

Academy of Sciences of Moldova

The Ministry of Agriculture and Food Industry  
of the Republic of Moldova

**The Chisinau Branch of the State Enterprise on Research and Production  
of Water Bio-resources “Aquaculture - Moldova”**

**«AQUACULTURE IN CENTRAL AND EASTERN EUROPE:  
PRESENT AND FUTURE»**

The II Assembly NACEE (Network of Aquaculture Centres in Central and Eastern Europe) and  
the Workshop on the Role of Aquaculture in Rural Development,

Chisinau, October 17-19, 2011

**«АКВАКУЛЬТУРА ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ:  
НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ»**

II съезд NACEE (Сети Центров по аквакультуре в Центральной и восточной Европе и  
семинар о роли аквакультуры в развитии села,

Кишинев, 17-19 октября 2011 года

Under the general editorship of  
Doctor of Biological Sciences Galina Curcubet

УДК 639.371.5(262.54+262.5)

## ОПЫТ СОДЕРЖАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ШЕМАИ В КАРПОВЫХ ПРУДАХ С ЦЕЛЬЮ ПОВТОРНОГО СОЗРЕВАНИЯ

Г.В. Головки, Л.И. Зипельт

ФГУП «АзНИИРХ», Ростов-на-Дону, Россия, e-mail: mmatohka@mail.ru

**Abstract:** One of the ways to provide fish-rearing farms with breeders of valuable and vanishing species is to maintain the natural spawners that have been already used in the reproductive process, and use them for the second time. In the experiment some spawners of the Azov and Black Sea shemaia were kept in carp ponds. The parameters of the natural breeders were taken before their first spawning and after their keeping in summer ponds with broodstock and wintering ponds. We observed considerable deterioration in qualitative characteristics of the shemaia. So the negative assessment of keeping the breeders under conditions of a carp farm allowed us to select the trend of our further studies.

**Key words:** *reproduction, breeders, second ripening, summer and winter keeping*

**Введение.** Низкая численность нерестовых популяций азовских проходных и полупроходных рыб обусловила острую необходимость поиска путей обеспечения воспроизводственных предприятий производителями. В условиях нарастающего дефицита производителей проходной азово-черноморской шемаи все труднее стало заготавливать половозрелых особей в необходимых количествах за время их нерестовых миграций (февраль-апрель, октябрь-ноябрь). Недостаток производителей можно реально восполнить за счет следующих мероприятий:

- создание резерва путем формирования маточных стад;
- многократное получение половых продуктов в один рыбоводный сезон, так как шемая является порционно-нерестующей рыбой. Исследования показали, что существует возможность многократного использования самцов шемаи в течение одного рыбоводного сезона, а получение второй порции икры от самок приводит к увеличению рабочей плодовитости на 80 % по сравнению с получением только первой порции [1];
- использование повторно созревших в условиях хозяйств естественных производителей. Повторное использование производителей достаточно часто практикуется в искусственном воспроизводстве ценных видов рыб, особенно осетровых, что дает положительные результаты [4, 5].

С целью сохранения использованных в нерестовый период производителей шемаи, выловленных из естественного водоема, были проведены опыты по их выдерживанию в летне-маточных и зимовальных прудах для повторного их созревания.

**Материалы и методы.** Производителей азово-черноморской шемаи, выловленных в естественном водоеме (низовья р. Дон), выдерживали в зимовальных (осенние мигранты) в течение 6-ти месяцев и преднерестовых прудах (весенние мигранты) в течение 2-х и менее месяцев на базе карпового хозяйства ООО «Рыболовецкая артель им. Чкалова» Ростовской области. В нерестовый период от них получали половые продукты заводским способом с применением гипофизарных инъекций и инкубацией икры в аппаратах Ющенко для выращивания молоди в воспроизводственных целях. В период инкубации производителей не кормили, они потребляли лишь зоопланктон, попавший в емкости вместе с подаваемой водой из р. Дон. По завершении инкубации производителей переводили в летне-маточные пруды площадью 1 га: опыт проводили в двух вариантах при плотности зарыбления 217 и 572 экз./га.

