

РЕЗУЛЬТАТИ ШТУЧНОГО ВІДТВОРЕННЯ ОСЕТРОВИХ РИБ, ВИРОЩЕНИХ У САДКАХ ЗА ПРИРОДНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ВОДОЙМ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

М. М. Пашко, marina-fish@ukr.net, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ
О. М. Третяк, info@if.org.ua, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ
С. М. Пашко, pashkoserg@gmail.com, ТОВ – СРП «Осетр», Київська область
О. М. Колос, kolos-en@ukr.net, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ
Н. Г. Михайленко, mng70@i.ua, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

Мета. Визначити основні рибницькі показники штучного відтворення стерляді (*Acipenser ruthenus*) та сибірського осетра (*Acipenser baerii*) з комплексним використанням методів індустріальної аквакультури.

Методика. Матеріалом для досліджень були плідники стерляді та сибірського осетра, вирошені у садкових умовах у водоймі з природним температурним режимом лісостепової зони України. Експерименти зі штучного відтворення осетрових риб виконували за регульованого режиму температури води у різні періоди весняного сезону (березень–травень) з використанням для стимулювання дозрівання статевих залоз натуральних гонадотропних препаратів. У процесі підготовки плідників до проведення рибницьких робіт застосовували установки рециркуляційного водопостачання. Визначення рибницьких показників та дослідження фізико-хімічних чинників середовища здійснювали за загальноприйнятими методиками.

Результати. За температури води 14–16°C зареєстровано високу ефективність дозрівання гонад у самок стерляді та сибірського осетра із середньою масою тіла відповідно 2,8 та 11,6 кг. Середня маса отриманої від плідників овульованої ікри становила 0,45 кг у стерляді та 1,48 кг у сибірського осетра. Середні показники робочої плодючості перебували на рівні 43,29 тис. ікринок у стерляді та 83,75 тис. ікринок у сибірського осетра, за відносної робочої плодючості відповідно 15,44 та 7,49 тис. ікринок/кг маси риб. У процесі інкубації ікри розвиток зародків риб на стадіях гастрюляції в середньому становив 87,17% у стерляді та 84,50% у сибірського осетра. Вихід вільних ембріонів обох видів риб від кількості зародків на 15-й стадії ембріонального розвитку в середньому наближався до 83–84%.

Наукова новизна. Досліджено особливості отримання ембріонів від плідників стерляді та сибірського осетра з комбінованим застосуванням різних методів індустріальної аквакультури в умовах осетрового господарства лісостепової фізико-географічної зони України.

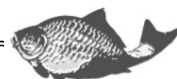
Практична значимість. Результати досліджень являють інтерес для розвитку сучасних методів аквакультури осетрових риб в умовах господарств індустріального типу.

Ключові слова: плідники осетрових риб, індустріальне рибництво, штучне відтворення, рибницькі показники, вихід ембріонів.

RESULTS OF ARTIFICIAL REPRODUCTION OF STURGEONS REARED IN CAGES WITH NATURAL TEMPERATURE REGIME OF WATER BODIES OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE

M. Pashko, marina-fish@ukr.net, Institute of Fisheries of Ukraine NAAS, Kyiv
A. Tretiak, info@if.org.ua, Institute of Fisheries of Ukraine NAAS, Kyiv

© М. М. Пашко, О. М. Третяк, С. М. Пашко, О. М. Колос, Н. Г. Михайленко, 2018



S. Pashko, pashkoserg@gmail.com, «Osetr» Ltd., Kyiv region

Y. Kolos, kolos-en@ukr.net, Institute of Fisheries of Ukraine NAAS, Kyiv

N. Mykhaylenko, mng70@i.ua, Institute of Fisheries of Ukraine NAAS, Kyiv

Purpose. To determine main the technological parameters of artificial reproduction of sterlet (*Acipenser ruthenus*) and Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) with a combined use of industrial aquaculture methods.

Methodology. The material for the study were brood sterlet and Siberian sturgeon reared in cage conditions in a water body with natural temperature regime of the forest-steppe of Ukraine. The experiments were performed at a regulated water temperature regime at different periods of the spring (March-May) with the use of natural gonad-stimulating hormones for the stimulation of the maturation of sexual products in fish. During the process of the preparation of brood fish for fish breeding works, a recirculating water supply facility was used. The determination of technological parameters and study of physical-chemical factors of the environment were performed according to generally accepted methods.

