

УДК 639.3.59

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ЩІЛЬНОСТІ ПОСАДКИ МАЛЬКІВ СТЕРЛЯДІ (ACIPENSER RUTHENUS) ПРИ ФОРМУВАННІ РЕМОНТНО-МАТОЧНИХ СТАД

¹ Корнієнко В.О. – к. с.-г. н., доцент,

² Плугатарьов В.А., Мошнягул К.І.

¹ ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

frank438@ukr.net

² «Виробничо-експериментальний Дніпровський

осетровий рибовідтворювальний завод імені академіка С.Т. Артющика»

vedorz@mail.ru

Однією з найбільш складних ланок технології вирощування осетрових на Дніпровському рибовідтворювальному заводі є формування та подальше утримання ремонтно-маточних стад осетрових. У статті наводяться дані спеціальних досліджень впливу щільності посадки мальків стерляді на основні рибничі показники. У результаті проведених досліджень було визначено, що збільшенням щільності посадки стерляді зменшується темп росту маси тіла, погіршуються показники виживаності отриманих мальків та рибопродуктивність. Оптимальною щільністю посадки під час вирощування посадкового матеріалу, який буде використано в подальшому для формування ремонтно-маточного стада, слід вважати 75 тис. екз/га. Середня маса отриманих мальків даного варіанту коливалася в межах $2,59 \pm 0,25$ – $2,68 \pm 0,30$ г і в середньому складала $2,63 \pm 0,27$ г, за середнього виходу вирощування у 67,59%.

Ключові слова: щільність посадки, стерлядь, стави, ріст, середня маса, рибопродуктивність, виживаність.

Постановка проблеми. Осетрові завжди були цінними об'єктами аквакультури, вирощування їх здійснюється як для зариблення природних водойм, так і для отримання товарної продукції і товарної ікри. Протягом усього розвитку осетрівництва, і особливо в останні 25-30 років, вирощування товарної продукції осетроподібних проводилося практично виключно високоінтенсивними методами із застосуванням високих щільностей посадки на фоні оптимізації фізико-хімічного режиму, спрямованого на формування природної кормової бази та годівлі збалансованими кормами. Екстенсивні та пасовищні форми господарювання в осетрівництві в сьогоденні використовуються виключно для вирощування мальків-покатників, мальків та цьоголітків, якими зарибляються природні водойми для поновлення чисельності осетрових в межах нативного ареалу, що зумовлено необхідністю мінімізувати

антропогенний вплив на молодь під час формування головних етологічних процесів, пов'язаних із формуванням активної пошукової реакції та реакції на хижаків. Але за будь-якої форми організації осетрового господарства в сучасності нагальною потребою є формування власних ремонтно-маточних стад.

Існують два принципово різних підходи до формування ремонтно-маточних стад в умовах спеціалізованих рибничих господарств. Один із них пов'язаний із доместикацією плідників, виловлених у природних умовах. Інший шлях пов'язаний із формуванням ремонтно-маточних стад від ікри, тобто вирощуванням ремонту різних вікових груп та плідників в умовах рибничих господарств із проведенням обов'язкового селекційно-племінного відбору. Останній шлях є найбільш доцільним, дозволяє сформувати ремонтно-маточних стада з особин, які характеризуються найбільш високими рибоводними, селекційними та продуктивними якостями. Саме цей шлях формування ремонтно-маточних стад прийнято на Виробничо-експериментальному Дніпровському осетровому рибовідтворювальному заводу (ВЕДОРЗ).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Останні дослідження, спрямовані на адаптацію технології штучного відтворення осетрових до сучасних умов спеціалізованих рибничих господарств, також вказують на необхідність оптимізації заходів інтенсифікації вирощування посадкового матеріалу в ставах, особливо з огляду на погіршення якості плідників. У спеціальній літературі вказано, що нормативна щільність посадки під час вирощування цьоголіток осетрових, стерляді зокрема, складає 80-100 тис. екз./га, а вихід із вирощування за таких щільностей посадки складає 65-75% [1-5]. Підвищення щільності посадки вище 120 тис. екз./га призводить до зменшення у два рази середньої маси молоді на фоні значного розбігу в індивідуальній масі окремих екземплярів, зменшується виживаність молоді до 45-38% [6], що супроводжується різким погіршенням визначальних фізіологічних показників цьоголітків [7]. При цьому загальновідомо, що застосування нормативних щільностей посадки під час вирощування посадкового матеріалу стерляді в ставах із недостатньою біомасою кормових об'єктів та в неспеціалізованих ставах супроводжується підвищеним відходом мальків, що викликало необхідність додаткового вивчення даної проблеми. Зменшення щільності посадки із 110,0 тис. екз./га до 50,0 тис. екз./га і підвищення норми органічних добрив до 7 т/га, внесення маточної культури дафнії 2-3 рази на сезон (3-5 кг/га), навпаки, оптимізує ситуацію в ставах. За 35-40 діб молодь російського осетра досягає середньої маси в 5-6 г за виживаності приблизно 50% [8].

