

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Департамент научно-технологической политики и образования
ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова»

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ
БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА**

*Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции,
посвященной Дню российской науки
Улан-Удэ, 6-7 февраля 2020 г.*

Улан-Удэ
2020

УДК 631.1 (063)
А 437

Печатается по решению редакционно-издательского совета
ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В. Р. Филиппова»

Редакционная коллегия:

Третьяков А.М. – проректор по НИР и МС, председатель;
Алтаева О.А. – начальник Управления научных исследований и инноваций;
Цыбикова О.М. – зам. декана по НИР агрономического факультета;
Цыбикжапов А.Д. – зам. декана по НИР факультета ветеринарной медицины;
Багинова О.Д. – зам. декана по НИР инженерного факультета;
Тимофеев В.И. – зам. декана по НИР факультета агробизнеса и межкультурных коммуникаций;
Калашников К.И. – зам. директора по НИР института землеустройства, кадастров и мелиорации;
Давыдова О.Ю. – зам. главного редактора журнала «Вестник Бурятской ГСХА имени В.Р. Филиппова»

**Актуальные вопросы развития аграрного сектора экономики Байкаль-
ского региона:** материалы Всероссийской (национальной) научно-практической
А 437 конференции, посвященной Дню российской науки (Улан-Удэ, 6-7 февраля 2020 г.).
– Улан-Удэ: Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2020. – 357 с.
ISBN 978-5-8200-0469-8

В сборник вошли материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции.
Печатается в авторской редакции.

УДК 631.1 (063)

ISBN 978-5-8200-0469-8

© ФГБОУ ВО «Бурятская государственная
сельскохозяйственная академия имени В. Р. Филиппова, 2020

4. Воронова З.Б., Дзюменко Н.Ф., Афанасьев С.Г. и др. История развития и состояние искусственного воспроизводства водных биологических ресурсов в Байкальском рыбохозяйственном бассейне// Труды ВНИРО. - Т.153.- 2015. - С.85-94.

5. Заделёнов В.А., Костромин Э.Н. Формирование маточного стада енисейских осетровых в условиях бассейнового тепловодного хозяйства / Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири. – Тюмень: Изд-во Сибрыбниипроект, 1996. – С. 51-52.

6. Отчеты о производственной деятельности Байкальского филиала ФГБУ «Главрыбвод» за 2016 – 2019 гг. / Фонды Байкальского филиала ФГБУ «Главрыбвод».

7. Подушка С.Б. Ускоренное формирование маточных стад осетровых в рыбоводных хозяйствах / Проблемы современного товарного осетроводства. -Астрахань: изд-во «БИОС», 1999 - С. 71-73.

УДК 639.3

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЛОДОТВОРЕНИЯ ИКРЫ БАЙКАЛЬСКОГО ОСЕТРА
(*ACIPENSER BAERII BAICALENSIS*, NIKOLSKI, 1896)
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА ПРЕДНЕРЕСТОВОГО СОДЕРЖАНИЯ**

¹Воронова Занна Борисовна, заместитель руководителя, e-mail: vzb1960@mail.ru

²Щербакова Анна Юрьевна, студент; e-mail: antignom96@mail.ru

¹Байкальский филиал ФГБУ «Главрыбвод», Улан-Удэ, Россия

²ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ, Россия

Ключевые слова: байкальский осетр, ремонтно-маточное стадо, коэффициент поляризации ооцитов, процент оплодотворения, теплозапас, преднерестовое содержание.

В целях восстановления запасов байкальского осетра ежегодно проводятся мероприятия по его искусственному воспроизводству на государственных рыбоводных заводах. Основной объем молоди, выпускаемой в оз. Байкал, получают от производителей ремонтно-маточного стада (РМС), формирование и эксплуатация которого осуществляется в садках на сбросном канале ГРЭС. В современный период при эксплуатации стада отмечается снижение рыбоводных показателей и репродуктивных качеств производителей. Остро стоит вопрос повышения эффективности использования производителей РМС. Проведенный анализ коэффициентов поляризации ооцитов, режима преднерестового содержания самок выявил проблемы в работе с производителями, которые могли наряду с прочими отрицательными факторами стать причиной низких рыбоводных результатов в 2019г, поставлены задачи дальнейшего изучения вопроса и разработки режима преднерестового содержания самок.

**RESULTS OF FERTILIZING ROE OF THE BAIKAL STURGEON (*ACIPENSER
BAERII BAICALENSIS*, NIKOLSKI, 1896) DEPENDING ON THE OOCYTES
POLARIZATION COEFFICIENT**

¹Zanna B. Voronova, deputy director, e-mail: vzb1960@mail.ru

²Anna Yu. Shcherbakova, undergraduate, e-mail: antignom96@mail.ru

¹Baikal Branch of «Glavrybvod», Ulan-Ude, Russia

²Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia

Keywords: Baikal sturgeon, repair and uterine herd, polarization coefficients of oocytes, fertilization rate, thermal reserve, pre-spawning content.

