

ІХТІОЛОГІЯ ТА АКВАКУЛЬТУРА

УДК 597.443:597.113

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ЖИВЛЕННЯ РІЗНОВІКОВОЇ МОЛОДІ ВЕСЛОНОСА В ПРОЦЕСІ БАСЕЙНОВОГО ТА СТАВОВОГО ВИРОЩУВАННЯ

О.М.ТРЕТЯК – к.с.-г.н.,

О.М.КОЛОС – с.н.с.,

**А.М.БАЗАСВА – н.с., Інститут рибного господарства
НААНУ, м.Київ,**

**О.В.ОНУЧЕНКО – к.с.-г.н., СРВАТ “Черкасирибгосп”,
м.Черкаси**

Постановка та стан вивчення проблеми. Значний інтерес для сучасної аквакультури України становлять нові цінні об'єкти риборозведення, культивування яких не потребує значних додаткових інвестицій на придбання дорогого обладнання і використання високовитратних технологій. За результатами проведених в останні десятиліття наукових досліджень та низки виробничих випробувань переконливо доведено, що одним із найперспективніших серед таких видів риб є завезений у країни Східної Європи єдиний у ряді осетроподібних споживач планктонних кормових організмів – північноамериканський веслоніс – *Polyodon spathula* (Walbaum) [1,2].

Одним із ключових завдань, що визначають ефективність рибогосподарського освоєння весло носа, є відпрацювання технологічних підходів вирощування його посадкового матеріалу [3-5]. До важливих складових цієї проблеми належить вивчення окремих біологічних показників інтродуцента, зокрема виявлення особливостей живлення його різновікової молоді у характерних умовах рибницьких підприємств різних регіонів України з метою оптимізації технологічних процесів.

Основний обсяг досліджень з вивчення особливостей живлення різновікових груп веслоноса в умовах інтродукції виконано в Росії під керівництвом професора В.К.Виноградова. Зокрема, визначено спектр живлення, трофічні взаємовідносини з іншими об'єктами ставової полікультури, досліджена функціональна морфологія фільтраційного зябрового апарату веслоноса [1,6,7]. Переважна більшість досліджень проведена в південних регіонах країни (VI зона рибництва), що характеризуються певною специфічністю формування комплексу екологічних факторів середовища.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводили на базі розташованого в лісостеповій зоні повносистемного ставового господарства “Гірський Тікич” СРВАТ “Черкасирибгосп”.

Для вирощування молоді веслоноса до життєстійких стадій використовували пластикові басейни типу “ИЦА” (2x2x0,5 м) за постійної проточності води в них 12-13 л/хв. Період вирощування риб до середньої маси 0,5 г тривав 18 діб за початкової густоти посадки личинок у період їх переходу на екзогенне живлення 5 тис.екз./м³.

Вирощування молоді веслоноса здійснювали з годівлею живими зоопланктонними організмами. Розмірні групи кормових організмів, яким риби віддавали перевагу, визначали за допомогою бінокюляра з окуляр-мікрометром.

На наступному етапі для вирощування цьоголіток риб використовували пристосований для цього зимувальний став площею 8 га з переважаючими глибинами 1,6-1,7 м. Вирощування цьоголіток веслоноса здійснювали сумісно з представниками родини коропових (короп, білий товстолобик, білий амур), які формували основу чисельного складу полікультури за загальної густоти посадки непідрослених личинок 100 тис.екз./га з часткою коропа 35%. Густота посадки мальків веслоноса становила 2,5 тис.екз./га.

З другої половини вегетаційного сезону застосовували годівлю риб кормосумішами, виготовленими на основі місцевих відходів від переробки сільськогосподарської сировини рослинного походження із загальними витратами до 2,5 кг на 1 кг продукції коропа. З метою підвищення інтенсивності розвитку природної кормової бази став удобрювали органічними добривами (перегній великої рогатої худоби) в розрахунку 2 т/га. Азотно-фосфорні мінеральні добрива вносили в став в обмеженій кількості (до 70 кг/га) на початку вегетаційного сезону.

Вивчення особливостей живлення риб, якісного складу кормових гідробіонтів та підрахунок їх біомаси здійснювали з використанням загальновідомих методик, визначників та таблиць індивідуальної маси організмів.

Дослідження основних фізико-хімічних параметрів водного середовища проводили, користуючись поширеними в рибористві методами.

Результати досліджень. Строки проведення експериментів з вирощування молоді веслоноса в басейнах припадали переважно на другу половину травня.

