

**Головко Галина Викторовна**

Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,  
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация  
E-mail: golovko\_g\_v@azniirkh.ru

## **ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ФАКТОР ПРИ ГОРМОНАЛЬНОЙ СТИМУЛЯЦИИ ЧЕРНОМОРСКО-АЗОВСКОЙ ШЕМАИ (*ALBURNUS MENTO*) В ЦЕЛЯХ ПОЛУЧЕНИЯ ИКРЫ ДВУХ ГЕНЕРАЦИЙ ЗА ОДИН РЫБОВОДНЫЙ СЕЗОН**

**Аннотация.** Применение гормональной стимуляции для самок краснокнижного вида черноморско-азовской шемаи является неотъемлемой частью заводской технологии воспроизводства этого вида с целью получения икры первой генерации. В условиях дефицита производителей и для повышения эффективности их использования изучали влияние гормональной стимуляции самок в целях получения икры первой и второй генерации в один сезон при разной сумме тепла. При сумме тепла 760 градусо-дней (ГД) на дробную гормональную стимуляцию гипофизом сазана 34 % опытных самок ответили овуляцией икры первой генерации. При сумме тепла в 960,2 ГД на однократную гормональную стимуляцию ответили овуляцией икры второй генерации 80 % тех же самок. Соответственно при сумме тепла 1040 и 1340 ГД первую порцию икры овулировали 40 % самок, вторую – 36 %. Показатель оплодотворяемости икры высокий и в среднем составил 88,6 %.

**Ключевые слова:** Черноморско-азовская шемайя *Alburnus mento*, икра первой и второй генерации, гормональная стимуляция, гипофиз сазана, сумма тепла, оплодотворяемость икры, Нижний Дон.

## **THE THERMAL FACTOR IN HORMONAL STIMULATION OF THE AZOV-BLACK SEA SHEMAYA (*ALBURNUS MENTO*), AIMED AT OBTAINING TWO GENERATIONS OF EGGS DURING ONE FISH FARMING SEASON**

**Abstract.** Application of hormonal stimulation on the females of the Red Book species, the Azov-Black Sea shemaya, is an integral part of fish farming practice for reproduction of this species, aimed at obtaining the eggs of the first generation. In the context of breeders shortage and for the sake of increasing their utilization efficiency, the influence of hormonal stimulation of females, aimed at obtaining the eggs of the first and second generation during the same season under the different thermal constants, was studied. When the thermal constant was 760 growing degree days (GDD), 34 % of the studied females reacted to fractional hormonal stimulation using common carp's pituitary gland with ovulation of the first generation eggs. When the thermal constant was 960.2 GDD, 80 % of the

same females reacted to single-dose hormonal stimulation with ovulation of the second generation eggs. When the thermal constants were 1040 GDD and 1340 GDD respectively, the first portion of eggs was ovulated by 40 % of the females, and the second one – by 36 %. Egg fertilization rate was high and, on average, was 88.6 %.

**Keywords:** Azov-Black Sea shemaya *Alburnus mento*, eggs of the first and the second generations, hormonal stimulation, common carp's pituitary gland, thermal constant, egg fertilization rate, the Lower Don

Черноморско-азовская шемай (*Alburnus mento*, Heckel, 1837) является видом, занесенным в Красные книги России, Краснодарского края и Ростовской области [1, 2, 3]. В настоящее время разработаны различные технологии искусственного воспроизводства этого ценного вида азовской ихтиофауны, наиболее востребованной в последнее время является заводская технология, применяемая в Ростовской области для восстановления численности донской части популяции шемай Азовского моря. Данная технология предусматривает использование имеющихся мощностей (инкубационные цехи, зимовальные, преднерестовые и выростные пруды) существующих карповых хозяйств, заготовку производителей в разные периоды анадромных миграций, гормональную стимуляцию созревания половых продуктов ацетонированными гипофизами карповых рыб для получения икры первой генерации, использование для инкубации икры и выдерживания эмбрионов специализированных аппаратов П.С. Ющенко, выращивание молоди с применением интенсификации кормовой базы прудов и высоких плотностей посадки в монокультуре и поликультуре шемай с рыбцом [4]. Первый опыт применения гонадотропной стимуляции в целях созревания половых продуктов шемай был осуществлен в 1970-1971 гг. на «Сенгилеевском» и «Плаксейском» рыбхозах. Применяли однократное и дробное инъектирование самок гипофизом сазана в разных дозах: 2,0, 3,0, 0,5+3,0 и 0,5+4,0 мг/самка, что в пересчете составило 13,3, 23,3, 20,0 и 30,0 мг/кг. [5]. Впоследствии, при разработке заводской технологии воспроизводства шемай для рыбоводных хозяйств Нижнего Дона были определены дозы и кратность гипофизарных инъекций с целью получения икры первой генерации [4, 6], составившие 6-7 мг и осуществляемые дробно. В тоже время опытным путем было

выявлено, что для созревания икры второй генерации без применения стимуляции созревания половых продуктов самок от 222 ГД и более [7]. Получение икры второй генерации у черноморско-азовской шемаи с использованием гормональной стимуляции исследовали впервые.