Летне-маточными служили зимовальные пруды, которые были использованы в зимне-весенний период для передержки карповых рыб, простоявшие без воды всего несколько дней. Водоподача осуществлялась из р. Дон. Зарыбление производителями шемаи проводили без применения каких-либо мелиоративных и ветеринарно-санитарных мероприятий (отсутствовали промораживание ложа, дезинфекция рыбосборных каналов и ям, орудий лова, гидротехнических сооружений и т.д.) [6].

Для борьбы с высшей водной растительностью во второй декаде июня пруды дополнительно зарыбили производителями белого амура – 8 экз. и 12 экз., в первом и втором опытах, соответственно, общей массой около 25 кг [2]. Средняя масса каждого мелиоратора составила около 3 кг.

Кормление производителей шемаи искусственными кормами при летнем выдерживании не проводили из-за отсутствия на хозяйстве комбикормов необходимого качества. Обеспеченность производителей естественными кормами оценивали по биомассе и составу зоопланктона.

Мероприятий по интенсификации кормовой базы не осуществляли из-за финансовых трудностей хозяйства.

В осенний период рыб пересадили в зимовальные пруды плотностью 432 экз./га, где их содержали до третьей декады апреля следующего года.

За период исследований четыре раза был отобран материал для определения основных морфобиологических характеристик производителей: перед и после использования производителей в нерестовой кампании, после выдерживания в летне-маточных и при разгрузке зимовальных прудов. Биологический анализ рыб проводили по общепринятой методике [3]. Для характеристики качества половых продуктов использовали пробы, взятые из головного, среднего и генитального отделов гонад. Рассчитывали коэффициент зрелости и упитанности, определяли плодовитость, как основной показатель, характеризующий репродуктивную способность самок данного вида. Плодовитость рассчитывали по ооцитам первой, второй и третьей порций (от 0.3 мм в диаметре). Для определения состояния половых продуктов под микроскопом МБС-9 измеряли диаметр и просчитывали количество ооцитов в навеске 0.2 г.

**Результаты и обсуждение.** Производители шемаи в преднерестовый период имели удовлетворительные морфобиологические показатели и характеризовались, как хорошо подготовленные к нересту. За нерестовый период у производителей отмечено естественное (в результате получения половых продуктов и практического отсутствия кормления) уменьшение некоторых показателей, таких как общая масса, масса гонад, плодовитость и, соответственно, коэффициенты зрелости и упитанности (таблица 1).

**Таблица 1 – Характеристика производителей шемаи в преднерестовый и посленерестовый периоды**

Показатели	Преднерестовый период		Посленерестовый период	
	♀	♂	♀	♂
Длина, см:	25,7±0,28	22,6±1,22	25,5±1,01	22,7±2,58
Масса, г:	136,4± 4,91	114±2,28	122,5±16,91	91,1±0,28
Масса гонад, г	9,6±1,62	5,8±1,06	5,8±1,05	3,9±0,8
Плодовитость, тыс. шт.	20,6±1,10	-	15,0±1,92	-
Коэффициент зрелости, ед.	6,8±0,44	4,7±0,14	4,3±0,14	4,2±0,31
Коэффициент упитанности по Фульгону, ед.	1,29±0,34	1,46±0,11	1,22±0,11	1,31±0,02

Примечание: далее приводятся данные только по самкам.

Анализ данных показал, что произошло снижение массы тела самок на 10 %, массы гонад – 39,5 %, плодовитости – 27,2 %, коэффициентов зрелости – 36,7 % и упитанности – 5,4 %.

