

ТЕХНОЛОГІЇ В АКВАКУЛЬТУРІ

Ribogospod. nauka Ukr., 2015; 4(34): 54-64
DOI: <http://dx.doi.org/10.15407/fsu2015.04.054>
УДК 639.311:597.423

ВПЛИВ СЕРЕДНЬОЇ МАСИ МАЛЬКІВ НА РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОЩУВАННЯ ЦЬОГОЛІТОК ВЕСЛОНОСА (*POLYODON SPATHULA WALBAUM*)

Н. О. Грудко, ogrudko@mail.ru, Херсонський державний аграрний університет, м. Херсон

Мета. *Визначити оптимальну масу мальків в процесі вирощування цьоголіток веслоноса (*Polyodon spathula Walbaum*). Адаптувати існуючі технології вирощування цьоголіток веслоноса до умов півдня України.*

Методика. *Проведення експерименту, спрямованого на визначення оптимальної маси мальків при вирощуванні цьоголіток веслоноса, здійснювалося у ставах Дніпровського осетрового заводу та передбачало шість варіантів, в яких маса мальків коливалась від 0,3 г до 0,8 г, густина посадки складала 1,5 тис. екз./га. За загальноприйнятими методиками визначались фізико-хімічні та гідробіологічні параметри вирощування, динаміка темпу росту та живлення риб. Результати оцінювались за індивідуальною масою особин, виходом, рибопродуктивністю, коефіцієнтом масонакопичення.*

Результати. *Аналіз досліджень щодо якості посадкового матеріалу показав, що маса мальків при зарибненні суттєво впливає на кінцеві показники вирощування цьоголіток веслоноса. Збільшення маси мальків від 0,3 г до 0,8 г приводить до збільшення, насамперед, виживання від 12,7% до 29,3% та рибопродуктивності від 39,9 до 120,8 кг/га. Краща середня маса цьоголіток (278 г) отримана при зарибненні ставів мальками масою 0,8 г.*

Наукова новизна. *Дана наукова оцінка доцільності та можливості використання мальків різної маси для цільового вирощування цьоголіток веслоноса.*

Практична значимість. *Встановлені та рекомендовані господарству оптимальні показники маси мальків при вирощуванні цьоголіток веслоноса.*

Ключові слова: *веслоніс (*Polyodon spathula Walbaum*), вихід, вирощування цьоголіток, динаміка живлення, маса мальків, рибопродуктивність, реалізація потенції росту.*

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Сучасні ставові тепловодні рибницькі господарства орієнтовані на максимальне використання природного кормового ресурсу ставів, шляхом трансформації його у кормову базу для видів риб, що культивуються. Наукові дослідження з вирощування різновікових груп веслоноса в рибних господарствах України переконливо засвідчують значну перспективність використання веслоноса, як об'єкта полікультури при ставовому вирощуванні [1, 2, 3].

Вирощування цьоголіток веслоноса в ставах значною мірою визначає загальний ефект виробництва рибопосадкового матеріалу. Однією з найважливіших умов успішного вирощування всіх вікових груп веслоноса є підтримання належного рівня розвитку природної кормової бази, для чого

© Н. О. Грудко, 2015



необхідно проводити заходи інтенсифікації, зокрема удобрення ставів органічними і мінеральними добривами, вселення маточних культур кормових ракоподібних (дафнії та ін.) та низки інших заходів [4]. Під час вирощування цьоголіток веслоноса в ставах дуже суттєвою проблемою є рибоїдні птахи (баклани, чаплі, чайки, качки тощо), що може стати причиною низького виходу риб з вирощування [5–7]. Значний вплив на виживання цьоголіток веслоноса, поряд з іншими чинниками, має якість матеріалу під час зарибнення. Спеціальними дослідження встановлено, що особливо низьке виживання цьоголіток веслоноса спостерігається при зарибненні непідрощеними личинками [8–10]. Поряд з цим, на думку ряду авторів, стійкі результати можуть бути отримані при зарибненні вирощувальних ставів мальками [5, 10]. Виживання цьоголіток веслоноса при вирощуванні в полікультурі у виробничих ставах рибних господарств від зарибнення личинками масою до 30 мг складає не більше 8,5%; від мальків масою 100–300 мг — близько 30%; від мальків масою 600 мг — не менше 60% [5, 11]. При цьому логічною є концепція про певний зв'язок між масою мальків та результатами вирощування цьоголіток.

