



УДК 639.3.07:639.212(470+571)

## Аналіз рибоводно-біологічних результатів роботи з плідниками російського осетра на базі ОРЗ «Лебяжий» (Астраханська обл., Російська Федерація)

Р.В. Кононенко

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна*

Проведено аналіз рибоводно-біологічних результатів, отриманих під час роботи з ішпідниками російського осетра у 2011 р. на ОРЗ «Лебяжий». У результаті аналізу отримано інформацію про стан запасів осетрових видів у Волго-Каспійському басейні. Паведено порівняльні результати роботи з ішпідниками російського осетра в період нерестової кампанії, яка проводилася у два тури. Використання синтетичного препарату сурфагон для стимуляції статової активності ішпідників забезпечує майже 100% відповідь самок. У результаті проведення нерестової кампанії отримано 170 кг ікри, при цьому середня робоча плодочисть самок першого туру складала 198,2 тис. ікринок, а самок другого туру – 184,6 тис. ікринок, що відповідає нормативам.

*Ключові слова:* російський осетр; осетровий рибоводний завод; доместиковані ішпідники; статеві продукти

## Analysis of piscicultural-biological results of works with Russian sturgeon brood fish at the sturgeon hatchery “Lebyazhy” (Astrakhan region, Russia)

R. Kononenko

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine*

The state of world stocks of sturgeons is on the edge of catastrophe. These species are either extinct or under threat of extinction under human impacts. At the same time, there are enterprises, fish hatcheries, which deal with restoration and replenishment of natural stocks with of endangered fish species. One of such hatcheries is the sturgeon hatchery “Lebyazhy” (Astrakhan region, Russian Federation). The aim of the study was an analysis of piscicultural-biological features of the Russian sturgeon brood fish. During the study, which was conducted in April–May 2011, 34 Russian sturgeon females were used in two rounds, 17 individuals each. For stimulating gametes maturation, the Derzhavkin’s physiological method was used. Caviar was obtained by stripping the eggs under strict hygienic and sanitary norms. Eggs fertilization with the semi-dry method used the male milt that bought at the “Raskat” LLC. Egg stickiness elimination was performed with the aid of talc and apparatuses for the egg stickiness elimination. Eggs incubation was performed in the “Osetr” apparatuses until yolk-sac larvae hatching. The domesticated fish were subjected to bonitization for determining their readiness for spawning. As a result of this bonitization, the brood fish were separated into two groups: first round of rearing works: females with mean weight of 34.8 kg and age of 9 years; second round: females with mean weight of 32.3 kg and the same age. Among injected females of the first round, 100% positive reaction for the stimulating injection was observed, but 95% – among females of the second round. Maturation time of females of both rounds varied from 25 to 30 hours. The maturation state of gametes of sturgeon females or males was determined based on samples obtained. 90.2 kg of eggs were obtained from females of the first round. At the same time, the maximum quantity was observed in the female of 50.5 kg – 9.2 kg of caviar, and the least quantity was obtained from the 27.8 kg female – 2.8 kg. On average, 5.3 kg of eggs were obtained per one female of the first round. The obtained quantity of eggs in one gram did not exceed 48 eggs that are considered to be within normal limits. 79.8 kg of eggs were

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, вул. Героїв Обороної, 15, Київ, 03041, Україна.  
Tel.: +38044-527-85-56, -38067-766-43-36. E-mail: ruslan.kononenko@rambler.ru*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, vul. Heroiv Oborony, 15, Kyiv, 03041, Ukraine.  
Tel.: +38044-527-85-56, -38067-766-43-36. E-mail: ruslan.kononenko@rambler.ru*

© Р.В. Кононенко, 2013

obtained from females of the second round of rearing works that is 10.4 kg less in comparison with the results of the first round. On average, 5.0 kg of eggs were obtained from one female that is related to less mature fish used in the second tour. At the same time, the maximum quantity of eggs, 7.9 kg, was obtained from a 32.5 kg female, while the minimum quantity, 2.6 kg, from a 20.7 kg female. The obtained quantity of eggs in one gram did not exceed 44 eggs. Mean working fecundity of females of the first round was 198.2 thousand eggs, while it was somewhat less in the second round – 184.6 thousand eggs that did not exceed the normative values.

