
ТЕХНОЛОГІЇ В АКВАКУЛЬТУРІ

УДК 639.3:597.44

ДОСВІД ПІДРОЩУВАННЯ ЛИЧИНОК ВЕСЛОНОСА У РИБНИЦЬКИХ ГОСПОДАРСТВАХ УКРАЇНИ

О.М. Третяк

Інститут рибного господарства УААН, м. Київ

*Наведено результати експериментів з вирощування личинок веслоноса (*Polyodon spathula* (Walb.)) в умовах репродукторів корошових рибницьких господарств України. За 15–35 днів вирощування в басейнах з густрою посадки 2–5 тис. екз./м³ молодь веслоноса досягала середньої маси 299,16–1823,60 мг. Вихід від посадки в середньому за варіантами дослідів змінювався у межах 35,73–77,23%. Найвищим рівнем виживання риб характеризувались експерименти з годівлею личинок живими зоопланктонними організмами, біомаса яких у басейнах становила в середньому до 30 мг/л. Високі показники виживання риб одержано також у дослідах із змішаними варіантами годівлі личинок (до 70,35%). Проаналізовано особливості росту та живлення личинок веслоноса в період вирощування. Визначено вплив умов середовища на ефективність процесу їх вирощування до життєстійких стадій.*

Поряд із штучним відтворенням одним з ключових завдань, що визначають ефективність впровадження нетрадиційних об'єктів рибництва в аквакультуру, є вирощування їх різновікової молоді до життєстійких стадій. Необхідність застосування окремого технологічного етапу вирощування життєстійкої молоді північноамериканського представника осетроподібних риб — веслоноса зумовлена низьким рівнем виживання цього лоток цього інтродуцента при зарибленні ставів непідрощеними личинками, на що неодноразово звертали увагу в літературі [1, 2].

Відомих успіхів у роботах з рибогосподарського освоєння веслоноса, в тому числі в розробленні технологічних прийомів вирощування його молоді до життєстійких стадій, в останні кілька десятиліть було досягнуто в Росії. При цьому переважно більшість експериментів з вирощування молоді до моменту її випуску в стави здійснено в умовах господарств південних регіонів, розташованих у VI зоні рибництва (Краснодарський край, Астраханська область). У багатьох випадках підрощування личинок відбувалось на базі осетрових риборозплідних заводів, на яких найлегше створити потрібні умови

для вирощування молоді представників осетроподібних риб.

Результати цих експериментів довели можливість використання з метою підрощування личинок веслоноса, крім пластикових басейнів різної конструкції з прямою системою водопостачання, також бетонних дафнієвих басейнів на осетрових заводах, установок з елементами замкнутого циклу водопостачання та установлених у водоймах каркасних дерев'яних садків, обтягнутих сіткою з неіржавної сталі, латуні або капрону. Іноді для підрощування личинок веслоноса з успіхом використовували апарати типу “Амур”. Порівняльним аналізом виявлено значну залежність результатів підрощування від температури води. Там, де на момент підрощування температура води, що перебувала в межах сприятливих для молоді веслоноса величин, була вищою, показники росту і виживання риб зростали. До основних чинників, що впливають на ефективність підрощування личинок веслоноса, слід також віднести гідрохімічні параметри середовища, насамперед кисневий режим, та організацію повноцінної годівлі риб як живими кормовими організмами, так і штучними комбікормами різних рецеп-

тур. У різних варіантах дослідів за 10–40 діб вирощування молодь веслоноса досягала середньої маси від 120 до 1670 мг за виживання в межах 10–80% (здебільшого до 40–50%) [3–15].

Науковий супровід рибогосподарського освоєння веслоноса в південному регіоні України здійснюється науковцями Херсонського державного аграрного університету під керівництвом професора І.М. Шермана [16]. Впродовж останніх років цією групою дослідників на базі Дніпровського виробничо-експериментального осетрового риборозплідного заводу проведено серію оригінальних експериментів з вивчення впливу густоти посадки та режиму годівлі личинок веслоноса на ефективність процесу їх підрощування в умовах басейнів з прямою системою водопостачання.

З урахуванням пріоритетного значення для України ставового рибництва, в якому, на нашу думку, існують основні перспективи розвитку аквакультури веслоноса, значний інтерес належить розробленню надійних методів вирощування життєстійкої молоді цього інтродуцента в умовах звичайних коропових господарств, розташованих у різних фізико-географічних зонах, у тому числі в центральних та північних регіонах країни.

Зважаючи на це, нами проведено низку експериментів в умовах ставових господарств Черкаської та Сумської областей [17–19]. Їх узагальнені результати представлено в цій статті.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проводили в період 2000–2008 рр. на базі господарства “Гірський Тікич” ВАТ “Черкасирибгосп” та рибцеху “Суми” ВАТ “Сумирибгосп”.

Експериментальним матеріалом були вільні ембріони та різновікова молодь веслоноса в процесі підрощування до життєстійких стадій.

У господарстві “Гірський Тікич” вільних ембріонів після вилуплення з ікри до їх переходу на екзогенне живлення витримували в пластикових басейнах “ИЦА-2” (2×2×0,5 м). У таких самих басейнах у подальшому підрощували личинок. Густиоту їх посадки в басейни визначали шляхом прямого обліку. Підрощування личинок у басейнах тривало 15–35 діб

за початкової густоти посадки в межах 2–5 тис. екз./м³ та сталої проточності води до 16 л/хв. У різних варіантах дослідів личинок вирощували з годівлею живими зоопланктонними організмами (переважно *Daphnia*) та із змішаними варіантами годівлі з використанням живих зоопланктерів, збережених у замороженому стані ракоподібних (*Cyclops*, *Moina*), подрібненого трубочника (*Tubificidae*) та з додаванням штучного стартового корму “Perla Pro Larvae” в різних співвідношеннях зазначених компонентів.

У рибцеху “Суми” для короткострокового (7 діб) підрощування личинок веслоноса використовували плавучі садки об’ємом 1 м³ (1,5×1×0,7 м), виготовлені з капронового сита з розміром вічка 0,7 мм. Садки закріплювали на плавучих дерев’яних рамках, установлених у спеціально підготовленому зимувальному ставу площею 0,8 га. Підрощування личинок проводили за початкової густоти посадки 1,2–1,3 тис. екз./м³. Личинок годували живими зоопланктонними організмами (переважно *Daphnia* та *Bosmina*).

Вихід підрощеної молоді в усіх варіантах дослідів визначали шляхом прямого обліку. Контроль росту личинок здійснювали кожні 3–5 діб. Під час камеральної обробки експериментального матеріалу використовували бінокуляр МБС-1, торсійні та аптечні терези.

Питому швидкість добового росту риб обчислювали за формулою, запропонованою І.І. Шмальгаузенем (1935) у перетвореному Г.Г. Вінбергом (1956) вигляді [20].

$$C_w = (\lg M_2 - \lg M_1) / (0,4343 (t_2 - t_1)),$$

де C_w — питома швидкість добового росту за масою тіла; $M_2 - M_1$ — кінцеве та початкове значення маси досліджуваних риб; $t_2 - t_1$ — вік риб наприкінці та на початку досліджуваного періоду; 0,4343 — модуль переходу від натуральних логарифмів до десяткових.

