
ТЕХНОЛОГІЇ В АКВАКУЛЬТУРІ

УДК 639.3

ВІДТВОРЕННЯ ДУНАЙСЬКОГО ЛОСОСЯ (*HUSCHO HUSCHO* [L])

А.І. Мрук, В.І. Устич

Інститут рибного господарства, м. Київ

Наведено результати відтворення дунайського лосося в Україні від плідників вирощених у неволі. Зазначено, що умови, які не відповідали природним, уповільнюють накопичення маси тіла та статеве дозрівання риб. Відпрацьовано методи відбору статевих продуктів, запліднення ікри, її інкубації та підрощування молодняку.

За таксономічним статусом дунайський лосось, відповідно до сучасної систематики лососевих риб, належить до роду Тайменів (*Huscho*). Його ареал поширення — ріки басейну Дунаю. В Україні головатиця (місцева назва дунайського лосося) в межах Закарпаття населяла ріки Тересву, Теремлю, Ріку, які є притоками Тиси, а також Чорну і Білу Тиси, в Прикарпатті притоки Пруту.

Дунайський лосось має особливу генетичну цінність як представник найдревнішої гілки лососевих риб [1]. Крім того, слід зазначити, що він — високоцінна в харчовому відношенні риба, проте була віднесена до числа непромислових видів через низьку чисельність популяції.

Сучасний стан популяції дунайського лосося в Україні перебуває на межі повного знищення. Законодавчі обмеження, які стосуються вилову риб не розв'язують проблеми захисту зазначеного виду [2, 3]. Досвід країн придунайського регіону свідчить, що основою збереження популяції дунайського лосося є його штучне відтворення. Термін відтворення має кілька визначень. Найбільш правильним в умовах, що склалися, є таке визначення канадських учених Д. Сноу та Б. Міні, яке стосується атлантичного лосося: "Відтворювальними можна вважати такі заходи з управління запасами лосося (не включаючи сюди заходи з охорони місць мешкання та загальну регуляцію риболовства), які б дали змогу

водоймі підвищити рівень рибопродуктивності порівняно з сьогоднішнім" [4]. Отже, основною метою відтворення дунайського лосося є формування вихідних ремонтно-маточних стад.

Пріоритет з відтворення та культивування дунайського лосося належить Словаччині. Ю. Голчік з співавторами в своїй монографії "Главатка" повідомляють про штучне вирощування гаваток у водоймах Будатінського замку (Словаччина) у 1690 р. При цьому автори вважають, що риби, які вирощувались у ставах були виловлені з природних водойм [5].

В інших публікаціях І. Новака та Ю. Голчіка детально описана низка прикладів культивування гаватки вченими та аматорами у країнах Європи впродовж двох минулих століть, проте без істотних досягнень.

Значним кроком щодо збереження популяції гаватки в Словаччині була постанова Землеробської Ради в Братиславі у 1924 р., яка визначила головним з відтворення дунайського лосося господарство під Змієвом, та зобов'язала ловити плідників в Ораві, відбирати ікру, інкубувати її, підрощувати молодь та випускати в Ораву, а також формувати domestikоване маточне поголів'я. Через рік у Міністерстві землеробства у Празі підготували Меморандум про необхідність створення центру з відтворення гаватки потужністю 0,5 млн ікринок щороку. Запланований центр мав забез-

печувати молоддю дунайського лосося Словаччину, Підкарпатську Русь та Молдавію. Проте Меморандум залишився поза увагою [6, 7].

Історія штучного відтворення гаватки на р. Орава має понад 100-літню традицію, про що відомо з історичного огляду Івашка, який є автором чисельних публікацій з біології, технології відтворення та розведення головатиці [8].

Заслуговує на увагу досвід професора І. Франке з Любляни, який у 1903 р. отримав 25 тис. личинок від самиць дунайського лосося, виловлених з р. Любляниці. В Югославії у 1914–1934 рр. від природних плідників гаватки отримали 1,1 млн ікринок. Вихід личинок з інкубації становив 93%, чверть отриманих личинок експортували за кордон [9].

В. Владиковим освітлені факти розведення гаватки на території Закарпаття у 30-х роках минулого століття. Було проведено відбір статевих продуктів у плідників, виловлених з ріки Тересви, проте під час інкубації за неправильних маніпуляцій личинки загинули [10].

За висновками Б. Костомарова, невдалі спроби відтворення дунайського лосося свідчили про недостатню обізнаність з його біологією [11].

