

УДК 639.3

# ВЫРАЩИВАНИЕ СЕГОЛЕТОК ВЕСЛОНОСА (*Polyodon Spathula Walbaum*) В УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ

**Н.А.Грудко,**

Херсонский государственный аграрный университет, Украина, Херсон

E-mail: ogrudko@mail.ru

**Аннотация.** Проведены исследования, направленные на изучение влияния технологических параметров на результаты выращивания мальков и сеголеток веслоноса. Выращивание в бассейнах на протяжении 20 и 30 суток приводит к росту массы в среднем от 0,4 г до 1,3 г и уменьшению выживаемости с 45,3 до 39,5%. Наилучшие показатели рыбопродуктивности в бассейнах были получены при плотности посадки 1,25 тыс. экз/м<sup>2</sup>. При выращивании сеголетков в прудах с увеличением посадочной массы мальков от 0,3 г до 0,8 г наблюдается четкая тенденция улучшения показателей выживаемости от 12,7 до 29,3% и рыбопродуктивности от 39,9 до 120,8 кг/га.

**Ключевые слова:** веслонос, мальки, сеголетки, бассейны, пруды, темп роста, выживаемость, рыбопродуктивность.

## CULTIVATION OF AN UNDERYEARLING OF A PADDLEFISH (*Polyodon Spathula Walbaum*) IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH OF UKRAINE

**N.A.Grudko**

**Summary.** Investigations, dedicated to analysis of relationship between rearing technology parameters and resulting outcome of paddlefish fingerlings, were made. We found that prolongation of rearing in tanks from 20 to 30 days lead to increase of average individual bodyweight (AIB) from 0.4 to 1.3g with similar survival rate (SR) — 45.3–39.5%. Optimal fish productivity in tanks were received with stocking density of 1250 fishes/m<sup>2</sup>. Bigger stocking AIB of fish (from 0.3g to 0.8g in different variances) in ponds lead to receiving better SR (varied from 12.7 to 29.3%) and fish productivity (raised from 39.9 kg/ha to 120.8 kg/ha).

**Keywords:** paddlefish, larvae, fingerlings, tanks, ponds, growth rate, survival rate, fish productivity.

Выращивание веслоноса на Украине может быть удачной компенсацией для потребителя потерь осетровой продукции, возникших в результате катастрофического уменьшения запасов осетровых рыб в естественных водоемах и с этим

связанного запрета их промышленного вылова в Азово-Черноморском бассейне [6]. В настоящее время проводится изучение биотехнологии искусственного разведения и выращивания рыбопосадочного материала и ремонта различ-

ных возрастных групп. Для достижения максимальной эффективности введения веслоноса в современную аквакультуру целесообразно проведение планирования и организации производства рыбопосадочного материала в производственных масштабах.

Получение сеголеток веслоноса является сложным технологическим процессом даже при наличии высококачественных производителей. Одним из путей преодоления данной ситуации является организация искусственного воспроизводства в условиях специализированных предприятий Украины, для чего разработаны соответствующие рекомендации и обоснования [6, 7]. В хозяйствах, занимающихся воспроизводством и выращиванием веслоноса, на ранних этапах онтогенеза наблюдаются значительные отходы и прослеживается высокая зависимость результатов от экологических и технологических факторов выращивания [2,4], что обуславливает необходимость их более детального изучения. Кроме этого в общей технологии культивирования вида существуют операции, которые по своей специфике требуют научного подхода и обеспечения.

Специальными исследованиями установлено, что особенно низкое выживание сеголеток веслоноса наблюдается при зарыблении личинками. Наряду с этим, по мнению ряда авторов [2, 7–9], хорошие результаты могут быть получены при зарыблении выростных прудов мальками. Выживаемость сеголеток веслоноса при выращивании в поликультуре в производственных прудах рыбных хозяйств от зарыбления личинками массой до 30 мг — не больше 8,5%; от мальков массой 100–300 мг — около 30%; от мальков массой 600 мг — не менее 60% [6]. При этом логичной явля-

ется концепция об определенной связи между массой мальков и результатами выращивания сеголеток.

Технологии и рекомендации по выращиванию молоди веслоноса требуют соответствующей адаптации к условиям конкретных хозяйств юга Украины. Этим обуславливается необходимость в проведении соответствующих исследований, связанных с совершенствованием технологии выращивания, направленных на выращивание качественного рыбопосадочного материала для удовлетворения существующих потребностей товарного рыбоводства.

### МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛ ИССЛЕДОВАНИЙ

Специальные исследования проводились на базе Днепровского осетрового рыбновоспроизводственного завода м. Херсон, Украина.

