

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Вегера Богдан Васильович
(прізвище, ім'я, по-батькові здобувача вищої освіти)

УДК: 639.2.05
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Особливості вирощування укрупненої молоді осетрових риб
207 Водні біоресурси та аквакультура
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Б. В. Вегера
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Світельський Микола Михайлович
(прізвище, ім'я, по-батькові)
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2021

ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри
біоресурсів, аквакультури
та природничих наук
кандидат с.-г. наук, доцент
Світельський М.М.

«__» грудня 2021 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Вегери Богдана Васильовича

(прізвище, ім'я, по-батькові здобувача вищої освіти в родовому відмінку)

207 – Водні біоресурси та аквакультура

1. Тема кваліфікаційної роботи *Особливості вирощування укрупненої молоді осетрових риб*

затверджена наказом № 1387/ст. від «16» листопада 2021 р.

2. Термін подання роботи «01» грудня 2021 р.

3. Предмет дослідження: *основні параметри ембріонального розвитку в процесі інкубації та їх взаємозв'язків із біохімічним складом ікри.*

4. Об'єкт дослідження: *процеси дослідження функціонального стану виробників за фізіолого-біохімічними параметрами крові, життєздатність личинок осетрових.*

5. Методи дослідження _____

6. Інформаційна база дослідження _____

7. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно було розробити) _____

8. Перелік графічного матеріалу _____

9. Дата видачі завдання «06» вересня 2020 р.

Керівник роботи _____ Світельський Микола Михайлович
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

Завдання прийняв

до виконання

_____ Вегера Богдан Васильович
(підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання	Примітки
1.	Виконання аналітичного огляду фахової літератури та обґрунтування обраного напрямку досліджень	Вересень 2020– грудень 2020 р.	Виконано
2.	Розроблення програми досліджень, календарного плану їх виконання та освоєння методики проведення досліджень	Січень – березень 2021 р	Виконано
3.	Виконання практичної частини роботи	Протягом 2020 – 2021 рр.	Виконано
4.	Аналіз, узагальнення та інтерпретація одержаних експериментальних даних	Жовтень - листопад 2021 р.	Виконано
5.	Написання дипломної роботи та підготовка до її захисту	Грудень 2021 р.	Виконано

Здобувач вищої освіти _____ Вегера Богдан Васильович
(підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник роботи _____ Світельський Микола Михайлович
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

«___» грудня 2021 р.

АНОТАЦІЯ

Вегера Б.В. Особливості вирощування укрупненої молоді осетрових риб. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 207 – водні біоресурси та аквакультура – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

Зміст анотації: кваліфікаційна робота розкриває питання розробки наукових основ та біонормативів вирощування укрупненої молоді осетрових для підвищення промповернення та обсягу видобутку осетрових на Чорному морі.

Ключові слова: осетрові, укрупнена молодь, видобуток, наукові основи, вологозабезпечення, промповернення.

ANOTATION

Vegera B.V. Features of growing large sturgeon fry. - Manuscript of the qualification work.

Qualification work for the bachelor's degree in specialty 207 - aquatic bioresources and aquaculture -Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

Summary of the abstract: qualification work reveals the issue of development of scientific bases and bison standards for growing sturgeon young to increase the turnover and production of sturgeon in the Black Sea.

Key words: sturgeon, enlarged youth, production, scientific bases, moisture supply, industrial return.

ЗМІСТ	
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМИ ВИРОЩУВАННЯ МОЛОДІ ОСЕТРОВИХ РИБ ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ ЧОРНОГО МОРЯ (огляд літератури)	10
1.1. Стан і перспективи осетрівництва в Україні	10
1.2. Основні вимоги до продукції осетрових	11
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Місце та умови проведення досліджень	15
2.2. Схема та об'єми виконання досліджень	17
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ МОЛОДІ ОСЕТРОВИХ В СТАВАХ ДО МАСИ, ЩО ПЕРЕВИЩУЄ НОРМАТИВНИЙ СТАНДАРТ	19
3.1. Розвиток кормової бази виростних ставів при зменшенні щільності посадки личинок в умовах Дніпровського осетрового виробничо-експериментального заводу імені С.Т. Артющика	19
3.2. Особливості вирощування білуги у виростних ставах	24
ВИСНОВКИ	32
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	33
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	34

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. В даний час склалася дуже напружена ситуація з поповненням чисельності поколінь осетрових в Чорному морі, що стало наслідком низки причин: скорочення ролі природного відтворення, розділ Чорного моря та втрата єдиної мережі осетрових рибоводних заводів (ОРЗ), безпрецедентний збиток, завданий браконьєрством [3].

В умовах дефіциту виробників, що наростає, зниження кількості посадкових личинок та випуску подрощеної молоді, очевидно, слід зосередити зусилля на одержанні більшої життєздатної молоді осетрових риб в умовах зниженої щільності посадки при вирощуванні в ставках, що дозволить без збільшення термінів вирощування використовувати ставкові площі ОРЗ у повному обсязі [32].

Мета і завдання досліджень. Метою дослідження була розробка наукових основ та біонормативів вирощування укрупненої молоді осетрових для підвищення промповернення та обсягу видобутку осетрових на Чорному морі.

Для вирішення даної проблеми були визначені наступні **завдання**:

1. Аналіз методів оцінки виробників за традиційно застосовуваними морфологічними та екстер'єрними характеристиками, їх репродуктивного потенціалу при штучному розведенні.
2. Дослідження функціонального стану виробників за фізіолого-біохімічними параметрами крові, у тому числі при перезріванні та резорбції статевих продуктів.
3. Вивчення статевих продуктів, одержуваних із застосуванням екзогенного стимулювання дозрівання; біохімічних механізмів «норми» та «патології» у формуванні якості ікри.
4. Аналіз основних параметрів ембріонального розвитку в процесі інкубації та їх взаємозв'язків із біохімічним складом ікри.
5. Вивчення життєздатності личинок, що не харчувалися, отриманих з

різноякісної ікри, та її зв'язків з біохімічним складом ікри.

6. Аналіз можливостей використання виробників, що виростили в різних екологічних умовах (у ставках та в природних водоймах), для штучного розведення та їх оцінки на основі традиційних та фізіолого-біохімічних методів.

Об'єкт досліджень – процеси дослідження функціонального стану виробників за фізіолого-біохімічними параметрами крові, життєздатність личинок осетрових.

Предмет досліджень – основні параметри ембріонального розвитку в процесі інкубації та їх взаємозв'язків із біохімічним складом ікри.

Актуальність теми. Останніми роками виразно виявляється і посилюється тенденція скорочення вирощування молоді осетрових, випуск якої за десятиліття (2010-2020 рр.) зменшився з 59,8 до 45 млн. шт. Основним лімітуючим фактором для стабілізації та збільшення ефективності штучного відтворення осетрових є дефіцит якісних виробників, що зростає, що не дозволяє отримувати личинок для зариблення виростних площ у достатній кількості відповідно до діючих біонормативів.

Наукова новизна. На основі синтезу біологічного та математичного аналізу досліджено морфологічні, репродуктивні, фізіологічні та біохімічні параметри в тріаді об'єктів досліджень «якість виробників — якість статевих продуктів — якість молоді». Визначено залежності основних рибоводних показників у ході інкубації та життєстійкості личинок від гематологічних характеристик виробників та біохімічного складу ікри, продемонстровані механізми зниження якості ікри при екзогенному стимулюванні дозрівання та овуляції.

Програма досліджень включала наступні питання: дослідження функціонального стану виробників за фізіолого-біохімічними параметрами крові, у тому числі при перезріванні та резорбції статевих продуктів, вивчення статевих продуктів, одержуваних із застосуванням екзогенного стимулювання дозрівання; біохімічних механізмів «норми» та «патології» у

формуванні якості ікри, аналіз основних параметрів ембріонального розвитку в процесі інкубації та їх взаємозв'язків із біохімічним складом ікри.

Перелік публікацій автора за темою дослідження. Матеріали досліджень були опубліковані у ряді конференцій, зокрема:

1. Світельський М.М., С.М. Вахнюк, Ю.Б. Караван, М.Г. Вітенко, Б.В. Вегера. Використання сучасних методів інтенсифікації в ставовому рибористві. IV Всеукраїнська науково-практична конференція «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття-2021»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2021. С. 158-160.
2. Б.В. Вегера. Біологічні та господарські особливості риб-інтродуцентів. IV Всеукраїнська науково-практична конференція «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття-2021»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2021. С. 148-149.
3. С.М. Вахнюк, Ю.Б. Караван, М.Г. Вітенко, Б.В. Вегера. Культивування планктонних ракоподібних у виростних ставках. Студентська науково-практична конференція «Магістерські читання - 2021»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2021. С. 15-16.

Практичне значення отриманих результатів. Показано біохімічні зміни при дозріванні, пре- та постовулярному перезріванні та резорбції ікри. Вперше проаналізовані взаємозв'язки індивідуальної робочої плодючості з фізіологічним станом риб, кількісними показниками овулюючої ікри, ходом ембріонального розвитку та життєздатністю личинок. Проведено порівняльний аналіз статевозрілих риб, біохімічного складу різноякісної ікри, личинок строкатого товстолобика і сазана, що виростили в природних водоймах і використаних для заводського розведення.

