

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Допускається до захисту:

Завідувач кафедри водних

біоресурсів та аквакультури

д. б. н., проф. _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

« ____ » _____ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти бакалавр на тему:

ІНТЕНСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОСЕТРОВИХ РИБ НА
ПРИКЛАДІ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ДІАНА» М. ДНІПРО

Здобувач першого (бакалаврського)

рівня вищої освіти _____

Владислав КОМПАНІЄЦЬ

Керівниця кваліфікаційної роботи,

к. б. н., доцентка _____

Надія ГУБАНОВА

Дніпро – 2026

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Біотехнологічний факультет
Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»
Освітній ступінь – «Бакалавр»
Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри, д. б. н.,
професор _____ Роман НОВІЦЬКИЙ

“ _____ ” _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувачу
Владиславу Юрійовичу Компанійцю

1. Тема роботи: Інтенсивні технології вирощування осетрових риб на прикладі фермерського господарства «Діана» м. Дніпро

Затверджена наказом по університету від “ _____ ” _____ 20__ р. № _____

2. Термін здачі здобувачем завершеної роботи “ 16 ” червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи:

4. Короткий зміст роботи - перелік питань, що розробляються в роботі:

1. Проаналізувати сучасний стан осетрівництва
2. Визначити якість води для розведення цінних видів риб
3. Морфо-фізіологічні особливості гідробіонтів в умовах фермерського господарства

5. Перелік графічного матеріалу _____ немає _____

6. Консультант по проекту (роботі), із зазначенням розділів проекту, що їх стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях			

7. Дата видачі завдання: “ _____ ” _____ 20__ р.

Керівниця _____ Надія ГУБАНОВА

Завдання прийняв
до виконання _____ Владислав КОМПАНИЄЦЬ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/ п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Визначення теми роботи. Отримання завдання	лютий	
2.	Опрацювання літературних джерел	лютий	
3.	Технологічні особливості проведення дослідження	березень	
4.	Проведення експериментальних робіт в водоймі	березень	
5.	Проведення економічного обґрунтування проведеної роботи та написання розділів роботи.	квітень	
6.	Підведення підсумків роботи та формування висновків	травень	
7.	Оформлення роботи до захисту та підготовка презентації	червень	

Здобувач вищої освіти _____ Владислав КОМПАНИЄЦЬ

Керівниця роботи _____ Надія ГУБАНОВА

АНОТАЦІЯ

Дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» студента 4 курсу навчання кафедри водних біоресурсів та аквакультури денної форми навчання біотехнологічного факультету ДДАЕУ Компанійця Владислава Юрійовича «Інтенсивні технології вирощування осетрових риб на прикладі фермерського господарства «Діана», м. Дніпро»

Кваліфікаційна робота присвячена розгляду питання вирощування цінних видів риб на прикладі родини осетрових в умовах фермерського господарства «Діана», м. Дніпро».

Метою роботи було розглянути питання морфо-фізіологічних змін осетрових риб з урахуванням нових засобів для вирощування, активному надходженню забруднюючих речовин до біотопів визначеної ділянки річки.

Результати цієї роботи мають практичне значення як для фахівців у галузі рибальства та аквакультури так і для природоохоронної галузі.

Робота містить 52 сторінки машинописного тексту, вміщує 7 таблиць, 13 рисунків та 36 джерел (17 англомовних), складається з розділів: вступу, огляду літератури, умов, матеріалів та методів виконання роботи, результатів власних досліджень, досліджень окремих груп гідробіонтів, безпеки в надзвичайних ситуаціях та охороні праці, висновків та пропозицій щодо очищення малих річок та підтримки їх в належному стану завдяки живим організмам.

Ключові слова: водні біоресурси, осетрові риби, аквакультура

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД.....	9
1.1. Історія розвитку осетрівництва.....	9
1.2. Біологічна характеристика осетрових риб.....	13
1.3. Фізіолого-біохімічні особливості осетрових риб.....	16
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ОСЕТРОВИХ РИБ.....	24
3.1. Формування маточного стада осетрів.....	24
3.2 Гормональна стимуляція після запліднення осетрів.....	28
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОСЕТРОВИХ РИБ.....	30
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА...	37
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	40
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	51

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

УЗВ – установки замкненого водопостачання

РАС – рециркуляційна аквакультурна система

IUCN - міжнародний союз охорони природи

pH – водневий показник

ККД – коефіцієнт корисної дії

ФАО – Продовольча та сільськогосподарська організація ООН

САГ – синтетичні аналоги гонадоліберинів

БАР – біологічно активні речовини

NFT - тонкий шар поживного розчину в аквакультурі

FCR - Feed Conversion Rate

ОР – органічна речовина

ПАР – поверхнево активні речовини

КН – коефіцієнт накопичення

ВСТУП

Осетрові риби є однією з найцінніших груп промислових видів риб. Протягом останніх десятиліть природні популяції осетрових значно скоротилися внаслідок надмірного вилову, забруднення водойм та руйнування нерестовищ. У зв'язку з цим інтенсивна аквакультура осетрових набуває особливого значення як джерело високоякісної рибної продукції та чорної ікри [5, 9, 12].

Аквакультура є одним із найдинамічніших секторів світового агропромислового комплексу. За останні десятиліття зростання чисельності населення, підвищення попиту на високоякісні білкові продукти та виснаження природних рибних ресурсів зумовили необхідність активного розвитку штучного відтворення і вирощування риб. Особливе місце серед об'єктів аквакультури займають осетрові риби, які мають високу харчову цінність, значний ринковий попит та характеризуються високою економічною ефективністю виробництва.

Осетрові риби належать до найдавніших представників сучасної іхтіофауни. Вони існують понад 200 млн років та вважаються «живими вкопними». Представники родини осетрових поширені в басейнах Чорного, Азовського, Каспійського морів, а також у великих річкових системах Європи, Азії та Північної Америки. Проте внаслідок надмірного вилову, зарегулювання річок, забруднення водного середовища та руйнування природних нерестовищ чисельність природних популяцій різко скоротилася [2, 11].

У сучасних умовах аквакультура стала основним джерелом виробництва осетрової продукції. Інтенсивні технології дозволяють вирощувати осетрових незалежно від природних умов, забезпечувати стабільне виробництво риби та отримання харчової ікри високої якості. Особливо перспективними є установки замкненого водопостачання (УЗВ), які забезпечують багаторазове

використання води, високий рівень біобезпеки та можливість повного контролю умов вирощування.

Метою роботи було дослідити особливості інтенсивних технологій вирощування осетрових риб у фермерському господарстві «Діана» та оцінити їх біологічну й економічну ефективність.

Завдання роботи

проаналізувати сучасний стан осетрівництва;

охарактеризувати біологічні особливості осетрових риб;

дослідити технологію вирощування осетрових в УЗВ;

оцінити виробничі показники господарства;

провести економічний аналіз виробництва;

визначити екологічні переваги інтенсивних технологій.

Об'єкт дослідження - осетрові риби в умовах інтенсивної аквакультури.

Предмет дослідження - технологічні процеси вирощування осетрових риб в установках замкненого водопостачання.

.

РОЗДІЛ 1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1. Історія розвитку осетрівництва

Осетрові риби здавна мали важливе господарське значення. Археологічні знахідки свідчать про використання осетрових людиною ще за часів античності. Найбільшого розвитку промисел осетрових набув у басейні Каспійського моря, де зосереджувалося понад 80 % світових запасів цих риб [3, 17, 24].

У XIX–XX століттях осетрові були основою прибуткового рибальства багатьох країн. Однак інтенсивний вилов поступово призвів до різкого скорочення чисельності природних популяцій. Особливо негативний вплив справило будівництво гідротехнічних споруд, які перекрили міграційні шляхи до нерестовищ. Перші успішні спроби штучного відтворення осетрових були здійснені наприкінці XIX століття. У другій половині XX століття технології штучного розведення почали активно впроваджуватися в рибних господарствах колишнього СРСР, США, Франції та Італії.

Сучасний етап розвитку осетрівництва характеризується переходом до індустріальних технологій вирощування, використанням УЗВ, автоматизацією виробничих процесів та впровадженням генетичного контролю маточних стад [8, 19, 20].

Осетрові риби належать до найдавніших представників іхтіофауни планети. Світове виробництво продукції осетрівництва останніми роками зростає завдяки розвитку індустріальної аквакультури. Основними виробниками є Китай, Італія, Франція, Польща, Німеччина та США. Лідером в світі з осетрівництва є Китай.

Світовий обсяг виробництва осетрових перевищує 150 тис. тонн на рік. Найбільшу частку займає сибірський осетер (*Acipenser baerii*), який характеризується швидкими темпами росту та високою пристосованістю до штучних умов утримання. Сучасне виробництво осетрової продукції концентрується переважно в аквакультурних господарствах.

Основними видами продукції в різних країнах світу є товарна риба, харчова чорна ікра, посадковий матеріал, рибопосадковий матеріал для зариблення водойм.