**Keywords:** Russian sturgeon; sturgeon hatchery; domesticated brood fish; reproduction

## Вступ

Останніми роками інтерес до осетрівництва у світі набув реального змісту. Він орієнтований на створення відповідних підприємств різних форм власності. У першу чергу це вирощування товарної продукції з використанням відповідних технологій. Такі підприємства представлени досить широко, але переважна кількість із них використовує рибопосадковий матеріал, вирощений в інших господарствах. Менша частина припадає на відтворювальні комплекси, орієнтовані на штучне відтворення осетроподібних і вирощування життєстійкої молоді (Dellas et al., 1981).

До сьогоднішнього часу основна частина світових запасів осетрових риб (понад 90%) зосереджена в басейні Каспійського моря. Але останніми роками вилов цих цінних видів риб значно скоротилися. Наприклад, якщо наприкінці 1980-х рр. тільки у Волзі добували 20–22 тис. т осетрових, то останніми роками вони не перевищують 0,5–1,0 тис. т (Knodorevskaya et al., 2012). Відомо, що до початку 1970-х рр. найбільші концентрації осетра спостерігались восени поблизу північно-західного узбережжя Середнього Каспію (Knodorevskaya et al., 2009).

Основними причинами зниження чисельності популяцій осетрових у Каспійському морі є втрати значної частини природних нерестовищ після побудови Волгоградської ГЕС, біологічно необґрунтovanа інтенсифікація офіційного промислу в 1970–1980-ті рр. та особливо ризик ріст за останній час масштабного вилову браконьєрами, як у морях, так і на шляхах нерестових міграцій плідників. Інтенсивне забруднення нерестових річок і Каспію токсичними відходами промисловості та сільського господарства спричинило комплексну дію всіх цих факторів, що в результаті відбилося на чисельності та фізіологічному стані риб, вплинуло на ефективність природного відтворення (Gerbil'skii, 1951; Levin, 1995).

На сучасному етапі найбільшим джерелом поповнення чисельності популяцій каспійських осетрових риб є штучне відтворення. З 1953 р. на Нижній Волзі для компенсації зменшення чисельності побудовано 8 осетрових рибоводних заводів (ОРЗ) (Peredera, 2009). Тому наша мета – оцінити ефективність штучного відтворення російського осетра в умовах ОРЗ «Лебяжий» та провести аналіз рибоводно-біологічних результатів двох турів нерестової кампанії шляхом їх порівняння.

## Матеріал і методи дослідження

Роботу проведено на осетровому рибному заводі «Лебяжий» у квітні – травні 2011 р. Об'єкт дослідження – російський осетр (*Acipenser gueldenstaedti*). Предмет дослідження – нерестова кампанія з плідниками російського осетра. Об'єктами дослідження стали самці та самки російського осетра, заготовлені навесні 2010 р. та

використані в нересті вже не вперше. Для отримання статевих продуктів у 2011 р. на ОРЗ «Лебяжий» у двох турах використано 34 самки російського осетра по 17 екземплярів у кожному туру.

Всі плідники прочіповано шляхом підшкірного ін'єкційного введення чіпів марки Ikon з індивідуальним шифром для того, щоб краще вивчити особливості кожної самки під час нерестових кампаній. Зимове утримання плідників проходило у пластикових великогабаритних бассейнах ( $V = 36 \text{ m}^3$ ) із круговим потоком води. Підготовку до нерестової кампанії на ОРЗ «Лебяжий» розпочато ранньою весною, за температури +10,1 °C: здійснено розвантаження зимувалів та веснянє бонітування. Кожну із самок піддавали ретельному огляду та з метою профілактики обробляли 5% дезинфектійним розчином перманганату калію.

