

**БІОЛОГІЧНІ ТА ПРОДУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ ОСЕТРОВИХ РИБ
ТА ЇХ ГІБРИДІВ В ІНДУСТРІАЛЬНИХ УМОВАХ ВИРОЩУВАННЯ**

Факультет ветеринарної медицини го
та тваринництва
Кафедра біоресурсів, тваринництва
та аквакультури

Кваліфікаційна робота на правах
рукопису

УДК:633.88:504

МАТІЦІН ІВАН МИХАЙЛОВИЧ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**БІОЛОГІЧНІ ТА ПРОДУКТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ ОСЕТРОВИХ РИБ
ТА ЇХ ГІБРИДІВ В ІНДУСТРІАЛЬНИХ УМОВАХ ВИРОЩУВАННЯ**

207 «Водні біоресурси та аквакультура»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр»

Науково-професійна робота містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

Керівник роботи:

Федючка Микола Ілліч

канд. с.-г. наук, доцент

АННОТАЦІЯ

Матіцин І.М. – кваліфікаційна робота на тему: «Біологічні та продуктивні ознаки осетрових риб та їх гібридів в індустріальних умовах вирощування»-на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» - Поліський національний університет, Житомир, 2025.

Встановлено, що оптимальними об'єктами вирощування в УЗВ за морфологічними та фізіологічними характеристиками є гібриди. Спостерігається явище гетерозису осетрових гібридів. Встановлено ефективність організації розведення осетрових, з урахуванням їхньої видової специфіки.

Ключові слова: аквакультура, російський осетер, сибірський осетер, водні ресурси, осетрові риби, гібриди, комбікорми, УЗВ, риби.

ANNOTATION

Maticyn I.M. – qualification work on the topic: “Biological and productive characteristics of sturgeon fish and their hybrids in industrial conditions of cultivation” - on the rights of the manuscript.

Qualification work for the degree of “Bachelor” in the specialty “Aquatic bioresources and aquaculture” - Polesie National University, Zhytomyr, 2025.

It was established that the optimal objects of cultivation in UZV according to morphological and physiological characteristics are hybrids. The phenomenon of heterosis of sturgeon hybrids is observed. The effectiveness of the organization of sturgeon breeding, taking into account their species specificity, has been established.

Keywords: aquaculture, Russian sturgeon, Siberian sturgeon, water resources, sturgeon fish, hybrids, compound feeds, UZV, fish.

Зміст

Вступ	4
Розділ.1.Огляд літератури.....	8
1.1. Походження та поширення осетрових.....	8
1.2. Біологічні особливості російського осетра та його значення для осетроварства.....	9
Розділ 2. Матеріал та методи дослідження.....	12
Розділ 3. Результати досліджень.....	15
3.1. Умови утримання осетрових.....	15
3.2. Фізико-хімічна характеристика води.....	15
3.3. Годування осетрових.....	17
3.4. Особливості зростання та розвитку осетрових та їх гібридних форм.....	22
Висновок.....	41
Пропозиція виробництву.....	43
Список використаної літератури.....	44

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. У зв'язку з підвищенням витрат на виробництво м'ясної продукції увагу науки та практики звернено на отримання товарної риби (В.В. Ахметова, 2015; А.Ю. Волкова, 2019; С.А. Айткулов, 2021) Риба є найважливішим компонентом раціону людини. Цей продукт багатий на білки та жири, а також корисні для організму мінеральні речовини та вітаміни.[9.36]

Інтенсивне рибництво вважається одним із перспективних напрямків аквакультури цінних видів риб, таких як осетрові. Його активний розвиток зумовлений зростанням споживання цінної, делікатесної продукції в умовах виснаження природних ресурсів осетрових риб. Осетрові види - дорогі продукти і за правильної організації господарств вони можуть бути високорентабельними. Крім того, у глобальному масштабі, осетрівництво відіграє важливу роль у справі збереження та відновлення генетичного фонду рідкісних та зникаючих видів риб та природних рибних ресурсів у цілому.

Основним завданням в аквакультурному виробництві осетрових є підтримка сучасних методів рециркуляції, що знижують екологічний вплив у порівнянні з традиційними способами рибництва. У зв'язку з цим потреба у відтворенні риб в індустріальних умовах зростає. Установки замкнутого водопостачання (УЗВ) мають переваги перед ставковим розведенням, завдяки інтенсивному водообміну, оксигенації та потужній системі фільтрації води, що полягає у високій щільності посадки риби, компактному розміщенні басейнів, низькому споживанні води. Особливість УЗВ полягає в тому, що виробничі процеси перебувають у постійному візуальному контролі за станом риб та параметрів її вирощування. Крім цього характерна корекція умов утримання риб, що забезпечує відсутність хвороб при дотриманні санітарних норм та послаблення ролі природних факторів на успішність виробництва товарної продукції.[3.19]

Виявлення біологічних особливостей реакції осетрових на утримання в умовах УЗВ, визначення їх продукційних можливостей є актуальним завданням сучасної індустріальної аквакультури з метою забезпечення світового населення якісною та здоровою рибною продукцією.

Мета та завдання дослідження. Метою цієї роботи є встановлення біологічних та продуктивних особливостей осетрових риб та їх гібридів в індустріальних умовах вирощування на основі застосування повнораційних комбікормів.

Для досягнення цієї мети було поставлено такі завдання:

- вивчити умови утримання осетрових;
- визначити фізико-хімічні властивості води (температуру та прозорість води; розчинені гази (азот амонійний); водородний показник (рН); загальну мінералізацію; сольовий склад (хлориди, сульфати нітрати, нітрити); біогенні елементи (залізо, марганець).
- вивчити умови годівлі та розведення, російського та сибірського осетрів та їх гібридів;
- виявити морфофізіологічні особливості та показники екстер'єру різних генотипів;
- встановити динаміку зростання, розвитку, вгодованість, особливості відтворення осетрових та результати гібридизації осетрів;
- визначити кількісні та якісні зміни гематологічних показників досліджуваних осетрових в умовах УЗВ;

Наукова новизна. Вперше в умовах установок замкнутого водопостачання проведено комплексні дослідження щодо визначення відмінностей морфофізіологічних особливостей осетрових різних генотипів, порівняння гематологічних показників потомства російського осетра. Сгібридних форм з російським осетром та сибірським осетром. На підставі результатів поліфункціональної оцінки біологічних та продуктивних особливостей чистопорідних та гібридних осетрових в індустріальних умовах вирощування при використанні повнораційних комбікормів, сформульовано

та обґрунтовано наукові положення, що дозволяють підвищити ефективність селекційної роботи у рибництві.

Теоретична та практична значущість роботи. Теоретично обґрунтовано та практично доведено доцільність використання осетрових різних генотипів в умовах встановлення замкнутого водопостачання для виробництва високоякісної продукції. Встановлено, що оптимальними об'єктами вирощування в УЗВ за морфологічними та фізіологічними характеристиками є гібриди. Спостерігається явище гетерозису осетрових гібридів. Встановлено ефективність організації розведення осетрових, з урахуванням їхньої видової специфіки.

Рекомендується створення та роздільний вміст маточного стада гібридів осетрових в умовах УЗВ.

Матеріали досліджень можуть бути використані вченими та фахівцями у сфері рибництва для розробки селекційних програм та біотехнологій для відтворення осетрових.

Методологія та методи дослідження. Методологічним підходом у вирішенні поставлених завдань стало системне вивчення об'єктів досліджень, аналіз та узагальнення отриманих результатів. Схрещування російського осетра з сибірським призвело до отримання гібридів, що перевершують батьківські форми за морфометричними характеристиками.

Об'єктом дослідження були 4 групи осетрових: 1 група - російський осетр, 2 група - сибірський осетр, 3 група - гібрид російського осетра з сибірським осетром, 4 група - сибірський з російським осетром.

Положення, що виносяться на захист:

- на зростання та розвиток досліджуваних осетрових різних генотипів впливає не тільки нормоване годування, а й генетичне походження;
- потомство виробників гібридних форм осетрових відрізняється більшою масою та коефіцієнтом вгодованості;

- морфометричні, морфологічні, гематологічні особливості виробників осетрових відображають умови їхнього вирощування в установках замкнутого водопостачання;

- прийоми підвищення економічної ефективності, а також зниження собівартості риби, що вивчаються на основі реципрного схрещування.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Походження та поширення осетрових

Осетрові – найдавніше сімейство прісноводних риб, що з'явилося 200 – 250 млн років тому. Осетрові населяють практично всю Північну півкулю Землі. Таке широке поширення цієї групи пов'язане з комплексом адаптацій, що сформувалися в процесі освоєння ареалу і перетворення умов існування внаслідок геоморфологічної перебудови планети. Незважаючи на давність походження до порівняно недавнього часу осетрові займали величезний ареал .

Осетроподібні у процесі еволюції, що супроводжувалася освоюванням широкого ареалу, диференціювались на низку форм, що сильно розрізняються за екологічними та морфологічними параметрами.

В Євразії налічується 13 видів Осетрових їх у Північній Америці – 3 види. Одинадцять видів Осетрових мешкають у Росії переважно присвячені басейнам Каспійського, Азовського та Чорного морів. Чотири види осетрових характерні для річок Сибіру, Далекого Сходу та холодних водах Охотського, Японського морів .[2.31]

Сучасні осетрові характеризуються екологічним різноманітністю, що включають прохідних, напівпрохідних та туводних риб. Прохідні риби, що нагулюються в морі та йдуть на нерест біля річки. Прохідні осетрові утворюють озимі та ярі раси. При цьому передбачається, що осетрові вихідні є прісноводними рибами, що перейшли до прохідного способу життя.