Осетрові риби здавна мали важливе значення в господарстві та культурі Китаю. Перші документальні згадки про цих риб датуються періодом династії Тан (618–907 рр. н. е.). У сучасному Китаї осетрова продукція знову набуває популярності серед населення, а осетрові риби дедалі частіше з'являються на сімейних столах. Нині на території країни поширено вісім видів осетрових, ареали яких охоплюють басейн річки Янцзи та її гирлові ділянки, басейн річки Хейлунцзян, а також річкові системи Сіньцзяну.

Важливим етапом у справі охорони осетрових стало приєднання Китаю у 1981 році до Міжнародного союзу охорони природи (IUCN). Це сприяло посиленню заходів щодо збереження таких рідкісних видів, як китайський осетер (*Acipenser sinensis*), корейський осетер (*Acipenser dabryanus*) та псефур (*Psephurus gladius*). У 1989 році зазначені види були включені до першого класу державного переліку особливо охоронюваних диких тварин. Відповідно до законодавства було повністю заборонено їх промисловий вилов, за винятком випадків, пов'язаних із проведенням наукових досліджень.

Інші представники осетроподібних, зокрема амурський осетер (*Acipenser schrenckii*), сибірський осетер (*Acipenser baerii*), стерлядь (*Acipenser ruthenus*) та шип (*Acipenser nudiiventris*), були внесені до другого класу охоронюваних видів. У подальшому китайське законодавство щодо охорони диких тварин і водних біоресурсів було суттєво вдосконалене та посилене.

Завдяки проведенню природоохоронних заходів значно зріс рівень екологічної свідомості рибалок і місцевого населення. Для збереження природних популяцій осетрових було посилено контроль за незаконним виловом, а також впроваджено суворі заходи боротьби з контрабандою цінних видів риб.

Починаючи з 1988 року в Китаї було створено мережу спеціалізованих станцій зі штучного відтворення та випуску осетрових риб. До їх числа

увійшли центри з розведення амурського осетра, установи з відтворення калуґи (*Huso dauricus*), науково-дослідні рибогосподарські інститути та інші спеціалізовані підприємства провінції Хейлунцзян. Основним завданням цих установ стало вирощування молоді та її випуск у природні водойми басейну річки Хейлунцзян.

Подальший розвиток природоохоронної діяльності супроводжувався створенням спеціалізованих заповідних територій. Так, у 1996 році в провінції Хубей був організований заповідник китайського осетра. У 2000 році для охорони псефура та корейського осетра в басейні річки Янцзи створено заповідник рідкісних видів риб у районі Лейчуань–Хечуань. Того ж року розпочав роботу ще один заповідник китайського осетра в провінції Цзянсун [5, 6, 12] .

Починаючи з 2002 року, в річку Янцзи щорічно випускають мальків і сеголетків китайського осетра з метою відновлення природних популяцій. Реалізація таких програм штучного відтворення сприяла підтриманню чисельності осетрових риб та збереженню їх у природному середовищі існування.

Згідно із Законом Китаю про охорону диких тварин, ухваленим у 1988 році, всі суб'єкти господарювання, діяльність яких пов'язана з розведенням осетрових риб, реалізацією живої риби, виробництвом ікри та іншої продукції з осетрових, зобов'язані отримувати спеціальні дозволи на утримання, розведення, використання та комерційну експлуатацію водних диких тварин. Такі документи видаються уповноваженими природоохоронними органами на провінційному рівні. Крім того, усі осетрові, що утримуються на аквакультурних підприємствах, підлягають обов'язковій реєстрації та контролю в межах системи простежуваності, спрямованої на забезпечення безпечності харчової продукції.

Перші наукові дослідження щодо штучного відтворення осетрових у Китаї були розпочаті в 1957 році. Піонерним об'єктом цих робіт став китайський осетер, для якого вперше вдалося досягти успішного штучного

розмноження. У період з 1973 по 1976 роки аналогічні результати були отримані для китайського та корейського осетрів, що дозволило здійснювати вирощування мальків і молоді з подальшим випуском у природні водойми для підтримання та відновлення природних популяцій.

Промислове вирощування осетрових риб у Китаї почало активно розвиватися наприкінці XX століття. Більшість культивованих видів були завезені з-за кордону, за винятком амурського осетра, який є аборигенним представником місцевої іхтіофауни. До країни були імпортовані сибірський осетер (*Acipenser baerii*), російський осетер (*Acipenser gueldenstaedtii*), білуга (*Huso huso*) та стерлядь (*Acipenser ruthenus*), переважно з Росії, Німеччини, Франції та Італії. Одночасно китайські фахівці розпочали роботу зі створення перспективних гібридних форм, серед яких широкого поширення набули гібриди амурського осетра з калугою (*A. schrenckii* × *H. dauricus*) та сибірського осетра з амурським (*A. baerii* × *A. schrenckii*) [4, 9, 13, 25].

Стрімке зростання галузі осетрівництва в Китаї розпочалося на початку XXI століття. Якщо у 2003 році обсяги виробництва осетрових становили близько 10,9 тис. тонн, то вже у 2017 році вони перевищили 90 тис. тонн. Завдяки таким показникам Китай став світовим лідером з виробництва осетрових риб.

Особливістю китайського осетрівництва є орієнтація переважно на виробництво товарної риби масою 1–2 кг для споживання м'яса, тоді як у більшості інших країн основною продукцією осетрових господарств залишається чорна ікра. У структурі виробництва близько 80 % припадає на різні гібридні форми осетрових, приблизно 10 % - на сибірського осетра, а решта обсягів представлена амурським осетром та іншими видами [9, 12, 14, 23].

Для вирощування осетрових у Китаї використовуються різноманітні технологічні системи, зокрема ставкові господарства, садкові комплекси та установки замкненого водопостачання. Проте останніми роками посилення екологічних вимог і природоохоронних обмежень призвело до скорочення

площ, придатних для ведення аквакультури. Унаслідок цього значна кількість осетрових господарств була закрита, що спричинило зменшення чисельності риби на фермах та уповільнення темпів розвитку галузі. Тому в найближчій перспективі очікується не подальше зростання виробництва осетрових у Китаї, а його стабілізація або незначне скорочення.

1.2. Біологічна характеристика осетрових риб

Осетрові належать до класу кісткових риб, ряду Осетроподібних (Acipenseriformes), родини Осетрових (Acipenseridae).

Характерними ознаками осетрових є:

- видовжене тіло;
- гетероцеркальний хвостовий плавець;
- наявність п'яти рядів кісткових жучок;
- нижній висувний рот;
- чотири вусики перед ротом;
- переважно донний спосіб живлення.



Рис. 1.1 Осетрові в умовах господарства

Осетрові характеризуються високою тривалістю життя та тривалим життєвим циклом. Окремі види можуть жити понад 50 років. Статеве

дозрівання настає відносно пізно у самців у віці 5–10 років, у самок не раніше ніж через 8–20 років залежно від виду.

До найбільш поширених об'єктів аквакультури належать:

Сибірський осетер (*Acipenser baerii*)

Сибірський осетер є одним із найперспективніших видів для інтенсивного вирощування. Він характеризується швидким ростом, високою стійкістю до умов штучного утримання та добрим засвоєнням комбікормів.



Рис. 1.2 Морфологічні особливості сибірського осетра

Стерлядь (*Acipenser ruthenus* Linnaeus)

Стерлядь відрізняється раннім статевим дозріванням та відносно невеликими розмірами. Вид широко використовується як для товарного вирощування, так і для створення гібридів.



Рис. 1.3 Морфологічні особливості стерляді

Російський осетер (*Acipenser gueldenstaedtii*)

Один із найцінніших видів осетрових. Вирізняється високими смаковими якістьми м'яса та ікри.



Рис. 1.4 Морфологічні особливості російського осетра

Білуга (*Huso huso*)

Найбільший представник осетрових риб. Може досягати маси понад 1000 кг. У промисловій аквакультурі використовується переважно для отримання цінної ікри та створення гібридів.



Рис. 1.5 Морфологічні особливості білуги

1.3. Фізіолого-біохімічні особливості осетрових риб

Осетрові характеризуються необмеженим ростом та ростуть протягом усього життя, мають пізнє статеве дозрівання та масивними розмірами. Швидкість розвитку та максимальні показники залежать від температури води та умов середовища. Осетрові належать до евритермних риб і здатні переносити значні коливання температури води. Найкращі показники росту спостерігаються при температурі 20–24 °С.



Рис. 1.6 Відбір проб річників ленського осетра в фермерському господарстві

Важливою особливістю є висока потреба в кисні. При зниженні концентрації кисню нижче 5 мг/л темпи росту істотно знижуються.

Інтенсивність обміну речовин залежить від:

- температури води;
- вмісту кисню;
- рівня годівлі;
- щільності посадки.

Осетрові характеризуються високою ефективністю використання білка корму та значною швидкістю накопичення біомаси.