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРИШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Виробництво рибопосадкового матеріалу є загальною проблемою сучасного рибництва, яка зберігається протягом тривалого часу для багатьох традиційних видів риб. Ще більшої актуальності ця проблема набуває для нових об'єктів аквакультури, до яких може бути віднесений веслоніс. Загальна ефективність отримання життєстійкого рибопосадкового матеріалу залежить від багатьох складових елементів, одним з найбільш важливими серед яких, за умов інших рівних чинників, є якість мальків, які використані для вирощування цьоголіток. Вирощування цьоголіток в умовах півдня України залишається найменш вивченим у технологічному процесі культивування веслоноса. В цьому плані важливою частиною досліджень вважався цілеспрямований пошук оптимальної маси мальків веслоноса для зарибнення та наявність безпосереднього впливу на результати вирощування у вигляді рибопродуктивності або рибопродукції. Вирощування цьоголіток веслоноса на півдні України, на час отримання перших нащадків, проводилось за маси мальків від 1,5 до 5 г [12]. Отримані результати поставили під сумнів доцільність тривалого вирощування мальків в басейнах, та орієнтувало нас на пошук нижчої оптимальної маси мальків, яка б забезпечувала високі вагові показники цьоголіток веслоноса на фоні максимальних виходів. У зв'язку з цим, важливим напрямом досліджень нами вважався пошук оптимальних масових показників мальків веслоноса та їх вплив на результати вирощування цьоголіток в умовах півдня України.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження проведено на базі виробничо-експериментального Дніпровського осетрового рибовідтворювального заводу ім. ак. С. Т. Артющика (ВЕДОРЗ). Матеріалом досліджень були мальки різної маси та цьоголітки веслоноса. В процесі досліджень використовували стави підприємства площею 2–3 га. Для проведення експерименту, спрямованого на визначення оптимальної маси мальків під час зарибнення, було виділено шість варіантів, у яких стартова маса риб коливалась від 0,3 г (у I варіанті) до 0,8 г (у VI варіанті). Вивчення



основних фізико-хімічних та гідробіологічних показників експериментальних ставів, які відображають характерні параметри середовища, проводили за загальноприйнятими методиками [13, 14]. Визначення динаміки росту та живлення здійснювали за загальноприйнятими методиками [15, 16]. Живлення риб вивчали за індексами наповнення шлунково-кишкового тракту. Кількість окремих компонентів у харчовій грудці представлена у відсотковому співвідношенні. Вирощених цьоголіток піддавали морфометричному аналізу, визначаючи основні лінійні показники та селекційні індекси.

Вихід цьоголіток з вирощування визначали методом прямого обліку. Результати оцінювали за середньою індивідуальною масою особин, виходом, рибопродуктивністю, коефіцієнтом масонакопичення.

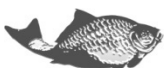
Статистичну оцінку результатів певних розділів проводили за кореляційно-регресійним та дисперсійним аналізом отриманих результатів за допомогою програми «*Agrostat*», яка представлена у вигляді надбудови до програми *Microsoft Office Excel* 2003.

Перед зарибненням у ставах проводили комплекс заходів з підготовки, який передбачав ремонт гідротехнічних споруд, внесення вапна в кількості 25 кг/га. В процесі вирощування у ставах, з метою стимулювання розвитку природної кормової бази, здійснювали заходи інтенсифікації, а саме застосування органічних та мінеральних добрив. Гній вносили один раз за сезон по сухому ложу ставів з розрахунку 5 т/га. Мінеральні добрива вносили по воді тричі за сезон; застосовували нітроамофоску — 25 кг/га, ортофосфат — 1,5 л/га, дріжджі — 1,0 кг/га. Один раз за сезон, в кінці червня, вносили маточну культуру дафній з розрахунку 0,5 кг/га. Вирощування здійснювали в монокультурі за густоти посадки мальків 1,5 тис. екз./га.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Температура води в період зарибнення ставів, що відбувалось у червні, була на рівні 20,17–22,50°C. У липні–серпні спостерігалось підвищення температури до 21,95–26,40°C. В період підвищення температури води в денний час до 29,00°C проводилось підживлення ставів водою, з річки, з температурою близькою до 24°C. У вересні відмічалось зниження температури води у ставах всіх варіантів досліду до 18,4–21,0°C. Показники вмісту розчиненого у воді кисню ставів на початку періоду вирощування були достатньо високими і в середньому за місяць становили не менше 6,65 мг O₂/дм³ у IV варіанті, за максимуму 7,42 мг O₂/дм³ у ставах I варіанту. З підвищенням температури в ставах у липні та серпні кількість розчиненого у воді кисню знижувалась і набула мінімальної концентрації в серпні, коли його значення складали не більше 4,28–5,23 мг O₂/дм³. У вересні середня концентрація розчиненого у воді кисню збільшилась до 5,35–6,74 мг O₂/дм³. Середньосезонні показники вмісту розчиненого у воді кисню були на достатньому рівні для вирощування цьоголіток веслоноса, і коливались від 5,79 до 6,15 мг O₂/дм³.

