

Національний аграрний університет України  
Кафедра аквакультури

Методичний посібник

“Проведення розрахунків до проектування  
повносистемного ставового осетрового господарства  
(на прикладі вирощування стерляді)”

до вивчення дисциплін

“Ставове рибництво” та “Рибництво”

для студентів за спеціальностями

6.130300 – “Водні біоресурси” та

6.130200 – “Зооінженерія”

Київ – 2009

УДК 639.3:626.885(073)

Наведено вивчення окремих розділів дисциплін “Ставове рибництво” і “Рибництво”, висвітлено основні ланки технологічного процесу з вирощування стерляді у ставах, технологічні нормативи та основні розрахунки до проектування повносистемного ставового осетрового господарства.

Рекомендовано методичною комісією факультету водних біоресурсів і аквакультури Національного аграрного університету.

Укладач: А.І. Андрющенко  
Рецензенти: М.Ю. Євтушенко, О.О. Олексієнко

Навчальне видання  
Методичний посібник

“Проведення розрахунків до проектування  
повносистемного ставового осетрового господарства  
(на прикладі вирощування стерляді)”  
до вивчення дисциплін  
“Ставове рибництво” та “Рибництво”  
для студентів за спеціальностями  
6.130300 – “Водні біоресурси” та  
6.130200 – “Зооінженерія”

Укладач: АНДРЮЩЕНКО АНТОНІНА ІВАНІВНА

Зав. видавничим центром А.П. Колесніков

Редактор З.І. Маренець

Підписано до друку 20.06.03. 67Формат 60×841/16

Ум. друк. арк. 2,9.обл.-вид.арк. 3,0.

Наклад 200 пр. Зам. №

Видавничий центр НАУ.

03041. Київ, вул. Героїв оборони, 15.

## Передмова

Для рибогосподарської галузі України надзвичайно актуальною є 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 із найбільш вигідних та перспективних елементів сучасної аквакультури. Серед позитивних наслідків розвитку товарного осетрівництва в нашій країні може стати також зменшення промислового пресу на осетрових Азово-Чорноморського басейну, чисельність популяції яких щорічно зменшується.

Одним із перспективних видів осетрових, якому необхідно приділити особливу увагу у розвитку вітчизняного осетрівництва, є стерлядь.

Стерлядь – єдиний прісноводний представник осетрових риб в іхтіофауні України. Як і інші види родини осетрових, вона характеризується підвищеною чутливістю до змін умов середовища. Зміни гідрологічного, хімічного та біологічного режимів річок, що виникли внаслідок гідротехнічного будівництва, спричинили різке скорочення чисельності стерляді, в результаті чого вона в Україні опинилась на межі вимирання і занесена до Червоної книги. Особливо помітно постраждали популяції стерляді у зв'язку з погіршенням умов для їх природного відтворення.

Зважаючи на це, найбільш ефективним заходом, спрямованим на введення стерляді до прісноводної аквакультури, може стати її domestикація у контрольованих умовах рибних господарств різного типу. Це дозволить, одночасно з одержанням високопродуктивних гібридних форм стерляді з іншими представниками осетрових риб та виробництвом делікатесної товарної продукції самої стерляді, ефективно вирішувати питання, пов'язані із збільшенням запасів даного виду риб у природних водоймах.

# 1. Особливості біології стерляді та основи технології її розведення і вирощування

## 1.1. Біологія стерляді, вимоги до умов середовища

Стерлядь (*Acipenser ruthenus* L.) належить до класу вищі риби (Teleostomi), підкласу хрящові ганоїди (Chondrostei), ряду осетроподібні (Acipenseriformes), родини (Acipenseridae), роду осетри (Acipenser).

Стерлядь – один з небагатьох представників осетрових риб, що постійно живуть у прісних водах. Іноді може виходити в опріснені лимани та затоки морів, прилеглих до гирла річок. Райони природного розповсюдження – ріки басейнів Каспійського, Чорного, Азовського, Балтійського (рідко) та Білого морів, басейни річок Об та Єнісей. В останні десятиліття, внаслідок посиленого антропогенного пресу на екосистеми водойм, межі природного розповсюдження та чисельність популяцій її різко скоротились. Незначні за чисельністю популяції стерляді збереглися на окремих ділянках водойм басейнів Дніпра та Дністра, в тому числі в Десні та Дністровському водосховищі. Даний вид також зустрічається в окремих водоймах басейну Дунаю.

Стерлядь досягає маси 3-5 кг і більше, але основу популяцій переважно формують риби у віці 3-12 років з довжиною тіла до 35-55 см і масою до 1,5 кг. Найшвидше росте дунайська стерлядь, яка на третьому році життя може досягати довжини близько 45 см та маси понад 500 г. У стерляді, як і у інших осетрових, тіло видовжене, звужується до хвоста, вкрите п'ятьма рядами кісткових “жучок” (бокових “жучок” більше 50), хвіст нерівнолопатевий, рот міститься на нижній частині голови. Ри́ло (ро́струм), як правило, загостреної форми середньої довжини (менше 60% довжини голови), на якому розміщені торочкуваті вусики, зустрічаються форми із затупленою формою рила. Спина сірувато-бура або темно-бура, черевце жовтувато-біле, плавці сірі. Тривалість життя стерляді – до 30 років.

Основними місцями мешкання стерляді в природних умовах є придонні частини водойм з піщаним та слабозамуленим дном. У молоді основною їжею є нижчі ракоподібні і частково дрібні безхребетні тварини дна водойм. У дорослої стерляді основу живлення складають дрібні моллюски, черв'яки, бентосні ракоподібні та личинки комах, зрідка зоопланктон, ікра та молодь риб. Інколи, переважно вночі або ввечері, стерлядь може підійматись до поверхні води, де живиться комахами, які падають на воду. В умовах ставового утримання, протягом перших кількох років життя, важливе значення в живленні стерляді можуть відігравати дорослі форми гіллястовусих та

веслоногих рачків (до 50% і більше в складі харчової грудки). У після нерестовий період стерлядь може виходити для живлення у багаті на природні корми заплави річок.

Статевої зрілості самці стерляді досягають на 3-6 роках життя, самки – у 4-10-літньому віці. Прискорене статеве дозрівання риб спостерігається при вирощуванні плідників на теплій скидній воді енергетичних установок. Плодючість самок, залежно від віку та маси, може змінюватись у межах від 5 до 100 тис. ікринок (як правило 10-40 тис. ікринок). Нерестує стерлядь тільки у місцях із швидкою течією води, переважно у квітні - травні з підвищенням температури води до 10-15°C. Нерестовий період у великих річках часто припадає на найвищий рівень весняної повені або коли вода тільки починає спадати. Звичні місця нересту – найглибші (до 6 м і більше) ділянки русла річки з добре промитим течією субстратом (переважно кам'янистим та піщаним). У річках та водосховищах стерлядь схильна до активних переднерестових міграцій догори за течією в пошуку місць, зручних для відкладання ікри. У самок стерляді в природних умовах, як і у інших представників родини осетрових, нерест відбувається не кожного року.

Статевий диморфізм у стерляді виявлений досить слабо. У переднерестовий період (навесні) у статевозрілих риб, незалежно від статі, з'являється шлюбне вбрання у вигляді шорсткого білуватого висипу на верхній частині голови. У самців шлюбне вбрання виражене краще, ніж у самок. Зрілих самок від самців можна відрізнити за більш повним м'яким черевцем та слабо помітною більш темною смугою, що проходить по середині черевця. Ознакою зрілості як для самок, так і для самців є припухлість та почервоніння генітального отвору. Восени вторинні статеві ознаки виражені гірше.

Інкубаційний період до виходу вільних ембріонів із ікри у стерляді, залежно від температури води, триває 5-11 діб. Після переходу на екзогенне живлення личинки залишають місця нересту і збираються в затоках, на плесах, де активно живляться дрібними кормовими організмами. Восени, з похолоданням води, цьоголітки концентруються у глибоких місцях водойм.

Стерлядь, як типова реофільна риба, віддає перевагу прохолодній, чистій та швидкій воді, разом з тим, добре пристосовується до постійного життя у слабкопроточних та стоячих водоймах (водосховищах, озерах, лиманах, ставах тощо), хоча ніколи в них не розмножується.

При схрещуванні деяких видів осетрових риб, зокрема із стерляддю, було виявлено, що одержані гібриди мають особливо цінні

в господарському відношенні якості, які дозволяють з найвищим рівнем ефективності вирощувати їх до товарної маси в ставах, басейнах та плавучих садках. Роботами, започаткованими проф. М.Т. Ніколюкіним, визначена особлива перспективність для використання в товарному осетрівництві гібрида білуги із стерляддю (бестера). Цей гібрид характеризується високим рівнем виживання, від батьківських видів він успадкував високу потенцію росту та хижий характер живлення (від білуги), а також пристосованість до постійного життя у прісній воді, високі смакові якості та раннє статеве дозрівання (від стерляді). Найвищим темпом росту при товарному вирощуванні відрізняється зворотній на білугу гібрид-білуга х (білуга х стерлядь).

Як і інші осетрові риби, стерлядь досить вибаглива до якості води. Обов'язковою умовою успішного культивування стерляді є підтримання сприятливої концентрації розчиненого у воді кисню. Оптимальний його вміст – не нижче за 6мг/л, але не менш 80% насичення. Із зниженням концентрації кисню до 4мг/л, особливо в умовах підвищених температур води, може виникати пригнічення дихання риб, що негативно позначається на інтенсивності їх живлення та рості. Порогові величини даного показника для стерляді становлять близько 2-3 мг/л. Особливо чутливі до нестачі кисню личинки, мальки та цьоголітки осетрових риб. Оптимальний для активної життєдіяльності та росту цьоголіток і старших вікових груп стерляді діапазон температур води наближається до 22-24°C. Проте навіть за відносно високої температури (до 27°C), в умовах сприятливого газового режиму в ставах і озерах, стерлядь продовжує активно житись і росте краще, ніж у річках. За температури води нижче + 17-18°C вона продовжує активно споживати їжу, але темп її росту значно знижується. Підвищення температури води за межі + 27-28°C на тривалий період для стерляді небезпечне і, особливо, на фоні погіршення кисневого режиму водного середовища. Для личинок і мальків верхні порогові величини температур дещо нижчі, температурний їх оптимум становить близько + 20-22°C.

Оптимальні величини водневого показника води (рН) для стерляді становлять 7,5-8 (допустимі норми –7-8,5), підвищення його до 9 і вище призводить до пригнічення загального стану риб. Досить чутлива стерлядь до органічного забруднення, в першу чергу, до вмісту у воді нафтопродуктів. Перманганатна окислюваність води не повинна перевищувати 20 мгО/л, вміст вільної вуглекислоти – 10 мг/л. За оптимальних умов утримання вміст у воді біогенів не повинен перевищувати: азоту нітратного – 1,0 мг/л; азоту нітритного – 0,1 мг/л;

фосфатів – 0,3 мг/л; загального заліза – 1,0 мг/л. У сольовому складі води вміст сульфатів та хлоридів за оптимальними величинами не повинен бути вищим за 50 мг/л по кожному показнику. Абсолютно неприпустима наявність у воді сірководню, метану та вільного хлору (табл.).

#### Вимоги до хімічного складу води при вирощуванні стерляді

Показники	Одиниця виміру	Норматив
Вміст розчиненого у воді кисню	мг/л	Не менше 6
Водневий показник води (рН)	мг/л	7-8
Концентрація CO <sub>2</sub>	мг/л	до 10
Перманганатна окислюваність	мгО/л	5-20
Концентрація нітратного азоту (NO <sub>2</sub> <sup>2+</sup> )	мгN/л	1,0
Концентрація нітритного азоту (NO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> )	мгN/л	0,1
Концентрація фосфатів (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> <sup>3+</sup> )	мгP/л	0,3
Концентрація сульфатів (SO <sub>4</sub> <sup>2+</sup> )	мг/л	50,0
Концентрація хлоридів	мг/л	50,0
Концентрація свинцю	мг/л	0,1
Концентрація цинку	мг/л	0,01
Концентрація сірководню	мг/л	0
Концентрація метану	мг/л	0
Концентрація вільного хлору	мг/л	0

## 1.2. Основи технології відтворення стерляді

### 1.2.1. Використання плідників стерляді, відловлених із природних водойм

У сучасному осетрівництві для одержання зрілих статевих продуктів стерляді на рибоводних заводах заготовлюють плідників стерляді проводять як правило, із природних водойм, де вони мешкають. Ці роботи проводять навесні або восени року, який передуює рибоводним роботам наступного. При їх відборі слід орієнтуватись на первинні та вторинні статеві ознаки, які у риби найбільш яскраво виражені. На тім'яних кістках стерляді від початку рострума і до кінця голови із спинної частини тіла зрілі риби обох статей мають сірувато-білий висип (так зване “шлюбне” вбрання”), який свідчить про те, що статеві продукти риб досягли IV стадії зрілості. У зрілих самок черевце припухле. Ознакою зрілості як самок, так і самців є припухлість генітального отвору та його почервоніння. Восени вторинні статеві ознаки виражені слабкіше. Разом з тим, стерлядь краще відловлювати восени, оскільки на кінець жовтня – початок листопада вона починає концентруватись на місцях зимівлі. Навесні після танення льоду, вона може швидко розповсюдитись у водоймі.

