразу після проходження жовткової пробки (стадія ранньої нейрули). Норму завантаження в один пакет місткістю 30 л краще витримувати на рівні до 1-1,5 кг (не більше 2 кг) ікри. Пакет на половину об'єму заповнюють водою та ікрою. Простір, що залишився, заповнюють медичним або технічним киснем. Пакети закладають у спеціальні картонні ящики. Температуру води в пакетах під час транспортування ікри слід підтримувати на рівні близько 10°C, що досягається за допомогою льоду, закладеного у водонепроникні місткості біля пакетів з ікрою. Час транспортування – 18 - 24 год. У дорозі пакети необхідно періодично злегка хитати для збагачення води киснем та перемішування ікри. Доставлену на місце ікру в тих самих пакетах занурюють у місткість з водою для поступового вирівнювання температури, після чого ікру завантажують в апарати для доінкубування.

Доінкубовують ікру за оптимальних температур для

даного виду осетрових риб як у пристосованих апаратах Вейса (до 500 г ікри на 1 апарат місткістю 8 л), так і у спеціалізованих осетрових інкубаційних апаратах типу “Осетр”.

Сперму осетрових слід транспортувати в сухих, щільно закритих стерильних місткостях, обгорнутих двома шарами поліетиленової плівки і установлених у термос з подрібненим льодом. У таких умовах за температури 1-4°C вона зберігає близько 80% активних спермій впродовж 3-4 діб (із зміною льоду). Підвищення температури до 15-20°C призводить до скорочення строків зберігання сперми у межах 2 годин.

У поліетиленових пакетах з киснем, наполовину заповнених водою, можна також перевозити вільних ембріонів осетрових риб у 1-2-денному віці. Проте перевезення заплідненої ікри має певні переваги.

Перевозити молодь масою 1-5 г можна спеціальним живорибним транспортом. При перевезенні на значні відстані (більше 6 годин) необхідна постійна штучна аерація води. За тривалого перевезення в живорибні машини з транспортуючою місткістю 3 м³ та постійною аерацією води рекомендують завантажувати не більше 10-12 тис. екз. мальків масою 2-3 г. Робити це краще вночі з поступовим охолодженням води до 15-10°C. Бажано – в прохолодні похмурі дні. За добу до перевезення осетрову молодь припиняють годувати, витримуючи у чистій проточній воді. Перед завантаженням риби в автоцистерни проводять попередню аерацію води з відкритими кришками протягом 10-15хвилин. Під час завантаження машин аерація не повинна припинятись.

При перевезенні авіатранспортом рекомендується використовувати поліетиленові пакети, заповнені на 1/3 водою і на 2/3 киснем. Як правило, використовують пакети об'ємом 40 л і довжиною 65 см., упаковані в картонні ящики. В стандартний пакет за температури води 15-20°C залежно від тривалості перевезення завантажують від 0,1 до 0,5 кг молоді.

В ящик з пакетом кладуть водонепроникні місткості з льодом для зниження температури води до 15-10°C.

Під час завантаження осетрової молоді в транспортні місткості необхідно дотримуватись особливої обережності, виключаючи травмування та підсушування риби, інакше буде її високий відхід. У місці доставки температуру води необхідно повільно довести до її рівня у водоймі.

Для максимального збереження завезеного матеріалу підгодувати осетрову молодь слід у контрольованих умовах рибних господарств - у пластикових лотках та басейнах різної конструкції з годівлею живими кормами та штучними стартовими кормосумішами високої якості.

Лекція 5. Високоінтенсивне індустріальне осетрівництво в установках замкнутого водопостачання з керованим режимом фізико-хімічних параметрів якості води.

До вагомих переваг технології вирощування риби з використанням УЗВ слід віднести істотне скорочення періоду одержання товарної продукції та значне прискорення дозрівання плідників при ресурсощадному ефекті щодо економії кормів, води та займаних площ. Осетрова ферма потужністю 100 т товарної риби та 3 т харчової ікри разом з допоміжними приміщеннями та іншими необхідними прилеглими територіями може бути створена на площі лише в декілька гектарів. Застосування УЗВ дозволяє мінімізувати скидання забруднювальних стічних вод у навколишнє середовище та оптимізувати процес утилізації продуктів життєдіяльності риб.

Застосування систем комплексної водопідготовки та комплектація рибницьких ферм найсучаснішим імпортом обладнання створюють сприятливі умови для розвитку поглиблених селекційно-генетичних, фізіолого-біохімічних, іхтіопатологічних, токсикологічних та інших наукових досліджень, дозволяють розширити роботи з розроблення та виробничої перевірки технологій відтворення і вирощування риб, удосконалення методів годівлі об'єктів риборозведення

та прискороного формування колекційних генофондних стад рідкісних і зникаючих видів риб.

Розміщення осетрових ферм обладнаних УЗВ на території вже існуючих ставових господарств значною мірою сприятиме розширенню їх функціональних можливостей щодо організації окремих рибницько-технологічних процесів.

Повний виробничий цикл ікряно-товарної осетрової ферми з використанням УЗВ складається з низки послідовних і взаємопов'язаних виробничих процесів, основні з яких показано на схемі (рис. 7).

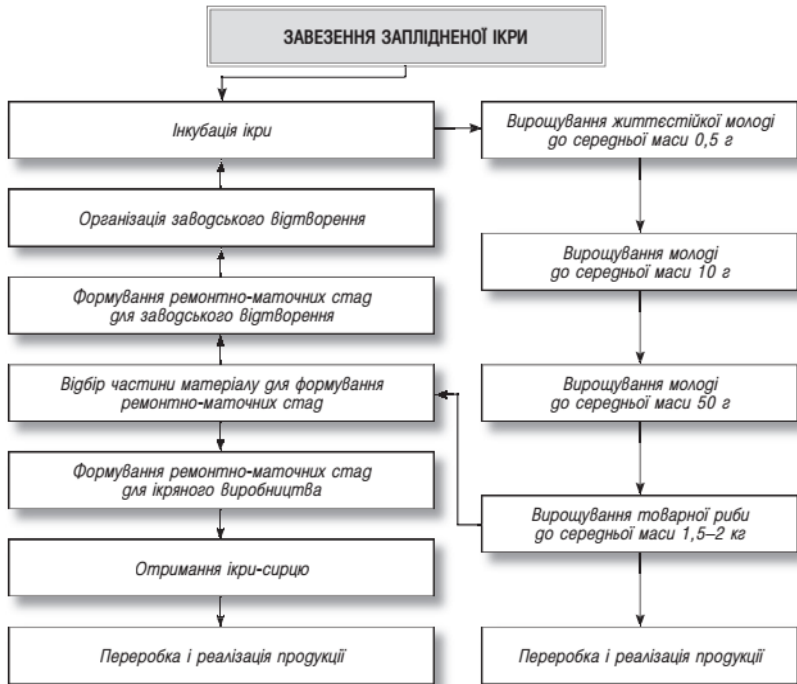


Рисунок 7. Схема виробничого циклу ікряно-товарної осетрової ферми з використанням УЗВ

Після завершення початкового періоду розвитку підприємства (перші 4–5 років) та створення власного стада плідників осетрових риб потреба в масовому періодичному завезенні осетрового матеріалу може відпасти, що позитивно вплине на подальші економічні показники виробництва.

Для годівлі осетрових риб, що утримуються в умовах УЗВ за надвисокої щільності посадки, необхідно використовувати винятково повноцінні і збалансовані комбікорми відповідних рецептур. Особливо важливою ця вимога є при формуванні маточного матеріалу осетрових риб.

Сьогодні забезпечити необхідну якість зазначених рибних кормів в Україні практично неможливо, в першу чергу через відставання від кращих зарубіжних аналогів за рецептурними характеристиками високопротеїнових рибних комбікормів, низьку якість окремих видів комбікормової сировини, а також унаслідок недостатнього рівня технічного оснащення вітчизняних комбікормових підприємств. Тому, в найближчу перспективу, є доцільним використання спеціалізованих осетрових комбікормів, вироблених відомими компаніями, що мають позитивну багаторічну репутацію на світовому ринку рибних комбікормів.

У зв'язку з цим потребують вирішення питання щодо спрощення процедури поставок та зменшення ввізного мита для імпорту в Україну високоякісних комбікормів провідних європейських фірм для потреб розвитку осетрового господарства.

Годувати личинок осетрових риб штучними стартовими кормами в чистому вигляді рекомендується лише після досягнення ними середньої маси не менше 200–250 мг. Тому малькові дільниці осетрових ферм доцільно оснастити спеціальними пристроями для продукування живих кормів.

Враховуючи відсутність в Україні інжинірингових компаній, котрі спеціалізуються на розробленні та впровадженні новітніх проектів рибних господарств з використанням УЗВ, недостатню кількість фахівців-технологів необхідної кваліфікації і виробників спеціального устаткування, існує необхідність залучення іноземних фахівців та іноземних компаній для розробки і первинної реалізації технологічної частини таких проектів.

Через необхідність освоєння істотних технологічних нововведень пріоритетне значення належить науковому

забезпеченню організації високоінтенсивного осетрівництва, в тім числі за такими завданнями:

- контроль роботи систем очищення води в УЗВ;
- раннє визначення статі у нестатевозрілих осетрових риб, призначених для формування стад плідників; вивчення впливу умов утримання плідників осетрових риб на їх репродуктивні можливості та якість ікри-сирцю;
- оцінка впливу технологічних параметрів на ріст, фізіолого-біохімічні показники та імунно-фізіологічний статус різних видів риб при вирощуванні в УЗВ;
- визначення порядку та величини поповнення ремонтно-маточних стад об'єктів культивування в умовах поліциклічного відтворення та продукування ікри-сирцю;
- вивчення впливу віку плідників на якість статевих продуктів риб та життєстійкість потомства;
- відпрацювання оптимальної технології заготівлі, переробки та зберігання осетрової ікри з використанням яйцеклітин риб на різних стадіях зрілості (III–V ст.);
- визначення тривалості використання плідників осетрових риб в умовах багаторазового прижиттєвого відбору статевих продуктів та оптимальної вікової структури маточних стад;
- проведення генетичного моніторингу осетрового матеріалу різного походження з метою підтримання достатнього рівня гетерогенності в маточних стадах;
- пошук ефективних синтетичних гормональних препаратів для прискорення процесів дозрівання статевих продуктів осетрових риб, удосконалення методів їх заводського відтворення в режимі управління статевими циклами плідників;
- відпрацювання ефективних методів мічення племінного матеріалу та застосування анестезуючих препаратів для проведення рибницьких робіт з осетровими рибами в умовах індустріальної аквакультури;
- удосконалення методів низькотемпературного зберігання статевих продуктів конкретних об'єктів осетрівництва;

- вивчення впливу процесів доместикації на життєві цикли та рибицько-біологічні показники осетрових риб у різних умовах аквакультурного утримання, в тім числі з використанням УЗВ;
- випробування різних рецептурних варіантів комбікормів для вирощування різновікових груп осетрових риб в умовах УЗВ, відпрацювання оптимального режиму нормованої годівлі риб;
- розроблення ефективних методів профілактики захворювань та лікування риб в умовах високоінтенсивного вирощування;
- оптимізація методів утилізації відходів виробництва, зокрема з використанням інтегрованих технологій в агрогідрокомплексах (біостаби, інтегроване з рибицтвом тепличне овочівництво тощо);
- адаптація прогресивного зарубіжного досвіду ведення аквакультури за новітніми технологіями до конкретних умов окремих підприємств України.

З урахуванням особливої специфіки технологічних нововведень та відсутності традицій в цьому напрямі ведення аквакультури в Україні, до чинників, здатних негативно впливати на ефективність реалізації проектів високоінтенсивного осетрівництва (особливо на етапі становлення підприємств) належать:

- гострий дефіцит вітчизняного осетрового матеріалу необхідної якості; недостатній рівень кваліфікації, відсутність спеціальної підготовки в обслуговуванні УЗВ і культивуванні осетрових риб з використанням новітніх технологій у переважній більшості практикуючих рибикив в Україні;
- обмеженість інформації за окремими ланками технології ікрино-товарного виробництва, зокрема з питань доведення отриманої після овуляції ікри-сирцю до необхідних споживчих стандартів делікатесної харчової продукції;
- вірогідність імпорту початкового матеріалу заплідненої ікри осетрових риб низької якості;

- можливі складності в організації імпорту необхідної кількості високоякісного початкового осетрового матеріалу, грубі порушення технологічних вимог щодо його тривалого транспортування;
- можливі технічні помилки при створенні рибницьких УЗВ у разі їх проектування і комплектації з окремих вузлів різного походження фахівцями з недостатнім рівнем підготовки і відсутністю тривалого практичного досвіду;
- невиконання технологічних вимог з експлуатації УЗВ, особливо на початковому етапі запуску систем біологічного очищення води, порушення нормативних вимог біотехнології утримання осетрових риб, у першу чергу в період доінкубування завезеної ікри і підросування отриманої початкової молоді до життєстійких стадій, а також у разі недоброякісної годівлі риб та незадовільного іхтіопатологічного контролю.

Однією з перешкод в організації ефективної роботи осетрових ферм може стати значна невідповідність нормативним рибницьким вимогам якості води, що використовується для початкового заповнення УЗВ, і її подальшого поточного підживлення. У зв'язку з цим необхідно приділяти увагу якості води можливого джерела водопостачання як за хімічним складом поверхневих вод, так і за доступністю забезпечення господарства артезіанською водою необхідного хімічного складу.

Отже, розвиток осетрової аквакультури в Україні необхідно здійснювати комплексно у поєднанні окремих технологічних ланок індустріального та ставового рибництва з урахуванням регіональної специфіки та матеріально-технічного потенціалу окремих підприємств різних форм власності. У найближчій перспективі основну увагу доцільно сконцентрувати на активізації робіт із формування високоякісного племінного матеріалу визначеного генезису різноманітних об'єктів осетрівництва, а також упровадженню високоінтенсивних індустріальних технологій культивування осетрових риб у керованому режимі фізико-хімічних

параметрів середовища та ставовій аквакультури північноамериканського веслоноса. Одним з пріоритетних напрямів розвитку осетрового господарства також має бути збереження генофонду та розширення робіт із промислового поповнення чисельності популяцій осетрових риб у природних водоймах. Їстівні частини товарних осетрових риб і веслоноса становлять до 60% їхньої маси тіла. В цьому зв'язку актуальним завданням є раціональна промислова переробка вирощеної риби з урахуванням наявності відходів з виготовленням продукції харчового, технічного і лікувально-профілактичного призначення. Відходи – незрілі гонади і плавальні міхури – становлять інтерес як джерело цінних ліпідів з лікувально-профілактичними властивостями та сполучнотканинного білка-колагену. Значні перспективи пов'язані також з переробкою хрящових компонентів тіла осетроподібних риб для потреб фармацевтичної промисловості. Жир незрілих гонад характеризується підвищеним умістом біологічно активних речовин, зокрема поліненасичених жирних кислот, що характеризуються протиішемічною дією, і може бути рекомендований як лікувально-профілактична жирова добавка до харчової продукції. Високий вміст цих речовин характерний також для ліпідів м'язової тканини осетрових риб і веслоноса. Колаген одержаний з відходів від переробки цих риб пропонується використовувати для виготовлення колагенових препаратів лікувального та косметичного призначення. Шкіра веслоноса дуже добре вичинюється і може використовуватись для виготовлення дорогих галантерейних виробів, оздоблення одягу, взуття тощо. Шкіра осетроподібних риб може також бути джерелом отримання колагену. Комплексний підхід до переробки осетроподібних риб за більш раціонального використання сировини істотно підвищуватиме рентабельність виробництва в цілому завдяки виготовленню продукції різного призначення.

На сьогодні значна частина видів діяльності з відтворення і вирощування представників осетроподібних

риб в Україні не має збалансованої нормативно-правової бази. З метою стабілізації стану вітчизняного осетрівництва вважаємо за необхідне надати розвитку осетрового господарства статус національної програми з відповідною державною підтримкою діяльності господарств щодо організації рибницьких процесів, надання пільгових кредитів для реконструкції і модернізації підприємств, придбання комбикормів, палива, електроенергії та на інші сезонні витрати. Особливого значення це може мати для підвищення ефективності роботи підприємств за програмами збільшення чисельності популяцій осетрових риб у природних водоймах.

Важливою умовою прискореного розвитку вітчизняного осетрового господарства є формування та реалізація ефективної системи взаємодії науки, державного та приватного капіталу з метою залучення наукових, матеріально-технічних і фінансових ресурсів у сферу рибогосподарської діяльності.

Істотну роль в ефективному розвитку осетрівництва має відігравати підготовка наукового і виробничого висококваліфікованого кадрового потенціалу та розширення міжнародного науково-технічного співробітництва.

Лекція 6. Біологічна характеристика щуки.

1. Біологічна характеристика щуки.
2. Заготівля плідників щуки.
3. Організація нересту щуки в ставах.
4. Розведення щуки в заводських умовах.
5. Підрощування личинок щуки.
6. Вирощування різновікових груп щуки.