Поряд з термічним та кисневим режимами, що впливають на ефективність процесів рибиництва, істотне значення також мають інші хімічні показники води.



Коливання показника рН води в ставах мали сезонний характер. Найбільш високі його значення були притаманні для періоду з найбільшою температурою води. Так, у червні значення рН по ставах всіх варіантів в середньому було на рівні 8,10–8,63, у вересні середньомісячні коливання становили 8,20–9,15. Вміст нітритів в середньому за сезон в експериментальних ставах складав від 0,05 до 0,12 мг N/дм³, нітратів — від 1,42 до 2,05 мг N/дм³. Амонійний азот в середньому за сезон був на рівні 0,33–0,83 мг N/дм³. Найбільший вміст амонійного азоту, поряд з дефіцитом кисню й накопиченням розчинної органічної речовини, відмічався в експериментальних ставах у період високих температур. Вміст сполук фосфору у воді в середньому за сезон коливався в межах від 0,25 до 0,43 мг P/дм³. Перманганатна окиснюваність протягом сезону збільшувалась від 11,86–18,65 до 19,05–23,71 мг O/дм³. Середньосезонний вміст хлоридів в експериментальних ставах коливався від 42 до 62,5 мг/дм³, сульфатів — від 52 до 66,5 мг/дм³.

Отже, результати досліджень фізико-хімічних параметрів водного середовища експериментальних ставів засвідчили, що їх середньосезонні значення перебували в межах нормативних величин для вирощування осетроподібних риб, та істотно не впливали на достовірність отриманих рибницьких показників.

У результаті вивчення динаміки розвитку зоопланктону ставів, який домінує в живленні веслоноса, виявили, що він був представлений трьома таксономічними групами гідробіонтів: гіллястовусими (*Cladocera*), веслоногими ракоподібними (*Copepoda*), коловертками (*Rotatoria*). Протягом усього періоду спостережень переважали гіллястовусі ракоподібні. Веслоногі рачки мали дещо меншу біомасу, ніж гіллястовусі. Коловертки у всіх експериментальних ставах спостерігалися в невеликій кількості, переважно з другої половини вегетаційного сезону. Гіллястовусі ракоподібні в основному були представлені *Daphnia* sp., *Moina* sp., *Bosmina longirostris*. Найбільшу біомасу веслоногих ракоподібних складали *Cyclops* sp. та їхні науплії. Середньосезонні показники коливалися від 5,39 до 7,37 г/м³ (рис. 1).

Рівень розвитку кормових організмів у червні, липні і серпні був достатнім для вирощування цьоголіток веслоноса. Біомаса зоопланктону протягом вегетаційного сезону знижувалась від 12,15 до 5,34 г/м³. Найбільш складним у живленні цьоголіток веслоноса був вересень, коли біомаса зоопланктону набула мінімального значення і становила в середньому 3,21 г/м³. Середньосезонна біомаса зоопланктону у всіх експериментальних ставах була на рівні 6,45 г/м³, що перебуває в межах сприятливих величин для вирощування веслоноса.

Темп зростання маси тіла цьоголіток веслоноса в експериментальних ставах відображає існуючу різницю її у риб окремих варіантів, яка найбільш чітко простежується у відсотках реалізації темпу росту (рис. 2).

Більшу реалізацію темпу росту на початку вирощування мали цьоголітки шостого варіанту, де зарибнення відбувалось мальками масою 0,8 г. Після 80 діб спостерігається уповільнення темпу росту в ставах варіантів, які зарибнювались мальками з більшими середніми масами.



ВПЛИВ СЕРЕДНЬОЇ МАСИ МАЛЬКІВ НА РЕЗУЛЬТАТИ
ВИРОЩУВАННЯ ЦЬОГОЛІТОК ВЕСЛОНОСА (*POLYODON SPATHULA WALBAUM*)