В більшості випадків оскільки осетрові розглядаються як холодолюбними, оптимальна температура води для їхнього інтенсивного росту становить +18...+22 °С. При зниженні температури нижче +10 °С обмін речовин сповільнюється, ріст припиняється, і риба впадає в зимову сплячку.

Рециркуляційна аквакультурна система являється системою пристроїв, яка дозволяє створити повністю контрольовані параметрами середовища з урахуванням показника температури, проточності води, тощо, регулювати життєві процеси риб, які спрямовані на зниження ризиків захворювання риби та інших гідробіонтів. В реальних умовах рециркуляційні установки являються ємностями для вирощування риби та система водопідготовки, що містять механічне та біологічне очищення, стерилізацію, температурну стабілізацію, насичення киснем, закріплені в єдину систему [7, 12, 15].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження виконувалися на базі фермерського господарства «Діана», яке починає вирощування ленського осетра. До складу господарства входять інкубаційний цех, мальковий цех, вирощувальні басейни, система механічної очистки, біофільтри, оксигенатори, насоси.



Рис. 2.1 Басейни для вирощування фермерського господарства

Дослідження виконувалися на базі фермерського господарства, яке спеціалізується на вирощуванні різних видів риб в умовах інтенсивної аквакультури із застосуванням установок замкненого водопостачання (УЗВ). Господарство розташоване в центральній частині України та здійснює повний цикл виробництва продукції - від інкубації ікри до отримання товарної риби [11, 16].



Рис. 2.2 Ленський осетер фермерського господарства

Основним об'єктом культивування є ленський осетер (*Acipenser baerii*), який відзначається високими темпами росту, стійкістю до штучних умов утримання та доброю адаптацією до використання повнораціонних комбікормів.

При проведенні досліджень визначалися наступні показники середню масу риб; абсолютний приріст, виживаність, кормовий коефіцієнт, рибопродуктивність басейнів. Відбір проб риби здійснювали щомісячно [8, 12, 17].



Рис. 2.3 Визначення ваги річників ленського осетра

Для успішного вирощування осетрових риб у виробничих умовах особливу увагу приділяють підтриманню оптимальних гідрохімічних показників водного середовища. Найбільш сприятливою для їхнього росту та нормального перебігу фізіологічних процесів є температура води в межах 15–20 °С. Водночас вміст розчиненого кисню повинен залишатися не нижчим за 6 мг/л. Забезпечення таких умов позитивно впливає на інтенсивність росту риб, покращує засвоєння поживних речовин корму та сприяє підвищенню резистентності організму до несприятливих чинників і захворювань [10, 13, 18, 22].

Дуже зручними та актуальними є установки замкненого водопостачання. Установка замкненого водопостачання являє собою

комплекс технологічного обладнання, що забезпечує багаторазове використання води після її очищення та підготовки. Система УЗВ складається з таких основних елементів як басейни для утримання риби. Для вирощування осетрових використовуються круглі басейни діаметром від 3 до 8 м та глибиною 1,2–1,5 м. Перевагами круглих басейнів є рівномірний розподіл кисню, самоочищення дна, зручність збору відходів, зниження стресового впливу на риб.

Механічна фільтрація є зручним процесом в басейні з осетровими рибами. Для видалення завислих часток використовуються барабанні механічні фільтри. Основними забруднювачами є екскременти риб, залишки корму, органічні завислі речовини. Ефективність видалення завислих часток шляхом механічної фільтрації досягає 70–90 %.

Важливим процесом є застосування біологічної очистки за допомогою біофільтра, який забезпечує перетворення токсичних азотистих сполук до продуктів реакції завдяки процесу нітрифікації. Якість води при вирощуванні осетрових повинна контролюватися в першу чергу, тому очищення її, аерація відбуваються постійно, з використанням різних засобів. Вимірювання гідрохімічних показників відбувається щодня, особливо критичними є літні місяці року, коли температура повітря дуже висока і доводиться інколи охолоджувати воду у басейнах задля запобігання її перегріву.

Для оцінки ефективності вирощування проводили контрольні лови та біометричні вимірювання.

Визначали масу тіла риби, довжину тіла, абсолютний приріст, середньодобовий приріст, виживаність, кормовий коефіцієнт. Зважування виконували один раз на місяць. Маса риб визначалась на електронних вагах з точністю до 1 г. Довжину вимірювали за допомогою мірної дошки з точністю до 1 мм.

Абсолютний приріст розраховували за формулою:

$$A=W2-W1$$

де A – абсолютний приріст, г;

W_2 – кінцева маса, г;

W_1 – початкова маса, г.

Середньодобовий приріст визначали за формулою:

$$P = (W_2 - W_1) / t;$$

де P – середньодобовий приріст, г/добу;

t – тривалість періоду вирощування, діб.

Виживаність риб визначали як відношення кількості особин наприкінці періоду вирощування до початкової чисельності.

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

де V – виживаність, %;

N_1 – початкова кількість риб;

N_2 – кінцева кількість риб.

Ефективність використання корму визначали за кормовим коефіцієнтом (FCR)

$$FCR = \frac{M_k}{P_b}$$

де M_k – маса згодованого корму, кг;

P_b – приріст біомаси, кг.

Для осетрових риб нормальним вважається значення FCR у межах 1,0–1,4.

Контроль якості води проводиться щоденно. Для оптимального вирощування осетрових риб вода повинна відповідати вимогам (Табл. 2.1)

Таблиця 2.1

Гідрохімічні показники для вирощування осетрових риб

Показник	Оптимальне значення
Температура	20–24 °C
Кисень	понад 6 мг/л
pH	6,8–8,0
Амоній	≤0,02 мг/л
Нітрити	≤0,1 мг/л
Нітрати	≤100 мг/л

Температуру води вимірювали електронним термометром. Концентрацію кисню визначали оксиметром. Хімічні показники оцінювали за допомогою фотометричних тестів. Підтримання даних параметрів води забезпечує високі темпи росту осетрових риб та мінімізує ризик виникнення захворювань. Вода на господарстві подається із свердловини, яка має глибину 15м, відстоюється, до неї додаються спеціальні присадки, що сприяють утворенню водного середовища з необхідними показниками та фізичними властивостями. Вимірювання вільного кисню, прозорості води, рівня мінералізації проводяться часто за необхідністю. На українському ринку охолоджена тушка коштує близько 708 грн/кг. Оскільки попит на делікатесну рибу та ікру залишається високим, господарство може досягти швидкої окупності за умови дотримання всіх технологічних норм та відсутності хвороб риби.

Первинні матеріали досліджень обробляли методами варіаційної статистики. В досліджуваних особинах визначали необхідні критерії с :

- середнє арифметичне значення (M);
- середню помилку (m);
- коефіцієнт варіації (Cv).

Результати досліджень представляли у вигляді: $M \pm m$

Достовірність різниці між показниками оцінювали за критерієм Стьюдента при рівні значущості $P < 0,05$.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ОСЕТРОВИХ РИБ

3.1. Формування маточного стада осетрів

Маточне стадо осетрових риб комплектується особинами віком 5–8 років. Середня маса плідників приблизно складає вагу самок 8–12 кг; самців – 5–8 кг. В умовах рибницьких підприємств посадковий матеріал отримують шляхом купівлі або проводять інкубацію ікри в апаратах Вейса. Оптимальною умов для інкубації є температура води, яка повинна бути 14–16 °С. Тривалість інкубації складає 6–8 діб. Вихід личинок приблизно складає 80–90 %.

Після переходу личинки на активне живлення використовують стартові корми з вмістом білка 50–55 %. Середня щільність посадки 3–5 тис. екз./м³.

Потім згідно технологічних параметрів відбувається етап товарного вирощування.

Таблиця 3.1

Основні технологічні параметри вирощування осетрових

Показник	Значення
Температура	20–24 °С
Кисень	понад 6 мг/л
рН	6,8–8,0
Амоній	до 0,02 мг/л
Нітрити	до 0,1 мг/л

Щільність посадки личинки осетрових становить 50–80 кг/м³. Середня маса товарної риби досягне приблизно 1,5–2,0 кг протягом 18–24 місяців. Самим вигідним способом годівлі є використання екструдованих комбікормів. Поживний склад корму включає в себе сирий протеїн – 45–50 %, жир – 12–18 %, клітковина – до 3 %. Кормовий коефіцієнт корму складає в середньому 1,0–1,3.

Маточне стадо утримується в окремих басейнах за щільності посадки 15–20 кг/м³. Температура води підтримується на рівні 18–20 °С. Концентрація кисню становить не менше 7 мг/л. Після гормональної стимуляції проводиться

відбір статевих продуктів. Запліднення здійснюється сухим способом. Інкубацію проводять в апаратах Вейса.