Тип Chordata – Хордові Клас Osteichthyes - Кісткові риби Загін cipenseriformes - Осетроподібні Сімейство Acipenseridae - Осетрові Рід cipenser – Осетр Acipenser sturio Бонапарт, 1831 – осетр атлантичний Acipenser baerii Дж. Ф. Брандт, 1869 – осетр сибірський Acipenser ueldenstaedtii фон Брандт & Ратцебург 1833 – осетр російський чи каспійсько – чорноморський Acipenser medirostris Ейрес, 1854 – осетр тихоокеанський, або зелений Acipenser

nassariiБонапарт1836 - осетр адриатичний *Acipenser nudiventris*Lovetsky,1828-
шип *Acipenser persicus*Бородін1897 осетр перський Євразія - 13 видів *Acipenser*
*ruthenus*Linnaeus,1758- стерлядь

*Acipenser schrenckii*Brandt, 1869 – осетр амурський

*Acipenser stellatus*Pallas, 1771 - севрюга

*Acipenser mikadoi*Hilgendorf,1892- осетр сахалінський Рід

Huso Linnaeus, 1758 - Білуга *Huso huso* Linnaeus 1758 - Білуга

*Huso dauricus*Georgi, 1775 - Калуга

Північна Америка - 3 види

*Acipenser fulvescens*Rafinesque, 1817 – осетр озерний

*Acipenser brevirostrum*Lesueur, 1818 – осетр тупорилій

Acipenser oxyrinchus Mitchill, 1815 – осетр довголилий.

1.2 Біологічні особливості російського осетра та його значення для осетрівництва

Російський осетр (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833) – представник загону осетроподібних (*Acipenseriformes*) – є одним із найцінніших представників промислових об'єктів їхтіофауні нашої країни. В даний час внаслідок браконьєрського вилову та антропогенного впливу на довкілля проживання розміри природних популяцій російської осетра та інших осетрових видів різко скоротилися (I. Wang, 2017; T.Wang, 2020). Російський осетр є оптимальним об'єктом для гібридизації. Тіло російського осетра (малюнок 2) веретеновидної форми, пофарбоване у темний колір із жовтуватим відтінком. Рот поперечний, нижня губа перервана. Спинних жучок 8–18, бічних 24–50, черевних 6–13.

Ганоїдні луски – фулькри зберігаються у них на підставі верхньої лопаті хвостового плавця. Рот поперечний, нижня губа перервана. Диплоїдний набір хромосом – $2n = 120$. Довжина російського осетра до 2 м, вага до 100 кг. За характером харчування бентофаг. Молодь споживає дафній, хірономід, бокоплавів та інших дрібних безхребетних. Дорослі

особини харчуються моллюсками, олігохетами, ракоподібними, дрібними рибами, такими як піскарі та кільки. Навесні та влітку осетр мешкає в шельфових зонах моря. Осенню, перед льодоставом, і навесні поблизу усть рік Волга і Урал утворює локальні стада. За годиною міграції класифікується на яру та озимій расі. Ярова раса нереститься провесною, а озима раса зимує на зимувальних ямах із наступним нерестом на наступний рік. Статевої зрілості досягає 10-12 років. Розмножується переважно у Волзі та Уралі, в невеликих кількостях заходить у Терек. Ікру відкладає на глибині річки від 3 до 10 м, в основному на ділянках, що тимчасово затоплюються весняною паводкою. Плодючість 80-890 тис. ікринок. Розвиток заплідненої ікри відбувається протягом 8-10 діб. Личинки зносяться вниз за течією нерестових річок. Адаптивна пластичність російського осетра дозволяє вирощувати його в садках із використанням штучних комбікормів. Це найчисленніший вид у продукційних стадах, що вирощуються на ДРЗ та в товарних господарствах, в основному за рахунок доместикації та вирощування за схемою «від ікри до ікри». Оптимальний температурний режим при вирощуванні російського осетра незалежно від технології знаходиться в межах 20–26°C. Стандартною товарною масою осетра, що вирощується в садках, вважається 1,5–2,5 кг.[4.19]

Російський осетр має гарні здібності пристосовуватися до умов довкілля. Цей вид може жити за температури від 2 до 30 °C, оптимальна температура для розвитку та зростання риби 18–24 °C. Російський осетр відноситься до евригалінних видів риб, він може жити як у прісній, так і в солонуватій воді. У воді з рівнем солоності 7–8 ‰, риба рідко хворіє.

Осетрові є об'єктами екстенсивної полікультури. Висока якість товарної продукції цих риб, гарний піт, висока ціна, роблять осетрову важливу складову ланку ставкової полікультури. За хорошої організації технології за один сезон можна виростити до 1 т продукції осетрів із ставків площею до 4 га. Однак ці об'єкти порівняно з іншими рибами досить вимогливі до умов утримання та годівлі.

Концентрація кисню у воді водоймища не повинна знижуватися нижче 4 мг/л, активна реакція води повинна бути слаболужною (рН 7,0-8,0), перманганатна окислюваність не вище 10 мг₂/л і найважливіший показник при вирощуванні у ставках - дно не повинно бути зарослою рослинністю. У ставках має підтримуватися проточність води за повного водообміну за 4-5 діб .[11.33]

Існує дві популяції російського осетра: одна живе лише у прісній воді, інша живе у морі та мігрує біля річки на нерест протягом свого життєвого циклу (популяції Каспійського, Чорного та Азовського морів). З приходом осені риба з моря приходить до нижньої течії великих річок на нерест. Ті особини, які мігрували, але не нерестилися, залишаються у річці на зиму та відкладають ікру наступної весни. Їх нерестовище розташовується вище за течією річок (900-1200 км). Осетер зазвичай нереститься у місцях з кам'янистим, гальковим дном та швидким перебігом близько 1,0.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Експериментальні та лабораторні дослідження з вивчення біологічних та продуктивних особливостей чистопорідних та гібридних осетрових в індустріальних умовах вирощування проведено у 2021-2024 роках. на базі ТОВ «Інтерриба».

Відповідно до схеми проведення досліджень у складі стада осетрових досліджуваного господарства виділено 4 групи: 1 група – російський осетр, 2 група – сибірський осетр, 3 група – гібрид російського осетра з сибірським осетром, 4 група – сибірський з російським осетром. Загальна кількість досліджуваного поголів'я становила – 780 риб.

Фізико-хімічні показники води у басейнах, такі як температура, активна реакція середовища – рН, концентрацію розчиненого кисню визначали щодня. Контроль гідрохімічного режиму проводили за методикою Ю.О. Привезенцева (2000).

У процесі годування використовували корм SUPREME-15, хімічний склад якого досліджували за стандартними методиками зооаналізу.

Початкова волога, визначалася за методикою згідно з Корми, комбікорми, комбікормової сировини. Експрес-метод визначення вологи .

Кількість клітковини визначалася згідно з ДСТУ Корми. Методи визначення вмісту сирої клітковини за Геннебергом та Штоманом[48].

Визначення жиру проводилося за знежиреним залишком корму за ДСТУ. Годуй. Комбікорми. Кормова сировина. Методи визначення вмісту сирого жиру.

Визначення протеїну проводилося за ГОСТ 13496.4-83 Корми, комбікорми, комбікормової сировини. Методи визначення вмісту азоту та сирого протеїну.

В складі мінерального комплексу корму визначалася концентрація кальцію оксалатний метод ДСТУ комбікормова сировина. Методи визначення кальцію. Зміст фосфору визначалося колориметричним методом ДСТУ Корми, комбікорми, комбікормової сировини. Метод визначення вмісту фосфору.

Безазотисті екстрактивні речовини (БЕВ) визначали розрахунковим методом. Інші макроелементи, мікроелементи та вітаміни, які не визначаються стандартними методами, враховувалися на основі даних, заявлених виробником комбікорму ДСТУ.[5.31]

Вимірювання риби проводилися згідно зі схемою , для визначення найбільшого обхвату використовували сантиметрову мірну стрічку. Зважування риб проводилося на електронних весах з точністю до 1 г.

При проведенні біологічного аналізу вимірювали загальну та промислову довжину риби, найбільше обхват і найбільшу висоту тіла, визначали її масу, враховували кількість, обчислювали коефіцієнт вгодованості, розраховували індекси, що характеризують екстер'єр риби, за наступними формулами:

1. Індекс прогінності: $\frac{L}{H}$
2. Індекс компактності: $\frac{O}{L} \times 100$
3. Індекс великоголовості: $\frac{C}{L} \times 100$
4. Індекс високоспинності: $\frac{H}{L} \times 100$
5. Індекс вгодованості: $\frac{M}{L^3} \times 100$

- Маса риби, нар. L - Довжина тіла залишково лускавого покриву, див; H- висота тіла максимальна, см; O- максимальне обхват тіла, см; C - Довжина голови, див.

Гематологічні показники визначали з використанням автоматичного біохімічного аналізатора автоматичного типу DIRULCS-T240 ГБУ НО «Облветлабораторія м. Житомир». Проби крові на аналіз брали із серця.

Розмірно-масовий склад риб як харчової продукції визначали згідно з ДСТУ. Для проведення хімічних аналізів рибу обробляли на філе,

подрібнювали на м'ясорубці Moulinex HV8 (потужність 1600 Вт, діаметр отворів 4,8 мм) та готували середню пробу з фаршу. Харчова цінність дворічного осетра, що досягла товарної маси, визначалася хімічним складом м'яса риб: вмістом білка, жиру, вологи та золі за методикою. [26]

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Умови утримання осетрових

УЗВ дозволяє забезпечити осетрам необхідну кількість кисню та допомагає підтримувати в ємностях необхідний температурний режим, завдяки чому товарну масу риба набирають уже протягом першого року життя. Крім цього УЗВ дозволяє отримувати кілька нерестів осетрових за рік.