Середньодобова температура води не опускалась нижче 18,2⁰С і за весь період в середньому становила 19,4⁰С, тобто наближалась до оптимальних величин для личинок веслоноса. Вміст розчиненого у воді кисню постійно перевищував 5,1 мгО₂/л. Величина водневого показника (рН) води перебувала в межах 7,8-8,1. Перманганатна окислюваність води не перевищувала 15,2 мг О/л. Тобто, за наведе-

ними параметрами якість водного середовища в басейнах у цілому відповідала рекомендованим показникам для веслоноса.

Личинок веслоноса годували живими зоопланктонними організмами (переважно *Daphnia longispina* та *D. magna*). Разом з ними у басейни потрапляла певна кількість інших зоопланктерів, насамперед, *Bosmina longirostris* та різновікові групи *Cyclops sp.* Проте їх частка в загальній кількості згодованих ридам кормових організмів була незначною і не перевищувала 8,3-10,6%. У воді басейнів завжди перебувала незначна кількість яєць безхребетних.

Лов кормових організмів здійснювали спеціальними планктонними сачками у навколишніх водоймах (переважно ставах). Для запобігання потраплянню у басейни з молоддю веслоноса недоступних для неї за розмірами кормових гідробіонтів та паразитів годівлю здійснювали лише відфільтрованими зоопланктерами. Фільтри для проціджування зоопланктону виготовляли з млинового сита різних номерів, що давало змогу регулювати розміри кормових організмів у міру росту риб.

Вивчення розміру нижчих ракоподібних, згодованих личинкам веслоноса, показало, що в басейни задавали різноманітні вікові групи рачків: дафній розміром 0,35-2,30 мм; босмін – 0,15-0,95 мм; циклопів – 0,10-2,10 мм. Переважна більшість дафній мала розмір 0,50-1,35 мм; босмін – 0,15-0,50 мм; циклопів – 0,60-0,90 мм. Великі форми рачків з довжиною тіла 1,80-2,30 мм потрапляли в басейни в обмеженій кількості, що не перевищувала 4,4-6,9% від загальної кількості кормових ракоподібних. Через фільтри, виготовлені з млинового сита №12-13, відфільтровувались різновікові форми рачків розміром 0,10-1,75 мм. У подальшому із збільшенням вічка фільтрів до 2 мм відповідно збільшувались розміри найбільших екземплярів кормових організмів.

Задавати живі корми розпочинали ще до переходу переважної більшості личинок на зовнішнє живлення (за 1,5-2 доби). Це пов'язано з довготривалістю виходу ембріонів з оболонок ікринок і, як наслідок, певними відмінностями періоду переходу окремих личинок на активне живлення.

У процесі багаторічних спостережень було встановлено, що найвищі показники росту та виживання молоді веслоноса, за інших сприятливих умов середовища, було досягнуто за біомаси доступних для риб кормових організмів у басейнах на рівні, близькому до 30 мг/л. Безпосередньо в момент задавання живих кормів вона зростала до 70-90 мг/л і більше. Саме за такої концентрації кормових зоопланктерів у басейнах за умов 3-5 – разової годівлі (на різних етапах вирощування) досягали найвищого виходу мальків (не менше 61,90-74,16% у різних варіантах дослідів).

Одночасно з дослідженнями якісного та кількісного складу зоопланктонних організмів у басейнах аналізували особливості живлення

молоді веслоноса в період вирощування. У перші дні після переходу на екзогенне живлення основу вмісту травного каналу риб середньою масою 22,5 мг складали зоопланктонні організми розміром 0,6-0,9 мм. Загальна кількість захоплених личинками зоопланктерів становила від 5 до 21 шт., загальний індекс наповнення травного каналу перебував в межах 117,6-473,4⁰/₀₀₀. У міру збільшення розмірів і маси риб відбувались закономірні зміни кількості спожитих ними кормових організмів. Одночасно змінювався розмір зоопланктерів, яким риби віддавали перевагу. На завершальному етапі вирощування мальки середньою масою 442,6 мг (максимальна маса 1070 мг) захоплювали до 73-207 організмів, віддаючи перевагу зоопланктерам розміром 1,2-2,0 мм (нагодованість – 157,9-764,9⁰/₀₀₀). На всіх етапах вирощування молодь веслоноса уникала рачків, менших за 0,2-0,3мм, серед яких у басейнах переважну більшість складали дрібні босміни. Основу живлення молоді риб формували різновікові групи дафній, які постійно переважали в якісному і кількісному складі кормових організмів. Відмічена негативна вибірковість за поїданням рибами веслоногих ракоподібних. Незалежно від розмірів та кількості цих рачків у басейнах, молодь веслоноса споживала їх неохоче (особливо на початковому етапі вирощування). Частка різновікових груп циклопів у складі харчових грудок риб, як правило, майже в десять разів поступалась кількості цих зоопланктерів у загальній чисельності кормових організмів. Поясненням даного явища може бути підвищена рухливість веслоногих рачків, яких, порівняно з представниками гіллястовусих ракоподібних, личинкам веслоноса уловлювати складніше.

