
ТЕХНОЛОГІЇ В АКВАКУЛЬТУРІ

УДК 639.371.15:597.553.2(28)

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ХАРІУС БАСЕЙНУ р. ТЕРЕБЛЯ ТА АСПЕКТИ ЙОГО ШТУЧНОГО ВІДТВОРЕННЯ

А.І. Мрук, І.Й. Великопольський, В.І. Устич

Інститут рибного господарства НААН України

Представлено морфологічну характеристику та результати штучного відтворення європейського харіуса басейну р. Теремля. Нерестове стадо харіуса в р. Теремля складається з плідників 3–4 років. За аналогічної середньої довжини тіла 20,4 см самиці мали масу 70,8 г, а самці — 69 г. Середня робоча плодючість самиць становила 1059 ікринок, об'єм еякуляту в самців — 0,05–0,2 мл, рухливість спермійів у середньому тривала 24 с. Виживаність ікринок під час інкубації була 21–30%, виживаність під час підрощування личинок живими кормами — 26,3%, маса цьоголіток — 2–5 г за довжини тіла 5–7 см.

Рід харіусових із родини лососевих є досить розповсюдженим у внутрішніх водоймах євразійського континенту, однак промислове значення має тільки сибірський харіус *Thymallus arcticus* (Pallas) та його підвиди і форми. Запаси його у Сибіру розподілені більш рівномірно, ніж запаси інших родів лососевих. У 2010 р. об'єми допустимого вилову сибірського харіуса в Росії були визначені в кількості 315 т. Забезпечення промислового вилову також відбувається за рахунок штучного відтворення та випуску у природні водойми підрощеної молоді сибірського харіуса, що за останні 10 років у Росії в середньому щорічно становило 0,57 млн екз., при цьому максимальна кількість — 1,7 млн екз. молоді у 2010 р. [1].

Регулярне відтворення сибірського харіуса здійснюється на Норильському рибзаводі, крім того, експериментальні роботи проводяться на Байкалі, Братському та Красноярському водосховищах і на Уралі. Як правило, відтворення відбувається шляхом відбору статевих продуктів від природних плідників з подальшою інкубацією та вирощуванням мальків. Маточні стада сибірського харіуса в індустріальних умовах на сьогодні ще не створені, однак дослідні роботи в даному напрямі мають значні перспективи, оскільки сибірський харіус відрізняється

великою кількістю швидкоростучих підвидів і форм [1].

Вилів байкальської популяції сибірського харіуса коливається від 150 до 250 т на рік. Поповнення промислового вилучення відбувається завдяки природному нересту, який забезпечує 9,0 млн екз. цьоголіток на рік, однак для підтримки стабільного вилову необхідне штучне відтворення, яке в перспективі має становити не менш як 2,0 млн екз. цьоголіток [2].

Інші види роду — харіус монгольський *Thymallus brevirostris* (Kessl.) та харіус європейський *Thymallus thymallus* (L.) промислового значення не мають, однак їх цінність, з точки зору забезпечення сталого розвитку водних екосистем, є беззаперечною. Європейський харіус — надзвичайно цікавий об'єкт аматорського рибальства, оскільки лов методом “нахлисту” вважається мистецтвом володіння засобами лову. На розвиток означеної методики ловлі риби працює низка підприємств, які виробляють надзвичайно широкий асортимент оснащення, одяг, плавзасоби. Означена ланка аматорського рибальства має також широке мультимедійне забезпечення: численну популярну літературу, періодичні видання, телебачення, інтернет.

Європейський харіус має досить широкий ареал, він зустрічається у ріках більшості країн європейського континенту: Росії, Великобританії, Франції, Швейцарії, Німеччини, Італії, Норвегії, Швеції, Румунії, Польщі та країнах колишньої Югославії [3, 4].

У Швейцарії харіус вважається найкращою річковою рибою, у Франції його шанобливо називають “шевальє”, в Італії йому надають перевагу перед іншими рибами. У минулому харіуса називали “риба-квітка” за приємний аромат та біле ніжне м’ясо, яке вважали цілющим [5].