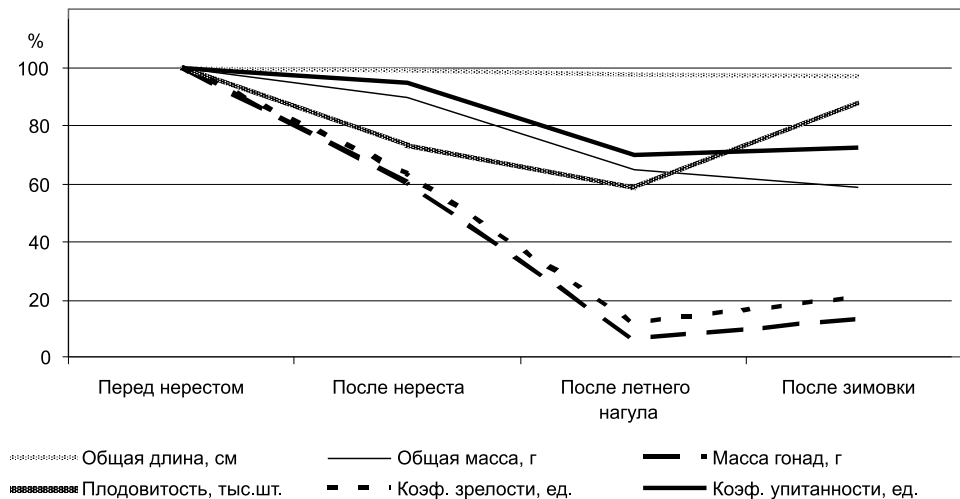
К июню месяцу в обоих прудах отмечалось зарастание мягкой и жесткой водной растительностью на большей части акватории. По бережьям произрастал тростник, в водной толще интенсивно развивались харовые водоросли, нитчатка и сусак зонтичный. В результате вселения мелиораторов в летне-маточные пруды их зарастаемость значительно уменьшилась: к середине августа белый амур уничтожил основную часть (95 %) растительности.

Состояния развития зоопланктона при выдерживании производителей в летнематочных прудах представлено в таблице 2.

**Таблица 2. Средняя биомасса зоопланктона при выдерживании производителей шемаи в летне-маточных прудах при разных плотностях посадки, г/м<sup>3</sup>**

Группы зоопланктона	Варианты	
	I – 217 экз./га	II – 527 экз./га
Rotatoria	0,03	0,17
Cladocera	0,79	2,3
Sopropoda	0,36	1,53
Личинки асексомых	0,16	0,98
Прочие	0,06	0,37
Всего	1,40	5,35

Как видно из таблицы, средняя за сезон величина общей биомассы зоопланктона в I варианте составляла  $1,4 \text{ г/м}^3$ , что характеризовало пруд, как низкопродуктивный (менее  $5 \text{ г/м}^3$ ) [8]. Биомасса кормового планктона (личинки поденок, комаров и других насекомых), потребляемого производителями шемаи составляла в среднем  $0,22 \text{ г/м}^3$ . Во II варианте кормовые условия были значительно лучше: общая биомасса зоопланктона составила  $5,35 \text{ г/м}^3$ , биомасса кормового планктона –  $1,25 \text{ г/м}^3$ . Однако, результаты выдерживания производителей в летне-маточных прудах показали, что уровень развития кормового зоопланктона в разных вариантах не отразился на их состоянии в конце летнего выдерживания. Самки шемаи в обоих вариантах имели близкие значения основных морфо-биологических показателей, которые значительно снизились за летний период (рисунок 1).



**Рисунок 1. Динамика морфо-биологических показателей самок шемаи, %**

За период летнего выдерживания было отмечено значительное снижение массы тела от  $122, \pm 16,21$  в посленерестовый период до  $88,5 \pm 3,63$  г, массы гонад – от  $5,8 \pm 0,02$  до  $0,6 \pm 0,11$  г, коэффициента упитанности – от  $1,22 \pm 0,01$  до  $0,91 \pm 0,03$  ед., соответственно. Коэффициент зрелости снизился вследствие естественных биологических процессов, происходящих в результате резорбции второй и третьей порций икры, в то же время он оказался значительно ниже ( $0,77 \pm 0,13$  ед.), чем у «диких» рыб из естественного водоема (р. Дон) ( $1,9 \pm 0,15$  ед.).