Формування маточного стада здійснюється шляхом ретельного відбору особин за морфологічними характеристиками, показниками росту та генетичною цінністю. Для контролю розвитку риб регулярно проводять їх зважування, сортування та оцінку фізіологічного стану. З метою індивідуальної ідентифікації кожній особині присвоюють маркування, найчастіше шляхом імплантації електронних мікрочипів, що дає змогу відстежувати динаміку росту, продуктивність і стан здоров'я протягом усього періоду експлуатації.

На діаграмі 3.1 представлено кількісний склад поголів'я осетрових риб за видами. Загальна чисельність риб становить 1523 особини.

Найбільшу частку в структурі стада займають гібридні форми осетрових, чисельність яких становить 772 особини, або близько 50,7 % від загальної кількості. Значною є також частка ленського осетра, представлена 315 особинами (20,7 %).

Кількість стерляді становить 266 особин, що відповідає 17,5 % від загальної чисельності риб. Найменше представленим видом є руський осетер – 170 особин, або близько 11,2 %.

Отже, у видовій структурі поголів'я домінують гібридні форми осетрових, які займають понад половину загальної чисельності. Серед чистих видів найбільш поширеним є ленський осетер, тоді як руський осетер представлений найменшою кількістю особин. Така структура свідчить про спрямованість господарства на вирощування високопродуктивних гібридів, а також про підтримання різноманіття цінних видів осетрових риб.

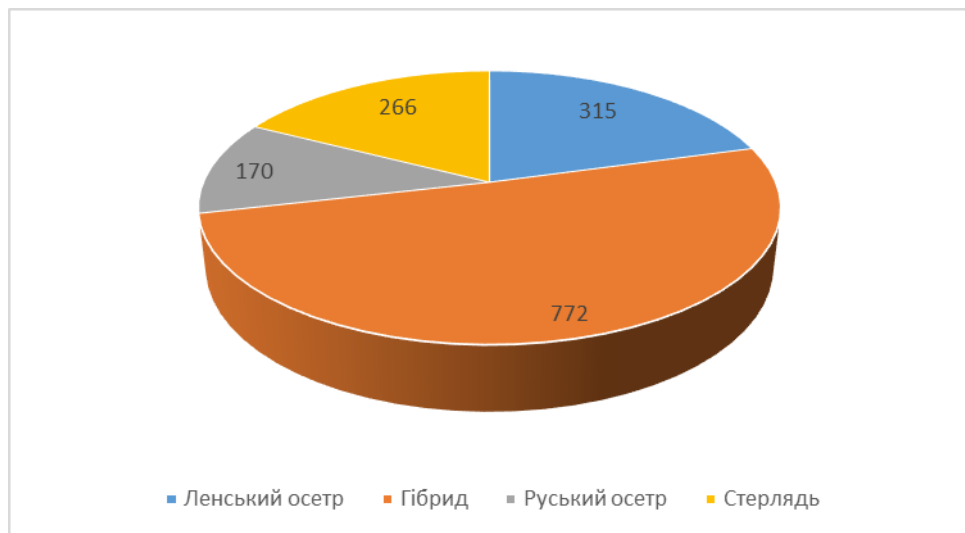


Рис. 3.1 – Кількість особин в першому цеху (самиці)

На діаграмі 3.2 представлено кількісний склад різних видів осетрових риб. Найбільшу частку становлять гібриди осетрових, чисельність яких дорівнює 1065 особин, що свідчить про переважання гібридних форм у структурі поголов'я.

Серед чистих видів найбільш численним є руський осетер, кількість якого становить 312 особин. На другому місці за чисельністю перебуває ленський осетер – 175 особин. Значно менше представлена стерлядь, чисельність якої становить 93 особини. Найменшу частку займає севрюга – лише 31 особина.

Таким чином, загальна кількість осетрових риб становить 1676 особин, з яких близько 63,5 % припадає на гібридні форми. Серед аборигенних і чистопородних видів переважає руський осетер (18,6 %), тоді як стерлядь (5,5 %) та севрюга (1,8 %) представлені значно меншою кількістю. Це свідчить про орієнтацію господарства на вирощування гібридів, які характеризуються швидшими темпами росту та високою господарською цінністю, а також про наявність у стаді представників цінних видів осетрових риб.

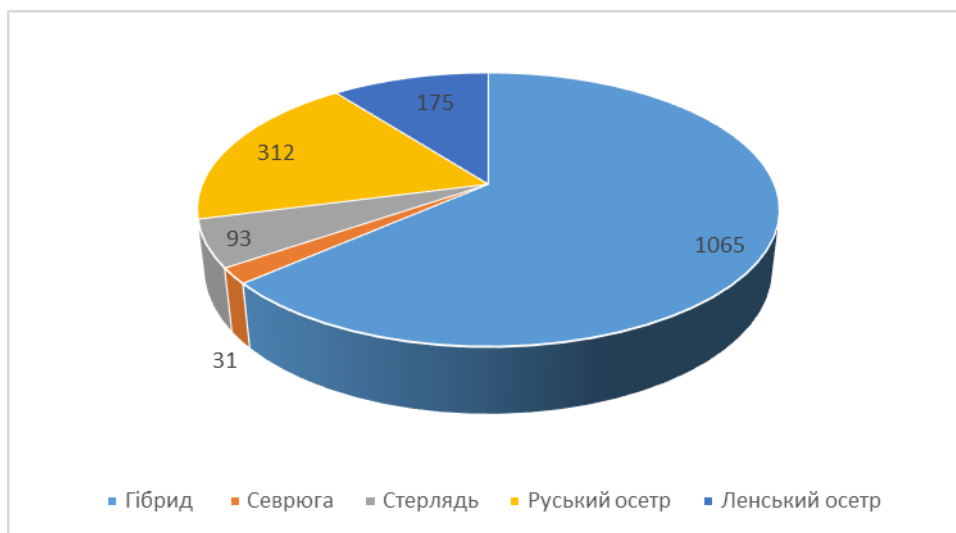


Рис. 3.2 – Кількість особин в першому цеху (самиці)

У сучасному осетрівництві дедалі ширше застосовуються гуманні методи прижиттєвого одержання ікри. Замість традиційного забою самиць використовують технологію багаторазового отримання статевих продуктів шляхом обережного вилучення ікри після дозрівання. Самкам роблять невеликий надріз черевної стінки після гормональної ін'єкції, через який обережно вичавлюють ікру, масажуючи живіт. Риба залишається живою і може давати ікру багаторазово (нереститься кожні 2–4 роки). Такий підхід дозволяє використовувати одну й ту саму самку для отримання ікри протягом кількох репродуктивних циклів, що значно підвищує ефективність використання маточного стада. Проте недоліком такого прижиттєвого методу є те, що ікринки виходять трохи вільнішими, що іноді позначається на щільності зерна. Крім того, це вимагає великих трудовитрат і витрат на гормональні препарати.

Традиційний або забійний метод забезпечує найвищу якість, цілісність та пружність кожної ікринки. При даному методі рибу виловлюють, оглушують і витягують з неї ястики, яєчники з ікрою. Далі ікру очищають від плівки, промивають і солять. Риба гине, що для повільно зростаючих осетрів є значною втратою

3.2 Гормональна стимуляція після запліднення осетрів

Основою гормональної стимуляції є гіпофізарна ін'єкція шляхом введення гіпофізарної суспензії. Гіпофіз містить гонадотропні гормони (ГТГ), які діють безпосередньо на статеві залози риби, змушуючи їх переходити до завершальної стадії зрілості. Найбільш ефективним є гіпофіз осетрових, але зараз застосовується рідко через обмеження на вилов диких осетрів. Гіпофіз коропових риб, наприклад, короп, сазан, лящ використовується значно частіше і не тільки при розведенні та вирощуванні коропових. Найчастіше застосовується для осетрових, оскільки гіпофізарні гормони є видовими інгредієнтами, проте гонадотропіни є універсальними. Через дефіцит та високу вартість біологічних гіпофізів, рибницькі господарства переходять на синтетичні аналоги гонадоліберинів (САГ) разом із блокаторами дофаміну препарати типу "Нерестин", сурфагон. Дозування вимірюється в міліграмах препарату на кілограм маси риби (мг/кг) [14].

Для самок застосовують дробове ін'єктування. Спочатку вводять попередню розвідувальну дозу (зазвичай близько 10–20% від загальної дози), щоб перевірити реакцію риби. Через 6–12 годин в залежності від температури води, вводять дозволяючу дозу, решту ін'єкції. Для самців ін'єкцію проводять одноразово, як правило, одночасно з другою ін'єкцією самиць. Доза для самців становить рівно половину від загальної дози, розрахованої для самиці. Доза залежить від маси та температури води, яку обов'язково вимірюють, тому що перевищення норми може спричинити загибель ембріонів та личинок. Після ін'єкцій рибу витримують у басейнах, наприклад, у спеціальних установках із замкненим циклом при оптимальній температурі для більшості видів 11–22°C. Після настання фінальної стадії текучості у самок вилучають ікру методом відціджування, або застосовують комбінований метод.