Для очищення води використовуються механічні фільтри. Як правило, вони мають вигляд сітчастого барабана, що дозволяє очищати воду від мусору, фекалій та залишків корму. Дані фільтри також сприяють виведенню різних токсинів, у тому числі сульфатів та нітратів, які утворюються мікроорганізмами.

Для біологічної очистки зазвичай застосовуються спеціальні бетонні ємності (біологічні реактори). Їхнє основне призначення полягає у видаленні вуглекислого газу, який утворюється в результаті життєдіяльності їхтіофауни. Біореактор знижує концентрацію нітратів, які під впливом метанолу поступово розкладаються.

Знезараження води відбувається за допомогою ультрафіолетового освітлення.

Басейни, де утримуються риби, виконані із пластику та мають круглу форму. Глибина ємності бути більше одного метра, діаметр – не 2,5 метра, а оскільки осетри належать до риб, що мешкають у природі біля самого дна водоймища, у приміщенні тьмяне освітлення.[6.41]

3.2. Фізико-хімічна характеристика води

Ефективність вирощування гідробіонтів залежить від фізико-хімічних властивостей води, оскільки перебіг усіх життєвих функцій їхнього організму визначається станом водойм. Тому вода в басейнах повинна за складом відповідати нормам ОСТ 15.312.87. «Охорона природи. Гідросфери. Вода для рибних господарств. Загальні вимоги та норми», які забезпечують плодючість, збереження виду та якість потомства, прояв генетично

закладених можливостей зростання та умови, за яких не розвиваються різні захворювання.

Водозабезпечення осетрової ділянки здійснюється водою, взятою з артезіанської свердловини. Вода зі свердловини надходить у бак-дегазатор, наповнений спеціальним завантаженням, де відбувається осідання розчиненого у воді молекулярного азоту.

За нашими даними, вміст іонів залізу та марганцю у воді, що пройшла корекцію, незначний і в 6–10 разів нижчий за нормативи. У складі мінеральних компонентів водного басейну, за нашими даними, представлені хлориди, сульфати, концентрація яких у 5,47 рази та 2,16 рази менша за допустимі значення для прісних вод. Зміст іонів SO_4 , Cl , Fe та Mn властиво морським водам.

За загальним показником солоності та загальної мінералізації 0,0735 г/л (сухий залишок) досліджувані води характеризуються як помірно прісні та прісні. Водневий показник (pH) досліджуваних вод слаболужний. Загальна жорсткість некарбонатного типу досліджуваних вод відповідає межах жорстка дуже жорстка. На основі показань жорсткості розрахована концентрація іонів Ca та Mg , яка становить 44 мг-екв/л.[14.27]

В Загалом для підземних вод характерна висока концентрація нітратів, що у 4,44 разу перевищує нормативи. Допустимий вміст нітратів у водопровідній воді, який часто є критерієм для рибоводних заходів, становить до 20 мг/л. Але підвищений вміст нітратів після водопідготовки все ж таки в 1,3 разу перевищує допустиму норму. Органолептичні показники: запах (0), кольоровість (40) нижче за нормативи показників. Для досліджуваних вод характерна наявність каламутності, зумовлена каоліном - водним силікатом алюмінію, що є осадовою породою стародавнього моря. Каолін не є токсичним, тому що в його складі немає нітратів, хлоридів та ацетатів алюмінію як найбільш його токсичних солей. Показник каламутності за рахунок каоліну, таким чином, не має важливого значення для розведення риб. Кількість органічних речовин по перманганатної окислюваності невелика - 0,25 мг₂/ л.

Вміст розчиненого кисню у воді басейнів підтримувався на рівні 7 мг/л при рН води - 6,5-7,0 у. Насичення води киснем проводилося у цеху водопідготовки.

Одним із головних факторів, що впливають на зростання риби, є температура навколишнього середовища. Риби є пойкилотермними тваринами, тобто. у них непостійна температура тіла, що змінюється залежно від умов довкілля. Тепло, що виробляється в організмі риб в обмінних процесах, не затримується в тілі, тому що у них немає механізмів, що регулюють його віддачу. Температура води в УЗВ досліджуваного господарства знаходилася в межах від 17 до 21°C, яка є оптимальною для даного віку та відповідає нормативам.

При більш докладному розгляді технології вирощування осетрових риб у басейнах, що застосовується в осетровому господарстві, необхідно відзначити, що басейновий метод є найбільш прийнятним для підрощування молоді та вирощування осетрових риб, що пов'язано, в першу чергу, з більш високою їх збереженням, а також можливістю повного контролю над станом риби, що вирощується. Таким чином, якість води, що використовується для утримання та вирощування, осетрових в басейнах, відрізняється стабільністю та відповідає вимогам ОСТ 15.312-87 «Охорона природи. Гідросфери. Вода для рибних господарств. Загальні вимоги та норми». Але при цьому слід звернути увагу на підвищений вміст нітратів і можливість зниження їх концентрації в процесі попередньої корекції хімічного складу води.[8.20]

3.3. Годування осетрових

Для економічно вигідного вирощування осетрових необхідно використовувати повноцінні корми, частка яких у сумі витрат становить понад 50%.

Забезпечення повноцінним комбікормом господарств, що займаються вирощуванням риби є однією з головних проблем аквакультури.

Для годування осетрових використовувався високобілковий повнораційний комбікорм фірми Correns International BV - Supreme-Цей корм є збалансованим за складом, вміст білків. і енергетична цінність якого адаптовані для зростання осетрових (Таблиця 3.1).

Таблиця 3.1- Хімічний склад корму

Склад	При повітряно-сухому стані		При натуральній вологості	
	Стартовий	Продукційний	Стартовий	Продукційний
Протеїн, %	59,69	50,13	56,20	46,90
Перев.прот. г/кг	478,00	401,00	450,0	375,00
жир,%	17,04	14,32	16,05	13,09
Клітковина,%	1,54	3,14	1,45	2,94
Цукор,г	17,00	19,00	16,00	18,00
Зола, %	11,62	6,52	11,00	6,10
Калій, г/кг	11,90	8,10	11,20	7,60
Кальцій, г/кг	29,60	15,30	27,90	15,30
Фосфор, г/кг	15,60	10,90	14,70	10,20
Нітрати, мг/кг	32,00	31,00	30,00	29,00
Крохмаль, г	82,00	106,00	77,00	99,00

За даними таблиці 3.1, продукційний корм більш багатий на клітковину, цукор і крохмаль. У продукційному кормі клітковини більше на 1,6 % при повітряно-сухому стані для аналізу та на 1,49 % при натуральній вологості, цукру на 2 г або 11,7 % при повітряно-сухому стані і на 2 г або 12,5 % при натуральній вологості та крохмалю на 24 г 5% при натуральній вологості, ніж у стартовому кормі.[9.30]

Стартовий корм більш насичений золою, калієм, кальцієм, фосфором та нітратами порівняно з продукційним видом корму. За відсотковим вмістом золи при повітряно-сухому стані та натуральній вологості стартовий корм

більше на 5,1% і на 4,9%, по 4,4 на 12,6 г/кг або 82,3 % за фосфором на 4,9 г/кг або 43,1% при сухому аналізі та на 4,5 г/кг або 44,1% при вологому стані. Нітратів більше міститься у стартовому кормі, на 1 мг/кг або 3,22% (при повітряно-сухому стані) та на 1 мг/кг або 3,3% (при натуральній вологості).

Таблиця 3.2 - Зміст мікроелементів у кормах

Склад	при повітряно-сухому стані		при натуральній вологості	
	Стартовий	Продукційний	Стартовий	Продукційний
Мідь, мг\кг	8,50	14,77	8,01	13,81
Цинк, мг\кг	59,20	56,40	55,80	52,70
Марганець, мг\кг	26,90	30,00	25,30	28,10
Залізо, мг\кг	319,31	366,41	300,79	342,59

Таким чином, стартовий корм включає 56,2 - 59,69% протеїну, 16,05-17,04% жиру, до 30% вуглеводів. Продукційний корм відрізняється меншим вмістом протеїну та жиру.

Зміст мікроелементів у складі корму наведено у таблиці 3.2. Як випливає з таблиці 3.2, у складі продукційного корму в порівнянні зі стартовим переважають такі мікроелементи, як мідь (на 6,27 мг/кг при сухому аналізі або 73,7 % і при натуральній вологості на 5,8 мг/кг або 72,4 %) на марганець (при повітря-3 2,8 мг/кг або 11,0 %, залізо (при повітряно-сухому стані на 47,1 г або 14,7 % та при натуральній вологості на 41,8 мг/кг або 13,8 %).

Більше вміст цинку у стартовому кормі, ніж у продукційному. Так, при повітряно-сухому стані цинку більше 2,8 мг/кг або 4,9 % і при натуральній вологості на 3,1 мг/кг або 5,8 %.

В результаті аналізу табл. 3.2, можна зробити висновок, що більший вміст мікроелементів знаходиться в продукційному кормі.

