

ТЕХНОЛОГІЇ В АКВАКУЛЬТУРІ

Ribogospod. nauka Ukr., 2020; 2(52): 29-37
DOI: <https://doi.org/10.15407/fsu2020.02.029>
УДК 639.371.2:639.3.03

Received 18.04.20
Received in revised form 20.05.20
Accepted 02.05.20

ВИРОЩУВАННЯ ЛИЧИНОК СТЕРЛЯДІ (*ACIPENSER RUTHENUS* LINNAEUS, 1758) У НЕТРАДИЦІЙНІ СТРОКИ

О. М. Третяк, info@if.org.ua, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ
М. М. Пашко, marina-fish@ukr.net, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ
О. М. Колос, kolos-en@ukr.net, Інститут рибного господарства НААН, м. Київ

Мета. Визначити основні рибницько-біологічні показники вирощування стерляді до життєстійких стадій у нетрадиційні ранньовесняні строки.

Методика. Зрілі статеві продукти стерляді отримували у нетрадиційні рибницькі строки (березень) від плідників, вирощених в умовах плавучих садків у водоймі з природним температурним режимом. Маса самок стерляді становила 2,6–3,1 кг (в середньому 2,8 кг). Роботи зі штучного відтворення стерляді проводили із застосуванням загальноприйнятих у осетрівництві методів після спеціальної температурної адаптації плідників у системі рециркуляційного водопостачання. Вільних ембріонів стерляді витримували за густоти посадки 5–7 тис. екз./м² у басейнах типу «ІЦА» площею 4 м². У таких же басейнах вирощували стерлядь до життєстійких стадій за густоти посадки 1,5 тис. екз./м². Годівлю личинок здійснювали наупліями рачків *Artemia* із подальшим переведенням риб на споживання штучних кормів рекомендованих рецептур. Визначення рибницьких показників та фізико-хімічних параметрів середовища проводили, користуючись загальноприйнятими методиками.

Результати. У період інкубації ікри показник розвитку зародків стерляді на стадії гаструляції становив у середньому 87,2%. Виживання личинок за період витримування до переходу на активне живлення перебувало в межах 51,3–67,2%. Вихід мальків стерляді наприкінці періоду вирощування, що тривав 42 доби, становив 61,3–73,8%, за середньої маси риб 1,6–1,7 г. Установлено, що експериментальні групи риб за показниками росту і виживання істотно не відрізнялись від потомства стерляді, отриманого у традиційні нерестові строки за інших технологічних схем сучасного осетрівництва.

Наукова новизна. Досліджено особливості вирощування та рівень життєздатності потомства стерляді, отриманого в заводських умовах у нетрадиційні рибницькі терміни.

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

Ключові слова: життєздатність стерляді, індустріальне рибництво, вирощування личинок, нетрадиційні строки.

REARING STERLET (*ACIPENSER RUTHENUS* LINNAEUS, 1758) LARVAE IN NON-TRADITIONAL PERIODS

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

Purpose. To determine major aquaculture-biological parameters of rearing sterlet until viable stages during non-traditional early spring period.

© О. М. Третяк, М. М. Пашко, О. М. Колос, 2020



Methodology. Mature sex products of sterlet were obtained during a non-traditional fish breeding period (March) from brood fish grown in floating cages in a water body with a natural temperature regime. The weight of sterlet females was 2.6-3.1 kg (2.8 kg on average). Artificial reproduction of sterlet was carried out using methods generally accepted in sturgeon culture after special temperature adaptation of brood fish in a recirculation water supply system. Sterlet free embryos were held with a stocking density of 5–7 thousand ind./m² in “ICA”-type tanks with an area of 4 m². Sterlet was grown in the same tanks to viable stages with a stocking density of 1.5 thousand ind./m². Larvae were fed with *Artemia nauplii*, followed by transfer to the consumption of artificial feeds of recommended formulations. Determination of fish breeding parameters and physicochemical parameters of the environment was carried out using conventional methods.

Findings. During the egg incubation period, the rate of development of sterlet embryos at the stages of gastrulation was 87.2% on average. Larval survival during the period before switching to active feeding was in the range of 51.3-67.2%. The yield of sterlet fry at the end of the growing period, which lasted 42 days, was 61.3-73.8% with an average fish weight of 1.6-1.7 g. It was found that the experimental groups of fish did not differ significantly from by growth and survival parameters from sterlet offspring obtained during traditional spawning periods with other technological schemes of modern sturgeon culture.