Целью данных исследований было определение суммы тепла между получением икры первой генерации и моментом применения гипофизарной стимуляции для получения икры второй генерации, а также результативности однократного введения гипофиза самкам в целях получения икры второй генерации.

Заготовку половозрелых особей шемаи осенней и весенней анадромной миграции осуществляли на тоне «Чубарово» в р. Дон ниже г. Ростов-на-Дону. С места заготовки рыбу перевозили в зимовальный пруд рыбколхоза «им. Мирошниченко» с природным ходом температурного режима, где содержали до весны.

В преднерестовый период осуществляли бонитировку половозрелых особей и пересаживали их в предынъекционные земляные садки с постоянной проточностью воды и отдельно по полу.

При появлении у самцов брачного наряда (четко различаемых бугорков на голове) и выделением молок при легком надавливании на брюшко и самок с увеличенным (полным) брюшком помещали отдельно по полу в бассейны или ванны в инкубационном цехе. После адаптации рыб в течение одних суток осуществляли гормональное стимулирование с использованием ацетонированного гипофиза сазана. Инъецированных рыб отсаживали для созревания, причем самок и самцов помещали в разные отсеки одной ванны, перегородженной хамсоросовой делью. Доза предварительной инъекции составляла 1/10 часть разрешающей. Через 24 часа после предварительного инъецирования отбирали самок с текучей икрой, остальным производили инъекцию разрешающей дозой. Контроль созревания самок и отбор созревших начинали через 12 часов и заканчивали через 36 часов. Икру 8-10 самок оплодотворяли мокрым способом молоками 4-10 самцов, обесклеивание икры осуществляли в течение одного часа, перемешивая гусиными перьями и сменяя

воду через каждые 4-5 минут [4, 8]. Оплодотворяемость икры определяли через сутки, просматривая не менее 200 икринок [9].

Сумму тепла рассчитывали по среднесуточной температуре воды, начиная с 1 января года исследований. Температуру воды измеряли 3 раза в сутки. Сумму тепла между получением икры первой генерации и гормональной стимуляцией для созревания икры второй рассчитывали по сумме среднесуточных температур воды этого периода.

Опыты по инъекированию самок шемаи для получения икры двух генераций проводили в двух вариантах при различных температурах воды и показателях суммы тепла (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели порционного получения икры от самок черноморско-азовской шемаи *Alburnus mento* с использованием гормональной стимуляции

Показатели	Опыт 1	Опыт 2
Получение икры первой генерации		
Температура воды при инъекировании, °С	16,0	20,0
Сумма тепла, ГД*	760,0	1040
Доза предварительной инъекции, мг/кг	0,7	0,7
Доза разрешающей инъекции, мг/кг	6,3	6,3
Доля самок, овулировавших икру, %	34,0	40,0
Степень оплодотворения икры, %	89,3	89,0
ГСИ, %		
Получение икры второй генерации		
Температура воды при инъекировании, °С	21,0	22,0
Сумма тепла, ГД	960,2	1340
Доза, мг/кг	6,0	6,0
Доля самок, овулировавших икру, %	80,0	36,0
Степень оплодотворения икры, %	90,9	85,0
	20	20

Примечание: \* – ГД – градусо-день

Самцы не подвергались инъекированию.

**Опыт 1.** При сумме тепла 760,0 ГД уже появились самцы с текучими половыми продуктами и самки с увеличенным мягким брюшком. В то же время ГСИ самок свидетельствовал о том, что они имеют различный уровень зрелости половых продуктов. Более трети самок имели гонадосоматический индекс (ГСИ) выше 6,0 %, остальные 4,5 % и ниже. Результаты созревания половых

продуктов и овуляции икры в ответ на гормональную стимуляцию был соответствующим: от 34,0 % самок была получена икра высокого рыбоводного качества. От каждой самки получили по  $10,1 \pm 0,86$  (8,4–11,1) тыс. икринок. Ооциты самок, не ответивших на гормональную стимуляцию, представляли три генерации. Ооциты первой генерации были недозревшими и имели диаметр 0,9-1,4 мм с модальной группой 1,2 мм, ооциты второй генерации – 0,7-0,9 мм с модальной группой 0,8 мм, третьей генерации – 0,3-0,7 мм с модальной группой 0,6 мм (рис. 1). Таким образом, не смотря на гормональную стимуляцию созревания, оогенез икры первой генерации у этих самок еще не был завершен, поскольку они не достигли дефинитивного размера (1,5-1,6 мм).



Рисунок – Размерное распределение ооцитов самок шемаи, не ответивших на гормональное стимулирование

Затем самок, овулировавших икру первой генерации, помещали в земляные садки для созревания икры второй генерации. В течение 9 суток до повторного инъектирования температура воды в среднем составила  $22,2 \pm 0,23$  °С и варьировала в пределах 21,1-23,1°С, сумма тепла между получением икры первой генерации и инъекцией составила 200,2 ГД (табл. 1). На 10 сутки от момента получения икры первой генерации было осуществлено повторное однократное инъектирование самок гипофизом сазана в дозе 6,0 мг/кг. Через 14 часов 80 % самок овулировали икру. От каждой самки получили по  $8,6 \pm 0,36$  (8,1–

15,0) тыс. икринок. Оставшиеся самки имели недозревшую икру второй генерации.