Відловлених восени плідників витримують у зимувалах, протягом 5 – 6 місяців, тобто до початку проведення з ними рибоводних робіт. Відлов зрілих плідників стерляді для одержання від них зрілих статевих продуктів можна проводити ставними, плавними сітками, закидними неводами та тралами. Мінімальна маса статевозрілих самців становить 300г, самок - 500г. Як правило, при відлові плідників слід орієнтуватись на таку середню масу риб: у самців 1-1,5кг, у самок-1,5-2кг.

Відібраних плідників у прорізах (не більше 30 особин на 1м<sup>3</sup>) доставляють у господарство. Швидкість транспортування не повинна перевищувати 10-12км/год. За штормової погоди транспортувати рибу не рекомендується з метою уникнення її загибелі. Відхід плідників за період транспортування відбувається, в основному, в результаті травмування риби при її відлові і він не повинен перевищувати 10%.

Відловлених восени плідників після доставки на рибоводне підприємство пересаджують у зимувальні стави ( площа – до 0,5 га, глибина – 2,5 – 3 м ), де їх утримують до весни. Щільність посадки плідників не повинна перевищувати 4 тис. екз. /га.



Якщо на рибоводному заводі є зрілі плідники, їх навесні відбирають при розвантаженні зимувалів, а потім разом з особинами стерляді, відловленими навесні, відсаджують у бетонні басейни або переднерестові стави ( по 300 самців або 100 – 150 самок у кожний ), де їх витримують до одержання від них зрілих статевих продуктів (20 – 30 діб ).

### **1.2.2. Одержання зрілих статевих продуктів стерляді**

Роботи з штучного відтворення стерляді розпочинають з моменту настання стійкої температури води 11 -12<sup>0</sup>С (оптимум 13 - 15<sup>0</sup>С ). Завершальний період одержання зрілих статевих продуктів від плідників супроводжується підвищенням температури води до 16 - 17<sup>0</sup>С. Для стимулювання дозрівання плідників використовують ацетоновані гіпофізи осетрових риб. Техніка приготування суспензії ацетонованих гіпофізів звичайна. В роботі з самками і самцями застосовують одну ін'єкцію. За мінімальної температури води (11 - 13<sup>0</sup>С) дози гонадотропної речовини ацетонованих гіпофізів для самок становлять 4,0 – 4,5мг/кг маси плідників, для самців – 2,5- 3,0 мг/кг. З підвищенням температури води за межі 14- 15<sup>0</sup>С, залежно від готовності плідників, достатніми виявляються дози 2,5- 3,5 мг/кг ( для самок ) та 1,5- 2,5 мг/кг ( для самців ).

Відібраних плідників до початку гормональної стимуляції протягом 1,5-2 діб витримують у пластикових лотках з постійною проточністю води без годівлі. Оптимальна температура для цього періоду - 13-14<sup>0</sup>С. У лотках самок і самців розподіляють на групи (по 10, 20, 30 екз. в кожній групі ) і кожну групу ін'єктують з інтервалом 2-3 год. Приблизний у часі інтервал між групами у ін'єкціях зберігається і до початку дозрівання риб, що дозволяє більш якісно провести роботи з відбору зрілих статевих продуктів у самок і самців. Ін'єктування самців ( у зв'язку із більш швидким їх дозріванням ) доцільно виконувати через кілька годин після проведення ін'єкцій самкам. Тривалість дозрівання плідників змінюється залежно від температури води. За температури води 12-13<sup>0</sup>С овуляція ікри може відбуватись через 36-48 год. після гіпофізації риб. З підвищенням температури води до 15-16<sup>0</sup> С цей процес скорочується до 20-30 годин. Певні корективи в тривалість дозрівання риб можуть вносити коливання температури води в період післяін'єкційного витримування плідників. Зниження температури води негативно позначається на ході дозрівання риб – затримує овуляцію. У зв'язку з цим, урахувавши

часті весняні похолодання, для рибоводних місткостей під час післяін'єкційного витримування плідників доцільно передбачити можливість терморегуляції води в інкубаційному цеху. Найкращі результати можна одержати в умовах стабільної температури води з повільним її підвищенням на 0,5-1,0<sup>0</sup>С у період дозрівання риб.

У процесі проведення рибоводних робіт самок і самців у лотках утримують окремо за статтю з постійною подачею води ( до 15-20 л/хв на 1м<sup>3</sup> ). Щільність посадки риб із середньою масою 1-1,5 кг у прямокутних лотках з об'ємом води 1,5 м<sup>3</sup> - не більше 20-25 екз./м<sup>3</sup>. Обов'язковою умовою витримування плідників у них є сприятливий кисневий режим водного середовища (концентрація кисню – не менше 6 мг/л ).

### **1.2.3. Методика роботи з плідниками при одержанні зрілих статевих продуктів**

Приблизно за 2 год. до початку можливої овуляції яйцеклітин здійснюють обстеження самок, оскільки у деяких з них цей процес відбувається швидше. Після того, як він розпочався (виділення вільних ікринок через генітальний отвір), приблизно через 1-1,5 год. настає повне відділення ооцитів від яйценосних пластин, тобто остаточне дозрівання статевих продуктів.

Після установлення факту початку овуляції ікри розпочинають роботи з одержання сперми від самців. Молочко у самців зціджують в окремий сухий посуд (пробірки) шляхом масажу черевця та вигинання тіла риби. Одержана сперма аналізується за концентрацією та рухливістю сперміїв (за шкалою Г.Персова). Рідка, тобто майже прозора сперма (менше 0,2 млрд/см<sup>3</sup>), а також така, що має рухливість сперматозоїдів 2-3 бала, відбраковується. Від добре підготовлених самців стерляді масою 0,5-1,5 кг (5-9 – річки) можна в середньому одержати в трьох - п'яти порціях від 30 до 60 мл доброякісної сперми. Інтервали між відбиранням порцій сперми близько 2 год.

Самку виймають з води, після того як риба заспокоїться, масажують задню частину її черевця. У риби, що починає дозрівати, під час легкого натискання, з генітального отвору виділяється невелика кількість вільних зрілих ікринок. Орієнтиром початку дозрівання самок може бути їх поведінка. Особини, що дозріли, як правило, починають збиватись у групи. Іноді початок дозрівання окремих риб, що перебувають у лотоці, можна визначити візуально або рукою на дотик за окремими розсіяними по дну рибоводної

місткості ікринками. Проте в останніх двох випадках неможливо визначити початок овуляції яйцеклітин у кожної конкретної риби. Приблизно через 40-60 хв. після цього настає повне відокремлення ооцитів від яйценосних пластин, тобто тотальне дозрівання статевих продуктів. Якість ікри залежить від точності визначення строків її одержання. Бажано обрати такий стан, коли більша частина ооцитів вже овулювала і перебуває у порожнині тіла, а останні легко сповзають з ястика.

Враховуючи особливу цінність плідників стерляді, слід застосовувати прижиттєвий спосіб відбору ікри. З цією метою після визначення моменту досягнення самкою стану повного дозрівання, її обтирають чистим рушником і розпочинають відбір ікри. Першу порцію ікри зціджують після легкого масажу, обережно натискаючи на черевце. Від однієї риби масою 1 кг, таким чином, вдається одержати кілька тисяч ікринок (до 15-20 г). Потім для відбору ікри, що залишилась у черевній порожнині, роблять невеликий (6-8 см) розтин черевної стінки на деякій відстані від статевого отвору (трохи вище черевних плавців) та дещо відступивши від центральної лінії черева. Поле розтину попередньо обробляють спиртовим розчином йоду. Надріз роблять дуже обережно, з таким розрахунком, щоб лезо скальпеля не входило в черевну порожнину (використовують скальпель з одностороннім загостренням леза). Збільшують надріз до необхідних розмірів хірургічними ножицями. Під час проведення операції повністю виключають можливі ушкодження внутрішніх органів. Надріз проводять дещо відступивши від центральної лінії черевця, що дозволяє, не ушкодивши великі кровоносні судини, виконати майже безкровну операцію. В процесі проведення операції самка утримується догори черевцем. Після розтину порожнини самку повертають черевцем вниз на бік із сторони надрізу, злегка розсувають руками краї розтину і ікра витікає в суху емальовану мисочку. Залишки ікри вибираються з порожнини тіла спеціальною ложечкою. Після відбору ікри самку кладуть догори черевцем і зашивають розріз кетгуттом. Накладання швів виконують лише хірургічним методом за допомогою спеціальної хірургічної голки та голкоутримувача. Хірургічна голка в процесі накладання швів вводиться з внутрішнього боку порожнини, щоб не ушкодити внутрішні органи риби. Шви накладають із розрахунку – один шов на кожні 10-12 мм розтину. Весь процес відбору статевих продуктів, що складається з трьох основних операцій – розтину черевної порожнини, відбору зрілої ікри та накладання швів, необхідно виконувати у максимально стислі строки (не більше 6-7 хв.). Після закінчення

операції рибу випускають у завчасно підготовлений лоток для відпрацьованих самок. У лотках прооперованих риб утримують до перших ознак загоювання ранки. У бетонні басейни відразу після операції плідників висаджувати не рекомендується, тому що шов травмується, при контакті риби з дном і стінками рибоводних місткостей, і його загоювання йде гірше. Повне загоювання рани у самок, після їх пересадки триває протягом місяця. Як правило, їх виживання у післянерестовий період становить не менше 80%.

З метою спрощення процесу одержання ікри доцільно використовувати спеціальні технологічні пристрої для фіксації самок стерляді у нерухомому стані. Зокрема, використовують дерев'яні підставки у вигляді відкритого з обох боків жолоба з гумовими зажимами для утримання риби в нерухомому стані.

У світовій рибоводній практиці останнім часом при одержанні зрілої осетрової ікри прижиттєвими методами широко застосовуються анестезуючі речовини, зокрема, розчин "2-Phenoxuethanol" (10 мл на 30 л води). Час перебування риб у розчині до втрати можливості рухатись близько 3-4 хв. Після виконання повної рибоводної операції рибу переносять у чисту проточну воду, де через кілька хвилин її стан знову нормалізується.

Від добре підготовлених самок стерляді масою тіла 1-2 кг (5-9-річки) можна в середньому одержати від 20 до 35 тис. ікринок. Кількість ікринок у 1 г ікри, як правило, знаходиться в межах 125-140. Плодючість самок змінюється залежно від маси риб та умов їх утримання.

Самки, від яких була одержана ікра, в більшості випадків пропускають один нерестовий сезон, тобто, можуть використовуватись для відтворення один раз у два роки (іноді рідше).

#### **1.2.4. Осіменіння, знеклеювання та інкубація ікри**

Перед осіменінням з посудини з ікрою доцільно обережно злити порожнинну рідину (в разі, коли її багато). Осіменіння ікри здійснюють "напівсухим" способом. З цією метою з розрахунку на 1 кг ікри додають суміш сперми від двох - трьох самців (всього 10-15 мл сперми), яку виливають у посудину з водою (співвідношення сперми до об'єму води - 1:200), швидко перемішують і приливають до ікри. Ікру та розведену у воді сперму старанно перемішують пучком пір'я протягом 3-4 хв, після чого, воду із спермою зливають. Для звільнення

від залишків сперми, слизу, порожнинної рідини ікру доцільно промити чистою водою, після чого її знеклеюють.

Температура води у посудинах з ікром під час проходження процесу запліднення повинна наближатись до температури води у рибоводних місткостях з плідниками під час їх дозрівання та у інкубаційних апаратах, де у подальшому буде інкубуватись запліднена ікра (різниця не більше 1°C).

За умов виконання зазначених технологічних вимог та наявності доброякісних статевих продуктів, одержаних від добре підготовлених плідників, показники запліднення ікри бувають досить високими - не менше 80%. Заплідненість ікри визначають на п'ятій стадії ембріонального розвитку (стадія 4-х бластомерів).

Для знеклеювання заплідненої ікри стерляді використовують чистий проморожений річковий мул (0,5 л мулу на 10 л води), або суспензію талька (100 г тальку, 6,5 г кухонної солі на 10 л води). Суспензію ілу чи тальку заливають у запліднену ікру і здійснюють безперервне її перемішування, періодично додаючи знеклеюючу рідину. Процес знеклеювання ікри стерляді триває близько 40-45 хв. Після цього ікру промивають чистою водою і поміщають в інкубаційні апарати.

Інкубують ікру в апаратах системи Ющенка або "Осетер". Завантаження ікри у апарати становить 0,8-1 кг на один ящик. Вміст розчиненого у воді кисню під час інкубації ікри стерляді не повинен бути нижчим за 6 мг/л (оптимум 7-9 мг/л). Оптимальна температура води для розвитку ембріонів - 14-18°C. За такої температури початок викльову вільних ембріонів з ікри припадає на 5-7 добу інкубації і триває до 30-40 годин. Вживання вільних ембріонів, що вийшли з ікри нормальної якості, становить не менше 70-80% від заплідненої ікри, кількість виродливих форм не перевищує 10%. Відхід за період інкубації пов'язаний переважно з розвитком грибка сапролегнії. Одноденні вільні ембріони мають масу 7-12 мг.