У межах України він мешкає в гірських ділянках Дністра та його притоках, а також у басейні Дунаю в Закарпатській області. Своєю поведінкою харіус подібний до струмкової форелі. Харіусові дільниці в закарпатських ріках за тяжкістю аналогічні форелевим, однак зміщені в долинні ділянки рік та переважають в місцях, де відбулась вирубка лісу. Це пов’язано з особливістю живлення харіуса: значну частку в його раціоні складають повітряні комахи, які віддають перевагу більш освітленим та сонячним ділянкам рік. Він мешкає в річках Закарпаття на висоті 1000–1690 м над р. м., висотна амплітуда заселення гірських річок — 831 м, однак оптимальні умови для його існування — це річки на висоті 250–850 м над р. м. Поширення на висоті в межах 1000 м пояснюється тим, що гірські річки Закарпаття здебільшого мають дрібну гальку до самих джерел та не мають водоспадів, які в інших річках перешкоджають проникненню харіуса у вищі ділянки річок [4].

Статевозрілість у харіуса настає в трирічному віці. Плодючість у вперше дозрілих риб — близько 1500 ікринок. Час та термін розмноження харіуса залежать від гідрологічного та температурного режимів річки. Уперше в сезоні нерест може відбуватись за температури близько 6°C, масово — за 10–12°C. У таких умовах тривалість нерестового періоду скорочується до одного тижня [6].

Самці під час нересту набувають яскравого шлюбного забарвлення — у них між рядками луски з обох боків тіла та на череві за грудними плавцями тягнуться золотаві смужки. Самиці забарвлені одноманітніше: у них пере-

важають зеленкуваті та сріблясті відтінки [6].

На початку минулого століття продуктивність харіуса та струмкової форелі у річках Карпатського регіону перебувала майже на одному рівні, а на відкритих дільницях у харіуса переважала на 15–20%, що складало 60–100 кг/км річки [4, 7]. Упродовж другої половини ХХ ст. запаси лососевих риб катастрофічно знизились через низку чинників антропогенного характеру. Внаслідок цього харіуса з метою збереження було внесено до ряду природоохоронних формулярів, у тому числі до “Червоної книги України” [8, 9].

Сучасний стан європейського харіуса є критичним, він зустрічається в річках дунайського басейну (верхів’ї Тереблі та її верхніх притоках, Тересві, Рікі, в Тисі, Лютянці, Тур’я, Пруті, Ужі, Латориці, Боржаві) та в басейні Дністра: Лімниці, Бистриці Солотвинській та Бистриці Надвірнянській. Стабільний стан та підтримання його самовідтворювальних популяцій у ріках на сьогодні можливі тільки за рахунок штучного розведення [10–13].

Штучне відтворення харіуса на територіях України спостерігалось на початку минулого століття, коли Закарпатська область входила до складу Австро-Угорської імперії, однак ці роботи мали епізодичний характер та не дали істотних результатів [4].

Дослідження біології європейського харіуса в умовах антропогенного тиску та особливості його штучного відтворення на сучасному етапі регулярно проводяться в Польщі у селекційно-генетичному центрі лососевих риб “Руткі”, відділенні Інституту рибного господарства у м. Ольштин [14].

Відтворення та зариблення польських рік цьогорітками харіуса здійснюють у господарстві “Лопушно”, що є найбільшим та відомим закладом з відтворення аборигенних лососевих риб у Польщі. У цьому господарстві сформоване domestikоване ремонтно-маточне стадо європейського харіуса, яке забезпечує щорічний випуск у природні водотоки 15 тис. цьогоріток, середньою масою 3–5 г [15–18].

Останнім часом європейського харіуса почали відтворювати у фермерських

господарствах Росії, однак об'єми незначні та мають тільки комерційне значення, оскільки вартість 1 екз. цьоголітки коштує 100 російських рублів [19].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Дослідження з відтворення харіуса проводили у 2008–2010 рр. Матеріалом для роботи служили екземпляри, відловлені з річок Теремля та Чорна, яка є притокою Теремлі. Місце відлову розташоване в урочищі Чорна Ріка на території Національного природного парку “Сине-вір” та верхів’ї Теремлі. Риб відловлювали на перекатах підсаками та нахлистовими вудками. Відловлено та проаналізовано 106 особин харіуса різного віку, в тому числі за роками: 21 екз. — у 2008 р., 50 — у 2009 р. та 35 екз. — у 2010 р.

