



Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія.
Visnik Dnipropetrovs'kogo universitetu. Seriâ Biologiâ, ekologiâ

Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology.
2013. 21(1)

ISSN 2310-0842

www.ecology.dp.ua

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 плідниками російського осетра у 2011 р. на ОРЗ «Лебяжий». У результаті аналізу отримано інформацію про стан запасів осетрових видів у Волго-Каспійському басейні. Наведено порівняльні результати роботи з плідниками російського осетра в період нерестової кампанії, яка проводилась у два тури. Використання синтетичного препарату сурфагон для стимуляції статеві активності плідників забезпечує майже 100% відповідь самок. У результаті проведення нерестової кампанії отримано 170 кг ікри, при цьому середня робоча плодючість 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; domestikовані плідники; 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 Derzhavin'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 bonitation for determining their readiness for spawning. As a result of this bonitation, 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 Оборони, 15, Київ, 03041, Україна.
Тел.: +38044-527-85-56, +38067-766-43-36. E-mail: ruslan.kononenko@rambler.ru*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, vul. Herojiv 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 представлені достатньо 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 (Detlaf et al., 1981).

До сьогодення часу основна частина світових запасів осетрових риб (понад 90%) зосереджена в басейні Каспійського моря. Але останніми роками вилови 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 (Knodorevsckaya et al., 2012). Відомо, що до початку 1970-х рр. найбільші концентрації осетра спостерігались восени поблизу північно-західного узбережжя Середнього Каспію (Knodorevsckaya et al., 2009).

Основними причинами зниження чисельності популяції осетрових у Каспійському морі є втрати значної частини природних нерестовищ після побудови Волгоградської ГЕС, біологічно необґрунтована інтенсифікація офіційного промислу в 1970–1980-ті рр. та особливо різкий 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 сільськогосподарства 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 популяції 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 досліджень

Роботу проведено на осетровому рибному заводі «Лебяжий» у квітні – травні 2011 р. Об'єкт досліджень – 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 турі.

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

Переднерестове витримування плідників здійснювали у ставах Казанського типу. Стави розташовані під навісом (щоб запобігти потраплянню прямих сонячних променів) і розділені бетонними перегородками на три частини. Джерелом водопостачання безпосередньо є р. Волга, рівень води у переднерестових ставах регулювали шандорами. Для скидання води встановлено спеціальні труби. Для стимуляції дозрівання статевих продуктів використано еколого-фізіологічний метод А.Н. Державіна (Derzhavin, 1947). Одержання статевих продуктів здійснювали способом відщипування за дотримання всіх гігієнічно-санітарних норм. Отриману ікру 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 ікри здійснювали напівсухим методом В.П. Враського з використанням молок від власних і закуплених у ВАТ «Раскат» самців. Знеклеювання ікри робили за допомогою тальку та апаратів знеклеювання ікри (АЗІ). Інкубували ікру в апаратах «Осетер» до вилуплення передличинок. Перед закладанням ікри на інкубацію її профілактично обробляли в інкубапаратах 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 (Aleksandrova, 1984).

У 2011 р. для отримання статевих продуктів російського осетра на заводі сформовано домашиковане 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 домашикованого стада, то у нересті використано особини середньою масою 34 кг і віком близько 9 років.

Домашиковані 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 °С 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 °С, що відповідало оптимальним для виду значенням. Вміст розчиненого 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. Стимулювальну ін'єкцію проводили в два етапи з розрахунку 30 мг/кг маси самки. Самців ін'єктували одноразово – 20 мкг сурфагону на одного самця. Під час проведення стимулювальних ін'єкцій 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'єкційне 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'єктували за температури води +13,2 °С. Стимулювання дозрівання статевих продуктів самок другого туру розпочато через декілька діб, коли температура підвищилась до +13,7 °С.

Серед проін'єктованих самок першого туру спостерігалася 100% позитивна реакція на стимулювальну ін'єкцію, серед самок другого туру – 95%, оскільки наймолодша самка не прореагувала на стимулювальну ін'єкцію. 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 щупа. Щуп вводили через прокол стінки черевця до статевої залози, після обертання навколо осі вий-

мали його з ооцитами або частиною сім'яника у виімці на щупі. Глибина уведення щупа – 12 см.