Біологічна характеристика. Щука (рис. 8) живе в багатьох наших озерах, річках та водосховищах. Велика швидкоростуча риба. В сприятливих умовах у віці 30 – 35 років може досягати маси 40 кг і більше. В умовах України цьоголітки щуки за достатньої забезпеченості кормом можуть досягати маси 400-500 г, дволітки – 1 кг і більше. Самки щуки

ростуть швидше за самців, у старших вікових групах (понад 5 років) самок за чисельністю більше, ніж самців. Тримається поодинокі переважно у прибережній зоні водойми біля заростей вищої водної рослинності. Іноді виходить на віддалені від берега ділянки, де звичайно тримається на невеликих та середніх глибинах біля корчів та у місцях зі складним рельєфом дна.

У личинковому віці щука, як й інші види риб, живиться зоопланктоном, у мальковому досить швидко переходить на хижий спосіб життя.



Рисунок 8. Щука

З другої половини першого року життя і старша є типовим хижаком. Може проковтнути здобич до 25-30% своєї маси, а в середньому – до 5-15% маси тіла. В більшості наших внутрішніх водойм серед об'єктів живлення щуки переважають: в'язь, плітка, краснопірка, плоскирка, карась. Набір кормових видів риб щуки може істотно змінюватись залежно від складу іхтіофауни конкретної водойми. Другорядними кормовими об'єктами її можуть бути жаби, пуголовки, водяні жуки, личинки водяних жуків та бабок, а у її молодших вікових груп – організми м'якого зообентосу. Інтенсивність живлення щуки висока у весняно-літньо-осінній період за температури води до 20°C, а взимку зменшується. Трофічна активність також може помітно зменшуватись влітку з підвищенням температури води за межі 23-24°C при погіршенні газового режиму водойм. У щуки сильно розвинений канібалізм. На приріст 1 кг маси тіла використовує близько 3-3,5 кг кормової риби.

Дозрівають самки у віці 2-3 років, самці – на рік

раніше. Плодючість великих особин – 150-300 тис. ікринок і більше. Зі збільшенням розмірів самок абсолютна плодючість хоч і зростає, але відносна має тенденцію до зниження. Кількість ікринок у риб однакових розмірів може варіювати в значних межах (до 50%). У середньому вона становить 15-45 тис. шт. ікринок на 1 кг маси тіла риби. Після нересту самки щуки втрачають у середньому 20-22% маси. Нерест відбувається рано навесні за температури води 4-10°C (оптимум 6-8°C) на мілинах (0,5-1 м), зарослих торішньою рослинністю. Діаметр ікринок – 2-3 мм. Період зародкового розвитку (до вилуплення з оболонки) змінюється залежно від температури води (6-15°C) у межах 7-25 діб.

Щука витримує зниження вмісту розчиненого у воді кисню до 1,5 мг/л і досить добре підвищення температури води до 28°C. Молодь може існувати у воді з підвищеною мінералізацією (до 3-4%), старші вікові групи – до 8%.

Заготівля плідників. Плідників можна відловлювати в природних водоймах незадовго до нересту або під час нересту. Для відлову їх використовують ставні сітки, неводи, закидні неводи. Найкращий час відлову – коли щука йде на нерест і шукає нерестовище. Якщо статеві продукти ще не дозріли, рибу можна витримувати до 2-х тижнів у ставах. Щука в цей період не живиться. Плідників щуки можна вирощувати і в ставових господарствах разом з маточним і ремонтним матеріалом коропа та інших видів риб.

Оптимальна для розведення маса самок – 1,5-4кг, самців – 0,8 - 2,5 кг. Відловлених восени з природних водойм плідників висаджують до зимувальних ставів, де підготовують дрібною смітною й малоцінною рибою.

Організація нересту щуки у ставах. Відловлених рано навесні з природних водойм або з зимувальних ставів плідників щуки промірюють і зважують, сортують за статтю та станом зрілості за повнотою черевця (у самок воно велике), а також за розміром і формою статевого отвору (у самки - овальне заглиблення з валикоподібним підвищенням навколо нього, світло-рожевого кольору; у самця - видовжена щілина

з тонкою поперечною вийською в нижній частині). З відібраних плідників у віці 4-8 років комплектують гнізда (одна самка і три самці). У самок з добре розвиненими статевими залозами відношення довжини до висоти тіла становить 5-5,5:1.

Дня нересту щуки придатні стави різних категорій, зарослі повітряно-водною або підводною рослинністю. До нерестового субстрату щука менш вимоглива, ніж короп. Нерест щуки можна влаштувати на підторочених сіткою невеликих ділянках (0,3-0,5 га) ставів. За відсутності нерестового субстрату можна встановлювати штучний з рогозу, осоки або іншої рослинності. На одне гніздо необхідно 5-6 квадратних метрів субстрату.

Глибина ставу, де відбувається нерест щуки, не повинна бути меншою 50 см, щоб за можливого похолодання в період інкубації ікри температура води не знижувалась до 1-2 °С. Температура води, нижча за 4°С та вища за 21°С, діє на ікру згубно. За температури води 5 – 6°С період інкубації може збільшуватись до 30 діб.

У нерестових ставах повинно бути достатньо зоопланктону для живлення личинок щуки до пересаджування їх в інші стави. Голодуючі личинки швидко гинуть.

Залежно від розмірів наявних у господарстві ставів та потреби в мальках щуки організують масовий, груповий або гніздовий нерест.

Для гніздового нересту висаджують одне гніздо плідників (одна самиця і три самці). Вихід 12-14-денних личинок становить звичайно 10-20 тис. екземплярів. На груповий нерест до одного нерестовика площею 0,1-0,5 га висаджують 3-4 гнізда. Якщо плідники підібрані з однаковим ступенем зрілості і нерест пройде одночасно або з інтервалом в 1-2 дні, вихід личинок також становитиме 10-15 тис. штук з кожного гнізда. Для масового нересту до одного ставу площею 0,5-1,0 га висаджують 10-40 гнізд плідників. При такому нересті з одного гнізда можна одержати не більше 0,5-3 тис. штук личинок. До початку нересту плідники щуки не живляться.

Однак риби, що тільки но віднерестились, починають активно житись, нападають і травмують особин, які ще не віднерестились. Значні площі ставів ускладнюють також відлов личинок. Ці та інші фактори негативно впливають на виживання личинок при масовому нересті.

Під час контролю за інкубацією відкладеної ікри слід мати на увазі, що вона спочатку приклеюється до субстрату, а за 2-3 години втрачає клейкість і вільно тримається у воді на відстані 8-12 см від дна. Передличинки, що вивільнилися з ікри, прикріплюються до субстрату і лише за 8-10 діб переходять до активного руху і живлення. В цей період їх можна відновлювати і пересаджувати у стави на вирощування.

Розведення щуки в заводських умовах. Заготовлених плідників рано навесні розсаджують у невеликі ставочки, самок окремо від самців, сортують за ступенем зрілості.

У добре визрілих самок після легкого натискування на черевце ікринки можуть вільно витікати з генітального отвору. Однак для більш активного та одночасного дозрівання ікри застосовують гормональне стимулювання. На кожний кілограм маси самки вводять 3-4 мг ацетонованих гіпофізів ляща, сазана або щуки, а самцям – по 1,5-2 мг. Дозу свіжозаготовлених гіпофізів зменшують наполовину. Техніка витримання плідників після гіпофізарних ін'єкцій і одержання від них зрілих статевих продуктів така сама, як і при розведенні інших видів риб.

Робоча плодючість самок щуки становить звичайно 15-45 тис. ікринок. Самці продукують невелику кількість сперми (статеві продукти самців становлять лише 1,5 - 2,0% маси тіла), тому іноді доводиться розтинати самця, щоб відцідити її з гонад. Незапліднена ікра може зберігатись за низьких температур протягом 4-5 годин.

Осіменяють ікру сухим або напівсухим способом. Рухливість сперміїв у воді зберігається за температури 5°C – протягом 2 хв., за 10°C – 1,5 хв., за 15°C – 1 хв., за 20°C – 30 сек. Кращих результатів добиваються за додавання 1,5%

розчину сечовини або кухонної солі й сечовини [1,5% $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ + 0,7% NaCl]. Ікру і сперму обережно змішують і додають води. В зв'язку з тим, що ікра щуки в цей момент дуже чутлива до механічних пошкоджень, перемішувати статеві продукти слід дуже обережно. Велике значення для запліднення має якість води, величина рН якої повинна наближатись до 7 одиниць. Ікра у воді сильно набрякає і досягає в діаметрі 3,5 – 4 мм. Клейкість її усувається звичайним методом відмивання за допомогою суспензії тальку, крохмалю, незбираного молока тощо. Роблять це з особливою обережністю.

Інкубують ікру щуки у стандартному апараті Вейса (8 л), завантажуючи 90-120 тис. ікринок (близько 2 л ікри після знеклеювання). Забезпечують достатній водообмін - близько 3-4 л/хв., при якому ікра не виноситься з апарата, а у воді вміст кисню не знижується нижче 4 мг/л.

Період інкубації ікри залежно від температури води і становить 10-20 діб. Загальна кількість тепла, необхідного для зародкового розвитку, варіює від 100 до 140 градусо-днів. Оптимальна температура води для інкубації ікри щуки – 10-15°C, верхня порогова - 20°C.

Для профілактики грибкових захворювань ікри її обробляють перманганатом калію (при розведенні 1:100000 протягом 15 хвилин), або розчином фіолетового «К» (у концентрації 5 мг/л з експозицією 30 хв.). Мертві ікринки слід видаляти з апаратів.

Перед вилупленням зародків переносять у лотки із заздалегідь розміщеними в них гілками хвойних дерев, капроною деллю, купками штучних волокон та іншими схожими матеріалами. В 1 м³ лотка розміщують приблизно 120-150 тис. шт. ікри, що розвиваються. Вільні ембріони, вилупившись з ікринок (передличинки) прикріплюються до субстрату і перебувають у такому стані 8-10 діб за водообміну 5-6 л/хв. Допустима нижня межа вмісту розчиненого у воді кисню - 3 мг/л, оптимальний вміст - не менше 5-6 мг/л.

Нормативний вихід передличинок з апаратів за сприятливих умов інкубації – в межах 70%. Під час витримування в лотках загибелі личинок практично не буває. На виживання ікри та личинок негативно впливають різкі перепади температури води. Наприклад, зниження її на тривалий період з 9-10°C до 1-2°C спричиняє масову загибель ікри і вільних ембріонів.

На 8-10 день перебування в лотках личинки щуки починають активно рухатись у товщі води і споживати дрібний зоопланктон. У цей час вони вже досить стійкі щодо зовнішнього впливу і добре витримують перевезення до місця подальшого підрощування. При перевезенні наймолодших личинок в поліетиленових пакетах з киснем щільність посадки може становити 6-7 тис. екз./л води.

Підрощування личинок. Личинок щуки підрощують до життестійких стадій у ставах, басейнах або лотках. Стави при цьому повинні мати добре розвинену рослинність, глибину до 0,5 м, сплановане дно, швидко спускатись. Для розвитку зоопланктону їх рекомендується удобрювати за чинними нормативами. На 1 га ставу висаджують близько 500 тис. личинок, що перейшли на активне живлення. Сприятлива температура для розвитку і росту личинок щуки – 14-18°C.

Після 12-15 днів підрощування (залежно від стану кормової бази) мальків відловлюють і пересаджують у нагульні стави. Зволікати з обловом не слід, особливо за поганого розвитку зоопланктону, оскільки у мальків щуки рано проявляється канібалізм, внаслідок чого їх чисельність протягом кількох днів може сильно скоротитись. Для вилову молоді використовують звичайно мальковий уловлювач, встановлюваний за водовипуском. Вживання мальків від посаджених на підрощування личинок становить 25-30%.

Для підрощування личинок у заводських умовах придатні прямокутні або круглі басейни, стандартні лотки розміром 4x0,8x0,5 м. До місткості об'ємом 1 м³ води за проточності 1,5-2 л/хв. можна висаджувати 20-25 тис., а до лотка з водообміном 4-6 л/хв. – до 100 тис. шт. личинок.

Дуже важливим для доброго росту молоді є високий вміст розчиненого у воді кисню, тому за необхідності слід забезпечити можливість штучної аерації води. Температуру води в рибоводних місткостях краще підтримувати на рівні 17-18°C.

Годують личинок зоопланктоном, відловленим зі ставів, 3-4 рази на день. Дуже важливо, щоб корм у басейнах або лотках був постійно. Найкращим кормом є живі зоопланктонні організми (спочатку дрібні форми та науплії рачків, пізніше – дорослі форми нижчих ракоподібних). У перші дні підрощування одній личинці шуки необхідно до 50 шт. кормових організмів на день, а при досягненні довжини 21-33 мм - близько 600 рачків на день.

Після 18-20 днів підрощування мальків, які досягли до цього віку довжини 20-22 мм, пересаджують у заздалегідь підготовлену водойму з добре розвиненою кормовою базою. Вживання мальків може досягати 50% від посаджених на підрощування личинок.

Вирощування різновікових груп шуки. У ставовому рибництві шуку використовують як додаткову рибу, здатну давати біомеліоративний ефект у водоймах, засмічених дрібною малоцінною рибою. Для вирощування її придатні нагульні стави, що легко спускаються і обловлюються. Норми посадки мальків до коропа – однорічок залежать від кількості смітної й малоцінної риби і змінюються від 150 екз./га (при загальній масі кормової риби близько 50 кг/га) до 600 екз./га (за маси корму близько 200 кг/га). За зариблення ставів личинками норму посадки збільшують на 30-35%.

Молодь і доросла шука у ставу не мігрують, тримаються одних місць, тому мальків слід випускати в кількох місцях уздовж берегової смуги ставу. Ступінь виживання цьоголітків становить 50 – 55% від посаджених мальків, а їх середня маса – 300-500 г і вище.

Основні рибоводні нормативи з розведення та вирощування шуки наведено в **додатку 2**.

У результаті меліоративного впливу шуки рибопро-

дуктивність нагульних ставів підвищується на 100-150 кг/га, в тому числі за рахунок коропа – на 60-120 кг/га і самої щуки – на 20-40 кг/га, іноді – на 50-60 кг/га і більше.

Менших за масою однолітків щуки (100-250 г) добре підсаджувати у кількості 20-50 екз./га і більше (залежно від кількості кормової риби) у нагульні стави за трилітнього циклу вирощування коропових риб, якщо початкова середня маса дворічок основних об'єктів культивування істотно не поступається масі щуки.

У повносистемному ставовому господарстві доцільно утримувати власне стадо щуки, від якого щороку можна одержувати посадковий матеріал для нагульних ставів. Для одержання потомства, вирощування цьоголітків і наступного відбору найбільш швидкоростучих особин на плем'я щук слід брати з великих нагульних ставів, озер, водосховищ. У перший рік племінних цьоголітків вирощують у нагульних ставах у змішаній посадці з короповими рибами. На плем'я вибирають не лише найбільших цьоголітків, а й середніх розмірів. Після визначення середньої маси самців на кожного найбільшого цьоголітка щуки (ймовірних самок) відбирають по 5 цьоголітків з масою, характерною для самців. Наступного року ремонтний молодняк щуки можна вирощувати у коропових маточних ставах, де дволітні щуки дадуть користь, поїдаючи дрібну зайву рибу. Після зимового утримання риб у сформованому стаді вже можна цілком впевнено відділити самців (за текучістю маток).

Необхідну кількість маточного поголів'я для конкретного господарства обчислюють, зважаючи на потреби в мальках для зариблення ставів і спосіб розмноження, а також на можливість реалізації молоді іншим господарствам.

Потребують вивчення можливості створення невеликих за площею (1-15 га) спеціальних ставів, у яких щука може бути основним об'єктом культивування. Основними вимогами при цьому є повна відповідність умов середовища біологічним потребам даного виду риб та постійне додаткове підсаджування певної кількості дрібної кормової риби

(карась, плітка, краснопірка тощо), зважаючи на кількість випущених на вирощування одновікових щук (цьоголітків). Такі водойми мають бути легкообловлюваними (за спускання води, або сітковими знаряддями лову). При цьому можна забезпечити одержання високоякісної продукції (середня маса товарних дволітків – не менше 0,8-1,0 кг, трилітків, відповідно – до 1,5-2,0 кг і більше) із можливою рибопродуктивністю 300-400 кг/га і більше. В таких ставах до щуки необхідно буде підсаджувати кормову рибу й на зиму. Кормовий коефіцієнт за рибою (карась, плітка) при споживанні її щукою у зимовий період становить 5 - 6,5. На 1 кг щуки у зимувальні водойми рекомендовано підсаджувати 1-1,5 кг кормової риби.

Приріст щуки в зимовий період за наявності кормових об'єктів може перевищувати 20-25%. Натомість без годівлі в зимовий період втрати маси щуками можуть становити 10-12%. Певні перспективи даного методу вирощування щуки пов'язані також з можливістю організації платного аматорського рибальства.