За результатами наших досліджень зазначається, що стартовий корм включає 56,2 – 59,69 % протеїну, 16,05-17,04 % жиру, до 30%[37]

Таким чином, стартовий корм включає 56,2 - 59,69% протеїну, 16,05-17,04% жиру, до 30% вуглеводів. Продукційний корм відрізняється меншим вмістом протеїну та жиру. Зміст мікроелементів у складі корму наведено у таблиці 3.2. Як впливає з таблиці 3.2, у складі продукційного корму в порівнянні зі стартовим переважають такі мікроелементи як мідь (на 6,27 мг/кг при сухому аналізі або 73,7 і при натуральній вологості на 5,8мг/к або 72,4% на марганець (при повітрі -2,8 мг/кг або 11,0%, залізо (при повітряно-сухому стані на 47.1 г або 14,7% та при натуральній вологості на 41,8 мг/кг або 1388%

Більше вмісту цинку у стартовому кормі, ніж у продукційному. Так, при повітряно-сухому стані цинку більше 2,8 мг/кг або 4,9 % і при натуральній вологості на 3,1 мг/кг або 5,8 %.

В результаті аналізу табл. 3.2, можна зробити висновок, що більший вміст мікроелементів знаходиться в продукційному кормі.

За результатами наших досліджень зазначається, що стартовий корм включає 56,2 – 59,69 % протеїну, 16,05-17,04 % жиру, до 30%вуглеводів. Продукційний корм відрізняється меншим вмістом протеїну та жиру.

Чутливість риб до вмісту мікроелементів у кормах визначається концентрацією та співвідношенням солей у воді, кількісним якісним співвідношенням компонентів у кормі, можливість використання їх організмом риб.

В цілях імпортозаміщення нами пропонується рецептура виробництва вітчизняних кормів для цінних порід риб, які не поступаються імпортним аналогам за своїм складом (таблиця 3.2.) до складу якого входили: пшениця, ячмінь, висівки пшеничні, макуха соняшникова, соя повножирна, м'ясо-кісткове борошно, вапнякове борошно і премікс .

Таблиця 3.3 - Склад та поживність гранульованого комбікорму, %

Компонент	Кількість
Пшениця, %	20,5
Ячмінь, %	22,5
Соя повножирна, %	3,0
Висівки пшеничні, %	13,0
Білкова кормова суміш, %	4,0
Макуха соняшникова, %	34,0
Борошно м'ясо-кісткове	1,5
Вапняне борошно	1,0
У 1 кілограмі комбікорму містяться:	
Премікс	0,5
Обмінна енергія, МДж	33,6
Протеїн, г/кг	270,0
Жир, г/кг	48,3
Клітковина, г/кг	77,2
Фосфор, г/кг	7,4
Натрій, г/кг	0,8

Таким чином, за результатами наших досліджень зазначається, що стартовий корм включає 56,2 – 59,69 % протеїну, 16,05-17,04 % жиру, до 30% вуглеводів. Продукційний корм відрізняється меншим вмістом протеїну та жиру. З метою імпортозаміщення та нормованого збалансованого годівлі необхідно використовувати комбікорми вітчизняного виробництва з додаванням до них наступних компонентів:

пшениці - 20,5%, ячменю – 3,0%, висівки пшеничні – 13,0%, макухи соняшnikової – 3,0%, ,5% та преміксу – 0,5%.

3.4. Особливості зростання та розвитку осетрових та їх гібридних форм

Вивчення екстер'єрних показників гібридів осетрових видів риb при вирощуванні у конкретних умовах дає можливість успішно впроваджувати їх у практику товарного розведення.

В завдання наших досліджень входило визначення у порівняльному аспекті показників зростання різних генотипних груп осетрових видів риb при вирощуванні в установці замкнутого водопостачання (таблицях 3.4,3.5,3. 6,3.7,3.8,3.9).

Таблиця 3.4. Морфометричний аналіз осетрових різних генотипів у віці 3 місяців

Показник	Одиниця виміру	Група							
		1	Cv, %	2	Cv, %	3	Cv, %	4	Cv, %
Загальна довжина	см	11,90±0,06	2,80	11,80±0,06	2,90	12,20±0,20	7,90	11,80±0,20	7,90
Промислова довжина	см	10,80±0,06	3,00	10,70±0,06	2,90	10,90±0,10	7,00	10,60±0,10	7,60
Маса	г	11,10±0,05 **	2,50	11,60±0,05 ***	2,20	11,20±0,20	7,60	11,80±0,20 *	7,50
Найбільша висота	см	3,00±0,01	2,10	3,00 ±0,01	2,40	3,00±0,04	7,70	3,00±0,04	7,50

тіла									
Довжина Голови	см	2,90±0,02	2,90	2,90±0,01	2,30	2,90±0,04	7,60	2,90±0,04	7,40
Охопленн я тіла	см	6,70±0,04	2,90	6,60±0,03	2,50	6,70±0,10	7,30	6,60±0,10	7,70

Примітка: * $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$, *** $P \geq 0,999$, Cv-коефіцієнт
варіації тут і далі за текстом

Дані таблиці 3.4 показують, що у віці 3 місяців за показниками загальної та промислової довжини лідирує 3 група, перевищуючи 4 групу на 0,4 см (3,38%) та 0,3 см (2,83%) при статистично не значимих відмінностях. Гібридна група 3 також випереджає за загальною довжиною 1 і 2 групи на 0,21 см (1,75%) і 0,32 см (3,3%), за промисловою довжиною на 0,1 см (0,9 %) і 0,2 см (1,8 %), відповідно. При порівнянні 1 та 2 груп за тими ж параметрами, спостерігається перевага 1 групи на 0,16 см (1,3%) та 0,1 см (0,9%). Гібридна 4 група поступається 1 і 2 групі за загальною та промисловою довжиною 0,19 см (1,6%) та 0,03 см (3,3%) при статистично не значимих відмінностях.

Найвищою масою тіла серед осетрових різних генотипів у віці 3 місяців має 4 група (11,8 г), що вище 3,2 і 1 груп на 0,6 г (5,3%, $P \geq 0,95$), 0,2 г (1,7 %, $P \geq 0,99$), 0,7 г $\geq 6,3$. Другу позицію за кількісним значенням маси займає 2 група, випереджаючи своїх однолітків 1 та 3 груп на 0,5 г (4,5 %, $P \geq 0,999$) та 0,4 г(3,5%). Найменша маса тіла у 1 групи, яка поступається 3 групі 0,1 г(0,9%) при статистично незначних відмінностях.[38]

За іншими параметрами (найбільшою висотою тіла, довжиною голови та обхватом тіла) достовірних відмінностей не виявлено.

**Таблиця 3.5 - Морфометричний аналіз осетрових різних
генотипів у віці 6 місяців**

Показник	Одиниця вимірювання	Група							
		1	Cv, %	2	Cv, %	3	Cv, %	4	Cv, %
Загальна довжина	см	20,30±0,08	2,20	19,20±0,10	2,90	20,50±0,30 ***	8,20	19,20±0,25	7,00
Промислова довжина	см	11,40±0,04	2,00	11,20±0,05	2,30	11,50±0,20	8,5	11,20±0,17	8,10
Маса	г	84,7±0,32 **	2,10	84,5±0,50	2,90	83,20±0,60	4,00	82,60±0,91	6,00
Найбільша висота тіла	см	3,20±0,01	2,20	3,20±0,01	2,30	3,40±0,05*	8,00	3,20±0,05	7,80
Довжина голови	см	8,40±0,05	3,10	8,30±0,04	2,80	8,50±0,10	5,00	8,50±0,09	6,00
Охоплення тіла	см	13,40±0,07	3,00	13,0 ±0,10	2,90	13,1±0,20	7,00	13,10±0,17	7,00

Примітка: * $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$, *** $P \geq 0,999$, Cv-коефіцієнт варіації

В 6 місячному віці найбільшими значеннями за показниками загальної та промислової довжини мала 3 група, випереджаючи своїх однолітків 1,2 і 4 груп, на 0,2 см (0,9 %), 1,3 см або 6,4 % ($P \geq 0,999$), 1,24 см або 6,4 % ($P \geq 0,99$) і 0,04 см або 0,3 %, 0,28 см або 2,4 % 2,4 % 0,2. По масі тіла над усіма групами переважала 1 група - 84,7 г, що більше, ніж у 2 групи на 0,2 г або 0,2%, 3 групи на 1,5 г або 1,8% ($P \geq 0,95$), 4 групи на

2,1 г або 2,5% ($P \geq 0,99$). 2 група домінувала над 3 групою на 1,3 г або 1,5 % ($P \geq 0,95$). За показниками найбільшої висоти тіла лідирувала 3 група – 3,4 см, що більше ніж у 4,2,1 груп на 0,16 см або 4,9 % ($P \geq 0,95$), 0,7 см або 5,2 % ($P \geq 0,99$), 0,15 см або 4,6 %. За іншими параметрами (довжиною голови та обхватом тіла) достовірних відмінностей не виявлено.