Originality. Peculiarities of rearing and the level of viability of sterlet offspring of sterlet obtained under factory conditions during non-traditional fish breeding periods were studied.

Practical value. The study results are of interest for the development of modern aquaculture methods for sturgeons in the conditions of industrial fish farms.

Key words: sterlet viability, industrial aquaculture, larvae rearing, non-traditional periods.

ВЫРАЩИВАНИЕ ЛИЧИНОК СТЕРЛЯДИ (*ACIPENSER RUTHENUS* LINNAEUS, 1758) В НЕТРАДИЦИОННЫЕ СРОКИ

А. М. Третяк, info@if.org.ua, Інститут рибного господарства НААН, г. Київ

М. М. Пашко, marina-fish@ukr.net, Інститут рибного господарства НААН, г. Київ

Е. Н. Колос, kolos-en@ukr.net, Інститут рибного господарства НААН, г. Київ

Цель. Определить основные рыбоводно-биологические показатели выращивания стерляди до жизнестойких стадий в нетрадиционные ранневесенние сроки.

Методика. Зрелые половые продукты стерляди получали в нетрадиционные рыбоводные сроки (март) от производителей, выращенных в условиях плавучих садков в водоеме с природным температурным режимом. Масса самок стерляди составляла 2,6–3,1 кг (в среднем 2,8 кг). Работы по искусственному воспроизводству стерляди проводили с использованием общепринятых в осетроводстве методов после специальной температурной адаптации производителей в системе рециркуляционного водоснабжения. Свободных эмбрионов стерляди выдерживали при плотности посадки 5–7 тыс. экз./м² в бассейнах типа «ИЦА» площадью 4 м². В таких же бассейнах выращивали стерлядь до жизнестойких стадий при плотности посадки 1,5 тыс. экз./м². Кормление личинок осуществляли науплиями рачков *Artemia* с последующим переводом рыб на потребление искусственных кормов рекомендованных рецептур. Определение рыбоводных показателей и физико-химических параметров среды проводили, пользуясь общепринятыми методиками.

Результаты. В период инкубации икры показатель развития зародышей стерляди на стадии гастрюляции составлял в среднем 87,2%. Выживание личинок за период выдерживания до перехода на активное питание находилось в пределах 51,3–67,2%. Выход мальков стерляди в конце периода выращивания, который продолжался 42 суток, составлял 61,3–73,8% при средней массе рыб 1,6–1,7 г. Установлено, что экспериментальные группы рыб по показателям роста и выживания существенно не отличались от потомства стерляди, полученного в традиционные нерестовые сроки при других технологических схемах современного осетроводства.



Научная новизна. Исследованы особенности выращивания и уровень жизнеспособности потомства стерляди, полученного в заводских условиях в нетрадиционные рыбоводные сроки.

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

Ключевые слова: жизнеспособность стерляди, индустриальное рыбоводство, выращивание личинок, нетрадиционные сроки.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ ТА АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Інтенсивна та неконтрольована промислова експлуатація світових запасів осетрових риб упродовж тривалого часу за широкомасштабного порушення екологічних умов для їх природного розмноження, стали тими вирішальними чинниками, що призвели до повсюдного зменшення чисельності осетрових популяцій [1–3].

Зазначені обставини спонукають до прискореного розвитку промислових технологій відтворення і вирощування цих риб в аквакультурі. Удосконалення методів культивування осетрових риб має ключове значення не лише для ефективного виконання природоохоронних заходів з відновлення чисельності осетрових популяцій, але й ще більшою мірою сприятиме насиченню рибного ринку продукцією осетрівництва [2, 3, 4–7].

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ. МЕТА РОБОТИ

Важливе значення для прискореного розвитку сучасного осетрівництва належить індустріальним методам культивування осетрових риб з метою виробництва чорної харчової ікри [8–10].