In order to restore the stocks of the Baikal sturgeon, annually measures are being taken to artificially reproduce it at state fish hatchery. The main volume of juveniles released in Lake Baikal is obtained from spawners of the repair and uterine herd (RUH), the formation and operation of which is carried out in cages on the escape channel of the state district power station. In the modern period, the exploitation of the herd shows a decline in fish breeding indicators and reproductive qualities of spawners. The issue of increasing the efficiency of use of spawners (RUH) is an acute issue. The analysis of the polarization coefficients of oocytes, the regime of pre-spawning content of females revealed problems in working with spawners that could, along with other negative factors, could cause low fish-breeding results in 2019, the tasks were set to further study the issue and developing the regime of pre-spawning content of females.

Введение. В связи с крайне низкой численностью и малым количеством производителей байкальский осетр был занесен в Красные книги Бурятии (1988), Российской Федерации (1988) и Международного Союза охраны природы – МСОП (1996) как редкий исчезающий вид. В настоящее время в целях восстановления запасов байкальского осетра на рыбодных предприятиях ФГБУ «Главрыбвод» осуществляются мероприятия по его искусственному воспроизводству. В рыбодных целях используют производителей природного (дикого) происхождения, которых заготавливают весной при заходе на нерест в р. Селенга, но ежегодно, начиная с 1993 г. основное количество молоди получают за счет особей ремонтно-маточного стада (РМС), формирование и содержание которых осуществляется с 1986 г. на Гусиноозерском осетровом рыбодном хозяйстве (ГОРХ) в садках на сбросном канале ГРЭС [1,2]. В условиях ГОРХ температурный режим содержания РМС осетра находится в полной зависимости от технического режима работы ГРЭС, из-за чего температура в канале подвержена сильным колебаниям как сезонным так и годовым (от 9°C зимой до 25-28°C летом). В связи с чем созревание и качество (биологические показатели) производителей РМС также нестабильны [3,6]. За короткий срок достигаются высокие показатели прироста особей осетра и более ранние по сравнению с естественной средой обитания сроки наступления половозрелости. В 2019г. использовались самцы с 5-6 лет и самки в возрасте с 7 лет, в то время как в озере Байкал в природных популяциях наступление половозрелости отмечается у самцов в возрасте 12-14 лет, самок с 16-18 лет. Однако, за последние годы наметилась серьезная проблема снижения рыбодных показателей при эксплуатации стада: существенно снизилась доля производителей, созревших после инъекции (с 80 до 41%%), доля самок, отдавших доброкачественную икру (с 90 до 55%%), а также средний процент оплодотворения икры (с 80 до 50,3%%) [5]. Таким образом, в современный период остро стоит вопрос повышения эффективности формирования и эксплуатации РМС байкальского осетра.

Наряду с проблемами возрастной структуры стада, важным фактором для нормального развития репродуктивной системы является обеспечение цикличности условий содержания: температуры, обеспеченности кормом, что обусловлено специфическими особенностями полового цикла осетровых [8].

На этапе подготовки к нерестовой кампании, при работе с самками основными критериями для выбора режима преднерестового выдерживания являются значения коэффициентов поляризации ооцитов (Кп), полученные при биопсии гонад во время весенней бонитировки. Конечным параметром преднерестового выдерживания является теплозапас, выражающийся в градусо-днях [4,9].

Цель настоящего исследования: оценить эффективность режима преднерестового содержания самок байкальского осетра в нерестовую кампанию 2019 года. В задачи исследования входило определение коэффициент поляризации икры в пробах, взятых при весенней бонитировке; процента оплодотворения икры каждой самки, вычисление теплозапаса, набранного самками в период преднерестового содержания.

Материал и методика исследований. Материалом для исследования послужили ре-

зультаты нерестовой кампании 2019г. и базы данных по самкам ремонтно-маточного стада (РМС) байкальского осетра, зимовка которых проходила на Селенгинском экспериментальном рыбоводном заводе (СЭРЗ) и Большереченском рыбоводном заводе (БРЗ) с октября 2018г. по апрель 2019г. при температуре воды в бассейнах 3,5-4,0°C, содержании кислорода 8-12 мл/л. в режиме принудительного голодания с конца ноября месяца. Продолжительность зимовки составила – 160 суток. Отбор самок на зимовку проводился по результатам определения зрелости гонад во время осенней бонитировки 2018г. с применением УЗИ сканирования и биопсийных проб.

При весенней бонитировке 18.04.2019г., когда значения температуры воды достигли 8,5°C, были взяты пробы икры у 118 самок, зимовка которых проходила на СЭРЗ, и 30.04.2019 г. у 14 самок на БРЗ. По результатам определения Кп в соответствии с инструкцией [4,9] были отобраны 88 особей для участия в нересте, что составило 74,6 % от отсаженных на зимовку.