З метою визначення особливостей росту риб впродовж періоду вирощування користувалися також величинами абсолютного середньодобового приросту (M) та коефіцієнтом масонакопичення (K_m), які обчислювали відповідно за формулами [21]:

$$M = (M_k - M_o) / t,$$

$$K_M = 3 (M_K^{1/3} - M_0^{1/3}) / t,$$

де M_K — кінцева маса; M_0 — початкова маса; t — період вирощування, діб.

У процесі вирощування молоді веслоноса з годівлею живими зоопланктерами за допомогою біокуляра з окуляр-мікрометром визначали розмірні групи кормових організмів, яким риби віддавали перевагу. Вивчення особливостей живлення риб, якісного складу зоопланктерів та підрахунки 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.

Одержаний в результаті проведених експериментів цифровий матеріал піддавався статистичній обробці за стандартними комп'ютерними програмами.

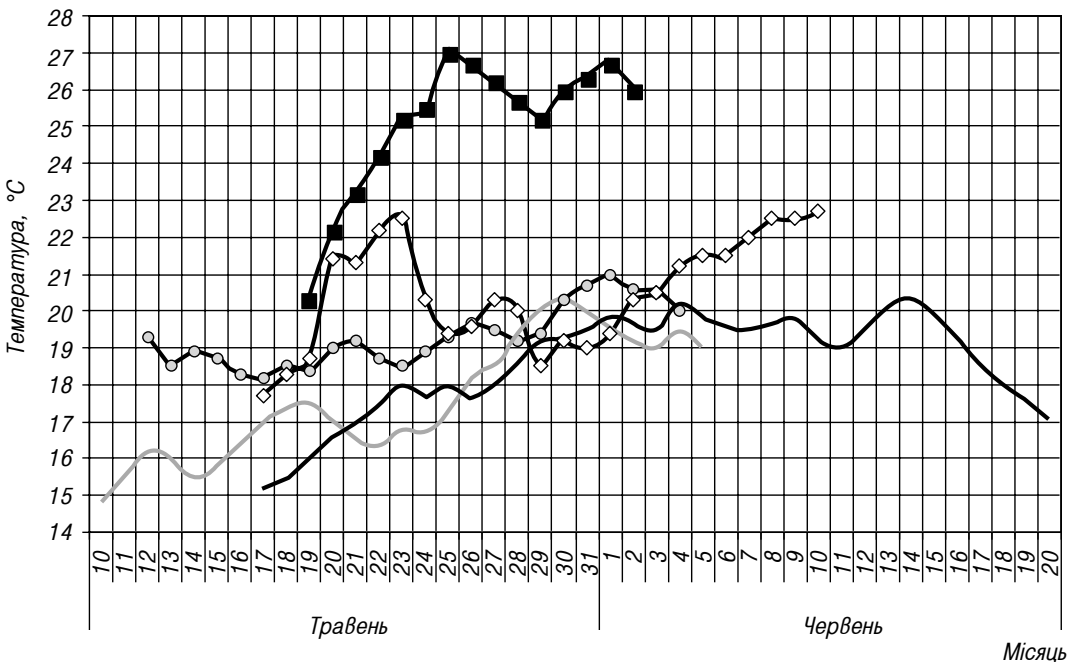
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Строки проведення експериментів з підрощування личинок веслоноса на базі господарства "Гірський Тікич" у різні роки (2000–2008 рр.) припадали

на другу-третю декади травня та першу-другу декади червня. Використовувався іхтіологічний матеріал як місцевого походження (2002–2008 рр.), так і завезений в Україну з Росії (2000 р.). У 2001 р. одночасно використовували власний та імпортований матеріал.

Басейни були обладнані верхньою розприскувальною подачею води, що давало змогу дещо оптимізувати кисневий режим у рибоводних місткостях. За постійної проточності води в межах 10–16 л/хв повний водообмін у басейнах тривав близько 1,6–2 год

Графічне зображення динаміки середньодобових величин температури води в період підрощування личинок веслоноса представлено на рисунку. З графіків видно, що в дослідях 2000–2001 рр. середньодобові значення температури води, як правило, поступово підвищувались до завершального періоду підрощування від 15–16 до 19–21°C. Винятком була третя п'ятиденка експериментів 2000 р. та завершальний період дослідів 2001 р., коли середньодобова температура води після поступового підвищення до 17,5°C (2000 р.) та за межі 22°C (2001 р.), знижувалась на 1,0–2,5°C. Впродовж за-



Динаміка середньодобових величин температури води в період підрощування личинок: — 2000; — 2001; ○— 2002; ■— 2007; ◇— 2008

значених років середні величини температури води за весь період підрощування становили 17,6–18,1°C. Нижчий їх рівень було зареєстровано у 2000 р. Більш сприятливими температурними умовами характеризувався період вирощування молоді веслоноса 2002 р., коли середньодобова температура води не опускалась нижче 18,2–18,3°C і за весь досліджуваний період в обох варіантах дослідів становила 19,3–19,4°C, тобто наближалась до оптимальних величин. За різними літературними даними, температурний оптимум для личинок веслоноса перебуває в межах 20–22 або 20–24°C. Водночас зазначається, що личинки веслоноса досить добре ростуть і за температури води 17–18°C [1, 11]. Дещо іншими були температурні показники в басейнах з личинками веслоноса впродовж періоду їх підрощування в 2007 та 2008 рр. У 2007 р. найбільш сприятливими температурними умовами характеризувався початковий етап експериментів, коли середньодобова температура води перебувала в межах 20,3–24,2°C.

Протягом наступних 10 днів спостерігалось підвищення зазначеного показника в середньому до 26,1°C, коли було зареєстровано абсолютний максимум температури води — 27°C. Середня температура води за весь період підрощування становила 25,1°C. З літератури відомо, що з підвищенням температури води до 26°C швидкість росту личинки веслоноса може зростати, але водночас істотно збільшуються витрати кормів на одиницю приросту і знижуються показники виживання риб, крім того, подальше підвищення температури води неприпустиме [22]. Разом з тим, існують літературні дані щодо успішного підрощування личинок веслоноса за середньої температури води 25,2°C (23,8–26,6°C) [23]. Сприятливими температурними параметрами середовища супроводжувався період підрощування личинок у 2008 р., протягом якого середньодобові показники температури води змінювались в межах 17,7–22,7°C. При цьому середня її величина за весь період підрощування наближалась до 20,5°C. Протягом усіх років спостережень добові коливання температури води в басейнах з молоддю веслоноса не перевищували 2,5–3°C і в більшості становили 1–2°C.

Загальна сума тепла водного середовища залежала від тривалості періоду підрощування та температурних умов конкретного року і перебувала в межах 379–633 градусо-днів. Найменшими її величинами відрізнялись досліді 2002 та 2007 рр., що тривали, відповідно протягом 18–23 та 15 діб.