Findings. At a water temperature of 14-16°C, high efficiency of gonad maturation was observed in sterlet and Siberian sturgeon females with mean weight of 2.8 and 11.6 kg, respectively. The mean weight of eggs obtained from the brood fish was 0.45 kg in sterlet and 1.48 kg in Siberian sturgeon. The mean working fecundity was 43.29 thousand eggs in sterlet and 83.75 thousand eggs in Siberian sturgeon at a relative working fecundity of 15.44 and 7.49 thousand eggs/kg of fish body weight, respectively. During the process of egg incubation, development of fish embryos at the gastrulation stage was on average 87.17% in sterlet and 84.50% in Siberian sturgeon. The output of free embryos of both species from the quantity of embryos on the stage 15 of embryonal development was close to 83-84%.

Originality. Peculiarities of the production of embryos from brood sterlet and Siberian sturgeon with a combined use of different methods of industrial aquaculture in the conditions of a sturgeon farm of the forest-steppe physical-geographical zone of Ukraine have been studied.

Practical value. The results of the study are of interest for the devolvement of modern methods of sturgeon aquaculture in the conditions of an industrial type farm.

Key words: brood sturgeons, industrial aquaculture, artificial reproduction, technological parameters, hatching.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

За існуючого катастрофічного зменшення запасів осетрових риб у місцях природного існування єдиною реальною можливістю збільшення обсягів виробництва власної осетрової продукції в Україні є розвиток відповідних напрямів аквакультури. Проте, на сьогодні існують чинники, що стримують функціонування вітчизняного осетрівництва. Серед них — недостатній рівень технологічної оснащеності більшості рибовідтворювальних підприємств та дефіцит племінних ресурсів осетрових риб і, як наслідок, брак осетрової молоді, підрощеної до життєстійких стадій [1–4].

У ситуації, що склалась, певні перспективи пов'язані зі створенням в Україні відносно невеликих господарств індустріального типу із садковим вирощуванням окремих видів та гібридних форм осетрових риб, у тому числі з метою формування племінних груп об'єктів осетрівництва. Відомо, що застосування садкових рибницьких систем вважається одним з найдоступніших методів ведення аквакультури, на створення якого здебільшого не потрібні значні матеріальні витрати [5, 6]. При цьому за наявності спеціального обладнання зі штучного відтворення



осетрових риб з регульованим режимом температури води забезпечуються сприятливі умови для поліциклічного виробництва різних видів осетрової продукції зі зміщенням традиційних строків виконання рибницьких робіт [7, 8].

Серед представників родини *Acipenseridae* для розвитку вітчизняного осетрового господарства значний інтерес становлять стерлядь та сибірський осетер. Ці прісноводні види осетрових риб є досить поширеними об'єктами за різноманітних технологій осетрівництва та користуються постійною увагою дослідників [2–4, 6–13]. Проте, одним з недостатньо вивчених у вітчизняній аквакультурі варіантів культивування осетрових, який мало висвітлювався у літературі, є повносистемне осетрівництво з використанням садків для вирощування племінних груп риб у поєднанні зі штучним відтворенням об'єктів риборозведення в умовах рециркуляційних систем водопідготовки. Цим, зокрема, обґрунтовуються актуальність та новизна проведених досліджень.

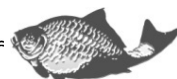
ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Переважну більшість експериментальних досліджень з відтворення осетрових риб в Україні проведено на базі спеціалізованих осетрових заводів. У рибницьких роботах зазвичай використовували плідників аборигенних видів, виловлених із природних водойм або вирощених у ставах [1, 2]. Відбір зрілих статевих продуктів від плідників на цих підприємствах здійснювався переважно у традиційні для певного виду осетрових нерестові терміни із застосуванням стандартних технологій заводського відтворення. Водночас, у вітчизняній аквакультурі залишаються недостатньо дослідженими методи експлуатації осетрових маточних стад з керованим отриманням овульованої ікри та інкубацією ембріонів у різні сезони року як для потреб розвитку ікраю-товарного напряму осетрової аквакультури, так і з метою продукування осетрової молоді. Насамперед це стосується невеликих рибницьких господарств індустріального типу з утриманням ремонтно-маточних груп осетрових риб у плавучих садках, установлених у водоймах з природним температурним режимом. Потребують уточнення показники життєздатності осетрового потомства, отриманого від плідників, вирощених за різних технологій індустріальної аквакультури. Зважаючи на це, метою досліджень було визначення основних рибницьких показників у експериментальних роботах зі штучного відтворення стерляді та сибірського осетра в умовах індустріальної аквакультури з використанням плідників, вирощених у садках за природного температурного режиму водойм Лісостепу України.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Збір експериментальних матеріалів проводили впродовж 2015 та 2018 рр. на базі рибогосподарського підприємства індустріального типу ТОВ-СРП «Осетр» Київської області, розташованого у північній частині лісостепової фізико-географічної зони України.