На наступному етапі вирощування цьоголіток веслоноса відбувалось у ставу за температури води 17,2-27⁰С. Протягом першого місяця вирощування (червень) температура води поступово підвищувалась з 19,5-20⁰С до 22-23⁰С. Максимальні величини середньодобових показників температури води (26-27⁰С) були зареєстровані у другій половині липня – першій половині серпня. Середньосезонний вміст розчиненого у воді кисню не перевищував 4,7 мгО₂/л. Найбільш сприятливими за газовим режимом були перший і останній місяці вирощування риби, протягом яких концентрація кисню у воді, як правило, перебувала в межах 4,9-5,3 мгО₂/л. Інші хімічні показники води впродовж періоду досліджень в основному відповідали рибоводним нормам. Величини показника рН води перебували в межах 7,6-8,2. Концентрація сполук азоту не перевищувала 1,49 мгN/л за середньосезонної величини 0,94 мгN/л; концентрація фосфору досягла 0,52 мгP/л за середньосезонної величини 0,29 мгP/л. Перманганатна окислюваність водного середовища змінювалась в межах 8,4-17,3 мгО/л.

Фітопланктон ставу формувался переважно за рахунок розвитку зелених, синьо-зелених, діатомових, євгленових та пірофітових водоростей. Основу видового розмаїття альгофлори визначали зелені водорості (41 таксон). Їх представники разом з *Cyanophyta* та

Bacillariophyta відігравали також провідну роль у кількісному розвитку фітопланктону. Серед *Chlorophyta* домінували представники родів *Scenedesmus*, *Chlorella*, *Oocystis*, *Chlamydomonas*, *Crucigenia*, *Ankistrodesmus*, *Tetraedron*, *Tetrastrum*, *Coelastrum*, *Pediastrum*. Серед *Bacillariophyta* основну роль відігравали представники родів *Melosira*, *Navicula*, *Cyclotella*, *Nitzschia*, *Diatoma*, *Asterionella*. Синьо-зелені, євгленові та пірофітові водорості були представлені обмеженою кількістю видів, що переважно належали до родів *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Microcystis*, *Oscillatoria*, *Trachelomonas*, *Euglena*, *Peridinium*.

Середньосезонна біомаса організмів альгофлори перебувала на рівні 8,04 г/м³. Максимальна інтенсивність розвитку фітопланктонних організмів припадала на другу половину періоду вирощування риби (липень-вересень), коли в окремі проміжки серпня біомаса планктонних водоростей досягала рівня понад 20 г/м³.

Зоопланктон ставу формувався в основному за рахунок представників поширених систематичних груп безхребетних: *Rotatoria*, *Cladocera*, *Copepoda*. Серед коловороток домінували *Brachionus calyciflorus*, *B. diversicornis*, *B. beninni*, *Asplanhna priodonta*, *Euchlanis* sp., *Filinia longiseta*. Гіллястовусі ракоподібні нараховували 6 родин. Найчастіше зустрічались *Daphnia longispina*, *D. magna*, *Bosmina longirostris*, *Sida crystallina*, *Chydorus* sp., *Moina* sp. Веслоногі рачки були представлені переважно різновіковими формами *Cyclops* sp. В окремих пробах було виявлено яйця безхребетних та поодинокі планктонні личинки хірономід.

За кількісними показниками розвитку зоопланктону у його складі переважали найважливіші за кормовою поживністю та доступністю для веслоноса представники *Cladocera*, частка яких у середньосезонній біомасі зоопланктонних організмів становила 71,32%. Істотну роль у формуванні біомаси зоопланктерів відігравали також представники *Copepoda* (20,38% за середньосезонними величинами). Представники *Rotatoria* за середньосезонними показниками кількісного розвитку зоопланктонних організмів мали підпорядковане значення (7,36%). Проте в окремі періоди (наприкінці липня) за рахунок нетривалого інтенсивного розвитку *Asplanhna priodonta* відмічали істотне збільшення їх частки в загальній біомасі зоопланктерів (до 25,79%).