За весь період досліджень з підрощування личинок веслоноса основні хімічні показники водного середовища басейнів у цілому відповідали біологічним вимогам молоді цього виду осетроподібних риб. Упродовж експериментів 2000–2002 рр. вміст розчиненого у воді кисню постійно перевищував 5,1–5,3 мг/л. Натомість у 2007 та 2008 рр. в окремі дні періоду підрощування личинок концентрація розчиненого у воді кисню зменшувалась до 4,5–4,9 мг/л. Найбільш характерною така ситуація була для другої половини періоду дослідів 2007 р. на фоні підвищення температури води за межі 25,5°C. Як відомо, сприятливою концентрацією кисню у воді для личинок веслоноса вважається рівень не нижче 5–6 мг/л [1, 11]. У цьому зв'язку необхідно відзначити, що відсутність систем комплексної водопідготовки, принаймні пристроїв для регулювання температурного та кисневого режимів, може створювати серйозні перешкоди в організації високоефективного вирощування життестійкої молоді осетроподібних риб в умовах заводських репродукторів королевих господарств України. Величина водневого показника (рН) води протягом усього періоду спостережень перебувала в межах 7,4–8,1, тобто зазвичай відповідала рекомендованим показникам для осетроподібних риб. Перманганатна окиснюваність води становила 6–15,2 мг О/л, що не виходить за межі існуючих нормативів. Загальна твердість води була в межах 3,4–5,7 мг-екв/л. Вода характеризувалась середньою мінералізацією із сумою іонів від 438,7 до 580,2 мг/л і за класифікацією О.О. Альокіна належала до гідрокарбонатного класу групи кальцію.

В експериментах 2000–2002 рр. личинок веслоноса годували лише 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 їхня частка в загальній кількості згодованих рибама кормових організмів була незначною і не перевищувала 8,3–10,6% (дослідження 2002 р.). У воді басейнів завжди була наявна незначна кількість яєць безхребетних.

Лов кормових організмів здійснювали спеціальними планктонними сачками у навколишніх водоймах (переважно ставах). Планктонні сачки були виготовлені з млинового сита 30-х номерів, що давало змогу уникати уловлювання найдрібніших форм зоопланктерів, які не відіграють істотної ролі в живленні личинок веслоноса.

Для запобігання потраплянню у басейни з молоддю веслоноса недоступних для неї за розмірами кормових гідробіонтів, а також паразитів (насамперед аргулюсів та триходин) риб годували лише відфільтрованими зоопланктерами. Фільтри для проціджування зоопланктону виготовляли з млинового сита різних номерів, що давало змогу регулювати розміри кормових організмів. У перші 5 діб підрощування у басейни випускали зоопланктерів, які відфільтровувались (промивались) крізь млинове сито № 12–13. У подальшому розмір вічка фільтрів, крізь які проціджували кормові організми, поступово збільшували, доводячи наприкінці періоду підрощування до 2 мм. В усіх випадках з метою запобігання проникненню в басейни триходин відфільтрованих за розміром зоопланктерів разом з водою зливали в неглибокі сачки, виготовлені з млинового сита № 27–30. Густу масу рачків, яка залишалась на сітці, відразу ж переносили у басейни з молоддю веслоноса або безпосередньо перед згодовуванням у відра заповнені водою, що надходила в інкубаційний цех. У процесі останнього відфільтровування із сирової маси зоопланктерів, окрім паразитів, вимивались найдрібніші форми кормових організмів, які не мають істотного значення в живленні личинок веслоноса.

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. Пе-

реважна 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 з личинками веслоноса в обмеженій кількості, що не перевищувала 4,4–6,9% 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, 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 і, як наслідок, певними відмінностями періоду переходу окремих личинок на активне екзогенне живлення.

У процесі багаторічних спостережень було установлено, що найвищі показники росту та виживання риб за інших сприятливих умов середовища було досягнуто за біомаси доступних для личинок кормових організмів у басейнах на рівні до 30 мг/л. Безпосередньо в момент задавання живих кормів вона зростала до 70–80 мг/л і більше. Саме за такої концентрації кормових зоопланктерів у басейнах досягали найвищого виходу мальків з підрощування у 2002 р. (табл. 1). За таких умов відзначали також зменшення проявів канібалізму серед різнорозмірних личинок веслоноса. Істотне збільшення відходу личинок спостерігали на початкових етапах підрощування в умовах недостатньої їх забезпеченості живими кормами, внаслідок низької інтенсивності розвитку нижчих ракоподібних у навколишніх водоймах, з яких здійснювали заготівлю кормових організмів (2000 р.).

На різних етапах підрощування, за потребою личинок, задавання живих кормів здійснювали 3–5 разів на день. У періоди інтенсивного розвитку зоопланктону в ставах доцільно створювати резерв живих кормів в окремо відведених басейнах безпосередньо в інкубаційному цеху.

За відсутності засобів для автоматизованої годівлі стартовими кормосумішами істотною перевагою згодовування личинкам риб живих кормів є можливість

Таблиця 1. Основні результати підрощування личинок веслоноса в басейнах

| Рік | Номер басейну | Період підрощування, діб | Густина посадки, тис. екз./м ³ | Маса підрощеної молоді, мг | | Вихід, % |
|------|---------------|--------------------------|---|----------------------------|--------------------|----------|
| | | | | М ($M \pm m$) | Сv, % ($n = 25$) | |
| 2000 | 1 | 27 | 2 | 880* | | 33,45 |
| | 2 | 27 | 2 | 1048* | | 38,00 |
| 2001 | 1 | 35 | 5 | 1605,60±133,48 | 41,57 | 43,04 |
| | 2 | 35 | 5 | 1823,60±158,29 | 43,40 | 52,24 |
| | 3 | 35 | 4 | 1725,60±135,79 | 39,35 | 38,48 |
| | 4 | 35 | 4 | 1662,80±135,40 | 40,72 | 42,43 |
| 2002 | 1 | 18 | 5 | 486,12±49,14 | 50,54 | 80,30 |
| | 2 | 21 | 5 | 537,48±52,95 | 49,26 | 74,16 |
| | 3 | 21 | 2 | 670,80±73,61 | 54,87 | 61,90 |
| | 4 | 23 | 2 | 754,64±72,52 | 48,05 | 75,10 |
| 2007 | 1 | 15 | 4 | 299,16±26,97 | 45,08 | 43,65 |
| | 2 | 15 | 4 | 318,16±25,85 | 40,62 | 48,10 |
| | 3 | 15 | 4 | 354,32±27,92 | 39,39 | 58,13 |
| | 4 | 15 | 4 | 338,12±25,01 | 36,99 | 54,18 |
| 2008 | 1 | 25 | 4 | 1118,40±85,96 | 38,43 | 68,95 |
| | 2 | 25 | 4 | 1039,60±81,37 | 39,13 | 70,35 |
| | 3 | 25 | 4 | 897,56±82,55 | 45,98 | 65,30 |
| | 4 | 25 | 4 | 996,40±87,98 | 44,15 | 62,73 |

* У 2002 р. середню масу риб визначили об'ємно-ваговим методом за загальною масою 50 екз. мальків.