Для вирощування різновікових груп осетрових риб використовували сітчасті садки площею 24 м² (4×6 м) з різним розміром вічка у делі, які заглиблювали у воду на 2,5 м, що забезпечувало корисний об'єм садкових камер до 60 м³. Садки було розміщено на нерухомо закріплених понтонах у штучно створеній водоймі видовженої форми (каналі) з прямопливним надходженням води з Канівського водосховища на Дніпрі. Вирощування племінного матеріалу осетрових риб в



залежності від віку та маси тіла проводили з різною густиною посадки (переважно із розрахунку 5–20 кг/м² садкових площ). Годівлю риб проводили комбікормами рецептів «Аллер-Аква».

Отримання зрілої ікри стерляді здійснювали у нетрадиційні для відтворення осетрових риб строки (березень). Досліди з відтворення сибірського осетра проводили за природних нерестових термінів у весняний період (квітень–травень). Роботи з отримання зрілих статевих продуктів виконували із застосуванням внутрішньом'язових ін'єкцій плідників суспензією натуральних гіпофізів осетрових та коропових риб. Загальні дози гіпофізарних препаратів для самок риб за дворазових ін'єкцій становили 5 мг/кг для стерляді та 4 мг/кг маси плідників для сибірського осетра. Для самців дози гіпофізарних препаратів становили до 50% від дозувань, використаних для самок. Відбір зрілих статевих продуктів від самок риб проводили прижиттєво методом зціджування ікри після підрізання яйцепроводів [14]. Знеклеювали запліднену ікру з використанням розчину таніну. Для інкубації ембріонів застосовували апарати Вейса об'ємом 8 л.

Експериментальні роботи виконували в умовах рибницького репродуктора, обладнаного установкою замкнутого водопостачання (УЗВ).

Визначення рибницьких показників експериментальних груп осетрових риб та фізико-хімічних параметрів водного середовища проводили, користуючись загальноприйнятими в рибництві та гідрохімії методами [15, 16].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Водойма, у якій проводили вирощування племінного матеріалу осетрових, характеризується постійною проточністю зі швидкістю течії у районі розміщення садків 0,1–0,2 м/с. Понтони садкової лінії розташовані на ділянці з глибинами води 5–9 м.

Температура води у районі розміщення садків залежить від погодних умов відповідного періоду року. Середньомісячна температура води найхолодніших місяців становила 0,5–5,5°C. За температури повітря нижче 10–15°C поверхня води біля садків може замерзати. Влітку середньомісячна температура води на досліджуваних ділянках акваторії зазвичай перебувала в межах 20–24°C. Температурні максимуми (до 25–27°C) фіксували в окремі періоди літньої спеки у поверхневих горизонтах товщі води. Загальна сума тепла за період із середньодобовими показниками вище 10°C становила 3,2–3,4 тис. градусо-днів.

Результати хімічних аналізів загалом свідчать, що показники якості води поблизу садків з різновіковими групами осетрових риб істотно не відхилялись від існуючих гідрохімічних норм для риборозведення. Вміст розчиненого у воді кисню переважно перевищував 5 мгО₂/дм³. Лише в окремі дні літнього сезону концентрація кисню у воді зменшувалась до 3 мгО₂/дм³. Величини водневого показника (рН) води змінювались у межах 7,1–8,1. Концентрація амонійного азоту коливалась у межах 0,45–1,26 мгN/дм³, нітритного — 0,09–0,22 мгN/дм³, нітратного — 0,43–1,76 мгN/дм³. Перевищення зазначеними величинами нормативних значень мали періодичний та короткотерміновий характер. Мінеральний фосфор та загальне залізо виявлені у концентраціях відповідно 0,15–1,11 мгP/дм³ та 0,17–1,28 мгFe/дм³. Перманганатна окиснюваність води становила 6,8–16,0 мгО/дм³. Загальна твердість води перебувала на рівні 3,7–4,6 мг-екв./дм³. Вода характеризується середньою мінералізацією (до 394,8 мг/дм³), за іонним



складом належить до гідрокарбонатного класу групи кальцію.

Для вирощування племінних груп осетрових риб відбирали особин з найкращими екстер'єрними характеристиками без деформації тіла і механічних ушкоджень. Протягом всього періоду формування та експлуатації племінного поголів'я вибраковували риб з погано вираженими статевими ознаками, хворих, виснажених та травмованих особин, а також тих, які значно відстають у рості.

Денна норма кормів рецептів «Аллер-Аква», залежно від маси та віку племінного матеріалу, а також сезону року та умов середовища, становила переважно від 0,5 до 3,0% маси риб за 2–6-разового згодовування. З метою запобігання втратам тонучих кормів та контролю їх поїдання застосовуються підвісні годівниці (металеві рамки різної площі, обтягнені дрібновічковою деллю). Особливо ретельно за поїданням кормів слідкували за пониженої температури води на початку та в кінці періоду вирощування риб, а також у разі погіршення умов середовища.