Выращивание сеголеток веслоноса предусматривало два этапа: выращивание в бассейнах в течение 20, 25 и 30 суток с последующим выращиванием в прудах площадью 2–3 га в течение 128–130 дней.

В процессе выращивания в бассейнах определяли влияние продолжительности выращивания и плотности посадки на рыбоводные показатели (масса, выход, рыбопродуктивность).

Масса свободных эмбрионов при зарыблении бассейнов составляла  $10,7 \pm 0,05$  мг. Кормление мальков проводилось исключительно живыми кормами, а именно зоопланктоном, который в подавляющем большинстве состоял из дафнии, по технологии, принятой на предприятии. Количество корма задавалось по уровню потребления личинками и мальками веслоноса.

В процессе выращивания в прудах определяли влияние массы выращен-

ных в бассейнах мальков на рыбоводные показатели сеголетков веслоноса. Плотность посадки при зарыблении была 1,5 тыс. экз/га, выращивание проводилось в монокультуре.

Для обеспечения соответствующего уровня достоверности полученных результатов во всех экспериментах была проведена трехкратная повторность.

В процессе выращивания сеголетков веслоноса в прудах по общепринятым методикам определялись гидрохимические и гидробиологические параметры [1, 3].

Каждые 10–15 суток проводили контрольные взвешивания сеголетков. Отбор проб на питание проводился 1–2 раза в месяц. Анализ характера питания определяли по соотношению кормовых организмов в пищевом коме. Уровень обеспеченности кормовыми организмами определялся по общему индексу наполнения желудочно-кишечного тракта, который отображает отношение общей массы кормовых компонентов к массе рыбы, для удобства увеличен в 10 тыс. раз и выражен в процепемиллях ( $\text{‰}$ ). Результаты оценивались по массе, выходу и рыбопродуктивности [5].

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования физико-химических параметров воды в период выращивания мальков веслоноса в бассейнах показали, что в варианте, где продолжительность выращивания составляла 20 суток, температура воды в среднем составляла  $19,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  при колебаниях от  $18,6$  до  $20,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . С увеличением продолжительности выращивания средняя температура росла, так при продолжительности выращивания 25 суток и 30 суток средняя температура составляла  $20,3$  и  $20,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  соответственно, при максимальных значениях температуры  $23,6$  и  $24,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  соответствен-

но. В экспериментальных группах с продолжительностью выращивания 20–30 суток уровень кислорода в среднем составил  $6,0$ – $6,4\text{ мг О/дм}^3$  при колебаниях в пределах от  $5,1$  до  $7,1\text{ мг О/дм}^3$ . Общая минерализация воды при выращивании в бассейнах была на уровне  $0,5$ – $0,6\text{‰}$  ( $497,0$ – $575,3\text{ мг/дм}^3$ ).

В результате 20-дневного выращивания были получены мальки массой  $260$ – $511\text{ мг}$  (табл. 1).

Увеличение продолжительности выращивания на 5 дней приводит к росту массы до  $510$ – $760\text{ мг}$ . При продолжительности выращивания 30 суток в течение последних 5 масса мальков увеличилась в среднем на  $685\text{ мг}$ , что составляет  $46,4$ – $55,9\%$  реализации потенциального роста.

Самые высокие показатели рыбопродуктивности  $534,6$ – $735,0\text{ г/м}^2$  были получены в экспериментальной группе, где выращивание проводилось в течение 30 суток.

После выращивания в бассейнах мальков массой от  $0,3\text{ г}$  до  $0,8\text{ г}$  были сформированы экспериментальные группы для дальнейшего выращивания в прудах.

Среднемесячная температура воды в прудах по вариантам в июне составляла  $20,2$ – $22,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В июле наблюдался рост среднемесячной температуры по вариантам до  $22,0$ – $26,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в августе — до  $23,0$ – $25,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В сентябре отмечалось снижение среднемесячной температуры воды по всем вариантам до  $18,4$ – $21,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Показатели содержания растворенного в воде кислорода прудов в начале периода выращивания в среднем по вариантам колебались от  $6,6$  до  $7,4\text{ мг О/дм}^3$ . С повышением температуры в прудах в июле и августе количество растворенного в воде кислорода в среднем за месяц снизилось до минимальной