Постановка завдання. Формування ремонтно-маточних стад осетроподібних від ікри передбачає вирощування ремонту всіх вікових

груп, при цьому до вирощування молодшого ремонту застосовуються особливі вимоги, що пов'язане з необхідністю сформувати в даних вікових групах необхідні потенції росту, що в подальшому буде визначати швидкість статевого дозрівання і, відповідно, характер репродуктивного росту.

Існуючі технології вирощування мальків, мальків-покатників та цьоголіток осетроподібних передбачають високі нормативні щільності посадки, що викликане, в першу чергу, необхідністю максимально раціонального використання виробничих потужностей осетрових заводів, які досить обмежені. У той же час вирощений посадковий матеріал, що в подальшому буде використано для формування ремонтно-маточних стад, повинен мати відповідні лінійно-масові показники на фоні високих потенцій росту. Останнє під час вирощування риборосадкового матеріалу за випасної технології, що застосовується на ВЕДОРЗ, можливе за умов корегування існуючих нормативів, у тому числі і щільності посадки в стави. Саме ця проблема і стала вирішальною у формуванні задач, що лягли в основу проведених досліджень.

Матеріали та методи досліджень. Спеціальні дослідження з вивчення впливу щільності посадки на результати вирощування мальків осетроподібних були проведені на базі вирощувальних ставів осетрового заводу, загальна площа експериментальної бази складала 16 га. Матеріалом досліджень слугували личинки та мальки стерляді (*Acipenser ruthenus*). Під час постановки експерименту було сформовано 3 варіанти із щільністю посадки личинок в 60, 80 та 100 екз/га при розбіжності середньої маси посадкового матеріалу від 154,0 до 179,0 мг. Термін вирощування складав 30 діб. Аналіз результатів вирощування проводився за основними рибничими показниками [1]; методики, що застосовувалися, були загальноновживаними в рибогосподарських дослідженнях [9–13]. Технологія вирощування відповідає загальновідомій [1].

Результати досліджень. Проведені дослідження показали, що фізико-хімічний режим ставів за отриманими параметрами був достатньо сприятливим для культивування стерляді. У ході вирощування посадкового матеріалу температура води коливалася в межах 22,1–28,3°C, кисневий режим мав зворотній до ходу температур характер і коливався в межах 4,2–5,9 мг/дм³, рН коливався на рівні від 7,2 до 7,9, вміст основних біогенних елементів тримався на рівні, близькому до оптимального.

Середньосезонні біомаси кормових гідробіонтів в експериментальних ставах були на високому для розвитку стерляді рівні і свідчили про достатній розвиток елементів кормової бази. Найбільша біомаса зоопланктону за весь період вирощування спостерігалась у ставах I варіанту з мінімальною щільністю посадки, в яких вона не зменшувалась нижче 6,2 г/дм³, досягаючи 13,0 г/дм³. У ставах інших варіантів біомаса зоопланктону була значно меншою, коливалася в межах від 2,4 до 5,4 г/дм³. Найбільша біомаса

зообентосу за весь період вирощування спостерігалась у ставах першого варіанту, в яких вона коливалася в межах середньосезонних значень у 2,11 – 4,02 г/дм² і окремих випадках досягала 10,04 г/дм². У ставах інших варіантів біомаса зообентосу була меншою і коливалася в межах від 1,22 до 3,39 г/дм².

Проведені дослідження показали суттєвий вплив щільності груп на результати вирощування мальків стерляді (рис 1).