У самиць осетрових під час звичайного зціджування можливо отримати лише ту частину ікри, яка вже перемістилася з порожнини тіла до яйцеводів. Така кількість становить лише незначну частину від загальної плодючості

риби. Подальше надходження ікри до яйцеводів відбувається поступово протягом певного часу. Метод багаторазового зчіджування ґрунтується на послідовному отриманні невеликих порцій ікри в міру її надходження до яйцеводів. Проміжки між окремими процедурами можуть коливатися від кількох хвилин до двох годин. У результаті повне вилучення ікри від однієї самиці триває від 6–12 годин і більше. Вперше цей підхід був апробований під час роботи зі стерляддю, де продемонстрував свою ефективність для отримання максимальної кількості зрілої ікри без завдання значної шкоди плідникам.

До основних недоліків методу багаторазового зчіджування належать значна тривалість виконання процедури, висока трудомісткість процесу, поступове зниження якості ікри в останніх отриманих порціях, а також неможливість повного вилучення зрілої ікри від самиці. Через складність організації та великі витрати часу ця технологія є малопридатною для використання в умовах масштабного промислового виробництва і сьогодні застосовується в рибницьких господарствах досить обмежено.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОСЕТРОВИХ РИБ

Методика проведення економічного аналізу господарства полягає в розрахунку економічної ефективності. Економічну ефективність оцінювали за такими показниками: валовий вихід продукції, собівартість, прибуток, рівень рентабельності.

Рентабельність визначали за формулою:

$$R = \frac{\Pi}{C} \times 100$$

де R – рентабельність, %;

Π – прибуток, грн;

C – собівартість продукції, грн.

Таблиця 4.1

Показник	Значення
Посаджено мальків	20 000
Виживаність	90 %
Отримано товарної риби	18 000
Середня маса	2 кг
Валовий вихід	36 т

Аналіз економічних показників діяльності господарства свідчить про високу ефективність вирощування осетрових риб за інтенсивною технологією. За результатами виробничого циклу виручка від реалізації товарної продукції склала 5,4 млн грн. Такий обсяг доходів був забезпечений завдяки високій продуктивності господарства, значному виходу товарної риби та стабільному попиту на осетрову продукцію.

Таблиця 4.2
Структура витрат

Стаття витрат	Частка, %
Корми	55
Електроенергія	15
Заробітна плата	12
Посадковий матеріал	8
Інші витрати	10

Загальна собівартість виробництва становила 3,8 млн грн. Основну частку витрат формували закупівля кормів, придбання посадкового матеріалу, витрати на електроенергію для забезпечення роботи установок замкненого водопостачання, заробітна плата працівників та витрати на обслуговування технологічного обладнання. Незважаючи на значні виробничі витрати, інтенсивна технологія дозволяє ефективно використовувати ресурси та отримувати високий рівень продуктивності.

Чистий прибуток господарства склав 1,6 млн грн, що свідчить про економічну доцільність вирощування осетрових риб в умовах УЗВ. Отриманий фінансовий результат підтверджує можливість успішного функціонування таких господарств навіть за умов високих початкових капіталовкладень у створення та експлуатацію систем замкненого водопостачання.

Рівень рентабельності виробництва становив 42,1 %, що характеризує даний напрям аквакультури як високоприбутковий. Такий показник свідчить, що на кожні 100 грн виробничих витрат господарство отримує понад 42 грн прибутку. Висока рентабельність обумовлена швидкими темпами росту риби, високою виживаністю поголів'я, ефективним використанням кормів та

можливістю отримання значних обсягів продукції на відносно невеликих виробничих площах.

Отже, результати економічного аналізу підтверджують, що застосування інтенсивних технологій вирощування осетрових риб є економічно вигідним і перспективним напрямом розвитку сучасної аквакультури, здатним забезпечувати стабільний прибуток та високу конкурентоспроможність рибницьких господарств.

Таблиця 4.3

Економічні показники

Показник	Значення
Виручка	5,4 млн грн
Собівартість	3,8 млн грн
Прибуток	1,6 млн грн
Рентабельність	42,1 %

Отримані результати свідчать про високу економічну доцільність використання інтенсивних технологій вирощування осетрових риб. Протягом року ваги 35,6 гр віком 3 місяці мальок осетра за 9 місяців набрав вагу 690,5 гр (Рис. 4.1)

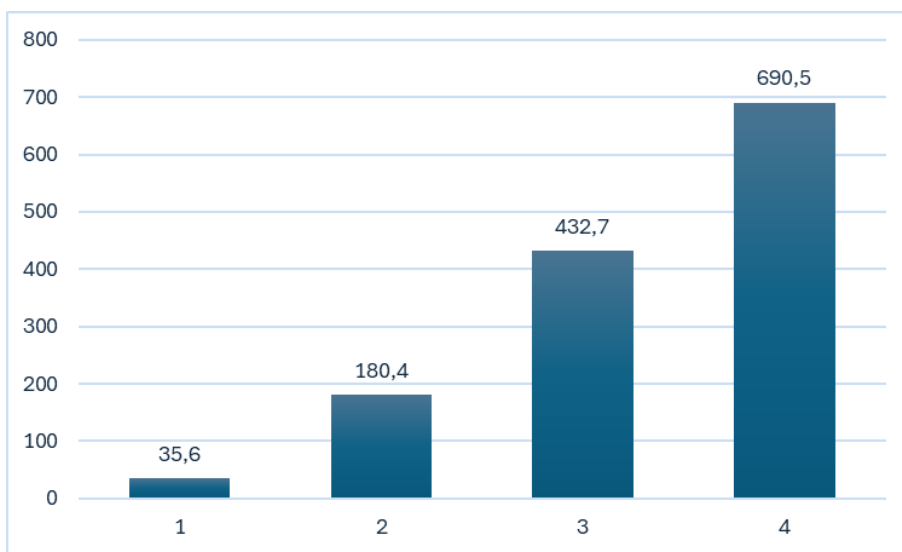


Рис. 4.1 Приріст мальків ленського осетра протягом року

На завершальному етапі вирощування використовувалися басейни об'ємом 40–60 м³. Щільність посадки поступово збільшувалася до 70–80 кг/м³. Протягом другого року вага риби зросла приблизно у 4 рази з 690 гр до 2010 кг (Рис. 4.2)

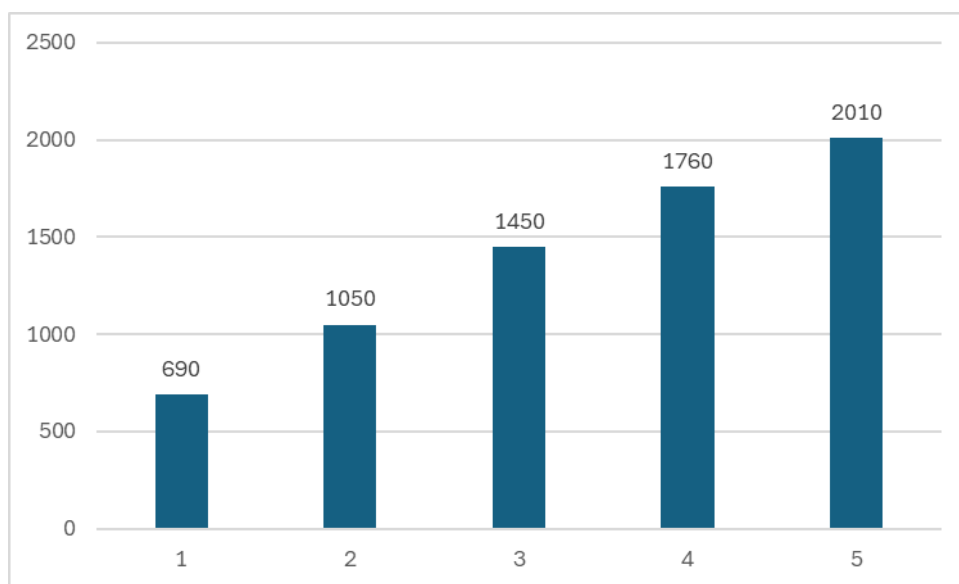


Рис. 4.2 Приріст малька осетра ленського протягом року

У господарстві використовувалися екструдовані комбікорми преміум-класу. Основні характеристики корму включають вміст протеїну - 48 %; жиру - 16 %; клітковини - 2,5 %; фосфору - 1,2 %. Добові норми годівлі залежать від віку риби.

Рибопроодуктивність господарства має високий рівень ефективності. За результатами виробничого циклу було реалізовано 18050 особин риби. За результатами виробничого циклу до вирощування було посаджено 20 000 мальків осетрових риби. У процесі культивування забезпечувалися оптимальні умови утримання, контроль гідрохімічних показників води та повноцінна годівля, що сприяло високому рівню збереженості поголів'я. Наприкінці циклу було реалізовано 18 050 особин, що свідчить про високий показник виживаності риби протягом усього періоду вирощування.