Середньосезонна біомаса зоопланктону ставу становила 12,86 г/м³. Найвищі кількісні показники розвитку зоопланктонних організмів спостерігались у липні, коли біомаса зоопланктонних угруповань досягала рівня 21,44 г/м³. Досить інтенсивний розвиток зоопланктерів з біомасою організмів 7,98 г/м³ зареєстровано також протягом першого місяця вирощування цьоголіток. Восени (вересень) із зниженням температури води за межі 19-18⁰С відмічали поступове зменшення біомаси зоопланктону до 0,93-0,23 г/м³.

Одночасно з дослідженням якісного та кількісного складу планктонних організмів ставу вивчали особливості живлення цьоголіток веслоноса. Аналіз живлення риб показав, що основу вмісту їх шлунково-кишкового тракту протягом усього періоду вирощування склали зоопланктонні організми (у середньому 62,43-95,12%). Серед них у складі харчових грудок цьоголіток веслоноса переважали домінуючі у зоопланктоні ставу нижчі ракоподібні. Основну роль у живленні риб відігравали представники гіллястовусих рачків (у середньому 61,77-94,87% від загальної кількості спожитих зоопланктерів). Важливе місце в живленні веслоноса посідали також веслоногі ракоподібні (у середньому 3,84-36,55% від загальної кількості зоопланктонної поживи). Коловертки та представники планктонних водоростей у живленні цьоголіток веслоноса мали підпорядковане значення, відповідно 0,38-1,59% (у загальній масі захоплених рибами зоопланктерів) та 1,05-1,92% (від загальної маси харчових грудок риб). Серед представників планктонної альгофлори у складі їжі веслоноса переважали організми, що належали до родів *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Aphanizomenon*, *Navicula*, *Nitzschia*.

Установлено, що характер живлення цьоголіток веслоноса змінювався впродовж вегетаційного сезону. Так, на початковому етапі вирощування (25.06.) у риб середньою масою 17,2 г кількість детриту в складі харчових грудок у середньому становила 3,51%. Частка організмів зоопланктону і планктонних водоростей складала відповідно 95,12 та 1,37%. Серед зоопланктерів 76,79 % цього компоненту їжі риб належало *Cladocera*. На *Copepoda* та *Rotatoria* припадало 19,61 та 1,08% загальної маси спожитих зоопланктонних організмів. Крім того, 2,52% складала частка виявлених у травному каналі риб яєць безхребетних. Загальний індекс наповнення шлунково-кишкового тракту цьоголіток змінювався в межах 123,1-329,2 ‰ (221,2 ‰ в середньому). Біомаса зоопланктону в цей період в місці відлову молоді веслоноса становила 6,28 г/м³ (*Rotatoria* – 6,68%; *Cladocera* – 63,54%; *Copepoda* – 29,78%).

У міру росту риб із досягненням ними в липні (09.07.) середньої маси 55,8 г кількість детриту в складі харчових грудок цьоголіток веслоноса в середньому становила 10,89%. Частка організмів зоопланктону і планктонних водоростей складала відповідно 88,06 та 1,05%. Серед зоопланктерів 94,87% цього компоненту їжі риб формували *Cladocera*. Частка *Copepoda*, *Rotatoria* та яєць безхребетних становила відповідно 3,84; 0,38 та 0,91%. Нагодованість цьоголіток змінювалася в межах 84,2-357,7 ‰ (264,5 ‰ в середньому). Характерно, що збільшення частки детриту в харчових грудках веслоноса відбувалось, незважаючи на істотне підвищення, порівняно з попереднім періодом, біомаси зоопланктону ставу, а саме – до 16,64 г/м³ (*Rotatoria* – 1,50%; *Cladocera* – 88,34%; *Copepoda* – 9,80%).