цілодобового забезпечення їх необхідною кількістю природної їжі. Зазначена обставина становить інтерес у зв'язку з дослідженнями добової ритміки живлення личинок веслоноса, у яких протягом доби в інтенсивності живлення виявлено три мінімуми: 14, 22 і 4-га год, і три максимуми: 10–12, 18–20 і 24–2-га год [11].

З урахуванням відомих з літератури показників кормового коефіцієнта при згодовуванні личинкам веслоноса поширених форм зоопланктерів (*Daphnia*, *Streptocephalus*, *Cyclops*, *Moina* тощо) — в межах 6–7 одиниць, та виявлених нами закономірностей росту молоді цього виду осетроподібних риб встановлено, що відносна величина добового раціону експериментальних груп риб у середньому за період підрощування наближалась до 35% їхньої маси. В періоди найбільш інтенсивного росту відносна величина добового раціону молоді веслоноса за споживанням живих зоопланктонних організмів може зростати до 40% і більше. Натомість під впливом комплексу негативних факторів середовища (насамперед

погіршення температурного та кисневого режимів), а також на окремих етапах розвитку досліджуваних риб (початковий та завершальний етапи підрощування) середні величини цього показника можуть зменшуватись до 30–20%.

У зв'язку з певним дефіцитом живих кормових зоопланктерів в експериментах 2007–2008 рр. було випробувано альтернативні варіанти змішаної годівлі личинок веслоноса з використанням доступних замінників живих кормів.

У 2007 р. вперше було зроблено спробу змішаної годівлі досліджуваних риб як живими представниками нижчих ракоподібних, так і попередньо заготовленими та збереженими в замороженому вигляді гіллястовусими рачками — переважно *Moina* та дрібними формами *Daphnia* (басейни № 3 і № 4). У контролі (басейни № 1 і № 2) личинок веслоноса годували тільки живими зоопланктерами. В обох варіантах дослідів у період від 11 до 18 год застосовували 3–4-разову годівлю риб живими кормовими організмами. В періоди давання живих кормів їх біомаса

в басейнах зростала до 20–30 мг/л. В експерименті додатково тричі в першій половині дня (в проміжку між 6 і 10-ю год) та двічі наприкінці доби (о 21 та 23-й год) у басейни давали розморожених зоопланктерів, добова норма яких на різних етапах підрощування личинок становила близько 15–25% маси риб.

За аналогією з вищенаведеною схемою годівлі в обох варіантах дослідів 2008 р. експериментальним групам личинок веслоноса протягом усього періоду підрощування згодували живих зоопланктерів. Їх давали в басейни переважно тричі на день у період від 11 до 19-ї год, забезпечуючи біомасу до 20–25 мг/л. У нічні години та вранці, внаслідок виїдання рибами, кількість кормових організмів зменшувалась у 3–6 разів. У першому варіанті дослідів (басейни № 1 і № 2) протягом перших семи діб підрощування до досягнення личинками середньої маси 70–80 мг їм також згодували розморожених веслоногих рачків (переважно дрібні та середньорозмірні форми *Cyclops*), а також починаючи з 3-ї доби підрощування — сиру масу подібненого трубочника (*Tubificidae*), добова норма давання яких становила відповідно близько 15–20 та 10–15% маси риб. Обидва види корму згодували окремо (по черзі), кожний — двічі вранці (від 6 до 10-ї год) та по два рази наприкінці доби (від 20 до 24-ї год). На наступному етапі підрощування личинок підгодовували в ті самі проміжки часу з аналогічною до попереднього періоду частотою даванок корму, але лише розмороженими нижчими ракоподібними з добовою нормою в межах близько 25–35% маси риб. У другому варіанті дослідів (басейни № 3 і № 4), починаючи з 7-ї доби підрощування у вигляді додаткової підкормки для личинок, що досягли на цей момент середньої маси 60–70 мг, використовували сухий корм “Perla Pro Larvae” (сирий протеїн — 62%, сирий жир — 11%). Його давали в басейни по 4 рази — вранці (від 6 до 10-ї год) та після періоду згодовування живих кормів (від 20 до 24-ї год). Добову норму годівлі штучним кормом упродовж перших 4-х діб у міру звикання риб поступово збільшували від 5 до 10% їхньої маси. На близькому рівні середня величина цього показника перебувала

протягом наступних 6-ти діб підрощування до досягнення личинками веслоноса середньої маси 230–250 мг. Далі в процесі вирощування риб до середньої маси 500–550 мг добову норму годівлі поступово зменшували до 5% наявної їхньої маси. В останні 5 діб при дорощуванні молоді веслоноса до середньої маси близької до 900–1000 мг відбувалось послідовне зменшення добової дози давання сухого корму — до 3% маси риб.

Перед згодовуванням личинкам риб трубочника його рекомендується протягом 3-х діб витримати під чистою проточною водою, регулярно (багаторазово впродовж доби) відокремлюючи відмерлих черв'яків. Слід також враховувати, що личинки веслоноса найактивніше поїдають корми, поки вони перебувають у товщі води в завислому стані. З дна корм риби беруть вкрай неохоче. Тому згодовування кожної даванки всіх випробуваних додаткових видів корму виконували протягом тривалого часу (іноді більше 5–6 хв), дрібними порціями у місцях найбільшої концентрації личинок у басейнах.

Під час підрощування личинок веслоноса в басейнах за допомогою гумових шлангів із спеціальними насадками проводили щоденне їх очищення від екскрементів риб, намулу та решток мертвих зоопланктерів. Особливого значення не обхідність неухильного виконання вимог щодо регулярного очищення басейнів набуває в процесі згодовування личинкам веслоноса розморожених зоопланктерів та штучних кормів, розкладання решток яких може спричинити істотне погіршення гідрохімічного режиму середовища і, як наслідок, супроводжуватись підвищеним відходом молоді риб. Регулярно відбирали і здійснювали облік загиблих риб. Починаючи з 3-ї п'ятиденки періоду підрощування, проводили сортування молоді за розмірами (з метою запобігання канібалізму). Відібраних лідируючих за темпом росту личинок пересаджували у завчасно підготовлені окремі басейни, проводили їх постійний облік з метою визначення загального рівня виживання мальків.

У приміщенні інкубаційного цеху басейни з личинками веслоноса розміщали в місцях, захищених від інтенсивного

штучного освітлення та прямого сонячного проміння.

З табл. 1 видно, що за 15–35 діб підросування із густрою посадки 2–5 тис. екз./м³ молодь веслоноса досягала середньої маси 299,16–1823,60 мг. Вихід від посадки в середньому за варіантами дослідів змінювався в межах 35,73–77,23%. Найвищим він був у 2002 р. з годівлею риб живими зоопланктонними організмами на фоні інших сприятливих умов середовища. Високі показники виживання риб зареєстровано також в експериментах 2008 р. із змішаними варіантами годівлі личинок веслоноса (до 70,35%). У переважній більшості найбільша частка відходу личинок припадала на початковий етап підросування, зокрема період, пов'язаний з перебудовою організму риб до активного живлення.