Середня маса однієї товарної риби на момент реалізації становила 2,01 кг, що відповідає вимогам ринку до товарної продукції осетрових та підтверджує ефективність застосованої технології вирощування. Досягнення такої маси стало можливим завдяки використанню високоякісних комбікормів, оптимального температурного режиму та стабільних умов утримання в установках замкненого водопостачання.

Загальна біомаса отриманої продукції склала 36,3 т. Такий обсяг виробництва свідчить про високу продуктивність господарства та ефективне використання виробничих потужностей. Отримані результати підтверджують, що інтенсивна технологія вирощування осетрових риб в умовах УЗВ дозволяє забезпечувати значний вихід товарної продукції при високій виживаності риби та раціональному використанні кормів і водних ресурсів.

Таблиця 4.4

Основні виробничі показники господарства

Показник	Значення
Посаджено мальків, шт.	20 000
Реалізовано риби, шт.	18 050
Середня маса, кг	2,01
Загальна біомаса, т	36,3

Таким чином, виробничі показники господарства демонструють високу ефективність застосування сучасних інтенсивних технологій у осетрівництві та підтверджують перспективність їх використання для отримання конкурентоспроможної рибної продукції.

Порівняння вирощування осетрових риб в установках замкненого водопостачання (УЗВ) та ставових господарствах свідчить про суттєві переваги інтенсивних технологій. Насамперед це проявляється у значному скороченні тривалості виробничого циклу. В умовах УЗВ товарної маси риби можна досягти приблизно за 24 місяці, тоді як у ставових господарствах для

цього необхідно від 36 до 48 місяців. Скорочення термінів вирощування забезпечується підтриманням оптимальних параметрів водного середовища та можливістю цілорічного вирощування (Табл.4.5).

Таблиця 4.5

Порівняльна характеристика вирощування осетрів в різних умовах

Показник	УЗВ	Стави
Тривалість вирощування, міс.	24	36–48
Виживаність, %	90–95	60–75
Щільність посадки, кг/м ³	70–80	0,3–0,8
Кормовий коефіцієнт	1,1–1,3	2,0–3,0
Рибопродуктивність	дуже висока	середня

Важливою перевагою УЗВ є також вищий рівень виживаності риби. У контрольованих умовах цей показник становить 90–95 %, тоді як у ставових господарствах він зазвичай не перевищує 60–75 %. Це пояснюється зменшенням впливу несприятливих природних факторів, хижаків, різких коливань температури та погіршення якості води.

Однією з головних відмінностей між технологіями є щільність посадки риби. В УЗВ вона може досягати 70–80 кг/м³, що в десятки разів перевищує показники ставового вирощування, де щільність зазвичай становить лише 0,3–0,8 кг/м³. Завдяки цьому значно підвищується ефективність використання виробничих площ і водних ресурсів.

Інтенсивні технології також характеризуються кращими показниками використання кормів. Кормовий коефіцієнт в УЗВ становить 1,1–1,3, тобто для отримання 1 кг приросту необхідно витратити лише 1,1–1,3 кг корму. У ставових умовах цей показник значно вищий і коливається в межах 2,0–3,0, що свідчить про нижчу ефективність засвоєння кормів та більші виробничі витрати.

У результаті поєднання високої щільності посадки, швидких темпів росту, високої виживаності та ефективного використання кормів рибопродуктивність установок замкненого водопостачання оцінюється як дуже висока. Натомість у традиційних ставових господарствах вона залишається на середньому рівні та значною мірою залежить від природно-кліматичних умов. Отже, використання УЗВ є більш перспективним напрямом для сучасного осетрівництва, оскільки дозволяє отримувати більші обсяги продукції за коротший термін і з вищою економічною ефективністю.

Використання УЗВ забезпечило стабільні умови вирощування осетрових риб протягом року. Виживаність на всіх етапах вирощування перевищувала нормативні показники.

Середня маса товарного осетра за 24 місяці досягла 2,0 кг.

Кормовий коефіцієнт становив 1,19, що свідчить про ефективне використання кормів. Загальний вихід товарної продукції склав 36,3 т.

Інтенсивна технологія вирощування осетрових риб є високоефективною та економічно доцільною для фермерських господарств.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Осетрові є чутливими до змін гідрологічного та гідрохімічного режиму. Їхня присутність або відсутність у водоймі дозволяє оцінювати рівень антропогенного навантаження. Основні індикаторні властивості осетрових риб полягають у наявності в них ряду властивостей серед яких висока чутливість до забруднення води різного походження від важких металів, пестициди, органічні токсиканти до радіонуклідів природного та штучного походження. Осетрові риби дуже вимогливі до рівня кисневого режиму та залежності від природної структури русел для нересту; мають тривалий життєвий цикл, що відображає кумулятивний вплив забруднення. Таким чином, скорочення популяцій осетрових є сигналом деградації водних екосистем.

Осетрові риби є важливим компонентом іхтіофауни великих річкових систем, зокрема басейнів Дніпра, Дунаю та Чорного моря. Їх екологічне значення полягає у участі в трофічних ланцюгах як бентосоїдні консументи, регуляції чисельності донних безхребетних, підтриманні структурної рівноваги донних угруповань.

Зникнення осетрових призводить до порушення трофічної структури екосистем і зменшення загального біорізноманіття.

Через критичне скорочення природних популяцій більшість видів осетрових занесені до Червоної книги України та міжнародних природоохоронних списків. Найпоширеніші заходи охорони включають штучне відтворення та зариблення водойм, відновлення природних нерестовищ, створення іхтіологічних заказників, контроль промислового вилову та боротьба з браконьєрством.

Осетрові активно використовуються у програмах реінтродукції та біомеліорації як ключовий елемент відновлення річкових екосистем.

Відновлення популяцій осетрових сприяє стабілізації донних екосистем, покращенню якості води через біотичне регулювання, відновленню

природних міграційних зв'язків у річкових системах, підвищенню стійкості екосистем до антропогенних впливів.

Особливо важливим є збереження міграційних шляхів між річками та морськими акваторіями, що забезпечує повний життєвий цикл видів.

Сучасна осетрова аквакультура виконує не лише виробничу функцію при штучному розведенні осетрів, а й природоохоронну функцію коли зменшується тиск на природні популяції, забезпечується джерело посадкового матеріалу для зариблення, що сприяє збереженню генетичного фонду рідкісних видів, дозволяє поєднувати виробництво з екологічними програмами відновлення. Зариблення водойм аборигенними видами риб відбувається для відновлення природної структури популяції. Зариблення річок осетровими такими як стерлядь, осетер чи севрюга проводиться для відновлення стану природних екосистем, особливо їхньої природної популяції, оскільки ці види опинилися під загрозою зникнення через браконьєрство, греблі, що перекривають шлях на нерест, та забруднення води. Осетрові є індикаторами здорового стану водойми. Вони займають важливі екологічні ніші та є унікальною спадщиною річок. Як донні хижаки, вони допомагають контролювати чисельність інших організмів у воді, сприяючи природному балансу екосистеми.

Таким чином, фермерські господарства, що займаються вирощуванням осетрових риб, беруть участь у підтримці не тільки галузі сільського господарства для отримання цінного мяса та дорогоцінної ікри осетрових риб, а також стають елементом системи збереження біорізноманіття шляхом біомеліорації та біоремедіації водних екосистем..

Осетрові риби мають ключове значення для охорони природи, оскільки є індикаторами стану водних екосистем, підтримують біорізноманіття та трофічну структуру водойм, входять до природоохоронних програм відновлення популяцій, сприяють екологічній стабільності річкових систем, поєднують господарське та природоохоронне значення в умовах аквакультури. Серед 26 відомих у світі видів осетрових риб у водоймах

України історично траплялися шість видів: руський осетер, білуга, севрюга, стерлядь, атлантичний осетер та шип. Однак атлантичний осетер і осетер-шип протягом останніх десятиліть не реєструвалися в промислових чи наукових уловах, тому їх вважають зниклими в межах території України. Інші чотири види перебувають під загрозою зникнення та мають природоохоронний статус «вразливих» або «зникаючих». Усі вони включені до Червоної книги України, а їх вилов, утримання та реалізація без спеціального дозволу законодавчо заборонені з метою збереження та відновлення природних популяцій. Доречі в США завдяки біомеліорації вдалося відновити популяцію озерного осетра, які протягом останніх 30 років не зустрічався в уловах.

Збереження та відновлення осетрових риб є важливим компонентом сталого управління водними біоресурсами та охорони водних екосистем.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Нормативно-правове забезпечення охорони праці полягає у дотриманні питань охорони праці у рибницьких господарствах регламентується такими основними нормативними документами України:

Закон України «Про охорону праці»;

Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»;

Кодекс законів про працю України;

НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час виконання робіт на водних об'єктах»;

ДСанПіН щодо води рибогосподарських водойм;

галузеві інструкції з безпечної експлуатації гідротехнічного та електрообладнання.