У зазначених умовах вирощування досліджувані племінні групи осетрових риб демонстрували задовільні показники приростів та позитивну динаміку формування репродуктивної системи. Статевозрілих самок стерляді у стадії реєстрували з 5–6-річного віку, в більшості випадків із досягненням маси 0,8–1,5 кг. Самки сибірського осетра у схожих умовах вирощування досягали статевої зрілості, починаючи з 7–8-річного віку із масою тіла до 6–7 кг.

Вирощені в умовах садків племінні групи стерляді 7–8-річного віку середньою масою 1,5–2,7 кг успішно використані в експериментах з отримання овульованої ікри у нетрадиційні рибницькі строки (січень–березень) для потреб ікряно-товарного виробництва. Зареєстровано високу ефективність дозрівання маточного матеріалу. З 56 екз. плідників 94,5% самок позитивно відреагували на гіпофізарні ін'єкції.

У зв'язку із застосуванням нетрадиційних технологій осетрівництва зі зміщенням звичайних строків отримання зрілих статевих продуктів від плідників стерляді, цілком обґрунтовано виникла потреба в оцінці рибницької якості осетрового потомства, відтвореного таким шляхом. Для проведення експериментів з відтворення риб було відібрано 6 екз. самок стерляді із загальної групи плідників, призначених для отримання овульованої ікри з метою переробки у харчовий продукт.

Отримання зрілих статевих продуктів риб здійснювали наприкінці березня, тобто на місяць раніше орієнтовних строків заводського відтворення стерляді у традиційний нерестовий період. Роботи виконували за регульованого режиму температури води із використанням засобів рециркуляційного водопостачання.

У період проведення рибницьких робіт з відтворення стерляді вміст розчиненого у воді кисню підтримували на рівні, близькому до 9 мгО₂/дм³. Водневий показник (рН) води становив 7,8–8,0. Вода характеризувалась середнім ступенем мінералізації із сумою іонів до 366,1 мг/дм³. Істотних перевищень нормативних значень за рештою гідрохімічних показників не виявлено. Отже, якість води, що використовувалась у процесі відтворення стерляді, в цілому відповідала вимогам для культивування осетрових риб за індустріальних технологій.



За температури води 13,0–14,5°C усі дослідні самки стерляді масою 2,6–3,1 кг (в середньому — 2,8 кг) добре відреагували на дворазові гіпофізарні ін'єкції із загальною дозою 5 мг/кг маси риб. Процес овуляції ооцитів розпочинався через 14 год. після введення вирішальної дози гормонального препарату. Маса зрілих статевих продуктів, відібраних від плідників жіночої статі, становила 0,33–0,53 кг (табл. 1). Коефіцієнт поляризації ядра в ооцитах досліджуваних риб перебував на рівні 0,05–0,07. Робоча плодючість плідників змінювалась у межах 31,85–50,00 тис. ікринок за середньої величини даного показника 43,29 тис. ікринок. Відносна робоча плодючість самок теж характеризувалась високими величинами, що перебували в межах 11,80–17,01 тис. ікринок/кг маси риб (в середньому 15,44 тис. ікринок/кг).

Осіменіння ікри здійснювали спермою одновікових із самками 7–8-річних самців стерляді масою 1,6–2,6 кг (в середньому 2,0 кг). Активність спермій в відібраних статевих продуктах становила 50–90%.

За середньої температури води 14,5°C показники розвитку зародків стерляді на стадії середньої гастрული становили 53–97% (в середньому 87,2%). Період інкубації ікри до початку вилуплення вільних ембріонів, яке мало розтягнений характер, тривав в середньому 145 год. Частка виходу ембріонів з оболонок від проміжних етапів спостережень (стадій гастрულიзації) змінювалась у межах 76–89% (в середньому 83,7%).

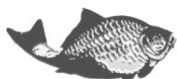
Таблиця 1. Результати відтворення стерляді у нетрадиційні рибницькі строки (n = 6)

Table 1. Results of sterlet reproduction in non-traditional fish-breeding period (n = 6)

Показники / Indexes	Маса риб, кг / Weight of fish, kg	Маса отриманих статевих продуктів, кг / Weight of the obtained sexual products, kg	Робоча плодючість, тис.ікринок / Working fecundity, thous. roe	Відносна робоча плодючість, тис.ікринок/кг маси риб / Relative working fecundity, thous. roe / kg of fish weight	Розвиток ембріонів (гастрულიція), % / Development of embryos (gastrulation),%	Вихід вільних ембріонів від кількості зародків на стадіях гастрულიзації, % / Exit of free embryos from the number of embryos at the stage of gastrulation, %
M±m	2,80±0,07	0,45±0,03	43,29±2,52	15,44±0,75	87,17±6,90	83,67±2,19
max	3,1	0,53	50,00	17,01	97	89
min	2,6	0,33	31,85	11,80	53	76
Cv, %	6,39	14,94	14,29	11,92	19,38	6,40