З метою об'єднання зусиль дослідників з цієї проблеми Земським урядом Підкарпатської Русі (сучасна Закарпатська область) у 1936 р. було проведено Наукову конференцію, присвячену дунайському лосося, на якій розглядалися питання збереження цього об'єкта, його охорони, а також перспективи штучного розведення. Початок Другої світової війни завадив цим починанням.

Після закінчення війни у Словаччині було засновано рибницьку школу для підготовки спеціалістів з відтворення та культивування гаватки і лососевих риб. Ініціатором був аматор С. Івашка, який на той час досяг значних результатів, оскільки заклав основні методичні та технологічні основи розведення дунайського лосося. Крім того, було створено низку господарств, які успішно працюють і донині [5].

В Україні спрямованих робіт з відтворення Дунайського лосося не проводили, крім поодиноких випадків надходження заплідненої ікри від бракон'єрів

на форелевий завод, розташований на потоці Верхній Дубовець. Такі випадки не фіксували, оскільки особи, які мали стосунок до неконтрольованого лову, зберігали анонімність, уникаючи законодавчої відповідальності. Відповідно результативність цих спроб була негативною [12].

Метою наших досліджень було відтворення та формування domestикованого стада дунайського лосося, що походить з р. Тересва.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Матеріалом для досліджень слугували чотирирічні особини дунайського лосося, яких восени 2003 р. було виловлено з р. Тересви у віці дволіток. На час виловлення з ріки головатиці мали масу від 200 до 400 г. Риб перевезли у стави ТзОВ “Фактор”, де їх утримували до 2006 р. Годівлю риб проводили живою малоцінною рибою (карасем, пічкурем, голяном, верховодкою). За час утримання в неволі риби набрали масу від 760 до 1950 г. Відбір статевих продуктів, запліднення, інкубацію ікри та підрощування вільних ембріонів проводили за технологією, прийнятою для райдужної форелі.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За результатами бонітування навесні 2006 р. визначено, що сім особин дунайського лосося у чотирирічному віці не мали статевого диморфізму, проте при індивідуальному огляді самці були дозрілими, і риб розподілили за статтю таким чином: 3 самиці та 4 самці. Самці мали довжину тіла 43–60 см, масу від 760 г до 1950 г, довжина самиць коливалась у межах 47–55 см, маса — 810–1625 г. У природних умовах маса дунайського лосося значно переважає і за довжини 31–40 см сягає 0,5–1,9 кг, за довжини риби 41–50 см — 2–3,9 кг та за довжини 51–60 см маса, відповідно, становить 4–5,9 кг [5]. Тобто в умовах відсутності течії, улюбленої поживи, якою є головень та харіус, та наявності значних глибин у ставу (до 1,5 м), у риб знижується масонакопичення.

Самиця, яка мала більшу масу, виявилась зрілою, при цьому у риби було туге черевце, і вона не мала відмінно-

стей від інших риб у будові генітального отвору.

Відповідно до літературних джерел, нерест дунайського лосося проходить із середини квітня до середини травня, переважно в гірських потоках на глибині 0,3–1,2 м, за середньодобової температури води 6–10°C. Часто термін нересту зміщується залежно від гідрометеорологічних умов року. Самиця відкладає ікру на чистому дні, малими порціями в ямки з гальки та піску, де швидкість течії досягає 0,6–1 м/с. Проміжок часу між відкладеними порціями становить 2–3 дні. Плодючість коливається в широких межах — від 4 до 12 тис. ікринок залежно від розміру та віку самиці. Ікра має яскраво-жовтий колір, досить велика, діаметр ікринок коливається від 2 до 6 мм. Співвідношення плідників під час нересту 1:1, нерестовище однієї пари плідників займає не менше 70 м ділянки ріки, яке активно та агресивно охороняється самцем. Ембріогенез триває 30–35 днів, або 280–320 градусоднів залежно від температури води [2].

2 травня 2006 р. були відібрані зрілі статеві продукти від однієї самиці та 3 самців. 3 травня провели повторне виціджування ікри, оскільки в природних умовах спостерігається порційне відкладання ікри. Загалом отримали 3670 ікринок від самиці масою 1625 г, довжиною 55 см. При цьому 95,4% ікри було отримано за перше виціджування, 4,6% ікринок наступного дня. Відносна плодючість самиці становила 2258 ікринок/кг.