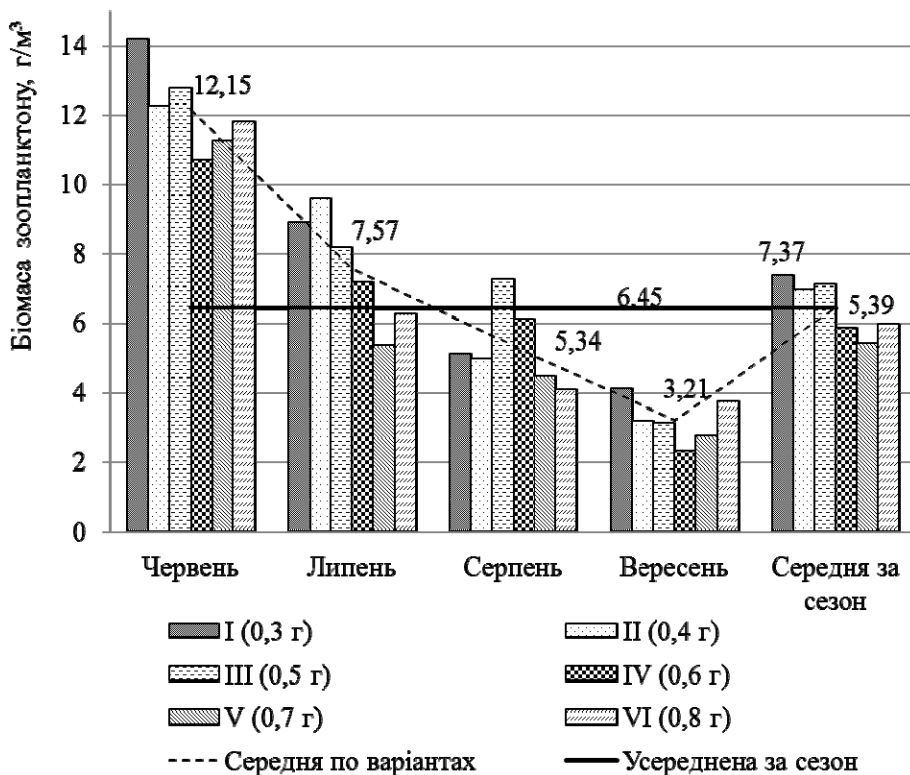


Рис. 1. Динаміка біомаси зоопланктону експериментальних ставів

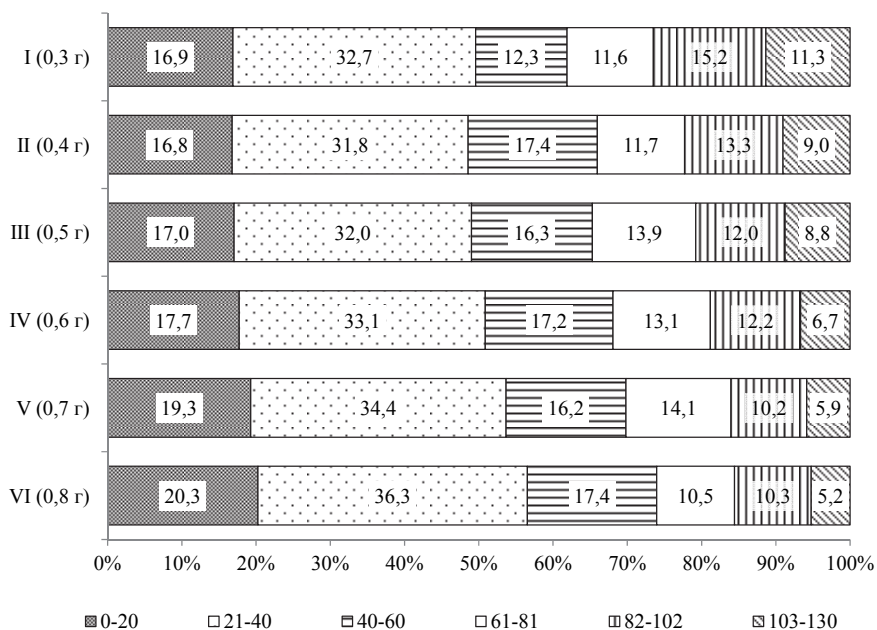


Рис. 2. Динаміка реалізації потенції росту маси в процесі вирощування цьоголіток веслоноса



Тому водночас з відбором гідробіологічних проб та з контролем темпу росту маси тіла експериментального матеріалу проводилося вивчення характеру живлення. Аналізуючи отримані показники харчових грудок на різних етапах вирощування цьоголіток веслоноса, можна зазначити, що основну роль у живленні веслоноса відігравали представники гіллястовусих рачків (*Cladocera*): *Daphnia* sp., *Moina* sp. та в невеликій кількості *Bosmina longirostris*. Частка *Cladocera* в складі харчових грудок була на рівні 40,72–90,56%, з них *Daphnia* sp. складала 24,43–53,74%. Друге місце займали *Moina* sp., частка яких була в межах 14,25–31,69%. Окрім представників зоопланктону в харчових грудках цьоголіток веслоноса траплялись інші об'єкти: яйця та личинки комах, представники фітопланктону (*Aphanizomenon*, *Scenedesmus*, *Pediastrum*), хірономіди та детрит. Частка інших об'єктів в харчових грудках цьоголіток веслоноса становила 4,85–31,89%. Загальний індекс наповнення шлунково-кишкового тракту цьоголіток веслоноса в залежності від періоду вирощування у I варіанті становив 103,08–354,00^{0/000}, у VI варіанті 75,42–441,32^{0/000}. Зазначений індекс наповнення шлунково-кишкового тракту свідчить про достатнє забезпечення цьоголіток кормами та інтенсивне живлення протягом всього сезону вирощування.