Найкращі показники середньої маси мальків стерляді та їх виходу з вирощування були природно характерними для експериментальних груп І варіанту, яку зариблялися з мінімальною щільністю посадки в 75 тис. екз/га. Середня маса отриманого посадкового матеріалу даного варіанту коливалася в межах 2,59±0,25 – 2,68±0,30 г і в середньому складала 2,63±0,27 г, за середнього виходу вирощування у 67,59%. Необхідно відмітити також, що в ставах даного варіанту спостерігалися найбільші показники біомаси кормових організмів.

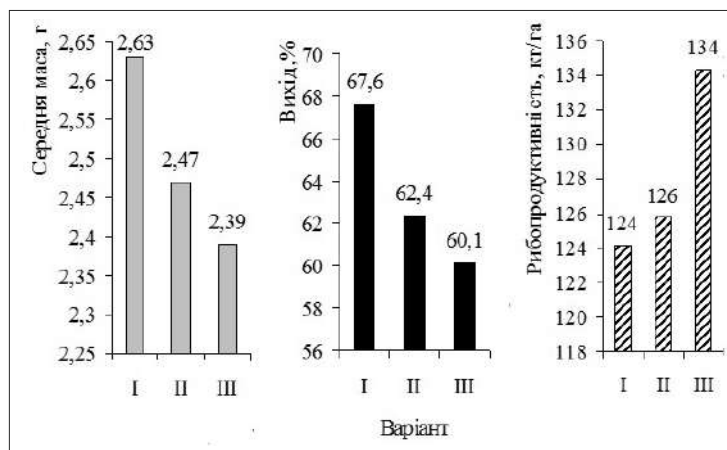


Рис. 1. Результати вирощування рибопосадкового матеріалу стерляді (*Acipenser ruthenus*)

Мінімальні показники середньої маси та виживаності були характерними для експериментальних груп III варіанту, що вирощувались із максимальною щільністю посадки в 100 тис. екз/га, яка є близькою до нормативної. Середня маса отриманих мальків даного варіанту коливалася по ставах у межах 2,36±0,47 – 2,43±0,24 г і в середньому складала 2,39±0,35 г, за середнього виходу вирощування в 60,14%. Середні показники маси та виживаності спостерігалися в експериментальних групах II варіанту, що вирощувалися із щільністю посадки у 87,5 тис. екз/га. Середня маса отриманих мальків даного варіанту коливалася в межах 2,14±0,37 – 2,73±0,33 г і в середньому складала 2,47±0,34 г, за середнього виходу з вирощування в 62,35%.

Натомість, що є природним, найбільші показники рибопродуктивності були характерними саме для експериментальних груп, які вирощувалися з максимальною щільністю, рибопродуктивність ставів III варіанту коливалася в межах 129,18 – 140,79 кг/га і в середньому складала 134,29 кг/га.

Різниця в щільності посадки відповідно відображалася і на характері реалізації росту мальків у період вирощування (рис. 2)

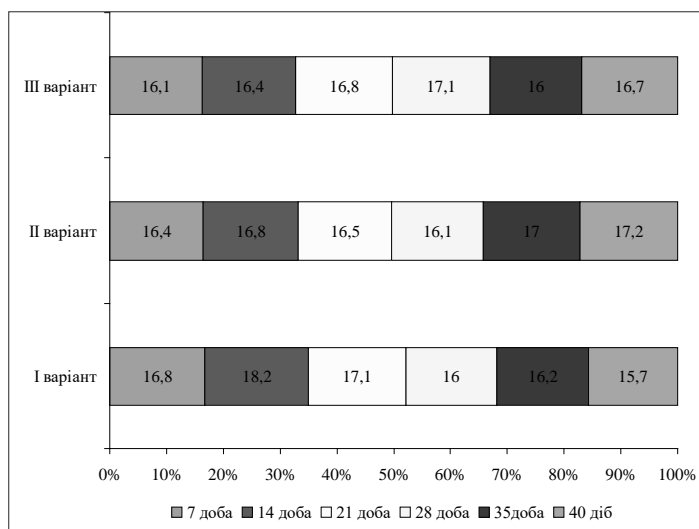


Рис. 2. Характер реалізації росту мальків стерляді (*Acipenser ruthenus*) у період вирощування