Біологічну оцінку риб проводили на живому матеріалі за схемою, розробленою І.Ф. Правдіним (1966) для лососевих риб [20].

З метою уникнення травматизації риб проводили їх анестезію препаратом “Пропісцин” польського виробництва. Меристичні показники вимірювали за допомогою лінійки та штангенциркуля. Масу риб визначали на електронних вагах. Вік риб встановлювали за лускою, яку брали вище бокової лінії під спинним плавцем. Ікринки фіксували у 4% розчині формаліну, масу ікринок визначали за допомогою торсіонних терезів, а діаметр — штангенциркулем.

Тривалість рухливості спермій визначали під мікроскопом за допомогою секундоміра. Статистичне опрацювання отриманих даних здійснювали за допомогою прикладного програмного пакета Statistica 6.0 [21]. Вирощування риб проводили за технологію, прийнятою для райдужної форелі [22].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати морфометричних промірів 3–4-річних самиць та самців європейського харіуса представлені у табл. 1, 2.

Узагальнена таблиця меристичних ознак показала, що середня маса тіла самиць була незначно нижчою, ніж у самців, та становила 118,2 г проти 123,2 г. Проте межі коливань були значними

(58–246 г та 42–179 г відповідно), про що свідчив високий коефіцієнт варіабельності — 46,5 у самиць та 34,4 у самців. Середня довжина тіла при цьому була близькою в обох груп плідників — 24,2 см у самиць та 23,9 см у самців, її мінливість мала помірні значення: 12,1 та 8,9 відповідно.

Мінливість метричних значень тіла у самиць була невисокою та помірною, за винятком маси тіла, що, на нашу думку, пов'язано із формуванням репродуктивної системи самиць, яка є індивідуальною та залежить від комплексу факторів. Найменше варіювала довжина тіла риб.

Досліджені самиці відрізнялись більшою довжиною рила — 31% довжини голови проти 28% у самців, однак верхньощелепна та нижньощелепна кістки були довшими у самців та становили 36,6 та 47,7% довжини голови, тоді як у самиць ці значення — 35,2 та 46,3% відповідно.

Самці відрізнялись високоспинністю, яка відносно до довжини тіла (за Смітом) дорівнювала 24,3% проти 22,1% у самиць.

Статевий диморфізм у харіуса, за літературними даними, проявляється у більшій довжині основи спинного та анального плавців у самців [4]. За нашими даними, ця різниця візуально не спостерігалась, тому що була незначною (менше 1%).

Основними ознаками статевого диморфізму були шлюбне вбрання у самців у вигляді жорстких наростів на слизовому покритті луски та наявність у самиць незначного генітального виросту — яйцекладу, який мав вигляд білої трубочки довжиною від 0,5 до 2 мм.

Аналіз розмірно-вагового складу риб нерестового стада 2008 р. продемонстрував, що самиці були більшими за самців, середня лінійна довжина їх тіла дорівнювала 22,3 см проти 20,6 см. Середня маса самиць становила 185 г, самців — 130 г [23, 24].

Середня робоча плодючість зрілих самиць — 558 ікринок із межами коливань 160–1107 ікринок, що було значно нижче літературних даних — 1500–2000 ікринок [3, 4, 6].