У багатьох країнах щука завдяки нежирному і смачному м'ясу є улюбленою делікатесною рибою. Особливе значення має вона як об'єкт спортивного та аматорського рибальства. Крім того, в окремих європейських країнах, зокрема у Польщі, її використовують також і як біомеліоратора в спускних нагульних ставах.

У Польщі широко практикується заводський метод відтворення щуки. Усі рибоводні операції з плідниками в більшості випадків проводяться із застосуванням анестетиків, зокрема розчину “2-Phenoxyetanol” (5-10 см³ на 30 л води), час перебування риб у розчині до втрати можливості рухатись - близько 3 хв. Після виконання певної операції, наприклад відбору ікри, рибу переносять у чисту воду, де через кілька хвилин її стан знову нормалізується. Якщо від самок, що досягають повного дозрівання, ікру відбирають шляхом звичайного відціджування, то для відбору статевих продуктів від самців іноді застосовують гіпофізарну

стимуляцію. Осіменяють ікру сухим способом. У зв'язку з тим, що максимум через 4-5 хв. після додавання води ікринки шуки стають клейкими, їх після запліднення (через 2-3 хв.) 4-5 разів промивають у великій кількості води (під проточною водою). Зважаючи на високу чутливість ікри шуки до механічного впливу, промивання відразу ж після запліднення небажане, в усіх випадках дану операцію виконують дуже обережно. Склеювання ікринок можна уникнути, якщо ікру відразу після запліднення (1-1,5 хв.) помістити в інкубаційний апарат за легкої проточності води. Для інкубації ікри придатні апарати Вейса (7 л), у які завантажують близько 1,5 л ікри, об'єм якої після набрякання збільшується приблизно втриє. З огляду на високу чутливість ікринок до механічних ушкоджень протягом перших 35 градусо-днів інкубації в апаратах установлюють слабкий водообмін (1,5-2 л/хв.). У подальшому проточність води підвищують удвоє (до 3-5 л/хв.). Освітлення ікри не шкодить. У процесі інкубації застосовують фунгіцидні ванни (малахітова зелень, метиленова синь, фіолетовий К тощо) і видаляють з апаратів мертву ікру. В одному з рибоводних господарств Польщі практикують за 1-2 доби до вилуплення вільних ембріонів перенесення ікри з інкубаційних апаратів у пластикові лотки (басейни) місткістю 0,4-1,0 м³, у яких ікринки рівномірно розподілялись на дні. При цьому в товщі води лотків розвішували в кілька рядів смужки синтетичної тканини завширшки близько 40 см так, щоб нижній край смужки не доходив до дна на кілька сантиметрів. Ембріони шуки зразу ж після вилуплення з ікринок прикріплювались до стінок лотків та смужок тканини, на яких у прикріпленому стані за температури води близько 10°C перебували протягом 8-10 діб. У віці 10-12 діб личинки починали активно плавати і переходили на екзогенне живлення. Годують личинок під час підрощування живими зоопланктонними організмами та спеціальними стартовими комбікормами, часточки яких здатні плавати в товщі води. В процесі підрощування щоденно очищують дно лотків сифоном (шланг діаметром 1

см). Осад концентрують у відрах, оскільки з ним виходить певна частина личинок, яких після осідання бруду повертають у лотки. Для запобігання захворюванням молодь щуки обробляють лікувально-профілактичними препаратами, зокрема розчином препарату “Halamid” голландського виробництва (30 г/м³ протягом 30 хв.). Щільність посадки личинок щуки у лотки на підросування тривалістю 2,5 тижня (за температури води 15°C та водообміну 4-6 л/хв. на 1 м³) – до 50 тис. екз./м³. Вихід підрослених личинок - понад 50%.

Лекція 7. Біологічна характеристика сома звичайного.

1. Біологічна характеристика сома звичайного.
2. Заготівля плідників сома звичайного.
3. Організація нересту сома у ставах.
4. Заводський метод отримання потомства сома звичайного.
5. Вирощування різновікових груп сома звичайного.

Біологічна характеристика. Сом звичайний (рис. 9) - мешканець багатьох наших внутрішніх водойм. Виділяється високими харчовими якостями і високим темпом росту. У сприятливих умовах середовища може досягати маси тіла на першому році життя до 0,6 кг, на другому – 1,2 кг, на третьому – до 3,5 кг. Зустрічаються особини завдовжки понад 3 м і масою більше 200 кг.



Рисунок 9. Сом звичайний

Теплолюбний вид. Найкраще росте за середньої температури води 24°C. При 29°C ріст його трохи вповільнюється, а за 2ГС приріст знижується на 10%. Основними

місцями живлення сома є придонні частини водойм на різних глибинах, часто – в закорчованих місцях. Іноді – в зоні заростань рослинністю та біля поверхні води (переважно вночі та в сутінках). Живиться у наймолодшому віці зоопланктоном, дрібними донними організмами, пізніше переходить на живлення молоддю риби, великими личинками комах і самими водяними комахами. У старшому віці (з другої половини другого року життя) переходить на типовий хижий спосіб живлення, споживаючи переважно рибу різних видів та розмірів, жаб та пуголовків, проте досить часто його другорядними кормовими об'єктами продовжують залишатись водні комахи та їх личинки, личинки бабок. Іноді може поїдати мертву рибу, черв'яків, дрібних молюсків, донних ракоподібних. Веде нічний спосіб життя. Взимку не живиться, залягає в ямах.

Дозріває у віці трьох-п'яти років. Нерестує парами у травні-червні за температури води 18°C і вище на мілководних, щільно зарослих рослинністю ділянках водойми. Відносна плодючість – 10-30 тис. шт. ікринок на 1 кг маси самиці. Абсолютна плодючість – до 700 тис., а деяких великих самок – до 1,5-2 млн. шт. ікринок. Ікра клейка, діаметр її в ненабряклому стані 1,5-2,5 мм, у воді сильно набрякає. Відкладену на рослинність ікру охороняє самець. Сом менш вимогливий до кисню, ніж судак і щука, і більш стійкий щодо інших факторів зовнішнього впливу. Розмножуватись може за солоності води до 1,7‰. Завдяки схильності сома до зимової сплячки зимівля його значно спрощується – можна збільшувати кількість риби у зимівнику і немає необхідності утримувати в зимувальних ставах кормову рибу для живлення, як при зимівлі щуки та судака.

Заготівля плідників. Плідників сома для рибоводних потреб можна відновлювати з природних водойм за рік до одержання від них статевих продуктів, або в крайньому разі восени попереднього року відціджуючими знаряддями лову, пастками та іншими засобами. За температури води нижчої 10-12°C сом концентрується в ямах, що значно ускладнює

його вилов. Після відлову з природних водойм перед посадкою у живорибний транспорт сома доцільно перетримати деякий час у садках, оскільки він при переїданні та у стані стресу здатний вивергати через ротовий отвір частину спожитої перед цим їжі, що може погіршити умови перевезення, особливо на значні відстані. Більш придатні для розведення плідники, вирощені у ставах.

Взимку плідників витримують у ставах за щільності посадки 40-50 шт./га. Для живлення сома в осінній та весняний періоди на 1 кг його маси висаджують близько 1 кг кормової риби. Можна годувати його і сухим кормом та відходами з боєнь. Перед посадкою сома на зимівлю стави дезінфікують, а рибу (сома й кормову) пропускають через профілактичні ванни. Вважається оптимальним вік плідників 5-9 років масою 5-10 кг.

Навесні сомів сортують, ділять за статтю і розсаджують до невеликих маточних ставів, де для них повинно бути достатньо корму (30% маси плідників). За необхідності проводять профілактичну обробку для видалення паразитів.

Стать у сома визначають за формою генітального со-ска (у самки він потовщений, із заокругленим кінцем рожевого кольору; у самця – загострений, край генітального отвору тонший), за формою голови (у самки заокруглена, у самця - кутаста) та за опуклістю черевця. Оскільки визначення статі та стану статевих продуктів у сома може бути ускладненим і потребує певного Досвіду, іноді для цього застосовують спеціальні прилади, використовувані в медицині для оптичного обстеження, а саме: уретроскопи, цистоскопи, отоскопи тощо.

Організація нересту сома у ставах. Для нересту сома придатні невеликі стави площею 0,05-0,10 га глибиною 0,8-1,5 м, зі щільним, бажано піщаним дном, без заростей рослинності, з хорошим водообміном. На сухому ложі такого ставу виставляють нерестовища у вигляді судакових гнізд у кількості 3-6 шт. на відстані 3 м від берега в районі

водонапуску (вздовж притоку води). Сом добре використовує гнізда, влаштовані у вигляді трикутного куреня заввишки 70-120 см. З цією метою дерев'яні кілки завдовжки 1,2-1,7 м закріплюють у ґрунті водойми, обв'язуючи дротом їх верхні кінці. Знизу до кілків прикріплюють рамку, на яку прив'язують попередньо промиті коріння та гілки верби або промите коріння кущів. Можна також використовувати шматки капронової делі, що була у вжитку. Дно такого куреня для збирання ікри також щільно вистеляють згаданим нерестовим субстратом або ж викладають мішковиною. Іноді використовують інші штучні нерестові гнізда схожої конструкції.

Після встановлення штучних нерестовищ з настанням нерестових температур (20-22°C) стави наповнюють водою і через 1-2 доби до них (бажано надвечір) висаджують 3-6 пар плідників (на одне гніздо - одна пара). Вночі температура води при цьому не повинна знижуватись за межі 18°C. За температури води понад 24°C протягом кількох днів, якщо нерест не відбувся, в яєчниках риб розпочинаються процеси резорбції.

Використання традиційних корошових нерестових ставів для нересту сома може виявиться неефективним у зв'язку з недостатніми глибинами та через можливе відкладання ікри на трав'яний покрив, де вона незадовільно запліднюється і швидко замулюється. У подальшому вилловлювати личинок і підрослу молодь сома з таких ставів досить важко. Тому для організації нересту сома краще використовувати спеціально пристосовані невеликі за площею не зарослі з ущільненим дном зимувальні ставки, бажано такі, у яких у поточному році риба не зимуватиме.

Для активнішого нересту самкам бажано зробити ін'єкцію з розрахунку 3 мг гіпофіза корошових риб на 1 кг маси тіла. Плідників підбирають приблизно однорозмірних, зовнішньо здорових, не травмованих. Під час роботи з плідниками сома необхідно враховувати, що в переднерестовий та нерестовий періоди вони особливо

агресивні і можуть травмувати руки. У нерестових ставах підтримують постійний водообмін не менше 2-3 л/сек. (краще – 4-6 л/сек. і більше) в розрахунку на площу 0,1 га. Постійна зміна води стимулює нерест.

Нерест сома відбувається звичайно через добу після висаджування плідників, пізно ввечері або вночі, але нерідко триває до ранку. Зниження атмосферного тиску прискорює нерест. Слід враховувати, що сторонній шум може перервати нерест.

За 6-12 годин після нересту плідників відловлюють з нерестового ставу (самок доцільно виловити відразу ж після нересту), а гнізда цілими або розібраними на окремі фрагменти розміщують для інкубації ікри в спеціальних басейнах, лотках або ставах. Основні умови для нормальної інкубації ікри – чиста, не каламутна вода, слабкий водообмін, температура води 21-25°C, достатній вміст розчиненого у воді кисню (не менше 5-6 мг/л). У місткість розміром 150 x 50 x 60 см завантажують 30-50 тис. ікринок. Ікру можна з успіхом інкубувати у садках з капронового сита № 18-20 розміром 70 x 45 x 30 см, встановлених у ставу поблизу водоподачі. Для інкубації можна також використовувати апарати Вейса (7-8 л) та деякі інші інкубаційні апарати. В усіх випадках ікру слід захищати від прямого сонячного проміння. За необхідності її можна перевозити у вологому середовищі на великі відстані.

Інкубаційний період за температури 22°C триває близько 3-3,5 діб (1760-1800 градусо-годин). З підвищенням денної температури води до 23-25°C період інкубації скорочується до 2,5-3,0 діб. Вільні ембріони відразу після вилуплення – завдовжки 6-7 мм. Заплідненість досягає 70-90%, ступінь виживання вільних ембріонів може становити 60-80% відкладеної ікри. Зниження температури води у період інкубації до 17-15°C призводить до значної загибелі зародків.

Якщо залишити ікру в нерестовому ставку, вихід личинок буде низьким (10-12%) внаслідок втрат у період

спускання ставу. Справа в тому, що молодші личинки сома дуже погано реагують на витікання води і більша їх частина залишається на ложі спущеної водойми. Тому якщо інкубацію ікри можливо провести лише в умовах ставів без перенесення на інкубацію в апарати, це краще робити з перенесенням нерестових гнізд у спеціальні стави, у яких буде пізніше підрощуватися молодь (враховуючи необхідну щільність посадки). Переносити чи перевозити нерестовий субстрат з ікрою бажано у максимально стислі строки, обов'язково у вологій атмосфері.

Передличинки, що вилупилися, бояться яскравого світла, тому всі місткості, де інкубується ікра і утримуються личинки сома, необхідно затінювати.

Весь зайвий субстрат після вилуплення ембріонів видаляють, а ембріонів переносять разом з субстратом, до якого вони прикріплені, до малькового ставу, садка з капронового сита, або будь-якої місткості для витримування і підрощеним личинок до життєстійкої стадії.

У ставах затінення для ранньої молоді сома можна досягти шляхом занурення у воду укриттів у вигляді промитого від мулу тонкого коріння дерев та кущів, гілок хвойних дерев або тимчасового створення на поверхні води великих плавучих щитів, що не пропускають світла. Молодь сома за високої освітленості непокоїться, втрачає зайву енергію, в зв'язку з чим стає ослабленою і може уражуватись різними хворобами. У більших за площею ставах (після висаджування підрощеної молоді на подальше вирощування) сомики в сонячні дні знаходять собі природні укриття від яскравого світла (прибережне коріння, зарості зануреної рослинності, під листям плаваючих водних рослин тощо).

Заводський метод отримання потомства. Для підвищення гарантії отримання стабільної кількості потомства застосовують заводське відтворення сома. Якщо при ставовому розмноженні гіпофізарні ін'єкції не обов'язкові, то для одержання статевих продуктів штучним шляхом вони необхідні. Самкам за температури води 22-24°C роблять

одноразове внутрішньо м'язове введення гіпофіза коропа з розрахунку 4-4,5 мг на 1 кг маси тіла, самцям – 4-5 мг гіпофізу на одну рибу.

Для стимулювання дозрівання статевих продуктів сома з успіхом використовують замінювачі гіпофізарних гормонів, зокрема препарат “Ovopel” у комбінації з розчином “Chorulon” (аналог хоріонічного гонадотропіну), застосовуючи три- та дворазове ін'єкування.

Після стимуляції плідників утримують в садках і басейнах, де вони дозрівають. Для цього можна також використати добре регульовані за наповненням та спусканням води маленькі земляні ставочки з щільним, бажано піщаним дном, у яких необхідно підтримувати оптимальні умови середовища для дозрівання риб. У басейни і садки з плідниками повинна надходити чиста, насичена киснем вода оптимальної температури – 22-24°C. Плідників стандартної маси (до 10 кг) утримують з розрахунку – одна риба на 1-2 м². За всіма конструктивними характеристиками для витримування плідників сома можуть бути придатні невеликі круглі басейни, призначені для розведення рослиноїдних риб еколого-фізіологічним способом. Самців і самок слід утримувати в окремих місткостях. Щоб плідники не травмували один одного, їх ротові органи перед гіпофізарною стимуляцією зав'язують капроною ниткою, що не заважає диханню. Це також захищає рибовода від травм, оскільки плідники сома в цей період дуже агресивні. Для цього один робітник стискає щелепи сома, інший за допомогою електродрелі з тонким свердлом просвердлює отвори у носових кістках рота риби (вище губи). В отвори вводять міцний шнур або капронову волосінь, після чого щелепи зв'язують. Після одержання статевих продуктів шнурок розрізують і його залишки виймають. Перед цією операцією проводять анестезію (присипляють риб за допомогою спеціальних речовин). Зокрема, у Польщі в роботах з сомом з успіхом використовують анестезуючий препарат “2-Phenoxuetanol” німецького виробництва з дозуваннями 10 мл. на 30

л води. Плідників середньою масою близько 10 кг по 2 екземпляри кладуть для обробки препаратом у невеликі ванни місткістю до 50 л, де витримують кілька хвилин до моменту втрати можливості рухатись. Після певного рибоводного процесу (зв'язування ротового отвору, ін'єкування, відбір статевих продуктів) риб переносять у чисту воду, в якій через кілька хвилин вони знову набувають нормального стану.

Без зв'язування ротового отвору витримувати плідників сома в процесі рибоводних робіт слід лише по одній особині в місткості, що, як правило, буває не вигідно, особливо в роботах з великою кількістю риб.

Процес витримування триває 20-22 години за температури води 22-24°C або 450 – 500 градусо-годин.