При цьому одним із поширених технологічних варіантів ікр'яно-товарного осетрівництва є комбіноване формування та експлуатація маточних стад стерляді із використанням садкових рибницьких систем для вирощування плідників у поєднанні зі штучним отриманням овульованої ікри в умовах рециркуляційних установок водозабезпечення. Характерною особливістю цієї технологічної схеми є проведення рибницьких робіт з отримання зрілих статевих продуктів риб з істотним зміщенням традиційних нерестових строків [11–13]. До недостатньо вивчених рибницько-біологічних аспектів указаної технології інтенсивного осетрівництва слід віднести оцінку рівня життєздатності личинок і мальків стерляді, отриманих в результаті штучного відтворення у нетрадиційні строки. Цим насамперед обґрунтовується актуальність та новизна проведених досліджень. Отже, метою досліджень було визначення основних рибницько-біологічних показників у процесі вирощування стерляді до життєстійких стадій у нетрадиційні рибницькі строки.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Збір експериментальних матеріалів проводили у 2015 р. на базі рибогосподарського підприємства ТОВ-СРП «Осетр» Київської області. Досліджували потомство стерляді, отримане в заводських умовах від самок



масою 2,6–3,1 кг (в середньому 2,8 кг). Маса використаних у рибницьких роботах самців стерляді становила 1,6–2,6 кг (в середньому 2,0 кг). Вирощування плідників проводилось в умовах плавучих садків, установлених у водоймі з природним температурним режимом.

Отримання зрілих статевих продуктів від плідників здійснювали у нетрадиційні для відтворення стерляді ранньовесняні строки (березень), які більше ніж на місяць випереджали традиційний нерестовий період. Роботи виконували із застосуванням внутрішньом'язових ін'єкцій риб суспензією препарату зневоднених гіпофізів осетрових риб. Відбір овульованої ікри від самок риб проводили прижиттєво після підрізання яйцепроводів [14]. Знеклеювали запліднену ікру із використанням розчину таніну. Для інкубації ембріонів застосовували апарати Вейса об'ємом 8 л. Експериментальні роботи здійснювали в умовах інкубаційно-личинкового цеху обладнаного системою рециркуляційного водопостачання за тривалої адаптації плідників до нерестових параметрів температури води [12].

Після вилуплення з оболонок передличинок стерляді витримували за густоти посадки 5–7 тис. екз./м² у пластикових басейнах типу «ЩА» площею 4 м². У таких же басейнах відбувалось вирощування молоді стерляді до життєстійких стадій за початкової густоти посадки 1,5 тис. екз./м². Годівлю личинок здійснювали наупліями рачків *Artemia* із подальшим переведенням на годівлю штучними кормами для молоді риб, рекомендованих у сучасному осетрівництві рецептур.

Визначення рибницько-біологічних показників експериментальних груп стерляді та фізико-хімічних параметрів водного середовища проводили, користуючись загальноприйнятими в рибництві та гідрохімії методиками [15–17].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У період проведення рибницьких робіт з відтворення стерляді та вирощування її молоді до життєстійких стадій вміст розчиненого у воді кисню підтримували на рівні, близькому до 8–9 мг О₂/дм³. Водневий показник (рН) води становив 7,8–8,0. Вода характеризувалась середнім ступенем мінералізації із сумою йонів до 366,1 мг/дм³ і за класифікацією О.О. Альокіна належала до гідрокарбонатного класу групи кальцію. Істотних перевищень нормативних значень за рештою гідрохімічних показників не виявлено. Отже, якість води, що використовувалась у процесі виконання експериментів, в цілому відповідала вимогам для культивування осетрових риб за індустріальних технологій.

У результаті проведення рибницьких робіт з отримання овульованої ікри стерляді в заводських умовах від самок масою 2,6–3,1 кг зареєстровано високі показники робочої плодючості, що змінювались у межах 31,85–50,00 тис. ікринок, за середньої величини показника 43,29 тис. ікринок. Активність спермій в статевих продуктах, відібраних від самців масою 1,6–2,6 кг, становила 50–90%.

За середньої температури води 14,5°C показники розвитку зародків стерляді в період інкубації на стадії середньої гастрული становили 53–97% за досить високої середньої величини — на рівні 87,2%. Частка виходу ембріонів з оболонок від проміжних спостережень на стадіях гастрული змінювалась у межах 76–89% і в середньому становила 83,7%. Тобто, за весь період інкубації вихід вільних



ембріонів від кількості ікри коливався у межах 40–86% за середнього рівня 73,5%.

