

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

**ФГБОУ ВО «КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФГБОУ ВО «САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Н.И. ВАВИЛОВА»**

**IV Национальная
научно-практическая конференция**

**СОСТОЯНИЕ И ПУТИ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Калининград, 8-10 октября 2019 г.

УДК 639.3:639.5
ББК 47.2
С23

Редакционная коллегия:
Васильев А.А., Кузнецов М.Ю., Сивохина Л.А., Поддубная И.В.

Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации: материалы IV национальной научно-практической конференции, Калининград – 8-10 октября 2019 г./ под ред. А.А. Васильева; Саратовский ГАУ. – Саратов: Амирит, 2019. – 267 с.

ISBN 978-5-00140-341-8

В сборнике материалов IV национальной научно-практической конференции приводятся результаты исследования по актуальным проблемам аквакультуры, в рамках решения вопросов продовольственной безопасности, ресурсосберегающих технологий производства рыбной продукции и импортозамещения. Для научных и практических работников, аспирантов и обучающихся по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 35.00.00 сельское, лесное и рыбное хозяйство.

Статьи даны в авторской редакции в соответствии с представленным оригинал-макетом.

**Сборник подготовлен и издан при финансовой поддержке
ООО «Научно-производственное объединение «Собский рыбноводный завод»»
Генеральный директор Д. Ю. Эльтеков**

ISBN 978-5-00140-341-8

© ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2019

ПОЛУЧЕНИЕ МОЛОДИ ТАЙМЕНЯ ВО ВРЕМЕННОМ РЫБОВОДНОМ КОМПЛЕКСЕ В 2019 Г.

Ю.В. БУДИН^{1,2}, А.В. ЗАДЕЛЁНОВА¹, В.А. ЗАДЕЛЁНОВ^{1,2}

Y. V. Budin, A.V. Zadelenova, V.A. Zadelenov

*Красноярский государственный аграрный университет,
Красноярский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии*

Krasnoyarsk State Agrarian University,
Krasnoyarsk Branch Russian Federal Research Institute of Fisheries and
Oceanography

Аннотация. Приводится описание технологии выращивания жизнестойкой молоди во временном рыбоводном комплексе вблизи нерестилищ в бассейне Енисея. Временный рыборазводный комплекс предназначен для получения и подращивания посадочного материала пресноводных видов рыб в целях их искусственного воспроизводства, проведения научных исследований в полевых условиях. В его состав входит оборудование, позволяющее совершать весь комплекс рыбоводных процессов в автономном режиме.

Ключевые слова: молодь рыб, ленок, таймень, искусственное воспроизводство

Abstract. The technology of cultivation of viable juveniles in temporary hatchery complex near the spawning grounds in the Yenisei basin is described. Temporary fish breeding complex is designed for rearing and planting material of freshwater fish species for the purposes of artificial reproduction and research in the field. It has equipment which allows conducting the entire complex of fish processing in offline mode.

Key words: young fish, lenok, taimen, artificial reproduction

Введение. Падение численности лососевых рыб в бассейне р. Енисей в результате антропогенных причин показало, что первоочередной задачей сохранения и устойчивого использования этих видов становится их искусственное воспроизводство. Расширению рыбоводных работ препятствует малая мощность специализированных предприятий региона, ориентированных на поддержку естественного воспроизводства.

С целью минимизации финансовых затрат нами в 1997-1998 гг. разработана технология подращивания жизнестойкой молоди сибирского осетра и стерляди во временном (модульном) рыбоводном комплексе вблизи естественных нерестилищ осетровых рыб [1-3]. Новизна последней заключается в получении

жизнестойкой молоди, адаптированной к естественным условиям по таким параметрам как: химизм воды, естественный ход температур, фотопериодизм, естественные корма, переменные скорости течения в малозатратном (с финансовой точки зрения) предприятии [1, 4].

При разработке метода учитывалось следующее:

1. Применение полужамкнутой водной системы, в которой используется природная вода, проходящая через инкубационно-выростную систему один раз;
2. Применение бассейновой формы выращивания молоди как наиболее удобной вследствие создания условий для оперативного регулирования параметрами среды и максимального облегчения рыбе потребления кормов;
3. Максимальное удешевление производства подращиваемой молоди.

В 2001-2003 и 2010-2014 гг. указанную технологию адаптировали для получения молоди весенне-нерестующих лососевидных рыб (ленка, тайменя, сибирского хариуса) в бассейне Енисея [5-9]. В 2019 г. на временном рыбноводном комплексе на притоке 2-го порядка р. Енисей – р. Агул - работы по разведению тайменя продолжены.

Цель работы – инкубация икры, получение и подращивание молоди тайменя с последующим выпуском в бассейн р. Енисей.