Риби добре перенесли рибницькі маніпуляції. Упродовж трьох днів, у зв'язку з дезінфекцією ставу, головатиць утримували в басейні площею 3 м², об'ємом 1,8 м³. Після адаптації, на третій день у риб проявилась агресивність, яка не залежала від статі. Бійка між плідниками мала негативний наслідок — 1 самицю (недозрілу) та 1 самця було смертельно травмовано, тому вцілілих риб відразу пересадили до ставу. Можна припустити, що агресивність викликана суперництвом самців та відсутністю належної вільної території для парування риб.

Отриману ікру запліднили спермою 3-х самців. Об'єм еякуляту у самців коливався від 1,2 до 3 мл. Розмірно-вагові

параметри нативної ікри були: 3,23 мм у діаметрі та масою 31,8 мг. Відсоток запліднення становив 98%. Інкубацію ікри проводили в апараті Шустера. Воду для інкубації використовували з р. Іршава.

Інкубація ікри тривала упродовж 23 днів, що становило в середньому 276 градусоднів (таблиця).

Необхідно зазначити, що температура води за час інкубації була критичною щодо верхніх її значень.

Середня температура води становила 11,5°C, межі коливань — 8,5–19°C, при цьому показник 19°C за ембріогенезу лососевих риб вважається летальним. Загибель ікринок упродовж інкубації до етапу пігментації очей була незначною, оскільки відбувалась за рахунок незапліднених ікринок. За підвищення температури води до 15°C спостерігали підвищену смертність ікринок.

Дослідженнями чеських учених М. Репана, Ж. Приходу в ебріогенезі дунайського лосося визначено одинадцять етапів [13]. Початок пігментації очей відповідає восьмому етапові, який в наших дослідженнях настав на 15 добу, що відповідало 180 градусодням. З 16 доби інкубації ікри та упродовж наступних 5 днів температура води зростала до критичного значення –19°C.

Високі значення температури води призвели до прискореного розвитку ембріонів на 9 етапі ембріогенезу, за якого відбувається диференціація плавцевої складки (кайми) та перфорація ротового отвору.

Означені обставини скоротили ембріональний період на 10 діб, що становило 52–102 градусодні та спровокували передчасне вилуплення вільних ембріонів, яке супроводжувалося загибеллю частини ікри та підвищеною кількістю недорозвинених і виродливих екземплярів — до 40%.

За рахунок незавершеної диференціації плавцевої кайми виродливість вільних ембріонів мала характерний вигляд — хвостовий відділ був вигнутий (заломлений) доверху під прямим кутом до спини, (рисунок) тоді як за генетичних порушень недорозвинені зародки згорнуті дугоподібно всередину до черевця.

Вільні ембріони в стадії спокою перебували упродовж 8 днів. На 9-й ми

Показники температури та виживаності за ембріогенезу та раннього онтогенезу дунайського лосося (травень 2006 р.)

Дата	Температура води, °С			Температура повітря, °С			Доба	Втрати, екз.	Примітка	
	8 ⁰⁰	20 ⁰⁰	середня	8 ⁰⁰	20 ⁰⁰	середня				
1										
2	8,5	12,0	10,2			18,0			Закладка ікри	
3	8,5	11,0	9,75	16,0	20,0	18,0	1	3		
4	12,0	12,0	12,0	18,0	22,0	20,0	2	–		
5	8,5	12,0	10,25	18,0	22,0	20,0	3	–		
6	7,0	12,0	9,5	9,0	20,0	14,5	4	5		
7	8,5	12,0	10,25	13,0	22,0	17,5	5	7		
8	9,0	11,0	10,0	17,0	18,0	17,5	6	18		
9	8,5	11,0	9,75	10,0	19,0	14,5	7	19		
10	7,0	10,0	8,5	9,0	16,0	12,5	8	6		
11	7,0	15,0	11,0	10,0	19,0	14,5	9	8		
12	7,0	12,0	9,5	9,0	23,0	16,0	10	24		
13	8,0	13,0	10,5	10,0	24,0	17,0	11	13		
14	10,0	12,0	11,0	15,0	19,0	17,0	12	10		
15	11,0	13,0	12,0	14,0	24,0	19,0	13	3		
16	9,0	13,0	11,0	11,0	25,0	18,0	14	5		
17	12,0	13,0	12,5	16,0	20,0	18,0	15	39		Початок пігментації очей
18	12,0	16,0*	14,0	15,0	25,0	20,0	16	32		
19	13,0	13,0	13,0	15,0	18,0	16,5	17	10		
20	12,5	13,5	13,0	15,0	20,0	17,5	18	49		
21	12,0	15,0	13,5	15,0	22,0	18,5	19	58		
22	12,0	16,0	14,0	14,0	25,0	19,5	20	51	Передчасний викльов Викльов	
23	15,0	19,0	17,0	15,0	28,0	21,5	21	12		
24	13,0	14,0	13,5	16,0	20,0	18,0	22	24		
25	10,0	11,0	10,5	13,0	18,0	15,5	23	58		
26	9,0	10,0	9,5	11,0	16,0	13,5	24	121**		
27	9,0	10,0	9,5	14,0	18,0	16,0	25	215**		
28	10,0	10,5	10,25	13,0	16,0	14,5	26	90		
29	10,0	10,0	10,0	13,0	17,0	15,0	27			
30	10,0	10,0	10,0	14,0	16,0	15,0	28	14		
31	10,0	10,0	10,0	13,0	14,0	13,5	29	16		
Опосередковані значення <i>t</i> води			11,2			16,9				