На початку періоду витримування в басейнах, який за середньої температури води 16,2°C тривав до 8–10 діб, маса передличинок стерляді змінювалась у межах 8–12 мг за середнього показника 10,57 мг. На завершальному етапі витримування після переходу на екзогенне живлення маса личинок зросла до 18–25 мг і в середньому становила 21,88 мг. Рівень виходу личинок після періоду витримування в середньому становив 60,3% за коливань показника в окремих басейнах від 51,3 до 67,2%.

Певні відмінності у розмірах і розвитку передличинок, а в подальшому і личинок стерляді під час переходу на активне живлення значною мірою пов'язані з довготривалістю (понад півтори–дві доби) періоду вилуплення вільних ембріонів з ікринок. Це зумовлювало завчасний початок обмеженої годівлі риби, ще за кілька діб до переходу на зовнішнє живлення переважної більшості личинок. Згодовування штучних кормів у чистому вигляді здійснювали за розробленими графіками годівлі після досягнення личинками стерляді середньої маси не менше 200–230 мг. На початкових етапах вирощування личинкам згодовували науплій рачків *Artemia*. Починаючи з 6–8-ї доби вирощування, личинок привчали до штучного корму із поступовим збільшенням його добових доз. Водночас поступово скорочували (щоденно на 10–15%) кількість згодованих живих кормів. У період адаптації личинок стерляді до штучних кормів застосовували додаткову підгодівлю стерляді сирою масою подрібненого трубочника (*Tubificidae*), добова норма задавання якої не перевищувала 10–15% від маси риби. Перед згодовуванням черв'яків до трьох діб витримували під чистою проточною водою, регулярно відокремлюючи відмерлих організмів.

У процесі вирощування личинок стерляді температуру води підтримували в межах 17–21°C, поступово підвищуючи температурні значення впродовж періоду проведення експериментів. У результаті, за 42 доби вирощування із початковою густотою посадки 1,5 тис. екз./м² досліджувані групи стерляді досягли середньої маси 1596,4–1734,4 мг, за виходу 61,3–73,8% (табл. 1).

Таблиця 1. Результати вирощування стерляді до життєстійких стадій
Table 1. Results of sterlet (*Acipenser ruthenus*) growing to viable stages

Дослідний басейн № / Experimental pool, No	Маса мальків, мг (n = 25) / Weight of fry, mg (n=25)				Вихід, % / Harvest, %
	M ± m	max	min	Cv, %	
1	1734,40 ± 114,47	3040	890	33,00	61,3
2	1649,60 ± 134,81	2930	820	40,86	73,8
3	1596,40 ± 121,08	2950	730	37,92	66,5

З таблиці видно, що найбільші середні величини маси тіла мальків зареєстровано у басейні № 1 за мінімального рівня виживання риби. Рибопродуктивність у басейні за цих умов становила 398,9 г/м². В інших басейнах за найвищого (73,8%) та середнього (66,5%) показників виживання риби рівень рибопродуктивності становив відповідно 456,5 та 398,3 г/м². Загалом, можна відмітити подібність рибницько-біологічних показників упродовж всього періоду вирощування в трьох дослідних басейнах. Показники середньої маси різновікової



молоді стерляді на кожному із контрольних проміжків вирощування не відрізнялись більше ніж на 7,8–9,4%. Виявлені закономірності можуть бути побічним підтвердженням достатнього рівня життєздатності потомства стерляді, отриманого в заводських умовах у нетрадиційні нерестові строки від «садкових» плідників, вирощених за інтенсивної технології індустріального рибництва.

У процесі вирощування основний відхід личинок стерляді (до 25–30%) спостерігався протягом першої половини періоду досліджень, насамперед упродовж першої десятиденки. На наступному етапі відхід досліджуваних груп риб не перевищував 6–9%. Рівень виживання мальків в останню декаду досліджень наближався до 99–100%.