Як видно з рисунку 2, мальки першого варіанту експерименту відрізнялися найшвидшим ростом у перші три тижні вирощування, досягнувши в цей період 52,1% реалізації росту. У той же час результативність масонакопичення мальків інших варіантів у цей же період була дещо меншою і коливалася в межах 49,3-49,7%. Різниця в щільності посадки відображалася і на швидкості росту маси тіла. Найгірші показники росту були характерними для експериментальних III варіанту, різниця в рості порівняно з іншими варіантами експерименту досягала в окремі періоди 2,3-4,4%. Найменша різниця між експериментальними групами спостерігалася в перші 10 діб вирощування. Максимальні відносні прирости маси тіла мальків по всіх варіантах експерименту в межах 2,20 – 2,32% були характерні в перші доби вирощування, що пояснювалося, ймовірно, достатньою забезпеченістю мальків їжею внаслідок меншої, ніж в інші періоди вирощування, харчовою конкуренції. Відповідно, мінімальні відносні прирости маси в межах 0,18–0,19 спостерігалися в останні доби вирощування.

Відомо, що за пасовищного вирощування характер росту мальків стерляді в ставах у значному ступені залежить від забезпеченості їжею.

Проведений аналіз показав, що в складі живлення цьоголітків стерляді всіх експериментальних варіантів протягом вирощування звичайними в харчовій грудці стада стерляді були форми ракоподібних (*Daphia* sp.), детрит, личинки комах (*Chironomidae*), олігохети (*Oligochaetae*). Зустрічалось шість кормових компонентів.

У живленні особин стерляді I варіанту, виловлених у травні, переважали рештки кормових організмів та детрит, їх об'єм у складі харчової грудки складав 47,69%. Певну роль відігравали дафнія (42,56%) та яйця дафнії (9,01%). У червні особини I варіанту живилися головним чином дафніями, об'єм яких у харчовій грудці складав 30,65%. Значно меншу роль у цей період відігравали рештки кормових організмів та детрит (18,31%) та личинки хірономід (14,51%). У липні в живленні особин I варіанту переважали рештки кормових організмів та детрит – 52,71%, також певну роль відігравала дафнія – 38,95%. Значно меншу роль відігравали личинки хірономід 4,39%.

У живленні особин стерляді II варіанту, виловлених у травні, переважала дафнія, її об'єм у складі харчової грудки складав 49,12%. Певну роль відігравали рештки кормових організмів та детрит (39,15%) та яйця дафнії (10,44%). У червні особини II варіанту живилися, головним чином, рештками кормових організмів, об'єм яких у харчовій грудці складав 47,5%. Значно меншу роль у цей період відігравали личинки хірономід (27,18%) та дафнія (21,59%). У липні переважали рештки кормових організмів та детрит – 50,01%, також певну роль відігравала дафнія – 29,56%. Значно меншу роль відігравали личинки хірономід – 14,43%.

У живленні особин стерляді III варіанту, виловлених у травні, переважала дафнія, їх об'єм у складі харчової грудки складав 46,15%. Певну роль відігравали рештки кормових організмів (42,35%) та яйця дафнії (10,65%). У червні особини III варіанту живилися головним чином рештками кормових організмів та детритом, об'єм яких у харчовій грудці складав 46,16%. Значно меншу роль у цей період відігравали дафнія (33,85%) та личинки хірономід (10,18%). У липні в харчових грудках переважали рештки кормових організмів та детрит – 52,14%, також певну роль відігравала дафнія – 32,86%. Значно меншу роль відігравали личинки хірономід – 9,55%.

Незважаючи на різницю в характері живлення молоді в окремих варіантах експерименту, високий середній рівень загального індексу наповнення кишково-шлункового тракту (204,5-237,1 ‰) свідчив про достатнє забезпечення мальків кормами і характеризував їх інтенсивне живлення.

Проведений аналіз взаємного впливу технологічних та екологічних складників на результати проведення даних експериментальних робіт показав високу залежність головних рибогосподарських показників від щільності посадки під час вирощування стерляді в ставах (рис. 3).