Структура та обсяг роботи. Робота містить 39 сторінок комп'ютерного тексту, складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій та 70 позицій використаних джерел, кількість таблиць – 4, рисунків – 6.

РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМИ ВИРОЩУВАННЯ МОЛОДІ ОСЕТРОВИХ РИБ ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ ПРИРОДНИХ ПОПУЛЯЦІЙ ЧОРНОГО МОРЯ (огляд літератури)

1.1. Стан і перспективи осетрівництва в Україні.

Біоресурси землі - це все живі організми, їх популяції та спільноти, що забезпечують повноцінне існування людини та її майбутніх поколінь. Сучасна екологічна криза виникає через глобальні впливи на живі організми. Зміни клімату внаслідок господарської діяльності людини породжують в екосистемах планети негативні зворотні зв'язки, у тому числі втрату видів та груп живих істот. Дестабілізація середовища відбувається за рахунок складних, широкомасштабних та швидких зовнішніх впливів [23]. Осетрові риби, як та інші об'єкти живої природи нашої планети, гостро відчують негативний вплив антропогенного фактора [5]. У зв'язку з цим загальноприйнятою стає думка про необхідність охорони не тільки видів і підвидів риб, а й екологічних форм, сезонних рас, а в ряді випадків і окремих популяцій [34]. Безконтрольна промислова ловля осетрових завдає шкоди їх запасам. У нашій країні і за кордоном діють сезонні обмеження на лов осетрових риб, що забезпечують захист популяцій [23]. Деякі види осетрових внесені до списку тварин класу 1 [42].

У 30-ті роки ХХ століття в Росії з появою проекту багаторазового зарегулювання стоку каскадом гребель і створенням "Великої Волги" осетрові втратили більшу частину своїх нерестилищ. Внаслідок цього скоротилися масштаби їх природного відтворення. Ще 1916 р відомий російський учений А.Н.Державін висловив ідею інтенсифікації розвитку прохідних риб, ас 1936 - 1937 рр. почав експерименти з розробки методу штучного розведення осетрових риб на Куринській рибоводній станції (Державін, 1938). Під керівництвом Б.Г.Чаликова (1938, 1939) на Саратовській наукової рибогосподарської станції також проводилися аналогічні дослідження. Успішне застосування гормональної стимуляції

дозрівання виробників осетрових риб [45] вирішило одну з важливих проблем сітководства - отримання зрілих статевих продуктів від виробників. Разом з тим, із вступом осетроводства на індустріальну основу з особливою гостротою постало питання про віково-ваговий стандарт заводської молоді, від вирішення якого зрештою залежить ефективність заводського відтворення продукції осетрових.

1.2. Основні вимоги до продукції осетрових.

Основною вимогою до продукції осетрових рибоводних заводів є випуск життєстійкої молоді, тобто. Проблема стандарту могла бути вирішена лише з позицій та методами фізіології. [25] припустив, що основним критерієм життєздатності молоді має бути той потенціал можливостей організму, завдяки якому він може протистояти екстремальному впливу абіотичних факторів довкілля. Виходячи з цього положення, був сформульований [25], а потім експериментально випробуваний принцип поліфункціональних (екстремальних) навантажень з метою визначення якості молоді, що випускається, обґрунтовані біохімічні, фізіологічні та екологічні аспекти віково-вагового стандарту [39]. Таким чином було отримано обґрунтований стандарт - 2-3 - грамова молодь 40 - 45-денного віку. Разом з тим, [57] вважає, що у зв'язку з екологічною обстановкою, що погіршується, на Каспії прийнятий віково-ваговий стандарт в даний час не відповідає новим вимогам; він не забезпечує високу ефективність роботи заводів, потребує перегляду та підвищення у 2-3 рази терміну вирощування. Проте, повертаючись до досліджень, здійснених раніше на лососевих [33] та осетрових рибах [28], можна чітко простежити: аномалії поведінки та функціонального стану, пов'язані з тривалим вирощуванням молоді у штучних умовах, відбиваються на підвищенні її смертності після випуску. Розглядаючи проблему ефективності відтворення осетрових, підвищення коефіцієнтів промислового повернення, слід виділити проблему управління розмірно-ваговою мінливістю, а при вдосконаленні біотехніки

необхідно прагнути до зниження відсотка дрібної молоді [14]. Показано, що у природних умовах потенційна швидкість зростання маси не знижується з віком риб до їх статевого дозрівання [2]. Тривалість періодів інтенсивного зростання залежить від умов проживання. В умовах заводського відтворення здатність до зростання визначається температурним оптимумом [7], який був встановлений для осетрових при розробці біотехніки їх розведення [46]. З результатів експериментів випливає, що молодь осетрових при заводському вирощуванні не повністю реалізує своїх ростових потенцій [39]. Розміри риб у разі складають 20 - 25 % максимально можливих. Одним з основних факторів, що визначають потенцію росту риб, є щільність посадки, яка, у свою чергу, обумовлюється забезпеченістю їжею, розміром життєвого простору та чисельністю груп. [22] зазначає, що впровадження у практику оптимального віково-вагового стандарту затримується через порушення на осетрових рибоводних заводах оптимальних умов вирощування – переущільнення посадки личинок у ставках. При надмірно високій щільності популяцій, навіть за наявності корму, спостерігається різке гноблення тварин, утворюється нерівномірність зростання, придушуються захисні системи, збільшується смертність. Ці загальні закономірності встановлені для різних тварин, у тому числі і для риб [53]. Надмірна щільність популяцій, особливо у молодших віках, є основною причиною пригнічення розмірів та зростання риб у природних водоймах [4]. У молоді лососевих, вирощених умовах високої щільності, виявляється пасивний характер покатної міграції [61].

Дія щільності посадки на зростання риб реалізується через внутрішньовидову конкуренцію та екзометаболіти [1]. Роботами, проведеними на сеголетках коропа, що вирощуються при надущільнених посадках, показано, що вже на другий день після зариблення продукти метаболізму викликають різкі зміни загального рівня обміну речовин. При подальшому вирощуванні різко підвищується рівень енергетичного обміну, а пластичного - падає, знижується забезпеченість енергетичними резервами, у

зв'язку з чим молодь починає споживати більше їжі на одиницю маси [19]. При заводському розведенні осетрових збільшення щільності посадки знижує темпи зростання молоді [2]. У ході проведення виробничої перевірки біотехнічних нормативів з розведення куринської білуги було з'ясовано, що за 16 - 21 день маса молоді склала 3,8 - 8,4 г при щільності п посадки, що не перевищує 48 – 54 тис.шт. личинок на га [14]. Зниження темпу зростання спостерігалось зі збільшенням щільності посадки при вирощуванні молоді білуги у морських садках у Південному Каспії (Тренклер, 1981). Зіставлення даних з лінійно-вагового зростання і темпу середньодобового приросту молоді бестера, що вирощується в басейнах при щільності посадки 30-50 шт/м² (Шевченка, Зуєва, 1981), показало: максимальний приріст відзначений при меншій щільності; збільшення посадки призводить до зростання кількості дрібних особин. Дослідження з вивчення кормової бази, харчування та зростання молоді севрюги у ставках Терського осетрового заводу [37] виявили, що найбільшу масу набрала молодь у ставку із щільністю посадки 80 тис.шт/га. При вирощуванні молоді білуги масою 2-3 г в ільменях дельти Волги із щільністю посадки 100 екз/га [56] за 4 місяці маса її збільшилася в 48 разів і досягла 120г при високій нагодованості - до 150%. Значне збільшення розмаху коливань маси, зменшення її середніх значень виявлено внаслідок 3-х річного досвіду вирощування молоді осетра та севрюги у ставках [18] зі збільшенням щільності посадки від 80 до 220 тис.шт/га. При цьому гістологічна картина печінки та травного тракту свідчить про неблагополуччя у харчуванні: рівень енергетичного обміну у молоді має тенденцію до пригнічення, погіршуються фізіологічні показники стану організму. Автори вважають, що щільність посадки молоді осетра, що дорівнює 120 тис. шт/га, є критичною. Численні дані, зокрема [7], свідчать про зниження рівня загального білка крові, що відбувається внаслідок виснаження організму риб. Є вказівка на зменшення відносної маси печінки при стресових навантаженнях, до яких відноситься і перевищення щільності посадки [21] Негативний вплив збільшення щільності посадки виявлено при

промислового розведенні *Sparus aurata*: темп зростання знижується при збільшенні щільності. При вирощуванні молоді линя у полікультурі з рослиноїдними рибами також відзначено погіршення фізіологічного стану виду через перевищення щільності на одиницю ставкової площі [5]. Разом з тим іншими експериментами показано, що збільшення щільності посадки не завжди призводить до негативних наслідків. Так, у молоді гібрида білуга х стерлядь, що вирощується в акваріумах, трикратне збільшення щільності посадки підвищило темпи зростання [45], що обумовлено зміною харчової поведінки (стимуляція харчування) при переході на новий вид корму. Ряд дослідників, що вивчали вплив фактора щільності на якість молоді осетрових [26], стверджують, що при підтримці у виростних ставках нормального режиму експлуатації щільність посадки личинок білуги до 200 тис. шт/га не чинить гнітючого впливу на вагу та диференціювання статевих залоз у подрощенной до 2 – 3 г молоді.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень.