Абсолютні добові прирости маси молоді стерляді на різних етапах вирощування характеризувались певними відмінностями і зростали з 5,72–6,53 мг у перший тиждень спостережень до 51,40–68,49 мг протягом другої половини досліджуваного періоду. За весь проаналізований 42-добовий період абсолютний добовий приріст стерляді у різних басейнах характеризувався близькими середніми величинами, що перебували в межах 37,49–40,77 мг/добу (табл. 2). Дещо іншою динамікою відрізнявся відносний добовий приріст риб. Протягом перших двох тижнів експериментів відносний середній приріст характеризувався достатньою стабільністю на рівні 26,89–28,12% за добу з наступним зниженням в середньому до 13,69–15,57% за добу впродовж третього і четвертого тижнів досліджень. В останні два тижні вирощування відносний добовий приріст мальків стерляді зменшився до рівня 7,90–8,83%.

Таблиця 2. Середньодобові прирости маси тіла стерляді в період вирощування до життєстійких стадій

Table 2. Average daily weight gain of sterlet (*Acipenser ruthenus*), during the growing period to viable stages

Басейн, № / Pool, No	Період вирощування, доба / Growing period, day					
	0–7	8–14	15–21	22–28	29–42	0–42
1	<u>6,21</u>	<u>18,79</u>	<u>26,42</u>	<u>56,25</u>	<u>68,49</u>	<u>40,77</u>
	28,38	28,76	13,42	14,73	8,83	186,35
2	<u>5,72</u>	<u>17,49</u>	<u>23,07</u>	<u>62,48</u>	<u>61,89</u>	<u>38,76</u>
	26,14	28,25	12,51	18,07	7,90	177,13
3	<u>6,53</u>	<u>16,00</u>	<u>27,12</u>	<u>51,40</u>	<u>61,91</u>	<u>37,49</u>
	29,84	23,67	15,13	13,90	8,49	171,34
Середнє / Average	<u>6,15</u>	<u>17,43</u>	<u>25,54</u>	<u>56,71</u>	<u>64,10</u>	<u>39,01</u>
	28,12	26,89	13,69	15,57	8,41	178,27

Примітка. Над рискою — абсолютний добовий приріст, мг; під рискою — відносний добовий приріст, %.

Note. Above the line is the absolute daily weight gain, mg; under the line is the relative daily weight gain, %.

Аналізуючи особливості росту стерляді, можна припустити, що виявлені відмінності приростів риб в окремі проміжки часу пояснюються не лише закономірними змінами темпу росту старших особин, але й впливом низки технологічних чинників. Зокрема, збереження досить високих добових приростів



стерляді упродовж другого–четвертого тижнів вирощування значною мірою пов'язане із забезпеченням повноцінної годівлі риб та сприятливого температурного режиму водного середовища у межах 18–20°C за вмісту розчиненого у воді кисню на оптимальному рівні — не нижче 8 мг О₂/дм³. У цей період личинок стерляді переводили на переважне живлення стартовими комбікормами високої якості. Водночас, певне уповільнення відносних приростів риб на завершальному етапі вирощування могло бути наслідком як змін потенційних можливостей росту личинкового та малькового етапів розвитку стерляді, так і збільшенням біомаси осетрової молоді із напруженням конкуренції у живленні між окремими особинами.

На наступному етапі виконання рибницьких робіт, з метою отримання посадкового матеріалу для зариблення садків, стерлядь продовжували вирощувати у басейнах до досягнення середньої маси 3–5 г. Вирощування цьоголіток на цьому етапі відбувалося практично без відходу (зарєєстровано загибель поодиноких риб). Загальний термін вирощування стерляді до середньої маси 2,5–3,0 г від зариблення басейнів личинками, що перейшли на екзогенне живлення, становив понад 50 діб.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ

За результатами проведених досліджень, слід відмітити високі репродуктивні можливості плідників стерляді у процесі заводського відтворення у нетрадиційні нерестові строки та задовільні показники життєздатності отриманого від них потомства, що вирощувалось до життєстійких стадій в умовах пластикових басейнів із засобами рециркуляційного водопостачання. Середній рівень робочої плодючості самок масою 2,8 кг становив 43,29 тис. ікринок, за середнього показника виходу вільних ембріонів від заплідненої ікри 73,5%. Середня маса мальків стерляді в результаті 42-добового вирощування змінювалась у межах 1,6–1,7 г за виживання 61,3–73,8%.