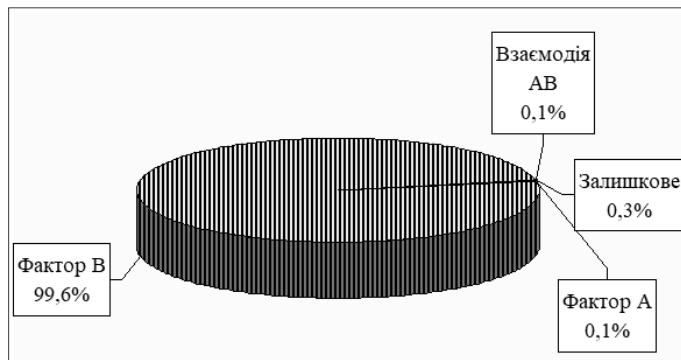


Рис. 3. Взаємодія та вплив величини кратності годівлі та щільності посадки на результати вирощування мальків стерляді (*Acipenser ruthenus*)

А – середня маса при зарибленні, мг;

В – щільність посадки, тис.екз/га.

Величина значущості щільності посадки в загальному об'ємі впливу складала 99,6%, значущість середньої маси посадкового матеріалу натомість була дуже низькою і складала всього 0,1%. Вивчення взаємного впливу обох факторів також показали незначну взаємодію, їх взаємний вплив на результати експерименту не перевищував 0,1%. На фоні цього розрахований критерій Фішера за основним фактором впливу був більшим за теоретичний, що вказувало на достовірність отриманих даних.

Висновки та перспективи. У результаті проведених досліджень та аналізу їх результатів було визначено, що в незалежності від впливу окремих еколого-технологічних параметрів на фоні сталих абіотичних параметрів зовнішнього середовища на результативність вирощування стерляді із збільшенням щільності посадки в ставах погіршуються рибогосподарські показники, зменшується темп росту маси тіла, показники виживаності отриманих мальків та рибопродуктивність. Оптимальною щільністю посадки під час вирощування посадкового матеріалу, який буде використано в подальшому для формування ремонтно-маточного стада, слід вважати 75 тис. екз/га. Середня маса отриманих мальків даного варіанту коливалася в межах $2,59 \pm 0,25$ – $2,68 \pm 0,30$ г і в середньому складала $2,63 \pm 0,27$ г, за середнього виходу вирощування в 67,59%. При цьому стерлядь, що вирощувалася за даної щільності посадки, відрізнялася найшвидшим ростом, особливо в перші три тижні вирощування, досягнувши в цей період 52,1% реалізації росту, що в подальшому повинно відобразитися на майбутньому рості у всіх вікових групах за умов створення сприятливих умов мешкання. У той же час дослідження показали, що під час вирощування посадкового матеріалу стерляді для зариблення природних водойм в умовах вирощувальних ставів із достатнім розвитком кормової

бази на рівні не менше 2,5-5,5 г/дм³ зоопланктону та від 1,5 до 3,5 г/дм² зообентосу щільність посадки може складати 190-200 тис. екз/га. За такої щільності посадки підрощеної личинки в ставах із достатньою кормністю в нормативні строки можливо отримати життєстійкий посадковий матеріал стерляді середньою масою 2,3-2,5 г із рівнем виживаності за умови вирощування в 58-62%.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ МАЛЬКОВ СТЕРЛЯДИ (ACIPENSER RUTHENUS) ПРИ ФОРМИРОВАНИИ РЕМОНТНО-МАТОЧНЫХ СТАД

*Корниенко В.А. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ГВУЗ «Херсонский государственный аграрный университет», frank438@ukr.net*

Плугатарев В.А., Мошнягул К.И.

*Производственно-экспериментальный
Днепропетровский осетровый рыболовный завод
vedorz@mail.ru*

Одним из наиболее сложных звеньев технологии выращивания осетровых на Днепровском рыболовном заводе является формирование и дальнейшее содержание ремонтно-маточных стад осетровых. В статье приводятся данные собственных специальных исследований влияния плотности посадки мальков стерляди на основные рыбохозяйственные показатели. В результате проведенных исследований и анализа их результатов было определено, что с увеличением плотности посадки стерляди уменьшается темп роста массы тела, ухудшаются показатели выживаемости выращенных мальков и общая рыбопродуктивность. Оптимальной плотностью посадки при выращивании посадочного материала стерляди, который будет использован в дальнейшем для формирования маточного стада, следует считать 75 тыс. экз/га. Средняя масса полученных мальков данного варианта колебалась в пределах 2,59±0,25 – 2,68±0,30 г и в среднем составляла 2,63±0,27 г, с средним выходом с выращивания в 67,59%.