Аналіз результатів вирощування цьоголіток веслоноса в залежності від маси мальків вказує, що за більшої маси мальків під час зарибнення поліпшуються показники виживання, маси та рибопродуктивності (табл. 1).

Таблиця 1. Вплив маси посадкового матеріалу на результати вирощування цьоголіток веслоноса

Варіант	Став, №	Посаджено мальків		Виловлено цьоголіток		Вихід, %	Рибопродуктивність, кг/га
		екз./га	середня маса, г	екз./га	середня маса, г		
I	29	1500	0,3	203,3	220,5	13,6	44,39
	30	1500	0,3	176,7	202,4	11,8	35,31
	Середнє	1500	0,3	190,0	211,5	12,7	39,85
II	18	1500	0,4	253,7	232,0	16,9	58,25
	19	1500	0,4	241,0	228,5	16,1	54,47
	Середнє	1500	0,4	247,3	230,2	16,5	56,36
III	21	1500	0,5	292,0	262,4	19,5	75,87
	22	1500	0,5	333,3	254,8	22,2	84,18
	Середнє	1500	0,5	312,7	258,6	20,8	80,03
IV	23	1500	0,6	346,7	265,2	23,1	91,04
	24	1500	0,6	320,0	270,4	21,3	85,63
	Середнє	1500	0,6	333,3	267,8	22,2	88,33
V	21	1500	0,7	457,0	242,2	30,5	109,64
	29	1500	0,7	319,3	300,2	21,3	94,82
	30	1500	0,7	364,7	294,5	24,3	106,34
Середнє	1500	0,7	380,3	279,0	25,4	103,60	
VI	23	1500	0,8	472,7	249,6	31,5	116,78
	24	1500	0,8	441,7	310,0	29,4	135,72
	28	1500	0,8	403,7	275,0	26,9	109,81
Середнє	1500	0,8	439,3	278,2	29,3	120,77	



У варіанті з мінімальною масою мальків (0,3 г) вихід цьоголіток коливався в межах 11,8–13,6%, та в середньому склав 12,7%. За маси отриманих цьоголіток 220,5–202,4 г рибопродуктивність перебувала на рівні 35,31–44,39 кг/га. У варіанті з максимальною масою мальків (0,8 г) вихід був на рівні 26,9–31,5%, маса — 249,6–310,0 г, рибопродуктивність склала 109,81–135,72 кг/га.

Таким чином, в результаті зарибнення ставів мальками масою 0,3 г рибопродуктивність ставів в середньому по варіанту складала 39,85 кг/га, вихід риб з вирощування — 12,7%, що відповідало найменшим показникам в проведених дослідженнях. Вирощування цьоголіток веслоноса з більшою стартовою масою (0,8 г) сприяло покращенню рибогосподарських показників. Так рибопродуктивність збільшилася втричі і становила в середньому 120,77 кг/га, вихід риб збільшився до 29,3%. Найкращі результати за середньою масою були отримані від риб зі стартовою масою 0,7–0,8 г, і дорівнювали в середньому 279,0 г.

Визначення якісних показників цьоголіток, які в подальшому будуть використані для вирощування ремонту, проводили за головними селекційними індексами. Індекс довжини голови коливався від 66,90 у ставах VI варіанту до 70,34 у ставах I варіанту; коефіцієнт диференціації рядів між ними був достовірним та становив 4,61. За іншими індексами коефіцієнт диференціації рядів не перевищував потрібної похибки за всіма варіантами досліду. Індекс довжини риля коливався від 55,94 до 57,29, індекс високоспинності перебував у межах від 12,45 до 13,07, індекс обхвату тіла був на рівні 28,52–30,79. Коефіцієнт вгодованості за Фультоном збільшувався від 0,32 (I варіант) до 0,35 (VI варіант). За модифікованим коефіцієнтом вгодованості значення коливались від 1,43 до 1,59.

На підставі отриманих даних щодо визначення впливу індивідуальної маси мальків на результати вирощування цьоголіток веслоноса визначалася кореляційна залежність, яка показала наявність високого зв'язку між показниками, що вивчалися. Найбільш тісний зв'язок був встановлений між масою мальків та рибопродуктивністю: кореляційний показник становив 0,9779. Коефіцієнт кореляції між масою мальків під час зарибнення та середньою масою цьоголіток і виживанням був на рівні 0,8559 та 0,9023 відповідно. Спираючись на показники отримані в процесі кореляційного аналізу, нами були побудовані математичні моделі та отримані рівняння, які відображають залежність основних рибогосподарських показників при вирощуванні цьоголіток веслоноса від маси посадкового матеріалу. Отримані поліноміальні рівняння третього ступеня, досить чітко та з високою достовірністю відображають процес вирощування цьоголіток в залежності від стартової маси риб, про що свідчить високий коефіцієнт апроксимації, який коливається від 0,8506 до 0,9527.