В Обхват тіла, довжина голови, найвища висота тіла досліджуваних риб віком 3 і 6 місяців мали значних відмінностей в усіх груп. Відмінності спостерігаються за показниками маси тіла, так у 3 місяці найбільша маса була у гібридів 4 групи, у 6 місяців перевага за цим параметром мала 1 група. Промислова довжина в 3 і 6 місяців була більша у 3 групи, тоді як у 6 місяців, за цим показником лідирувала 3 група трохи перевищує всі інші групи. Загальна довжина так само більша у 3 гібридної групи.[16]

Таблиця 3.6 - Морфометричний аналіз осетрових різних генотипів в віці 9 місяців

Показник	Одиниця вимірювання	Група							
		1	Cv, %	2	Cv, %	3	Cv, %	4	Cv, %
Загальна довжина	см	38,10±0,20	3,50	37,90±0,20	2,80	38,20±0,5	7,00	38,0±0,50	8,00
Промислова довжина	см	26,30±0,10 ***	3,70	25,70±0,10	3,00	26,80±0,3 **	7,10	26,00±0,30	7,10
Маса	см	158,60±1,0	4,10	150,40±0,8	3,00	157,7±2,0	7,00	147,0 ±2,0	7,40
Найбільша висота тіла	г	6,00±0,03	3,20	6,00±0,04	4,10	6,30±0,08	7,20	6,10±0,09	7,80
Довжина голови	см	10,70±0,08	4,30	10,60±0,06	3,30	10,7±0,10	7,10	10,70±0,80	7,90

Охоплення тіла	см	14,10±0,10	4,30	14,00±0,10	3,70	14,00±0,2	7,40	13,80±0,90	7,10
-------------------	----	------------	------	------------	------	-----------	------	------------	------

Примітка: ** $P \geq 0,99$, *** $P \geq 0,999$, Cv-коефіцієнт варіації

За даними таблиці 3.6, видно, що найбільшими показниками за загальною та промисловою довжиною мала 3 група – 38,2 та 26,8 см, відповідно. Другу позицію займала 1 група, поступаючись 3 групі 0,1 см або 0,2% і 0,5 см 1,9%. При цьому 2 група поступалася 3 групі 0,3 см або 0,7 % та 1,1 см або 4,2 % ($P \geq 0,99$) . 4 група поступалася 3 групі за показниками промислової та загальної довжини на 0,2 см або 0,5% та на 0,5 см або 1,9%.

Перша група випереджає другу та четверту групи на 0,2 см або 0,5 % та на 0,1 см або 0,2 % за загальною довжиною та на 0,6 см або 2,3 % ($P \geq 0,999$), на 0,3 см або 1,1 % за показниками промислової довжини. Загальна промислова довжина 4 групи – 38,0 см та 26,0 см, відповідно, що більше ніж у 2 групи на 0,1 см або 0,2 % та на 0,3 см або 1,1 %. За показниками маси тіла лідирує 1 група (158,6 г), випереджаючи 2,3,4 групи на 8,2г або 5,4% ($P \geq 0,999$), 0,9г або 0,5%, 11,6г або 7,8% ($P \geq 0,999$). Друге місце по масі займає 3 група - 157,7 г, що на 7,3 г або 4,8% ($P \geq 0,99$) більше, ніж у представників 2 групи. 4 група поступається 2 групі 3,4 г, або 2,3%. 4 група поступається масою 3 групі 10,7 г або 7,2 % ($P \geq 0,99$). За найбільшою висотою тіла лідирує 3 група - 6,3 см, що більше ніж у 4 групи на 0,2 см або 3,2% і ніж у 1 та 2 груп на 0,3 см або 1,6%. Що стосується кількісних показників таких як, довжина голови та обхват тіла, то можна констатувати, що лідирує 1 група – 10,7 та 14,1 см, відповідно. За обхватом тіла друге місце посідає 2 і 3 група, поступаючись 1 групі 0,1 см або 0,7% і перевищуючи 4 групу на 0,2 см або 1,4%. бачимо, що проміри риб чотирьох груп віці 9 та 12 місяців, показують наступне, за загальною довжиною та промисловою довжиною лідирує гібридна група, яка має більші величини, ніж 1 група з чистопорідними рибами. Гібридна 4 група також випереджає 2 чистопородну групу. Такі ж показники

характерні й у маси досліджуваних риб. Отже, можна назвати, що проявився гетерозисний ефект, т.к. гібридні форми мали перевагу над батьківськими формами за низкою морфометричних ознак (довжинам тіла і масі).[1.38]

Таблиця 3.7 - Морфометричний аналіз осетрових різних генотипів в віці 12 місяців

Показник	Один иця вимір юван ня	Група							
		1	Cv, %	2	Cv, %	3	Cv, %	4	Cv, %
Загальна довжина	см	51,10±0,20	2,70	46,00±0,20	2,20	52,60±0,7 *	7,60	50,10±0,70 ***	7,30
Промислова довжина	см	43,40±0,30 *	3,10	42,50±0,30	3,70	44,6±0,7	8,90	42,60±0,50	7,10
Маса	г	955,6 ±4,1	2,40	849,0±4,0	2,60	966,0±0,1 ***	8,70	862,0±11,0	7,10
Найбільша висота тіла	см	8,70±0,08	4,90	7,50±0,06	4,20	7,80±0,10	4,40	7,60±0,11	7,70
Довжина голови	см	7,30±0,09	6,40	7,90 ±0,06	3,90	7,40±0,10	4,10	8,90±0,13	8,00
Охоплення тіла	см	21,90±0,10	3,50	21,80±0,1	3,30	21,70±0,3	7,70	23,40±0,3	7,10

Примітка: * $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$, *** $P \geq 0,999$, Cv-коефіцієнт варіації

За даними таблиці 3.7, можна сказати, що найбільшими величинами за загальною та промисловою довжиною володіли риби,

що входять до складу 3 групи, перевищуючи 1,2,4 групи на 1,5 см або 2,8 % ($P \geq 0,95$) і на 1,2 см або 2,6 %, на 6,6 см або 9,4 % ($P \geq 0,99$), на 2,5 см або 4,9% ($P \geq 0,95$) та на 2,0 см або 4,6% ($P \geq 0,95$). Перша група домінує над другою групою на 5,1 см або 11,0 %, яка також поступається четвертій групі 4,1 см або 8,9 % ($P \geq 0,999$), яка поступається першій групі 1,0 см або 2,0% за показниками загальної довжини тіла. За параметрами промислової довжини друге місце посідає перша група, що перевищує другу групу на 0,9 см або 2,1% ($P \geq 0,95$), яка також поступається четвертій групі 0,1 см або 0,2 %. Четверта група має менші числові значення, порівняно з першою групою за показниками промислової довжини на 0,8 см або 1,9 %. За показниками маси лідирує 3 група - 966 г, перевищуючи 1 групу на 1 г або 1,1%, 2 групу на 117 г або 13,7% ($P \geq 0,999$) та 4 групу на 104 г або 12,1% ($P \geq 0,999$). Друге місце посідає 1 група - 955,6 г, що на 106 г або 12,5% ($P \geq 0,999$), ніж у 2 групі та на 93,6 г або 10,9% ($P \geq 0,999$). Чистопородна 2 група поступається масою 4 групі на 13 г або 1,5 %. За показником найбільшої висоти тіла всі групи випереджала 1 група (8,7 см), що на 0,9 см або 11,5 % ($P \geq 0,999$) більше ніж у 3 групи, на 0,4 см або 14,5% ($P \geq 0,999$) більше, ніж у 4 групи, на 1,2 . Гібридна група 3 займає другу позицію по висоті тіла – 7,8 см, випереджаючи однолітків 2 і 4 груп на 0,3 см або 4,0 % ($P \geq 0,95$) і на 0,2 см або 2,6 %. 4 група випереджає 2 групу на 0,1 см або 1,3%. Показники довжини голови та обхвату тіла більші у 4 гібридної групи – 8,9 та 23,4 см, відповідно, випереджаючи однолітків 1,2,3 груп на 1,6 см або 21,9 % ($P \geq 0,999$) та на 1,5 см або 6,8 % ($P \geq 0,99$) та на 1,6 см або 7,3 % ($P \geq 0,999$), на 1,5 см або 20,2 % ($P \geq 0,999$) та на 1,7 см або 7,8 % ($P \geq 0,999$). Друге місце за показником довжини голови займала 2 група - 7,9 см, що більше, ніж у 1 групи на 0,6 см або 8,2% ($P \geq 0,999$), у 3 групи на 0,5 см або 6,7% ($P \geq 0,999$). Гібридна група 3 випереджає 1 групу на 0,1 см або 1,3 %. По обхвату тіла друге місце посідає 1 група– 21,9 см, що на 0,1 см або 0,4 %, ніж у 2 групи та ніж у 3 групи на 0,2 см або 0,9 %.

**Таблиця 3.8 - Морфометричний аналіз осетрових різних
генотипів у віці 18 місяців**

Показник	Одиниця вимірювання	Група							
		1	Cv, %	2	Cv, %	3	Cv, %	4	Cv, %
Загальна довжина	см	58,9±0,5**	6,4	61,4±0,9 **	11,0	62,6±0,8	7,0	58,4±0,7	7,1
Промислова довжина	см	52,1±0,8	7,9	49,0±0,5	12,1	52,0±0,7	7,0	48,1±0,6	7,1
Маса	г	1116,0±137,6	94,7	942,3±36,5	30,1	1289±16,6	7,1	1107,6±15,1	7,5
Найбільша висота тіла	см	6,9±0,1	17,0	7,6±0,1	18,7	7,8±0,1	7,2	7,8±0,1	7,2
Довжина голови	см	8,7±0,1	11,8	9,8±0,2	21,9	8,7±0,1	8,7	8,9±0,1	8,0
Охоплення тіла	см	22,3±0,3	13,9	20,0 ±0,3	14,4	22,7±0,3	6,2	23,3±0,3	7,1

Примітка: * $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$, *** $P \geq 0,999$, Cv-коефіцієнт варіації

Аналіз даних таблиці 3.8 показує, що за середньою величиною пластичних ознак за загальною та промисловою довжиною тіла у 2 групи становить 61,45 см і 52,0 см відповідно, а у 1 на 2,55 см або 4,3% і на 3,0 см або 6,1% менше ($P \geq 0,99$). Представники 3 групи перевершують інші групи за величинами загальної довжини на 4,2 см

або 7,1% при ($P \geq 0,999$) 4 групу, яка у свою чергу поступається 2 групі 0,5 см або 0,8%. При порівнянні груп 1 з 4 і 3 групами домінує група РО, яка більша за СО $\times$ РО на 3,0 см або 5,2% при статистично незначних відмінностях і РО поступається РО $\times$ СО на 3,7 см або 6,2 % ($P \geq 0,999$). РО $\times$ СО у свою чергу випереджають СО за параметрами загальної та промислової довжини на 3,7 см або 6,2 % та на 3,9 см або 8,1 % ($P \geq 0,999$). Група 1 перевищує за показниками промислової довжини решту всіх груп, переважаючи над гібридами 1 і 2 груп на 0,17 см або 0,3% при статистично незначимих розбіжності і на 3 см або 6,1% ($P \geq 0,999$). 4 група поступається 1 та 2 групам 0,9 см або 1,8% при статистично незначних відмінностях і 4,0 см або 8,4% ($P \geq 0,99$).