Із зниженням температури води під час інкубації спостерігається значне уповільнення процесів розвитку ембріонів (до 10-12 діб) та наступного розвитку вільних ембріонів у постембріональний період. Зокрема, із зниженням температури за межу 10°C викльов вільних ембріонів продовжується до 3-3,5 діб і більше. У подальшому затримуються процеси переходу личинок на екзогенне живлення, може відбуватись значний відхід личинок (до 90%) у перші 10-12 днів постембріонального розвитку. Зважаючи на це, важливою умовою успішної інкубації ікри є оснащення рибоводних цехів, призначених для відтворення осетрових риб у ранні

строки, пристроями, що дозволяють проводити роботи у контрольованому режимі основних факторів середовища, зокрема, доцільно передбачити можливість терморегуляції та штучного збагачення води киснем.

У процесі інкубації ікри щоденно здійснюють відбір з апаратів мертвих ікринок. З метою боротьби із грибок сапролегнією проводять обробку ікри барвниками, зокрема, фіолетовим “К” (з розрахунку 10 мг на літр води). Обробку проводять починаючи з другої доби інкубації – 2-3 рази за експозиції 15-20 хв. Для профілактики розвитку грибка використовують також розчин калію перманганату (0,5 г на 1 л води), яким обробляють інкубаційні апарати перед закладанням у них ікри.

У період інкубації необхідно захищати ікру від прямого сонячного проміння та уникати яскравого освітлення приміщення інкубаційного цеху.

#### **1.2.5. Методи утримання вільних ембріонів та підрощування молоді до життєздатних стадій. Вирощування молоді стерляді у лотках**

Вирощування молоді стерляді з личинок проводять за різними методами: у лотках, комбінованим та у ставах. У всіх трьох варіантах молодь вирощують до кінцевої маси 3 г (фізіологічно-повноцінна молодь, для зариблення водойм).

Після викльову з ікринок вільних ембріонів витримують у стандартних пластикових лотках (4,5x0,7x0,5 м) з постійним водообміном (повна заміна води за 1-1,5 години). Рівень води в лотках не повинен перевищувати 30-35 см. На цьому етапі в лотки подається добре відфільтрована вода без наявності сторонніх дрібних організмів та з мінімальною кількістю завислих речовин. Особлива увага надається абіотичним факторам середовища: сприятлива температура води перебуває в межах 15-21°C (недопустиме її зниження за межі 11-12°C), концентрацію розчиненого у воді кисню підтримують на рівні не нижче 6 мг/л (оптимум – 8-9 мг/л). Необхідно уникати падіння сильного струменя води на передличинок. Щільність посадки вільних ембріонів у період їх витримання у лотках до пересаджування на подальше підрощування - 20-30 екз./л. Пересадку вільних ембріонів у лотки здійснюють після завершення фази “роїння”. В цей період їх переносять разом з водою у завчасно підготовлені лотки для подальшого підрощування. Початкова

щільність посадки передличинок у лотках для подальшого підрощування становить до 10 тис. екз./м<sup>3</sup>.

Одним із найвідповідальніших і складних моментів технології штучного відтворення осетрових риб є переведення личинок на активне живлення. Саме на цьому етапі, в разі не виконання певних технологічних вимог, можливий найбільший відхід осетрової молоді. Вік переходу личинок стерляді на екзогенне живлення залежить від температури води. За оптимальної температури (17-20°C) личинки масово починають активно житись на 6-8 добу після викльову за середньої маси 18-20 мг. Проте підгодовувати личинок необхідно розпочинаючи ще на етапі змішаного живлення.

Перехід личинок на активне живлення відбувається, як правило, з незначним відходом (до 10-15%), якщо концентрацію дрібного живого зоопланктону (коловертки, науплії ракоподібних та дрібні форми гіллястовусих рачків) у лотках підтримують на рівні 50-100 г/м<sup>3</sup> води, що збільшує ймовірність контакту личинок з кормовими організмами, або в них вносять у вигляді гомогенної пасти культуру олігохет чи каліфорнійського черв'яка.

Найліпшим живим кормом у перші 5-7 днів підрощування є науплії рачка *Artemia salina*. Науплії артемії мають високу кормову цінність, низька їх рухливість полегшує пошук і захоплення їх личинками риб. У зв'язку з цим на рибних господарствах, які займаються підрощуванням молоді осетрових, доцільно створити умови для інкубації яєць артемії. При виведенні науплій з раціону у міру росту риб, заміну необхідно проводити з поступовою адаптацією личинок стерляді до нового виду живих та штучних кормів.

Кормових зоопланктерів, з метою згодовування молоді стерляді, можна виловлювати з водойм різного типу: водосховищ, водойм-охолоджувачів, ставів тощо. Сачки та різноманітні уловлювачі для заготівлі зоопланктонних кормових організмів виготовляють з млинарського сита №27-30. Для запобігання проникненню у лотки недоступних за розміром кормових організмів, а також окремих паразитів (у першу чергу аргулюсів та триходин), рибу годують тільки відфільтрованими зоопланктерами. Фільтри для проціджування зоопланктону виготовляють з млинарського сита різних номерів, що дає змогу регулювати розмірність кормових організмів. У перші 5-7 днів підрощування у лотки разом з наупліями артемії слід випускати відловлених зоопланктерів, які відфільтровуються через млинарське сито №27-30, у наступні 3-5 днів – через сито №22-25, в подальшому – через сито №12-15. На завершальних етапах підрощування (після досягнення личинками

маси 300-350 мг) у лотоки можна задавати організми, проціджені через сітку з розміром вічка 1 мм. У всіх випадках, з метою запобігання проникненню у лотоки триходин, відфільтрованих за розміром зоопланктерів разом з водою зливають у неглибокий сачок, виготовлений з млинарського сита №32. Паразити проціджуються з водою, а густу масу рачків, яка залишилась на сітці, швидко переносять у лоток з молоддю стерляді.

Як і на етапі переходу личинок на активне живлення, так і на наступних етапах годівлі молоді живими зоопланктонними організмами, їх концентрацію в лотоках, для повного забезпечення риби кормом, доцільно постійно підтримувати на рівні близько 50 г/м<sup>3</sup>. Серед організмів зоопланктону для згодовування личинкам стерляді необхідно використовувати представників гіллястовусих рачків (дафнії, моїни, босміни тощо). Дорослі форми веслоногих ракоподібних личинки стерляді споживають неохоче. Ці рачки досить рухливі, у зв'язку з чим їх захоплювати личинкам складніше. Для гарантованого забезпечення личинок стерляді достатньою кількістю живих кормів, в осетрових господарствах повинні мати цехи з розведення живих кормових організмів (дафнієві ями, цехи з розведення олігохет та каліфорнійського черв'яка тощо).

Кормовий коефіцієнт при годівлі зоопланктонними організмами личинок і мальків стерляді може змінюватись у межах від 6 до 10.

Протягом другої половини періоду підрощування молодь стерляді підгодовують подрібненими і цілими олігохетами, дрібними личинками хірономід, подрібненим м'ясом молюсків та іншими натуральними кормами, пам'ятаючи про те, що молодь стерляді необхідно поступово привчати до нового виду корму.

Підрощування осетрової молоді в спеціалізованих осетрових господарствах проводиться, також з годівлею її високоякісними стартовими штучними кормами з додаванням до них 10-20% живих кормів. Відповідно до маси осетрової молоді рекомендована така розмірність крупки штучних кормів: (молодь до 0,1 г) – 0,2-0,4 мм; (0,1-0,3 г) – 0,4-0,6 мм; (0,3-1,0 г) – 0,6-1,0 мм; (1-2 г) – 1,0-1,5 мм; (2-5 г) – 1,5-2,5 мм. Добова норма годівлі високоякісними стартовими осетровими кормами, залежно від віку личинок та температури води, може змінюватись у межах від 2 до 15% від маси риб. Найвища ефективність годівлі досягається за багаторазового згодовування кормів (не менше 10-12 разів на добу) за їх поїданням, а також за умови цілодобової нормованої годівлі з використанням автогодівниць.



Оптимальними для личинок і мальків осетрових, у тому числі стерляді та її гібридних форм з іншими видами осетрових риб, є дієти, що містять не менше 400 г перетравного протеїну на 1 кг корму в сухому вигляді. Для нормального росту та розвитку осетрові потребують додаткового введення в комбікорми комплексу вітамінів, макро- та мікроелементів. Стартові осетрові комбікорми за різними рецептами 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, вітозар (шроти з пшеничних зародкових пластівців), дріжджі, сухі відвійки, спеціальні полівітамінні премікси та інші компоненти. Ефективність використання комбікормів значною мірою залежить від якості компонентів, насамперед рибного борошна. Високі рибоводні результати дає згодування спеціальних стартових осетрових комбікормів датського виробництва (Aller aqua).

У багатьох випадках за наявності стартових осетрових кормів високої якості їх вводять до раціону риб вже на початкових етапах підрощування (з 3-5 доби), згодовуючи незначними порціями одночасно з дрібними зоопланктонними організмами. Поступово, у міру росту личинок (з досягненням ними середньої маси 100-150 мг), їх переводять на живлення виключно штучними кормами.

За відсутності добре збалансованих стартових комбікормів з точно визначеними рецептами та нормами згодування, протягом перших 25-30 діб підрощування (до досягнення середньої маси не менше 0,4-0,5 г) молодь стерляді доцільно годувати виключно живими кормовими зоопланктерами з додаванням подрібнених олігохет, найдрібніших личинок хірономід та іншого натурального корму відповідного розміру (зокрема каліфорнійського черв'яка). Протягом наступних 7-10 днів молодь поступово привчають до споживання штучних пастоподібних кормосумішей із вмістом протеїну 26-28% (у сирому кормі). Однією з таких може бути кормосуміш, виготовлена на основі рибного фаршу такого складу (%): фарш рибний невисокої жирності-50; борошно рибне-13; борошно м'ясо-кісткове -7; борошно кров'яне -5; дріжджі кормові -8; шрот соняшниковий -5; пшеничне борошно -2; риб'ячий жир -1; фосфати -6; масло рослинне -2. Крім зазначених компонентів, до складу кормосумішей для молоді стерляді можна вводити фарш із дрейсени, а також фарш з печінки та селезінки сільськогосподарських тварин (до 20-25% від загальної кількості корму). Співвідношення живих і штучних кормів у раціоні на початку переводу молоді на штучний корм повинно становити 9:1, потім 8:2 і т.д.

Найкращі рибоводні результати за темпом росту та виживанням мальків одержують за умов одночасної годівлі риб живими кормовими організмами та кормосумішами протягом періоду підрощування. При цьому природні корми (зоопланктон, олігохети, личинки хірономід, подрібнений каліфорнійський черв'як тощо) повинні забезпечувати не менше 25-30% харчових потреб риб. Пастоподібні корми згодовують 4-5 разів на день невеликими порціями, прикріплюючи дрібні шматочки фаршу до стінок та дна лотків, слідкуючи за їх поїданням. Живі корми повинні перебувати у лотоці постійно, особливо вночі, коли задавання штучних кормосумішей припиняється. За цих умов витрати пастоподібних кормосумішей на одиницю приросту маси риб не перевищують 5-6 одиниць. У період привчання мальків до штучних кормосумішей до них доцільно вводити (до 20-30% від загальної маси) свіжевідловлених зоопланктонних ракоподібних.

Для попередження у молоді стерляді авітамінозу В<sub>1</sub>, кормову рибу та дрейсену перед виготовленням фаршу проварюють. Сиру рибу та дрейсену у складі фаршу слід використовувати не частіше 2 днів на тиждень, у проміжках між згодовуванням проварених компонентів. Бульйон, що утворився при відварюванні риби та молюсків використовують при змішуванні пастоподібного корму. Рибний фарш слід обов'язково протерти через капронове сито №10 для виділення дрібних кісток. При введенні до складу кормосуміші усі компоненти ретельно подрібнюються до мінімально можливого розміру часточок. Використовуються пастоподібні кормосуміші лише у свіжому вигляді. Не можна згодовувати рибі гарячий та мерзлий корм.

Під час підрощування молоді стерляді в лотоках необхідне щоденне їх очищення від екскрементів, намулу та залишків штучного корму (ліпше кілька разів на день). Особливу небезпеку створює штучний корм, який тривалий час знаходиться в лотоках. У молоді стерляді, яка живиться залишками такого корму, може виникати отруєння з подальшим її масовим відходом.

У процесі підрощування проводять сортування личинок і мальків стерляді за масою тіла та поступове зменшення їх щільності від початкової (10 тис.екз. /м<sup>3</sup>). На завершальному етапі підрощування після досягнення мальками середньої маси 0,5-1 г їх щільність посадки у лотоках не повинна перевищувати 2,5-3 тис.екз. /м<sup>3</sup>.

Важливе значення належить якості води, що надходить у лотоки. Вода не повинна мати значної кількості завислих речовин, що досягається за рахунок її проходження через фільтри та відстійники.