Слід суворо дотримуватись термінів відбору ікри, оскільки вона швидко перезріває. Звичайно дозріває не менше 70% самок. Сперму можна отримувати за допомогою шприца. Слід пам'ятати, що у самців у період дозрівання в сечовивідних каналах накопичується багато сечі, що заважає відціджуванню сперми. Тому спочатку видаляють сечу, і лише після цього можна відібрати шприцем певну кількість молока з геніального отвору. Необхідно також зауважити, що сім'яники у сома відносно невеликі і становлять 0,16-0,64% маси риби, в зв'язку з чим кількість одержаних статевих продуктів буває незначною. Якщо сперми не вистачає, її можна одержати після розтину самця за подрібнення статевої залози. Останнім часом застосовується також прижиттєвий спосіб вирізування статевої залози у самців сома. Для цього у живого самця після анестезії біля анального отвору (не доходячи до нього на кілька сантиметрів) обережно розрізають черевну стінку (на 5-6 см) і через отвір, що утворився, видаляють фрагмент одного з сім'яників. Після цього на розріз накладають шви так само, як за прижиттєвого одержання ікри в осетроподібних риб. Операційну зону обробляють антисептиками. Місце зшивання шкіри швидко загоюється і риби в більшості випадків виживають.

Наступного року аналогічним шляхом видаляють інший сім'яник, після чого самця вибраковують.

При заводському методі відтворення сома на одну самку повинно бути два самці.

Ікру доцільно відбирати невеликими порціями – по 100-200 г і зразу осіменяти добутою спермою об'ємом 2-3 мл. При цьому ікру й сперму перемішують, додаючи 0,6%-й фізіологічний розчин у співвідношенні 10:1, в якому відбувається запліднення. За 2 хвилини ікру переносять до інкубаційних апаратів Вейса. В апарат об'ємом 8 л закладають 100-150 г (максимум 200 г) не набряклої ікри. Під час набрякання ікринки значно збільшуються в розмірі, прилипають до стінок апарата. Перемішувати ікру не рекомендується, достатньо забезпечити в апараті добру проточність для створення нормального кисневого режиму. Інкубувати ікру сома можна, крім апаратів Вейса, в апаратах Шустера, Чаликова, каліфорнійських, ІВМ, ІВТМ на сітчастих рамках, в ящиках тощо. Розкладають її в один шар.

Слід пам'ятати, що ікра дуже чутлива до механічних пошкоджень, тому в разі її знеклеювання дану операцію слід виконувати з особливою обережністю за допомогою легкого барботування дрібними бульбашками повітря через знеклеюючий розчин безпосередньо в інкубаційних апаратах Вейса. Необхідно враховувати, що за 8-10 год. перед вилупленням вільних ембріонів ікра додатково набрякає і займає в апараті подвійний об'єм.

У разі ураження ікри сапролегнією щоденно її обробляють органічними фарбниками. Вихід личинок із заплідненої ікри становить 85-90%. Для періоду інкубації необхідно 60-80 градусо-днів або 2,5-3,5 доби.

Мертві відокремлені ікринки слід вилучати з інкубаційних апаратів за допомогою сифона або груші.

Після початку вилуплення ікру і вільних ембріонів переносять до басейнів, що прискорює процес вилуплення. Молодь утримують протягом перших днів життя в невеликих капронових садках з розміром вічка 0,5 мм (30x40x60 см) по

10-20 тис. екз. на садок з подачею води у лотки і басейни в межах 6 літрів на хвилину. Перші дні життя передличинки лежать на дні, а через 2-3 дні пігментуються і концентруються в темних місцях. Активно рухатись і живитись вони починають на 4-й – 6-й день.

Для підрощування молоді можна використовувати басейни, лотки різної форми та конструкції, стави.

На відміну від коропових риб вільні ембріони та личинки сома тримаються переважно в придонних шарах рибоводних місткостей. Тому розраховувати щільність посадки личинок сома на підрощування слід, беручи до уваги не лише об'єм води, але й конфігурацію та площу поверхні дна рибоводних місткостей. Як уже зазначалось, сом у цьому віці боїться світла, тому слабким променем вільних ембріонів та личинок можна швидко сконцентрувати у будь-якій зоні басейну, за необхідності переміщуючи їх з місця на місце. В зв'язку з цим для рівномірного їх розподілу можна використовувати спеціальні слабкопроникні для світла накривки, що створюють в басейнах затемнені умови. У міру росту личинки трохи менше реагують на світло, хоча й продовжують уникати освітлених зон.

У басейнах і лотках личинок утримують за оптимальної температури води 22-26°C з концентрацією розчиненого кисню не менше 5-6 мг/л в режимі інтенсивної годівлі. Кормом протягом першої п'ятиденки підрощування є науплії рачків артемія та молодші вікові групи інших видів нижчих ракоподібних. Пізніше риб переводять на живлення великими формами зоопланктону (дафнії), черв'яками (олігохети у подрібненому вигляді) та дрібними личинками хірономід, поступово вводячи до раціону личинок, сухі стартові кормосуміші з високим умістом протеїну. Задовільні результати в наших експериментах дало згодовування молоді сома стартового комбікорму "BioOptimal" із поступовим збільшенням (у міру росту риб) розміру кормових часточок від 0,3 до 2,5 мм (за тривалого утримання молоді сома в басейнах). Годували її комбікормом 12-14 разів на день. Як

додатковий корм для личинок сома рекомендовано також використовувати певну кількість рибного фаршу (з II тижня підрощування), згодовуючи корми не тільки вдень, а й вночі.

У разі годівлі риб сухими стартовими кормами найкращих результатів досягають за застосування автогодівниць, що дає змогу годувати личинок і мальків нормовано, протягом усієї доби.

Початкова щільність посадки личинок на підрощування становить 5-10 тис. екз. на 100 л води. Проточність встановлюють у розрахунку 5-6 літрів на хвилину на 100 літрів об'єму лотка. В цей час довжина личинок 8-9 мм. За два тижні годівлі вона досягає 20-25 мм, і молодь можна висаджувати до ставів. Якщо рибу продовжують підрощувати в басейнах, щільність посадки її зменшують удвоє. За три тижні, або у віці 6 тижнів молодь уже має довжину 40-50 мм. З цього моменту за значної варіабельності розмірів тіла у молоді сома може проявлятися канібалізм. Стійкою щодо транспортування молодь сома стає у віці 1 місяця.

Для підрощування молоді сома можна використовувати прямоочні лотки розміром 4,5 x 0,7 x 0,6 м. Водовипуск у лотках обладнують захисною сіткою для запобігання виходу личинок з током води. Щільність посадки личинок на тривалий період підрощування (1 - 1,5 місяця і більше) з проточністю води 6-10 л/хв. на лоток – 5-10 тис. екз./м³ води.

Найбільший відхід молоді сома в процесі підрощування буває протягом першого місяця. Це найбільш відповідальний період, коли він може становити 25%.

За високої щільності посадки в рибоводні місткості молодь сома може уражуватись паразитарними та інфекційними хворобами. Важливою умовою успішного вирощування риб є постійний санітарний контроль та очищення рибоводних місткостей. Залишки корму та екскременти необхідно ретельно видаляти 2-3 рази на день за допомогою сифона. Разом зі сміттям і водою може засмоктуватись певна кількість личинок. Тому видалений бруд слід зливати у відра і миски з водою, щоб повернути личинок у лотки за

допомогою шлангів малого діаметра. При ураженні паразитами (*Ichthyophthirius*, *Trichodina*, *Chilodonella*) можна застосовувати ванни з розчинами фарбників, формаліну та кухонної солі. Проти бактеріальних інфекцій слід використовувати антибіотики та фуразолідон.

Вирощування різновікових груп сома. Посадковий матеріал сома можна вирощувати в ставах у монокультурі та полікультурі разом з цьоголітками або дволітками короті і рослиноїдних риб. Вирощувальні стави повинні мати порівняно тверде дно і ділянки з м'якою рослинністю, де живуть улюблені кормові організми цьоголітків сома.

При вирощуванні в монокультурі в невеликих ставах та годівлі сухим комбікормом можна стабільно отримувати 1000-2000 кг/га цьоголітків середньою масою 10-50 г. При цьому витрати корму становлять 1,2-2,3 кг на 1 кг приросту.

На 1 гектар висаджують близько 40 тис. екз. мальків. Восени вихід їх становить близько 80%. Такий посадковий матеріал можна використовувати для зариблення природних водойм або для вирощування товарного сома у контрольованих умовах рибних господарств. А.Г.Балан зазначає, що при попередньому підрощуванні сома в малькових ставах вихід цьоголітків буває найвищим.

Враховуючи теплолюбність сома (температурний оптимум - близько 24°C) найкращі результати за ставового вирощування молоді сома можуть бути одержані в умовах південних регіонів країни або з подачею у стави відпрацьованих підігрітих вод енергетичних установок.

У сприятливих кліматичних умовах Угорщини для підрощування на природній кормовій базі використовують невеликі висококормні стави, які зариблюють личинками з розрахунку 100-140 тис. екз./га. Через 4 тижні можна очікувати одержання молоді сома середньою масою 2 г за виживання не менше 30% риб.

При випасному вирощуванні цьоголітків сома в ставах у полікультурі з коропом і рослиноїдними рибами доцільно зменшувати щільність посадки усіх об'єктів культивування.

Щільність посадки підрощеної до 1-1,5 г молоді коропа і рослиноїдних риб доцільно витримувати на рівні 10-12 тис. екз./га та 20-25 тис. екз./га з домінуванням у полікультурі білого товстолобика або гібрида товстолобиків. Сома використовують у даному разі як додаткового об'єкта культивування зі щільністю посадки підрощеної молоді 2 тис. екз./га. Слід враховувати рівень розвитку природної кормової бази ставів, стимулюючи її розвиток (удобрення, вселення маточної культури нижчих ракоподібних тощо). При цьому можна розраховувати на високе виживання риб (не менше 60-70%) з одержанням якісного матеріалу середньою масою не менше 30-50 г за загальної рибопродуктивності ставів до 700-800 кг/га і більше. Результати вирощування можуть бути особливо вдалимими за додаткової обмеженої підгодівлі риб штучними кормосумішами у завершальний період вегетаційного сезону. Зі збільшенням щільності посадки підрощеного сома у вирощувальні стави до 4-5 тис. екз./га без додаткової підгодівлі штучними кормами середня маса цьоголітків рідко перевищує 25-30 г.

За будь-якої форми ведення ставового рибництва підрощених мальків сома можна підсаджувати у вирощувальні стави до традиційних об'єктів культивування (короп та рослиноїдні риби) після досягнення короповими рибами розмірів, що виключають можливість поїдання їх сомом.

При висаджуванні підрощеної молоді у вирощувальні стави виключають можливість виходу риб з током води через водовипуски шляхом установки спеціальних запобіжних сіток та решіток відповідно до розміру молоді риб. Регулярно стежать за їх станом, у разі необхідності очищують від сміття.

На зимівлю цьоголітків сома пересаджують у зимувальні стави. Посадку риб у зимівники рекомендовано витримувати на рівні 2-3 т/га. При цьому виживання протягом зимівлі перевищує 90%. У разі створення в зимувальних ставах хорошого водообміну (за тижневого водообміну і частіше) завантаження зимівників допускається збільшувати до 10 т/га.

Вирощувати дволітків сома можна разом з дволітками або трилітками коропа та рослиноїдних риб, оскільки сом не поїдає одновікових коропа та рослиноїдних риб, якщо вони значно не поступаються йому за масою тіла.

Однорічок сома з біомеліоративною метою підсаджують у нагульні та маточні стави зі щільністю посадки 100-200 екз./га (залежно від наявності дрібної смітної риби). Маса дволітків у ставах може досягати 0,9-1,2 кг за дуже високого виживання.

Якщо сома вирощують за інтенсивної форми господарювання, продукція може становити 2-2,5 т/га. За щільності посадки в межах 6 тис. екз./га однорічок середньою масою 40 г вихід дволітків досягатиме не менше 5 тис. екз./га з середньою масою риб близько 500 г. Годують їх гранульованими кормами з підвищеним умістом протеїну тваринного походження.

У живленні дволітків сома природними кормами чітко виражена сезонність: до середини червня переважає риба, середина червня – середина серпня – пуголовки та жаби, пізніше – знову риба.

У деяких європейських країнах за традиційної технології трилітнього циклу вирощування коропа в ставах (кінцева маса коропа: цьоголітків – до 30 г і більше, дволітків – до 200-300 г і більше, трилітків – більше 1000 г) норми посадки сома з біомеліоративною метою такі: 1200-1500 екз./га підрощеної молоді довжиною 5-6 см до підрощених коропів; 100-120 екз./га однорічок у вирощувальні стави II порядку; 40-45 екз./га дворічок у нагульні стави. Осінній облов дає 65% цьоголітків від підрощеної молоді. Маса цьоголітків сома – 80-100 г. Зі ставів, зариблених річниками, виловлюють восени дволітків сомів масою близько 1 кг, а з нагульних ставів трилітніх сомів середньою масою 2 кг і більше. Основні рибоводні нормативи з розведення та вирощування сома наведено в **додатку 3**.

Звичайного сома можна вирощувати і в тепловодних господарствах так само, як і канального, де в дволітньому віці

він може досягати маси 1,0-1,5 кг. У індустріальних господарствах рекомендовано утримувати його у плавучих садках з годівлею високобілковими гранульованими кормами з умістом протеїну в середньому близько 40% (не менше 36%) та пастоподібними кормосумішами. До штучних кормів молодь сома привчають поступово в період підрощування. Вирощувати сома можна також за годівлі вологими гранульованими комбікормами, призначеними для форелі та стерляді, виготовленими на основі рибного фаршу, в сирому, або вареному вигляді (50-60%) з додаванням пасти з молюсків, висівок або комбікорму, кормових дріжджів, пасти із зеленої рослинності та інших добавок.

У плавучих садках на теплих водах можна також формувати ремонтно-маточні стада сома звичайного. У віці 6 літ риби досягають середньої маси 10 кг.

Лекція 8. Біологічна характеристика судака.

1. Біологічна характеристика судака.
2. Заготівля плідників судака.
3. Організація нересту судака.
4. Одержання ікри судака в заводських умовах.
5. Вирощування різновікових груп судака.

Біологічна характеристика. Судак (рис. 10) значно поширений у внутрішніх водоймах України вид риб. Цінний у зв'язку з високими смаковими якостями м'яса.



Рисунок 10. Судак

Личинки судака з 7 – 8-денного віку живляться зоо-

планктоном та личинками комах. Мальки (завдовжки 30 мм і більше) поряд із зоопланктоном споживають личинок та мальків інших видів риб (верховодка, пічкур, плітка, срібний карась тощо).

Цьоголітки повністю переходять на хижий спосіб життя. У природних водоймах основними місцями живлення старших вікових груп судака є зона відкритої води (переважно придонні горизонти товщі води), часто закорчовані ями з піщаним дном. У сутінках часто живиться в прибережній зоні. Основними кормовими об'єктами є види риб видовженої форми: верховодка, тюлька, плітка, окунь, бички тощо. Зрідка кормом судака можуть бути жаби, раки, личинки комах та водяні комахи. Довжина тіла жертви (риби), як правило, до 30-36% довжини судака і не перевищує 10-12% його маси. За відсутності у водоймі доступних для нього риб може переходити до канібалізму.

Найбільш інтенсивно судак живиться за температури води 15-22°C і має відносно високий темп росту. За доброї забезпеченості їжею може досягти маси: на першому році життя – 120-150 г, на другому – 400-600 г. У більшості випадків темп росту судака в природних водоймах трохи нижчий. Максимальна маса судака – 10-12 кг. Добова потреба в рибній їжі влітку – 1,5-2,5% маси тіла. Одна особина до віку цьоголітка споживає близько 250 екз. молоді інших риб.

Статева зрілість у судака настає, як правило, у самців на другому-третьому роках, у самок – на третьому-четвертому. Плодючість - від 150 тис. до 1 млн. ікринок. Природний нерест у квітні – на початку травня за температури води 11-15°C. Ікру відкладає на твердому дні, на корені рогозу, верби, лози тощо, а також на штучні нерестовища у водоймах. Відкладену ікру охороняє самець.

Судак зустрічається в опріснених ділянках морів, тому його можна з успіхом вирощувати у водоймах з підвищеною мінералізацією води.

Заготівля плідників. Для розведення судака можна використовувати плідників, заготовлених у природних во-

доймах або вирощених і утримуваних у ставах.

У водосховищах плідників судака заготовляють восени або навесні за 1-1,5 місяця до початку нерестової кампанії. Відловлюють їх неводами. Судак досить вибагливий до кисневого режиму, тому під час його транспортування вода повинна бути чистою, в достатній кількості за високого насичення киснем (доцільно застосовувати штучну аерацію). Він легко піддається травматизації, тому з рибами слід поводитись дуже обережно. При транспортуванні плідників у поліетиленових пакетах з водою та киснем окремих риб доцільно завантажувати в індивідуальні місткості.

Для розведення найкраще відбирати риб у віці 3-5 років масою 1,5-3 кг (самці - не менше 1 кг). Плідники повинні бути здоровими, без механічних пошкоджень.