За показниками висоти тіла лідирує 4 група, що перевищує 3 групу на 0,4 см або 0,9 см 0,966 см або 95%. 3 група переважає над 2 на 0,86 см або 12,3% ($P \geq 0,999$).

При аналізі величин довжини голови різних генотипічних груп домінує 2 група над 1 на 1,0 см або 12,2% ($P \geq 0,999$), над 3 групою на 1,1 см ($P \geq 0,999$) та 4 групою на 0,9 см або 10,1 % ($P \geq 0,9$). За обхватом тіла лідирує 4 група, на 0,02 см або 0,08% перевищуючи 1 групу при, 2 групу на 3,39 см або 16,9 % ($P \geq 0,999$) і групу 3 на 0,6 см або 3 % при. Група 3 лідирує над 2 на 2,7 см або 13,5% ($P \geq 0,999$) і над 1 на 0,3 см або 1,45% за статистично незначних відмінностей. Група 1 переважає над 2 на 2,2 см або 11,2% ($P \geq 0,999$). [20]

**Таблиця 3.9– Морфометричний аналіз осетрових різних
генотипів у віці 24 місяці**

Показник	Одиниця вимірювання	Група							
		1	Cv, %	2	Cv, %	3	Cv, %	4	Cv, %
Загальна довжина	см	74,0±0,9	6,3	66,7±0,9	6,0	76,2±0,5	4,2	71,4±0,8	6,3
Промислова довжина	см	58,2±0,7	7,6	53,4±0,7	7,2	61,1±0,7	6,6	58,1±0,8	7,6
Маса	г	1736,7±68,2	22,5	1443,3±69,2	22,9	2173±47,7	12,0	1841,6±75,7	22,5
Найбільша висота тіла	см	10,2±0,1	10,9	10,2±0,2	10,8	11,7±0,18	8,4	11,9±0,2	10,9
Довжина голови	см	16,3±0,2	10,1	10,4±0,2	10,5	14,1±0,2	10,3	13,2±0,2	10,1
Охоплення тіла	см	26,9±0,3	11,0	25,13±0,3	10,9	28,0±0,5	10,3	27,0±0,5	11,0

Примітка: * $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$, *** $P \geq 0,999$, Cv-коефіцієнт варіації

Аналіз даних таблиці 3,9 показує, що за загальною довжиною тіла 1 група переважає над 2 групою на 7,3 см або 10,9% ($P \geq 0,999$) та над 4 групою на 4,8 см або 6,7 % ($P \geq 0,95$), 3 група перевищує 1 і 2 на 2,2 см або 2,9 % ($P \geq 0,95$) і 9,5 см або 14,2% ($P \geq 0,999$). 3 групі 4,8 см або 6,72 % ($P \geq 0,999$). Найвищі значення промислової довжини

спостерігалися у 3 групи, які випереджали своїх однолітків гібридної 4 групи на 3 см або 5,16 % ($P \geq 0,99$), представників групи 1 на 2,9 см 9,4% ($P \geq 0,999$). У свою чергу, 1 група більше за параметрами промислової довжини, ніж 2 група на 4,8 см або 8,98% ($P \geq 0,999$). 3 група, порівняно з 2 групою, має велику промислову довжину на 4,7 см 8,8 % ($P \geq 0,999$), але відзначається зниження показників загальної довжини порівняно з 1 групою на 0,1 см або 0,1 % при статистично незначних відмінностях. Порівнюючи групи риб за величинами висоти тіла, можна зробити висновок, що 3 група домінує над іншими групами однолітків, випереджаючи 3 групу на 0,2 см 1,7 % ($P \geq 0,999$), 2 і 2 групи на 1,7 см або 16,6 % ($P \geq 0,999$). Досліджувані екземпляри 3 групи лідирують по висоті тіла над 1 групою на 1,5 см або 17% (5,9,9), на 2,2 см або 15,6% ($P \geq 0,999$) 3 групу та на 3,1 см або 23,4 % ($P \geq 0,999$) 4 групу. Представники 3 групи мають більшу довжину голови, ніж 2 група на 3,7 см або 35,5 % (9). має 3 група і перевершує інші групи на 1,0 см або 3,7 % 4 групу, на 2,87 см або 11,4 % ($P \geq 0,999$) 2 групу і на 1,1 см або 4,0 % 1, які у свою чергу переважають над 2 групою на 1,7 см9 або 7. Гібриди 4 групи мають більший обхват тіла, ніж 1 група на 0,1 см або 0,3 % при незначній статистичній відмінності і 2 група на 1,8 см або 7,4 % ($P \geq 0,99$).

Одним з основних показників, що характеризують зростання та розвиток осетрових, є зміна живої маси та екстер'єру тварин.

У 6 місячному віці вища жива маса спостерігалася у 1 групи і склала 84,7 г, що вище, ніж у 2,3 і 4 груп на 0,2 г (0,2 %), 1,5 г або 1,8 % ($P \geq 0,99$), 2,1 г або 2,5 % ($P \geq 0,9$).

В 9 місячному віці найбільш висока жива маса була у 1 групи— 158,6 г, що вище, ніж у 4 групи на 11,6 г або 7,8 % ($P \geq 0,999$), 3 групи на 0,9 г або 0,5 %, 2 групи на 8,2 г або 5,4 % ($P \geq 0,999$). 12 місячному вища жива маса спостерігалася у 3 групи.

За показниками маси тіла в 18 місяців лідируюче місце зайняла 3 група, випереджаючи своїх однолітків 1 групи на 173 г або 15,5% при

4,6 . 2 група перевищує 4 на 8,4 г або 0,7 %, а 3 випереджає за масою 2 на 347 г або 36,83% ($P \geq 0,999$). Представники 3 групи переважають над 2 групою на 181,4 г чи 16,3 % ($P \geq 0,999$).

Найбільш високі значення за показниками маси у віці 24 місяців показує 3 група, перевищуючи 4 групу на 331,4 г або 17,9% ($P \geq 0,999$), 1 групу на 436,3 г або 25,1% ($P \geq 0,999$) і 2 групу на 7. 1 група більша за масою 2 групи на 293,4 г або 20,3 % ($P \geq 0,99$), але менше ніж представники 4 групи на 104,9 г або 6,0 %, які також перевищують види 2 групи на 398,3 г або 27,5 % ($P \geq 0,999$).[9]

Однією з головних характеристик, що визначають інтенсивність зростання тварини за конкретний проміжок часу, що характеризує різницю між тваринами за величиною приросту живої маси за час, є абсолютний приріст (таблиця 3.10).

Таблиця 3.10 - Показники приросту осетрів різних генотипів 18-24 місяці

Показник	1 група	2 група	3 група	4 група
Початкова середня маса, г	1116,0±137,6	942,3±36,5	1289,0±16,6	1107,6±15,16
Кінцева середня маса, г	1736,7±68,2	1443,3±69,2	2173,0±47,7	1841,6±75,7
Абсолютний приріст, г	620,7	500,9	884,0	734,0
Відносний приріст, %	43,0	42,0	51,0	49,0
Середньодобовий приріст, г	3,4	2,7	4,9	4,0

На підставі матеріалу таблиці 3.10 можна констатувати той факт, що найбільші прирости спостерігалися в 3 групі.

Таблиця 3.11 - Індеси статури осетрових на 3 місяці

Показник	Група							
	1	Cv, %	2	Cv, %	3	Cv, %	4	Cv, %
Коефіцієнт вгодованості,	93,3±0,6	3,7	98,4 ±0,7	3,6	91,8±1,4	8,6	99,1±1,7 **	9,2
Індекс прогінності, %	3,9±0,1	3,6	3,9 ±0,1	3,2	4,0±0,1	13,4	3,9±0,1	11,6
Індекс високоспинності, %	25,4±0,2	3,7	25,8±0,2	3,3	25,1±0,6	12,2	25,9±0,5	11,0
Індекс компактності, %	56,2±0,4	4,3	56,6±0,4	3,6	55,0±1,0	9,6	56,1±1,2	11,6
Індекс Більшоголовості%	24,6±0,2	3,9	24,8±0,2	3,4	24,2±0,6	12,6	25,0±0,5	11,4

Примітка: ** $P \geq 0,99$, Cv-коефіцієнт варіації

За результатами поданої таблиці 3.11 таблиці видно, що найбільш високим коефіцієнтом вгодованості (99,1) мали гібриди 4 групи - при коефіцієнті варіації 9,2, що на 7,3 ($P \geq 0,99$) більше ніж у гібридів 3 групи при коефіцієнті варіації 8,6%. Також за коефіцієнтами вгодованості 4 група перевищує 2 та 1 на 0,7 при недостовірній різниці при коефіцієнті варіації 3,6 % і 5,8% ($P \geq 0,99$) при коефіцієнті варіації 3,7%. За індексом прогонистості лідирує 4 група (4,0%), їй поступаються 1,2 та групи, на 0,1% при статистично не значних відмінностях. Найбільшими числовими значеннями індексу високоспинності має 4

група (25,9%), перевищуючи 3 групу на 0,8%, 2 групу на 0,1%, 1 групу на 0,5%. За індексом компактності лідирує 2 група - 56,6%, що більше, ніж у 1,3,4 груп на 0,4%, 1,6%, 0,5%, відповідно. Найбільший індекс великоголовості в 3 місяці має 4 група 25,0 %, переважаючи над 1,2 і 3 групами на 0,4%, на 0,2 %, на 0,8 при статистично незначних відмінностях.