Рівень виживання личинок у басейнах за період витримування до переходу на активне живлення становив не менше 51,3% за максимальних показників в окремих місткостях до 62,5–67,2%. На наступному етапі виконання рибницьких робіт період вирощування осетрової молоді в басейнах до маси 2,5–3,0 г тривав понад 50 діб за середнього виживання мальків 67,2% (коливання показника в межах 61,3–73,8%).

У період виконання досліджень з відтворення сибірського осетра якість води



за основними хімічними показниками можна вважати придатною для культивування різних вікових груп осетрових. Вміст розчиненого у воді кисню підтримували на рівні не нижче $8,3 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$. Водневий показник (рН) води становив 7,2–7,4. Вода характеризувалась середнім ступенем мінералізації із сумою йонів до $338,9 \text{ мг}/\text{дм}^3$. Перманганатна окиснюваність води змінювалась у межах 12,6–14,2 $\text{мгО}/\text{дм}^3$. Вміст загального заліза у воді не перевищував $0,92 \text{ мгFe}/\text{дм}^3$. Із виявлених сполук азоту певним перевищенням нормативних значень характеризувався лише амонійний азот (до $1,23 \text{ мгN}/\text{дм}^3$).

Упродовж другої половини квітня після переміщення плідників сибірського осетра із садків за температури води 13°C , їх протягом тижня витримували у басейнах інкубаційного цеху за температури води $14\text{--}15^\circ\text{C}$. Із усієї дози гіпофізарного препарату для самок $4 \text{ мг}/\text{кг}$ попередня ін'єкція складала до 20% від загальної кількості гонадотропної речовини. Вирішальне ін'єктування відбувалось з інтервалом між ін'єкціями 12 годин. За температури води $15,5\text{--}16,0^\circ\text{C}$, із восьми використаних у експериментах самок сибірського осетра масою $8,7\text{--}14,0 \text{ кг}$ (в середньому $11,6 \text{ кг}$) відреагувало на гіпофізарну стимуляцію 7 екз. риб. Процес овуляції ооцитів розпочинався через 18–20 год. після введення вирішальної дози гормонального препарату. Маса зрілих статевих продуктів, відібраних від плідників жіночої статі, становила $0,65\text{--}2,08 \text{ кг}$ (табл. 2).

Таблиця 2. Результати відтворення сибірського осетра
Table 2. Results of reproduction of Siberian sturgeon

Показники / Indices	Маса риб, кг (n = 8) / Weight of fish, kg (n = 8)	Маса отриманих статевих продуктів, кг (n = 7)* / Weight of the obtained sexual products, kg (n = 7)*	Робоча плодючість, тис. ікринок (n = 7)* / Working fecundity, thousands roe (n = 7)*	Відносна робоча плодючість, тис. ікринок/кг маси риб (n = 7)* / Relative working fecundity, thousandths roe / kg of fish weight (n = 7)*	Розвиток ембріонів (гаструляція), % (n = 4)** / Development of embryos (gastrulation), % (n = 4)**	Вихід вільних ембріонів від кількості зародків на стадії гаструляції, % (n = 4)** / Exit of free embryos from the number of embryos at the stage of gastrulation, % (n = 4)**
M±m	11,61±0,61	1,48±0,19	83,75±9,88	7,49±1,01	84,50±3,59	83,00±4,78
max	14,0	2,08	112,32	10,45	94	90
min	8,7	0,65	38,35	2,91	78	69
Cv, %	14,81	34,55	31,22	35,72	8,51	11,51

Примітка. * Значення показників визначались після часткового вилучення оваріальної рідини.

** Із загальної кількості плідників (8 екз.) на гормональну стимуляцію відреагувало 7 самок, з яких 4 риби використали для відбору овульованої ікри з метою проведення експериментів з інкубації ембріонів; статеві продукти інших плідників використано для ікряно-товарного виробництва.

Notes. * The values of the indicators were determined after partial ovarian fluid extraction.

Notes ** Of the total number of brood stock (8 individuals), 7 females responded to hormonal stimulation, of which 4 fish were used to select ovulated roe to carry out experiments on embryo incubation; sexual products of other breeders we used for caviar production.



Коефіцієнт поляризації ядра в ооцитах досліджуваних риб перебував на рівні 0,06–0,08. Робоча плодючість плідників змінювалась у межах 38,35–112,32 тис. ікринок за середньої величини даного показника 83,75 тис. ікринок. Відносна робоча плодючість самок становила 2,91–10,45 тис. ікринок/кг маси риб (в середньому 7,49 тис. ікринок/кг).