Водообмін у лотках доцільно підтримувати на рівні повної заміни води протягом однієї-двох годин (не менше 10 разів протягом доби). Концентрація розчиненого у воді кисню не повинна бути меншою 6 мг/л (оптимум 7-9 мг/л). Інтенсивному живленню та росту молоді стерляді сприяє температура води, що перебуває в межах 18-25°C. Найменших витрат кормів в умовах оптимального кисневого режиму можна досягти за температури 22-24°C.

У зазначених умовах середовища та в разі виконання всього комплексу технологічних вимог за 50-60 днів підрощування у лотках молодь стерляді досягає середньої маси не менше 3 г, виживання від личинок (у період переходу на активне живлення) перевищує 50%.

### **1.2.6. Транспортування заплідненої ікри, сперми та підрощеної молоді стерляді**

Транспортування ікри та різновікової молоді стерляді на значні відстані може бути успішним за умов виконання ряду основних вимог. Запліднену ікру доцільно перевозити в герметично закритих поліетиленових пакетах на стадіях гаструли та відразу після проходження стадії жовточної пробки (стадія ранньої нейрули). Норму завантаження в один пакет місткістю 30 л ліпше витримувати на рівні не більше 1-1,5 кг. Пакет на половину об'єму заповнюють водою та ікрою. Простір, що залишився, заповнюють медичним або технічним киснем. Пакети закладають у картонні ящики. Температуру води в пакеті під час транспортування слід підтримувати на рівні близько 10-12°C, що досягається за допомогою льоду, закладеного у водонепроникні місткості біля пакетів з ікрою. Час транспортування - 18-24 год. У дорозі пакети доцільно періодично злегка хитати для збагачення води киснем та перемішування ікри. Доставлену на місце ікру в тих же пакетах поміщають у місткість з водою для поступового вирівнювання температури, після чого ікру завантажують у інкубаційні апарати.

Доінкубування ікри проводять за оптимальної температури води у апаратах системи Ющенка, або у спеціальних осетрових інкубаційних апаратах типу "Осетер" за нормативних показників їх завантаження.

Сперма повинна транспортуватись у сухих щільно закритих стерильних місткостях, обгорнутих двома шарами поліетиленової плівки і установлених у термосі з подрібненим льодом. У таких умовах за температури 3-4°C вона зберігає до 80% активних сперміїв

протягом 3-4 діб (із заміною льоду). Підвищення температури до 15-20°C веде до скорочення строків зберігання сперми до 2 год.

У поліетиленових пакетах з киснем і наполовину заповнених водою можна також перевозити вільних ембріонів у 1-2 – денному віці.

Перевезення молоді масою 1-5 г можна здійснювати спеціальним живорибним транспортом. При перевезенні на значні відстані (більше 3-4 год.) необхідна постійна штучна аерація води. За тривалого перевезення в живорибні машини з транспортуючою місткістю 3 м<sup>3</sup> та постійною аерацією води рекомендується завантажувати не більше 10-12 тис.екз.мальків масою 2-3 г. Перевезення ліпше виконувати в нічний час з поступовим охолодженням води до 15-10°C. Бажано обирати прохолодні похмурі дні. За добу до транспортування рибу припиняють годувати, витримуючи її у чистій проточній воді. Перед завантаженням риби в автоцистерни проводять попередню аерацію води з відкритими люками протягом 10-15 хв. 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, завдовжки 65 см, які упаковують у картонні коробки. В стандартний пакет за температури води 15-20°C, залежно від тривалості перевезення, завантажують від 0,1 до 0,5 кг молоді. В коробки з пакетами поміщають водонепроникні місткості з льодом для зниження температури води до 12-10°C.

Під час завантаження осетрової молоді в транспортуючі місткості необхідно дотримуватись особливої обережності, виключаючи травмування та підсушування риби, інакше спостерігається її високий відхід. Після зниження температури води в процесі перевезення, у місці доставки риби необхідно повільно вирівняти її показники з такою місткостей та водойм, куди буде поміщатись молодь.

З метою максимального збереження завезеного матеріалу, підрощування молоді доцільно проводити у контрольованих умовах рибних господарств з використанням пластикових лотоків та басейнів різної конструкції, а також з обов'язковою годівлею риб живими кормами та штучними стартовими кормосумішами високої якості.

### 1.3. Вирощування різновікових груп стерляді у ставах

У зв'язку з гострим дефіцитом ремонтно-маточного матеріалу стерляді, господарствам, що розпочинають займатись культивуванням даного виду осетрових риб, можна рекомендувати, використовуючи завезений іхтіологічний матеріал, одночасно проводити роботи з вирощування товарної продукції та формування власних вихідних стад плідників. Паралельно, з метою підвищення прибутковості виробництва та розширення сфери рибогосподарської діяльності, доцільно проводити формування ремонтно-маточних стад інших об'єктів товарного осетрівництва, в тому числі, і для подальшого продукування їх гібридних форм із стерляддю.

Оптимальними абіотичними факторами середовища для стерляді є температура води - 20-25С°, відсутність органічного забруднення, вміст розчиненого у воді кисню - вищий за 6 мг/л, слабколужне водне середовище (рН=7-8).

Для випасного вирощування стерляді придатні стави площею від 1 до 10 га з інтенсивним розвитком зоопланктону та м'якого зообентосу (оптимально, за середньосезонною біомасою відповідно, не менше 25 г/м<sup>3</sup> та 20г/м<sup>2</sup>).

При вирощуванні осетрових риб з підгодовлею штучними кормами найліпші результати одержують у невеликих ставах площею до 1 га. Кормом можуть бути свіжі пастоподібні корми густої консистенції, добову норму яких згодовують з годівниць різної конструкції (до 20 шт. /га) за 2-3 рази на день. Розпочинати годівлю доцільно вранці – о 6-7 годині, коли риба особливо охоче споживає корми. Багаторазова годівля протягом доби дозволяє за однакової кількості кормів підвищити рибопродуктивність і зменшити витрати кормів на одиницю приросту маси риб.

Корм необхідно згодовувати у точно визначений час, що також суттєво підвищує ефективність годівлі. Рибу не можна годувати у засмічених та зарослих водоймах. Корми задають лише у добре меліоровані стави.

Найліпші результати дає годівля риб з підйомних годівниць площею 1,5-2м<sup>2</sup>. Вони дозволяють легко слідкувати за поїданням корму і, в разі необхідності, змінювати місця годівлі. Дещо гірші результати дає годівля осетрових із використанням кормових місць (доріжок), які попередньо очищуються від намулу, дезинфікуються і ущільнюються. Кормові місця та годівниці необхідно розташовувати по акваторії всієї водойми із незначним згущенням до водовипуску. На неглибоких ділянках водойми, куди осетрові виходять рідко,

облаштовують по декілька таких майданчиків, тому що в прохолодні дні риба може рівномірно розподілятися по всій площі ставу.

За високих літніх температур більшу частину кормів слід задавати в найбільш глибоких ділянках ставів. Для запобігання захворювань риби кормові місця необхідно дезинфікувати один –два рази на місяць вапном із розрахунку 1-1,5 кг на одне кормове місце. При використанні годівниць, крім дезинфекції, один раз на місяць їх промивають і витримують на сонці.

Годівлю риби слід суворо нормувати за поїданням кормів. Перед подачею нової порції, необхідно впевнитись, чи була з'їдена попередня порція. При неповному поїданні кормів наступну порцію зменшують, коригуючи в подальшому режим годівлі. Якщо риба не з'їла корм, необхідно припинити його задавання і з'ясувати причину (якість кормів, фізіологічний стан риби, гідрохімічний режим і т.д.) і тільки після цього вживати необхідних заходів.

Високі рибоводні результати можуть бути одержані за вирощування усіх вікових груп осетрових риб на добре збалансованих гранульованих кормах з високим вмістом протеїну (більше 40%). В умовах ставового рибництва, поряд із штучними кормами, до складу їжі осетрових повинні входити природні корми, які є джерелом надходження в організм риб вітамінів, мікроелементів та інших життєво важливих речовин. У першу чергу це є важливим саме при вирощуванні стерляді, яка, порівняно з іншими об'єктами товарного осетрівництва (бестер, ленський осетер тощо), більш вибаглива до якості штучного корму і менш охоче його споживає. Тому, незалежно від рівня інтенсифікації ставового рибництва, під час вирощування усіх вікових груп стерляді першочергову увагу слід приділяти заходам щодо стимуляції розвитку природної кормової бази. Слід також пам'ятати, що стерлядь, як і більшість інших видів осетрових риб, досить складно звикає до нового виду штучного корму, що вимагає поступової її адаптації до зміни раціону.

Для вирощування усіх вікових груп осетрових, у тому числі стерляді, доцільно використовувати стави дещо глибші, ніж для коропа (середні глибини не менше 1,5-1,8 м з окремими більш глибокими ділянками - до 2,5-3,5 м). Вони не повинні бути сильно замуленими (осетрові не проникають глибоко в мул у пошуках кормових організмів) та зарослими підводною рослинністю, особливо нитчастими водоростями. Заростання нитчастими водоростями особливо небезпечне при вирощуванні осетрової молоді. У зв'язку з цим бажаним додатковим об'єктом вирощування в осетрових ставах може бути білий амур (дво-, трілітки).

Під час інтенсивної годівлі осетрових штучними кормами важливою умовою успішного вирощування риби є створення в ставах необхідного рівня водообміну, який дозволяє підтримувати якість води на належному рівні. Заміна води в ставах з осетровими, що утримуються в режимі інтенсивної годівлі, повинна відбуватись через кожні 8-10 діб.

Для зимового утримання осетрових риб слід використовувати спеціальні зимувальні стави з можливістю штучної аерації води (в разі необхідності). Вміст розчиненого у воді кисню не повинен знижуватись за межі 5 мг/л. Восени та рано навесні рибу доцільно підгодовувати штучними кормами. Зимувальні стави облаштовують на щільних ґрунтах. Такі стави повинні бути проточними. Повна зміна води у зимувальних ставах повинна відбуватись за 8-15 діб. Площа зимівників коливається від 0,2 до 1,0 га. Глибина ставів повинна забезпечувати незамерзаючий шар води від 1,5 до 1,7 м. Зимівля різних вікових груп та видів осетрових здійснюється окремо.

Літні маточні стави потрібно створювати в тому випадку, коли в господарстві є власне маточне стадо та ремонт. Для літніх маточних ставів можна використовувати найліпші вирощувальні водойми, які за умовами середовища повною мірою відповідають біологічним вимогам осетрових риб.

Незважаючи на безумовні перспективи інтенсивного вирощування осетрових риб у ставових господарствах країни, у зв'язку з гострим дефіцитом рибопосадкового матеріалу та певними складнощами в організації повноцінної годівлі риб, рекомендується у найближчі роки застосовувати їх випасне та напівінтенсивне вирощування в ставах за трилітнього циклу рибництва разом з планктоноїдними, детритоїдними рибами та споживачами макрофітів (у першу чергу веслоносом, білим товстолобом, білим амуром та деякими іншими рибами). Загальна рибопродукція в цьому випадку за рахунок осетрових та інших об'єктів полікультури може перевищити 1000 кг/га. Враховуючи високі реалізаційні ціни на осетрову продукцію, вирощування риби у такій полікультурі, за чіткого дотримання всіх технологічних вимог, може бути економічно вигідним.

Одна з відпрацьованих в останні десятиліття в умовах ставових господарств Астраханської області Росії технологічних схем товарного вирощування стерляді за трилітнього циклу ведення ставового рибництва містить ряд послідовних етапів:

- підрощування личинок у пластикових лотках і басейнах із щільністю посадки 15 тис.екз. на 1 басейн протягом 20-30 днів до середньої маси 150-300 мг з виходом 70-80%;
- вирощування життєздатної молоді середньою масою 3 г у спеціальних малькових ставах протягом 25-40 днів за щільності посадки підрощених личинок до 100 тис.екз./ га з виживанням риби 50 %;
- вирощування цьоголіток у вирощувальних ставах I порядку, за щільності посадки стерляді масою 3 г 15-30 тис.екз./га, до середньої маси 25-50 г з виходом 70 %;
- зимівля цьоголіток у спеціальних зимувальних ставах за щільності посадки, залежно від середньої маси риби (25-50 г), від 60 до 120 тис.екз./га з виходом до 90% (за умов належної якості рибопосадкового матеріалу);
- вирощування дволіток у вирощувальних ставах II порядку за щільності посадки до 3 тис.екз./га, в моно- та полікультурі з рослиноїдними рибами, до середньої маси 100-200 г за виживанням 80-90%;
- зимівля дволіток за щільності посадки 25-30 тис.екз./га та виживанням риби до 90%;
- вирощування товарної стерляді до середньої маси 350-400 г у нагульних ставах за щільності посадки дворічок 1,5-2,5 тис.екз./га (можлива полікультура з рослиноїдними рибами), за виживання риби 80-90% та кінцевої рибопродукції (за стерляддю) до 500-600 кг/га.