**Опыт 2.** Во втором опыте при сумме тепла 1040 ГД инъецирование самок осуществляли при температуре воды 20,0 °С. Доля овулировавших икру самок после инъекции гипофизом сазана составила 40,0 %. Рабочая плодовитость в среднем составила  $10,4 \pm 1,14$  при вариабельности 7,7-12,5 тыс.шт. икринок. Самки, не ответившие на гипофизарную инъекцию, имели икру в разных фазах резорбции.

Выдерживание самок при созревании икры второй генерации проходило при температуре воды 21,6-23,4 °С в течение 9 суток. На 10 сутки к самкам применили однократно инъекции гипофозом сазана в дозе 6 мг/кг массы самки и через 14-16 часов от части самок была получена икра второй генерации высокого рыбоводного качества. Сумма тепла за этот период составила 300 ГД. Рабочая плодовитость самок составила  $9,7 \pm 0,42$  тыс. икринок в диапазоне от 9,5 до 10,9 тыс. шт.

Самки, не ответившие на гормональную стимуляцию, имели значительную долю ооцитов, достигших дефинитивных размеров (1,5-1,6 мм), однако некоторые из них потеряли прозрачность, что свидетельствовало о начальной фазе дегенерации половых продуктов (резорбции икры).

### **Выводы**

В результате исследований было выявлено, что в условиях рыбоводных хозяйств Нижнего Дона:

– достаточной суммой тепла для стимуляции созревания икры второй генерации шемаи является 200 ГД при однократном введении 6 мг/кг гипофиза сазана;

– сумма тепла, составляющая 760 и 1040 ГД позволяет получить от самок черноморско-азовской шемаи икру первой генерации высокого рыбоводного качества при использовании гипофиза сазана дробно в дозе  $0,7+7,0$  мг/кг;

– при сумме тепла 760 ГД большая часть самок имеет недозревшие половые продукты, в связи с чем для гипофизарной стимуляции созревания икры следует отбирать самых зрелых самок;

– в интервале суммы тепла от 960 до 1040 ГД в отсутствии условий для нереста у части самок шемаи наблюдается деградация

половых продуктов. Чтобы избежать потерь рыбоводно-продуктивной икры, необходимо регулярный просмотр самок и отбор наиболее зрелы для использования в рыбоводном процессе;

– рабочая плодовитость самок шемаи по икре первой генерации составила 10,1-10,4 тыс. шт., по икре второй генерации – 8,5-8,8 тыс. шт.

– показатель оплодотворяемости икры шемаи первой и второй генерации, полученной в диапазоне сумм тепла от 760 до 1340 ГД имеет высокое значение (88,6 %) и варьирует от 85,0 до 90,9 %.

– сумма тепла 300 ГД между получением икры первой генерации и гормональным стимулированием для получения икры второй генерации является избыточной, что приводит к высокому проценту самок с деструкцией половых продуктов. В связи с этим необходимо провести исследования для выявления продуктивного диапазона суммы тепла выше 200 ГД.

#### **Список использованной литературы:**

1. Красная Книга Российской Федерации. Животные. 2001. М.: Астрель. 862 с.
2. Редкие, исчезающие и нуждающиеся в охране животные Ростовской области. 1996. Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета. 444 с.
3. Красная книга Краснодарского края (животные) / Адм. Краснодар. края: [науч. ред. А. С. Замотайлов]. 2007. Краснодар: Центр развития ПТР Краснодар. Края. С. 42.
4. Карпенко Г.И., Шевцова Г.Н., Переверзева Е.В., Головки Г.В. Разведение шемаи в рыбоводных комплексах азовского бассейна / Технологическая инструкция. Ростов-на-Дону: ФГБУ АзНИИРХ. 2007. 66 с.
5. Гепецкий Н.Е. Получение потомства шемаи с помощью гипофизарных инъекций / Тез. док. л. Конференции по интенсивному рыбохозяйственному использованию внутренних водоемов Северного Кавказа. Краснодар. 1972. С. 33-34.
6. Головки Г.В. Влияние уровня теплонакопления на получение зрелой икры у черноморско-азовской шемаи *Alburnus mento* (CYPRINIDAE) с использованием гормональной стимуляции / Актуальные вопросы в науке и практике Сб. ст. по матер. VI межд. научно-практич. конф. Часть 1. Самара: Дендра, 2018. С. 63-70.

7. Головки Г.В., Агапов С.А., Карпенко Г.И., Зипельт Л.И. Многократное получение половых продуктов у шемаи *Chalcalburnus chalcoides schischkovi* в течение нерестового сезона / Вопросы ихтиологии. 2013. Т. 53. № 3. С. 341-348.

8. Смирнова Е.Н. Новый мокрый способ осеменения икры рыбца // Рыбное хозяйство. 1966. № 11, С. 24-26.

9. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб Ленинград: Изд-во ЛГУ, 1939. 375с.

Дата отправки статьи: 31.07.2018

© Г.В. Головки, 2018