Материалы и методы. Отлов производителей тайменя осуществлялся на местах естественных нерестилищ ставными и плавными сетями с ячейкой 65-90 мм. Работы проводились на правом притоке 2-го порядка р. Енисей – рр. Агул. Получение икры, ее осеменение, инкубацию и подращивание молоди осуществляли по стандартным методам работ при разведении лососевых рыб, кроме того использовались собственные наработки [1, 7, 9, 10]. При подращивании молодь тайменя кормили декапсулированными цистами, рачками (замороженными) и науплиями артемии, комбикормами.

Состав временного (модульного) рыбноводного комплекса включает оборудование, позволяющее в автономном режиме производить весь рыбноводный цикл получения молоди: – инкубация икры, выдерживание и подращивание молоди, в том числе источник электроэнергии, насос погружной (производительность – 20 м³ /час), система фильтров для очистки воды от механической взвеси, бак - расходник служащий для дегазации воды, пропущенной под давлением через насос, установка для обеззараживания воды ультрафиолетовыми лучами, гелиево-неоновый лазер (ЛГН-111), водопровод, система флейт для дополнительной аэрации воды, поступающей в бассейны с выклюнувшейся личинкой, бассейны типа ИЦА-2 площадью 4 м², для выдерживания личинки и подращивания молоди, освещение, модифицированные инкубационные аппараты типа Шустера в которых проводилась инкубация икры и выдерживание свободных эмбрионов [6-10].

Система водоснабжения комплекса, следующая: вода из реки забирается посредством электронасоса и подается по напорному водопроводу в бассейн - расходник; из бассейна - расходника вода по системе труб самотеком подается через флейты в выростные бассейны и через шланги - в инкубационные

аппараты. Далее по сливам прошедшая через систему вода подается на песчано-гравийную подушку для очищения и фильтрации [7, 10].

Результаты и обсуждение. В мае-июле 2019 г. в задачи проводимых работ входили отлов производителей тайменя в условиях горно-таежного водотока, выдерживание в бассейнах и на куканах до наступления V стадии зрелости половых продуктов («текучести»), получение и оплодотворение икры, ее инкубация, выдерживание личинок, их подращивание до жизнестойких стадий, регистрация параметров водной среды на всех этапах рыбоводного процесса. Выпуск молоди производился в соответствии с планом искусственного воспроизводства водных биоресурсов Западно-Сибирского рыбохозяйственного района.

Отлов производителей тайменя. Производителей отлавливали в период их нерестовой миграции на местах естественных нерестилищ плавными и ставными сетями. Рыбу от места лова к месту выдерживания и получения рыбоводной икры транспортировали в специальных контейнерах, а также в толстостенных полиэтиленовых мешках в воде, обогащенной кислородом.

Получение рыбоводной икры. Отбор икры осуществлялся прижизненным методом с применением анестезии. В качестве анестетика использовалась суспензия гвоздичного масла в пропорции 0,05 мл/л воды, в которую погружали производителей на 2-3 минуты.

Ранее в ходе наших работ установлены условия протекания естественного нереста у тайменя *Nucho taimen*. Диапазон нерестовых температур: 6,8-8,5 °С, нерестилища располагаются на плесовых участках крупных водотоков с галечным грунтом и с глубинами 1,2-1,7 м.

Масса отловленных производителей тайменя составляла: самцов (3 экз.) - от 5 до 10 кг; самок (5 экз.) - от 6 до 12 кг.

В период выдерживания до полного созревания половых продуктов рыбы-производители содержали в бассейнах ИЦА-2. В качестве анестезии применялась суспензия гвоздичного масла [11]. Сроки воздействия анестетика на организм тайменя составили в среднем (5,0±0,15). Эти сроки не зависят от размеров или возраста производителя. После получения икры рыба возвращалась в естественную среду. Самцы использовались многократно.

Температура воды при получении икры в 2019 г. колебалась от 7,0 до 8,3°С, при инкубации икры температура колебалась в диапазоне 7,0 – 14,8 (9,9)°С.

Для повышения эффективности очистки воды, поступающей в инкубационные аппараты, помимо обработки малахитовым зеленым применяли дополнительные способы очистки: на подающую трубу в бак-накопитель для улавливания взвесей был установлен фильтр, представляющий собой конструкцию из металлических решеток, мельничного газа с различной ячейей и вставок из поролон, а в верхний из каскада аппарат Шустера уложили в виде гофры отрезок синтепона. В качестве мер борьбы с грибковыми и бактериальными заболеваниями в 2019 г. применялась обработка воды с помощью ультрафиолетового стерилизатора. Все эти меры в комплексе позволили избежать развития сапролегнии в инкубационных аппаратах.

После выклева личинок тайменя выдерживали в аппаратах Шустера в течение 5-7 суток. Дальнейшее подращивание проводилось в бассейнах ИЦА-2 при температуре воды 10,0 – 15,9 (13,9)°С.

Для кормления ранней молоди использовались замороженные науплии артемии салины, а также стартовые импортные корма Биомар. Необходимо отметить, что молодь тайменя сразу перешла на питание фракцией корма № 300.