Збір даних та дослідження були виконані на Дніпровському осетровому виробничо-експериментальному заводі імені С.Т. Артющика (Херсонська область). В експериментах використовували ікру, личинок та молодь білуги (*Huso huso*), російського осетра (*Acipenser gueldenstadti*) та севрюги (*Acipenser stellatus*). Запліднену ікру інкубували в апаратах "Осетр". Підвищення личинок до стадії змішаного харчування проводили в пластикових басейнах в обмежених обсягах води за методикою ЦНІОРХ (Кокоза, Клімов, Камолікова, 1987). Після викиду пігментних пробок (до 10-15% - у личинок білуги, 35-50% - у личинок осетра та 60-70% - у личинок севрюги) личинок осетрових пересаджували у виростні ставки, площа яких у середньому становила 2 1,7 – 4,0 га). Щільність посадки дорівнювала 50 тис.шт. личинок на 1 га виростної площі. Для виконання експериментів у 1994-2019 рр. було використано 9 білужих та 9 осетрових ставків. Для вирощування севрюги у період 2018-2020 рр. використовували 9 ставків. У період виробничої перевірки (2018 р.) білугу вирощували в 5 ставках загальною площею 11,0 га; осетра – теж у 5-ти ставках площею 10,4 га. Площа 5-ти білих ставків становила 9,2 га; 5-ти осетрових – 8,0 га. Вирощування білуги та осетра проводили відповідно у 4-х (7,9 га) та 5-ти ставках (10,2 га). Виробничу перевірку з вирощування молоді севрюги масою 3-4г проводили у 2019 р. на 3-х ГРЗ. Використали 5 виростних ставків загальною площею 11,5 га; 4 виростні ставки загальною площею 7,86 га; 2 ставки площею 4,0 га кожен. Для проведення повного рибоводно-біологічного контролю в період експериментів і виробничої перевірки брали по 2 ставки для кожного з видів, що вирощуються. В інших водоймах досліджували темпи

зростання і розмірно-вагові параметри в період обліку. Весь комплекс рибоводно-біологічних досліджень у період виробничої перевірки здійснювали за тією ж схемою, що й у процесі попередніх експериментів.

У процесі вирощування молоді проводили щоденний контроль фізико-хімічних параметрів водного середовища, гідробіологічного режиму (розвиток зоопланктону та зообентосу). Для визначення темпу зростання мальків, спектру та інтенсивності їх харчування щодавно проводили контрольні облові ставків, для чого з кожного ставка відбирали по 10 екземплярів. З моменту досягнення молоддю середньої маси, що відповідає прийнятому стандарту (2-3 г), у зв'язку з високим темпом зростання контрольні облові виконували кожні 4-5 діб. Для порівняльного аналізу темпу зростання молоді з ставків з розрідженою і нормативною щільністю відбиралися 20-22-добові (з дня вирощування) мальки білуги, 30-31-добові мальки російського осетра і 30-добові мальки севрюги в кількості 200 шт. кожного виду окремо. Визначення температури, вмісту кисню та водневих іонів здійснювали апаратом "Хориба" (Японія). Концентрації біогенних елементів (нітритний азот, амонійний азот, фосфати) встановлювали відповідно до "Інструкції з хімічного аналізу води ставків" (ВНИИПРХ, 1984). Збір та обробку гідробіологічних проб та матеріалу з харчування молоді у ставках проводили за спеціальними методиками, затвердженими Главрибводом (1988). Планктон у ставках відбирали мережею Апштейна шляхом проціджування 50 л води кожної з точок відбору. При відборі бентосних проб використовували дночерпач Петерсена. У зв'язку з попаданням в знаряддя збору, як у планктонну мережу так і дночерпатель деякі з кормових організмів (хірономіди, лептестерії, щитні, олігохети) враховували і плактонних і бентосних пробах. Усього було зібрано та

оброблено 190 проб планктону та 190 проб бентосу. Аналіз харчування осетрових здійснювали за результатами обробки 360 екземплярів білуги, 400 екземплярів осетра і 400 екземплярів севрюги.

У період вирощування молоді осетрових залежно від виду ґрунту водойм для інтенсифікації розвитку кормової бази при оранні ложа ставків вносили від 3 до 5 т/га органічних добрив (коров'ячий гній). У першій декаді квітня до заповнення ставків у них вносили додаткову дозу цього виду органіки – 150 – 200 кг під водоподачу. Для забезпечення стабільності у розвитку кормових організмів періодично (2-3 рази за сезон) у ставки інтродукували маточну культуру дафній у кількості 5,0 кг/га. При необхідності (виходячи із значень концентрацій біогенних елементів) вносили кормові дріжджі з розрахунку 3-6 кг/га. Все це відповідає

2.2. Схема та об'єми виконання досліджень.

Досліджували вибірки молоді осетрових, а також молодь севрюги з двох ставків осетрового заводу.

Проби крові для гематологічного аналізу отримували із хвостової артерії шляхом відсікання хвостового стебла. Як антикоагулянта використовували гепарин російського чи угорського виробництва (5000 одиниць). Усі гематологічні аналізи виконували протягом двох годин після відбору крові (Лук'яненко, Дубінін, Сухопарова, 1990). З гематологічних показників визначали швидкість осідання еритроцитів (годинна експозиція) приладом Панченкова, число еритроцитів приладом "Пікоскале", а також вміст загального білка сироваткового рефрактометром УРЛ-1.

Усі перелічені показники встановлювали на етапі випуску молоді із ставків, найчастіше – у день проведення бонітувального обліку. Всього при визначенні гематологічних показників протягом 2018-2020 рр. було досліджено 520 особин білуги та осетра (з них 240 шт. стандартної молоді

для порівняльного аналізу) та 240 особин севрюги, обстежених протягом 2018-2020 рр. Кожна з досліджуваних груп складалася не менше ніж з 30-ти особин.

Для оцінки якості вирощеної молоді використовували метод поліфункціональних навантажень (Лук'яненко, 1966). Істота цього у тому, що оцінка якості виробляється основі даних, характеризуючих рівень життєстійкості організму при екстремальних впливах. Таким чином, визначається здатність молоді до виживання в несприятливих умовах, які неминучі при зміні середовища проживання. Негативними чинниками на молодь у природних умовах є, перш за все, такі абіотичні фактори водного середовища як високі температура і солоність.

Вивчення солестійкості молоді білуги та осетра проводилося у скляному акваріумі об'ємом 80 л. Сольовий розчин готували з розрахунку 12 г кухонної солі на 1 л річкової води. Осад, що утворюється при розчиненні солі, видаляли. Солоність води вимірювали ручним рефрактометром АТАВО/Результати бонітувального обліку та гематологічного аналізу молоді піддавали статистичній обробці (Лакін, 1980). Більшість матеріалу була оброблена статистично з використанням програм пакету "STADIA".

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ МОЛОДІ ОСЕТРОВИХ В СТАВАХ ДО МАСИ, ЩО ПЕРЕВИЩУЄ НОРМАТИВНИЙ СТАНДАРТ

3.1. Розвиток кормової бази виростних ставів при зменшенні щільності посадки личинок в умовах Дніпровського осетрового виробничо-експериментального заводу імені С.Т. Артющика.

Розвиток зоопланктону та зообентосу в ставках ГРЗ пов'язаний з низкою факторів, у тому числі і з особливістю ґрунтів, концентрацією гумусу.

На рис. 2,3,4,5 відбито розвиток кормової бази в білих та осетрових ставках за кілька років. Домінуюче становище серед інших організмів належить зоопланктону. Так, кількісна оцінка початкової кормової бази показала, що загальна біомаса зоопланктону на цьому етапі (перша п'ятиденка) коливається в межах 1,29-4,3 г/м за середнього значення 3,25 г/м, а загальна біомаса бентосних організмів вбирається у 3,54 г/м при середньому значенні 1,35 г/м. У наступний період (3-я - 5-а п'ятиденка) біомаса зоопланктону зростає в середньому до 4,0-5,0 г/м, зообентосу - до 2,5-3,0 г/м. Максимальна біомаса (спалах) зоопланктону - до 14,0 г/м.

В експериментальних ставках у 2018 р на 4-й п'ятиденці; максимум зообентосу в цей період становив 5,44 г/м. Проте, такий бурхливий розвиток гідробіонтів короткочасно; для середини періоду вирощування осетрових (3-я - 5-я п'ятиденки) характерні біомаси зоопланктону та зообентосу, що не перевищують, відповідно 4,5 - 6,0 г/м та 3,0 - 4,0 г/м. Через 25-35 діб від початку вирощування в ставках у розвитку кормових організмів спостерігається спад: зоопланктона - до 3,0 - 4,0 г/м, зообентосу - до 2,0 - 2,5 г/м. Найбільш численними у планктонному співтоваристві є гіллястовусі та веслоногі раки, стрептоце-фалюс, коловратки. Частка гіллястоусих у спільній біомасі у різні періоди вирощування становить 35-80%. З урахуванням частоти народження та переважання в біомасі споживані бентосні організми можна умовно подати у такому порядку: лептестерії, хірономіди, личинки

інших комах та його дорослі форми, щитни. Серед інших – олігохети, черепашкові раки та інші організми.