Переднерестове витримування плідників здійснювали у ставах Казанського типу. Стави розташовані під наївом (щоб запобігти потраплянню прямих сонячних променів) і розділені бетонними перегородками на три частини. Джерелом водопостачання безпосередньо є р. Волга, рівень води у переднерестових ставах регульовали шандорами. Для скидання води встановлено спеціальні труби. Для стимуляції дозрівання статевих продуктів використано сколого-фізіологічний метод А.Н. Державіна (Derzhavin, 1947). Одержання статевих продуктів здійснювали способом відціджування за дотримання всіх гігієнічно-санітарних норм. Отриману ікрою від кожної самки відбирали в окремі тази, зважували та визначали кількість ікринок в одному грамі. Після отримання статевих продуктів плідників висаджували у ті ж басейни, де проводилася їх зимівля.

Запліднювання ікры здійснювали напівсухим методом В.П. Враського з використанням молок від власних і закуплених у ВАТ «Раскат» самців. Знеклеювання ікры робили за допомогою тальку та апаратів знеклеювання ікры (АЗІ). Інкубували ікрою в апаратах «Осетер» до вилуплення передличинок. Перед закладанням ікры на інкубацію її профілактично обробляли в інкубаторах 0,5% розчином перманганату калію.

## Результати та їх обговорення

Осетровий рибоводний завод «Лебяжий» збудований із метою штучного відтворення осетрових порід риб у Волго-Каспійському басейні.

Анадромні міграції російського осетра в Каспійському та Чорноморському басейнах дуже схожі. Залежно від періоду міграції можна виділити яру та озиму раси. Яра раса розпочинає нерестову міграцію рано навесні, нерест її відбувається у квітні – червні. У середині або наприкінці літа нерестова міграція досягає піку (до нерестових річок заходить озима раса літнього ходу) та остаточно спадає пізно восени. Озима раса не нерестує у рік заходу до річки, а зимує в ній і розмножується на-

ступного року. Припускають також наявність неанадромної прісноводної форми російського осетра. Інші автори вважають, що на даний час ця форма вимерла (Alekperova. 1984).

У 2011 р. для отримання статевих продуктів російського осетра на заводі сформовано доместиковане стадо плідників, яке включало особин, які брали участь у нересті вдруге, та екземпляри, які використовувалися вже не одноразово. У двох турах використано 34 самки російського осетра по 17 самок у кожному турі. Що стосується характеристики доместикованого стада, то у нересті використано особини середньою масою 34 кг і віком близько 9 років.

Доместиковані особини підлягали бонітуванню з метою визначення їх готовності до нересту. У результаті проведеного бонітування плідники були поділені на дві групи: у I турі рибоводних робіт використано самок середньою масою 34,8 кг і віком 9 років; у II турі використано самок середньою масою 32,3 кг того ж віку.

На ОРЗ «Лебяжий» переднерестове витримування плідників російського осетра проводили у ставах Казанського типу за температури води +10...+12 °C протягом 14 діб. У цей період особливу увагу приділяли контролю за температурними показниками. Температура води під час нерестового витримування коливалася в межах +12,5...+13,1 °C, що відповідало оптимальним для виду значенням. Вміст розчинного у воді кисню перебував у межах 7,5–8,9 мг/л при нормі – 7–9 мг/л. Показник активної реакції середовища також був у межах норми – 6,5–7,5. Таким чином, основні гідрохімічні показники водного середовища у період переднерестового витримування відповідали нормативним вимогам.

Стимуляцію дозрівання статевих продуктів російського осетра проводили еколого-фізіологічним методом Державіна. Стимульовану ін'екцію проводили в два етапи з розрахунку 30 мг/кг маси самки. Самців ін'ектували одноразово – 20 мкг сурфагону на одного самця. Під час проведення стимульовань ін'екцій дотримувалися усіх норм і правил рибництва. Всього для стимулювання дозрівання статевих продуктів для самок російського осетра використано 33,22 мг сурфагону, у тому числі для самок I туру – 17,74 мг, для самок II туру – 16,48 мг.