Завезених плідників відсаджують в окремий став, де їх підгодовують дрібною рибою з розрахунку - не менше 2,5-3% за добу від маси судака.

Організація нересту судака. Для нересту судака з подальшим вирощуванням молоді можна використовувати спускні коропові стави різного призначення з глибиною не менше 1,5 м. та добрим водообміном.

Проте через довготривалість нересту в зв'язку з різною готовністю самок у подальшому створюються умови для канібалізму у молоді. Добрий ефект від групового нересту можна отримати за посадки у водойму значної кількості плідників, що не завжди є практично можливим.

Більш доцільний нерест судака у спеціальних ставах. Площа їх може бути від 0,04 до 0,2 га, глибина – 2-2,5 м. Нерест судака можливий також у належним чином підготовлених невеличких ставах площею 0,01-0,02 га необхідної глибини (до 1,5-2,5 м) з висаджуванням одного комплекту плідників (1 самка, 2 самці). Ложе та схили дамб таких ставів розчищають від кореневої системи рослин, засипають піском, гравієм, дрібним щебенем. При використанні ставів, що у зимовий період були в

експлуатації, зокрема зимівників, їх ложе в період підготовки вапнують. Водовипуск повинен бути забезпечений рибозахисними пристроями від проникнення в став хижих личинок комах та сторонньої риби. На водовипуску (в разі подальшого підрощування молоді) слід встановлювати сітки для запобігання виходу з водою личинок та мальків судака. Після виконання всіх підготовчих операцій став заповнюють водою.

Саджати плідників на нерест доцільно в квітні з підвищенням температури води до 10-11°C. Кількість плідників визначають з розрахунку: одна самка і 2 самці на 20 м² площі ставу. Вслід за цим виставляють штучні гнізда, кількість яких повинна відповідати числу самок. Добре зарекомендували себе пласкі нерестові гнізда у вигляді дерев'яних рамок площею 1-3 м², установлених на ніжках заввишки 20-30 см. На рамі натягнуто сітку, або ж часті міцні шнури, на які кріплять нерестовий субстрат (гілки хвойних дерев, відмите коріння верби, віники лози або синтетичний матеріал, наприклад, паралонову сітку). В гнізді ікра повинна бути розподілена максимально рівномірно і тонким шаром.

У маленьких нерестових ставах площею 0,02 га з одним комплектом плідників (трійкою) рекомендують установлювати два нерестових гнізда. Одне з них повинно бути в найглибшому місці ставу.

Для забезпечення дружного нересту плідників доцільно ін'єктувати. Доза гіпофізарної ін'єкції становить 0,8 мг гіпофізу коропа на 1 кг маси самки та 0,4 мг на 1 кг маси самця. Плідників слід годувати дрібною рибою (карась, короп, плітка тощо). За добу судак у цей період може з'їсти кормової риби не менше 2,6-3% від власної маси тіла.

Риби розпочинають нерест протягом кількох днів після висаджування їх у стави, за температури води близько 12°C. Якщо за такої температури протягом 6-7 днів нерест не відбувся, слід замінити плідників. Іноді самки замість нерестових гнізд можуть відкласти ікру на дно нерестового ставу. В цьому випадку після відлову плідників личинок

підрошують у ставу, використовуваному для нересту.

Для успішного нересту судака вміст розчиненого у воді кисню в нерестових ставах повинен бути не нижчим за 5 мг/л. Тут також слід створювати незначну проточність.

Встановлені в нерестовому ставу штучні нерестовища («гнізда») щоденно вранці оглядають і промивають, плавно коливаючи їх у товщі води. В разі виявлення на «гніздах» ікри до поплавків прикріплюють бірочки з поміткою дати нересту.

Беручи до уваги, що вихід цьоголітків судака з ікри становить у середньому 5%, аз 1 гектара ставу можна отримати близько 20 тис. судаків, якщо вирощуватимуть цьоголітків без підрошування (з перенесенням ікри на гніздах), слід висаджувати на кожен гектар ставу 1-3 гнізда залежно від розмірів плідників та інтенсивності засівання гнізда ікрою.

У господарствах, де немає ставів для нересту, розводять судака у спеціально підготовлених садках для плідників, розміщених в озерах або водосховищах. Нерестові садки таких параметрів: довжина - 1,2 м, ширина - 0,6 м, висота - 0,8 м. Садки таких розмірів експлуатуються з двох відсіків. Нижній призначений для розміщення нерестового субстрату, а верхній для плідників. Садки з плідниками встановлюють на глибині понад 0,5 м, прикріплюючи вздовж спеціально підготовленого помосту. Нижній край кожного садка повинен бути на відстані не менше 20-30 см від дна водойми. Відстань між садками - близько 2,5 м. У кожний садок випускають комплект плідників і щоденно перевіряють, чи відбувся нерест, який повинен пройти протягом 2-5 днів. Після нересту риб ізолюють, а ікру забезпечують захистом від інших риб і залишають у садках на субстраті. Перенесення ікри в інші водойми та в інкубаційні цехи можливе після настання стадії очка.

Ще одним методом організації нересту судака в напівкерованих умовах є використання спеціальних нерестових каналів. Нерестяник являє собою ґрунтовий канал, дно

якого на 10 см вкривають піском. Його ширина - 1,2 м по дну та 2,4 м - по верху; глибина - 0,6 м; відкоси - 1:1. Нерестові гнізда готують завчасно у вигляді коротковорсистих килимків, виготовлених з капронової дрібновічкової делі (хамсоросу), натягнутих на дротяні рамки розміром 0,5 x 0,2 м. Рамки закріплюють попарно і укладають на дно каналу в шаховому порядку. В каналі встановлюють проточність води у межах 0,1-0,2 м/сек. Щільність посадки плідників - 5 гнізд на 2 погонних метри нерестяника (5 самок на 5-7 самців). Після того, як у гнізді виявлено ікру, його переносять в інкубаційну установку, що складається з ванни шириною 1,6 м, довжиною 2,1 м і висотою 0,4 м. В апараті створюють хвильовий рух води, для чого над ванною розміщують спеціальний рухомий ковш, що перевертається після заповнення його водою. Ванна розрахована на інкубацію близько 7 млн. ікринок. Витрати води на 1 ванну - 0,5 л/сек.

Одержання ікри в заводських умовах. З настанням нерестових температур (12-15°C) плідників судака, утримуваних у ставах, відловлюють і доставляють до цеху для відтворення риб, де їх сортують за ознаками (зрілі самки мають збільшене черевце, самці виділяють сперму при легкому натискуванні на черевце), промірюють і зважують. До роботи залучають звичайно самок довжиною тіла більше 40-45 см, яким властива вища плодючість порівняно з дрібними молодими самками. Відібраних самок та самців розміщують окремо у брезентові чани або ванни. На кожную самку потрібно мати двох самців.

Для стимуляції дозрівання самок застосовують ацетоновані гіпофізи коропа (сазана), срібного карася та окуня. Доза гонадотропного гормону залежно від температури води та стану зрілості плідників становить звичайно 1-1,5 мг сухої речовини гіпофізів на 1 кг маси самки або 50-100 одиниць гонадотропіну. В експериментах у Польщі для стимулювання дозрівання плідників судака використовували аналог хоріонічного гонадотропіну препарат "Chorulon" (в ампулах голландського виробництва) з дозами 500-700 і. одиниць на 1

кг самок за одноразового введення (роботи виконували з використанням анестетиків). Від добре визрілих самок наступного дня після ін'єкції можна отримати ікру. Під час дозрівання самок необхідно постійно (кожних 2-3 години) контролювати їх стан, оскільки термін початку овуляції яйцеклітин може змінюватись у значних межах (10-30 год. і більше після ін'єкування). Недостатньо визрілих самок (переважно наймолодших), а також за зниженої температури води (8-10°C) іноді необхідно ін'єкувати вдруге. Зрілі статеві продукти судака збирають загальноприйнятим у рибництві способом. Робоча плодючість самки судака завдовжки 40-45 см у середньому близько 200 тисяч ікринок. Плідники судака погано витримують рибоводні процедури і в післянерестовий період досить часто гинуть.

Запліднюють ікру сухим та напівсухим способами. Для підвищення запліднюваності доцільно запліднювати її сумішню сперми від 2-3 самців. Сумішню сперми, одержану від трьох самців, можна осіменити 1,5-2 кг ікри. В процесі осіменіння та запліднення ікру обережно перемішують гусячим пір'ям (1 л води на 1 кг ікри) протягом 1-2 хв.

Інкубувати ікру судака можна в тому самому ставку, де відбувався нерест, або в іншій водоймі з сприятливими кисневим та температурним режимами, а також у заводських умовах. Під час перевезення гнізд з ікрою на інкубацію в інші водойми їх необхідно накривати мокрою марлею або іншим матеріалом і періодично змочувати водою. Не можна допускати обсихання ікри та безпосереднього освітлення її прямими сонячними променями.

Для інкубації гнізд з ікрою протягом періоду зародкового розвитку зручними є садки з капронового сита № 18-20 їх встановлюють на захищених від вітру ділянках водойми на кілках з таким розрахунком, щоб нижній край був на відстані 30-40 см від дна водойми, а верхній виступав над поверхнею води на 10-15 см. Враховуючи, що на площі 1 га можна виростити близько 20 тисяч цьоголітків судака (при

виживанні 5% із відкладеної ікри), на інкубацію можна розміщувати 1-3 гнізда залежно від розмірів плідників та інтенсивності засівання гнізд ікрою. Гнізда слід періодично промивати від відкладів мулу шляхом обережного похитування.

У заводських умовах гнізда з ікрою можна розміщувати (підвішувати) в емальованих ваннах, лотках для підросування личинок коропа та рослиноїдних риб або будь-яких інших місткостях, у тому числі і в інкубаційних апаратах Вейса, системи ВНИПРХ, “Днепр”, “Амур” тощо. При цьому необхідно забезпечувати хороше промивання ікри, що розвивається, за відповідного водообміну та використання аераційних пристроїв. У склопластикових лотках завдовжки 4,5 м достатня проточність забезпечується при надходженні 2-5 л води за хвилину.

При отриманні ікри судака в заводських умовах її інкубують в апаратах Вейса (місткість 8 л) із завантаженням до 0,5 кг. Перед цим ікру після запліднення слід знеклеїти. Для знеклеювання її можна використовувати різні знеклеюючі розчини, наприклад, 400-1000 мг таніну на 1 л води протягом 2 хв., або 10 г тальку та 2,5 г NaCl на 1 л води протягом 30 хв. Для профілактики можливого ураження ікри сапролегнією бажано обробляти її на стадії гастрюляції (приблизно на третю добу після запліднення) органічними барвниками (фіолетовий “К” та інші).

Під час інкубації ікри на нерестовому субстраті в лотках іноді практикують постійне (через кожних 6-8 хв.) профілактичне внесення фарбників у малих концентраціях з використанням спеціальних дозуючих пристроїв (крапельниць).

Період інкубації ікри за температури 14-16°C триває 7 діб; за 10-12°C зростає до 9-10 діб, а за 18-20°C - скорочується до 3,5-4,5 діб. Оптимальною для інкубації ікри судака слід вважати температуру води 16-18°C. Тривалість інкубації - близько 100 градусо-днів. Вільні ембріони, що вийшли з ікринок, мають довжину до 5 мл і не пігментовані.

Вилуплення зародків з оболонки ікринки триває 2-3 доби. За сприятливих умов виживання зародків протягом періоду інкубації може становити 60-70%, а за нестачі кисню, значних перепадів температури та надходження до апаратів мутної води він різко знижується - аж до повної загибелі ікри, що розвивається.

Ікринки судака у приклеєному до субстрату стані можна також інкубувати в так званих розбризкувальних камерах. На стелі камери вода розбризкується через форсунки (сопла) і постійно вкриває розміщену нижче ікру. Даний метод потребує меншої кількості води, дає змогу краще регулювати температуру і гарантує достатнє забезпечення ікри киснем. Сапролегнії в цьому разі майже не буває. Перед вилупленням вільних ембріонів гнізда з ікрою слід перенести у воду.

Вільних ембріонів можна витримувати до переходу на активне живлення протягом 4-6 діб (довжина тіла 6-7 мм) в тих самих інкубаційних садках або апаратах, де відбувалась інкубація ікри. Однак краще пересаджувати їх в інші місткості наступного дня після вилуплення, оскільки за тривалої інкубації в апаратах накопичується багато мулу, а також мертвих личинок, вкритих сапролегнією, що може призводити до масової загибелі личинок. У цей період основна турбота в догляді за личинками полягає у підтриманні сприятливих температурних (до 18-20°C) та кисневих (не менше 5 мг/л) умов середовища.

Личинок, які перейшли на споживання зовнішньої їжі, можна випускати безпосередньо до вирощувальних ставів, але виживання їх при цьому буде порівняно низьким. Тому доцільно підросувати їх до життєстійких стадій протягом 10-12 діб у лотках та інших місткостях з добрим водообміном, високим умістом розчиненого у воді кисню і температурою води 18-20°C. Освітлення повинне бути розсіяним. Занадто сильне освітлення (більше 400 лк) призводить до загибелі молоді протягом кількох днів. Недостатнє освітлення не бажане в зв'язку з погіршенням умов для живлення риб. За

повної відсутності освітлення личинки у віці 10 діб не беруть корму і протягом кількох днів гинуть. Найкращою освітленістю вважається 100 лк, вищої слід уникати. Можлива щільність посадки личинок - 25-30 тис. екз./м³ води.

Годувати личинок у цей період слід зоопланктоном, відновленим у ставах. За нестачі природної їжі личинок підгодовують сухим високобілковим стартовим кормом. При цьому не можна допускати забруднення лотків залишками кормів та екскрементами риб, для чого слід чистити їх не менше 2 разів на добу. Найкращим кормом на початкових етапах підрощування є науплії рачків артемія. Після розсмоктування жовткового мішка личинки судака, крім науплій нижчих ракоподібних, можуть споживати дрібні форми гіллястовусих рачків, наприклад, роду *Vosmina*. Після досягнення довжини 6,5-7 мм вони починають споживати середнього розміру веслоногих рачків. Отже, в лотки слід задавати корм відповідного розміру. Нефільтрований планктон можна згодовувати не раніше, ніж молодь виросте до 10-11 мм.

У підрощених личинок нерідко спостерігаються випадки канібалізму, тому необхідно забезпечувати їх кормом постійно в достатній кількості. Годувати слід мінімум двічі на день, одноразово задавати 0,25 мл. відціджених зоопланктерів на 1 л води, пізніше – 0,5-1,0 мл./л. Виживання личинок в кінці вказаного терміну підрощування в лотках повинно бути не нижчим 30-35%. Якщо період підрощування в лотках і басейнах подовжити до 1 місяця, молодь судака із зазначеною початковою щільністю посадки досягає середньої маси до 100 мг з виходом із вільних ембріонів близько 20-25%.

Подальше підрощування молоді судака відбувається у ставах протягом 30-35 діб. Стави, призначені для підрощування личинок, заливають водою спочатку на 10-15% площі, а потім поступово заповнюють до нормального горизонту. Протягом перших двох тижнів у них не можна допускати проточності, оскільки судачата вельми чутливі до току води і можуть вийти з водойми. В подальшому на

водовипусках необхідно встановлювати фільтри.

Щільність посадки двотижневих личинок у стави на підрощування - 700-800 тис. екз./га. При цьому ступінь виживання мальків наприкінці періоду підрощування може становити близько 25%, тобто - близько 200 тис. екз./га, що за середньої маси 0,5 г дає загальну продуктивність 100 кг/га.

Вирощування різновікових груп судака. Для вирощування цьоголітків судака використовують водойми різних типів, що мають достатню кормову базу у вигляді зоопланктону й дрібної риби та ділянки без заростей вищої водної рослинності та баговиння. Молодь судака можна вирощувати в моно- й полікультурі з дволітками коропа та рослиноїдних риб на природному кормі або з підгодівлею дрібного молоддю риб. Доцільно - в ставах, де є дрібна смітна риба - пічкур, карась, верховодка тощо. На самому зоопланктоні цьоголітки судака ростуть звичайно лише до 3-5 г, тоді як на рибному кормі до 30-50 г і більше.

Щільність посадки мальків на вирощування залежить від кількості смітної риби. За наявності її у ставу до 50 кг/га чисельність мальків судака може становити 900-1000 екз./га. За більшої або меншої кількості кормової риби відповідно зростає або зменшується посадка судака.

За високої забезпеченості природною їжею цьоголітки судака з посадкою у стави 500 екз./га підрощених мальків наприкінці вегетаційного сезону досягають середньої маси 50-70 г і більше.

Оскільки судак вибагливіший до кисневого режиму водойм, ніж короп та рослиноїдні риби, не можна допускати зменшення кількості розчиненого у воді кисню нижче 3 мг/л.

Сумісне вирощування цьоголітків судака з дволітками коропа та рослиноїдними рибами підвищує загальну рибопродуктивність ставів на 50-100 кг/га, в тому числі за рахунок судака – на 10-20 кг/га.