Для расчета Кп не менее 10 ооцитов, извлеченных от каждой самки, фиксировали в 4%-ном растворе формалина. Кп определяли через 2 -5 суток после помещения икры в пробирку с формалином. Для вычисления Кп использовали общепринятую методику [4,9].

Полученные данные анализировались, и в зависимости от значения Кп в дальнейшем выдерживание самок проводилось в течение различного количества дней для набора теплозапаса. В 2019г. таких партий было пять. Преднерестовое выдерживание самок проводилось в бассейнах ИЦА-2 при температуре воды от 8,1 до 18°C, содержание кислорода не менее 8 мг/л. Инъектирование и сбор икры 1-ой партии проведен 8– 9 мая; 2 –ой- 22 мая; 3-ей- 1 июня; 4-ой - 6 июня; 5-ой- 20 июня. Данные по партиям самок и режимам их преднерестового выдерживания представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Данные по партиям самок байкальского осетра нерестовой кампании 2019г. и режимам их преднерестового выдерживания

№ партии/ кол-во самок	Кп Ср. (min/- max/)	Рекомендуемый режим выдерживания при достижении нерестовых температур (по Чебанову)	Колебания температуры воды при выдерживании в 2019г. °С	Кол-во дней с нерестовой температурой (выше 12 °С)	Дата инъектирования и сбора икры для оплодотворения
I/ 11	<u>0,12</u> 0.08-0.13	8-10 суток	8,1-15,1	9	08 - 09 мая 2019г
II/ 25	<u>0,17</u> 0.14-0.25	21-23 суток	8,1- 16,0	17	21-22 мая 2019г.
III/ 25	<u>0,20</u> 0.15-0.22	30-31 суток	8,1- 16,8	27	01-02 июня 2019г.
IV/ 16	<u>0,18</u> 0.12-0.22	26-38 суток	8,1 -16,8	32	06-07 июня 2019г.
V/ 11	<u>0,19</u> 0.11-0.22	50-51 сутки	8,1-18,0	47	20-21 июня 2019г.

Стимулирование созревания производителей осуществляли препаратом сурфагон, самкам доза препарата вводилась двукратно в соответствии с рекомендациями [4,9]. Сбор икры проводится прижизненным способом – методом надрезания яйцеводов (Метод С.Б. Подушки) [7]. Для определения процента оплодотворения икру брали через 28-36 часов после процесса оплодотворения из инкубационного аппарата (по 100-200 шт. икринок каждой самки) и просчитывали долю нормально развивающихся эмбрионов в общем количестве икринок в пробе.

Результаты исследований и обсуждение. Результаты оплодотворения икры в 2019г. по группам выдерживания самок представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты оплодотворения икры по группам выдерживания самок (нерестовая кампания 2019г.)

№ группы (кол-во самок / в.т.ч. отреагировавших на инъекции шт. и %)	Вес икринки мг ср- (min/-max/)	% оплодотворения Ср (min/-max/)	Теплозапас (градусо-дней)	Рекомендуемый теплозапас, градусо-дней (по Чебанову)	Оценка качества
I (11/ 5) 45%	<u>15,6</u> 12,0-16,0	<u>30</u> 1-60	261	90-100	перезрелая
II (25/18) 72%	<u>15,9</u> 11,0-21,0	<u>59</u> 1-94	435	350-400	хорошая
III (25/10) 40 %	<u>16,7</u> 13,0-20,0	<u>23</u> 5-42	578	600-700	недозрелая
IV (16/9) 56 %	<u>20,0</u> 19,0-21,0	<u>65,5</u> 56-71	612	400-500	хорошая
V (11/9) 81.8%	<u>18,2</u> 14,0-24,0	<u>85</u> 74-94	882	500-600	хорошая

Преднерестовое выдерживание должно осуществляться при нерестовых температурах, без повышения температуры воды выше оптимальной даже на непродолжительное время. При этом, чем менее зрелая рыба выдерживается, тем ниже должна быть температура и меньше градиент ее повышения. Несоблюдение данного условия приводит к десинхронизации созревания ооцитов и, как результат к снижению качества полученной икры [4].