На завершальному етапі вирощування риби (25.08.) із збільшенням їх середньої маси до 211,5 г та зниженням біомаси зоопланктону в місці відлову веслоноса до 1,21 г/м³ (*Rotatoria* – 7,44%; *Cladocera* – 39,67%; *Copepoda* – 52,89%) частка детриту у складі харчових грудок обстежених цьоголіток зростала в середньому до 35,44%. Частка організмів зоопланктону і планктонних водоростей становила відповідно 62,43 та 1,92%. В окремих рибах було виявлено також дрібні рештки макрофітів (у середньому – 0,21% у складі харчових грудок). Серед зоопланктерів 61,77% цього компоненту їжі риби складали *Cladocera*. Частка *Copepoda*, *Rotatoria* та яєць безхребетних становила відповідно 36,55; 1,59 та 0,09%. Загальний індекс наповнення шлунково-кишкового тракту цьоголіток змінювався в межах 43,2-176,5 ‰ (110,4 ‰ в середньому).

Виявлено ознаки вибіркості щодо споживання цьоголітками веслоноса різних груп зоопланктонних організмів. Зокрема, частка коловороток у біомасі зоопланктерів водойми у 4,5-6,2 рази перевищувала їх частку у складі зоопланктонної поживи риби. Негативна вибірквість виявлена і за споживанням веслоногих рачків, частка яких у біомасі зоопланктону була в 1,4-2,6 рази вищою порівняно з виявленою за співвідношенням зоопланктонних компонентів у складі харчових грудок риби. Натомість частка гіллястовусих рачків серед зоопланктерів, виявлених у травному каналі риби, постійно (у 1,1-1,6 рази) перевищувала їх частку в загальній біомасі ставового зоопланктону.

За результатами облову загальна рибопродуктивність ставу становила 1050,7 кг/га з часткою веслоноса 27,6% (289,7 кг/га). Цьоголітки веслоноса досягли середньої маси 221 г за виходу 52,4%. Середня маса цьоголіток коропових видів риби змінювалася в межах 25-34 г, їхній вихід з вирощування становив 20,4-38,0%.

Висновки та пропозиції. На різних етапах вирощування молоді веслоноса до життєстійких стадій з годівлею живими зоопланктонними організмами риби віддають перевагу різним розмірним групам нижчих ракоподібних, переважно споживаючи рачків розміром 0,6-2 мм. Це необхідно враховувати при організації раціональної годівлі личинок і мальків веслоноса в процесі басейнового вирощування. У зв'язку з негативною вибірквістю щодо споживання молоддю веслоноса живих веслоногих ракоподібних (*Cyclops* sp.) їх згодовування за наявності достатньої кількості більш доступних для риби видів живих кормів слід уникати.

У процесі відпрацювання ефективних методів ставового вирощування цьоголіток веслоноса значний інтерес становить розв'язання проблеми спрямованого стимулювання інтенсивності розвитку природної кормової бази ставів, зокрема шляхом удосконалення методів їх удобрення різноманітними удобрювальними речовинами, у тім числі нетрадиційними, а також завдяки науково об-

ґрунтованого вселення маточної культури представників гіллястову-
сих ракоподібних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Виноградов В.К., Ерохина Л.В., Мельченков Е.А. Биологические основы разведения и выращивания веслоноса (*Polyodon spathula* (Walbaum)). -М., ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 344 с.
2. Онученко О.В., Третьяк О.М., Кулешов О.В. Основы рибогосподарського освоєння веслоноса *Polyodon spathula* (Walbaum) – К.: Вища освіта, 2003. – 111 с.
3. Мельченков Е.А. Рыбоводно- биологическая характеристика веслоноса (*Polyodon spathula* (Walb.) как объекта рыборазведения: Автореф.дис....канд.биол.наук. –М., 1991. –28 с.
4. Архангельский В.В. Выращивание посадочного материала и товарного веслоноса в поликультуре с осетровыми рыбами: Автореф.дис....канд.биол.наук. – Астрахань: КаспНИРХ. –1997. –28 с..
5. Шерман И.М., Шевченко В.Ю. Современное состояние и перспективы внедрения веслоноса в аквакультуру Украины //Сб.науч.тр. «Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології життєзабезпечення людини». –К.: Леся, 2001. –С.146-149.
6. Мельченков Е.А. Питание сеголеток веслоноса //Растительные рыбы и новые объекты рыбоводства и акклиматизации /Сб.науч.тр. – М.: ВНИИПРХ, 1988. –Вып.54. –С.20-30.
7. Мельченков Е.А. Морфологическое строение и изменение фильтрационного аппарата веслоноса на первом году жизни //Корма и кормление ценных объектов аквакультуры /Сб.науч.тр. –М.: ВНИИПРХ, 1992. –Вып.67. –С.43-46.