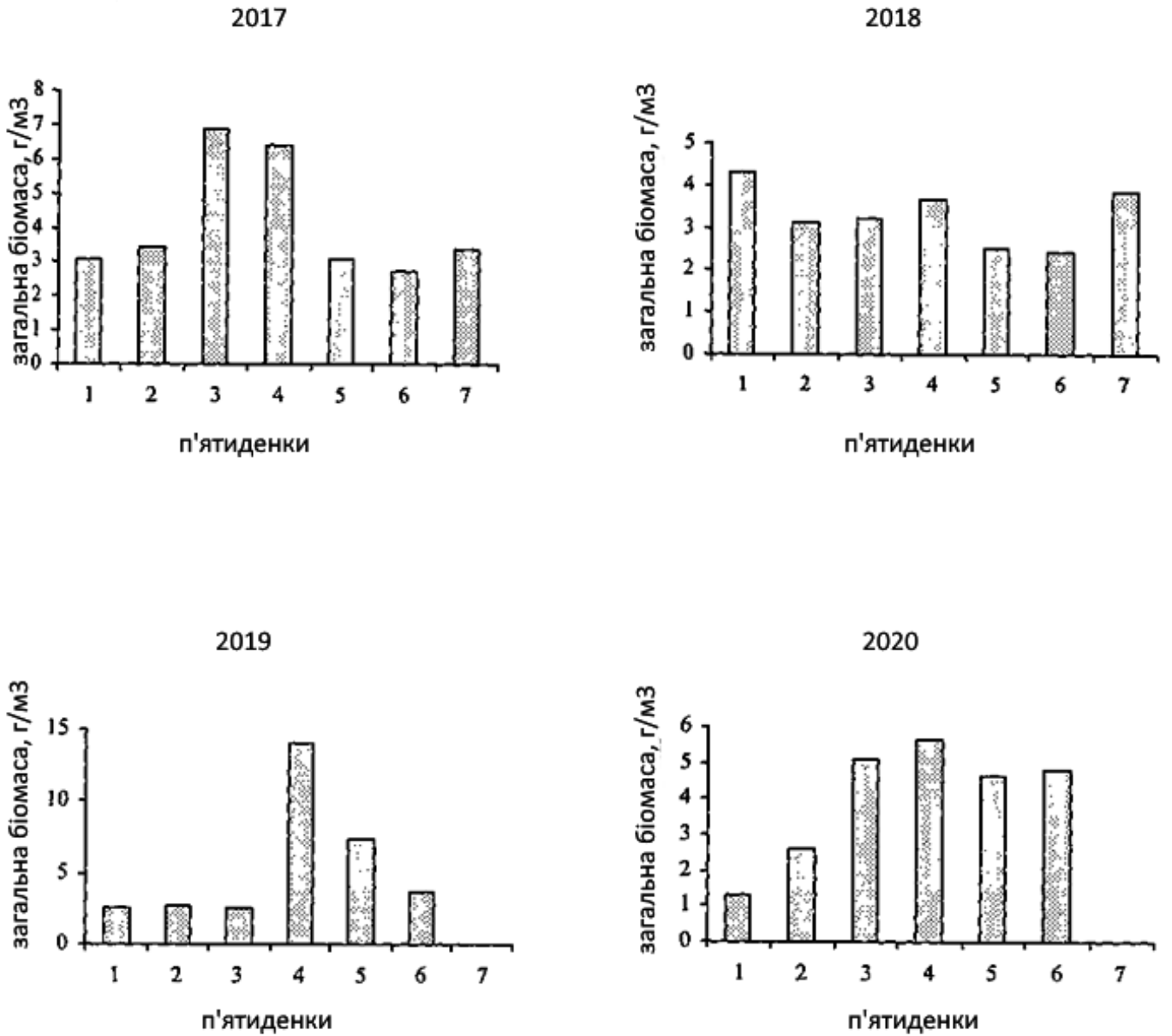


Рис. 2. Динаміка загальної біомаси зоопланктону в білужих ставках
(в середньому по ставках)

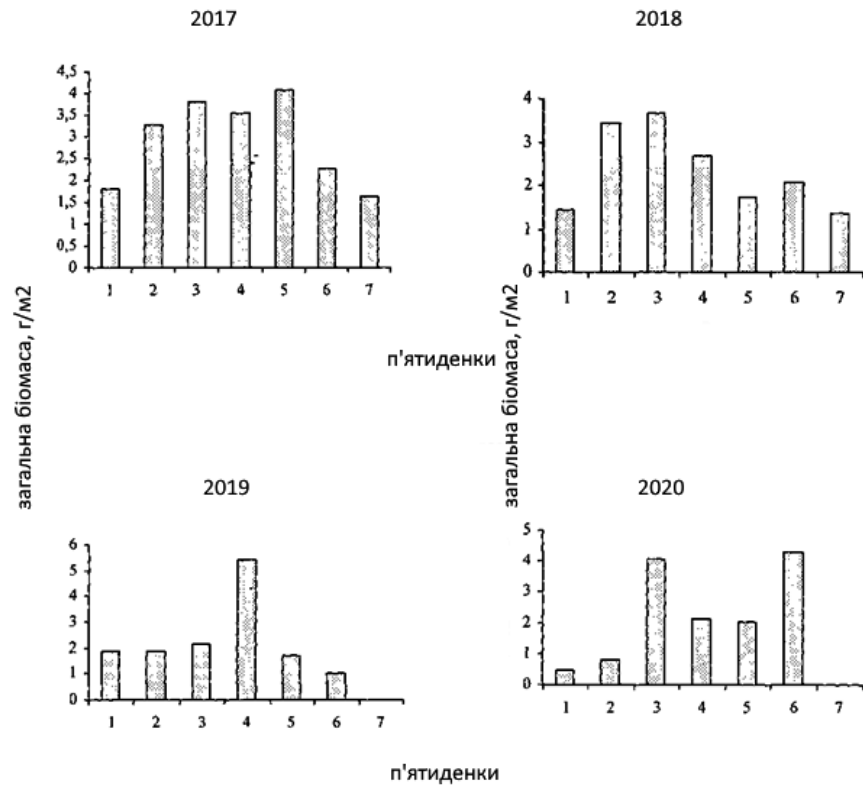


Рис. 3. Динаміка загальної біомаси зоопланктону в осетрових ставках (в середньому по ставках)

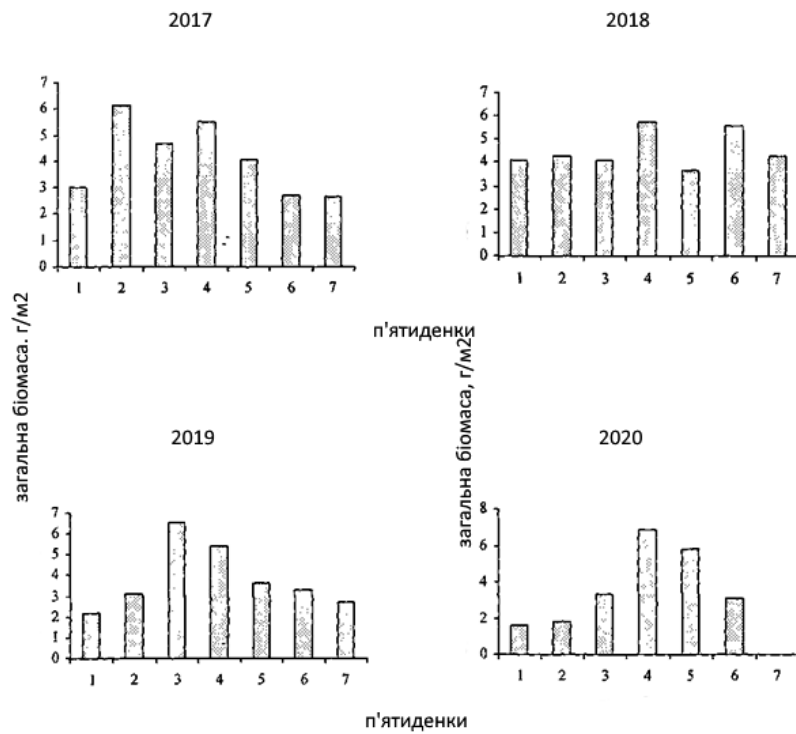


Рис. 4. Динаміка загальної біомаси зообентосу в осетрових ставках (в середньому по ставках)

Загалом аналіз динаміки розвитку природної кормової бази виростних ставків показує, що формування її, в основному, проходить за три періоди: період інтенсивного зростання біомаси безхребетних, період стабілізації, що збігається з досягненням молоддю білуги та осетра маси 3-5 г, севрюги – маси 1,5-2 г, та період зниження кормової біомаси. Це слід враховувати розробки технології вирощування укрупненої молоді осетрових в ставках.

Порівняння показників, що характеризують розвиток зоопланкону та зообентосу у виростних ставках при вирощуванні молоді осетрових в умовах знижених та нормативних щільностей посадки показує, що в обох випадках спрямованість динаміки формування кормової бази має подібний характер до моменту досягнення молоддю стандарту. При цьому показники загальної біомаси кормових гідробіонтів є рівнозначними.

3.2. Особливості вирощування білуги у виростних ставках.