Таблиця 3.12 - Індеси статури осетрових у 6 місяців

Показник	Група							
	1	Cv, %	2	Cv, %	3	Cv, %	4	Cv, %
Коефіцієнт вгодованості	415,9±2, 2	2,9	440,2±3,8	4,7	408,4±7, 1	9,5	430,7± 6,0	7,6
Індекс прогінності, %	6,3±0,1	3,3	5,9±0,1	3,7	6,0 ± 0,1	10,7	6,0 ± 0,1	11,0
Індекс високоспинності, %	15,9±0,1	3,3	16,8±0,1	3,7	16,9± 0,3	10,5	16,9± 0,3	11,2
Індекс компактності, %	64,5±0,4	3,7	67,8 ±0,5	4,3	64,1 ± 1,2	10,3	68,4± 1,4	10,9
Індекс більшоголовості, %	41,6±0,3	4,1	43,4±0,3	4,0	41,6 ± 0,7	9,1	44,4± 0,7	8,8

Примітка: * $P \geq 0,95$, ** $P \geq 0,99$,

*** $P \geq 0,999$,

Cv-коефіцієнт

варіації

За даними таблиці 3.12, спостерігається, що у віці 6 місяців, найбільший коефіцієнт вгодованості у 2 групи, що перевищує інші групи на 9,5 4 групу, на 24,3 1 групу, на 31,8 3 групу при статистично не значимих відмінностях, але при цьому найбільший коефіцієнт варіації (9,5). Найбільший індекс прогонистості має 1 група. Найбільший індекс високоспинності мають гібридні групи. Індекс великоголовості більше 4 групи.[15]

Таблиця 3.13 - Індеси статури осетрових у 9 місяців

Показник	Група							
	1	Cv, %	2	Cv, %	3	Cv, %	4	Cv, %
Коефіцієнт вгодованості	416,8±3,6	4,7	396,8±3,5	4,8	410,5±5,2	7,0	388,3±6,1	8,7
Індекс прогінності, %	6,3±0,1	5,1	6,3±0,1	4,5	6,2±0,1	10,9	6,3±0,1	10,7
Індекс високоспинності, %	15,9 ± 0,2	5,8	15,8±0,1	4,6	16,4±0,3	11,4	16,1±0,3	11,1
Індекс компактності, %	37,0 ± 0,3	5,0	37,0 ± 0,3	4,9	36,5±0,7	10,9	36,7±0,7	10,6
Індекс більшоголовості, %	28,3±0,3	4,9	28,0 ± 0,2	4,3	27,8±0,4	7,6	28,5±0,5	9,7

Наведені в таблиці 3.13 дані , показують, що найвищий коефіцієнт вгодованості (416,8), індекс прогінності (6,3%), індекс компактності виявився у риб 4 групи. На незначні величини

відрізняються індекси, що характеризують статуру досліджуваних риб між собою у віці 9 місяців.

Таблиця 3.14 - Індекси статури осетрових у 12 місяців

Показник	Група							
	1	Cv,%	2	Cv,%	3	Cv,%	4	Cv,%
Коефіцієнт вгодованості, %	1871,4±11,4	3,3	1845,2±11,2	3,3	1844±34,6	10,3	1725,5±29,1	9,2
Індекс прогінності, %	5,8±0,1	5,6	6,2±0,1	4,6	6,0±0,1	8,7	6,7±0,1	12,2
Індекс високоспинності, %	17,2±0,2	5,4	16,2±0,1	4,6	16,9±0,3	9,0	15,2 ±0,3	11,7
Індекс компактності, %	42,8±0,4	4,6	47,6±0,3	3,7	41,6±1,0	13,1	46,8 ±0,8	9,6
Індекс більшоголовості, %	14,3±0,2	6,8	17,2±0,1	4,4	15,0±0,2	8,4	17,8 ±0,4	11,5

За даними таблиці 3.14 , найбільший коефіцієнт вгодованості та індекс високоспинності має 1 група. Індекс прогонистості та більшовості має найбільші значення у 4 гібридної групи – 6,7 % та 17,8 %, відповідно. Найбільший індекс компактності у 2 групи.

Таблиця 3.15 - Індекси статури осетрових у 18 місяців

Показник	Група							
	1	Cv, %	2	Cv, %	3	Cv, %	4	Cv, %
Коефіцієнт вгодованості	1907±23 6,4	96,	1550 ±66,5	33,3	2061,5±1 9,3	5,1	1901,4±2 6,0	7,5
Індекс прогінності, %	8,7 ±0,2	17,9	8,3±0,2	22,7	8,0±0,1	4,5	7,5±0,1	7,4
Індекс високоспинності, %	38,1±0,7	16,2	33,1±0,7	22,3	36,3±0,3	4,5	40,1±0,4	7,5
Індекс компактності, %	14,8±0,2	15,5	16,2±0,5	18,4	12,5±0,1	4,6	13,5±0,2	5,3
Індекс більшоголовості, %	11,8±0,2	11,1	12,6±0,3	24,1	13,9±0,2	8,1	15,3±0,2	6,8

Як показують дані таблиці 3.15, найбільший коефіцієнт вгодованості мають гібриди 3 групи. Найбільший індекс прогонистості має 1 група. Індекс високоспинності та великоголовості має найбільші значення у 4 групі, а індекс компактності більший у 2 групі.[17.36].

Таблиця 3.16 - Індеси статури осетрових у 24 місяці

Показник	Група							
	1	Cv,%	2	Cv,%	3	Cv,%	4	Cv,%
Коефіцієнт вгодованості	2588 ±110,0	23,3	2583±110,9	23,5	2853±59,7	11,5	2580±109	23,3
Індекс прогонистості, %	6,1±0,1	12,2	6,1±0,1	12,1	6,5 ±0,1	7,9	6,1±0,1	12,2
Індекс Високоспинності, %	16,7±0,4	12,3	16,7±0,3	12,0	15,4±0,2	7,7	16,7±0,4	12,2
Індекс компактності, %	37,9±0,8	11,5	37,7 ±0,8	11,2	36,9±0,7	10,7	37,6±0,8	11,5
Індекс Більшеголовості, %	18,5±0,3	9,2	17,5±0,3	10,2	18,6 ±0,3	9,8	17,5±0,3	9,2

За даними таблиці 3.16 , найбільший коефіцієнт вгодованості та індекс компактності риб 1 групи. Індекс прогонистості більший у риб 3 групи.

Таким чином, на підставі даних за морфометричними показниками, різниця за характеристиками, що вивчаються, не істотна. В результаті порівняння екстер'єрних ознак було встановлено, що риби всіх груп мали типову для осетрових статуру. З аналізу таблиць можна дійти невтішного висновку, що у загальної і промислової довжині в усі вікові періоди лідирувала 3 гібридна група, перевищуючи групи інших генотипів. Також важливо відзначити, що гібридні групи перевершували чистопородні форми, тобто. величини загальної та промислової довжини були більшими у 3 та 4 груп, у порівнянні з 1 та 2 групами, тобто. доведено, що виявився ефект гетерозису. За показниками маси тіла у всі вікові періоди відзначається їх неоднорідність, так у віці 3,6 і місяців, відзначалася найбільш підвищена маса серед усіх груп у чистопородної

1 групи, і перевага чистопородних форм над гібридами, до 12 місяців ситуація змінюється і в 18, 24 місяці гібриди починають переважати. проявляється гібридна сила. Зміни показників довжини тіла, висоти та обхвату моно віднести до породних особливостей.

Внаслідок опису індексів статури осетрових у різні вікові періоди, можна дійти невтішного висновку, що досліджувані риби всіх генотипів мали особливості статури характерні їхнього виду та їхнього віку.[41]

На думку на зростання та розвитку риб могли вплинути наслідкові задатки, зумовлені якістю батьків і породні особливості кожного виду.

ВИСНОВКИ

Порівняльна характеристика біологічних та продуктивних особливостей чистопородних та гібридних осетрів в індустріальних умовах вирощування на основі повнораційних комбікормів показала, що:

1. Умови утримання осетрових у басейнах відповідали всім стандартам, риби утримувалися при температурі від 17 до 21°.

2. Доведено, що якість вод, що використовуються для утримання та вирощування осетрових в басейнах досліджуваного підприємства, відрізнялося стабільністю та відповідало вимогам ОСТ 15.312-87 «Охорона природи. Гідросфери. Вода для рибних господарств. Загальні вимоги та норми». Але при цьому слід звернути увагу на підвищений вміст нітратів і можливість зниження їх концентрації в процесі попередньої корекції хімічного складу вод.

3. Встановлено, що стартовий корм включає 56,2 – 59,69 % протеїну, 16,05-17,04% жиру, до 30% вуглеводів. Продукційний корм відрізняється меншим вмістом протеїну та жиру. З метою імпортозаміщення та нормованого збалансованого годування необхідно використовувати комбікорми вітчизняного виробництва.