Об'єм еякуляту в самців становив 0,05–0,2 мл, рухливість спермій у серед-

Таблиця 1. Морфометрична характеристика самиць харіуса

Показник	Відсоток		Межі коливань	$M \pm m$	δ	Cv
	довжини тіла	довжини голови				
Довжина всієї риби, см			21,7–31,5	24,18±2,91	0,68	12,04
Довжина за Смітом, см			19,0–28,0	22,21±2,69	0,63	12,11
Довжина без с. см			17,5–28,0	20,84±2,75	0,65	13,21
Довжина тулуба, см			15,5–21,5	16,51±2,52	0,59	15,26
Довжина риля, мм	6,11	31,29	11,0–22,0	13,56±3,93	0,93	28,99
Діаметр ока, мм	5,0	25,63	8,0–13,0	11,11±1,28	0,30	11,50
Довжина середньої частини голови, мм	13,96	71,53	26,0–40,0	31,0±3,79	0,89	12,22
Довжина голови, мм	19,51		40,0–55,0	43,34±4,90	1,16	11,31
Заоковий відділ голови, мм	9,81	50,25	20,0–27,0	21,78±2,84	0,67	13,04
Висота голови за потилицею, мм	13,86	71,02	20,0–44,0	30,78±6,20	1,46	20,14
Довжина верхньощелепної кістки, мм	6,88	35,26	12,0–18,0	15,28±2,02	0,48	13,25
Довжина нижньощелепної кістки, мм	9,03	46,29	18,0–26,,0	20,06±2,01	0,47	10,04
Висота тіла						
найбільша, мм	22,14		38,0–64,0	49,17±8,60	2,03	17,50
найменша, мм	7,13		12,0–20,0	15,83±3,07	0,72	19,41
Антидорсальна відстань, мм	36,57		65,0–105,0	81,22±11,52	2,72	14,19
Постдорсальна відстань, мм	39,12		65,0–120,0	86,89±13,48	3,18	15,51
Антивентральна відстань, мм	47,08		90,0–130,0	104,56±14,83	3,50	14,19
Антианальна відстань, мм	69,96		130,0–198,0	155,39±20,80	4,90	13,38
Довжина хвостового стебла, мм	15,53		28,0–42,0	34,5±4,55	1,07	13,20
Довжина основи D, мм	20,68		40,0–63,0	45,94±7,38	1,74	16,05
Найбільша висота D, мм	13,11		20,0–40,0	29,11±5,04	1,19	17,31
Довжина основи А, мм	9,33		16,0–28,0	20,72±3,12	0,74	15,06
Найбільша висота А, мм	12,23		20,0–37,0	27,17±5,47	1,29	20,13
Довжина Р, мм	15,08		30,0–40,0	33,5±3,57	0,84	10,65
Довжина V, мм	14,16		26,0–40,0	31,44±4,91	1,16	15,62
Відстань між Р і V, мм	29,12		50,0–85,0	64,67±10,74	2,53	16,61
Відстань між V і А, мм	24,34		40,0–75,0	54,06±8,71	2,05	16,12
Маса риби, г			58,0–246,0	118,17±54,96	12,95	46,51
Коефіцієнт вгодованості			0,67–1,33	1,03±0,21	0,005	20,82

Таблиця 2. Морфометрична характеристика самців харіуса

Показники	Відсоток		Межі коливань	M±m	δ	Cv
	ДОВЖИНИ тіла	ДОВЖИНА ГОЛОВИ				
Довжина всієї риби, см			19,2–26,5	23,98±2,12	0,67	8,85
Довжина за Сміттом, см			17,4–24,2	21,79±2,12	0,67	9,72
Довжина без с. см			16,8–23,0	20,61±2,08	0,66	10,11
Довжина тулуба, см			13,0–18,5	16,56±1,87	0,59	11,32
Довжина рила, мм	5,55	28,01	10,0–15,0	12,10±1,79	0,57	14,81
Діаметр ока, мм	5,46	27,55	8,0–14,0	11,90±1,79	0,57	15,06
Довжина середньої частини голови, мм	14,27	71,99	28,0–32,0	31,10±3,28	1,04	10,55
Довжина голови, мм	19,83		37,0–48,0	43,20±3,55	1,12	8,22
Заоковий відділ голови, мм	10,88	54,86	18,0–29,0	23,70±3,09	0,98	13,05
Висота голови за потилицею, мм	13,95	70,37	25,0–40,0	30,40±4,84	1,53	15,90
Довжина верхньощелепної кістки, мм	7,25	35,57	10,0–20,0	15,80±2,90	0,92	18,34
Довжина нижньощелепної кістки, мм	9,45	47,69	18,0–25,0	20,60±2,46	0,78	11,94
Висота тіла						
найбільша, мм	24,3		30,0–65,0	53,0±11,05	3,49	20,84
найменша, мм	7,80		11,0–21,0	17,0±3,09	0,98	18,18
Антидорсальна відстань, мм	36,39		65,0–90,0	79,30±8,12	2,57	10,25
Постдорсальна відстань, мм	40,0		65,0–100,0	87,20±10,73	3,39	12,30
Антивентральна відстань, мм	47,41		80,0–120,0	103,30±11,26	3,56	10,90
Антианальна відстань, мм	71,87		122,0–175,0	156,60±16,38	5,18	10,46
Довжина хвостового стебла, мм	16,29		32,0–40,0	35,5±3,06	0,97	8,63
Довжина основи D, мм	21,48		32,0–55,0	46,80±6,89	2,18	14,73
Найбільша висота D, мм	13,86		22,0–35,0	30,20±3,36	1,06	11,13
Довжина основи A, мм	9,68		14,0–25,0	21,10±3,48	1,10	16,49
Найбільша висота A, мм	11,93		20,0–30,0	26,0±3,37	1,06	12,95
Довжина P, мм	15,28		24,0–40,0	33,30±4,06	1,28	12,18
Довжина V, мм	14,32		22,0–35,0	31,20±3,91	1,27	12,53
Відстань між P і V, мм	29,37		48,0–75,0	64,0±9,12	2,88	14,24
Відстань між V і A, мм	24,46		45,0–60,0	53,30±6,41	2,03	12,03
Маса риби, г			42,0–179,0	123,15±42,37	13,40	34,40
Коефіцієнт вгодваності			0,80–1,37	1,14±0,19	0,006	16,52