Зариблення виростних ставків личинками білуги проводиться у першій половині травня за нормальної температури води у ставках 13-14°. Основний період вирощування протікає при температурі 18-22 °. Влітку 1996 р (червень) окремі дні температура води досягала екстремальних значень - 26-27°. Вміст розчиненого кисню змінювалося залежно від погодних умов за середнього значення 8,8 мг/л і коливаннях 6,7-9,7 мг/л (табл.1). Варіювання концентрації іонів водню (рН) проходило в межах 7,5-8,2 од. за середнього значення 7,8. Зміст азоту та фосфору в ставках коливався у значних межах. Відомо, що це зауваження справедливе як для різних ГРЗ, так і для ставків одного заводу (Мілінтейн, 1972). Визначення вмісту біогенних елементів, що мають основне значення для формування первинної біопродукції, показало, що концентрація азотного азоту в початковий період вирощування склала 0,015-0,016 мг/л. Згодом, зі зниженням рівня органічного забруднення (через внесення добрив) вона знизилася до 0,005 мг/л (середнє значення - 0,006 мг/л). Концентрація амонійного азоту змінювалася зі зростанням риби від 0,03 до 0,38 мг/л при середньому значенні 0,2 мг/л. Вміст фосфатів у 1 л води не

перевищив 0,093 мг; середні значення становили 0,03-0,05 мг/л. Досить низькі концентрації біогенів у ставках обумовлені складом ґрунтів, збіднених гумусом. Порівняльний аналіз основних гідрохімічних показників, отриманих при вирощуванні стандартної та більшої молоді, не дозволяє виявити будь-яких відмінностей.

Таблиця 1

Показники водного середовища у виростних ставках

Вид риб	Температура води, °С	Вміст кисню, мг/л	Активна реакція середовища	Концентрація біогених елементів		
				нітритний азот	амонійний азот	фосфати
Белуга	13-27	6,7 - 9,7	7,5 - 8,2	0,004-0,016	0,03 - 0,38	0,005 - 0,007
	18-22	8,8	7,8	0,005	0,20	0,04
Осетер	15-26	6,7-9,5	7,2	0,002 - 0,020	0,04 - 0,32	0,009-0,081
	20-23	8,5	7,7	0,005	0,15	0,03
Севрюга	19-27	6,6 - 9,0	7,5-8,1	0,003 - 0,024	0,04 - 0,34	0,010-0,090
	21-24	8,1	7,7	0,005	0,15	0,04

4-річний дослід вивчення темпу зростання білуги в умовах розрідженої посадки дозволив виявити таке. Зариблення білих ставків проводилося в наприкінці першої - на початку другої декади травня при переході личинок на активне харчування та викид меланінової пробки у 15-20% личинок. Щільність посадки становила 50 тис.шт/га. Маса їх коливалася від 41 до 89 мг за середнього значенні 58 мг. Діапазон варіацій довжини був порівняно невеликий – 20-25. мм Перший контрольний облов провели на 9-10 добу після посадки в ставки.

За цей період середня маса мальків збільшилася до 335-340 мг за середньої довжиною 34-35 мм. Ще через декаду середня маса молоді дорівнювала 2,7 г з розмахом коливань від 0,5 до 3,8 г при середній довжині 7,4 см. Порівняння 20-22-х добової молоді білуги (з дня вирощування) з одновіковою молоддю з ставків, зариблених із щільністю посадки личинок

110 тис. шт/га (2018-2020 рр.) показало, що середня маса її у другому випадку становить у середньому 1,9 г при довжині 7,1 см (табл. 2).

Таблиця 2

Статистичний аналіз розмірно-вагових показників молоді білуги, вирощеної при розрідженій та нормативній щільності посадки

Щільність посадки	Параметри	Середня М	Серед. квадратичне відхилення	Похибка	Варіація V
110 тис.шт./га	Довжина, мм Маса, г	71,7308 1,9577	3,1945 0,3062	0,6265 0,0600	4,4434 15,6372
50 тис.шт/га	Довжина, мм Маса, г	74,7308 2,7462	4,8790 0,4750	0,9569 0,0931	6,5288 17,2954

При цьому виявлено, що молодь, що вирощується при розрідженій щільності посадки, досягає стандартної маси на 4-5 діб раніше за молодь із ставків з нормативною щільністю. Таким чином, як показав аналіз, вже після 20-ї доби вирощування у ставках у молоді білуги із ставків з різною щільністю посадки (50 та 110 тис.шт.га) відзначено статистично достовірні відмінності розмірно-вагових параметрів. Як впливає з табл.2 варіювання ознак (довжина та маса) на даному етапі у порівнюваних груп риб не мало суттєвих відмінностей.

На 30-ту добу вирощування білуга досягла середньої маси 6-7 г з коливаннями 1,0-15,0 г. Спостереження показали, що протягом усього періоду відбувається поступове зниження величини середньодобового приросту маси – від 24% (на початку) до 7,4% наприкінці. Залежність маси білуги від періоду вирощування в різні роки представлена на рис.6. Значна швидкість зростання риб була відзначена після досягнення мальками маси 5-6 г: так, в 2018 р. в одному з дослідних водойм маса білуги зростає за одну декаду з 6,5 до 9,3 г. У 2019 р. збільшення маси з 5,0 до 8,0 г відбулося також за 10 діб. Проте аналіз стану кормової бази та особливостей харчування мальків при підрощуванні мальків масою 5-6 г до 9-10 г вказує на збіднення ставків кормовими організмами. У спостереженнях зазначали, що великі

особи конкурують у харчуванні з дрібнішими, що поряд з погіршенням гідрохімічного режиму викликає зниження рівня виживання риб у ставках. Тому слід вибрати оптимальний варіант вирощування молоді осетрових масою 5-7 г за період 30-40 діб.

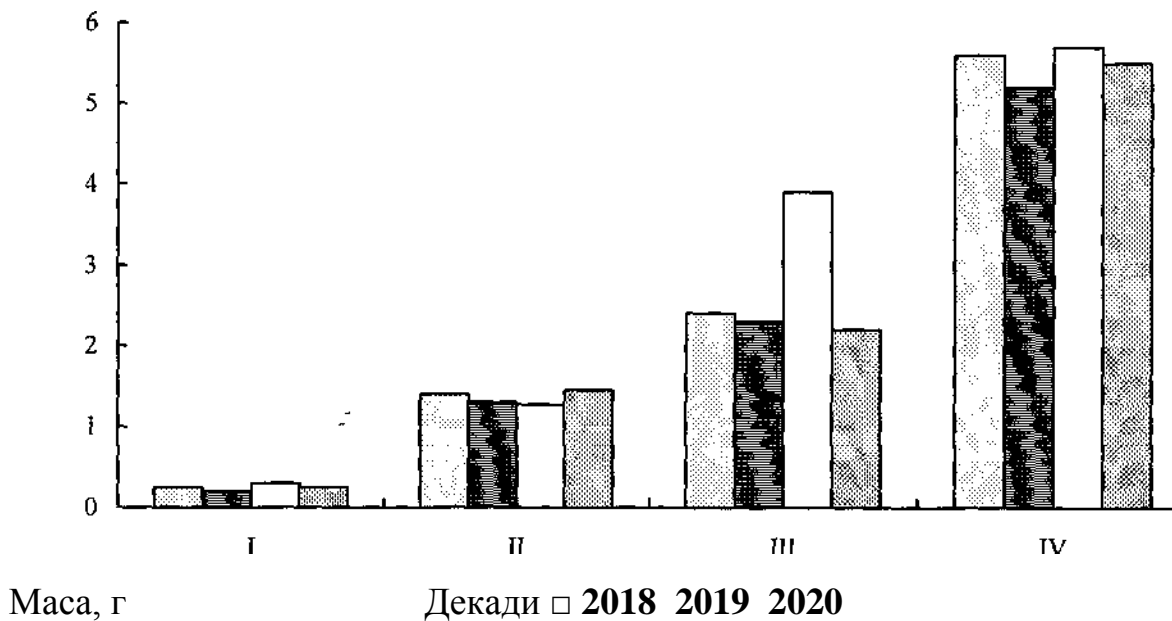
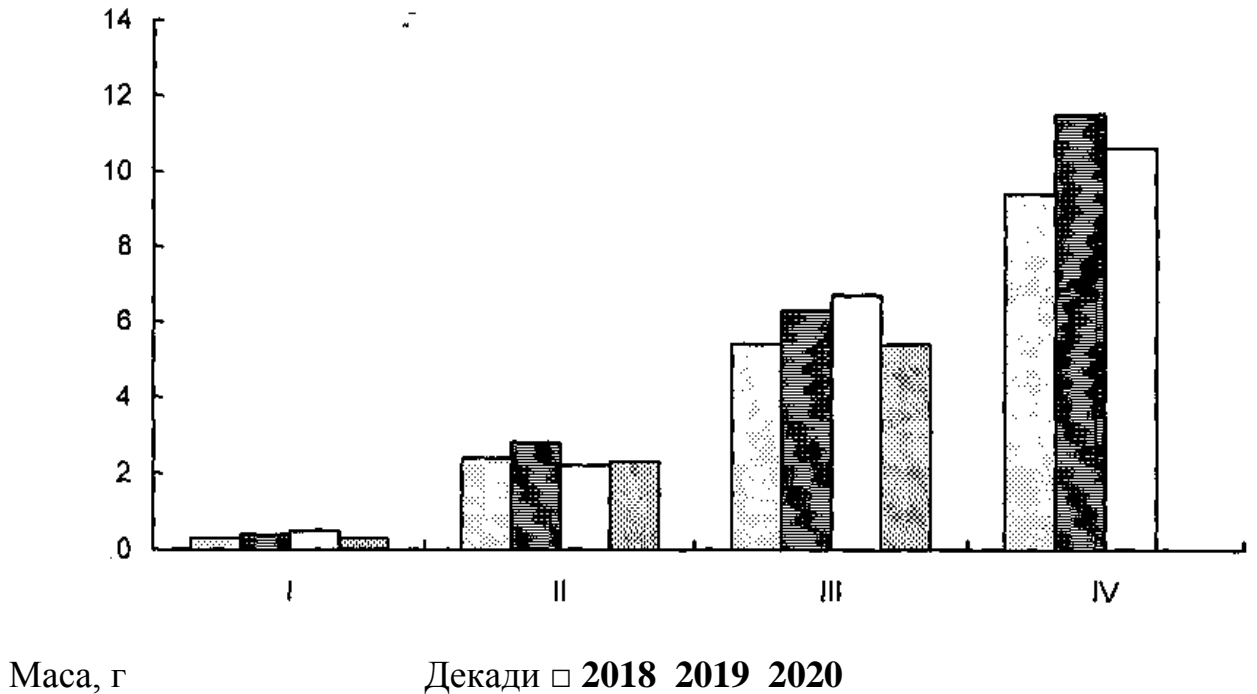