Таблица 1

**Выращивание мальков веслоноса в бассейнах в зависимости от продолжительности и плотности посадки**

Продолжительность выращивания, суток	Посажено свободных эмбрионов, тыс. экз/м <sup>2</sup>	Получено мальков, экз/м <sup>2</sup>	Средняя масса мальков, мг	Выход, %	Рыбопродуктивность, г/м <sup>2</sup>
20	0,75	471,7	511	62,9	235,0
	1,25	636,3	420	50,9	257,4
	1,75	703,9	360	40,2	233,8
	2,25	675,8	260	27,0	147,6
25	0,75	448,4	760	59,8	331,3
	1,25	565,2	670	47,2	378,9
	1,75	629,9	560	36,0	324,2
	2,25	612,4	510	24,5	283,1
30	0,75	420,2	1730	56,0	718,3
	1,25	544,2	1350	45,2	735,0
	1,75	584,3	1200	33,4	695,2
	2,50	583,3	960	23,3	534,6

концентрации 4,3–5,2 мг О/дм<sup>3</sup>. Колебания рН воды в прудах имели сезонный характер, наиболее высокие значения были присущи периоду с высокими температурами воды, в среднем в июле и августе значение рН по вариантам было на уровне 8,13–8,95 и 8,20–9,15 соответственно.

Фитопланктон в различных вариантах характеризовался общим похожим видовым составом, но в количественном отношении наблюдались некоторые колебания, о чем свидетельствует разница в биомассе. Средние сезонные значения биомассы фитопланктона колебались по вариантам от 8,15 до 11,28 г/м<sup>3</sup>. Наиболее интенсивное развитие фитопланктона наблюдалось в июне, когда биомасса колебалась от 12,15 до 16,9 г/м<sup>3</sup> и в среднем по вариантам составляла 13,81 г/м<sup>3</sup>. Биомасса фитопланктона в июле и августе снизи-

лась в среднем по вариантам до 9,03 и 6,64 г/м<sup>3</sup> соответственно. В сентябре наблюдается незначительное увеличение биомассы фитопланктона до 8,83 г/м<sup>3</sup>. Наибольшее значение имели сине-зеленые водоросли, их средняя сезонная биомасса колебалась от 5,6 до 7,8 г/м<sup>3</sup>. Наиболее высокой была численность *Aphanizomenon* (*A. flosaquae*), одиночно встречались некоторые другие виды сине-зеленых *Anabaena spirades*, *Microcystis pubveria*, *Merismopedia glauca*.

Развитие зоопланктона характеризовалось вспышками, что связано с жизненными циклами ведущих организмов и уровнем их потребления веслоносом. Средние сезонные показатели колебались по вариантам от 5,39 до 7,37 мг/дм<sup>3</sup>. Июнь, июль и август характеризовались достаточным уровнем развития кормовых организмов для выращивания сеголеток веслоноса. Биомасса зо-

опланктона в течение вегетационного сезона снижалась от 12,15 до 5,34 г/м<sup>3</sup>. Надо отметить, что наиболее сложным в пищевом отношении для веслоноса был сентябрь, когда биомасса зоопланктона в среднем по вариантам снизилась до минимального значения 3,21 г/м<sup>3</sup>. В среднем за сезон по всех экспериментальных прудах биомасса была на уровне 6,45 г/м<sup>3</sup> — в пределах, допустимых для выращивания веслоноса.

Зообентос экспериментальных прудов был представлен в основном личинками *Chironomidae* при незначительном количестве мелких *Oligochaeta*. Средние сезонные показатели биомассы зообентоса колебались в пределах от 1,26 до 1,73 г/м<sup>2</sup>.

Проведенный анализ питания сеголеток веслоноса показал, что на разных этапах выращивания основную роль в питании играли представители ветвистых рачков (*Cladocera*): *Daphnia magna*, *Daphnia longispina*, *Moina rectirostris*, *Moina brachiata* и в небольшом количестве *Bosmina longirostris*. Доля *Cladocera* в составе пищевых комков была на уровне 40,72–90,56%. Представители *Daphnia* составляли от 24,43–53,74%. Кроме представителей зоопланктона

в пищевых комках сеголеток веслоноса встречались другие объекты: яйца и личинки насекомых и в большом количестве детрит. Доля других объектов в пищевых комках сеголеток веслоноса была на уровне 4,85–31,89%. Общий индекс наполнения желудочно-кишечного тракта в зависимости от периода выращивания при посадочной массе мальков 0,3 г составил 103,08–354,00‰/‰, при массе 0,8 г — 42,0–441,32‰/‰. Указанный индекс наполнения желудочно-кишечного тракта свидетельствует о достаточном обеспечении сеголеток кормами и их интенсивном питании в течение всего сезона выращивания.