У дослідженнях 2000–2002 рр. установлено, що густина посадки істотно не впливала на темп росту та рівень виживання риб. Основними чинниками одержання високих рибницьких показників були сприятливі умови середовища (за відсутності терморегуляції та з урахуванням інших сприятливих абіотичних факторів середовища, насамперед за температурним режимом) та достатня забезпеченість риб природною їжею.

Істотні відмінності основних рибницьких показників виявлено на підставі порівняльного аналізу результатів експериментів 2007–2008 рр. На фоні максимальних показників температури води та певного дефіциту живих кормових організмів додаткова годівля личинок веслоноса збереженими у замороженому вигляді зоопланктерами позитивно вплинула на темп росту та виживаність риб. У середньому за варіантами дослідів їх кінцева маса зростала на 12,2%, вихід з вирощування підвищувався на 10,3% (2007 р.). Помітні переваги за рибницькими показниками були характерні для варіанта зі змішаною годівлею личинок трубочником, живими та замороженими зоопланктерами порівняно з варіантом додавання до раціону риб штучного корму, причому навіть дуже високої якості, якими є “Perla”. За середніми величинами маса молоді веслоноса зростала на 13,9 і на 5,6% підвищувався її вихід з вирощування (2008 р.). Крім за-

значених переваг, відмічали також деяке зменшення варіабельності показників кінцевої маси риб.

Абсолютні добові прирости маси риб у різних варіантах дослідів залежно від тривалості періоду підросування поступово зростали в середньому від 3,13–7,44 мг до 29,34–111,90 мг (у середньому за весь період становили 18,40–48,68 мг на добу). Водночас за найтривалішого терміну вирощування (35 діб) відмічали істотне зменшення абсолютних приростів протягом останньої п'ятиденки. Натомість динаміка показників питомої швидкості добового росту та коефіцієнта масонакопичення характеризувалась більш рівномірними величинами (табл. 2).

Аналізуючи представлені в табл. 2 показники росту риб, зазначимо, що істотне збільшення абсолютних приростів упродовж періоду підросування можна пояснити як закономірним їх зростанням у більших за індивідуальною масою личинок, так і певною мірою поступовим поліпшенням температурних умов середовища протягом другої половини досліджуваного періоду, коли температура води в басейнах досягала рівня 19–23°C (за винятком періоду підросування 2007 р.). Разом з тим помітне зниження абсолютних приростів риб на завершальному етапі експериментів 2001 р. цілком узгоджується з погіршенням температурного режиму в басейнах протягом останньої п'ятиденки дослідів (зниження температури води від 20,3 до 17,1–17,6°C). Подібні закономірності виявлені в динаміці показників індексу масонакопичення риб. При цьому найвищі величини питомої швидкості добового росту молоді веслоноса закономірно відображали високі відносні показники її приросту протягом першої половини періоду підросування, а також були характерні для проміжків часу з найвищими абсолютними приростами маси риб.

Відмічене зниження абсолютних та відносних приростів молоді веслоноса на завершальному етапі найтривалішого періоду вирощування може бути наслідком не лише погіршення температурного режиму середовища в басейнах, а й результатом надмірного збільшення біомаси риб. За цих умов виникає ризик загострення конкуренції риб у живленні

Таблиця 2. Абсолютні та відносні показники приросту маси личинок у період під-рощування

| Доба під-рощування | Середня маса, мг | | Абсолютний приріст, мг/добу | | Питома швидкість добового росту | | Коефіцієнт масо-накопичення | |
|--------------------|------------------|--------|-----------------------------|--------|---------------------------------|-------|-----------------------------|-------|
| | Номер басейну | | Номер басейну | | Номер басейну | | Номер басейну | |
| | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 |
| <i>2001 р.</i> | | | | | | | | |
| 0 | 21,8 | 21,8 | – | – | – | – | – | – |
| 5 | 49,5 | 46,3 | 5,54 | 4,90 | 0,164 | 0,151 | 0,527 | 0,478 |
| 10 | 83,8 | 102,0 | 6,86 | 11,14 | 0,105 | 0,158 | 0,423 | 0,649 |
| 15 | 208,0 | 253,9 | 24,84 | 30,38 | 0,182 | 0,182 | 0,929 | 0,996 |
| 20 | 497,2 | 562,4 | 57,84 | 61,70 | 0,174 | 0,159 | 1,198 | 1,153 |
| 25 | 823,6 | 970,5 | 65,28 | 81,62 | 0,101 | 0,109 | 0,871 | 0,988 |
| 30 | 1342,0 | 1530,0 | 103,68 | 111,90 | 0,098 | 0,091 | 0,994 | 0,973 |
| 35 | 1605,6 | 1725,6 | 52,72 | 39,12 | 0,036 | 0,024 | 0,408 | 0,283 |
| За період | 1605,6 | 1725,6 | 45,25 | 48,68 | 0,123 | 0,125 | 0,764 | 0,789 |
| <i>2002 р.</i> | | | | | | | | |
| 0 | 22,4 | 22,4 | – | – | – | – | – | – |
| 3 | 31,8 | 35,3 | 3,13 | 4,30 | 0,117 | 0,152 | 0,349 | 0,461 |
| 6 | 58,8 | 51,2 | 9,00 | 5,30 | 0,205 | 0,124 | 0,720 | 0,433 |
| 9 | 98,0 | 103,5 | 13,07 | 17,43 | 0,170 | 0,235 | 0,722 | 0,982 |
| 12 | 188,5 | 172,0 | 30,17 | 22,83 | 0,218 | 0,169 | 1,123 | 0,866 |
| 15 | 248,0 | 273,0 | 19,83 | 33,67 | 0,091 | 0,154 | 0,549 | 0,926 |
| 18 | 486,5 | 438,0 | 79,50 | 55,00 | 0,225 | 0,158 | 1,582 | 1,107 |
| 21 | – | 670,8 | – | 77,60 | – | 0,142 | – | 1,159 |
| За період | 486,5 | 670,8 | 25,78 | 30,88 | 0,171 | 0,162 | 0,841 | 0,848 |
| <i>2007 р.</i> | | | | | | | | |
| 0 | 23,2 | 23,2 | – | – | – | – | – | – |
| 5 | 60,4 | 55,9 | 7,44 | 6,54 | 0,191 | 0,176 | 0,643 | 0,583 |
| 10 | 152,5 | 179,0 | 18,42 | 24,62 | 0,185 | 0,233 | 0,851 | 1,087 |
| 15 | 299,2 | 354,3 | 29,34 | 35,06 | 0,135 | 0,137 | 0,807 | 0,864 |
| За період | 299,2 | 354,3 | 18,40 | 22,07 | 0,170 | 0,182 | 0,767 | 0,845 |
| <i>2008 р.</i> | | | | | | | | |
| 0 | 20,8 | 20,8 | – | – | – | – | – | – |
| 5 | 57,1 | 49,2 | 7,26 | 5,68 | 0,202 | 0,172 | 0,660 | 0,548 |
| 10 | 134,3 | 112,9 | 15,44 | 12,74 | 0,171 | 0,166 | 0,762 | 0,701 |
| 15 | 253,6 | 220,1 | 23,86 | 21,44 | 0,127 | 0,134 | 0,725 | 0,723 |
| 20 | 608,0 | 510,5 | 70,88 | 58,08 | 0,175 | 0,168 | 1,285 | 1,173 |
| 25 | 1118,4 | 897,6 | 102,08 | 77,42 | 0,122 | 0,113 | 1,145 | 0,992 |
| За період | 1118,4 | 897,6 | 43,90 | 35,07 | 0,159 | 0,151 | 0,916 | 0,828 |