ньому — 24 с. Через низку плодючість самців виникла необхідність вилучення у них сім'яників методом розтину. Після протирання через сито їх використовували для запліднення, проте цей захід був малоефективним, оскільки запліднення було лише 53%.

У 2009 та 2010 рр. плідники мали більш рівномірні показники, але риб масою, яка перевищувала 100 г, були одиниці. За аналогічної середньої довжини тіла 20,4 см самиці мали масу 70,8 г, а самці 69 г. При цьому в уловах переважали самиці, яких було вдвічі більше. Серед загальної кількості самиць статевозрілими були 30%. Текучість самиць відбулась за температури 9°C, тривалість нерестового періоду становила 12 днів. Плодючість самиць у 2009–2010 рр. була вищою порівняно із 2008 р. та в середньому складала 1059 ікринок з межами коливань 727–1818 ікринок (табл. 3).

Об'єм еякуляту в самців коливався від 0,2 до 0,5 мл, рухливість спермій в середньому становила 17 с з межами коливань 7–28 с.

Якісні характеристики незапліднених ікринок європейського харіуса: середня маса — 10,3 мг, діаметр 2,1 мм.

Процес “набрякання” ікринок тривав упродовж 2 годин. У цей період у ікринці проходять складні біохімічні процеси, які зміцнюють її зовнішню оболонку, де відбувається утворення перивітелинового простору, який зберігається до викльову. Через 2 години маса ікринок зростала та становила 30,4 мг, діаметр при цьому збільшився до 3,7 мм, що дорівнювало 195% та 76% відповідно (табл. 4).

Запліднення ікри у 2009–2010 рр. складало 60–90%. Інкубацію проводили в апараті Шустера. Ікра харіуса після запліднення досить клейка, тому потребує ретельного промивання, яке необхідно здійснювати дуже обережно, оскільки оболонка ікринки є надзвичайно ніжною та тонкою, через що вона схильна до травматизації.

Плідників харіуса після відбору статевих продуктів випускали в річку, це необхідне з огляду на низку чинників, а саме: утримання диких плідників вимагає додаткових витрат у разі організації годівлі живими кормами, а також через відсутність законодавчих актів щодо вилучення червонокнижних об'єктів іхтіофауни з метою їх відтворення.

Тривалість ембріогенезу за температури води 8–12°C становила 18–21 день.

Таблиця 3. Рибницька характеристика самиць харіуса, травень 2009 р.