Наблюдаемое снижение биологических характеристик производителей были обусловлены следующими факторами:

- ослабленным состоянием после получения половых продуктов;
- длительного выдерживания в бассейнах инкубационного цеха без применения кормов;
- проведением инъектирования гипофизом леща;
- содержанием в прудах с пресной водой;
- зарастаемостью прудов и недостаточным развитием кормовой фракции зоопланктона;
- развитием большого количества моллюсков в карповых прудах, являющихся промежуточными хозяевами паразитов карповых рыб и способствующих инфицированию ослабленных производителей шемаи [6].

При ихтиологическом обследовании рыб во время пересадки на зимовку были обнаружены клинические признаки трематодозного заболевания – помутнение хрусталика глаз, вызванного паразитами из рода *Diplostomum*. Экстенсивность заболевания составила 100 % при интенсивности 3-18 экз. Поскольку шемая – рыба с верхним ртом и питается в основном насекомыми, падающими на поверхность воды, при такой степени помутнения хрусталика она была практически слепой и лишена возможности питаться.

Все эти причины привели к резкому истощению производителей шемаи – при вылове из летне-маточного пруда она выглядела истощенной, обесцвеченной, с белыми зрачками, поврежденными плавниками (рис. 2B).



**Рисунок 2. Производители шемаи, выловленные из естественного водоема (А) и выдержанные в условиях прудов карпового хозяйства в течение года (В)**

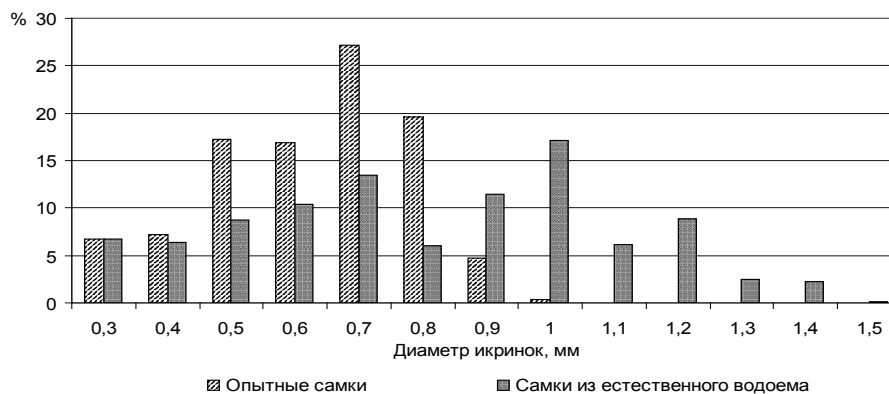
Выживаемость производителей шемаи за период летнего выдерживания в условиях пресноводных карповых прудов составила 64,5 % в первом и 42,4 % во втором варианте.

Все выжившие производители были оставлены на зимовку.

В весенний период у всех производителей так же, как и после выдерживания в летне-маточных прудах, отмечалась значительная степень поражения диплостомозом.

За период выдерживания производителей в зимовальных прудах отмечено дальнейшее снижение их общей массы на 9,7 % (от  $88,5 \pm 3,6$  до  $79,9 \pm 3,6$  г). Коэффициент упитанности изменился в пределах ошибки. Масса гонад, коэффициент зрелости и плодовитость, несмотря на продолжающийся в зимний период процесс истощения самок, увеличились на 100, 75 и 50 %, соответственно. Это говорит о высокой степени мобилизации ослабленных особей вида в поддержании и выполнении репродуктивной функции в неблагоприятных условиях существования (рисунок 1).

В тоже время, величины коэффициентов зрелости и упитанности значительно уступали среднелетним и первоначальным значениям исследованных производителей год назад. Состояние гонад самок шемаи не соответствовало рыбоводным параметрам для производителей в преднерестовый период – их масса была значительно ниже среднелетних значений:  $1,24 \pm 0,15$  против  $6,54 \pm 1,12$  г. Различались они также и по стадии зрелости. Размерный состав икры этих производителей также значительно отличался от состава икры производителей, выловленных из естественного водоема в весенний период (рис. 3).