Осіменіння ікри здійснювали спермою одновікових із самками 8- та 13-річних самців сибірського осетра масою 3,7–8,5 кг (в середньому 7,0 кг). Активність спермій у відібраних статевих продуктах становила 70–80%.

За температури води 16–17°C показники розвитку зародків осетра на стадіях гастрюляції становили 78–94% (в середньому 84,5%). Період інкубації ікри до початку вилуплення вільних ембріонів в середньому тривав до 125 год. Частка виходу ембріонів з оболонок від кількості зародків на стадіях гастрюляції змінювалась у межах 69–90% (в середньому 83%).

Рівень виживання личинок у басейнах за період витримування до переходу на активне живлення становив 49,7–62,3% (в середньому 57,2%). На наступному етапі виконання рибницьких робіт період вирощування осетрової молоді в басейнах до середньої маси 20 г тривав понад 70 діб за середнього виживання риб 70,3% (коливання показника в межах 64,6–74,2%).

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

Отже, на прикладі діючого рибогосподарського підприємства показано, що в умовах індустріальної аквакультури з використанням водойм з природним температурним режимом у північних регіонах України можна формувати ремонтно-маточні стада осетрових риб, отримуючи при цьому досить високі рибницькі показники. Значні перспективи розглянутих методів вирощування племінних груп осетрових риб пов'язані зі створенням повноциклових осетрових ферм, обладнаних системами замкнутого водопостачання, з пріоритетним розвитком ікряно-товарного виробництва.

За результатами проведених досліджень можна констатувати цілком задовільні показники життєздатності ембріонів стерляді, штучно отриманих у виробничих умовах у нетрадиційні ранньовесняні строки. Дослідження даного спрямування слід продовжити, зважаючи на низку важливих переваг розглянутих технологічних рішень. Насамперед це стосується можливості істотного подовження технологічного етапу, необхідного для вирощування високоякісного рибопосадкового матеріалу з поліпшеними розмірно-ваговими кондиціями з метою використання в аквакультурі. Водночас, висока ефективність вирощування посадкового матеріалу має вирішальне значення для організації робіт з відновлення чисельності популяцій осетрових риб.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шерман І. М., Корнієнко В. О., Шевченко В. Ю. Актуальність та передумови доместикації представників родини осетрових в умовах півдня України // Таврійський науковий вісник. 2006. Вип. 44. С. 145–154.
2. Стан запасів осетрових риб та розвиток осетрової аквакультури в Україні / Третяк О. М. та ін. // Рибогосподарська наука України. 2010. № 4. С. 4–22.
3. Козлов В. И., Козлов А. В. Осетроводство. Москва : МГУТУ, 2011. 336 с.



4. Кольман Р. Искусственное размножение осетровых рыб // Проблемы производства посадочного материала исчезающих популяций осетровых рыб. Ольштын : MIR DRUK, 2012. С. 31—43.
5. Бугров Л. Ю. Технология садкового рыбоводства для открытых акваторий — инновационный потенциал повышения эффективности использования водоемов // Рациональное использование пресноводных экосистем — перспективное направление реализации национального проекта «Развитие АПК» : Междунар. науч.-практ. конф. : матер. Москва : ВНИИР, 2007. С. 62—68.
6. Деякі проблеми аквакультури осетроподібних риб в Україні / Третяк О. М. та ін. // Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів : Міжнар. наук.-практ. конф. : матер. Київ : ПРО ФОРМАТ, 2018. С. 70—72.
7. Пашко О. М., Третяк О. М., Колос О. М. З досвіду вирощування племінних груп стерляді у садках за природного температурного режиму водойм Лісостепу України // Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів : Міжнар. наук.-практ. конф. : матер. Київ : ПРО ФОРМАТ, 2018. С. 73—75.
8. Пашко О. М., Третяк О. М., Колос О. М. До питання оцінки життєздатності ембріонів стерляді в умовах заводського відтворення у нетрадиційні строки // Сучасні проблеми раціонального використання водних біоресурсів : Міжнар. наук.-практ. конф. : матер. Київ : ПРО ФОРМАТ, 2018. С. 75—76.
9. Савушкина С. И., Козовкова Н. А. Воспроизводство молоди сибирского осетра с использованием криоконсервированной спермы // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития : Междунар. науч.-практ. конф. : матер. Астрахань : БИОС, 2001. С. 66—67.
10. Выращивание сибирского осетра при астатичном температурном режиме в бассейнах / Власов В. А. и др. // Рациональное использование пресноводных экосистем — перспективное направление реализации национального проекта «Развитие АПК» : Междунар. науч.-практ. конф. : матер. Москва : ВНИИР, 2007. С. 133—140.
11. Шерман І. М., Ігнатів О. В. Вирощування цьоголітків стерляді в умовах півдня України // Таврійський науковий вісник. 2007. Вип. 50. С. 129—133.
12. Кончиц В. В., Мамедов Р. А. Состояние и перспективы восстановления численности стерляди в водоемах Беларуси // Збереження генофонду та відновлення популяцій цінних видів риб : Міжнар. наук. конф. : матер. Київ : ДІА, 2011. С. 48—58.
13. Разработка эффективных методов производства посадочного материала стерляди для восстановления утраченных популяций / Кольман Р. и др. // Збереження генофонду та відновлення популяцій цінних видів риб : Міжнар. наук. конф. : матер. Київ : ДІА, 2011. С. 67—69.
14. Подушка С. Б. Прижизненное получение икры у осетровых рыб // Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоеме Урала и Западной Сибири : Всеросс. конф., Тюмень, 17-18 сент. 1996 г. : тезисы докл. Тюмень, 1996. С. 17—18.
15. Алекин О. А., Семенов А. Д., Скопинцев Б. А. Руководство по химическому анализу вод суши. Ленинград : Гидрометеиздат, 1973. 270 с.
16. СОУ – 05.01-37-385:2006. Вода рыбогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. Київ : Міністерство аграрної політики України, 2006. 15 с. (Стандарт Мінагрополітики України).