Дана технологія розроблена в умовах ставових господарств Астраханської області Росії і може бути певним орієнтиром, у першу чергу, для господарств Степової зони України. Технологією передбачено вирощування риби у ставах площею 2-4 га із середніми глибинами 2м з виконанням комплексу інтенсифікаційних та рибоводно - меліоративних заходів (спеціальна підготовка ставів, внесення органічних та мінеральних добрив, спрямоване формування природної кормової бази шляхом вселення маточної культури гіллястовусих ракоподібних, заходи запобігання заростання водойм тощо), спрямованих у підсумку на оптимізацію умов середовища та максимальне забезпечення риби природною їжею з доведенням біомаси великих форм зоопланктону та м'якого зообентосу у малькових та вирощувальних ставах, відповідно, до 25-30 г/м<sup>3</sup> та 20-25 г/м<sup>2</sup>.



### **1.3.1. Вирощування фізіологічно повноцінної молоді стерляді у ставах до маси 3 г**

З метою вирощування стерляді використовують стави площею 2-4 га із середніми глибинами до 2 м. Ложе ставів повинно бути добре спланованим, зораним, без рослинності.

Водоподача та скидні споруди забезпечують наповнення кожного ставу водою та скид з нього протягом 1-2 діб. Вирощування стерляді проводять в оптимальні строки (травень-червень) за температури води 18-24°C.

Молодь стерляді в ставах живиться переважно природними кормами, у зв'язку з чим результати її вирощування в ставах значною мірою залежать від якості підготовки водойм. Восени укуси дамб очищають (звільняють) від рослинності, ложе та дно ставів повністю осушують, вносять органічні добрива (2-3 т/га) і переорюють.

Улюбленим і найбільш цінним кормом для стерляді в ставах є хірономіди. Залежно від особливостей температурного режиму личинки хірономід утворюють кілька генерацій. За умови теплої ранньої весни для водойм півдня України таких генерацій може бути 4, при більш пізній – три. У першому варіанті масовий розвиток хірономід припадає на третю декаду квітня, у другому – на кінець травня. Біомаса хірономід у цей період може змінюватись від 12 до 30 г/м<sup>2</sup>. У зв'язку з цим залиття водойм проводиться в період, коли температура досягає показників 7-13°C, а саме в період найбільш інтенсивного вилету комарів. Через 15-20 днів після залиття ставів водою в них проводяться інтенсифікаційні заходи. З метою відновлення та інтенсивного розвитку в них природної кормової бази, в стави вносять:

- зелені добрива у вигляді снопиків із прив'яленої лугової рослинності у прибережній зоні ставу з розрахунку 100 кг/га;
- кормові дріжджі (попередньо намочені) з розрахунку 10 кг/га;
- маточну культуру гіллястовусих ракоподібних у кількості 7-10 кг/га.

Обов'язково вносять мінеральні добрива з розрахунку 75 кг/га аміачної селітри та 50 кг/га суперфосфату (Мильштейн В.В., Астафурова А.А., Петінова Л.П., Тихонова Г.Н.). Ці дози є оптимальними для вирощування молоді осетрових риб у ставах. Перша доза добрив вноситься повністю з метою доведення кількості біогенів до 1,7 мг/л азоту та 0,27 мг/л фосфору. У подальшому строки

внесення добрив визначаються ступенем розвитку кормових організмів, вмістом біогенних елементів у воді, водневим показником води (рН). При підвищенні рН води до 8,2-8,5 добрива у стави не вносять.

За період вирощування молоді стерляді мінеральні добрива вносять у стави не більше трьох разів, маточну культуру гіллястовусих ракоподібних – 5-6 разів. Зоопланктон у ставах формується у такій послідовності: спочатку з'являються коловертки, далі – веслоногі на ранніх етапах розвитку та ними – гіллястовусі. На 5-7-й день біомаса зоопланктону в ставах досягає 20-30 г/м<sup>3</sup>, з яких гіллястовусих ракоподібних - 65-70%. У бентосі в цей період домінують личинки хірономід.

За умови швидкого прогрівання води уже на початку червня спостерігається перший максимум розвитку організмів зоопланктону. Великі його форми, які з'являються у масовій кількості, збільшують біомасу до 60 г/м<sup>3</sup>. При холодній весні кормова база формується у більш уповільненому темпі, але у тій же послідовності появи груп організмів.

Висока концентрація організмів та їх доступність сприяють тому, що на початку вирощування (у першу п'ятиденку личинки стерляді живляться, в основному, гіллястовусими ракоподібними. В загальному об'ємі харчової грудки їх кількість становить 80-90% за масою та 100% за попаданням, тобто створюються найбільш сприятливі умови для живлення стерляді, які сприяють підвищенню виживання молоді.

Таким чином, спрямоване формування розвитку зоопланктону створює значний резерв кормових організмів в умовах дефіциту зообентосу. В той же час, за умови високої біомаси зоопланктону молодь стерляді може житись протягом всього періоду її вирощування (до 40 днів) виключно представниками донної фауни. Личинки хірономід, особливо в травні – на початку червня, складають у харчовій грудці до 95% за масою та до 100% за попаданням. Наростанню біомаси зообентосу сприяє внесення до ставів кормових дріжджів.

Маси 3 г молодь стерляді досягає, залежно від умов вирощування, за 30-40 днів з часу посадки її у стави. Виживання молоді складає близько 50 %.

Вирощену молодь стерляді до середньої маси 3 г або випускають у природні водойми з метою її акліматизації чи реакліматизації, або вирощують далі до досягнення товарної маси.

### **1.3.2. Вирощування цьоголіток стерляді**

Зариблення вирощувальних ставів I порядку проводять підрощеною до 3 г молоддю за щільності посадки 25-30 тис.екз./ га. Біомасу зоопланктону у ставах підтримують на рівні 25-30 г/м<sup>3</sup>, на 70-80% він повинен складатись із гіллястовусих ракоподібних. У цьоголіток стерляді в живленні домінують також представники донної фауни, у зв'язку з чим розвиток хірономід у ставах слід підтримувати на рівні 50-60% від загальної біомаси зообентоса (20-25 г/м<sup>2</sup>). За такого рівня розвитку природної кормової бази цьоголітки стерляді досягають маси 25-30 г за виживання 70%.

Більш інтенсивно стерлядь росте у ставах з добре розвиненою кормовою базою за менших щільностей посадки (15 тис.екз./га). За таких умов при подовженому терміні вирощування можна одержати цьоголіток значно вищої середньої маси. У зв'язку з цим стерлядь до маси 3 г слід вирощувати у більш ранні строки. Як правило, роботи з плідниками проводять з 15 по 25 квітня. За умови раннього одержання посадкового матеріалу та зниження щільності посадки молоді до 15 тис. екз./ га цьоголітки досягають середньої маси 50 г.

Зимівля цьоголіток стерляді проводиться у ставах – зимувалах площею до 0,5 га, завглибшки 2,5-3 м. У такі стави в кінці жовтня – на початку листопада після випуску та облову вирощувальних ставів поміщають до 40 тис.екз.цьоголіток (або 60-70 тис.екз. середньою масою 30 г). У зимувалах цьоголіток утримують до кінця березня наступного року (5-5,5 міс.). У період зимівлі у ставах проводять регулярні спостереження за станом водойми, гідрохімічним та температурним режимами. За умови дотримання необхідних вимог при пересадженні та нормальному фізіологічному стані цьоголіток, вихід їх після зимівлі становить близько 90%.

### **1.3.3. Вирощування дволіток стерляді та їх зимівля**

Однорічок стерляді поміщають у вирощувальні стави II порядку за щільності посадки до 3 тис.екз./ га і вирощують із застосуванням інтенсифікаційних заходів. Дволітки споживають, в основному, організми зообентосу (90% за масою), серед яких личинки хірономід складають за масою до 65% у харчовій грудці риби. На природній кормовій базі дволітки стерляді досягають середньої маси близько 100г.

У міру виїдання личинок хірономід, дволітки стабільно використовують планктонних ракоподібних. У середньому протягом сезону дволітки стерляді живляться зоопланктонними організмами, (в середньому до 65%), які інтенсивно розвиваються у водоймі в умовах керованого формування природної кормової бази. Бентичні організми дволітки стерляді споживають у середньому за сезон до 35%.

Використання штучних кормів сприяє збільшенню наростання маси та довжини тіла стерляді. Восени дволітки стерляді за таких умов досягають маси близько 200 г. Виживання дволіток становить 80-90%; залежить від якості рибопосадкового матеріалу, гідрохімічного та температурного режимів водойм.

У кінці жовтня – на початку листопада вирощених дволіток пересаджують у зимували за щільності посадки 25-30 тис.екз./га. Виживання їх після зимівлі становить 90%.

#### **1.3.4. Товарне вирощування стерляді**

Товарної маси (350-400 г) стерлядь досягає на третьому році життя. Вирощування її проводять за щільності посадки 1,5-2,5 тис.екз./га.

У ставах з відносно невисокими показниками розвитку природної кормової бази (нижче оптимальних величин) щільність посадки стерляді, за умов відсутності штучної підгодівлі, доцільно зменшити у 1,5-2 рази, що дозволить одержати близькі до вищезазначених результати за приростами маси та виживанням риб. З цією ж метою, застосовуючи постійну підгодівлю риби пастоподібними кормосумішами, виготовленими на основі рибного фаршу, щільність посадки, враховуючи особливості живлення стерляді, не слід збільшувати порівняно з розрахованою на споживання природної кормової бази, більше ніж у 1,5-2 рази. У живленні тріліток при вирощуванні на природній кормовій базі, поряд із зоопланктонними організмами (до 60%), основу яких складають гіллястовусі ракоподібні, значна питома вага (до 40%) припадає на організми зообентосу (личинки хірономід, жуки, струмковики).

Стерляді всіх вікових груп властива висока харчова пластичність. Разом з тим, штучні корми, які використовуються в осетрівництві (фарш із малоцінної смітної риби - 85%, рибне борошно – до 10%, риб'ячий жир - 1%, гідролізні дріжджі – до 5%) стерлядь споживає погано, надаючи перевагу живим кормам, у зв'язку з чим у

ставах, де вирощуються різновікові групи стерляді, особлива увага надається спрямованому формуванню природної кормової бази.

На третьому році життя стерлядь, яка досягає середньої маси 350-400 г, є товарною рибою, має високі гастрономічні якості. Вихід її у ставах становить 80-90%, рибопродуктивність ставів – 250-300 кг/га.

#### **1.4.Формування ремонтно-маточних стад стерляді у ставах**

Для одержання зрілих статевих продуктів на рибоводних заводах плідників осетрових риб заготовлюють як із природних водойм, так і спеціально вирощують в умовах рибних господарств, застосовуючи при цьому різноманітні технологічні схеми утримання риб. Останній підхід є більш перспективним у зв'язку з неухильним зменшенням чисельності популяцій осетрових риб та суттєвим погіршенням якості виловлених плідників. В першу чергу, це стосується видів, чисельність яких знизилась до критичного рівня, внаслідок чого їх вилов з природних водойм повністю заборонений. Саме до таких риб належить стерлядь, яка занесена до Червоної книги України як вид, що перебуває під загрозою зникнення.

Вилов вихідного різновікового матеріалу стерляді з природних водойм України, з метою подальшого формування племінних стад, може бути виправданим лише у випадках проведення спеціальних робіт з відновлення чисельності популяцій даного виду риб в окремо взятих внутрішніх водоймах, коли необхідно витримувати генетичну чистоту певної популяції, а також з метою збереження найціннішого генофонду осетрових риб шляхом формування гетерогенних стад стерляді у спеціально створених колекційних риборозплідних господарствах. Такі роботи обов'язково повинні виконуватись за узгодженням з відповідними природоохоронними організаціями.

В усіх інших випадках, на сучасному етапі розвитку осетрівництва в Україні, доместикацію стерляді слід проводити шляхом вирощування плідників від ікри, одержаної з використанням уже сформованих маточних стад, а також за рахунок імпортованого вихідного матеріалу.

Заважаючи на те, що наявні в Україні племінні стада стерляді сформовані від завезеного матеріалу волзького походження, одержане від цих плідників потомство доцільно використовувати для потреб товарного осетрівництва, уникаючи проникнення риб у місця природного розповсюдження місцевих популяцій дніпровської та дністровської стерляді.

Принципова схема domestикації осетрових риб, у тому числі стерляді, передбачає обов'язкове збереження життя плідників у післянерестовий період.

Багаторічні дослідження, проведені науково-дослідними установами Росії та України вказують на можливість успішного формування ремонтно-маточних стад стерляді в господарствах з різними технологічними схемами ведення прісноводного риборівництва, в тому числі в різноманітних неспускних водоймах в умовах випасної аквакультури, у звичайних рибоводних ставах та на базі індустріальних рибних господарств. Значні перспективи пов'язані з можливістю вирощування племінного матеріалу стерляді в садках і басейнах з використанням теплої скидної води енергетичних установок, що дозволяє суттєво прискорити статеве дозрівання плідників.

Однією з головних проблем у сучасному осетрівництві є забезпечення господарств власним племінним матеріалом, вирощеним у контрольованих умовах рибних господарств.