Дисперсійний аналіз проведеного експерименту вказує на значний вплив індивідуальної маси посадкового матеріалу на основні рибогосподарські показники, що підтверджується високим рівнем достовірності ($P \leq 0,05$). Так частка впливу маси посадкового матеріалу на виживання складала 52%, на вагові показники цьоголіток — 26%, на рибопродуктивність — 61%.

Вихідні параметри мальків для зарибнення ставів є одним з визначальних чинників для отримання вищих показників виживання цьоголіток веслоноса і, як наслідок, рибопродуктивності.



ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Результати досліджень якості посадкового матеріалу показали, що індивідуальна маса мальків під час зарибнення істотно впливає на кінцеві показники вирощування цьоголіток веслоноса. Збільшення маси мальків від 0,3 до 0,8 г сприяє зростанню виживання від 12,7 до 29,3% та рибопродуктивності від 39,9 до 120,8 кг/га. Найкращі результати за середньою масою цьоголіток були отримані від риб зі стартовою масою 0,7–0,8 г, становлячи в середньому 279 г.

Отримані результати вказують на перспективність досліджень якісних характеристик рибопосадкового матеріалу, у зв'язку з можливим використанням їх у штучних та трансформованих акваторіях неспеціалізованого рибогосподарського призначення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Третяк О. М. Економічна ефективність ставового рибництва з використанням у полікультурі американського веслоноса / О. М. Третяк // Рибогосподарська наука України. — 2010. — № 1. — С. 112—122.
2. Механізми забезпечення прибутковості рибних господарств України / Н. І. Смирнюк, І. В. Буряк, О. В. Онученко [та ін.] // Рибогосподарська наука України. — 2009. — № 1. — С. 107—115.
3. Повышение эффективности прудового рыбоводства на основе расширения видовой структуры поликультуры рыб / И. Е. Янинович, И. И. Грициняк, Н. В. Гринжевский [и др.] // Аквакультура центральной и восточной Европы: настоящее и будущее : II съезд NACEE (Сети Центров по аквакультуре в Центральной и Восточной Европе) и семинар о роли аквакультуры в развитии села : матер. — Кишинев, 2011. — С. 290—294.
4. Третяк О. М. Методи підвищення біологічної продуктивності та поліпшення експлуатаційних характеристик ставів / О. М. Третяк, І. І. Грициняк // Фермерське рибництво. — К., 2008. — С. 142—173.
5. Виноградов В. К. Биологические основы разведения и выращивания веслоноса (*Polyodon spathula* (Walbaum)) / Виноградов В. К., Ерохина Л. В., Мельченков Е. А. — М. : Росинформагротех, 2003. — 344 с.
6. Mims S. D. Propagation and Culture of Paddlefish / S. D. Mims, R. J. Onders, W. L. Shelton // American Fisheries Society Symposium. — 2009. — № 66. — P. 357—383.
7. Mims S. D. Evaluation of three organic fertilizers for paddlefish, *Polyodon spathula*, production in nursery ponds / S. D. Mims, J. A. Clark, J. H. Tidwell // Aquaculture. — 1991. — № 99. — P. 69—82.
8. Зуева З. С. Выращивание веслоноса в прудах Астраханской области / З. С. Зуева, Л. И. Медная, А. И. Гунин // Биологические ресурсы Каспийского моря : Первая междунар. конф., сентябрь 1992 г. : тез. докл. — Астрахань, 1992. — С. 132—134.
9. Архангельский В. В. Выращивание сеголеток веслоноса в поликультуре с осетровыми рыбами / В. В. Архангельский, В. А. Крупий, А. А. Попова // Рыбное хозяйство : Прудовое и озерное рыбоводство и Информ. пакет. — 1998. — № 1. — С. 5—14. — (Серия : Аквакультура).



10. Онученко О. В. Основи рибогосподарського освоєння веслоноса *Polyodon spathula* / О. В. Онученко, О. М. Третяк, О. В. Кулешов. — К. : Вища освіта, 2003. — 111 с.
11. Технології виробництва об'єктів аквакультури : навчальний посібник / [Андрющенко А. І., Алимов С. І., Захаренко М. О., Вовк Н. І.]. — К., 2006. — 336 с.
12. Шерман І. М. Виробництво посадкового матеріалу веслоноса / І. М. Шерман, В. Ю. Шевченко, Н. О. Горшкова // Рибне господарство. — 2004. — Вип. 63. — С. 288—292.
13. Алёкин О. А. Основы гидрохимии / Алёкин О. А. — М. : Гидрометеиздат, 1970. — 444 с.
14. Жадин В. И. Методы гидробиологических исследований / Жадин В. И. — М. : Высшая школа, 1960. — 189 с.
15. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб / Чугунова Н. И. — М. : АН СССР, 1959. — 164 с.
16. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / Правдин И. Ф. — М. : Пищевая промышленность, 1966. — 375 с.