Постін'екційне витримування плідників проводили у тих самих ставах, що і переднерестове. Самок першого та другого туру утримували у різних ставах. Необхідно зазначити, що першу партію самок ін'ектували за температури води +13,2 °C. Стимулювання дозрівання статевих продуктів самок другого туру розпочато через декілька діб, коли температура підвищилася до +13,7 °C.

Серед проін'ектованих самок першого туру спостерігалася 100% позитивна реакція на стимульовану ін'екцію, серед самок другого туру – 95%, оскільки наймолодша самка не прореагувала на стимульовану ін'екцію. Це можна пояснити отриманим стресом під час бонітування. Термін дозрівання самок I туру становив 30 годин, а дозрівання самок II партії скоротилося на 5 годин, що пояснюється підвищенням температури води.

Стан зрілості статевих продуктів особин осетра визначали за пробами, які отримували за допомогою спеціального шупа. Шуп уводили через прокол стінки черевця до статевої залози, після обертання навколо осі вий-

мали його з ооцитами або частиною сім'янника у виїмці на щупі. Глибина уведення шупа – 12 см.

На ОРЗ «Лебяжий» для отримання статевих продуктів використано метод відціджування. Від самок першого туру отримано 90,2 кг ікри. При цьому максимальну кількість її дала самка масою 50,5 кг (9,2 кг), а найменшу – самка масою 27,8 кг (2,8 кг). У середньому на одну самку першого циклу робіт отримано 5,3 кг ікри. Отримана кількість ікри в одному грамі не перевищувала 48 ікринок, що відповідає нормі.

Від самок другого туру рибоводних робіт отримано 79,8 кг ікри, що на 10,4 кг більше порівняно з результатами першого туру. У середньому від однієї самки отримано 5,0 кг ікри, що зумовлено участю у другому турі менш зрілих особин російського осетра. При цьому максимальну кількість ікри (7,9 кг) отримано від самки масою 32,5 кг, а мінімальну (2,6 кг) – від самки масою 20,7 кг. В одному грамі ікри самок другого туру було 44 ікринки. Середня робоча плодючість самок I туру становила 198,2 тис. ікринок, самок II туру – 184,6 тис. ікринок, що не перевищує нормативні показники.

У цілому, нерестова кампанія з доместикованими самками показала високі рибоводно-біологічні результати. Усього від самок обох турів отримано 170 кг ікри. Загальні результати роботи із самками двох турів російського осетра в умовах ОРЗ «Лебяжий» наведено у таблиці. Досліжені характеристики мають нормальній розподіл (за винятком кількості ікринок на 1 г іки для другого туру, де виявлено високі значення асиметрії та ексцесу).

Ікуру, отриману від кожної самки, запліднюювали окремо. На 1 кг іки російського осетра використано 10 см<sup>3</sup> сперми, розведеної у 2 л води. У зв'язку з малою кількістю самців російського осетра для проведення запліднення іки використано сперму, закуплену на ООО «Раскат». Доставку сперми здійснено у сухих та чистих пробірках, поміщеніх у термосі з льодом, за дві доби до запланованого отримання статевих продуктів. Зберігання – у холодильнику за температури +1...+4 °C. Видучення пробірок зі спермою проводили лише перед її використанням.

На Лебяжому ОРЗ знеклеювання іки проводили у два етапи. На першому використовували водний розчин тальку (на 1 кг іки 0,5 кг тальку та 10 л води). Сусpenзію тальку вливали у таз з ікрою і обережно перемішували протягом 5 хв, поки ікринки не перестануть зкслюватися між собою. Цю суміш одразу переливали в апарати для знеклєювання іки (АЗІ), де проходив другий етап. Сутність даного процесу полягала у барботуванні вмісту бачків апарату бульбашками повітря. Знеклєювання тривало 40 хв.