Рис. 6. Темп росту молоді білуги (а) та осетра (б), вирощеної в умовах розрідженої посадки у виростних ставках

Динаміку розвитку кормових організмів у білих ставках під час виробничої перевірки вивчали у двох водоймах. У початковий період

вирощування основу зоопланктону склали гіллястовусі раки та хірономіди. Зміст біомаси дрібніших форм (коловертки, веслоногі раки) було порівняно нижче. Загальна біомаса кормових об'єктів у цей час у двох ставках склала - 1,06 та 1,52 г/м відповідно. Кількість стрептоцефалюсів, частина яких знаходилася в наупліальній стадії, коливалось від 2 до 20 штук у пробі; їхня біомаса не перевищила 0,12 г/м³.

У другій та третій п'ятиденках відзначено зростання біомаси зоопланктону внаслідок переходу низки організмів у дорослу форму та інтенсивного розмноження. В одному з водойм (ставок №11) цей процес проходив стрибкоподібно: загальна біомаса зростає з 1,54 - у другій п'ятиденці до 5,66 г/м³ - у третій. У другому водоймищі (ставок №10) спостерігали більш плавну динаміку зростання біомаси.

Разом з тим, у період стабілізації розвитку зоопланктону (середина періоду вирощування мальків) більш високою загальною біомасою опинилася в 11-му ставку – максимум її становив 7,03 г/м³. У 10-му ставку ця величина за період спостережень не перевищила 4,54 г/м³. До завершення вирощування білуги (25-30 діб з дня зариблення) рівень кормових організмів у ставках залишався задовільним (3,8-5,7 г/м) для умов цього ГРЗ, оскільки вміст гумусу в ґрунті виростних водойм по порівняно з іншими дельтовими осетровими заводами низька. Слід також зазначити, що досить висока величина загальної біомаси зоопланктону в середині та наприкінці вирощування підтримувалися також за рахунок малоефективного як корму виду – лептестерії. Так, наприклад, її зміст

11-му ставку в 4-й та 6-й п'ятиденках досягало 30-40% від загальної біомаси зоопланктону. Цей вид переважав протягом усього періоду вирощування білуги (табл. 3). При аналізі проб вівся облік лише тих лептестерій, які могли бути вжиті мальками як корм у відповідний період розвитку: лептестерії з індивідуальною масою 0,02-1,5 мг та розміром 0,5-3,0 мм - у першій декаді вирощування, надалі з розмірами до 6,5-7,0 мм.

Вміст гіллястоусих ракоподібних у спільній біомасі зоопланктону був

також високим. Біомаса 2,43-2,81 г/м реєструвалася в 10-му ставку на 4-й-6-й п'ятиденках, що становило 63,3-72,8 % від загальної. У 11-му ставку, що відрізнявся більшою концентрацією лептестерій, вміст гіллястоусих в аналогічні терміни становило 25,8-26,0%. Видовий склад Claclosega був представлений, переважно, моїнами, босмінами, і навіть V.pilax, D.magna. Біомаса стрептоцефалюсу у водоймах у різні п'ятиденки варіювала від 0,015 до 1,51 г/м. Його інтенсивний розвиток було відзначено в 11-му ставку у другій половині вирощування. Протягом 4-ї - 6-ї п'ятиденок біомаса залишалася досить стабільною і перебувала в межах 1,02-1,16 г/м³. Присутність у зоопланктоні хірономіду не досягала величин, що перевищують 1,04 г/м³; мінімальний вміст зазначено в 10-му ставку у 2-й п'ятиденці - 0,05 г/м³, що від загальної біомаси становило 1,3%. На початку вирощування хірономіди були представлені дрібними особинами – 1,8-1,9 мм, що відповідало харчовим потребам молоді білуги. У пробах хірономіди зустрічалися протягом усього періоду спостережень в обох ставках. У харчуванні личинок білуги за аналогічний період вирощування в ставку 2 частка лептестерій не перевищила 14,4 %; основу харчового спектру тут склали гіллястовусі раки (від 60,3 до 86,1%) – табл. 6.

Таблиця 3

Інтенсивність живлення молоді білуги масою до 6-8 г у ставках

Рік	Індекси	Контрольні облови							
		1		2		3		4	
		став 1	став 2	став 1	став 2	став 1	став 2	став 1	став 2
2017	Інж	160,3	383,5	590,1	379,4	205,5	276,4	386,8	263,5
	Тоїн	423,2	655,6	890,7	618,8	403,7	461,4	490,5	340,1
2018	Інж	357,0	450,0	600,0	407,5	273,2	270,0	324,2	201,5
	Дойн	608,0	750,0	960,0	712,1	496,9	520,8	429,1	483,4
2019	Інж	517,8	255,0	268,9	511,0	772,7	325,2	604,7	189,4
	Тоїн	596,4	406,9	551,4	761,8	820,0	641,4	785,4	226,8
2020	Інж	238,4	380,5	484,3	365,0	269,8	344,5	340,2	615,9
	Тоїн	434,1	482,3	561,2	618,6	625,5	490,4	506,7	820,6

Таблиця 4

Інтенсивність живлення молоді білуги масою 6-8 грамів у ставках 2

№ конт рольного облову	№ ставка	Індекси наповне- ння шлунка, ‰	Загаль- ний індекс напов- нення, ‰	Состав пищевого комка, %						
				Гіляс- товусі	Хіроно- міди	Лепте- стерії	Личинки комах	Стреп- тоцефа- люс	Щитні	Інші
1	46	398,4	516,4	86,1	-	7,8	-	-	-	6,1
1	48	289,9	306,1	60,3	18,1	14,4	-	2,3	-	4,9
О	46	233,8	424,6	49,4	1,9	21,3	7,7	-	19,7	-
46	48	311,4	529,5	12,4	38,7	-	1,4	2,3	45,2	-
О	46	446,4	874,4	27,0	14,5	-	30,5	16,9	11,1	-
•3	48	619,2	990,6	1,5	5Д	-	-	2,0	91,4	-

У ставках обох заводів білуга харчувалася також молоддю стрептоцефалюсу та коловратками майже рівному співвідношенні. Однак, якщо на ставку 1 хірономіди склали майже половину харчової грудки риб, то на ставку 2 їхнє значення було невелике – всього 18,1 %. Переважне харчування білуги дафніями на ставку 2 підтверджує кращі умови вирощування в ставках на цьому заводі, так як вузький харчовий спектр (за умови багатоманітності кормових організмів) прийнято розглядати як показник гарного наповнення шлунків молоді білуги, виловленої в цей час з ставків. на рівні: від 160,3‰ (2018 р) до 517,8 ‰ (2019 р) на ставку 1 (табл. 7) і 289,9-398,4‰ - на ставку 2.