REFERENCES

1. Tretiak, O. M. (2010). Ekonomichna efektyvnist stavovoho rybnystva z vykorystanniam u polikulturi amerykanskoho veslonosa. *Rybohospodarska nauka Ukrainy, 1*, 112-122.
2. Smyrniuk, N. I., Buriak, I. V., Onuchenko, O. V., & Mazur, P. V. (2009). Mekhanizmy zabezpechennia prybutkovosti rybnykh gospodarstv Ukrainy. *Rybohospodarska nauka Ukrainy, 1*, 107-115.
3. Janinovykh, I. E., Grytsyniak, I. I., Grynzhhevskiy, N. V., & Shvetz, T. M. (2011). Povysheniye efektyvnosti prudovogo rybovodstva na osnov rasshireniya vidovoy struktury polikultury ryb. *Akvakultura tsentralnoj i vostochnoj Evropy: nastojassheje i budussheje. II sjezd NACEE (Seti Centrov po akvakulture v Tsentralnoj i Vostochnoj Evrope) i seminar o roli akvakultury v razvitiji sela. Kishiniov*, 290-294.
4. Tretiak, O. M., & Hrytsyniak, I. I. (2008). Metody pidvyschennya biologichnoji produktyvnosti ta polipshennya ekspluatatsijnykh kharakterystyk staviv. *Fernerske rybnystvo. Kyiv*, 142-173.
5. Vinogradov, V. K., Yerokhina, L. V., & Melchenkov, E. A. (2003). Biologicheskie osnovy razvedeniya i vyraschivaniya veslonosa (*Polyodon spathula* (Walbaum)). Moskva : FGNU Rosinformagrotekh.
6. Mims, S. D., Onders, R. J., & Shelton, W. L. (2009). Propagation and Culture of Paddlefish. *American Fisheries Society Symposium*, 66, 357-383.
7. Mims, S. D., Clark, J. A., & Tidwell, J. H. (1991). Evaluation of three organic fertilizers for paddlefish, *Polyodon spathula*, production in nursery ponds. *Aquaculture*, 99, 69-82.
8. Zujeva, Z. S., Mednaja, L. I., & Gunin, A. I. (1992). Vyraschivaniye veslonosa v prudakh Astarkhanskoj oblasti. *Biologicheskije resursy Kaspijskogo morya. Tezisy dokladov pervoj mezhdunarodnoj konf. Astrakhan*, 132-134.
9. Arkhangel'skij, V. V., Krupij, V. A., & Popova, A. A. (1998). Vyraschivaniye segoletok veslonosa v polikulture s osetrovymi rybami. *Rybnoje khozyajstvo. Ser.: Akvakultura. Inform. paket. Prudovoje i ozernoje rybovodstvo, 1*, 5-14.



10. Onuchenko, O. V., Tretiak, O. M., & Kuleshov, O. V. (2003). *Osnovy rybohospodarskoho osvoiennia veslonosa Polyodon spathula*. Kyiv : Vyscha osvita.
11. Andriushchenko, A. I., Alymov, S. I., Zakharenko, M. O., & Vovk, N. I. (2006). *Tekhnologii vyrobnytstva ob'ektiv akvakul'tury: navchalnyi posibnyk*. Kyiv.
12. Sherman, I. M., Shevchenko, V. J., & Gorshkova, N. O. (2004). Vyrobnytstvo posadkovogo materialu veslonosa. *Rybne hospodarstvo*, 63, 288-292.
13. Alyokin, O. A. (1970). *Osnovy gidrokhimiji*. Moskva : Gidrometeoizdat.
14. Zhadin, V. I. (1960). *Metody gidrobiologicheskikh issledovanij*. Moskva : Vysshaja shkola.
15. Chugunova, N. I. (1959). *Rukovodstvo po izucheniju vozrasta i rosta ryb*. Moskva : Izd-vo AN SSSR.
16. Pravdin, I. F. (1966). *Rukovodstvo po izucheniju ryb*. Moskva : Pischevaja promyshlennost.

ВЛИЯНИЕ СРЕДНЕЙ МАССЫ МАЛЬКОВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕГОЛЕТОК ВЕСЛОНОСА (*POLYODON SPATHULA WALBAUM*)

Н. А. Грудко, ogrudko@mail.ru, Херсонский государственный аграрный университет, г. Херсон

Цель. Определить оптимальную массу мальков в процессе выращивания сеголеток веслоноса (*Polyodon spathula Walbaum*). Адаптировать существующие технологии выращивания сеголеток к условиям юга Украины.