Виловлювати молодь судака зі ставів можна як активним знаряддям лову (тканки, невеликі волюки, або неводи), так і уловлювачами під час спуску води. Ефективним є

комбінований спосіб облову. Став приблизно наполовину спускають, при цьому частина судачат вночі зноситься течією до уловлювача, встановленого за водовипуском. Потім відновлюють молодь у ставу за наявності в ньому постійного водообміну, після чого випускають воду і збирають молодь в уловлювачі, звідки виловлюють сачком.

Молодь судака досить ніжна і тому всі операції її відлову та пересаджування необхідно виконувати дуже обережно.

Перевозити цьоголітків судака до місця посадки на нагул (або на зимівлю) бажано за температури води в межах 4 - 10°C. Для цього придатні будь-які місткості. Основна умова (крім температури) – достатня насиченість води киснем протягом усього часу транспортування.

Зимувати цьоголітків доцільно в добре підготовлених зимувальних ставах з можливістю при необхідності штучно збагачувати води киснем. За цих умов щільність їх посадки у зимівники може становити 100–120 тис. екз./га, старших вікових груп – близько 1 кг/м² площі зимувального ставу.

Старші вікові групи судака вирощують, зважаючи на потреби у плідниках. Господарство з площею ставів, зариблених молоддю судака, в 200 га, може одержати близько 1500 кг рибопосадкового матеріалу. Для цього на нерест необхідно посадити близько 50 плідників, з яких щороку слід буде замінити більше половини. Щоб сформувати таке стадо, слід із риб другого року життя залишити для подальшого вирощування близько 1000 екз. (для створення стада плідників у кількості 500 екз.). Однорічок судака підсаджують у нагульні коропові стави зі щільністю посадки 100-150 екз./га. Втрати наступного року досягають 20%, а середня маса дволітків залежно від умов середовища та забезпеченості кормовою рибою може становити від 250 до 500 г і більше. На третій рік щільність посадки судака в ставах з товарними короповими рибами (за трилітнього циклу ставового рибництва і зарибленням ставів дворічками коропа та рослиноїдних риб з середньою масою не менше 150 – 200

г) та маточних коропових ставах не повинна перевищувати 50-75 екз./га. За цих умов кінцева маса трілітків судака становитиме не менше 1 кг. Ремонтний матеріал доцільно додатково підгодовувати певною кількістю дрібної малоцінної риби (в разі обмеженої кількості смітної риби в ставах). Завершальний відбір племінного матеріалу - навесні 4 року життя риб. Утримувати плідників можна в полікультурі з маточним матеріалом інших швидкоростучих мирних видів риб.

Враховуючи значну схильність судака до канібалізму, зариблювати природні водойми його підрощеною молоддю краще невеликими партіями, у невеликі затоки та поблизу берега з глибинами до 1 м, зважаючи на біопродуктивні можливості водойми та склад домінуючої іхтіофауни. Осіннє зариблення дрібними цьоголітками судака (до 10-15 г) не завжди буває ефективним. Задовільні результати одержують при зарибленні водойм з низькою концентрацією хижих видів риб підрощеною молоддю судака наприкінці весни та на початку літа в періоди спалахів розвитку зоопланктону. При зарибленні підрощеною молоддю щільність посадки риб у природні водойми може змінюватись у значних межах і в більшості випадків становить від 30 до 200 екз./га.

РОЗДІЛ – 3: ІНШІ ГОСПОДАРСЬКІ ЦІННІ ВИДИ РИБ В АКВАКУЛЬТУРІ

Лекція 9. Біологічна характеристика пеляді та чорного буфало.

Викладені вище особливості культивування нетрадиційних та малопоширених у сучасній аквакультурі України об'єктів риборозведення не претендують на вичерпне висвітлення даних питань. Перспективних для вітчизняного риборозведення видів риб значно більше.

Неабиякі резерви закладені в подальшому розвитку в країні холодноводного риборозведення, основними об'єктами культивування у якому є представники лососевих риб (Salmonidae). Цей напрям риборозведення значно більше.

можна вважати традиційним для нашої країни. Разом з тим поряд зі звичайною райдужною та струмковою форелями, якими традиційно займались наші рибоводи, значний інтерес для форелевих господарств становлять і нерозповсюджені в країні нові високопродуктивні об'єкти, зокрема, форель Дональдсона, камлоопс і ряд інших видів, підвидів та різноманітні форми представників родини лососевих.

Певним резервом для розширення набору об'єктів культивування в прісноводному рибництві можуть бути представники сигових риб, у тому числі такі види, як **пелядь**, **рипус**, **чудський сиг** та інші види або їх гібридні форми. В природній іхтіофауні України сигів немає.

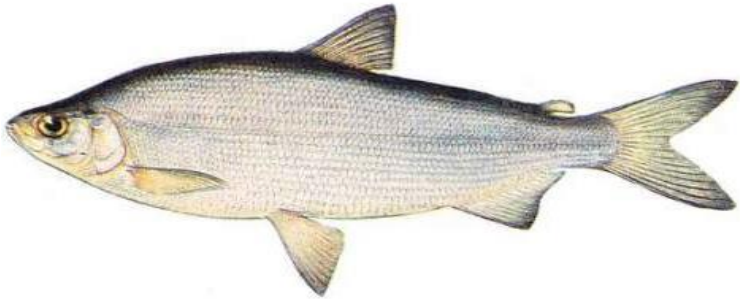


Рисунок 11. Пелядь (*Coregonus peled*)

Їх культивуванням широко займаються в багатьох країнах Європи та в Росії, звідки свого часу вони були завезені в Україну.

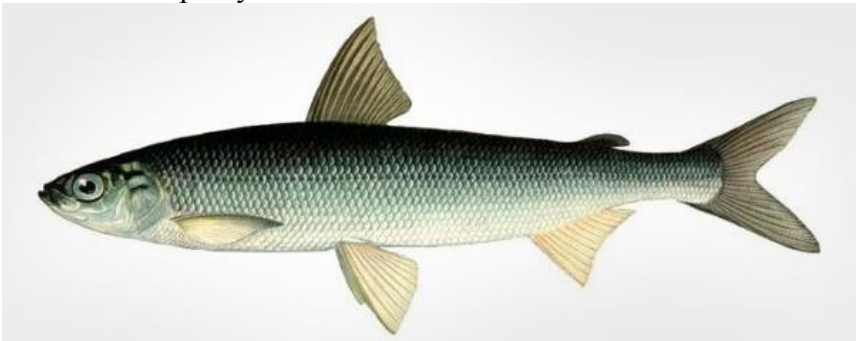


Рисунок 12. Рипус (*C. albula infraspecies ladogensis*)

Більшість представників цієї групи риб є мешканцями

озерно-річкових систем з прохолодною чистою водою, хоч і вважаються досить евритермними рибами, що витримують значний діапазон перепадів температури води. За характером живлення сига можуть бути зоопланктофагами (пелядь) та бентофагами (чудський сиг), є серед них і хижі види.

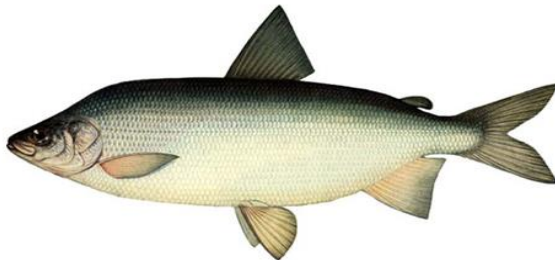


Рисунок 13. Чудський сиг (*C. Lavaretus maraenoides*)

Роботи з рибогосподарського освоєння сигових риб в Україні успішно проводились протягом 50 – 60-х років. Було сформовано вихідні ремонтно-маточні стада, розроблено біологічні основи штучного відтворення та вирощування їх різновікових груп. У подальшому, насамперед, у зв'язку з переорієнтуванням холодноводного рибництва на культивування форелі, роботи з сiгами втратили масштабність і згодом припинились.

Досить ефективним виявилось вирощування в ставах України гібридів чудського сига з пеляддю. Цьоголітки гібридів у монокультурі забезпечували рибопродуктивність 177-604 кг/га і навіть з використанням їх як додаткової риби рибопродуктивність була цілком задовільною – 53-250 кг/га. Середня маса гібридів досягала: у віці дволітків - 390 г, трилітків - 580 г, чотирілітків - 950 г, що, зважаючи на дуже високі харчові якості м'яса цих риб, слід вважати позитивним результатом. Сиги витримували підвищення температури води до 28°C за вмісту розчиненого у воді кисню 5-6 мг/л.

Проте сига все ж таки є вимогливішими до умов середовища, ніж коропові риби, тому використовувати їх для заселення водойм необхідно обережно, враховуючи умови навколишнього середовища, що впливають на життєздатність

цих риб, насамперед температурний та газовий режим конкретної водойми.

Для вирощування сигів можуть бути використані водойми, в яких вода прогрівається влітку не більше ніж до 25-26°C. Найбільш сприятливою для їх життя є вода гідрокарбонатного класу групи кальцію з сумою іонів до 300 мг/л. Підвищення мінералізації води (за цим класом) до 600 мг/л може негативно позначитись на рості риб. Вода сульфатного та хлоридного класів з сумою іонів до 1200 мг/л помітно пригнічує ріст риб (прісноводних сигів). Добрим середовищем для життя сигових риб є вода, бідна на органічні сполуки, з перманганатною окислюваністю до 14 мг О/л (краще – в межах 6-7 мг О/л). Сиги почувуються погано в каламутній воді з обмеженою прозорістю. Вміст розчиненого у воді кисню по-різному впливає на їх стан на різних етапах розвитку. Під час інкубації ікри за температури води 2-4°C (дозрівання риб відбувається пізньої осені) концентрація кисню у воді на виході з апаратів Вейса не повинна бути меншою за 3 мг/л (оптимум - не менше 5 мг/л). У період підросування личинок та у мальковому віці зниження концентрації кисню до 4 мг/л призводить до пригнічення дихання риб, за величин цього показника 2,5 - 3 мг/л спостерігається загибель молоді від асфіксії. Трохи витриваліші однорічки сигів, які гинуть від асфіксії зі зниженням концентрації кисню до 2 мг/л. Тому при ставовому вирощуванні сигів не слід допускати зменшення концентрації кисню за межі 3 мг/л (оптимум - не менше 6 мг/л). Слід також зауважити, що з підвищенням температури води до порогових величин вибагливість риб до кисневого режиму водойм може істотно зростати.

У водоймах України найсприятливіші умови для життя сигових риб на Поліссі, в Закарпатті та Лісостепу, де поширені води гідрокарбонатного класу з невисоким ступенем мінералізації і порівняно помірними температурними умовами. Менш сприятливі водойми Степу, де переважають води з підвищеною мінералізацією хлоридного і особливо су-

льфатного класів, підвищеним вмістом органічних речовин та високими літніми температурами. В ставовому риборівництві, як і при вирощуванні осетрових риб, перевагу слід віддавати водоймам, більш глибоким, ніж для коропа (середні глибини – 2,5-3 м і більше), з слабкозамуленим, щільним ложем, бажано – з донними виходами джерел.

Для формування маточного матеріалу та розмноження сигових риб слід рекомендувати спеціалізовані сигові розплідники, що зможуть щорічно давати потрібну кількість рибопосадкового матеріалу для зариблення нагульних водойм.

Серед інших мирних риб, інтродукованих в Україну, поряд з великоротим буфало перспективним можна вважати ще одного представника північноамериканських чукучанових риб – **чорного буфало** – споживача зообентосу, частково зоопланктону та детриту.

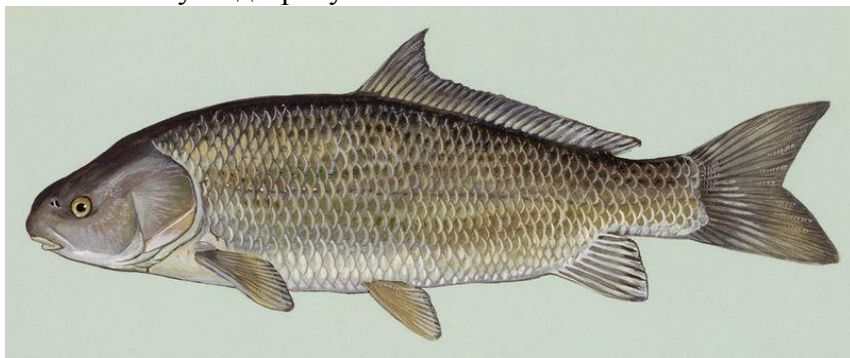


Рисунок 14. Чорний буфало (*Ictiobus niger*)

За вибагливістю до абіотичних факторів середовища даний вид наближається до коропа та рослиноїдних риб. Найбільші перспективи пов'язані з вселенням чорного буфало у водойми-охолоджувачі енергетичних установок та багаті на м'який зообентос замулені водойми півдня країни, в тому числі з незначним підвищенням мінералізації води (до 3-4%). При вселенні чорного буфало у водойму-охолоджувач Бурштинської ДРЕС (Прикарпаття) середня маса восьмирічних риб перевищувала 10 кг.

Лекція 10. Біологічна характеристика вугрів та

змісголова

Унікальними об'єктами прісноводного рибництва є вугрі. В межах України зустрічається європейський РІЧКОВИЙ ВУГОР, що розмножується у Саргасовому морі.



Рисунок 15. Річковий вугор (*Anguilla anguilla*)

Личинки європейського вугра протягом кількох років мігрують з морськими течіями на відстань близько 7 тис. км до берегів Європи. Певна їх частина проникає через Середземне, Мармурове та Чорне моря в Дунай, Дністер, Дніпро та інші ріки, а інша через Балтійське море у басейн Західного Бугу, Дніпро-Бузьку систему та Шацькі озера на Волині.

Чудове м'ясо (вміст білка – 11-17%, жиру — 28-32%), невибагливість до умов життя, евригалінність – усі ці якості вугра роблять його одним з найпривабливіших об'єктів аквакультури. Вугор тривалий час (кілька діб) може жити без води у зволоженій траві та серед водної рослинності. Разом з тим є у вугра і кілька негативних з рибоводної точки зору властивостей: здатність за певних умов виповзати з водойм та мігрувати в інші місця, а також особлива складність в організації штучного відтворення у контрольованих умовах рибоводних господарств.

Живиться вугор переважно вночі дрібною рибою, а також донними організмами, молюсками, черв'яками, ракоподібними тощо. Активно – з травня до вересня, взимку впадає в сплячку.

Матеріалом для зариблення водойм європейським вуг-

ром є його личинки (скловидний вугор), яких виловлюють в морі поблизу берегів Європи та частково мальки, яких добувають у річках. Перед зарибленням водойм молодь адаптують за спеціальними методиками.

Промислові розміри вугра в різних країнах змінюються в межах 50-60 см за середньої маси не менше 500-1000 г, яких він досягає у віці після 5 років з моменту висаджування в озера.

У водоймах Центральної Європи самці через 6-8 років, а самки через 7-12 досягають стадії сріблястого або покатного вугра і залишають свої місця перебування для нерестової міграції. Виявлення стадії покатного вугра відіграє важливу роль тому, що з досягненням цієї стадії вугор поступово припиняє споживання їжі і не росте. Крім того, сріблястий вугор завдяки покращенню якості м'яса, ціниться вище. Найважливіші ознаки цієї стадії такі: темніе забарвлення спини (в умовах рибних господарств вугрі, як правило, не мають типового для передпокатних риб оливково-коричневого забарвлення і значно темніші); з боків з'являється металевий (мідний) блиск; бокова лінія чітко виділяється; черевце стає чисто-білим; грудні плавці темніють і загострюються; шкіра стає товщою. Поряд із зовнішніми змінами відбуваються й внутрішні: скорочується довжина травного тракту, збільшуються статеві залози, підвищується жирність.

Самці вугра досягають менших розмірів порівняно з самками. В природних водоймах самки в покатній стадії мають довжину більше 50 см (часто 60-90 см), а в окремих випадках до 150 см.

Щільність посадки вугра в озера залежить від особливостей водойми та складу іхтіофауни і змінюється в значних межах – від 40 - 60 до 260-300 екз./га. Підраховано, що для одержання 1 кг товарного вугра з одного га озера необхідно випустити на гектар не менше 5 мальків, або не менше 10-15 екз. скловидного вугра.

Практикують також інтенсивне вирощування вугрів у

контрольованих умовах: у садках і басейнах, переважно з використанням підігрітих скидних вод енергетичних установок та годівлею риб гранульованими комбікормами й різноманітними високобілковими кормосумішами. В таких умовах їх ріст може значно прискорюватись. Так, наприклад, до 20 місяців за температури води 23°C і годівлі м'ясними кормами середня маса риб збільшувалась з 2 до 520г.

Слід пам'ятати, що кров вугра містить токсичні речовини. Якщо вона потрапляє в кровоносні судини людини (при відкритих ранах) або в око, можливе отруєння організму. У важких випадках воно проявляється в судомах, прискоренні скорочень серця, сильному проносі, появі крові в сечі. В легших випадках спостерігається запалення ушкодженого місця. Дія отрути припиняється після нагрівання (варіння риби) з підвищенням температури води за межі 56°C.