На ОРЗ «Лебяжий» для отримання статевих продуктів використано метод віддідування. 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 домашикованими 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. Досліджені характеристики мають нормальний розподіл (за винятком кількості ікринок на 1 г ікри для другого туру, де виявлено високі значення асиметрії та ексцесу).

Ікру, отриману від кожної самки, запліднювали окремо. На 1 кг ікри російського осетра використано 10 см³ сперми, розведеної у 2 л води. У зв'язку з малою кількістю самців російського осетра для проведення запліднення ікри використано сперму, закуплену на ООО «Раскат». Доставку сперми здійснено у сухих та чистих пробірках, поміщених у термосі з льодом, за дві доби до запланованого отримання статевих продуктів. Зберігання – у холодильнику за температури +1...+4 °С. Вилучення пробірок зі спермою проводили лише перед її використанням.

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

Інкубацію ікри проводили в апаратах «Осетер» одразу після знеклеювання в АЗІ та дворазового промивання. В один апарат завантажували 32 кг ікри. Норма завантаження ікри в один лоток апарата становила 2 кг. Апарати «Осетер» перед закладкою в них ікри попередньо піддавались обробці $KMgO_4$ для знезараження та очищення від шкідливих речовин. Інкубацію ікри розпочато за температури води 14,0 °С. Ікрою самок I туру у кількості 90,2 кг завантажено 2,5 апарата (45 лотків). Ікрою самок II туру – 40 лотків (у другому турі отримано меншу кількість ікри).

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

| Тур | Номер самки | Маса самки, кг | Маса ікри, кг | Кількість ікринок, г ⁻¹ | Робоча плодючість, 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 |
| <i>M ± m</i> | | 34,8 ± 16,3 | 5,3 ± 3,2 | 38,2 ± 8,4 | 198,2 ± 118,2 |
| <i>Min – Max</i> | | 21,3–50,5 | 2,8–9,2 | 31–48 | 132,6–322,0 |
| <i>As</i> | | 0,450 ± 0,548 | 0,787 ± 0,548 | 0,466 ± 0,548 | 0,682 ± 0,548 |
| Достовірність відхилення <i>As</i> від нормального розподілу, <i>P</i> | | >0,05 | >0,05 | >0,05 | >0,05 |
| <i>Ex</i> | | -0,967 ± 1,044 | 0,475 ± 1,044 | 0,257 ± 1,044 | -0,712 ± 1,044 |
| Достовірність відхилення <i>Ex</i> від нормального розподілу, <i>P</i> | | >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 | – | – | – |
| <i>M ± m</i> | | 32,3 ± 12,5 | 5,0 ± 2,7 | 36,9 ± 11,2 | 196,1 ± 124,0 |
| <i>Min – Max</i> | | 20,7–46,1 | 2,6–7,9 | 28,0–55,0 | 123,0–316,8 |
| <i>As</i> | | 0,194 ± 0,562 | 0,308 ± 0,562 | 2,132 ± 0,562 | 0,490 ± 0,562 |
| Достовірність відхилення <i>As</i> від нормального розподілу, <i>P</i> | | >0,05 | >0,05 | <0,01 | >0,05 |
| <i>Ex</i> | | 0,181 ± 1,069 | 0,239 ± 1,069 | 7,092 ± 1,069 | -1,091 ± 1,069 |
| Достовірність відхилення <i>Ex</i> від нормального розподілу, <i>P</i> | | >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 зріліші 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 ікру, 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 ікру. 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 плідників, 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 нерестовій кампанії 2011 року на заводі використано доместиковане стадо плідників (34 особини), яких для зручності проведення технологічного процесу поділено на дві групи по 17 екз. у кожній. Для стимулювання 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 відщипування, за допомогою якого отримано 170 кг ікри. 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-Larvae). 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).
- Knodorevskaya, 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).
- Knodorevskaya, R.P., Ruban, D.S., Pavlov, D.S., 2009. Behaviour, migrations, distribution, and stocks of sturgeons in the Volga-Caspian basin. Moscow and Wulmstorf (in Russian).
- Levin, A.V., 1995. Russian sturgeon *Acipenser guldenstadti* Brandt stocking in the Volga-Caspian basin [Sostojanie russkogo osetra *Acipenser guldenshtadti* Brandt v Volgo-Kaspijskom Bassejne]. Proceedings International Symposium. Sept. 6–11, 1993. Moscow–Kostroma, VNIRO Publications (in Russian).
- Peredera, 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 редколегії 03.04.2013