У зв'язку з тим, що стерлядь є одним з видів осетрових, який найменш охоче споживає штучні корми, основними критеріями, що визначають інтенсивність її росту в ставах є комплекс заходів з підготовки ставів з метою одержання високої біомаси кормових організмів як у бентосі, так і у зоопланктоні та оптимальні щільності посадки різновікових риб у ставах при їх тривалому утриманні. Особливого значення ці питання набувають у процесі формування ремонтно-маточних стад стерляді.

У кліматичних умовах України індиферентний період у стерляді при вирощуванні в ставах закінчується протягом 4-5 років життя, після чого самців від самок вже можна відрізнити візуально. Затримка віку дозрівання самців не перевищує один – два роки. Самки стають статевозрілими пізніше (не раніше шестилітнього віку). Співвідношення самок і самців без попередньої вибірки в ремонтному стаді повинно бути приблизно рівним (1:1).

Після першого дозрівання у чотири-п'ятилітньому віці (маса риб 400-500 г) самці стерляді у наступному періоді дозрівають щорічно. Якість сперми як у вперше-, так і у повторнодозрілих самців буває досить високою. Кількість сперми, одержаної від одного впершедозрілого самця, в п'яти порціях відбору після гормонального стимулювання протягом 7-10 годин становить 30-35 мл. Цієї кількості сперми вистачає для осіменіння більше 2 кг ікри стерляді.

Щорічний приріст за масою у самців з моменту першого використання у рибоводних роботах становить у середньому близько

100-150 г. Вживання самців після їх використання в роботах з відтворення перевищує 80%. Використовуються самці у рибоводних роботах протягом 5-7 років.

Щільність посадки самців стерляді, починаючи з чотирилітнього віку, в ставах з високим рівнем розвитку природної кормової бази може становити 150-200 екз./га.

Процес формування статевої системи у самок стерляді закінчується не одночасно у всіх риб і може бути розтягнутий у часі, залежно від індивідуальних особливостей організму риб, на 2-4 роки. Ця обставина повинна враховуватись у період проведення робіт з формування маточного стада.

Впершедозрілі самки першої хвилі дозрівання мають масу 500-600 г, робочу плодючість близько 12 тис. ікринок. Самки другої хвилі дозрівання у впершедозрілих особин мають масу більше 650 г, їх робоча плодючість становить в середньому 18 тис. ікринок (12-23 тис. ікринок). Впершедозрілі самки третьої хвилі дозрівання мають масу понад 800 г. Кількість ікринок в 1 г ікри впершедозрілих риб наближається до 140.

За сумісного утримання з самцями (150-200 екз./га) повторні дозрівання самок масою 800-1700 г спостерігаються кожні 2-3 роки. Щорічний приріст у самок становить в середньому близько 150-200 г (50-400 г). Кратність повторного використання самок у рибоводних роботах - 3-4 рази протягом 8-10 років. Збільшення робочої плодючості самок при повторному дозріванні не перевищує 3-5 тис. ікринок. Робоча плодючість самок старших вікових груп коливається в межах 20-30 тис. ікринок. Заплідненість ікри нормальної якості перевищує 80%. Самки більш вимогливі до умов утримання, особливо в період репродукції статевих залоз, у зв'язку з цим щільність посадки повторнодозрілих самок у літньо-маточних ставах повинна становити не більше 100 екз./га.

Враховуючи нерівномірність дозрівання стерляді різної статі, а також кількість продукованої сперми на 1 кг ікри, співвідношення самців і самок у маточному стаді може бути прийнятим як 1:5.

Технологічна схема штучного відтворення стерляді з використанням плідників, вирощених у ставах, подібна до наведеної раніше. Дозрівання плідників стерляді, вирощених у ставах, вимагає використання дещо більших (у 1,5 раза) дозувань гіпофізарних ін'єкцій. Можна застосовувати і дворазове ін'єктування плідників. При цьому для попередньої ін'єкції самців використовують дози ацетованих гіпофізів осетрових риб, які складають 0,3-0,5 мг/кг.

Не пізніше, ніж через дві доби після вирішальної ін'єкції, з'являються повністю дозрілі самці. Даний процес може суттєво прискорюватись з підвищенням температури води за межі 13-14°C.

Самкам після попередньої ін'єкції (0,5-1,0 мг/кг), яку виконують в часі, залежно від можливих строків дозрівання самців, через добу (48 год.) проводять другу гіпофізарну ін'єкцію дозою 5-6 мг/кг. Після вирішальної ін'єкції, в залежності від температури води, дозрівання самок триває, як правило, від 12 до 24 годин. Після вирішальної ін'єкції при настанні можливого моменту дозрівання проводять періодичну перевірку риб з метою вчасного визначення початку овуляції ікри.

### **1.5. Вирощування стерляді у водоймах різного цільового призначення, що експлуатуються в режимі багаторічного регулювання**

Нагульне осетрівництво яке базується на екстенсивному вирощуванні у випасному режимі і в основу якого закладено підвищення ефективності використання природних біологічних ресурсів широко розповсюджених, різних за походженням, умовами середовища, площею та специфікою цільового призначення природних або штучних водойм, з одночасним суттєвим підвищенням якості рибної продукції, може розвиватись практично на всій території України.

Заселені осетровими рибами 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, джерелом одержання плідників як для товарного вирощування в інтенсивних господарствах, так і для штучного продукування рибопосадкового матеріалу з метою поповнення чисельності осетрових популяцій в природних водоймах, а також для подальшого розвитку випасної аквакультури.

Однією з важливих умов ефективного випасного вирощування осетрових риб у вищезазначених категоріях водойм є використання посадкового матеріалу з середньою масою не менше 100 г, більш стійкого до несприятливих умов середовища та недоступного для масових хижаків. Водойми із значною концентрацією старших вікових груп хижих видів риб використовувати для зариблення осетровою молоддю недоцільно.



Кожен користувач повинен визначити можливість та обсяги вселення певного виду осетрових риб у конкретну водойму відповідно до об'єктивних обставин (тип водойми, відповідність фізико-хімічних параметрів якості води біологічним вимогам осетрових, доступність рибопосадкового матеріалу необхідної якості тощо). Для ефективного введення осетрових у іхтіокомплекс кожної 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 (в першу чергу, зважаючи на особливості живлення осетрових, за рівнем розвитку кормового зообентосу); оцінка структури місцевої іхтіофауни з точки зору рівня можливої конкуренції із вселенцями – осетровими; оцінка сумарного можливого впливу інтродукції осетрових риб на кормову базу в цілому та на окремі групи кормових організмів.

Вдале вирішення цих завдань дозволить правильно обрати склад та кількість об'єктів вселення з виходом на максимально можливу додаткову рибопродуктивність за рахунок осетрових.

Важливими заходами для успішного ведення випасного вирощування осетрових риб є організація їх раціонального промислу з показниками промповернення не менше 20-30% та забезпечення належного рівня рибоохорони.

На сучасному етапі розвитку аквакультури в Україні основним лімітуючим фактором запровадження осетрових риб в нагульне рибництво є гострий дефіцит рибопосадкового матеріалу. З метою досягнення максимального ефекту на початковому етапі запровадження даного напрямку товарного осетрівництва для зариблення доцільно використовувати невеликі за площею добре контрольовані замкнуті водойми, які за усіма абіотичними та біотичними факторами середовища найбільшою мірою відповідають біологічним вимогам даних видів риб. Певний інтерес для випасного напрямку товарного осетрівництва являє стерлядь. За відсутності значних концентрацій інших бентосоїдних риб, стерлядь в озерах та водосховищах росте краще, ніж у річках, і у випадках зариблення багатих на зообентос водойм великим рибопосадковим матеріалом (до 100 г) за два роки може досягти 900 г і більше.

Щільність посадки на нагул великого рибопосадкового матеріалу стерляді з високим рівнем виживання, залежно від наявності конкурентів та запасів зообентосу, може змінюватись у широких межах (200-700 екз./га і більше), що дозволить одержати промислову рибопродуктивність не менше 30-70 кг/га, а в окремих

випадках до 100 кг/га і більше. В разі використання дрібного рибопосадкового матеріалу (3-5 г) щільність посадки риб необхідно буде підвищити більше ніж у 5 разів, що, з урахуванням дефіциту цінного посадкового матеріалу, з економічної точки зору недоцільно.

У відносно глибоких водоймах (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 (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 хороший кисневий режим як влітку, так і взимку (не менше 4-5 мг/л). Під час розрахунків щільності посадки стерляді на нагул слід виключати заростаючу частину водойми, тому що осетрові риби її не освоюють. Водойми з інтенсивним заростанням зануреною водною рослинністю, особливо нитчастими водоростями, для зариблення молоддю осетрових непридатні.

Випускати стерлядь у водойми необхідно на мілководних ділянках, вільних від рослинності. Слід брати до уваги, що стерлядь після транспортування і випуску у водойму, лягає біля берега на дно і певний час не рухається. Через 1-1,5 години вона починає рухатись, а потім іде на глибину, у зв'язку з цим необхідно не менше 2 год охороняти випущену стерлядь, поки вона вся не піде на більш глибокі ділянки водойми. Для випасного вирощування стерляді перевагу слід надавати слабкозамуленим водоймам, які мають ділянки з твердим та піщаним дном.

Ефективна експлуатація господарств випасного рибництва вимагає регулярного поповнення чисельності стерляді з урахуванням обсягів її вилову. Основу промислу повинні складати її трилітки з середньою масою більше 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 товстолоб – фітопланктону. За такого підбору об'єктів випасного вирощування забезпечується не лише максимальне освоєння природної кормової бази на різних трофічних рівнях, але й поліпшується загальний санітарний стан водойм за рахунок рибоводної меліорації.

Певний інтерес для аквакультури України має також можливість товарного вирощування осетрових риб у пристосованих для рибогосподарської діяльності неспускних різнотипних водоймах з використанням напівінтенсивних технологій рибництва. Технологія

заснована на використанні природної кормової бази і тому є ресурсоощадною. Площа водойм практично не обмежена, але перевага надається невеликим, більш зручним для управління в них біопродукційними процесами та організації вилову з них риби. Як правило, достатнім виявляється наявність глибоководної зони (2,5-3,0 м). Сильно замулені ґрунти непридатні. Проточність водойм не є обов'язковою умовою, проте можливість зменшення концентрації розчиненого у воді кисню за межі 3,5 мг/л повинна бути виключена. Щільність посадки молоді масою 3-10 г у такі водойми, з урахуванням рівня розвитку природної кормової бази, може становити до 10 тис.екз./га, риби масою близько 100 г – до 3 тис.екз./га.

У результаті багаторічної рибогосподарської експлуатації з накопиченням у перерахованих водоймах старших вікових груп риби можуть створюватись умови для відлову певної кількості плідників стерляді з метою штучного її відтворення. Заготівлю плідників здійснюють навесні або восени у рік, що передуює проведенню рибоводних робіт.

З метою подальшої вдалої доместикації відловленої стерляді, її заготівлю рекомендується проводити восени за температури води 6-10°C. Раніше заготівлю плідників стерляді у місцях її природного розповсюдження традиційно здійснювали тралами (30-футовий трал), ставними та плавними сітками. Поряд з цим, плідників відловлювали і іншими знаряддями лову, зокрема закидними неводами, враховуючи особливості сезонного просторового розподілу стерляді у певних категоріях водойм. На даний час, у зв'язку з малочисельністю її популяцій, для максимального збереження вилученого іхтіологічного матеріалу доцільно використовувати лише ті знаряддя лову, які до мінімуму зменшують можливість травмування риби, а саме - лов її неводами.

Мінімальна маса зрілих самців стерляді становить близько 250-300 г, самок – 500-600 г. Проте при відлові плідників доцільно орієнтуватися на середню масу риби не менше 1 кг. Враховуючи особливу цінність відловленого матеріалу, можна рекомендувати перевезення плідників у поліетиленових пакетах з водою та киснем. Перевезення намагаються виконувати у максимально стислі строки.

Відловлених восени плідників після доставки на рибоводні підприємства висаджують у добре підготовлені зимувальні стави, де утримують до початку рибоводних робіт. Під час зимового утримання риби особливу увагу необхідно приділити контролю за умовами середовища у зимувалах, які повинні відповідати біологічним

вимогам осетрових риб. Щільність посадки відловленого матеріалу на зимівлю повинна становити не більше 150-200 кг на 0,1 га.

У разі відсутності в уловах статевозрілих риб, доцільно скористатись можливістю вилучення ремонтних вікових груп стерляді для подальшого їх вирощування до статевозрілого віку у контрольованих умовах рибних господарств. У першу чергу, це стосується вилову обмеженої кількості вихідного іхтіологічного матеріалу з метою розгортання робіт з відновлення чисельності популяцій стерляді у водоймах її природного розповсюдження. Відловлену з природних водойм стерлядь складно привчити до споживання штучних кормів. Тому таких риб протягом першого вегетаційного сезону слід утримувати за розріджених щільностей посадки у належно підготовлених ставах з високим рівнем розвитку в них природної кормової бази, поступово вводячи до раціону риб незначну кількість штучних кормосумішей. Вилучена з вільного нагулу стерлядь найгірше адаптується до умов утримання у замкнутому просторі рибоводних місткостей (садків, басейнів) індустріальних рибних господарств.