При увеличении массы мальков от 0,3 г до 0,8 г наблюдается четкая тенденция увеличения показателей выживаемости молоди рыб и рыбопродуктивности водоема (табл. 2).

Выход по вариантам выращивания увеличивался с 12,7 до 29,3%. При увеличении процента выхода молоди значительно возрастает и рыбопродуктивность водоемов, разница между группами с мальками массой 0,3 и 0,8 г была 80,92 кг/га.

Таким образом, наилучшие показатели были получены при зарыблении

Таблица 2

**Выращивание сеголеток веслоноса в зависимости от массы мальков при плотности посадки 1500 экз/га**

Вариант	Посажено мальков, средняя масса, г	Выловлено сеголеток, экз/га	Средняя масса сеголеток, г, $M \pm m$	Выход, %	Рыбопродуктивность, кг/га
I	0,3	190,0	211,5 ± 9,80	12,7	39,85
II	0,4	247,3	230,2 ± 10,82	16,5	56,36
III	0,5	312,7	258,6 ± 10,38	20,8	80,03
IV	0,6	333,3	267,8 ± 13,60	22,2	88,33
V	0,7	380,3	279,0 ± 12,42	25,4	103,60
VI	0,8	439,3	278,2 ± 11,54	29,3	120,77

прудов мальками с большими весовыми показателями 0,8 г и составили по массе 278,2 г, по выходу 29,3% и по рыбопродуктивности 120,77 кг/га.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Технологические параметры плотности посадки, которые являются наиболее оптимальными для выращивания мальков веслоноса в бассейнах, составляют 1,25 тыс. экз/м<sup>2</sup>. Определение конечной массы мальков, которая в большей степени зависит от продолжительности выращивания, необходимо проводить с учетом кормности водоемов. Увеличение продолжительности выращивания в бассейнах с 20 до 30 суток позволяет увеличить массу мальков в среднем с 0,4 до 1,3 г.

Предварительное выращивание в бассейнах до массы мальков 0,8 г по-

зволяет увеличить выживаемость сеголеток веслоноса и увеличить рыбопродуктивность прудов. Прирост массы в начале выращивания более интенсивный при зарыблении крупными мальками, но в конце выращивания рост замедляется, что определяется низкой кормовой базой прудов (3,21 г/м<sup>3</sup>). Необходимо больше внимания уделять формированию и поддержанию на должном уровне развития основных кормовых объектов.

Проведенные исследования дали возможность определить для хозяйств юга Украины оптимальные параметры выращивания сеголеток веслоноса при предварительном подращивании в бассейнах. Повышение качественных показателей сеголеток возможно при направленном формировании естественной кормовой базы прудов.

### Список литературы

1. Алёкин О.А. Основы гидрохимии / О.А. Алёкин. — М.: Гидрометеиздат, 1970. — 444 с.
2. Виноградов В.К. Биологические основы разведения и выращивания веслоноса (*Polyodon spathula* (Walbaum)) / В.К. Виноградов, Л.В. Ерохина, Е.А. Мельченков. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. — 344 с.
3. Жадин В.И. Методы гидробиологических исследований / В.И. Жадин. — М.: Высшая школа, 1960. — 189 с.
4. Никольская М.П. Аномалии в развитии личинок веслоноса *Polyodon spathula* на стадиях вылупления и начала активного питания при искусственном воспроизводстве / М.П. Никольская, В.Г. Шагаева, С.О. Некрасова // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: материалы докладов IV Международной науч.-практ. конф. (13–15 марта 2006, Астрахань). — М., 2006. — С. 42–44.
5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. — М.: Пищевая промышленность, 1966–375 с.
6. Андрищенко А.І. Технології виробництва об'єктів аквакультури: навчальний посібник / А.І. Андрищенко, С.І. Алимов, М.О. Захаренко, Н.І. Вовк. — Київ, 2006. — 336 с.
7. Онученко О.В. Основи рибогосподарського освоєння веслоноса *Polyodon spathula* / О.В. Онученко, О.М. Третьак, О.В. Кулешов. — К.: Вища освіта, 2003. — 111 с.
8. Третьак О.М. Досвід підросування личинок веслоноса у рибницьких господарствах України / О.М. Третьак // Рибогосподарська наука України. — 2009. — № 2. — С. 51–64.
9. Шерман І.М. Виробництво посадкового матеріалу веслоноса / І.М. Шерман, В.Ю. Шевченко, Н.О. Горшкова / Рибне господарство. Міжнародний тематичний науковий збірник. — Вип. 63. — Київ, 2004. — С. 288–292.