Примітка: у 2002 р. період під-рощування личинок у басейні № 1 становив 18 діб.

з одночасним посиленням негативного впливу на їх організм окремих екологічних факторів середовища. Водночас за результатами багаторічних спостережень встановлено, що цілком достатньою для зариблення добре підготовлених вирощувальних ставів можна вважати середню масу молоді веслоноса близько 500–600 мг. Досягти таких показників за сприятливих умов середовища можливо за 20 діб вирощування. Тому за необхідності істотного збільшення терміну вирощування вважаємо за доцільне до закінчення періоду виконання рибницьких робіт зменшувати густоту посадки підрощеної молоді, забезпечуючи рівень навантаження риби на одиницю об'єму басейнів з прямоточною системою водопостачання не більше 1500–2000 г/м³.

Одночасно з дослідженнями якісного та кількісного складу зоопланктонних організмів у басейнах у 2002 р. аналізували особливості живлення личинок веслоноса в період підрощування (табл. 3).

У проведених дослідях залежно від температури води початок переходу на екзогенне живлення у личинок веслоноса припадав на 6–9 добу після вилуплення з ікри. Внаслідок довготривалості процесу виходу вільних ембріонів з оболонки момент початку активного живлення у окремих личинок відрізнявся у часі більше, ніж на півтори доби.

Аналіз вмісту травного каналу личинок засвідчив певні відмінності у їх живленні в різні періоди підрощування. У перші дні після переходу на екзогенне живлення основу вмісту травного каналу

риб середньою масою 22,5 мг (17–28 мг) становили 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 у 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 личинки віддавали перевагу. На завершальному етапі підрощування личинки масою 240–1070 мг захоплювали до 73–207 організмів, віддаючи перевагу зоопланктерам розміром 1,2–2 мм (нагодованість — 157,9–764,9⁰/₀₀₀). На всіх етапах підрощування личинки веслоноса уникали рачків менших за 0,2–0,3 мм, серед яких переважно більшість становили дрібні босміни. Основу живлення молоді риб формували різновікові групи дафній, які постійно переважали в якісному і кількісному складі кормових організмів.

Відмічена негативна вибіркковість за поїданням рибами живих веслоногих ракоподібних (*Cyclops sp.*). Незалежно від розмірів та кількості цих рачків у басейнах, личинки веслоноса споживали їх неохоче (особливо на початковому етапі підрощування). 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 цього явища може бути підвищена рухливість веслоногих

Таблиця 3. Характеристика живлення личинок у період підрощування ($n=25$)

| Вік личинок, діб | Маса личинок, мг ($M \pm m$) | Довжина личинок, мм ($M \pm m$) | Кількість захоплених кормових організмів, шт. ($M \pm m$) | Індекс наповнення травного каналу, ⁰ / ₀₀₀ ($M \pm m$) | Розмір організмів, яким личинки віддавали перевагу, мм |
|------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---|--|--|
| 11 | 22,52±0,48 | 15,62±0,13 | 12,68±0,97 | 335,04±27,20 | 0,6–0,9 |
| 14 | 41,84±2,74 | 17,26±0,26 | 23,40±2,86 | 543,72±42,50 | 0,7–1,4 |
| 17 | 71,08±4,20 | 20,74±0,40 | 45,80±3,15 | 627,89±39,97 | 1,0–1,4 |
| 20 | 159,60±7,86 | 28,34±0,70 | 52,16±3,70 | 468,99±43,74 | 0,8–1,6 |
| 23 | 269,12±16,49 | 33,76±0,66 | 70,56±7,14 | 399,08±30,97 | 0,8–2,0 |
| 26 | 442,64±42,40 | 39,27±1,06 | 113,73±8,40 | 420,16±32,84 | 1,2–2,0 |

рачків, яких, порівняно з представниками гіллястовусих ракоподібних, личинкам веслоноса уловлювати значно складніше. Тому їх згодовування молоді веслоноса під час підрощування в заводських умовах за наявності достатньої кількості більш доступних для личинок видів живих кормів слід уникати.

За відсутності басейнових дільниць у структурі рибницьких господарств одним з найдоступніших варіантів організації процесу підрощування личинок веслоноса є використання з цієї метою різноманітних сітчастих садків, установлених безпосередньо в ставах та інших прийнятних за екологічними умовами водоймах. Однією з небагатьох відносно вдалих подібних спроб був експеримент з короткострокового підрощування личинок веслоноса, проведений нами у першій декаді травня 2001 р. на базі ставового рибцеху “Суми” ВАТ “Сумирибгосп”.

Для розміщення двох плавучих садків, виготовлених з капронового сита об'ємом по 1 м³ використовували зимувальний став площею 0,8 га, в якому в подальшому в полікультурі з одновіковою групою сибірського осетра вирощували цьоголіток веслоноса. Попередня підготовка ставу полягала в осінньому осушенні, вапнуванні та проморожуванні ложа, внесенні перегною у весняний період (1200 кг). Садки встановлювали за допомогою дерев'яних рамок, закріплених у прибережній зоні ставу з глибиною води 1,2–1,3 м. З метою розсіювання прямого сонячного проміння, зверху садки (на 2/3 площі) вкривали марлевими кришками. Важливими умовами ефективного проведення зазначених рибницьких робіт є забезпечення постійного безперешкодного доступу до садків та запобігання скаламучуванню донних відкладів у районі їх розміщення. Установлювати плавучі садки доцільно поблизу водопостачальних споруд на найглибших ділянках ставів.

Вільних ембріонів веслоноса (2,5 тис. екз.) у віці 5–6 діб (середньою довжиною 14,2 мм, середньою масою 16,1 мг) перевезли в рибцех “Суми” автотранспортом з рибгоспу “Гірський Тікич” (ВАТ “Черкасирибгосп”) у герметично закритих поліетиленових пакетах об'ємом 30 л наполовину заповнених водою та

киснем. Транспортування тривалістю 8 год за температури води 19°C пройшло з 100%-м виживанням передличинок.