У группы самок первой партии Кп составлял от 0,08 до 0,13, в среднем - 0,12, на инъекции из 11 самок отреагировало 5 (инъекцирование проводилось при температуре воды 14°C). Процент оплодотворения - 30%. Теплозапас, набранный самками за период выдерживания (от взятия проб икры до сбора половых продуктов), составил 261 градусо-дней, что почти в 2 раза превышает рекомендованный. Из 25 самок 2-ой партии (средний Кп партии – 0,17) – 18 самок среагировало на инъекции (при температуре воды 16°C). Процент оплодотворения – 70,5%. Теплозапас – 435 градусо-дней, близок к рекомендациям. Средний Кп самок третьей партии составлял – 0,20, по инструкции таких самок предлагается направлять для дальнейшего нагула, но принимая во внимание, что среди этой партии были самки с более низким Кп, их попытались использовать в нерестовой кампании. Из 25 самок только 10 отреагировало на инъекции. Средний процент оплодотворения всего – 25%. Теплозапас – 578 градусо-дней. Икра данной партии может считаться незрелой. Наиболее качественная икра была получена у самок 4 ой и 5-ой партий. В 4-ой партии из 16 самок отреагировало на инъекции 9 (56,25%) (при температуре воды 15°C). Процент оплодотворения – 65%. Теплозапас – 612 градусо-дней. На дату взятия пробы среднее значение Кп – 0,18. Вес икринки на дату оплодотворения был самый высокий из всех партий и составил 20 мг, что является хорошим показателем при оценке качества икры. Из 11 самок 5-ой партии (ср. Кп 18 апреля – 0,19) – отреагировало на инъекции 9 самок (при температуре воды 17°C). Процент оплодотворения был самым высоким за нерестовую кампанию 2019 г. – 85%. Теплозапас составил – 882 градусо-дней. Режим преднерестового выдерживания 4 и 5 партий можно считать благоприятным.

Заключение. В связи с отсутствием возможности регулирования температурного режима вывод рыб из зимовки производился с нарушениями оптимальных графиков постепенного повышения температур. В апреле и мае 2019г. климатические условия характеризовались неустойчивостью температурного режима, и показания температуры воды были ниже среднесезонных. В связи с чем весенняя бонитировка и отбор проб икры были проведены в неоптимальные для этого сроки. После длительной зимовки производители до

взятия проб как минимум должны были выдерживаться при температуре воды 8-9°C в течение 10-14 дней [4,8,9]. В нашем случае на СЭРЗ сбор проб проводился на пятый день после установления температуры воды 8,5°C. К тому же отбор самок по группам для различного режима выдерживания был, вероятно, проведен без тщательного анализа индивидуальных показателей, о чем свидетельствует значительный разброс значений Кп в группах, что в дальнейшем отразилось на

Для точного определения пригодности самок к нерестовому сезону и выбору режима выдерживания необходимо еще в период осенней бонитировки учитывать индивидуальные биологические характеристики самок (в т.ч. коэффициент упитанности), а во время взятия проб на коэффициент поляризации измерять вес икринок каждой самки. Для улучшения качества икры, необходимо строго следить за режимом выдерживания самок, набором ими теплозапаса

Для детального исследования вопроса в дальнейшем следует определять и Кп в момент проведения сбора и оплодотворения икры, что позволит внести коррективы в режим преднерестового содержания производителей с учетом физиологических особенностей развития (созревания) ооцитов байкальского осетра в условиях рыбоводных заводов.

Библиографический список

1. Афанасьев С.Г. Экологические основы воспроизводства байкальского осетра (*Acipenser baerii baicalensis* A.Nikolski,1896): Дис...канд.биол.наук: 03.00.16/ Афанасьев Сергей Геннадьевич; Восточно-Сибирский научно-производственный центр рыбного хозяйства. – Иркутск, 2006. - 175 с.
2. Афанасьева В.Г., Неронов Ю.В., Степанова Г.Е. Создание ремонтно-маточных стад байкальского осетра / Проблемы современного товарного осетроводства. – Астрахань, 1999. – С. 67-68.
3. Воронова З.Б. Репродуктивные характеристики самок байкальского осетра, используемых при искусственном воспроизводстве / Мат-лы национальной науч. конф. профес.-препод. состава, науч. сотруд. и аспирантов СПбГАВМ. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2018. – С.19-21.
4. Инструктивно-методический сборник по полноцикловому разведению и выращиванию молоди осетровых видов рыб для предприятий по искусственному воспроизводству водных биоресурсов. – М., ФГУП «ВНИРО», 2015.
5. Отчеты о производственной деятельности Байкальского филиала ФГБУ «Главрыбвод» за 2016 – 2019 гг. / Фонды Байкальского филиала ФГБУ «Главрыбвод».
6. Подушка С.Б. Ускоренное формирование маточных стад осетровых в рыбоводных хозяйствах / Проблемы современного товарного осетроводства: Тезисы докладов первой научно-практической конференции. - Астрахань, 1999.- С.71-73.
7. Подушка С.Б. Способ получения икры от самок осетровых рыб: авторское свидетельство СССР. - 1986.- № 1412035.
8. Чебанов М.С., Галич Е.В. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб. - Анкара: ФАО, 2013. – 370 с.
9. Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. – М., 2004 – 148 с.