Роль гіллястоусих ракоподібних у харчуванні молоді білуги в міру збільшення терміну вирощування поступово знижується: у шлунках молоді з ставка 1 у другій декаді їхня частка варіює від 15,6 до 43,2%, що практично аналогічно даним зі ставка 2 (12,4-49,4%). У цей період зростає значення стрептоцефалюсу - в 2019 р його кількість у шлунках молоді з ставків склала 40,0% від усієї споживаної їжі, витіснивши при цьому хірономід, що обумовлено, мабуть, його масовим розвитком. У 1994-1996 рр. у другій декаді масова частка хірономіду в харчовому грудку білуги з ставка 1 залишалася на тому ж рівні, що і в першу десятиденку, а у білуги ставка 2 в одному з ставків зросла до 38,7%. Зниження кількості дафній у харчуванні білуги з ставку 1

частково компенсувалося за рахунок споживання личинок комах (до 9,8% у 2019 р) та щитня, який починає витісняти інші види корму вже в другій декаді, що особливо помітно при аналізі харчування білуги ГРЗ. Кількість щитня в харчовому грудку риб у другій декаді коливалося від 19,7 до 45,2%, а до кінця третьої декади вирощування у молоді однієї з ставків досягло 91,4%. Примітно, що тут у достатній кількості були присутні й інші кормові організми - їхня загальна біомаса порівнянна з такою в інших ставках у цей період. При цьому щитні з'явилися найбільш відданим кормом.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що зниження щільності посадки личинок у ставки до 50 тис.шт/га (проти 110-120 тис.шт/га за нормою) дає ефект підвищення маси вирощеної молоді вдвічі порівняно зі стандартною: білуги – з 3 до 6 г ; російського осетра – з 2-3 до 5-6 г; севрюги з 1,5-2 до 3-4 г.
2. Молодь осетрових, що вирощується при розрідженій щільності посадки (50 тис. шт/га) досягає стандартної маси (2-3 г) на 4-5 діб раніше, ніж молодь, що вирощується в умовах нормативних густин.
3. За рахунок зниження щільності посадки личинок у ставках і незначного збільшення доз органічних добрив (до 3-5 т/га проти 2-3 т/га за нормою) терміни вирощування фізіологічно повноцінної молоді складають: білуги масою 6-7 г - 30-35 діб, російського осетра масою 5-6 г - 35-40 діб, севрюги масою 3-4 г – 35-40 діб. Пропоновані терміни вирощування укрупненої молоді повністю збігаються з термінами вирощування молоді стандартної маси.
4. Встановлено, що формування природної кормової бази виростних ставків при вирощуванні укрупненої молоді осетрових проходить три періоди: інтенсивне зростання біомаси безхребетних; період стабілізації, що збігається з досягненням молоддю білуги та осетра маси 3-5 г, севрюги - маси 2 г; період зниження кормової біомаси. При вирощуванні укрупненої молоді досі досягнення стандартної маси кількісний і якісний склад кормових гідробіонтів у ставках не відрізняється від такого при вирощуванні молоді за умов нормативних щільностей.
5. Зменшення густини посадки личинок до 50 тис.шт.га забезпечує молоді, що вирощується, оптимальні умови харчування протягом 5-10 діб після досягнення стандартної маси.
6. При порівнянні з молоддю з ставків з нормативною щільністю встановлено більш високий ступінь життєстійкості молоді білуги, російського осетра і севрюги, вирощеної в ставках при розрідженій щільності посадки. Практично вся молодь здатна вижити в екстремальних умовах - у воді солоністю 12% і температурі води 32°C протягом 24 годин, зберігаючи нормальну плавальну здатність.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для підвищення ефективності осетроводства та підвищення коефіцієнта промислового повернення рекомендується оптимізувати щільність посадки личинок у виростних ставках осетрових рибоводних заводів.

Результати досліджень, викладені в цій дисертаційній роботі, дозволяють рекомендувати рибоводним заводам ввести в практику осетроварства вирощування молоді білуги, російського осетра та севрюги до більшої маси в умовах розрідженої (до 50 тис. шт/га) посадки.

Враховуючи, що терміни вирощування молоді севрюги у ставках збігаються з періодом несприятливих температур (вище 26оС), що негативно відображаються на якості молоді та показниках її виживання, рекомендується зрушувати ці терміни на більш ранні.

У зв'язку з збідненням ставків кормовими організмами на певному етапі, а також погіршенням гідрохімічного режиму період вирощування якісної молоді білуги масою 6-7 г, російського осетра масою 5-6 г і севрюги масою 3-4 г слід обмежити 30-40 діб, що забезпечить стабільність виходу рибної продукції, яку біологічно доцільно в повному обсязі розміщувати на нагул в Північний Каспій в екологічно оптимальні зони.

У зв'язку з тим, що молодь білуги та російського осетра укрупненої маси здатна більш активно реагувати на сіткове полотно, необхідно уточнювати уловистість трати транзиту через поштучний облік.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аксенова Л.И. Влияние сложных удобрений на результаты выращивания молоди осетровых // Рыбное хозяйство. - 1975. - №6. - С.17-18.
2. Алекперов А.П. К. вопросу о стандарте навески молоди осетровых на Куринских ОРЗ // Осетровые на рубеже XXI века: Тез.докл.Международ.конф. (Астрахань, 11-15 сент. 2000). - Астрахань, 2000. -С.213-215.
3. Артюхин Е.Н., Ефимова Н.А. О методе производства "сверхкрупной" молоди осетровых в условиях дефицита производителей // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре: Тез.докл. (Адлер, 1999). - Краснодар, 1999. - С.8-9.
4. Борщевський П. Стратегічні проблеми розвитку рибного господарства України / П. Борщевський, М. Стасишен, Н. Алесіна // Стратегія розвитку України: наук. жур. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2004. – № 1–2. – С. 370–388.
5. Билько В. П., Кружилина С. В. 1997. Жизнеспособность рыб в онтогенезе в зависимости от рН водной среды / Гидробиол. журн. - 33. № 6. С. 38-44.
6. Архангельский В.В. Выращивание посадочного материала и товарного веслоноса в поликультуре с осетровыми рыбами: Автореф. диссертации канд. биол. наук: 03.00.10., - М., 1997. - 24с.
7. Баламутов А. С. Состояние и направление дальнейших работ по созданию и внедрению средств транспортировки живой рыбы автомобильным транспортом, в том числе и в контейнерах. // Сб. научн. тр. ВНИИПРХ. М.:ВНИИПРХ. 1971. Вып. 8, С. 153-160.
8. Баламутов А. С., Христенко Р. И., Любимов Б. П. Средства транспортировки живой рыбы// Обзорная информация ЦНИТЭИРХ. М. 1978, 56 с.
9. Балтаджи, Р.А. Опыт получения и выращивания сеголеток черного амура в Мироновском рыбопитомнике / Р.А. Балтаджи, И.Н. Иванов, В.В. Исаевич // Рыбное хозяйство. - Киев: Урожай, 1976. - 236 с.
10. Бубунец Э.В. Опыт подращивания личинок веслоноса в УЗВ с

использованием стартовых кормов. //Тез. докл. Всерос. науч.-производств, совещ. по проблеме развития пресноводной аквакультуры. 15-19 ноября 1993 г. - М.

11. Бутусова Е.Н. Замкнутые установки для выращивания рыбы в некоторых странах Европы //Рыбное хоз-во. - Сер.: Рыбохоз. использ. внутр. водоемов. Экспресс-информация. - М.: ЦНИИТЭИРХ, 1986. - Вып. 12. - С. 1-15.

12. В.А., Богданова Л.А. Технология выращивания молоди раков до массы 1 г в установках с замкнутым водоснабжением. - М.: ВНИИПРХ, 1995. - 12с.

13. Ведемейер Г. А., Мейер Ф. П., Смит Л. Стресс и болезни рыб. /М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1981, 127 с.

14. Виноградов В.К. Об использовании растительноядных рыб для зарыбления естественных водоемов и водохранилищ //Тр. ВНИИПРХ., 1976. - Т. 25. - С.14-21.

15. Виноградов В.К. Поликультура в товарном рыбоводстве //Обзорная информация. - М.: ЦНИИТЭРХ, 1985. - 36с.

16. Виноградов В.К., Воронин В.М. Пастбищная аквакультура (Концепция организации и развития хозяйств пастбищной аквакультуры) // Сер. Аквакультура. Прудовое и озерное рыбоводство: Информ. пакет. - М.: ВНИЭРХ,-Вып. 2. - С.1-7.

17. Виноградов В.К., Ерохина Л.В, Мельченков Е.А. Технология разведения и выращивания черного амура //М.: ВНИИПРХ, 1990. - 10с.

18. Виноградов В.К., Золотова З.К. Влияние белого амура на экосистемы водоемов //Гидробиологический журнал. - 1974. - Т. 10. - № 2. - С.90-98.

19. Виноградов В.К., Мельченков Е.А., Ерохина Л.В., Воропаев Н.В., Чертихин В.Г. Выращивание производителей и разведение веслоноса (предварительные рекомендации). - М.: ВНИИПРХ, 1986. - 21с.

20. Воловова Л.А., Студенецкий С.А. Пастбищная аквакультура на пресноводных водоемах //Журнал «Рыбное хозяйство», 1993. - № 12. - С.5-7.

21. Волчков Ю.А., Илясов Ю.И., Ганченко М.В. Влияние плотности выращивания на рост белого амура на первом году жизни //Сб. науч. тр.