Годівлю личинок розпочинали на наступну добу після перевезення з моменту переходу частини риб на екзогенне живлення (до 10–15% загальної кількості). Личинок годували живими зоопланктонними організмами (переважно *Daphnia longispina* та *Bosmina longirostris*), відфільтрованими через капронове сито № 22–25. Застосовували чотири-п'ятиразову годівлю личинок. Біомасу кормових зоопланктерів у садках підтримували на рівні до 15–20 мг/л (не менше 8–10 мг/л), що забезпечувало, в разі необхідності, відносну величину добового раціону не менше 30–40% маси тіла риб.

Упродовж періоду підрощування відмічали поступове зниження температури води від 19,2 до 13°C, тобто температурні умови для личинок веслоноса в процесі їх підрощування істотно погіршувались. Вміст розчиненого у воді кисню змінювався в межах 4,5–6,7 мг/л. Величина водневого показника (рН) води становила 7,6–7,8 одиниць. Перманганатна окиснюваність водного середовища в дослідних садках перебувала в межах 10,2–14,2 мгО/л. У зв'язку з похолоданням було прийнято рішення обмежитись тижневим терміном проведення дослідів і випустити личинок у став, де на той час сформувалась достатня кормова база для молоді риб із середніми показниками біомаси за гіллястовусими ракоподібними до 4,5 г/м³.

У результаті 7-добового підрощування з початковою густиною посадки 1,2–1,3 тис. екз./м³ середня маса личинок веслоноса в обох дослідних садках збільшилась до 30,95–32,13 мг. Причому більша величина цього показника була в садку з початковою густиною посадки риб 1,3 тис. екз./м³. Вихід личинок в обох дослідних садках характеризувався близькими величинами — 81,83% (1,2 тис. екз./м³) та 78,23% (1,3 тис. екз./м³). Очевидно, що на ріст личинок негативний вплив справило зниження температури води за межі 16–17°C в останні 3 дні підрощування. Разом з тим у процесі подальшого вирощування цьоголіток веслоноса з початковою густиною посадки личинок у став

близько 2,5 тис. екз./га було одержано задовільні рибницькі результати, середня маса риб наприкінці вегетаційного сезону становила 327 г за виходу 25,71% та рибопродуктивності 210,1 кг/га. Крім того, було одержано 21,5 кг/га цьоголіток сибірського осетра середньою масою 109 г.

ВИСНОВКИ

У результаті проведених досліджень встановлено, що на ефективність вирощування життєстійкої молоді веслоноса в умовах типових репродукторів корошових господарств України значною мірою впливають особливості фізико-хімічних параметрів водного середовища басейнових дільниць та організація годівлі різновікових груп риб на ранніх стадіях онтогенезу.

Попри виявлену досить високу термо-резистентність личинок веслоноса, помітне підвищення відносних показників їх приросту припадало на періоди із середньодобовою температурою води в межах 19,5–23°C (у середньому за проаналізовані періоди — 19,7–21,4°C). З підвищенням середньодобової температури води до 25,5–27°C (у середньому за проаналізований період — 26,1°C) личинки веслоноса зберігали досить високий темп росту, разом з тим, показники їх виживаності зменшувались у середньому на 13,5% (порівняно з варіантами дослідів, у яких риб вирощували за інших подібних умов, але за нижчих показників температури води — в середньому близько 20,5°C). Водночас на фоні підвищення температури, за відсутності штучної аерації води спостерігалось періодичне погіршення кисневого режиму середовища в басейнах, що також могло негативно вплинути на рибницькі показники. Зважаючи на це, для підвищення ефективності вирощування життєстійкої молоді веслоноса басейнові дільниці відтворювальних комплексів корошових господарств необхідно облаштовувати пристроями з водопідготовки, насамперед технічними засобами, що дають змогу регулювати кисневий та температурний режими в рибницьких місткостях.

Високі показники росту та виживаності личинок веслоноса зареєстровано у варіантах дослідів з годівлею живими

зоопланктонними організмами за середньої біомаси кормових зоопланктерів у басейнах близько 30 мг/л, що забезпечувало відносну величину добового раціону експериментальних груп риб у межах 20–40% їх маси (в середньому близько 35%).

Близькі рибницькі показники відмічено в експериментах зі змішаною годівлею личинок веслоноса живими та збереженими в замороженому вигляді нижчими ракоподібними за добової норми згодовування останніх до 25–35% маси риб. Дещо нижчі, проте цілком прийнятні рибницькі показники, одержано у варіантах дослідів з комбінованою годівлею живими зоопланктерами та штучним кормом “Perla Pro Larvae”, добова норма давання якого на різних етапах підрощування личинок змінювалась у межах 3–10% їх маси. Позитивні результати забезпечувала додаткова стартова підгодівля личинок сирію масою подрібненого трубочника з добовою нормою до 15% маси риб. Збільшення відходу личинок спостерігали на початкових етапах підрощування в умовах недостатнього забезпечення їх природною їжею.

У процесі підрощування личинок веслоноса з годівлею живими зоопланктонними організмами риби протягом перших кількох діб віддавали перевагу гіллястовусим ракоподібним розміром 0,6–0,9 мм. Протягом наступних 7 днів розмір переважної більшості захоплених рибами зоопланктерів збільшувався до 0,7–1,6 мм. До закінчення періоду підрощування молодь веслоноса в основному споживала рачків розміром 0,8–2 мм.