Таким чином, за визначеними рибницько-біологічними критеріями оцінки життєздатності досліджувані групи стерляді не поступались потомству цього представника осетрових риб, отриманому за інших технологічних схем у звичайні нерестові строки. На це вказують порівняльні дані, наведені у літературі [18–20].

Зважаючи на низку важливих переваг розглянутих технологічних рішень, дослідження даного спрямування слід продовжити у різні періоди зимового сезону. Насамперед, це сприятиме істотному подовженню технологічного етапу, необхідного для вирощування високоякісного рибопосадкового матеріалу з поліпшеними розмірно-ваговими кондиціями з метою вирощування в аквакультурі. Водночас, висока ефективність вирощування рибопосадкового матеріалу матиме вирішальне значення для організації робіт з відновлення чисельності популяції 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. Кольман Р. Искусственное размножение осетровых рыб // Проблемы



- производства посадочного материала исчезающих популяций осетровых рыб. Олыштын : MIR DRUK, 2012. С. 31—43.
4. Васильева Л. М. Биологические и технологические особенности товарной аквакультуры осетровых в условиях Нижнего Поволжья. Астрахань : ФГУП НПЦ «Биос», 2000. С. 139—148.
 5. Козлов В. И., Козлов А. В. Осетроводство. Москва : МГУТУ, 2011. 336 с.
 6. Кончиц В. В. Первоочередные задачи развития осетроводства в республике Беларусь // Рыбогосподарська наука України. 2008. № 4. С. 68—72.
 7. Хрусталеv Е. В., Куранова Т. М., Хойновский К. Б. Искусственное воспроизводство стерляди *Acipenser ruthenus* L. // Биотехника искусственного воспроизводства рыб, раков и сохранение запасов промысловых рыб. Вильнюс, 2008. С. 8—16.
 8. Начало официального производства пищевой икры осетровых рыб, выращенных в рыбоводных хозяйствах / Подушка С. Б. и др. // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. 2005. № 9. С. 5—11.
 9. Подушка С. Б., Чебанов М. С. Икорно-товарное осетроводство в Китае // Научно-технический бюллетень лаборатории ихтиологии ИНЭНКО. 2007. № 13. С. 5—15.
 10. Подушка С. Б., Армянинов И. В. Опыт формирования и эксплуатации икорно-товарного стада стерляди в Кармановском рыбхозе // Осетровое хозяйство. 2008. № 1. С. 2—5.
 11. Пашко М. М., Третяк О. М., Колос О. М. Результати експериментів зі штучного отримання овульованої ікри від плідників стерляді *Acipenser ruthenus* Linnaeus у нетрадиційні строки // Рыбогосподарська наука України. 2018. № 2. С. 81—88.
 12. Результати штучного відтворення осетрових рыб, вирощених у садках за природного температурного режиму водойм лісостепової зони України / Пашко М. М. та ін. // Рыбогосподарська наука України. 2018. № 3. С. 39—49.
 13. Пашко М. М., Третяк О. М., Колос О. М. До питання вирощування плідників стерляді (*Acipenser ruthenus* Linnaeus) у плавучих садках за природної температури води Лісостепу України // Рыбогосподарська наука України. 2019. № 1. С. 48—59.
 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. : тез. докл. Тюмень, 1996. С. 17—18.
 15. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. Москва : Пищевая промышленность. 1966. 375 с.
 16. Алевкин О. А., Семенов А. Д., Скопинцев Б. А. Руководство по химическому анализу вод суши. Ленинград : Гидрометеиздат, 1973. 270 с.
 17. СОУ – 05.01.37-385:2006. Вода рыбогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. Київ : Міністерство аграрної політики України. 2006. 7 с.
 18. Рекомендации по выращиванию стерляди. Киев : Укррыбхоз, 1993. 28 с.
 19. Еколого-технологічні основи відтворення і вирощування молоді осетроподібних / Шерман І. М. та ін. Херсон : Олді-плюс, 2009. 348 с.
 20. Кононенко І. С. Оцінка виживаності молоді стерляді, отриманої від кріоконсервованої сперми // Тваринництво України. 2017. № 3–4. С. 31—35.