* Виділений шрифтом відмічено показники різкого підвищення температури води.

** Втрати вільних ембріонів за рахунок аномального розвитку.

констатували початок підняття личинок у товщу води та їхній перехід на змішане живлення. Ембріони, у яких була порушена перфорація ротового отвору, загинули під час переходу на зовнішнє живлення.

Активність та швидкість переходу на змішане живлення і його тривалість

у личинок дунайського лосося відбувається більш прискорено, ніж у райдужної форелі, за рахунок інтенсивного розсмоктування жовткового міхура що, на нашу думку, також є наслідком високої температури води. За культивування дунайського лосося необхідно враховувати цю особливість, оскільки затримка по-



Аномалії в розвитку вільних ембріонів дунайського лосося

чатку годівлі личинок може привести до втрати молоді.

Передчасний викльов також негативно впливав на ранній онтогенез дунайського лосося. Ріст личинок до малькового періоду, який тривав упродовж місяця від часу підняття личинок у товщу води, супроводжувався підвищеною смертністю. До малькового періоду досягли 37% риб від закладеної на інкубацію ікри.

Годували личинок стартовим кормом виробництва "BIOMAR". Підрошування личинок та наступне вирощування мальків та цьоголіток проводили в басейні розміром 3,06 м² та об'ємом 0,68 м³.

ВИСНОВКИ

Утримання дунайського лосося в умовах, не характерних для природного помешкання, негативно впливає на накопичення рибами маси, внаслідок чого уповільнюється їх статеве дозрівання (менші за масою самиці не дозріли у чотирирічному віці).

Вперше нерестуючі особини дунайського лосося продукують якісні статеві продукти, про що свідчить високий відсоток запліднення ікри.

Утримання в обмеженому просторі кількох пар плідників зумовлює агресію у риб, яка призводить до травмування та смертності риб.

Ембріогенез дунайського лосося тривав 22 доби, що становило 235 градусоднів за середньої температури води 11,2°C, тоді як нормативний термін становить 32–36 діб (287–339 градусоднів).

Ікра дунайського лосося за інкубації є достатньо стійкою до коливань температури води в межах 11–16°C, проте підвищення температури води до 19°C викликало аномалії в розвитку ембріонів та супроводжувалось підвищеними втратами за період інкубації та переходу на змішане живлення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Comanescy Gianina, Miron I. The embrionic development of the Hucho hucho (Linnaeus 1758) grown under developing conditions at the Potoci Salmon Station // An. sti. Univ. Lasi, Biol. — 1991. — Vol. 37. — P. 253–258.
2. Мрук А.І. Дунайський лосось (Hucho hucho) як можливий об'єкт рибного господарства України // Рибне господарство. — 2003. — Вип. 62. — С. 35–39.
3. Мрук А.І., Устич В.І., Маслянка І.І. Дунайський лосось (Hucho hucho [L]) в екосистемах рік Закарпаття і пропозиції щодо його збереження та відтворення // Матеріали Міжнар. наук.-практич. конф., присвяченої 25-річчю Карпатського національного природного парку. — Яремче, 2005. — С. 141–144.
4. Snow D.A., Meaney B.T. Salmon enhancement: A training guide // The Salmon Association of Eastern Newfoundland. — St. John's Newfoundland. — Canada, 1985. — 246 p.
5. Holcik, J., Hensel K., Nieslanik J., Skacel L. Hlavatka. Hucho Hucho (L, 1758). Vydavatelstvo Slovenskej akademie vied. — Bratislava, 1984.
6. Novak I. 50 rokov rybarstva v Turci. — Martin, 1969.
7. Holcik J. Z historie o chove hlavatky // Polovnictvo a rybarstvo. — 1977. — № 12. — P. 28–29.
8. Ivaska S. Hlavatka, jej lov a umely chov. — Bratislava, 1951.
9. Munda A. Die Kunstliche Zucht des Huchen s in jugoslavien und dir hiebei gewonnenen biologischen Erfahrungen // Verh. Int Ver. Limnol. — 1935. — № 7. — S. 313–320.
10. Vladykov V. Umely chov hlavatek (Hucho Hucho) L. na Podkarpatske rusi // Rybarsky vestnik. — 1929. — 1929. — Vol. 9, № 5. — P. 118–121, 136–138.
11. Kostomarov B. Nekolik unah o hlavatce (Hucho hucho Linne) a jedim hospodarsken vuznamu u nas // Rybarsky vestnik. — 1937. — № 17. — S. 94–95.
12. Власова Е.К. Лососевые рыбы рек Закарпаття // Научные записи Ужгородского гос. университета. — 1959. — 40. — С. 89–100.
13. Penas M. Prihoda // Reproduction and early development of the Danube Salmon, Hucho hucho (Linnaeus, 1858): Acta Scient Natur. Acad. Sci. Bohemoslovacaе. — Brno. — 1981. № 15 (Nova ser.). — S. 3–33.