REFERENCES

1. Sherman, I. M., Korniienko, V. O., & Shevchenko, V. Yu. (2006). Aktualnist ta peredumovy domestykatsii predstavnykiv rodyny osetrovykh v umovakh pivdnia Ukrainy. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 44, 145-154.
2. Tretiak, O. M. et al. (2010). Stan zapasiv osetrovykh ryb ta rozvytok osetrovoi akvakultury v Ukraini. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 4, 4-22.
3. Kozlov, V. Y., & Kozlov, A. V. (2011). *Osetrovodstvo*. Moskva: MHUTU.
4. Kolman, R. (2012). Yskusstvennoe razmnozhenye osetrovykh ryb. *Problemy proyzvodstva posadochnoho materyala ischezaiushchyykh populiatsyi osetrovykh ryb*. Olshtyn: MIR DRUK, 31-43.
5. Buhrov, L. Yu. (2007). Tekhnolohiya sadkovoho rybovodstva dlia otkrytykh akvatoryi — ynnovatsyonnyi potentsyal povysheniya efektyvnosti yspolzovaniya vodoemov. *Ratsyonalnoe yspolzovanye presnovodnykh ekosystem — perspektyvnoe napravlenye realizatsyy natsyonalnogo proekta “Razvytye APK”*: Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: mater. Moskva: VNYIR, 62-68.
6. Tretiak, O. M. et al. (2018). Deiaki problemy akvakultury osetropodibnykh ryb v Ukraini. *Suchasni problemy ratsionalnogo vykorystannia vodnykh bioresursiv: Mizhnar. nauk.-prakt. konf.: mater*. Kyiv: PRO FORMAT, 70-72.
7. Pashko, O. M., Tretiak, O. M., & Kolos, O. M. (2018). Z dosvidu vyroshchuvannya plemynnykh hrup sterliadi u sadkakh za pryrodnoho temperaturnoho rezhymu vodoim Lisostepu Ukrainy. *Suchasni problemy ratsionalnogo vykorystannia vodnykh bioresursiv: Mizhnar. nauk.-prakt. konf.: mater*. Kyiv: PRO FORMAT, 73-75.
8. Pashko, O. M., Tretiak, O. M., & Kolos, O. M. (2018). Do pytannia otsinky zhyttiezdatnosti embrioniv sterliadi v umovakh zavodskoho vidtvorennia u netradytsiini stroky. *Suchasni problemy ratsionalnogo vykorystannia vodnykh bioresursiv: Mizhnar. nauk.-prakt. konf.: mater*. Kyiv: PRO FORMAT, 75-76.
9. Savushkina, S. Y., & Kozovkova, N. A. (2001). Vosproyzvodstvo molody sybyrskoho osetra s yspolzovanyem kryokonservyrovannoi spermy. *Akvakultura osetrovykh ryb: dostyazheniya y perspektyvy razvytyia: Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: mater*. Astrakhan: BIOS, 66-67.
10. Vlasov, V. A. et al. (2007). Vyrashchivanye sybyrskoho osetra pry astatychnom temperaturnom rezhyme v basseinakh. *Ratsyonalnoe yspolzovanye presnovodnykh ekosystem — perspektyvnoe napravlenye realizatsyy natsyonalnogo proekta “Razvytye APK”*: Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: mater. Moskva: VNYIR, 133-140.
11. Sherman, I. M., & Ihnatov, O. V. (2007). Vyroshchuvannya tshoholitiv sterliadi v umovakh pivdnia Ukrainy. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 50, 129-133.
12. Konchyts, V. V., & Mamedov, R. A. (2011). Sostoianye y perspektyvy vosstanovleniya chyslennosti sterliady v vodoemakh Belarusy. *Zberezhenia henofondu ta vidnovlennia populiatsii tsinnykh vydiv ryb: Mizhnar. nauk. konf.: mater*. Kyiv: DIA, 48-58.
13. Kolman, R. et al. (2011). Razrabotka efektyvnykh metodov proyzvodstva posadochnoho materyala sterliady dlia vosstanovleniya utrachennykh populiatsyi. *Zberezhenia henofondu ta vidnovlennia populiatsii tsinnykh vydiv ryb: Mizhnar. nauk. konf.: mater*. Kyiv: DIA, 67-69.
14. Podushka, S. B. (1996). Pryzhyznennoe poluchenye ykry u osetrovykh ryb. *Byolohycheskiye resursy y problemy razvytyia akvakultury na vodoeme Urala y*