Показник	Довжина тіла за Смітом, см	Маса тіла, г	Маса відібраної ікри, г	Робоча плодючість, ікринок
<i>M</i>	20,23	70,82	11,45	1059
<i>m</i>	0,79	7,14	3,53	318,43
δ	0,24	2,15	1,06	96,01
<i>Cv</i>	3,89	10,08	30,83	30,34

Таблиця 4. Розмірно-вагова характеристика ікринок харіуса ($n=78$)

Показник	Маса ікринки, мг		Діаметр ікринки, мм	
	до запліднення	після запліднення	до запліднення	після запліднення
<i>M</i>	10,92	30,36	2,18	3,67
<i>m</i>	1,58	3,27	0,14	0,20
δ	0,32	0,66	0,003	0,004
<i>Cv</i>	14,46	10,79	6,70	5,48

Таблиця 5. Результати підрощування личинок харіуса

Вид корму	Посаджено, екз.	Виловлено, екз.	Вживаність, %
Стартовий корм	3000	222	7,4
Живі корми	5000	1315	26,3
Стартовий корм	3000	537	17,9
Живі корми			

Викльов вільних ембріонів проходив упродовж доби. Стадія “спокою” вільних ембріонів тривала 6–10 днів, перехід на зовнішнє живлення спостерігали на 15–18-й день після викльову.

Личинки, в яких жовтковий мішок розсмоктався на 50%, мали масу тіла від 11 до 13 мг, довжину 9–12 мм. Гідрохімічні та гідрологічні умови за раннього онтогенезу харіуса відповідали природним, оскільки водопостачання здійснювали з річки, де мешкало батьківське покоління. Вихід з інкубації за роки досліджень був низьким — 21–30%. Значну загибель ікринок під час ембріогенезу спостерігали на стадії гастрюляції та перед викльовом. Негативно впливало на ембріогенез підвищення температури понад 10°C, оскільки це сприяло блискавичному розвитку сапролегніозу, який охоплював здорові ікринки. На нашу думку, низькі показники виживання ікринок пов’язані з першим нерестом у основної кількості самиць та недостатньою кількістю і низькою якістю спермій у самців.

Крім того, загибель личинок спостерігали під час їх переходу на зовнішнє живлення. Дослідження з переведення на зовнішнє живлення личинок та їх підрощування проводили з використанням трьох варіантів годівлі: штучним стартовим кормом (“Біооптимал”, виробник БІОМАР); живими кормовими організмами (наупліями артемії та моїнами) та почерговим режимом годівлі штучними і живими кормами. Підрощування тривало 30 днів, годівлю проводили 6 разів на день. Результати наведено в табл. 5.

Найкращі результати отримано за використання живих кормів. При цьому науплії артемії виявились для личинок більш привабливим та, відповідно, ефективним кормом. За даними польських учених, виживаність дорівнює 17, 63 та 48% відповідно [18].

У 2008 р. цьоголіток вирощували у ставі за екстенсивною технологією, оскільки невелика кількість молоді унеможлилювала годівлю штучними кормами. Упродовж вегетаційного періоду, який становив 155 діб, цьоголітки набрали масу 4 г за довжини тіла 7 см.

У 2009–2010 рр. молодь вирощували в басейнах із використанням штучних кормів. Інтенсивність росту цьоголіток також була невисокою, маса молоді не перевищувала 5 г, межі коливань — 2–5 г. Вихід цьоголіток за вирощування на штучних кормах становив 21% підрощеної молоді. У Польщі виживаність цьоголіток становить 30% підрощених личинок.

Достовірні причини низького виходу з інкубації та вирощування встановити протягом 3 років не було можливим. Європейський харіус віком 0–2+, отриманий методом штучного відтворення, мав наступні показники маси тіла та довжини: цьоголітки — 4 г (7 см), дволітки — 26 г (15,5 см), трилітки — 46,3 г (18,5 см). Темп росту європейського харіуса в штучних умовах проти особин із природних водойм виявився нижчим: у цьоголіток — на 40%, у дволіток — на 56% та у триліток — на 47%.

ВИСНОВКИ

Нерестову популяцію харіуса з р. Тереля та її приток складали, в основному, плідники 3–4 років, при цьому спостерігали кількісну перевагу самиць.

Дослідження з відтворення європейського харіуса засвідчили можливість його штучного розведення в умовах українських господарств. Середня плодючість самиць за середньої маси тіла 70,8 г та довжини 20,2 см складала 1059 ікринок та була нижчою, ніж зазначено в літературі минулого століття (1500). Об’єм яєкулата в самців також був невисоким та

становив 0,05–0,2 мл, рухливість сперміїв у середньому тривала 24 с.