## 2. Рибоводно-біологічні нормативи розведення і вирощування стерляді

Показники	Одиниці виміру	Норматив
1	2	3
<b>Використання маточного поголів'я</b>		
Вік настання статевої зрілості самки самці	Років	6-10 4
Тривалість повторного дозрівання самки самці	Років	2-4 1
Співвідношення статі у зрілих риб у загальному стаді	♂: ♀	1 : 5
Повторність використання плідників самки самці	Разів	3-4 5-7
Робоча плодючість самок: першої хвилі дозрівання другої третьої	Тис. ікринок	12 18 25
Дозрівання плідників після ін'єкції самок самців	%	90 90
Резерв зрілих плідників (від числа ін'єктованих риб) самок самців	%	30 10
Щорічне оновлення маточного поголів'я	%	15
<b>Одержання та інкубація ікри</b>		
Запліднення ікри	%	85

1	2	3
Завантаження інкубаційного апарата заплідненою ікрою: Ющенка Осетер Тривалість інкубації Вихід личинок із заплідненої ікри Маса одnodенних личинок	Тис.ікринок   Діб % мг	  200-250 2500 6-8 70 7-11
<b>Вирощування молоді</b>		
Щільність посадки одnodенних личинок: у басейни з круговим потоком води (V=10м <sup>3</sup> ) у стави	Тис.екз./м <sup>3</sup> Тис.екз./ га	3 25-30
Вихід личинок, які перейшли на активне живлення	%	60
Щільність посадки личинок у вирощувальні стави	Тис.екз.	100
Тривалість вирощування молоді до маси 3 г	Діб	35-40
Вихід молоді масою 3 г	%	50
<b>Вирощування цьоголіток, дволіток, триліток</b>		
Щільність посадки молоді в ставах	Тис.екз./ га	25
Вихід цьоголіток молоді масою 3 г	%	70
Середня маса цьоголіток	г	30
Щільність посадки цьоголіток у зимували	Тис.екз./ га	150
Вживання одnorічок від цьоголіток	%	85
Щільність посадки одnorічок на вирощування	Тис.екз./ га	3,0
Вживання дволіток	%	90
Середня маса дволіток	г	100
Щільність посадки дволіток у зимували	Тис.екз./ га	50
Вживання дворічок від дволіток	%	90

1	2	3
Щільність посадки дворічок у стави на вирощування	Тис.екз./ га	1,5-2,5
Виживання тріліток	%	90
Середня маса тріліток	Г	400
Рибопродуктивність	Кг/ га	300
Вихід трирічок після зимівлі	%	90
<b>Вирощування ремонту та маточного поголів'я</b>		
Щільність посадки ремонту у нагульні стави: трирічок чотирирічок п'ятирічок шестирічок семирічок восьмирічок	Екз./ га	500-2000 600 - 800 400 – 600 300 – 500 250 – 300 150 – 200
Щільність посадки ремонту у зимувальні стави: тріліток чотириліток п'ятиліток шестиліток семиліток восьмиліток	Екз./га	10000 8000 8000 7000 7000 6000
Середня маса ремонтного поголів'я: чотириліток п'ятиліток шестиліток семиліток восьмиліток	Г	400 500 600 700-750 800-850
Вихід ремонтного поголів'я (для всіх вікових груп): літні стави зимували	%	90 90
Відбір ремонту (для всіх вікових груп)	%	20
Вік плідників, яких вперше використовують для відбору статевих продуктів: самки самці	Роки	6-10 4-5

1	2	3
Дозрівання плідників, яких вперше використовують для відбору статевих продуктів:	%	
самки: шестирічки		5-10
семирічки		5-10
восьмирічки		10-15
дев'ятирічки		15-25
десятирічки		30-40
самці: чотирирічки		50
п'ятирічки		50

### 3. Розрахунки до розробки проекту повносистемного ставового осетрового господарства з вирощування товарної стерляді

Завдання: “Провести розрахунки до проекту повносистемного ставового осетрового господарства потужністю 100 т стерляді”.

В основу розрахунків покладена потужність осетрового рибного господарства та рибоводно-біологічні нормативи розведення і вирощування стерляді. Товарне вирощування стерляді проводиться за трилітнього циклу.

Розрахунки включають визначення таких складових проекту.

- кількість різновікових груп стерляді та її плідників;
- кількість ремонтного молодняка стерляді для формування маточного стада та щорічної заміни маточного поголів'я;
- ставовий фонд господарства;
- обладнання інкубаційного цеху;
- витрати гіпофізів при проведенні нерестової кампанії;

Основні скорочення та аббревіатура в розрахунках:

- 0 - личинки
- 0+ - цьоголітки
- 1 - однорічки
- 1+ - дволітки
- 2 - дворічки
- 2+ - трилітки
- 3 - трирічки
- 3+ - чотирилітки
- 4 - чотирирічки
- 4+ - п'ятилітки



- 5 - п'ятирічки
- 5 + - шестилітки
- 6 - шестирічки
- 6 + - семилітки
- 7 - семирічки
- ♀ - самка; ♂ - самець.

### 3.1. Розрахунки необхідної кількості різновікових груп стерляді та її плідників

Розрахунки, пов'язані з визначенням чисельності різновікових груп стерляді необхідних для одержання 100 т товарної риби, ведуться у зворотному напрямі від заданої потужності господарства з використанням таких рибоводно-біологічних нормативів:

- середньої маси товарної стерляді (400г);
- виходу з нагулу тріліток (90%);
- виходу з зимівлі дворічок (90%);
- виходу з нагулу дволіток (90%);
- виходу з зимівлі однорічок (85%);
- виходу з нагулу цьоголіток:  
від молоді масою 3 г (70%)  
від личинок (50%);
- робочої плодючості самок (20 тис.ікринок);
- співвідношення самок та самців у стаді (5:1);
- резерву самок (30%);
- резерву самців (10%).

Для визначення необхідної кількості кожної вікової групи стерляді проводяться такі розрахунки:

1. Необхідна кількість тріліток:  
 $100000 \text{ кг} : 0,4 \text{ кг} = 250000 \text{ екз.}$
2. Необхідна кількість дворічок:  
 $250000 \text{ екз.} \cdot 100 : 90 \text{ ( або } 250000 : 0,9 \text{ )} = 277778 \text{ екз.}$
3. Необхідна кількість дволіток:  
 $277778 \text{ екз.} \cdot 100 : 90 \text{ ( або } 277778 \text{ екз.} : 0,9 \text{ )} = 308642 \text{ екз.}$
4. Необхідна кількість однорічок:  
 $308642 \text{ екз.} \cdot 100 : 90 \text{ ( або } 308642 : 0,9 \text{ )} = 342935 \text{ екз.}$
5. Необхідна кількість цьоголіток:  
 $342935 \text{ екз.} \cdot 100 : 90 \text{ ( або } 342935 : 0,9 \text{ )} = 403453 \text{ екз.}$
6. Необхідна кількість підрощеної до 3 г молоді:  
 $403453 \text{ екз.} \cdot 100 : 70 \text{ ( або } 403453 : 0,7 \text{ )} = 576361 \text{ екз.}$

7. Необхідна кількість личинок:

$$576361 \text{ екз.} \cdot 100 : 50 \text{ (або } 576361 : 0,5) = 1152722 \text{ екз.}$$

8. Необхідно ікринок:

$$1152722 \text{ екз.} \cdot 100 : 70 \text{ (або } 1152722 : 0,7) = 1646745 \text{ ікринок.}$$

Необхідна кількість самок:

$$1646745 \text{ ікринок} : 20000 \text{ ікринок} = 82 \text{ екз.}$$

Необхідна кількість самців:

$$82 \text{ екз.} : 5 = 17 \text{ екз.}$$

Необхідна кількість плідників, з урахуванням резерву:

$$\text{самок: } 82 \text{ екз.} + (82 \times 0,3) = 82 \text{ екз.} + 25 \text{ екз.} = 107 \text{ екз.}$$

$$\text{самців: } 17 \text{ екз.} + (17 \times 0,1) = 17 \text{ екз.} + 2 \text{ екз.} = 19 \text{ екз.}$$

### 3.2. Розрахунки необхідної кількості ремонтного молодняка стерляді для формування маточного стада

Вихідними даними для розрахунків є 89 екз.плідників, у т.ч. 75 екз.самок і 14 екз.самців. Розрахунки ведуться у зворотному напрямі, виходячи з кількості плідників з урахуванням рибоводно-біологічних нормативів виживання ремонтного молодняка та його відбору у процесі вирощування. Враховується, що розподіл за статтю здійснюється у чотирилітньому віці; до стада плідників самців переводять у віці 4 років, самок – у віці 6 років (табл.1).

#### 1. Склад ремонтно-маточного поголів'я стерляді

Вік риби	Стать	Кількість, екз.	Вихід, %	Відбір, %
1	2	3	4	5
Семирічки (7)	♀	107	95	80
Семилітки (6+)	♀	140	95	-
Шестирічки (6)	♀	148	95	80
Шестилітки (5+)	♀	193	95	-
П'ятирічки (5)	♀	203	95	80
П'ятилітки (4+)	♀	265	95	-
Чотирирічки (4)	♂	19	95	90
	♀	279	95	95
Чотирилітки (3+)	♂	22	95	-
	♀	309	95	-
Трирічки (3)	-	348	95	95
Трилітки (2+)	-	384	90	-
Дворічки (2)	-	427	90	50

Дволітки (1+)	-	901	80	-
Однорічки (1)	-	1126	80	50
Цьоголітки (0+)	-	2534	50	-
Личинки (0)	-	5068		

### 3.3. Розрахунки необхідної кількості ремонтного молодняка стерляді для щорічної заміни маточного поголів'я

Вихідними величинами для розрахунків є рибоводно-біологічні нормативи формування і експлуатації маточних стад стерляді, згідно з якими щорічна заміна у стаді складає: самок - 30 %, самців - 10%. Розрахунки ведуться аналогічно попереднім (табл.2).

#### 2. Склад ремонтно-маточного молодняка стерляді для щорічної заміни у маточному стаді

Вік риби	Стать	Кількість, екз.	Вихід, %	Відбір, %
Семирічки (7)	♀	25	95	80
Семилітки (6+)	♀	32	95	-
Шестирічки (6)	♀	34	95	80
Шестилітки (5+)	♀	43	95	-
П'ятирічки (5)	♀	45	95	80
П'ятилітки (4+)	♀	59	95	-
Чотирирічки (4)	♂	2	95	90
	♀	62	95	95
Чотирилітки (3+)	♂	6	95	-
	♀	68	95	-
Трирічки (3)	-	78	95	95
Трилітки (2+)	-	86	90	-
Дворічки (2)	-	96	90	50
Дволітки (1+)	-	203	80	-
Однорічки (1)	-	254	80	50
Цьоголітки (0+)	-	572	50	-
Личинки (0)	-	1144	-	-

### 3.4. Розрахунки ставового фонду господарства

Вихідні дані до розрахунків:

- рибоводно-біологічні нормативи (щільності посадки, рекомендована площа ставів);
- кількість різновікових груп стерляді за заданою потужністю господарства.

Розрахунки необхідного фонду ремонтно-маточних ставів для стерляді наведені у таблиці 3.

### 3. Необхідна площа літніх ремонтно-маточних ставів

Вік риби	Стать	Кількість вікових груп риб, екз.	Щільність посадки, екз. /га	Необхідна розрахункова площа ставів	Рекомендована площа ставів, га	Необхідна фактична площа, га	Необхідна кількість ставів, шт.
0	-	5068	10000	0,5	0,5-1,5	0,5	1
1	-	1126	3000	0,4	0,5-1,5	0,4	1
2	-	427	2000	0,2	0,5-1,5	0,2	1
3	-	348	1500	0,2	0,5-1,5	0,2	1
4	♀+♂	298	600	0,5	0,5-1,5	0,5	1
5	♀	203	400	0,5	0,5-1,5	0,5	1
6	♀	148	300	0,5	0,5-1,5	0,5	1
7	♀	107	250	0,4	0,5-1,5	0,4	1
Всього						3,1	8

#### 3.5. Розрахунки необхідної площі та кількості ремонтно-маточних зимувальних ставів

Вихідні дані до розрахунків:

- щільність посадки у зимували, т / га;
- середня маса риби, кг;
- кількість різновікових груп стерляді за заданою потужністю господарства.

Розрахунки необхідної площі зимувальних ставів для ремонтно-маточного поголів'я стерляді наведено у таблиці 4.