Методика. Проведение эксперимента, направленного на определение оптимальной массы мальков при выращивании сеголеток веслоноса проводили в прудах Днепровского осетрового завода. Было сформировано шесть вариантов, в которых масса мальков колебалась от 0,3 до 0,8 г, при плотности посадки 1,5 тыс. экз./га. Физико-химические, гидробиологические параметры выращивания, динамика темпа роста и питание определяли по общепринятым методикам в гидрохимии, гидробиологии и рыбоводстве. Результаты оценивали по средней индивидуальной массе, выходу, рыбопродуктивности и коэффициенту массонакопления.

Результаты. Среднемесячные показатели температуры воды в период выращивания составили 18,4–29,0°C. Среднесезонные показатели растворенного в воде кислорода были на уровне 5,79–6,15 мг O₂/дм³. Среднесезонные показатели зоопланктона колебались по вариантам от 5,39 до 7,37 г/м³. Основную роль в питании веслоноса играли представители *Cladocera*, часть которых в составе пищевого комка была на уровне 40,72–90,56%, из них *Daphnia sp.* составили 24,43–53,74%.

Анализ исследований качества посадочного материала показал, что масса мальков при зарыблении выростных прудов существенно влияет на показатели выращивания сеголеток веслоноса. Увеличение массы мальков от 0,3 до 0,8 г приводит к улучшению, в первую очередь, выхода с 12,7% до 29,3% и рыбопродуктивности с 39,9 до 120,8 кг/га. Лучшая средняя масса сеголеток была получена при зарыблении прудов мальками массой 0,8 г, и составил около 278 г. Коэффициент корреляции между массой мальков при зарыблении и средней массой сеголеток был на уровне 0,8559, выходом — 0,9023, рыбопродуктивностью — 0,9779.

Научная новизна. Представлена научная оценка целесообразности и возможности использования мальков разной массы для целевого выращивания сеголеток веслоноса.

Практическая значимость. Установлены и рекомендованы хозяйству оптимальные показатели массы мальков при выращивании сеголеток веслоноса.

Ключевые слова: веслонос (*Polyodon spathula Walbaum*), выход, выращивание сеголеток, динамика питания, масса мальков, рыбопродуктивность, реализация потенциала роста.



THE EFFECT OF MEAN FINGERLING WEIGHT ON THE RESULTS
OF YOUNG-OF-THE-YEAR PADDLEFISH (*POLYODON SPATHULA WALBAUM*)
REARING

N. Grudko, ovgrudko@gmail.com, Kherson State Agrarian University, Kherson

Purpose. To determine the optimum fingerling body weight during the process of young-of-the-year paddlefish (*Polyodon spathula Walbaum*) rearing. To adapt the existing technologies of young-of-the-year paddlefish rearing to conditions of southern Ukraine.

Methodology. An experiment aimed at determining the optimum fingerling body weight when rearing young-of-the-year paddlefish have been conducted in ponds of the Dniprovsky sturgeon hatchery and six variants have been provided, where fingerling weight ranged from 0.3 g to 0.8 g, stocking density was 1.5 thousand fish/ha. Physical-chemical and hydrobiological parameters of fish rearing, growth rate dynamics and fish feeding were determined according to generally accepted methods. The results were evaluated based on individual fish weight, mortality, fish productivity, meat accumulation coefficient.

Findings. Average water temperature in ponds during rearing period ranged within 18.4–29.0°. Dissolved oxygen was above 5.79 mg O₂/dm³. Average seasonal biomass of zooplankton ranged from 5.39 to 7.37 g/m³. Cladocerans played the main role in paddlefish nutrition. Their share in the gut content was up to 90.56%, of them *Daphnia* sp. composed up to 53.74%.

The analysis of the studies on fish seed quality demonstrated that the weight of fingerlings during fish stocking had significant effect on final parameters of young-of-the-year paddlefish rearing. An increase in fingerling body weight from 0.3 g to 0.8 g results to an increase first of all in survival rate from 12.7% to 29.3% and fish productivity from 39.9 to 120.8 kg/ha. Better mean weight of yearling was obtained when stocking the ponds with 0.8 g fingerlings and was 278 g. Correlation coefficient between fingerling body weight during stocking and mean young-of-the-year weight was within 0.8559, survival rate — 0.9023, fish productivity — 0.9779.

Originality. A scientific assessment, advisability, and possibility for using fingerling of different individual body weight for targeted rearing of young-of-the-year paddlefish have been presented.

Practical value. Optimal body weights of fingerlings during young-of-the-year paddlefish rearing have been determined and recommended.

Keywords: paddlefish (*Polyodon spathula Walbaum*), survival rate, fingerling rearing, feeding dynamics, fingerling body weight, fish productivity, growth rate.