Ключевые слова: плотность посадки, стерлядь, пруды, рост, средняя масса, рыбопродуктивность, выживаемость.

DETERMINATION OF OPTIMAL PLANTING DENSITY OF STURGEON (ACIPENSER RUTHENUS) JUVENILES IN THE FORMATION OF BREEDING STOCK

*Kornienko V.O. – Candidate of Agricultural Science,
Associate Professor*

*Kherson state agricultural university
frank438@ukr.net*

Plugarov V.A., Moshnjagul K.I.

*Dneprovskiy sturgeon fish breeding factory
vedorz@mail.ru*

One of the most difficult elements in the technology of sturgeon cultivation at the Dnieper hatchery is the formation and further maintenance of sturgeon repair broodstock. In the article the data of own special researches of influence of density of landing of fry sterlet on the basic fish-economic indicators are resulted. As a result of the conducted research and analysis of their results, it was determined that with increasing sterlet stocking density the body weight growth rate decreases, the survival rates of the grown fry and the overall fish productivity deteriorate. The optimum of stocking density in the cultivation of sterlet planting stock, which will be used later for the formation of a repair broodstock, should be counted as 75,000 specimen/ha. The average weight of the obtained fry of this variant ranged within 2.59 ± 0.25 - 2.68 ± 0.30 g and averaged 2.63 ± 0.27 g, with an average growth from cultivation of 67,59%.

Key words: stocking density, sterlet, ponds, growth, average weight, fish productivity, survival.

ЛІТЕРАТУРА

1. Еколого-технологічні основи відтворення і вирощування молоді осетроподібних / Шерман І.М., Шевченко В.Ю., Корнієнко В.О., Ігнатів О.В. Херсон: Олді-Плюс, 2009. 348 с.
2. Мильштейн В.В. Осетроводство. Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1982. 152 с.
3. Корниенко В.А., Билык А.В., Мошнягул К.И. Влияние плотности посадки на эффективность выращивания покатной молодежи русского осетра для зарыбления Нижнего Днепра «Actual status and conservation of natural population of sturgeon fish Acipenseridae. Aktualny stan i ochorona naturalnych populacji ryb jesiotrowatych Acipenseridae»: в зб. міжн.наук.-практ. конф. Olsztyn (Польща), 2014. С. 227–230.
4. Корниенко В.А., Билык А.В., Мошнягул К.И. Влияние основных технологических параметров и состояния кормовой базы на результативность выращивания мальков – покатников русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833) // «Аквакультура осетровых: современные тенденции и перспективы»: Материалы междунар. научно-практ. конф. 18 мая 2016 г. Херсон: Гринь Д.С., 2016. С. 91–97.

5. Билык А.В. Новые технологии в выращивании покатной молоди русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833) // «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології»: Матеріали VIII Між нар. іхтіологічної наук.-практ. Конф. 17-19 вересня 2015 р. Херсон: Грінь Д.С., 2015. С. 26–29.
6. Аквакультура осетрообразных: учебно-практическое пособие / Л. Васильева и др. Херсон: Грінь Д.С., 2016. 238 с.
7. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб / Под ред. М.С. Чебанова. Анкара: ФАО. 2010. 325 с.
8. Камоликова Л.И., Зайцева Л.А. Возможности совместного выращивания молоди осетра и севрюги // Рациональные основы ведения осетрового хозяйства. Материалы междунар. научно-практ. конф. Волгоград. 1981. С. 96–97.
9. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос) / Под ред. Л.А. Кутиковой, Я.И. Старобогатова. Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. 511 с.
10. Жадин В.И. Методы гидробиологических исследований. Москва: Высшая школа, 1960. 189 с.
11. Алёкин О.А. Основы гидрохимии. Ленинград: Гидрометиздат, 1970. 443 с.
12. Пилипенко Ю.В., Корнієнко В.О. Методика збору та обробки матеріалів по живленню риб. Херсон: РВВ «Колос» ХДАУ, 2009. 34 с.
13. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології. Киев: Фитосоциоцентр, 1998. 231 с.