- Zapadnoi Sybyry: Vseross. konf., Tiumen, 17-18 sent. 1996 h.: tezisy dokl. Tiumen, 17-18.*
15. Alekyn, O. A., Semenov, A. D., & Skopyntsev, B. A. (1973). *Rukovodstvo po khymycheskomu analyzu vod sushy*. Leningrad: Hydrometeoyzdat.
 16. Voda rybohospodarskykh pidpryiemstv. Zahalni vymohy ta normy. (2006). *SOU-05.01.-37-385:2006. Standart minahropolityky Ukrainy*. Kyiv: Ministerstvo ahrarynoi polityky Ukrainy.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСЕТРОВЫХ РЫБ, ВЫРАЩЕННЫХ В САДКАХ С ЕСТЕСТВЕННЫМ ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ ВОДОЕМОВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ

М. М. Пашко, marina-fish@ukr.net, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев
А. М. Третяк, info@if.org.ua, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев
С. М. Пашко, pashkoserg@gmail.com, ООО – СРП «Осетр», Киевская область
Е. Н. Колос, kolos-en@ukr.net, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев
Н. Г. Михайленко, mng70@i.ua, Институт рыбного хозяйства НААН, г. Киев

Цель. *Определить основные рыбоводные показатели искусственного воспроизводства стерляди (*Acipenser ruthenus*) и сибирского осетра (*Acipenser baerii*) с комплексным использованием методов индустриальной аквакультуры.*

Методика. *Материалом для исследований были производители стерляди и сибирского осетра, выращенные в условиях садков в водоеме с естественным температурным режимом лесостепной зоны Украины. Эксперименты по искусственному воспроизводству осетровых рыб выполняли при регулируемом режиме температуры воды в разные периоды весеннего сезона (март–май) с использованием натуральных гонадотропных препаратов для стимуляции созревания половых продуктов рыб. В процессе подготовки производителей к проведению рыбоводных работ применяли установки рециркуляционного водоснабжения. Определение рыбоводных показателей и исследования физико-химических факторов среды осуществляли по общепринятым методикам.*

Результаты. *При температуре воды 14–16°C зарегистрирована высокая эффективность созревания гонад у самок стерляди и сибирского осетра средней массой соответственно 2,8 и 11,6 кг. Средняя масса полученной от производителей зрелой икры составляла 0,45 кг у стерляди и 1,48 кг у сибирского осетра. Средние показатели рабочей плодовитости находились на уровне 43,29 тыс. икринок у стерляди и 83,75 тыс. икринок у сибирского осетра, при относительной рабочей плодовитости соответственно 15,44 и 7,49 тыс. икринок/кг массы рыб. В процессе инкубации икры развитие зародышей рыб на стадиях гаструляции в среднем составляло 87,17% у стерляди и 84,50% у сибирского осетра. Выход свободных эмбрионов обоих видов рыб от количества зародышей на 15-й стадии эмбрионального развития приближался к 83–84%.*

Научная новизна. *Исследованы особенности получения эмбрионов от производителей стерляди и сибирского осетра с комбинированным использованием различных методов индустриальной аквакультуры в условиях осетрового хозяйства лесостепной физико-географической зоны Украины.*

Практическая значимость. *Результаты исследований представляют интерес для развития современных методов аквакультуры осетровых рыб в условиях хозяйств индустриального типа.*

Ключевые слова: *производители осетровых рыб, индустриальное рыбоводство, искусственное воспроизводство, рыбоводные показатели, выход эмбрионов.*