- ВНИИПРХ «Растительные рыбы и новые объекты рыбоводства и акклиматизации». - М., 1985. - Вып. 44. - С.72-74.
22. Головин, П.П. Алиментарные болезни рыб: диагностика и профилактика / П.П. Головин, Н.А. Головина, О.П. Цвылев // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре. - М.: АСТ, 2000. - С. 49-50.
23. Головина, Н.А. Ихтиопатология / Н. А. Головина, Ю. А. Стрелков, В.Н. Воронин и др. - М.: АСТ, 2003. - С. 291.
24. Гринжевський М.В. Аквакультура України. - Львів: Вільна Україна, 1998. - С. 331.
25. Золотова З.К. Мировая аквакультура в 1987-1996 гг.: статистические данные ФАО. //Рыбное хоз-во. - Сер. Аквакультура. Экспресс-информация. - М.: ВНИЭРХ, 1999. - Вып.1. - С.1-8.
26. Зубова С.Э. Сроки дифференцировки гонад и соотношение самцов у молоди волжской стерляди //Вопр. Ихтиологии, 1971. - Т. 11. - Вып.3. - С.524- 526.
27. Илясов А.Ю., Киселев А.Ю. Подращивание веслоноса (*Polyodon spathula*, Wal.) в установках замкнутого цикла водообеспечения //Тез. докл.
28. Илясов А.Ю., Киселев А.Ю. Подращивание веслоноса (*Polyodon spathula*, Wal) в установках замкнутого цикла водообеспечения //Сб. науч. тр. Вопросы генетического и экологического мониторинга объектов рыбоводства. - М.: ВНИИПРХ, 1993. - Вып. 70. - С.24-31.
29. Илясова В.А., Борщев В.Н., Илясов А.Ю. Метод раннего определения пола у веслоноса. //Рыбн. хоз-во, Сер. Аквакультура: Обзорная информация. - М.: ВНИЭРХ, 1998. - Вып. 3. - С. 26-35.
30. Илясова В.А., Канидьева Т.А. Гистологический анализ некоторых элементов пищеварительной системы ранней молоди веслоноса в связи с оценкой комбикормов. //Сб. науч. тр. Корма и кормление ценных объектов аквакультуры. - М.: ВНИИПРХ, 1992. - Вып. 67. - С.11-21.
31. Канидьев А.Н., Гриневский Э.В. Установка "Штеллерматик" для непрерывного выращивания товарной рыбы //Обзор, инф. - М.:

ЦНИИТЭИРХ, 1977. - Вып. 6. - С.18-23.

32. Карзинкин Г.С., Кривобок М.Н. Методика постановки балансовых опытов по изучению обмена азота у рыб //Руководство по методике исследований физиологии рыб. - М.: Изд-во АН СССР, 1962. - С.108-126.

33. Катасонов В. Я., Кочетов А. А., Воробьев Д. В. Транспортировка развивающейся икры карпа в пластиковых контейнерах. // Рыбоводство. 2009, №1, С.32-33.

34. Киселев А.Ю. Биологические основы и технологические принципы разведения и выращивания объектов аквакультуры в установках с замкнутым циклом водообеспечения //Автореф. дис. докт. биол. наук: 03.00.10. - М.: ВНИИПРХ, 1999. -62с.

35. Киселев А.Ю., Илясов А.Ю., Филатов В.И., Богданова Л.А. Технология выращивания гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* в установках с замкнутым циклом водообеспечения. - М.: ВНИИПРХ, 1995. - 19с.

36. Киселев А.Ю., Новосельцев Г.Е., Филатов В.И., Илясов А.Ю., Слепнев

37. Киселев А.Ю., Ширяев А.В., Илясов А.Ю., Филатов В.И., Богданова Л.А. Технология выращивания веслоноса до массы 1-2 г. в установках с замкнутым циклом водообеспечения. - М.: ВНИИПРХ, 1995. - 15с.

38. Климов В. О., Никоноров С И., Витвитцкая Л. В. и др. Справочник по применению анестезирующих веществ в рыбоводстве. М.: ТОО «Медикор». 1995, С.169.

39. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво /В.О. Коваленко. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. К.:Аграр Медіа Груп, 2011.–140 с.

40. Козлов А.В. Разведение рыбы, раков, креветок в приусадебном водоеме. М.: ООО «Аквариум-Принт», 2008. 176 с.

41. Лавровский В.В. Обратное водоснабжение при промышленном выращивании молоди радужной форели //Рыбное хоз-во, 1977. -№11.- С.58-59.

42. Мамонтов Ю.П. Воспроизводство рыбных запасов на внутренних

- водоемах России //В сб. «Итоги 30-летнего развития рыбоводства на теплых водах и перспективы на XXI век». - С.-П.: ГосНИОРХ, 1998. - С.3-7.
43. Мамонтов Ю. П., Литвиненко А. И. Оборудование для товарного рыбоводства. М.: ФГНУ «Росинформагротех». 2009. 194с.
44. Мацкевич И., Шиянов И. Совершенствование живорыбной машины // Рыбоводство и рыболовство. 1984. №11. С. 9.
45. Мельдер Х.А., Липре Ю.Н. Регенерация воды в системах оборотного водоснабжения промышленных форелевых хозяйств. - Таллинн, 1979. - 12с.
46. Мельченков Е.А., Виноградов В.К., Воропаев Н.В., Ерохина Л.В., Илясова В.А., Чертихин В.Г. Технология разведения веслоноса. - М.: ВНИИПРХ, 1991.-69с.
47. Моисеев П.А. Современная продукция и основные тенденции развития мировой аквакультуры //Методические рекомендации. - М.: ВНИИПРХ, 1991.-38с.
48. Моисеев П.А., Илясов Ю.И. Мировая пресноводная аквакультура. //Журнал «Рыбоводство и рыболовство», 1999. - № 4. - С.6-7.
49. Мюллер В. Выращивание цьогорічок белого толстолобика (*Hyporhthalmichthys molitrix*) в поликультуре с карпом (*Cyprinus carpio*) - Оценка прудовых опытов //Перевод № 175/85. ВНПО по рыбоводству, 1985. - 11с.
50. Наумова, А.М. Профилактика болезней рыб в водоемах сельскохозяйственного назначения / А.М. Наумова // Всес. Совещ. По паразитам и болезням рыб. - Петрозаводск, 1991. - С. 43-45.
51. Негоновская И.Т. О результатах и перспективах вселения растительноядных рыб в естественные водоемы и водохранилища СССР //Вопр. ихтиол., 1980. - Т. 20. - Вып. 4 (123). - С.702-712.
52. Новак, М.Д. Трематоозы рыб с локализацией метацеркариев в плавниках, мышцах и внутренних органах / М.Д. Новак, А.И. Новак // Паразитоценозы водных экосистем. - Кострома: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2003. - С. 140-141.
53. Орлов Ю.И., Щербань Г.Н., Швец Э.М. Компактные рыбоводные

- установки //Сер. Аквакультура. «Индустриальное рыбоводство». Информ пакет. - М.: ВНИЭРХ, 1991. - Вып. 2. - С.1-13. -С.85-87.
54. Сальников Н.Е., Суханова М.Э. Биология и культивирование пресноводных креветок. - Астрахань.: АГТУ, 1998 - 86с.
55. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды //Киев: Наукова Думка, 1980. - ч. 2. - С.773-781.
56. Суханова М.Э. Биологические основы разведения и выращивания в поликультуре с рыбой гигантской пресноводной креветки *Macrobrachium rosenbergii* (De Man) в водоемах дельты Волги: Автореф. дис. канд. биол. наук: 03.00.10. - М.: ВНИИПРХ, 1999. - 24с.
57. Технология разведения. Креветка пресноводная. Выращивание креветок в прудах. Серия рыбоводство. Пособие. М. Электронное издание. 76 с.
58. Технології вирощування і годівлі об'єктів аквакультури півдня Росії. За ред. Андрющенко А.І. К.:, 2006. – 212 с.
59. Федорова З.А. Настоящее и будущее мировой аквакультуры. Аквакультура: Проблемы и достижения //Обзорн. информ. - М.: ЦНИИТЭИРХ, 1998. - Вып. 4 - С. 1-23.
60. Федорова З.В. Современное состояние и перспективы развития аквакультуры за рубежом //Обзорн. информ. - М.: ЦНИИТЭИРХ, 1996. - Вып. 3. -С. 1-26.
61. Федорченко В.И. Разработать методы выращивания белого амура в качестве основного объекта поликультуры в сочетании с черным амуром, карпом и гибридом толстолобиков. //Отчет о научной и хозяйственной деятельности ВНИИПРХ за 2000 год. - М., 2001. - С.50-53.
62. Федулов П. Реформы рыбной промышленности Китая //Биопромысловые и экономические вопросы мирового рыболовства. - М.: ВНИЭРХ, 1998. - Вып. 5. - С.1-8.
63. Феофанов Ю.А., Голосуй В.П. К выбору методов очистки оборотной воды индустриальных рыбоводных хозяйств с замкнутым циклом водоиспользования //13 сб. научных трудов «Технические средства

марикультуры». - М.: ВНИРО, 1986. -С.158-169.

64. Феофанов Ю.А., Голосуй В.П., Палашин С.М. Основные закономерности механической и биологической очистки оборотных вод в рыбоводных системах //13 сб. научных трудов «Технические средства марикультуры». - М.: ВНИРО, 1986. - С.152-158.

65. Филатов В.И., Киселев А.Ю., Слепнев В.А. Рыбоводные комплексы с замкнутым циклом водообеспечения //Рыбн. хоз-во., 1990. - № 11. - С.38-41.

66. Фридман А.И. Задачи проектирования и эксплуатации предприятий индустриальной аквакультуры //13 сб. научных трудов «Технические средства марикультуры». - М.: ВНИРО, 1986. - С.133-139.

67. Хмелева Н.И., Гигиняк Ю.Г., Кулеш В.Ф. Пресноводные креветки. - М.: Агропромиздат, 1988. - 128с.

68. Цукерзис Я.М. Речные раки. - Вильнюс: Мокслае 1989. - 143с.

69. Швецова В. Мировой рынок креветок. //ЭИ «Рыбное хозяйство». - М.: ВНИЭРХ, 2000. - вып. 1. - С. 14-22.

70. Швецова В. Рекордные показатели рыбной отрасли Китая. //ЭИ «Рыбное хозяйство». - М.: ВНИЭРХ, 2000. - вып. 1. - С. 1-2.