Виконання вимог цих документів є обов'язковим для всіх працівників підприємства незалежно від форми власності.

Основними небезпечними факторами в роботі фермерських господарств є: електрообладнання, підвищена вологість приміщень, робота з насосами та компресорами, використання дезінфекційних засобів. Працівники обов'язково повинні проходити первинний інструктаж, повторний інструктаж, медичний огляд, а в фермерському господарстві впроваджується багаторівнева система управління охороною праці, яка включає:

призначення відповідальної особи за охорону праці;

розробку та затвердження інструкцій з безпеки;

проведення вступного, первинного та повторного інструктажів;

контроль технічного стану обладнання;

ведення журналів реєстрації інструктажів;

регулярні медичні огляди персоналу.

Особлива увага приділяється роботі у вологому середовищі та біобезпеці при контакті з водними організмами, відборі проб гідробіонтів та різних видів навчання з електробезпеки.

Вирощування осетрових риб пов'язане з низкою специфічних небезпек:

Фізичні ризики

- падіння на вологих і слизьких поверхнях;
- травмування під час роботи з великими особинами осетра;
- ураження електричним струмом у зоні басейнів;
- робота поблизу відкритих водойм.

Біологічні ризики включають в перелік

- контакт із бактеріальною мікрофлорою води;
- можливість інфікування через мікротравми шкіри;
- алергічні реакції на біоматеріал риби.

Хімічні ризики на господарстві полягають у різних проявах

- вплив дезінфікуючих засобів;
- використання реагентів для обробки води;
- накопичення залишкових концентрацій препаратів.

Психофізіологічні ризики включають в себе різні аспекти навантаження від тривалості роботи до специфіки її виконання, а саме

- тривала робота у вологих умовах;
- фізичне навантаження при вилові та сортуванні риби;
- монотонність технологічних операцій.

Виробнича безпека технологічних процесів

Безпека при роботі з рибою включає в себе використання гумових рукавичок і водонепроникного спецодягу;

заборону роботи без засобів індивідуального захисту та особистих речей;

обережність під час сортування та переміщення осетрових;

використання спеціальних сачків і ємностей.

Безпека гідротехнічного обладнання включає регулярну перевірку насосів, фільтрів, аераційних систем;

заборону експлуатації несправного обладнання;
наявність захисного заземлення електроустановок;
встановлення пристроїв аварійного вимкнення.

Робота з хімічними речовинами включає дотримання інструкцій виробника;

використання засобів індивідуального захисту тобто маски, окуляри, рукавички;

окреме марковане зберігання хімічних препаратів;
заборона змішування невідомих реагентів.

Засоби індивідуального та колективного захисту повинні санітарним вимогам. Працівники господарства забезпечуються:

водонепроникним спецодягом;
гумовими чоботами з антиковзкою підошвою;
захисними рукавичками;
захисними окулярами та масками;
рятувальними жилетами (при роботі біля відкритих водойм);
аптечками першої допомоги у виробничих зонах.

Колективні засоби захисту включають огороження небезпечних зон;
попереджувальні знаки;
освітлення робочих майданчиків;
системи аварійного вимкнення обладнання.

Пожежна безпека та електробезпека

У господарстві повинні бути:

справні вогнегасники у всіх виробничих приміщеннях;
план евакуації персоналу;
вільні евакуаційні виходи;
регулярні інструктажі з пожежної безпеки.

Електробезпека передбачає використання вологозахищених електроприладів; заземлення всіх металевих конструкцій; заборону роботи з електрообладнанням мокрими руками; регулярний технічний огляд електромереж.

Дії у разі аварій та нещасних випадків включають порядок реагування, негайне припинення роботи, усунення джерела небезпеки, повідомлення керівника, виклик медичної допомоги.

Надання першої допомоги при порізах включає антисептичну обробку і перев'язку; при ураженні струмом - відключення живлення і реанімаційні заходи; при утопленні - штучна вентиляція легень і непрямий масаж серця.

Гігієна праці та біобезпека забезпечується в різних напрямках та виглядах. Працівники зобов'язані:

- дотримуватися правил особистої гігієни;
- регулярно мити та дезінфікувати руки;
- використовувати змінний спецодяг;
- проходити медичні огляди.

Особлива увага приділяється профілактиці зоонозних інфекцій та інвазивних хвороб.

- Контроль за станом охорони праці здійснюється шляхом:
- внутрішніх перевірок;
- аудитів техніки безпеки;
- ведення документації;
- аналізу виробничого травматизму.

Керівник господарства несе персональну відповідальність за створення безпечних умов праці.

Охорона праці у фермерському господарстві з вирощування осетрових риб є комплексною системою організаційних, технічних і санітарно-гігієнічних заходів. Її ефективна реалізація дозволяє:

- знизити виробничі ризики;
- запобігти травматизму та професійним захворюванням;
- забезпечити стабільну роботу підприємства;
- підвищити загальну ефективність виробництва.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У результаті виконання дипломної роботи, присвяченої оцінці біологічних особливостей та ефективності вирощування осетрових риб у фермерському господарстві, встановлено низку науково-практичних положень, що мають значення для розвитку сучасної аквакультури та сталого використання водних біоресурсів.

У ході дослідження було проаналізовано біологічні особливості осетрових риб, зокрема їх повільний темп росту, високу тривалість життя, вимогливість до умов утримання, а також чутливість до якості водного середовища. Встановлено, що ці види характеризуються високою господарською цінністю та стабільним попитом на ринку рибної продукції.

Розглянуто сучасні технології вирощування осетрових риб, включаючи інтенсивні методи в умовах замкнутих систем водопостачання та басейнових господарств. Доведено, що використання контрольованих умов вирощування дозволяє значно підвищити виживаність молоді, прискорити темпи росту та знизити вплив природних факторів.

Проаналізовано виробничо-економічні показники господарства, які свідчать про високу ефективність даного напрямку рибництва. Розрахунки показали, що при вирощуванні 20 000 особин осетрових риб отримано 18 000 товарних екземплярів загальною масою 27 000 кг. За умов реалізаційної ціни 200 грн/кг виручка становить 5,4 млн грн, собівартість виробництва — 3,8 млн грн, а чистий прибуток — 1,6 млн грн. Рівень рентабельності досягає 42,1 %, що свідчить про високу економічну доцільність виробництва.

Встановлено, що найбільшу частку у структурі витрат займають корми, що є характерною особливістю інтенсивної аквакультури. Це визначає необхідність оптимізації годівлі та впровадження високоякісних комбікормів для підвищення ефективності виробництва..

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аквакультура // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2013.
2. Байдак Л.А., Губанова Н.Л. Застосування мікроводоростей як засіб оптимізації вирощування гідробіонтів // Міжнародної науково-практичної конференції до 100-річчя Дніпровського державного аграрно-економічного університету (1922–2022 рр.). – 2022. – С. 266-268
3. Борщівський П. Стратегічні проблеми розвитку рибного господарства України / П. Борщівський, М. Стасішен, Н. Алесіна // Стратегія розвитку України: наук. жур. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2004. – № 1–2
4. Васильєва, Л. М. Тенденції розвитку осетрівництва в країнах Центральної та Східної Європи / Л. М. Васильєва // Водні біоресурси та аквакультура. – 2010. – С. 171-177
5. Водний фонд України: Штучні водойми — водосховища і ставки: Довідник [Архівовано 11 грудня 2020 у Wayback Machine.] / За ред. В. К. Хільчевського, В. В. Гребеня. — К.: Інтерпрес, 2014
6. Григоренко, Т., Мушит, С., Базаєва, А. (2020). Продуктивність вирощувальних ставів за комплексного впливу на їх екосистему. Рибогосподарська наука України, 3(53), 19–32. DOI: 10.15407/fsu2020.03.019 (укр.)
7. Губанова Н.Л. Формування зообентосу на різних ділянках Дніпровського (Запорізького) водосховища. *Agrology*, 2019, 2 (3), 156-160
8. Економічні аспекти виробництва аквакультури в Україні [Електронний ресурс] / [В. І. Радько, Н. М. Присяжнюк, Ю. В. Федорук, А. В. Горчанок, О. Л. Гейко] // Ефективна економіка. 2024. № 3