Ще одним надзвичайно цікавим об'єктом риборозведення є далекосхідний представник ряду змієголоподібних, що налічує понад 40 видів — **ЗМІЄГОЛОВ** (*Ophiocephalus argus wargachowskii*) (рис. 16).

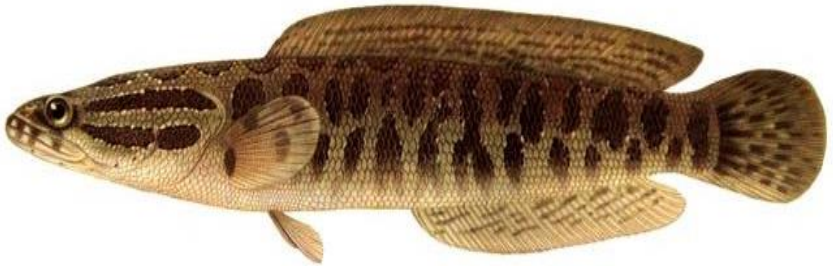


Рисунок 16. Змієголов

Природний ареал виду – басейн р. Амур, звідки його завозили з метою рибогосподарського освоєння в Середню Азію та Східну Європу, в тому числі в Росію та Україну. В Україні не знайшов широкого розповсюдження, хоча перспективи його культивування тут існують. Акліматизований у деяких водоймах Середньої Азії, зокрема в басейні р. Амудар'я, де середньорічний обсяг його вилову перевищує

400 тонн. У Китаї та Кореї змієголов - улюблений об'єкт товарного вирощування, його високо цінують за смачне м'ясо.

Змієголов має своєрідний надз'ябровий орган, що дає йому змогу частково дихати атмосферним киснем. У місцях природного розповсюдження ці риби зустрічаються у сильно нагрітих заболочених водоймах, витримують температуру води до 39-40°C. Разом з тим добре зимує в умовах ставів Підмосков'я за температури води 0,2-0,4°C. У зв'язку з тим, що змієголов добре витримує несприятливі умови середовища за газовим режимом водойм, його можна вирощувати навіть там, де не виживають лини та карасі.

Тіло змієголова вкрите товстим шаром слизу, що ускладнює роботу рибовода. Може пересуватись по суші - звиваючись як змія, повзучи в бік водойми.

У молоді довжиною до 5 см у живленні переважають зоопланктонні та бентосні організми, риби розміром до 20 см споживають комах та їх личинок, мальків риб, у шлунках їх бувають фрагменти рослинної їжі. Більші особини - типові хижаки. Вони споживають не тільки рибу - пічкурів, бичків, бистрянок, щипавок, карасів – але й пуголовків, жаб і навіть дрібних пташенят водоплавної птиці. Досягає розмірів понад 70 см і маси більше 7 кг. Цьоголітки виростають до 30-70 г, дволітки — до 200-500 г, трилітки — до 1000 г і більше.

Статевозрілим стає на другому-третьому роках життя. Плодючість змінюється в межах 20-70 тис. ікринок. Нерестити змієголов може порційно в ставах із сильним заростанням водною рослинністю глибиною близько 1 м за температури води 18-23°C. Риби споруджують гнізда. Ікра пелагічна – плаває біля поверхні води серед рослинності. Гнізда з ікрою охороняють плідники. Розвиток ембріонів за температури води 23-25°C триває 2 доби.

При ставовому вирощуванні змієголова в нашій країні слід орієнтуватись на одержання 100-200 кг/га товарної продукції в інтенсивно заростаючих водоймах з погіршеним газовим режимом (що перешкоджає виживанню інших цінних

хижаків). Крім того, ця риба може виявитись перспективним об'єктом індустріального рибництва.

Серед потенційних об'єктів культивування є види риб, які відрізняються особливою теплолюбністю і тому в кліматичних умовах України можуть вирощуватись лише в спеціальних рибоводних місткостях (садках, басейнах, лотках тощо) з використанням підігрітих скидних вод енергетичних установок (електростанцій) та в умовах індустріальних господарств з керованим температурним режимом (УЗВ). До них, зокрема, належать представники родини циклових риб або цихлід (Cichlidae) та кларієвих (Clariidae), які в природних умовах зустрічаються переважно в тропічних районах Африки, Південно-Східної та Південної Азії, Південної та Центральної Америки. їх температурний оптимум - у межах до 25-30°C і вище.

Лекція 11. Біологічна характеристика великоротого окуня (форелеокуня).

ВЕЛИКОРОТИЙ ОКУНЬ (ФОРЕЛЕОКУНЬ)—
Micropterus salmoides (рис. 17) – широко використовується як об'єкт товарного рибництва та спортивного рибальства у Північній Америці.

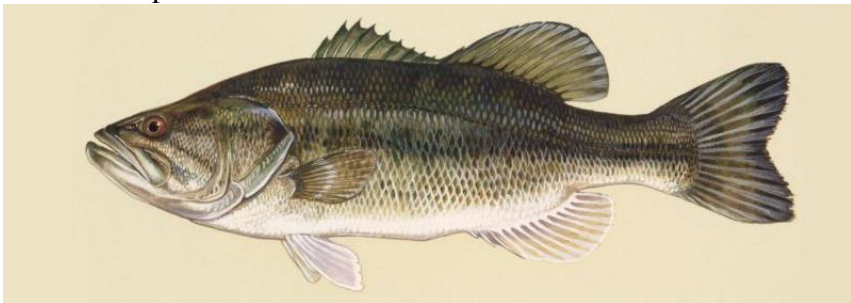


Рисунок 17. Великоротий окунь (форелеокунь)

В Україну був завезений з Європи ще наприкінці минулого століття (на територію сучасної Київської області), культивувався для спортивного лову. В минулі десятиліття використовувався у вітчизняному рибництві як додаткова риба. Нині в аквакультурі України відсутній. Є відомості

щодо наявності малочисельних локальних популяцій даного виду риб в окремих водоймах західних регіонів країни.

Форелеокунь віддає перевагу чистим озерам з сильно зарослими берегами. Добре освоює водойми з глибинами до 3-4 м, в тому числі з солонуватою водою. Дозріває рано – не пізніше третього року життя. Нерестить навесні на глибині 0,6-1,8 м; найохочіше на піщаному дні, де самець для відкладання ікри викопує невелике овальне заглиблення. Може нерестити у звичайних ставах з твердим дном, відкладаючи ікру на коріння рослин, здатний будувати нерестові гнізда з дрібного гравію. Нерест розпочинається за температури води близько 18°C, відкладання ікри порційне. Загальна плодючість - близько 100 тис. ікринок. З разової кладки виходить близько 4 тис. екз. мальків. Самець охороняє ікру протягом усього періоду ембріогенезу, а за деякими літературними даними - і личинок після вилуплення з ікри.

Форелеокунь у ставовому рибництві може виконувати роль біомеліоратора, тому його доцільно випускати у нагульні спускні водойми з сильним розвитком смітної риби. Щільність посадки річників середньою масою 50 г (залежно від кількості кормової риби) – 250-1000 екз./га. Вид характеризується значною потенцією росту, старші вікові групи мають середню масу 4-5 кг і більше.

РОЗДІЛ – 4: ПОТРЕБИ У ПЛІДНИКАХ ТА НЕОБХІДНІ ОБСЯГИ ВІДТВОРЕННЯ ДЕЯКИХ МАЛОПОШИРЕНИХ ОБ'ЄКТІВ РИБНИЦТВА В АКВАКУЛЬТУРІ УКРАЇНИ

Лекція 12. Потреби водойм України в маточного матеріалу малопоширених об'єктів рибництва.

Розширення масштабів зариблення та вилову цінних малопоширених об'єктів рибництва у внутрішніх водоймах України потребуватиме значного збільшення обсягів виробництва їх якісного рибопосадкового матеріалу. На першому етапі основну увагу слід приділити організації робіт з формування вихідних ремонтно-маточних стад у кількостях,

що забезпечили б широкомасштабне відтворення, та розробці системи ведення селекційно-племінної роботи з конкретними видами риб.

Україна має значний рибогосподарський фонд прісноводних водойм, що становить понад 1 млн. га. Розрахунками охоплено загальний нагульний ставовий фонд, водосховища дніпровського каскаду, водойми півдня країни (перспективні для створення озерно-товарних господарств) та водойми-охолоджувачі енергетичних установок.

Аналіз потреб маточного матеріалу та обсяги відтворення цінних додаткових об'єктів аквакультури для підвищення рибопродуктивності різних категорій водойм та типів господарств здійснено з урахуванням доцільності використання відповідних систем та форм ведення рибогосподарської діяльності та масштабів вселення рибопосадкового матеріалу певних вікових груп.

Показники виживання риб різного віку, плодючості плідників, виходу личинок на одну самку, співвідношення самок і самців у маточних стадах, запасу плідників, щільностей посадки риб у рибогосподарські водойми та ряд інших вихідних параметрів за проведеними розрахунками відповідають мінімальним допустимим технологічним нормам.

Масштаби можливого зариблення та потреби у посадковому матеріалі веслоноса для наших внутрішніх водойм потребують спеціального вивчення. Так, наприклад, для виробництва 1 тис. тонн товарної продукції необхідно випустити у стави на нагул не менше 0,7 млн. екз. дворічок веслоноса. Для цього, за попередніми розрахунками, необхідно використати до 3,5 тис. га ставів з високим рівнем розвитку зоопланктону (більше 8-10 г/м³), де поряд з веслоносом домінуючим об'єктом полікультури буде білий товстолобик. Зазначені обсяги виробництва товарної продукції передбачають щорічне одержання личинок веслоноса у кількості до 10 млн. екз. Разом з тим, зважаючи на чисельність наявних в Україні старших вікових груп пле-

мінного матеріалу веслоноса (близько 300 екз.), щорічне виробництво його личинок найближчими роками може становити не більше 1-2 млн. екз.

Проте у перспективі загальні обсяги виробництва товарної продукції веслоноса тільки ставовими рибними господарствами України за теоретичними розрахунками можуть становити не менше 10 тис. тонн за рік, а при вселенні веслоноса в інші види наших внутрішніх водойм цей показник може бути принаймні подвоєний. Для досягнення такого рівня виробництва товарної продукції щороку в країні необхідно одержувати не менше 200 млн. екз. личинок веслоноса, що дасть змогу випускати у водойми 20-25 млн. екз. різновікового рибопосадкового матеріалу. Такі масштаби штучного відтворення веслоноса можливі за використання у нерестовій кампанії близько 4 тис. екз. самок. Враховуючи періодичність дозрівання (один раз на 2 роки), а також необхідність резерву плідників, загальні потреби у маточному поголів'ї самок веслоноса для рибництва країни становитимуть не менше 12 тис. екз. Зважаючи на те, що самці веслоноса дозрівають щороку, співвідношення кількості самок і самців у маточних стадах може становити 1:0,5 або 1:0,6.

Важливе значення для рибогосподарської діяльності в Україні може мати представник далекосхідної іхтіофауни, вид, що живиться переважно молюсками – чорний амур.

Значні перспективи пов'язані з вселенням чорного амура у водойми-охолоджувачі енергетичних установок у разі інтенсивного розвитку там молюска-фільтратора дрейсени. У розрахунку на водойми-охолоджувачі з найвищим розвитком дрейсени (близько 5 тис. га) потреби у посадковому матеріалі чорного амура (дволітки) становлять 0,5-0,6 млн. екз. Можливі показники виробництва товарної продукції при цьому становлять близько 5 тис. тонн.

Чорного амура можна використовувати як біологічного меліоратора і у ставовому рибництві. Споживаючи молюсків, він зменшує небезпеку виникнення багатьох

інвазійних захворювань риб, проміжними господарями збудників яких є молюски. При цьому потреби у посадковому матеріалі чорного амура (річняки) для нагульних ставів підприємств Укррибгоспу становлять близько 2,5 млн. екз. Додатковий вилов товарної продукції – до 0,7-0,9 тис. тонн.

Відтворення чорного амура в Україні за аналогією з далекосхідними рослиноїдними рибами можливе лише штучним шляхом у заводських умовах. Формувати ремонтно-маточні стада доцільно на базі рибних господарств, розташованих поблизу водойм-охолоджувачів. Необхідні обсяги виробництва личинок та кількість маточного поголів'я чорного амура, зважаючи на зазначені вище масштаби зариблення, становлять, відповідно, близько 20 млн. екз. та 900 екз., в тому числі 550 екз. самок.

Щуку використовують у ставовому рибництві як біомеліоратора, що споживає смітну рибу. Потреби у посадковому матеріалі (підрощені личинки) для ставових господарств Укррибгоспу становлять близько 18 млн. екз. Розведення щуки можливе як за нересту у ставах, так і у заводських умовах. Потреби в плідниках щуки за нормативами ставового розведення виду такі: близько 2,5 тис. самок та 7,5 тис. самців. Додаткові обсяги виробництва товарної продукції за цих умов перевищуватимуть 1 тис. тонн.

З інших хижих видів риб значний інтерес становить, звичайно, сом. Він добре виживає на всіх етапах вирощування. Порівняно зі щукою і судаком менш вибагливий до умов середовища, для нього характерний ширший спектр живлення. У ставовому рибництві використовується як хижак-біомеліоратор, а також як об'єкт інтенсивного вирощування. Як вид, температурний оптимум якого перевищує 21-22°C, більш придатний для вирощування у водоймах середньої смуги та півдня країни.

Потреби у посадковому матеріалі та плідниках сома для ставових господарств Укррибгоспу зроблено з таким розрахунком, що даний вид використовуватиметься у спу-

скних нагульних ставах Лісостепової та Степової фізико-географічних зон як біомеліоратор. При цьому необхідно близько 8,9 млн. екз. зарибка (річняки).

З огляду на зазначені вище масштаби зариблення необхідні обсяги виробництва личинок сома становлять близько 45 млн. екз. на рік. Для цього необхідно сформувавши його маточні стада із загальною кількістю близько 1 тис. екз. самок і такою ж кількістю самців (запас плідників 50%). Загальний можливий вилов товарних дволітків становитиме не менше 3 тис. тонн за рік.

Розводити сома в країні необхідно також і для поповнення його запасів у природних водоймах, зокрема, у річках, озерах, водосховищах тощо, що потребуватиме подальшого нарощування чисельності його ремонтно-маточного матеріалу.

Канальний сом – теплолюбивий швидкоростучий вид, завезений в Україну з Північної Америки. Найбільш перспективний для інтенсивного вирощування на базі індустриальних басейнових та садкових господарств, розташованих на водоймах-охолоджувачах енергетичних установок. Ймовірні обсяги виробництва товарної продукції становлять не менше 2,5 тис. тонн за рік. Цінний і як об'єкт ставового рибництва.

Останніми роками спостерігається різке зменшення обсягів виробництва канального сома, значною мірою через погіршення економічного стану рибогосподарських підприємств та помітне зменшення чисельності його маточного поголів'я.

У нашій країні відтворенням канального сома доцільно займатись в умовах спеціалізованих рибоводних цехів, створених поблизу водойм-охолоджувачів електростанцій, а ремонтно-маточні стада слід формувати в ставах, садках і басейнах.

За виходу на одного плідника щонайменше 5 тис. екз. річняків потреби у самках канального сома лише для тепловодних рибних господарств країни становлять близько

2500 екз. (з 100% запасом плідників). Співвідношення самок і самців під час нересту у гнізді – 1:1. Зазначені обсяги маточного поголів'я дають змогу одержувати не менше 10-12 млн. личинок канального сома за рік.

Ще одним представником північноамериканської іхтіофауни, споживач зоопланктону та дертити – великоротий буфало. Перспективний для введення в ставову полікультуру як додаткова риба. Це зграйна риба, що тримається у товщі води і тому легко відловлюється з неспускних водойм. Потреби у посадковому матеріалі (річняки) лише для неспускних ставів становлять понад 4 млн. екз. Зазначені обсяги зариблення дають змогу отримувати до 1 тис. тонн товарної продукції за рік.

Трохи більші перспективи пов'язані з можливістю зариблення великоротим буфало водосховищ різного типу та водойм-охолоджувачів енергетичних установок, для яких загальні потреби у посадковому матеріалі (дволітки) становлять не менше 10 млн. екз. Зазначені масштаби зариблення дають змогу розраховувати на одержання не менше 8 тис. тонн товарної продукції за рік.

Зважаючи на зазначені вище масштаби зариблення, необхідні обсяги виробництва личинок великоротого буфало перевищуватимуть 130-140 млн. екз. за рік. Для цього в рибоводних роботах з штучного відтворення необхідно буде використати не менше 1000 екз. самок дикого виду риб.

Піленгас — далекосхідна кефаль, акліматизована в Азово-Чорноморському басейні. Живиться детритом, частково рослинністю та зообентосом, здатний споживати комбікорми. Перспективний для введення у ставову полікультуру до рослиноїдних риб та коропа (як додатковий об'єкт). Особливі перспективи пов'язані з вирощуванням у ставах з підвищеним рівнем мінералізації води. Потреби у посадковому матеріалі (річняки) лише для ставових рибних господарств південного Степу країни становлять не менше 7,4 млн. екз.