Незапліднена ікра європейського хариуса мала такі розмірно-вагові характеристики: діаметр — 2,1 мм, середня маса — 10,3 мг. Після двогодинного “набря-

кання” маса ікринок зростала до 30,4 мг (195%), діаметр при цьому збільшився до 3,7 мм (76%).

Годівля личинок живими кормами показала вищу виживаність — 26,3% проти 7,4% за використання штучних кормів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Литвиненко А.И. Семенченко С.М. Современное состояние запасов и искусственного воспроизводства ценных видов рыб Сибири и Урала // Материалы междунар. науч.-практ. конф. “Аквакультура Европы и Азии: реалии и перспективы развития и сотрудничества” (1–7 августа 2011 г., Улан-Удэ); под общ. ред. д-ра биол. наук А.И. Литвиненко. — Тюмень, 2011. — С. 107–110.
2. Бобков А.И. Потенциальные объемы искусственного воспроизводства байкальского омуля и других ценных видов рыб в озере Байкал // Материалы междунар. науч.-практ. конф. “Аквакультура Европы и Азии: реалии и перспективы развития и сотрудничества (1–7 августа 2011 г., Улан-Удэ); под общ. ред. д-ра биол. наук А.И. Литвиненко. — Тюмень, 2011. — С. 15–17.
3. Janković D. Sistematik i ekologija lipjena Jugoslavije // Bioloski Institut., Beograd. — 1960. — 144 s.
4. Дук В. Lipan podhorni [*Thymallus thymallus* (L) 1758] v různých nadmorských polohách ČR a Zakarpatske Ukrajinu SSSR. // Vydavatel'stvo Slovenskej Akademie vied v Bratislave. — Bratislava 1958. — 31 s.
5. Уолтон И. Философия рыбалки // ОЛМА Медиа Групп. — М., 2011. — С. 199–205.
6. Фауна України. — К., 1986. — Т. 8, вип. 1.
7. Протасов А.А. Состояние сырьевых запасов ручьевой и радужной форели в реках Закарпатской области УССР // Отчет НИИ прудового и озерно-речного рыбного хозяйства. — Львов, 1948. — 76 с.
8. Червона книга України (Тваринний світ) [ред. М.М. Щербак]. — К.: Українська енциклопедія, 1994. — 456 с.
9. Червона книга України (Тваринний світ) [ред. член-кор. І.А. Акімов]. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 624 с.
10. Мрук А.І., Устич В.І., Маслянка І.І. Сучасний стан та перспективи відтворення цінних лососевих видів риб в Закарпатті // Науч. сборник “Проблемы воспроизводства аборигенных видов рыб”. — К.: Світ рибалки, 2005. — С. 196–200.
11. Didenko A., Mruk A., Kruzhylina S. Challenges to restoration of salmonids in streams of the Ukrainian part of the Carpathians // International Workshop on the Restoration of Fish Populations, September 1–4, 2009. — Düsseldorf, Germany. — P. 25.
12. Didenko A., Mruk A. Conservation and restoration of nativ salmonids in Ukrainian Carpathians: perspectives and challenges // International Symposium / Advances in the Population Ecology of Stream Salmonids / May 17–23, 2010. Luarca, Asturias, Spain.
13. Журавлев О.И. Товарное разведение байкальского хариуса // Рыбное хозяйство. — 2005. — № 4. — С. 29–317.
14. Dobosz S., Goryczko K., Grudniewska J. Kuzminski Zaktad Hodowli Ryb Lososiowatych Rutki Proba bilansu cwiercwiecza dzialalnosci // Komunikaty rybackie. — 2009. — № 6. — P. 20–24.
15. Szmyt M., Gudniewska J. Aktualny stan prac poswieconych aktywnej ochronie lipienia europejsiego (*Thymallus thymallus* L.) // Komunikaty rybackie. — 2005. — № 2. — P. 27–30.
16. Gudniewska J., Dobosz S., Szmyt M. Produkcja mantriatu zarybieniowego lipienia dla rzek pomorskich w latach 2003–2005 // Komunikaty rybackie. — 2006. — № 4. — P. 15–20.
17. Gudniewska J., Szmyt M. Produkcjamateriatu zarybieniowego lippienia dla rzek pomorskich // Komunikaty rybackie. — 2003. — № 2. — P. 8–10.
18. Нрус М., Ковалеwsка-Нрус І., Еплер Р. Wplyw zywieniaWybranymi paszami na podcow larw i narubky lipienia // Komunikaty rybackie. — 2006. — № 1.
19. Козлов В.И., Козлов А.В. Комерческая аквакультура. — М., 2008. — 166 с.
20. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. — М.: Пищ. пром-сть, 1966. — 376 с.
21. Горкавий В.К., Ярова В.В. Математична статистика. — К.: Професіонал, 2004. — 384 с.
22. Канидьев А.Н., Новоженин Н.П., Гамыгин Е.А., Титарев Е.Ф. Инструкция по разведению радужной форели. — ВНИИПРХ, 1985. — 60 с.
23. Mruk A., Ustych V. First experience of artificial reproduction of the european grayling (*Thymallus thymallus*) in Ukraine // International Workshop on the Restoration of fish Populations (Dusseldorf, Germany, 1–5 Sept. 2009) — Dusseldorf, 2009. — P. 63.