Підрощування личинок веслоноса в басейнах з прямоточною системою водопостачання за водообміну не менше 10–16 л/хв рекомандовано здійснювати із початковою густиною посадки 4–5 тис. екз./м³. За сприятливих умов середовища прийнятним терміном підрощування можна вважати період тривалістю близько 20 діб, що є достатнім для виходу життєстійкої молоді із середньою масою не менше 500 мг. За більш тривалого періоду проведення робіт з метою поліпшення рибницьких показників доцільно зменшувати густоту посадки риб.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Виноградов В.К., Мельченков Е.А., Ерохина Л.В.* и др. Выращивание производителей и разведение веслоноса (предварительные рекомендации). — М.: ВНИИПРХ, 1986. — 21 с.
2. *Панов Д.А., Бай В.С.* Опыт подращивания личинок веслоноса в мальковых прудах // Сб. науч. тр. “Растительноядные рыбы и новые объекты рыбоводства и акклиматизации”. — М.: ВНИИПРХ, 1991. — Вып. 61. — С. 34–36.
3. *Архангельский В.В., Беляева Е.С., Сокольский А.Ф.* Опыт выращивания веслоноса // Рыбное хоз-во. — 1991. — № 12. — С. 28–30.
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. *Архангельский В.В., Крупий В.А., Попова А.А.* и др. Руководство по выращиванию веслоноса в условиях Нижнего Поволжья // ВНИИПРХ — КаспНИРХ. — Астрахань, 1997. — 60 с.
6. *Бубунец Э.В.* Оптимизация кормления подращиваемых личинок веслоноса при помощи биологически активного препарата СГОЛ // Материалы II междунар. науч.-практ. конф. “Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития”. — Астрахань, 2001. — С. 133–134.
7. *Бубунец Э.В., Лобенец А.В.* Результаты использования аппаратов “Амур” для подращивания личинок и молоди веслоноса в производственных условиях // Материалы II междунар. науч.-практ. конф. “Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития”. — Астрахань, 2001. — С. 86–89.
8. *Виноградов В.К., Канидьева Т.А.* Стартовые корма для культивируемых рыб как предпосылка к рыбоводному освоению веслоноса // Сб. науч. тр. “Растительноядные рыбы и новые объекты рыбоводства и акклиматизации”. — М.: ВНИИПРХ, 1991. — Вып. 61. — С. 45–52.
9. *Канидьева Т.А.* Эффективность новых стартовых комбикормов для личинок и мальков веслоноса // Сб. науч. тр. “Растительноядные рыбы и новые объекты рыбоводства и акклиматизации”. — М.: ВНИИПРХ, 1991. — Вып. 61. — С. 11–17.
10. *Киселев А.Ю., Ширяев А.В., Илясов А.Ю.* и др. Технология выращивания веслоноса до массы 1–2 г в установках с замкнутым циклом водоснабжения. — М.: ВНИИПРХ, 1994. — 15 с.
11. *Мельченков Е.А.* Рыбоводно-биологическая характеристика веслоноса (*Polyodon spathula* Walb.) как объекта рыборазведения: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — М.: ВНИИПРХ, 1991. — 28 с.
12. *Мельченков Е.А., Ерохина Л.В., Виноградов В.К.* и др. Технология разведения веслоноса. — М.: ВНИИПРХ, 1991. — 69 с.
13. *Мельченков Е.А.* Веслонос как объект разведения: Обзорная информация “Осетровые — перспективные объекты аквакультуры”. — М.: ЦНИИТЭИРХ, 1992. — Вып. 2. — С. 1–12.
14. *Молодцов А.Н.* Подращивание личинок веслоноса в садках-выростниках // Тез. докл. междунар. симп. “Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре”, 21–24 окт. 1996 г. — Адлер-Краснодар, 1996. — С. 52.
15. *Сокольский А.Ф., Зуева З.С., Медная Л.И.* Временные рекомендации по выращиванию веслоноса. — Астрахань, 1993. — 12 с.
16. *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.
17. *Третяк О.М., Пекарський А.В., Андрійшин П.В.* Підрощування личинок веслоноса в плавучих сажалках // Наукові записки. Сер.: біологія. — Тернопіль, 2001. — С. 194.
18. *Онученко О.В., Третяк О.М., Кулешов О.В.* Основи рибогосподарського освоєння веслоноса *Polyodon spathula* (Walbaum). — К.: Вища освіта, 2003. — 111 с.
19. *Tretyak A., Onuchenko A., Gankevich B.* Results of paddlefish (*Polyodon spathula* (Walbaum)) cultivation in central and northern regions of Ukraine // International scientific conference “Actual status and active protection fish populations endangered by extinction”. — Olsztyn, 2008. — P. 259–262.
20. *Шмальгаузен И.И.* Определение основных понятий и методика исследований роста // Рост животных. — М.; Л.: Биомедгиз, 1935. — С. 8–60.
21. *Толчинский Г.И., Резников В.Ф.* Структура стандартной модели массонакопления рыб // Сб. трудов ВНИИПРХ. — М., 1980. — Вып. 28. — С. 145–152.
22. *Бреденко М.В.* Эколого-морфологические особенности раннего развития веслоноса в связи с искусственным воспроизводством: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — М.: ВНИИПРХ, 1999. — 30 с.
23. *Багров А.М., Мельченков Е.А.* Веслонос на Кубе // Материалы II междунар. науч.-практ. конф. “Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития”. — Астрахань, 2001. — С. 82–86.

ОПЫТ ПОДРАЩИВАНИЯ ЛИЧИНОК ВЕСЛОНОСА В РЫБНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ УКРАИНЫ

А.М. Третьак

Приведены результаты экспериментов по выращиванию личинок веслоноса (*Polyodon spathula* (Walb.)) в условиях репродукторов карповых рыбоводных хозяйств Украины. За 15–35 суток выращивания в бассейнах с плотностью посадки 2–5 тыс. экз./м³ молодь веслоноса достигала средней массы 299,16–1823,60 мг. Выход от посадки в среднем по вариантам опытов изменялся в пределах 35,73–77,23%. Наиболее высоким уровнем выживания рыб характеризовались эксперименты с кормлением личинок живыми зоопланктонными организмами, биомасса которых в бассейнах составляла в среднем до 30 мг/л. Высокие показатели выживания рыб получены также в опытах со смешанными вариантами кормления личинок (до 70,35%). Проанализированы особенности роста и питания личинок веслоноса в период выращивания. Определено влияние условий среды на эффективность процесса их выращивания до жизнестойких стадий.

EXPERIENCE OF GROWING PADDLEFISH LARVA AT FISH FARMS OF UKRAINE

O. Tretyak

There are presented results of experiments on growing of paddlefish fry (*Polyodon spathula* (Walb.)) in conditions of reproducers of carp fish farms of Ukraine. For 15–35 days of growing in basins with a stocking density of 2–5 thousand individuals/m³, paddlefish fry reached average weight of 299,16–1823,60 mg. Average output from stocking by experiment variants varied within 35,73–77,23%. The highest level of fish survival was in experiments with feeding of fish with live zooplanktonic organisms, the biomass of which was in average up to 30 mg/l. High indices of fish survival were also obtained in experiments with mixed variants of larva feeding (up to 70,35%). There were analyzed particularities of growth and nutrition of paddlefish larva during growing period. There were determined the effect of environmental conditions on efficiency of the paddlefish larva growing till viable stages.

УДК 639.215: 639.3.09

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕГОЛЕТКОВ ЧЕРНОГО АМУРА В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

В.В. Кончиц, В.Б. Сазанов

РУП “Институт рыбного хозяйства” РУП “Научно-практический центр
НАН Беларуси по животноводству”, г. Минск, Беларусь

Приведены результаты подращивания личинок и выращивания сеголетков черного амура в поликультуре с белым амуром. Оптимальные показатели получены при подращивании личинок с плотностью посадки 100 тыс. экз./га продолжительностью 20 дней. Максимальная рыбопродуктивность и выживаемость сеголетков достигнуты при выращивании их из пророщенной молоди с плотностью 20 тыс. экз./га.

Государственной программой “Возрождение и развитие села” предусмотрено к 2010 г. увеличить производство рыбы в Республике Беларусь до 20 тыс. т в год, в том числе 13 тыс. т прудовой. Решение этой задачи будет осуществляться путём интенсификации прудового рыбоводства.

Одним из методов которой является совместное выращивание комплекса рыб, способных максимально использовать кормовые ресурсы водоема [1, 2].

Большой практический интерес в этом отношении для прудового рыбоводства Беларуси представляет моллюско-