Потреби у посадковому матеріалі піленгаса для озер-

но-товарних господарств півдня країни (зариблення близько 40 тис. га) перевищуватимуть 20 млн. екз. на рік. Загальні обсяги вилову товарного піленгаса за наведе ними видами внутрішніх водойм можуть перевищувати тис. тонн.

Як відомо, відлов молоді піленгаса для подальшого товарного вирощування в рибогосподарських водоймах практикують у прибережних ділянках морів під час осінньо-весняних міграцій даного виду риб. Проте ці обсяги вилову недостатні для повного забезпечення потреб рибних господарств.

Заводський метод відтворення піленгаса дає позитивний результат, але ефективність ін'єкцій поки що невисока, в середньому на рівні 30%. За цих умов щороку для організації штучного відтворення піленгаса у необхідних обсягах на базі спеціально призначених репродукційних цехів слід буде використовувати не менше 5 тис. екз. його самок і приблизно стільки ж самців. До того ж технологія штучного відтворення піленгаса досить складна і потребує високої кваліфікації рибоводів і спеціального обладнання.

Останніми роками Інститутом рибного господарства запропоновано новий метод керованого відтворення піленгаса у ставах з високим рівнем мінералізації води, що після певних удосконалень може дати значний ефект.

В цілому за зариблення внутрішніх водойм малопоширеними та нетрадиційними видами риб загальні обсяги виробництва додаткової цінної рибопродукції в країні можуть перевищити 20 тис. т за рік.

Запропоновані у роботі обсяги відтворення цінних об'єктів аквакультури для підвищення рибопродуктивності внутрішніх водойм країни можуть дати максимальний ефект лише за неухильного дотримання всіх технологічних вимог щодо виробництва рибопосадкового матеріалу з доведенням показників виживання риб до нормативних величин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абросимова Н.А., Васильева Л.И. Основные пути развития товарного осетроводства // Тез. докл. конф. “Проблемы современного товарного осетроводства”, - Астрахань, 1999. – С. 3-5.
2. Андриющенко А.І., Третяк О.М. Технологія відтворення великоротого буфало для випасного рибництва на базі водойм-охолоджувачів // УААН, МРГУ, ІРГУААН. - К., 1996. – 53 с.
3. Андриющенко А.І., Балтаджи Р.А., Вовк Н.І., Грин- жевський М.В., Гудима Б.І., Демченко І.Т., Желтое Ю.О., Кражан С.А., Кучеренко А.И, Курочкін І.О., Литвинова Т.Г., Піддубний Ю.І., Сахневич В.С., Хижняк М.І. Методи підвищення природної рибопродуктивності ставів // Рибне господарство. – К., 1999. – Вип. 49-50. – С. 3-119.
4. Андриющенко А.І., Прокопенко А.А., Третяк О.М., Грищенко Н.Ф. Технологія розведення та вирощування великоротого буфало у внутрішніх водоймах України (ставових рибних господарствах). — К.: Аграрна наука, 1995. – 18с.
5. Архангельский В.В. Выращивание посадочного материала и товарного веслоноса в поликультуре с осетровыми рыбами: Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Астрахань, Касп. НИРХ. - 1997. - 28 с.
6. Архангельский В.В., Беяева Е.С., Сокольский А.Ф. Опыт выращивания веслоноса // Рыб. хоз-во. – 1991. - № 12. – С. 28-30.
7. Архангельский В.В., Крупий В.А., Айдаралиева Д.К. Поликультура осетровых и веслоноса на втором году выращивания // Тез. докл. междунар. симп. “Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре”, 21—24 октября 1996 г., г. Адлер, Россия. — Краснодар, 1996. — С. 37.
8. Архангельский В.В., Крупий В.А., Попова А.А. Опыт выращивания веслоноса в поликультуре с осетровыми рыбами. Рыб. хоз-во, информ. пакет, серия: Аквакультура. Изд. ВНИЭРХ, вып. 3. – М., 1995. – С. 9-18.

9. Балан А.И.Рекомендации по биотехнике разведения и выращивания сома. – К., 1970. – 14 с.
10. Балан А.И.Сом, как новый объект прудового рыбоводства СССР: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Днепропетровск, 1968. – 19 с.
11. Беляева В.Н., Мильштейн В.В.Биотехника разведения белуги на Казанском заводе. – М., 1960. – 18с.
12. Білий М.Д.Розмноження та розведення судака. – К., Видавництво АН УРСР, 1958. – 160с.
13. Бреденко М.В.Эколого-морфологические особенности раннего развития веслоноса в связи с искусственным воспроизводством: Автореф. дис. канд. биол. наук. – М.: ВНИИПРХ, 1999. – 30с.
14. Бурцев И.А.Способ получения икры от самок рыб. Авт. свид. № 244793. – 1969.
15. Васецкий С. Г.Рыбы семейства Polyodontidae. - Вопр. ихтиологии, 1971. – Т. 11, вып. 1. – С. 26 - 42.
16. Васильева Л.М., Судакова Н.В., Пономарев С.В. Организация рационального кормления молоди и товарной рыбы сухими гранулированными комбикормами // Тез. докл. конф. “Проблемы современного товарного осетроводства”. – Астрахань, 1999. - С. 88-89.
17. Ведрашко А.И.Выращивание трёхлеток веслоноса в прудовых условиях Приднестровского рыбхоза ССР Молдовы // Тез. докл. II съезда гидробиологов Молдовы (Кишинев, апрель 1991 г.). – Кишинев, 1991. – С. 16-17.
18. Виноградов В. К.Биологические основы разведения и выращивания растительноядных рыб и новых объектов рыбоводства и акклиматизации: Атореф. дис. докт. биол. наук. – М.: ВНИИПРХ, 1985. – 60 с.
19. Виноградов В. К.Растительноядные рыбы и новые объектырыбоводства ваквакультуреРоссии//Рыбоводство и рыболовство. –1997. -№ 2. –С.7-9.
20. Виноградов В.К., Канидьева ТА.Стартовые корма для культивируемых рыб как предпосылка к рыбоводному освоению веслоноса: Сб. науч. тр. Растительноядные рыбы

- и новые объекты рыбоводства и акклиматизации. - М.: ВНИИПРХ, 1991. - Вып. 61. – С. 45-52.
21. Виноградов В.К., Мельченков Е.А., Ерохина Л.В., Воропаев Н.В., Чертихин В.Г. Выращивание производителей и разведение веслоноса (предварительные рекомендации). – М.: ВНИИПРХ, 1986. – 21 с.
 22. Гериіанович А.Д. Факторы, определяющие изменения скорости роста и распределение особей по размерам в группах молоди веслоноса *Polyodon spathula* Wal- baum (*Polyodonidae*) // Вопр. ихтиологии. — 1983. — Т. 23. - Вып. 4. – С. 584 - 589.
 23. Гринжевський М.В., Третяк О.М., Алимов С.І., Грици- няк І.І., Борбат М.О., Теодорович М., Нетрадиційні об'єкти рибництва в аквакультурі України. — К.: Світ, 2001. – С. 168.
 24. Гринжевський М.В., Третяк О.М., Андрущенко А.І., Гудима Б.І., Захаренко М.О., Шерман І.М., Пилипен- ко Ю.В. Наукове обґрунтування рибогосподарського освоєння веслоноса в Україні // Рибне господарство. — 1999, вип. 52-53. – С. 3-77.
 25. Грусевич В.В., Вовк П.С., Евтушенко М.Ю., Зін- ківський С.Г., Потрохов О.С., Стеценко Л.Г. Технологія відтворення чорного амура в водоймах України // УААН, МРГУ, ІРГУААН, К., 1996. – 15 с.
 26. Грусевич В.В., Неборачек С.П., Порохонская Е.М., Сидоров Н.А., Дмитриева О.В., Трудова Н.В., Гринен- ко А.И. Технология разведения и выращивания канального сома в прудовых, садковых и бассейновых хозяйствах УССР. УкрНПО по рыбоводству и рыболовству. — К., 1987. – 28 с.
 27. Демченко І. Т., Андрущенко А.І., Третяк О.М., Олек- сієнко О.О. Рекомендації по вирощуванню рибосадкового матеріалу різних видів риб разом з дволітками для зариблення дніпровських водосховищ // Укрриб- госп, ІРГ УААН. – К., 1997. – 34 с.
 28. Демченко И. Ф. Щука как добавочная рыба в прудовом

- хозяйстве западных областей Украинской ССР: Автореф. дисс. канд. биол. наук. – К.: Украинская сельскохозяйственная академия. – 1963. – 20 с.
29. Еловенко В.Н. Ресурсосберегающее товарное осетроводство // Рыбоводство и рыболовство, 1998. — № 3-4. - С. 18.
 30. Иванов В.П., Попова А.А., Шевченко П.П. Научные основы товарного осетроводства//Тез. докл. конф. “Проблемы современного товарного осетроводства”. — Астрахань, 1999. – С. 8-9.
 31. Ильясова В.А. Гаметогенез и половые циклы у веслоноса *Polyodon spathula* (Walbaum): Автореф. дис. канд. биол. наук. - М.: ВНИИПРХ, 1989. – 24с.
 32. Казанский Б.Н., Феклов Ю.А., Подушка С.Б., Молодцов А.Н. Экспресс-метод определения степени зрелости гонад у производителей осетровых // Рыбн. хоз- во. - 1978. - № 2. – С. 24-27.
 33. Козлов В. И. Справочник фермера-рыбовода. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. - 448 с.
 34. Козлов В.И., Абрамович Л. С. Справочник рыбовода. – М.: Россельхозиздат, 1980. - 219 с.
 35. Козкоза А.А., Камолинова Л.И., Кириллов Д.Е., Григорьева Т.Н. Варианты дальнейшего совершенствования биотехнологии осетроводства//Тез. докл. междунар. симпоз. “Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре”, 21-24 окт. 1996 г., Адлер: Краснодар, 1996. – С. 85.
 36. Литвиненко А.И., Рождественский М.А., Вовченко М.А. Рыбоводно-биологическое обоснование развития товарного осетроводства в Западной Сибири // Тез. докл. конф. “Проблемы современного товарного осетроводства”. – Астрахань, 1999. – С. 9-11.
 37. Любарский А. И. Абиотические факторы при вселении сиговых рыб в водоемы Украинской ССР: Авто- реф. дис. канд. биол. наук. – К.: Украинская сельскохозяйственная академия. – 1963. – 18 с.
 38. Львов Л.Ф., Резанова Н.И., Крупий В.А. Рекомендации по выращиванию стерляди. – К., 1993. - С. 28.

39. Мамонтов Ю.П., Виноградов В.К., Чебанов М.С. Стерлядь — объект товарного осетроводства // Рыбоводство и рыболовство, 1997. - № 3-4. – С. 6-7.
40. Медная Л. И. Выращивание товарного веслоноса в Астраханской области // Тез. докл. междунар. симпоз. “Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре”, 21- 24 октября, 1996 г., г. Адлер: Краснодар, 1996. – С. 48.
41. Мельченков Е.А. Веслонос как объект разведения: Обзорная информация «Осетровые — перспективные объекты аквакультуры. – 1992, вып. 2, - М.: ЦНИИТЭИРХ. – С. 1-12.
42. Мельченков Е.А., Чертихин В.Г., Шаговский С.В. Перспективы акклиматизации веслоноса в бассейне Кубани // Тез. докл. междунар. симпоз. “Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре”, 21-24 октября, 1996 г., г. Адлер: Краснодар, 1996. – С. 121.
43. Мельченков Е.А. Опыт прижизненного получения зрелых половых продуктов веслоноса: Сб. науч. тр. Корма и кормление ценных объектов аквакультуры. – М.: ВНИИПРХ, 1992. – Вып. 67. – С. 52-56.
44. Мельченков Е.А., Виноградов В.К., Ерохина Л.В., Бреденко М.В. Руководство по разведению и выращиванию веслоноса. – М.: ВНИИПРХ, 1997. – 88 с.
45. Мельченков Е.А., Чертихин В.Г. Гормональная стимуляция созревания производителей веслоноса: Сб. науч. тр. Корма и кормление ценных объектов аквакультуры. – М.: ВНИИПРХ, 1992. – Вып. 67. – С. 46-52.
46. Мильштейн В.В. Осетроводство. – М., Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 151 с.
47. Мильштейн В.В., Сливка А.П. Товарное выращивание осетровых рыб (методические указания). - Астрахань, ЦНИОРХ, 1972. – 30 с.
48. Михеев В. П. Рекомендации по культивированию рыб в садках в водоемах с естественной температурой воды. – М., 1988. – С. 3-20.
49. Николюкин Н.И., Бурцев И.А. Инструкция по разведению и товарному выращиванию гибридов белуги со стерлядью. –

- М., ВНИРО, 1969. – 52 с.
50. Новые подходы к воспроизводству ценных промысловых рыб. (По материалам разработок научно-исследовательских институтов Росрыбхоза) // Рыбоводство и рыболовство, 1999. - № 2. – С. 16-17.
 51. Подушка С.Б. Использование гипофизов леща при разведении сибирского осетра // Тез. докл. конф. “Проблемы современного товарного осетроводства”. – Астрахань, 1999. – С. 40-41.
 52. Полтавчук М. А. Основы биотехники разведения судака в искусственных водоемах. – К.: Изд-во АН УССР, 1959. – 84 с.
 53. Полтавчук М.А. Биология днепровского судака в связи с разведением его в замкнутых водоемах: Автореф. дис. канд. биол. наук. – К., 1963. – 23 с.
 54. Рыжников А.И., Сверба Б.А., Пенко О.М. Технология выращивания пиленгаса. – К.: ИРГ УААН, 1996. – 16 с.
 55. Рылов В.Г., Шерман И.М., Пилипенко Ю.В. Пиленгас в континентальных рыбохозяйственных водоемах. Симферополь: Таврия, 1998. – 102 с.
 56. Сокольский А.Ф., Молодцов А.Н. Комплексное использование окультуренных ильменей дельты Волги // Тез. докл. междунар. симпоз. “Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре”, 21—24 октября, 1996 г., г. Адлер: Краснодар, 1996. – С. 61.
 57. Стеффене В. Индустриальные методы выращивания рыбы. – М., Агропромиздат, 1985. — 383 с.
 58. Суховерхое Ф.М. Прудовое рыбоводство. – М., 1953. – 418 с.
 59. Суховерхое Ф.М., Сиверцов А.П. Прудовое рыбоводство. – М., 1975. – 472 с.
 60. Третяк О.М. Біологічні основи розведення та вирощування великоротого буфало на базі водойм охолоджувачів енергетичних установок: Автореф. дис. канд. с.-г. наук. – К., 1996. – 28 с.
 61. Третяк О.М. Чорний буфало в водоеме охладителе

- Бурштынской ГРЭС // Тез. докл. совещ. “Проблемы развития пресноводной аквакультуры”. – М.: ВНИИПРХ, 1993. – С. 42-43.
62. Тринжевський М.В., Андрющенко А.І., Третьак О.М., Озінковська С.П., Борбат М. О.Наукове обґрунтування вселення цінних об’єктів аквакультури у внутрішні водойми України для підвищення їх рибопродуктивності // Рибне господарство. – К., 1999. - Вип. 51. –С. 3-27.
63. Устинов А.С., Севрюков В.Н., Семьянихин В.В., Подушка С. Б.Живая рыба из Липецка // Рыбоводство и рыболовство. – 1998. - № 3-4. – С. 16-17.
64. Франк Ст.Иллюстрированная энциклопедия рыб. Прага: Артия, 1983. – С. 339.
65. Харитонов Н.Н., Люльев П.П.Временные рекомендации по биотехнике выращивания бестера на теплых водах. — К.: Наукова думка, 1980. - 18 с.
66. Чебанов М.С., Тлеуж М.Г., Савельева Э.А., Черти- хин В.Г., Мельченков Е.А.Результаты эксперимента по управлению сезонностью размножения веслоноса // Тез. докл. междунар. симпоз. “Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре”, 21—24 окт. 1999 г., г. Адлер: Краснодар, 1996. – С. 106.
67. Шерман І.М., Краснощок Г.П., Пилипенко Ю.В., Тринжевський М.В., Ковальчук Н.Є.Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби у малих водосховищах // Миколаїв, 1996. – 41с.
68. Шерман Т.М., Тринжевський М.В., Грициняк// Розведення і селекція риб. – К.: “БМТ”. - 1999. – 238 с.
69. Klodzinska H., Okoniewski Z.I.,Ovopel nowy srodek do stymulacji rozrodu ryb. Wylegarnia 1997—1998. Wydawnictwo IRS Olsztyn, 1998. – S. 45-49.
70. Rybactwosrodladowe (Pracazbiorowa pod redakcja Jana A. Szczerbowskiego) Instytut Rybactwa Srodladowego im. S. Sakowicza, Olsztyn, 1993. – 569 s.

Додатки