#### 4. Необхідна площа зимувальних ставів для ремонтно-маточного матеріалу

Вік риби	Стать	Кількість вікових груп риби, екз.	Щільність посадки на зимівлю екз./га	Середня маса риби, кг	Необхідна розрахункова площа ставів, га	Рекомендована площа ставів, га	Необхідна фактична площа ставів, га	Необхідна кількість ставів, шт.
0+	-	2534	15000	0,06-0,08	0,2	0,1-0,2	0,2	1
1+	-	901	15000	0,2	0,1	0,1-0,2	0,1	1
2+	-	384	10000	0,3	0,05	0,1-0,2	0,05	1
3+	♀	331	8000	0,4	0,04	0,1-0,2	0,04	1
4+	♀	265	8000	0,5	0,03	0,1-0,2	0,03	1
5+	♀	193	7000	0,6	0,03	0,1-0,2	0,03	1
6+	♀	140	7000	0,7	0,02	0,1-0,2	0,02	1
Всього							0,47	7

### 3.6. Розрахунок необхідної площі та кількості ставів для вирощування товарної стерляді

Вихідні дані до розрахунків:

- нормативи щільності посадки цьоголіток, дволіток та триліток стерляді при вирощуванні та зимівлі;
- кількість вирощених різновікових груп стерляді (від заданої потужності господарства);
- середня маса різновікових груп стерляді.

#### 3.6.1. Розрахунки необхідної площі вирощувальних ставів I порядку

Розрахунки проводяться, виходячи із кількості личинок, необхідних господарству для виконання планової потужності, та нормативної щільності посадки їх у стави:

$$1152722 (0) \text{ екз.} : 25000 \text{ екз./га} = 46,1 \text{ га}$$

Рекомендована площа одного ставу – від 2 до 4 га. Для вирощування цьоголіток стерляді необхідно мати у господарстві 10 ставів площею по 4 га та 3 стави площею по 2 га.

### **3.6.2. Розрахунки площі вирощувальних ставів II порядку**

Розрахунки проводяться, виходячи із кількості вирощених цьоголіток та однорічок, які перезимували, їх нормативної щільності посадки:

$$342935 \text{ екз.} : 3000 \text{ екз./ га} = 114,3 \text{ га.}$$

Рекомендована площа одного ставу – до 4 га. Для вирощування дволіток стерляді необхідно, таким чином, 29 ставів площею по 4 га кожний.

### **3.6.3. Розрахунок необхідної площі зимувальних ставів**

Розрахунки площі зимувальних ставів для цьоголіток і дволіток стерляді ведуться, виходячи з нормативів їх середньої маси, щільності посадки у зимувальні стави та кількості вирощених вікових груп риб:

$$403453 \text{ екз. (0+)} : 150000 \text{ екз./ га} = 2,7 \text{ га}$$

$$308642 \text{ екз. (1+)} : 50000 \text{ екз./ га} = 6,2 \text{ га}$$

Рекомендована площа зимувальних ставів – від 0,2 до 0,5 га. Для зимівлі цьоголіток необхідно 5 ставів площею по 0,5 га та 1 став площею 0,2 га; для дволіток – 12 ставів площею по 0,5 га та 1 став площею 0,2 га.

### **3.6.4. Розрахунки необхідної площі нагульних ставів**

Розрахунки проводяться, виходячи із кількості дворічок, які перезимували та нормативної щільності їх посадки на нагул:

$$277778 \text{ екз.} : 2000 \text{ екз./ га} = 138,9 \text{ га}$$

Рекомендована площа одного нагульного ставу – до 4 га. Для вирощування товарної стерляді необхідно мати 35 ставів площею по 4 га.

### **3.6.5. Розрахунки площі карантинних ставів**

Розрахунки ведуться, виходячи з нормативу, яким передбачено, що вона повинна складати 1% від площі вирощувальних ставів.

Загальна площа вирощувальних ставів I та II порядку становить у господарстві 160,4 га. Необхідна площа карантинних ставів, таким чином, становить:

$$160,4 \times 0,01 = 1,6 \text{ га}$$

Рекомендована їх площа – 0,1 га. Виходячи з наведеного, господарству необхідно 16 карантинних ставів.

На основі даних проведених розрахунків, визначаємо структуру ставового фонду господарства (табл.5).

### 5. Ставовий фонд повносистемного ставового осетрового господарства з вирощування 100 т товарної стерляді

Категорії ставів		Площа ставів, га	Кількість ставів, шт.	Співвідношення категорій ставів, %
Вирощувальні порядку I	I	46,1	13	10,2
Вирощувальні порядку II	II	114,3	29	22,8
Нагульні		138,9	35	27,6
Зимувальні I порядку		2,7	6	4,7
Зимувальні II порядку		6,2	13	10,3
Літні ремонтно-маточні		3,1	8	6,3
Зимувальні ремонтно-маточні		0,5	7	5,5
Карантинні		1,6	16	12,6
Всього		313,4	127	

### 3.7. Розрахунки необхідного обладнання інкубаційного цеху

У розрахунках використовуються рибоводно-біологічні нормативи для визначення потреб господарства у гонадотропній речовині (гіпофізах осетрових риб), кількості інкубаційних апаратів, місткостях для утримання плідників та підрощування молоді стерляді до життєздатних стадій.

#### 3.7.1. Розрахунки необхідної кількості інкубаційних апаратів (“Осетер” або апаратів Ющенко)

Вихідні дані до розрахунків:

- кількість запліднених ікринок стерляді, необхідних для виконання потужності господарства;
- нормативи завантаження ікри в апарати;
- оптимальна тривалість нерестової кампанії.

Розрахунки необхідної кількості інкубаційних апаратів ведуться, виходячи з необхідної кількості господарству запліднених ікринок стерляді та норм завантаження ікри в один апарат:

- 1)  $1646746 \text{ ікринок} : 2500000 \text{ ікринок} = 0,7$  (апарат “Осетер”)
- 2)  $1646746 \text{ ікринок} : 250000 \text{ ікринок} = 6,6$  (апарат Ющенка)

Таким чином, для інкубації ікри стерляді у господарстві необхідно мати або 7 апаратів Ющенка, або 1 апарат “Осетер”.

### **3.7.2. Розрахунки кількості місткостей для утримання плідників при проведенні гіпофізарних ін'єкцій**

Вихідні дані до розрахунків:

- кількість плідників;
  - щільність посадки плідників у басейни (5 екз./ м<sup>3</sup>);
  - об'єм басейна (10 м<sup>3</sup>)
- $126 \text{ екз.} : (5 \text{ екз./ м}^3 \times 10 \text{ м}^3) = 2,52$  (3 басейни)

Для витримування плідників в інкубаційному цеху необхідно мати 3 басейни об'ємом по 10 м<sup>3</sup>.

### **3.7.3. Розрахунки необхідної кількості басейнів для підрощування личинок**

Вихідні дані до розрахунків:

- щільність посадки личинок у басейни (3 тис.екз./м<sup>3</sup>);
  - об'єм басейна (10 м<sup>3</sup>);
  - щільність посадки личинок у стави (25 тис.екз./га)
- 1)  $1152722 \text{ екз.} : 3000 \text{ екз./ м}^3 \times 10 \text{ м}^3 = 38,42$  бас. (39 басейнів);
  - 2)  $1152722 \text{ екз.} : 25000 \text{ екз./ га} = 46,1$  га

Таким чином, для підрощування личинок необхідно мати або 39 басейнів або 46,1 га ставів.

Залежно від вибраного варіанта підрощування молоді стерляді, у проекті повинні бути передбачені або басейни (39 шт), або стави (46,1 га) (табл.6).

#### **6. Обладнання інкубаційного цеху для відтворення стерляді**

Назва обладнання	Кількість
Інкубаційні апарати:	
Апарати “Осетер” або	1



Апарати “Ющенка”	7
Басейни для витримування плідників	3
Басейни для підрощування личинок (за умови відсутності ставів)	39

### 3.7.4. Розрахунки витрат гіпофізів для ін’єктування плідників

Вихідні дані до розрахунків:

- кількість плідників;
- середня маса плідників ( ♀ і ♂ )
- нормативи витрат гіпофізів осетрових риб.

Розрахунки наведені у таблиці 7.

### 7. Витрати гіпофізів при проведенні в господарстві нерестової кампанії із стерляддю

Вид риби	Стать	Кількість, екз.	Середня маса, кг	Загальна маса, кг	Витрати гіпофізів, мг/кг	Необхідно гіпофізів, мг
1	2	3	4	5	6	7
Стерлядь	♀	107	0,8-1	96,3	4	385,2
	♂	19	0,6-0,7	12,4	2	24,8
Всього						410,1

У проекті поряд із розрахунками, наводяться також схеми господарства, інкубаційного цеху, та проведення основних технологічних процесів.

### Завдання для проектування

Провести розрахунки повносистемного ставового господарства з вирощування товарної стерляді на природній кормовій базі за трилітнього циклу.

Варіанти розрахунків

Варіанти	Потужність господарства, т
1	2

1	15
2	25
3	35
4	45
5	55
1	2
6	65
7	75
8	85
9	95
10	105
11	110
12	115
13	120
14	125
15	130

### Список рекомендованой літератури

1. Сборник инстукций и нормативно-технологических указаний по промышленному разведению осетровых рыб в Каспийском и Азовском бассейнах. - М.: Изд-во ВНИРО, 1986. - 225 с.
2. Мильштейн В.В., Сливка А.П. Товарное выращивание осетровых рыб (методические указания). – Астрахань: ЦНИОРХ, 1972. – 30 с.
3. Стеффенс В. Индустриальные методы выращивания рыбы. – М.: Агропромиздат, 1985. – 383 с.
4. Козлов В.И., Абрамович Л.С. Товарное осетроводство. М.: Россельхозиздат, 1982.-117 с.
5. Мильштейн В.В. Осетроводство. –М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 152 с.
6. Львов Л.Ф., Резанова Н.И., Крупий В.А. Рекомендации по выращиванию стерляди. – К., 1993. – 28 с.
7. Козлов В.И. Справочник фермера – рыбовода. – М.: Изд-во ВНИРО, 1998. – 448 с.
8. Гринжевський М.В., Андрющенко А.І.,Третяк О.М., Грициняк І.І. Основи фермерського рибного господарства.-К.,”Світ”, 2000.- 340 с.
9. Васильева Л.М. Биологические и технологические особенности товарной аквакультуры осетровых в условиях Нижнего Поволжья. –Астрахань, 2000 - 190 с.

## Зміст

Передмова.....	3
1. Особливості біології стерляді та основи технології її розведення і вирощування.....	4
1.1. Біологія стерляді, вимоги до умов середовища.....	4
1.2. Основи технології відтворення стерляді.....	8
1.2.1. Використання плідників стерляді, відловлених із природних водойм.....	8
1.2.2. Одержання зрілих статевих продуктів стерляді.....	9
1.2.3. Методика роботи з плідниками при одержанні зрілих статевих продуктів.....	10
1.2.4. Осіменіння, знеклеювання та інкубація ікри.....	12
1.2.5. Методи утримання вільних ембріонів та підрощування молоді до життєздатних стадій. Вирощування молоді стерляді у лотках.....	14
1.2.6. Транспортування заплідненої ікри, сперми та підрощеної молоді стерляді.....	19
1.3. Вирощування різновікових груп стерляді у ставах.....	21
1.3.1. Вирощування фізіологічно повноцінної молоді стерляді у ставах до маси 3 г.....	25
1.3.2. Вирощування цьоголіток стерляді.....	27
1.3.3. Вирощування дволіток стерляді та їх зимівля.....	27
1.3.4. Товарне вирощування стерляді.....	28
1.4. Формування ремонтно-маточних стад стерляді у ставах.....	29
1.5. Вирощування стерляді у водоймах різного цільового призначення, що експлуатуються в режимі багаторічного регулювання.....	32
2. Рибоводно-біологічні нормативи розведення і вирощування стерляді.....	37
3. Розрахунки до розробки проекту повносистемного ставового осетрового господарства з вирощування товарної стерляді.....	40
3.1. Розрахунки необхідної кількості різновікових груп стерляді та її плідників.....	41
3.2. Розрахунки необхідної кількості ремонтного молодняка стерляді для формування маточного стада.....	42
3.3. Розрахунки необхідної кількості ремонтного молодняка стерляді для щорічної заміни маточного поголів'я.....	43
3.4. Розрахунки ставового фонду господарства.....	43
3.5. Розрахунки необхідної площі та кількості ремонтно-маточних зимувальних ставів.....	44

3.6.	Розрахунок необхідної площі та кількості ставів для вирощування товарної стерляді.....	45
3.6.1.	Розрахунки необхідної площі вирощувальних ставів I порядку.....	45
3.6.2.	Розрахунки площі вирощувальних ставів II порядку.....	45
3.6.3.	Розрахунок необхідної площі зимувальних ставів.....	46
3.6.4.	Розрахунки необхідної площі нагульних ставів.....	46
3.6.5.	Розрахунки площі карантинних ставів.....	46
3.7.	Розрахунки необхідного обладнання інкубаційного цеху.....	47
3.7.1.	Розрахунки необхідної кількості інкубаційних апаратів (“Осетер” або апаратів Ющенко).....	47
3.7.2.	Розрахунки кількості місткостей для утримання плідників при проведенні гіпофізарних ін’єкцій.....	48
3.7.3.	Розрахунки необхідної кількості басейнів для підрощування личинок.....	48
3.7.4.	Розрахунки витрат гіпофізів для ін’єктування плідників	49
	Завдання для проектування.....	49
	Список рекомендованої літератури.....	51