24. Мрук А. Штучне відтворення європейського хариуса *Thymallus thymallus* (L) // Матеріали міжнарод. конф. “Сбалансоване природопольовання: сучасний погляд, тенденції і перспективи”. — Херсон, 2010. — С. 57–58.

ЕВРОПЕЙСКИЙ ХАРИУС БАСЕЙНА р. ТЕРЕБЛЯ И АСПЕКТЫ ЕГО ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА

А.И. Мрук, И.И. Великопольский, В.И. Устич

Представлена морфологическая характеристика и результаты искусственного воспроизводства европейского хариуса бассейна р. Теребля. Нерестовое стадо хариуса в р. Теребля состоит из производителей 3–4 лет. При аналогичной средней длине тела 20,4 см самки имели массу 70,8 г, а самцы — 69 г. Средняя рабочая плодовитость самок составляла 1059 икринок, объем эякулята у самцов — 0,05–0,2 мл, подвижность спермиев в среднем длилась 24 с. Выживаемость икринок за время инкубации была 21–30%, выживаемость за время подращивания личинок живыми кормами — 26,3%, масса сеголеток — 2–5 г при длине тела 5–7 см.

EUROPEAN GRAYLING OF THE TEREPLYA RIVER BASIN AND ASPECTS OF ITS ARTIFICIAL REPRODUCTION

A. Mruk, I. Velikopol'skiy, V. Ustich

There has been presented the morphological characteristics and results of artificial reproduction of European grayling of the Tereblya River basin. The grayling spawning brood stock in the Tereblya River consists of 3–4-year old breeders. With similar average body length — 20.4 cm, females had a weight of 70.8 g, while males — 69.0 g. Average working fecundity of females was 1059 eggs. Ejaculate volume of males was 0.05–0.2 ml, sperm mobility was on average 24 sec. Incubation output was 21–30%, larva survivability during feeding on living feeds — 26.3%, 0+ fish reached the body weight of 2–5 g with body length of 7 cm.

УДК 574.24

ПРОЯВЛЕНИЕ ЭФФЕКТА ГРУППЫ У РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) В УСЛОВИЯХ СТРЕССА

В.Н. Подопригора

Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь

Исследованы отличия параметров роста отдельных особей мальков форели в условиях одиночества и группы. Нахождение в группе смягчает влияние стресс-факторов. Одиночество является стрессом для мальков форели и в сочетании с воздействием других стресс-факторов может вызывать смерть. Полученные данные позволяют утверждать, что теория эффекта группы неразрывно связана с теорией стресса.

Исследования особенностей влияния фотопериода и параметров “жизненного пространства” на рост отдельных особей радужной форели позволили установить, что примерно 20% общего варьирования длины мальков обусловлено длиной фотопериода и около 80% приходится на долю других (модифицирующих) факто-

ров [4]; 8% общего варьирования длины мальков зависит от объема жизненного пространства и около 92% приходится на долю модифицирующих факторов [5].

Как видим, в результате этих экспериментов влияние изучаемых факторов незначительно. Возникает вопрос: какие еще факторы оказывали влияние на рост