9. Жигін, А. В. Замкнені системи в аквакультурі – базисна інновація / А. В. Жигін, Н. В. Ізотова // Питання рибного господарства Білорусі. – №31. – 2015. – С.52-66
10. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво/В.О. Коваленко. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. К.: Аграр Медіа Груп, 2011. - 140 с.
11. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк та ін. - К.: Символ - Т, 1998. - 28 с.
12. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилову риб з великих водосховищ і лиманів України: № 166: Затв. Наказом Держкомрибгоспу України 15.12.98. К., 1998. 47 с.
13. Новіцький Р. О. Методичні рекомендації по вивченню основ іхтіології та організації іхтіологічних досліджень на водоймах Дніпропетровської області. – Дніпро: ОЕНЦДУМ, 2019. – 144 с.
14. Овчинніков, В. В. Анадромні осетрові: ресурси, довкілля і перспективи видів [Текст] / В. В. Овчинніков, Е. В. Бубенець, О. Лабенець// Рибне господарство. – 2015. – № 2. – С. 67-72.
15. Сидоренко К.Є., Чубченко Є.А., Губанова Н.Л. Якість води як основний фактор в аквакультурі // Актуальні проблеми підвищення якості та безпеки виробництва й переробки продукції тваринництва та аквакультури. - 2022. – С. 185-187
16. Туркулова, В. Н. Продукція товарного осетрівництва в Європі і перспективи його розвитку на берегових морських господарствах України [Текст] / В. Н. Туркулова, В. А. Шляхов, Е. П. Губанов // Осетрові риби та їх майбутнє: зб. ст. Міжнар. конф. – Бердянськ, 2011. – С. 190-196.
17. Худий О.І., Л. В. Худа, М. І. Голубєв, В. О. Бабин, Ю. Ю. Джуравець Лабораторне виготовлення гранульованих кормів- основ для

вивчення ефекту біологічно активних добавок при вирощуванні осетрових риб. Біологічні системи. Т. 8. Вип. 1. 2016, с. 15-19

18. Шарило Ю.Є., Вдовенко Н.М., Федоренко М.О., та ін. Сучасна аквакультура: від теорії до практики. Практичний посібник. К.: «Простобук», 2016. 119 с.

19. Шерман І.М., Корнієнко В.О., Шевченко В.Ю. Осетрівництво: підручник К.: 2010. 208 с.

20. Bondarev, D., Fedyushko, M., Gubanova, N., & Zhukov, O. (2020). The temporal dynamic of young fish communities in the water bodies of the “Dnipro-Orylskiy” Nature Reserve. *Agrology*, 3(3), 145-159

21. Chase D. Brownstein, Thomas J. Near, "Toward a Phylogenetic Taxonomy of Sturgeons (Acipenseriformes: Acipenseridae)", *Bulletin of the Peabody Museum of Natural History* 66(1), pg. , (2025); doi:10.3374/014.066.0101

22. FAO. (2020). Aquaculture water quality management. Rome: FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper

23. Fedushko, M. P., Bondarev, D. L., Gubanova, N. L., & Zhukov, O. V. (2021). Effects of eutrophication on the long-term dynamics of juvenile fish communities MP Fedushko.

24. Fishery statistics / NASO (National Aquaculture Sector OverView). - Aquaculture Production. -2016.-250 p

25. Haydamaka, L. (2019a). Intensyvna stavkova akvakultura. URL: <https://vismaraqua.com/ru/intensivna-stavkova-akvakultura.html> [in Ukrainian].

26. Hubanova, N. L. (2019). Production of zoobenthos in various areas of the Dnipro (Zaporizhzhia) reservoir. *Agrology*, 2(3), 156–160. doi: 10.32819/019023

27. Hubanova, N. L., Novitskiy, R. O., Horchanok, A. V., Bajdak, L. A., & Prysiazniuk, N. M. (2021). Analysis of the death causes in sturgeon fish on a farming environment. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 9(3), 160–164. doi: 10.32819/2021.93024

28. IndriastutiC. E.RatnawatiB.BudihartoI. W. (2022). “ Survival and growth performance the catfish *Clarias gariepinus* in high density nurseries using recirculating aquaculture system (RAS),” in *E3S Web of Conferences*, vol. 348. (Les Ulis, France: EDP Sciences), 00013).
29. FINANCIAL INSTRUMENTS FOR SUPPORTING ENTREPRENEURSHIP IN THE AQUACULTURE SECTOR: INTERNATIONAL EXPERIENCE AND UKRAINIAN REALITIES”. *INNOVATIVE ECONOMY*, no. 3, Sept. 2025, pp. 114-21, <https://doi.org/10.37332/>.
30. Hilton EJ, Grande L. Late Cretaceous sturgeons (Acipenseridae) from North America, with two new species from the Tanis site in the Hell Creek Formation of North Dakota. *Journal of Paleontology*. 2023;97(1):189-217. doi:10.1017/jpa.2022.81
31. Hilton EJ, Dillman CB, Paraschiv M, Suciu R. Cranial morphology of the Stellate Sturgeon, *Acipenser stellatus* Pallas 1771 (Acipenseriformes, Acipenseridae), with notes on the skulls of other sturgeons. *Acta Zool*2022;103:57–77. <https://doi.org/10.1111/azo.12355>
32. FedushkoM., Bondarev, D., Gubanov, N., & Zhukov O. (2021). Effects of eutrophication on the long-term dynamics of juvenile fish communities. *Agrology*, 4(4), 149-164. <https://doi.org/10.32819/021018>
33. Novitskiy, R., Manilo, L., Gasso, V., & Hubanova, N. (2019). Invasion of the common percarina *Percarina demidoffii* (Percidae, Perciformes) in the Dnieper River upstream. *Ecologica Montenegrina*, 24, 66–72. <https://doi.org/10.37828/em.2019.24.11>
34. JaisN. A. M.AbdullahA. F.KassimM. S. M.Abd KarimM. M.MuhadiN. A. (2024). Improved accuracy in IoT-Based water quality monitoring for aquaculture tanks using low-cost sensors: Asian seabass fish farming. *Heliyon*10, e29022.

35. Joffre O. Klerkx L. KhoaT. N. (2018). Aquaculture innovation system analysis of transition to sustainable intensification in shrimp farming. *Agron. Sustain. Dev.* 38, 34. doi: 10.1007/s13593-018-0511-9
36. Sapronova V. O., Hubanova N.L., Matviienko N.M. Accumulation of natural and artificial radionuclides in water and hydrobionts of fishing ponds of Dnipropetrovsk region / Sapronova V. O. et al// Theoretical and Applied Veterinary Medicine. 2024. 12(1). 25–30. <http://doi:10.32819/2024.12004>

ДОДАТКИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Біотехнологічний факультет & ДУ Інститут зернових культур НААН,
лабораторія тваринництва



КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИННИЦТВА

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ ГОДІВЛІ І РОЗВЕДЕННЯ ТВАРИН

КАФЕДРА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ ТА АКВАКУЛЬТУРИ

ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ

РОЗВИТОК ТВАРИННИЦТВА ТА АКВАКУЛЬТУРИ: ІННОВАЦІЇ, ВИРОБНИЦТВО, ПЕРЕРОБКА



15 травня 2026 року
м. Дніпро

УДК 574.5/6

**СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СТЕРЛЯДІ (*ACIPENSER RUTHENUS*) В
УМОВАХ АКВАКУЛЬТУРИ УКРАЇНИ**

Компанієць В.,

здобувач вищої освіти бакалаврського рівня

*кафедра водних біоресурсів та аквакультури, Дніпровський державний
аграрно-економічний університет*

Губанова Н.Л.

кандидат біологічних наук, доцент

*кафедра водних біоресурсів та аквакультури, Дніпровський державний
аграрно-економічний університет*

ORCID: 0000-0003-0617-2498

e-mail nlg2277@gmail.com

Ключові слова: *стерлядь, аквакультура, осетрові риби, УЗВ, рибництво, інтенсивне вирощування, осетрове господарство.*

Осетрові мають велике промислове значення завдяки наявності високоякісного м'яса чорній ікрі, високій поживній цінності продукції [2, 4]. Важливою проблемою щодо існування осетрових риб є чутливість до умов середовища. Осетрові риби потребують чистої, добре насиченої киснем води, стабільного температурного режиму, низького рівня забруднення. Через зарегулювання річок, браконьєрство та забруднення водою чисельність багатьох видів різко скоротилася [1, 5].

Мета роботи - дослідження сучасних технологій вирощування стерляді в умовах аквакультури, аналіз біологічних особливостей виду, технологічних параметрів утримання та годівлі, а також оцінка ефективності інтенсивних методів культивування в басейнових господарствах.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження були дворічки стерляді. Ефективність використання експериментального комбікорму була вивчена при годівлі двоохрічок стерляді в умовах фермерського господарства. Вирощування особин дослідних і контрольних груп в здійснювали впродовж 30 діб. Групи контрольних і дослідних риб на початку експерименту за розмірно-масовими показниками не відрізнялися [3].

Основні результати

Стерлядь добре пристосовується до вирощування в басейнах, садках та установках замкненого водопостачання. Оптимальна температура води для росту становить 18–22 °С, вміст розчиненого кисню у воді повинен складати не менше 6 мг/дм³. За інтенсивної технології вирощування середня маса цьоголіток наприкінці сезону може досягати 80–150 г, а дволіток - до 500–800 г.

За даними сучасних рибницьких господарств України та країн Європи, коефіцієнт конверсії корму при вирощуванні стерляді становить 1,1–1,5, що свідчить про високу ефективність використання комбікормів. Вживаність молоді за дотримання оптимальних гідрохімічних показників перевищує 85–90 %.