4. Відзначено, що різниця осетрових різних генотипів за морфометричними показниками не суттєва. В результаті порівняння екстер'єрних ознак було встановлено, що риби всіх груп мали типову для осетрових статуру. З аналізу даних із морфометричним вимірам можна дійти невтішного висновку, що у загальної і промислової довжині у всі вікові періоди лідирувала 3 гібридна група, перевищуючи групи інших генотипів. Також важливо відзначити, що гібридні групи перевершували чистопородні форми, тобто. величини загальної та промислової довжини були більшими у 3 та 4 груп, порівняно з 1 та 2 групами, тобто. доведено, що виявився ефект гетерозису. За показниками маси тіла у всі вікові періоди відзначається їх неоднорідність, так віці 3,6 місяців, відзначалася найбільш підвищена

маса серед усіх груп у чистопородної 1 групи, і перевага чистопородних форм над гібридами, до 12 місяців ситуація змінюється й у 18, 24 місяці гібриди починають перевершувати батьківські форми, тобто. проявляється гібридна сила. Зміни показників довжини тіла, висоти та обхвату можна віднести до породних особливостей.

5. Жива маса осетрових всіх груп різні вікові періоди мала певні відмінності. У віці 3 місяців найменшою масою мала 1 група. У 6 місячному віці вища жива маса спостерігалася в 1 групи і становила 84,7 г. У 9 місячному віці найбільш висока жива маса була в 1 групи – 158,6 г. У 12 місячному вища жива маса спостерігалася в 3 групи. За показниками маси тіла 18 місяців лідируюче місце зайняла 3 група, випереджаючи своїх однолітків 1 групи на 173г. Найбільш високі значення за показниками маси віком 24 місяців показує 3 група, перевищуючи 4 групу на 331,4 г.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для збільшення виробництва високоякісної риби в індустріальних умовах при використанні генетичних ресурсів осетрів переважно використовувати варіант парування жіночих особин російського осетра з чоловічими сибірськими особинами при оптимальному збалансованому годівлі.

Список використаної літератури

1. Адамович, В.Л. Паразитоценоз, как часть целостной экологической системы /ТВ. Л.Адамович/ Материалы X конф. Украинского общества паразитологов, -Киев: «Наукова думка», 1986. -Т. 1. С. 11.
2. Аквакультура // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : П.П. Вишемирський В. С., 2013. - С. 7.
3. Алексієнко В.Р. Іхтіологія. Посібник для студентів біологічних факультетів / В.Р. Алексієнко. — К.: Український фітосоціологічний центр, 2007. — 116 с.
4. Богданова Л.Н. Характеристика зоопланктону Кременчуцького водосховища // Рибогосподарська наука України. 2015. Вип. 4(34). С. 15–30.
5. 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. — С. 370-388.
6. Горбатенко І.Ю. Основи наукових досліджень. Київ, 2001. 92 с.
7. Грабченко А.І., Федорович В.О., Гаращенко Я.М. Методи наукових досліджень. Харків, 2009. 142 с.
8. Євтушенко М.Ю. Методика досліджень у рибництві. Київ, 2013. 130 с.
9. Ковальчук В.В., Моїсєєв Л.М. Основи наукових досліджень. Київ, 2005. 240 с.
10. Шейко В.М., Кушнарєнко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності. Київ, 2002. 295 с.
11. Грінжевський М.В. Аквакультура України. — Львів: Вільна Україна, 1998. — С. 331.
12. Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В., Колесник Т.М. Біологічний моніторинг водного середовища : навчальний посібник. — Рівне: НУВГП, 2010. — 161 с.

13. Довідник за властивостями, методами аналізу та очищення води // Київ: Наукова Думка, 1980. - ч. 2. - С.773-781.
14. Еколого-економічні проблеми довкілля Житомирщини. [Кол. моногр.]/ В.І. Карпов, С.П. Сіренський, В.К. Данилко та ін.; Під заг. ред. П.П. Михайленка. - Житомир, 2001. - 320 с.
15. Євтушенко М. Ю. Акліматизація гідробіонтів: підруч. / Євтушенко М. Ю., Дудник С. В., Глебова Ю. А. — К.: Аграрна освіта, 2011. — 240 с. — ISBN 978/ 966/ 2007/ 57/ 2.
16. Ермолова, Р.С. Описторхоз в бассейне левобережья Днепра// Н.В. Орлов, В.М. Петлин, Е.П. Хроменкова/ Материалы X конф. Украинского общества паразитологов. Киев: «Наукова думка», 1986.-Ч. 1.-С. 198.
17. Збереження і моніторинг біологічного і ландшафтного різноманіття в Україні. – К.:Національний екологічний центр України, 2000 – 244с.
18. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Гідроекологічний моніторинг та фітоіндикація стану водних екосистем басейну Прип'яті. Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2014. Вип. 2 (66). С. 29–38. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/3608/>
19. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті за вищими водними рослинами. Рівне: НУВГП, 2005. 194 с.
20. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво/В.О. Коваленко. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. К.: Аграр Медіа Груп, 2011. - 140 с.
21. Козлов А.В. Розведення риби, раків, креветок у присадибній водоймі. М: ТОВ «Акваріум-Принт», 2008. 176 с.
22. Козлов А.В. Сохранение биоразнообразия ихтиофауны - основа устойчивого использования рыбных ресурсов//Матер. междунар. научн, конферен. молодых ученых "Водные биоресурсы и пути рационального использования", Киев, 2012. - С. 35-36.

23. Козлов А.В., Рубцов С.Ф. Восстановление численности ручьевого форели в реке при организации коммерческого лова // Рыбное хозяйство. - 2014. - Вып 63. - Киев. - С. 98-99
24. Лавровський В.В. Оборотно водопостачання при промисловому вирощуванні молоді райдужної форелі // Рыбне госп-во, 1977. - №11. - С.58-59.
25. Лозовіцький П.С. Хімічний склад води річок українського Полісся і екологічна оцінка їх якості // Водне господарство України, 2007. № 5. С. 50 - 54.
26. Лукін В.Б. 2003. Механізми, що формують видову структуру перифітону в ході сезонної сукцесії: роль міжвидової конкуренції та осідання планктонних форм // Журн. загальної біології. Т. 64. № 3. с. 263-272.
27. Лукін В.Б., Сапова, Є.В., 2002. Зміни в екосистемі водопровідного каналу, що викликаються розвитком фітообростань // Актуальні проблеми екології та природокористування (випуск 3) / збірник наукових праць. С. 83-87
28. Макрофіти – індикатори змін природного середовища. Дублена Д.В., Гейне С., Гроудова З.І. – К.: Наукова думка, 1993.
29. Маслова Н.И., Петрушин В.А. 2013. Рыбоводно-биологическая оценка щуки – перспективного объекта поликультуры. Мат. Межд. науч.-прак. конф. "Состояние и перспективы развития пресноводной аквакультуры", с. 276–290.
30. Катюха, С.М., Вознюк, І.О. (2016). Поширення інвазійних хвороб риб у водоймах Рівненської області. Ветеринарна біотехнологія. 28, 94–101 (всеукраїнська).
31. Олійник, О.В., Матвієнко, Н.М. (2014). Аналіз захворювання корошових риб на крустацеоз в рибницьких господарствах Вінницької, Київської та Черкаської областей. Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпекита екологічного контролю ресурсів АРК. 2(1), 154–157.

32. Рудь, О.Г., Кукоконь, Л.Р. (2015). Паразитофауна корошових у вирощувальних ставах СГ «Олександрійське». Науковий вісник Гжицького. 17,1(61),159–164 (укр.).
33. Дзіка Є., Куштала, А., Куштала, М. (2007). Паразити коропа і ляща *Abramis brama* з озера Ямно, Польща. - Гельмінтологія. 44 (4), 222–225.
34. Єремич, С., Чиркович, М., Якич-Діміч, Д., Радосавлевич, В. (2005). Хвороби корошових риб у ставах та реалізація заходів по запобіганню їх. - Ветеринарний вісник. 59(1–2), 59–69.
35. Мовчан, В.А. Життя риб та його розведення [Текст] / В.А. Мовчан. - К.: Колос, 1966. - 351 с.
36. Погорельцева, Т.П. Інвазійні хвороби. Довідник з хвороб ставкових риб/П.В. Микитюк, Є.Ф. Осадча, Т.П. Погорельцева та ін. - До., Урожай, 1984.- С.123.
37. Bllanchetton, JP Recent developments in recirculation systems [Text] / JP Bllanchetton. – Seafarming today and tomorrow: Abstracts and extended communications of contributions presentd at the International conference «Aquaculture Europe 2012». - Italy, Trieste. - 2012. - P. 3-9.
38. Bllanchetton, JP Water quality and rainbow true performance in Danish Model Farm recirculating system: comparison with flow through system [Text] / JP Bllan-chetton, A. A. Belaud. - Aquacultural engineering. – Vol. 40. - № 3. - 2011. - P. 140-144.
39. Eikebrokk B. Design and performance of "BJOFYSH" water recirculation sys-tem [Text] / B. Eikebrokk. - Aquacult. Eng. 1990. - 9, № 4. - P. 285-294.
40. Pavlova, ON effectiveness звикористанням spirogum feed additive for growing chicken broilers. [Text] / ON Pavlova, VV Zaitsev, IP Tokarev. – Proceedings of the Samara State Agricultural Academy. – 2011. – № 1. – pp. 119-122.
41. Vasiliev, AA Value, теоріїї практики використання хімічних речовин в animal hus-bandry production. [Text] / AA Vasiliev,, AP Korobov, SP Moskalenko. - Agrar-ian Scientific Journal. - 2018. - № 1, pp. 3–6.