Інкубацію іки проводили в апаратах «Осетер» одразу після знеклєювання в АЗІ та дворазового промивання. В один апарат завантажували 32 кг іки. Норма завантаження іки в один лоток апарату становила 2 кг. Апарати «Осетер» перед закладкою в них іки попередньо піддавались обробці KMgO<sub>4</sub> для знезараження та очищення від шкідливих речовин. Інкубацію іки розпочато за температури води 14,0 °C. Ікрою самок I туру у кількості 90,2 кг завантажено 2,5 апаратів (45 лотків). Ікрою самок II туру – 40 лотків (у другому турі отримано меншу кількість іки).

Таблиця

## Рибоводно-біологічні результати роботи із самками російського осетра у 2011 році

Тур	Номер самки	Маса самки, кг	Маса ікри, кг	Кількість ікринок, $\text{g}^{-1}$	Робоча ілюдочість, тис. ікринок
I	1	29,8	6,0	48	246,0
	2	28,0	3,4	31	132,6
	3	33,0	4,7	40	169,2
	4	31,0	4,1	38	155,5
	5	32,5	4,1	43	176,3
	6	45,5	6,1	39	237,9
	7	29,7	4,7	42	137,4
	8	27,8	2,8	35	138,0
	9	44,7	6,8	42	235,6
	10	42,2	6,9	41	282,6
	11	26,5	5,2	39	202,8
	12	50,5	9,2	35	322,0
	13	42,9	5,7	36	205,2
	14	43,8	7,6	38	285,8
	15	30,5	4,0	34	136,0
	16	21,3	4,4	33	145,2
	17	31,5	4,5	35	162,0
$M \pm m$		$34,8 \pm 16,3$	$5,3 \pm 3,2$	$38,2 \pm 8,4$	$198,2 \pm 118,2$
$Min - Max$		21,3–50,5	2,8–9,2	31–48	132,6–322,0
$As$		$0,450 \pm 0,548$	$0,787 \pm 0,548$	$0,466 \pm 0,548$	$0,682 \pm 0,548$
Достовірність відхилення $As$ від нормального розподілу, $P$		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
$Ex$		$-0,967 \pm 1,044$	$0,475 \pm 1,044$	$0,257 \pm 1,044$	$-0,712 \pm 1,044$
Достовірність відхилення $Ex$ від нормального розподілу, $P$		>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
II	1	32,5	7,9	34	265,6
	2	29,5	4,5	38	173,0
	3	29,1	3,0	42	123,0
	4	36,5	6,3	36	213,4
	5	20,7	2,6	28	128,0
	6	40,1	4,5	39	144,6
	7	33,1	7,0	35	273,6
	8	34,2	5,0	32	225,6
	9	28,0	4,9	36	178,8
	10	36,6	5,6	55	235,6
	11	37,0	5,7	34	278,0
	12	26,5	3,8	37	178,6
	13	24,2	3,8	35	133,0
	14	29,0	5,3	37	136,1
	15	36,5	4,5	36	134,0
	16	46,1	5,4	36	316,8
	17	29,9	—	—	—
$M \cdot m$		$32,3 \pm 12,5$	$5,0 \pm 2,7$	$36,9 \pm 11,2$	$196,1 \pm 124,0$
$Min - Max$		20,7–46,1	2,6–7,9	28,0–55,0	123,0–316,8
$As$		$0,194 \pm 0,562$	$0,308 \pm 0,562$	$2,132 \pm 0,562$	$0,490 \pm 0,562$
Достовірність відхилення $As$ від нормального розподілу, $P$		>0,05	>0,05	<0,01	>0,05
$Ex$		$0,181 \pm 1,069$	$0,239 \pm 1,069$	$7,092 \pm 1,069$	$-1,091 \pm 1,069$
Достовірність відхилення $Ex$ від нормального розподілу, $P$		>0,05	>0,05	<0,001	>0,05

Упродовж усього нерестового циклу спостерігається тенденція кращих показників за кількістю отриманої ікри та її якості у самок I туру, оскільки в ньому використовувалися повноцінніші та зріліше особини, порівняно з II туром. Протягом усієї нерестової кампанії не було отримано максимальної кількості ікри від самок із найбільшою масою. В основному максимальні показники отримували від особин середнього віку та маси. Мінімальну кількість ікри у I турі (2,8 кг) віддала самка, масою

27,8 кг, хоча вона і не була найменшою особиною, яка використовувалася у нересті. У II турі отримано аналогічну кількість ікри (2,6 кг) від самки масою 20,7 кг.