ВОСПРОИЗВОДСТВО ДУНАЙСКОГО ЛОСОСЯ (HUSCHO HUSCHO [L])*А.И. Мрук, В.И. Устич*

Освещены результаты искусственного воспроизводства дунайского лосося в Украине от производителей выращенных в неволе. Отмечено, что условия, которые не соответствовали естественным, замедляют накопление массы и половое созревание рыб. Отработаны методы отбора половых продуктов, оплодотворения икры, инкубации и подращивания личинок.

REPRODUCTION OF THE DANUBE SALMON (HUSCHO HUSCHO [L, 1758])*A. Mruk, V. Ustich*

There have been present results of artificial reproduction of the Danube salmon in Ukraine from broodfish bred in captivity is described. It is noted that conditions of growing, which do not correspond to natural conditions, slow down growth and maturation of fish. There have been developed methods of extraction of sexual products, fertilization eggs incubation and growing of larvae.

УДК 639.3.03/.06

ВИРОЩУВАННЯ ДВОЛІТОК КОРОВО-САЗАНОВИХ ГІБРИДІВ У ПОЛІКУЛЬТУРІ**М.В. Гринжевський, Д.Р. Пшеничний**

Інститут рибного господарства УААН, м. Київ

Наведена порівняльна оцінка вирощування дво- і триліток короново-сазанових гібридів масою 820 г у полікультурі і рибопродуктивності нагульних ставів 14–14,4 ц/га площі.

До недавнього часу вважалося, що вирощування коропів до дволітнього віку масою 400–500 г є межею досягнення. Така технологія ґрунтувалася на державному замовленні і підтримувалася фінансово з боку держави [1].

З переходом на ринкові умови господарювання ситуація змінилася. Конкурентні обставини стали вимагати вирощування риби масою 800–1000 г і більше, кращої поживної якості. Перед рибним господарством внутрішніх водойм постала проблема вирощування коропів тільки великих вагових кондицій [2].

Чимало вчених і раніше займалося проблемами збільшення продуктивності у рибництві. Зокрема В.А. Мовчан ще у 1932 р. поставив дослід і одержав цьоголіток коропів масою 582 г при рибопродуктивності ставу понад 5 ц/га риби [3]. Тим самим він довів великі потенційні можливості українських коропів щодо нарощування маси при інтенсивному вирощуванні.

Тому в ряді рибницьких підприємств, зокрема ВАТ “Сумирибгосп”, “Черкасирибгосп” та ін., активно впроваджували технологію вирощування товарних коропів за трилітнього циклу, за якої вони досягали середньої маси 600–800 г [4].

Враховуючи це, метою наших досліджень було розробити технологію вирощування дволіток короново-сазанових гібридів середньою масою 800–1000 г при рибопродуктивності нагульних ставів 14–15 ц/га.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Використовувались загальноприйняті методи досліджень у рибництві, гідрохімії, гідробіології, визначення економічної ефективності вирощування товарної риби. Досліди проводили в нагульних ставах рибцеху “Конотоп” ВАТ “Сумирибгосп”, де протягом 2006 р. вирощували одно- і дворічки короново-сазанових гібридів у полікультурі з білим товстолобом.