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. Kol'man, R. (2012). Iskusstvennoe razmnozhenie osetrovykh ryb. *Problemy proizvodstva posadochnogo materiala ischezayushchikh populyatsiy osetrovykh ryb*. Ol'shtyn: MIR DRUK, 31-43.
4. Vasil'eva, L. M. (2000). *Biologicheskie i tekhnologicheskie osobennosti tovarnoy akvakul'tury osetrovykh v usloviyakh Nizhnego Povolzh'ya*. Astrakhan': FGUP NPTs «Bios», 139-148.
5. Kozlov, V. I., & Kozlov, A. V. (2011). *Osetrovodstvo*. Moskva: MGUTU.
6. Konchits, V. V. (2008). Pervoocherednye zadachi razvitiya osetrovodstva v respublike Belarus'. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 4, 68-72.
7. Khrustalev, E. V., Kuranova, T. M., & Khoynovskiy, K. B. (2008). Iskusstvennoe vosproizvodstvo sterlyadi *Acipenser ruthenus* L. *Biotekhnika iskusstvennogo vosproizvodstva ryb, rakov i sokhranenie zasposv promyslovykh ryb*. Vil'nyus, 8-16.
8. Podushka, S. B. et al. (2005). Nachalo ofitsial'nogo proizvodstva pishchevoy ikry osetrovykh ryb, vyrashchennykh v rybovodnykh khozyaystvakh. *Nauchno-tekhnicheskiiy byulleten' laboratorii ikhtiologii INENKO*, 9, 5-11.
9. Podushka, S. B., & Chebanov, M. S. (2007). Ikorno-tovarnoe osetrovodstvo v Kitae. *Nauchno-tekhnicheskiiy byuleten' laboratorii ikhtiologii INENKO*, 13, 5-15.
10. Podushka, S. B., & Armanyanov, I. V. (2008). Opyt formirovaniya i ekspluatatsii ikorno-tovarnogo stada sterlyadi v Karmanovskom rybkhoze. *Osetrovoe khazyaystvo*, 1, 2-5.
11. Pashko, M. M., Tretiak, O. M., & Kolos, O. M. (2018). Rezultaty eksperymentiv zi shtuchnoho otrymannia ovulovanoi ikry vid plidnykiv sterliadi *Acipenser ruthenus* Linnaeus u netradytsiini stroky. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 2, 81-88.
12. Pashko, M. M. (2018). Rezultaty shtuchnoho vidtvorennia osetrovykh ryb, vyroshchennykh u sadkakh za pryrodnoho temperaturnoho rezhymu vodoim lisostepovoi zony Ukrainy. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 3, 39-49.
13. Pashko, M. M., Tretiak, O. M., & Kolos, O. M. (2019). Do pytannia vyroshchuvannia plidnykiv sterliadi (*Acipenser ruthenus* Linnaeus) u plavuchykh sadkakh za pryrodnoi temperatury vody Lisostepu Ukrainy. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*, 1, 48-59.
14. Podushka, S. B. (1996). Prizhiznennoe poluchenie ikry u osetrovykh ryb. *Biologicheskie resursy i problemy razvitiya akvakul'tury na vodoeme Urala i Zapadnoy Sibiri: Vseross. konf., Tyumen', 17-18 sent. 1996 g.: tez. dokl.* Tyumen', 17-18.
15. Pravdin, I. F. (1966). *Rukovodstvo po izucheniyu ryb*. Moskva: Pishchevaya promyshlennost'.
16. Alekin, O. A., Semenov, A. D., & Skopintsev, B. A. (1973). *Rukovodstvo po khimicheskomu analizu vod sushi*. Leningrad: Gidrometeoizdat.
17. Voda rybohospodarskykh pidpriemstv. Zahalni vymohy ta normy. (2006). *SOU – 05.01.37-385:2006*. Kyiv: Ministerstvo aharnoi polityky Ukrainy.
18. *Rekomendatsii po vyrashchivaniyu sterlyadi* (1993). Kiev: Ukrrybkhoz.
19. Sherman, I. M. (2009). *Ekoloho-tekhnolohichni osnovy vidtvorennia i vyroshchuvannia molodi osetropodibnykh*. Kherson: Oldi-plius.
20. Kononenko, I. S. (2017). Otsinka vyzhyvanosti molodi sterliadi, otrymanoii vid kriokonservovanoi spermy. *Tvarynystvo Ukrainy*, 3-4, 31-35.