Від самок обох турів отримано досить крупну ікри, що незначно відрізнялася розмірами. Середня кількість ікринок в 1 г самок I туру становить 38,2 екз., а у самок II туру – 36,9 екз., що відповідало нормативним вимогам. Самки середнього віку та маси мали середню за

розмірами і кру. Робоча плодючість самок обох турів була практично однаковою.

Порівняння середнього показника робочої плодючості самок двох турів також не виявило достовірних розбіжностей. Кращі результати отримані від самок I туру (198.2 тис. ікринок, що на 13.6 тис. ікринок більше, ніж аналогічний показник для самок II туру).

Протягом нерестової кампанії прослідковуються високі результати на всіх ланках технологічного процесу, що свідчить про якість підлідників, а також правильні умови догляду та утримання їх у господарстві, високу якість кормів та відповідні гідрохімічні умови не лише у період відбору статевих продуктів, а і протягом усього періоду перебування риб на заводі. Саме тому планове завдання із заготівлі статевих продуктів російського осетра за два тури було виконане на 100%.

## Висновки

У нерестової кампанії 2011 року на заводі використано доместиковане стадо підлідників (34 особини), яких для зручності проведення технологічного процесу поділено на дві групи по 17 екз. у кожній. Для стимулування дозрівання статевих продуктів використано синтетичний препарат «Сурфагон», який дав 100% відповідь у самок I туру та 95% – самок II туру, де не відреагувала наймолодша самка. Відбір статевих продуктів проводили методом відпілкування, за допомогою якого отримано 170 кг ікры. Середня робоча плодючість самок I туру склала 198.2, II туру – 184.6 тис. ікринок. Середня кількість ікринок в 1 г самок I туру становила 38.2 екз.,

II туру – 36.9 екз. План з отримання статевих продуктів самок двох турів виконано на 100%.

## Бібліографічні посилання

- Alekperova, N.V., 1984. The influence of the conditions on morphological parameters of juvenile white sturgeon. Sturgeon farm water bodies of the USSR. Short Abstracts of Scientific Reports 11–14th December, 14–15.
- Derzhavin, A.N., 1947. The Reproduction of Sturgeon Stocks. Publishing House of the AzSSR (in Russian).
- Detlaf, T.A., Ginsburg, A.S., Shmalgausen, O.I., 1981. The Development of Sturgeon (Egg Maturation, Fertilization, Embryo Development and Pre-Jarvae). Moscow, Nauka (in Russian).
- Gerbil'skii, N.L., 1951. Biological basis and methods of planned reproduction of sturgeon in connection with hydraulic public. Bulletin of the University of Leningrad 9, 35–58 (in Russian).
- Knodorevsckaya, R.P., Kalmykov, V.A., Zhilkin, A.A., 2012. Current status of the sturgeon of the Caspian Basin and conservation measures. Bulletin ASTU 1, 99–106 (in Russian).
- Knodorevsckaya, R.P., Ruban, D.S., Pavlov, D.S., 2009. Behavior, migrations, distribution, and stocks of sturgeons in the Volga-Caspian basin. Moscow and Wulmstorf (in Russian).
- Levin, A.V., 1995. Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt stocking in the Volga-Caspian basin [Sostojanie russkogo osetra *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt v Volgo-Kaspiskom Bassejne]. Proceedings International Symposium. Sept. 6–11, 1993. Moscow–Kostroma, VNIIRO Publishing (in Russian).
- Perecera, N., 2009. Optimization of Artificial Reproduction of Young Russian Sturgeon in Fish Farms of the Lower Volga Region: thesis. Astrakhan, Astrakhan State. Techn. Univ. (in Russian).

Надійшла до редакції 03.04.2013