**Рисунок 3 – Сравнительная характеристика размерного ряда икры шемаи в преднерестовый период**

На рисунке 3 представлена гистограмма размерного ряда ооцитов самок шемаи в преднерестовый период. У самок из естественного водоема с гонадами IV-V стадии зрелости в достаточной степени наблюдалась дифференциация ооцитов по порциям: 36,9 % (30-45 %) ооцитов I порции находились на стадии трофоплазматического и конца трофоплазматического роста, диаметр клеток составил 1,0-1,5 мм. Опытные самки имели гонады II-III стадии зрелости, 99,6 % ооцитов находилось еще на стадии протоплазматического роста. Ооциты на стадии начала трофоплазматического роста только

начали появляться, составляя всего 0,4 % всех клеток.

В основном у всех самок шемаи, выдержанных в условиях карпового хозяйства в течение года, развитие половых продуктов происходило без видимых патологических изменений. Однако, среди обследованных самок была обнаружена одна с прошлогодними кальцинированными ооцитами I порции наряду с нормальными гонадами во I-II стадии зрелости. Гонадо-соматический индекс этих самок был равен 0,91 %, что в 7,7 раза меньше среднего показателя нормально созревающих рыб из естественного водоема. Все это свидетельствует об отклонении в развитии гонад.

### **Выводы:**

При выдерживании производителей шемаи в прудах данного карпового хозяйства вследствие высокой степени их пораженности диплостомозом, отсутствия кормления и необходимых условий экологии отмечено ухудшение их качества: значительно снизились основные морфо-биологические показатели по сравнению с первоначальным состоянием. В развитии гонад наблюдалось значительное отставание, кроме того, были обнаружены некоторые отклонения. Таким образом, повторное использование производителей шемаи после их выдерживания в летне-маточных и зимовальном прудах в существующих условиях практически невозможно.

Однако, учитывая опыт повторного созревания рыбца, близкого по биологии с шемаей вида, а также содержания и доместикации осетровых рыб в условиях пресноводных хозяйств при создании определенных ветеринарно-санитарных условий, подбора кормовых смесей, гидрохимических (соленость воды) и гидрологических (проточность) параметров среды, существует вероятность улучшить рыбоводно-биологические показатели производителей шемаи и повторно использовать их в воспроизводственном процессе [7, 4, 5]. Для определения условий длительного выдерживания производителей шемаи в прудах с пресной водой с целью повторного созревания потребуются дополнительные научные исследования.

### **Литература:**

1. Головкин Г.В., Агапов С.А., Карпенко Г.И., Зипельт Л.И. Многократное получение половых продуктов азово-черноморской шемаи в течение нерестового сезона / Ж-л «Вопросы ихтиологии» – в печати.
2. Использование белого амура в борьбе с зарастанием водоемов водной растительностью. (Методические указания). – М.: ВНИИПРХ, 1974, 54 с.
3. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М. Пищепромиздат, 1966, С.11-37.
4. Рачек Е.И., Свирский В.Г. Процесс доместикации амурского осетра в тепловодном хозяйстве Приморья / Сборник научных трудов: «Известия ТИНРО», Том 155. Издательский центр ФГУП „Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр“. 2008. С. 219-229.
5. Рыбоводно-биологическая характеристика обского осетра (*Acipenser baerii Brandt*) и иртышской стерляди (*Acipenser ruthenus marsiglii Brandt*) при выращивании в промышленных условиях / Нефедов С.А., Мельченков Е.А., Нефедова И.В., Чертихина Е.А. // Вопр. рыболов. – 2009. – 10, № 2. – С. 347-351.
6. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств» / ВНИИПРХ, 1985, 54 с.
7. Сафонов И.Т. Опыт повторного использования производителей рыбца / Ж-л «Рыбное хозяйство», 1966, № 2. С. 19-20.
8. Шмакова З.И., Жемаева Н.П., Тагирова Н.А., Бадаева И.Ю. Рекомендации по управлению кормовой базой и контролю за гидробиологическим режимом водоемов фермерских хозяйств./ Сб. научно-технологической и методической документации по аквакультуре. М. Из-во ВНИРО. 2001.- С.45-51.