Продолжительность стадий развития и количество тепла (градусо-дней) при инкубации и подращивании молоди тайменя представлены в таблице 1.

В 2019 г. применялся следующий комплекс профилактических мероприятий:

- стерилизация воды ультрафиолетом (в течение всей инкубации);
- обработка икры гелий-неоновым лазером (30 мин.);
- тонизирование личинки раствором соли (0,5%);
- использование антибиотиков (препарат Антибак-500 – 100 г антибиотика на бассейн);
- добавление в рацион витамина С (водный раствор 1 г на 1 кг корма).

Выход молоди навеской 0,25 г в возрасте 39 суток 11,0 тыс. шт., что составило 91,7% (табл. 2).

Таблица 1. Срок наступления (сутки), продолжительность стадий развития и количество тепла (градусо-дней) при инкубации и подращивании личинок тайменя на р. Агул в условиях временного рыбоводного пункта, 2010 – 2013 гг.

Этапы развития	Сутки	Градусо-дни
Стадия пигментации глаз эмбрионов	19	172
Массовый выклев	21	236
Становление на плав	29	370
Окончание этапа смешанного питания	34	445
Выпуск молоди	39	518

Таблица 2. Показатели выхода молоди тайменя в 2019 г. от заложенной на инкубацию икры, временный рыбоводный пункт, р. Агул

Заложено на инкубацию икринок, тыс. шт.	Отход за период		Выпущено молоди тайменя, тыс. шт.	Выход подрощенной молоди от заложенной на инкубацию икры, %
	инкубации, %	подращивания, %		
12	3	5.3	11	91,7

Заключение. В 2019 г. продолжены работы по искусственному получению молоди тайменя. Протекание всех процессов (отлов производителей, температурный режим, получение и инкубация икры, подращивание молоди) проходило аналогично предыдущим годам [7, 10], что подтвердило

жизнеспособность применяемой биотехнологии получения и подращивания молоди весенне-нерестующих рыб.

Выход молоди навеской 0,25 г в возрасте 39 суток составил 11,0 тыс. шт., или 91,7% от заложенной на инкубацию икры.

Список литературы:

1. Заделёнов, В.А. Опыт эксплуатации модульного осетрового комплекса на р. Енисей/ В.А. Заделёнов // Состояние водных экосистем Сибири и перспективы их использования. – Томск: ТГУ, 1998. – С. 226-228.
2. Заделёнов, В.А. О необходимости экологической адаптации искусственно выращиваемой молоди осетровых / В.А. Заделёнов // Экология и рациональное природопользование на рубеже веков. Итоги и перспективы. Мат-лы междунар. конф. – Томск: ТГУ, 2000. – С. 106-108.
3. Заделёнов, В.А. Опыт использования нового инкубационного аппарата для икры осетровых рыб / В.А. Заделёнов, И.Б. Ивашкин // Проблемы современного товарного осетроводства. Тез. докл. 1 науч.-практич. конф. – Астрахань: «БИОС», 1999. – С. 32-34.
4. Заделёнов, В.А. Эколого-биологические основы увеличения численности осетровых рыб в бассейне р. Енисей: автореферат диссер... к.б.н. – Красноярск: КрасГАУ, 2002. – 22 с.
5. Заделёнов, В.А. Морфо-экологическая характеристика и разведение хариуса р. Чапы (бассейн Подкаменной Тунгуски) / В.А. Заделёнов, М.А. Трофимова, А.В. Гулимов // Проблемы гидробиологии Сибири. – Томск: Дельтаплан, 2005. – С.113-117.
6. Лешта, С.С. Экологические условия искусственного воспроизводства тайменя *Hucho taimen* (Pallas, 1773) и ленка *Brachymystax lenok* (Pallas, 1773) бассейна реки Енисей с применением временного рыбоводного комплекса / С.С. Лешта, М.И. Кривцов // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2012. – № 8. – С. 266-271.
7. Заделёнов, В.А., Шадрин Е.Н. Искусственное воспроизводство молоди рыб во временных рыбоводных комплексах / В.А. Заделёнов, Е.Н. Шадрин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - № 4. - 2015. - С. 51-57.
8. К воспроизводству весенне-нерестующих лососевидных рыб в бассейне р. Енисей / В.А. Заделёнов [и др.] // Мат-лы Межд. конф. «Современное состояние водных биоресурсов». – Новосибирск, 2010. – 240-243.
9. Шадрин, Е.Н. Искусственное воспроизводство хариуса сибирского *Thymallus arcticus* (Pallas) в условиях временного рыбоводного комплекса, установленного на реках Енисей и Мана / Е.Н. Шадрин, Е.В. Иванова // Рыбное хозяйство. – 2012. – № 5. – С.83-88.

10. Заделёнов, В.А. Искусственное воспроизводство тайменя *Hucho taimen* (Pallas, 1773) бассейна р. Енисей на базе временного рыбоводного комплекса / В.А. Заделёнов, М.И. Кривцов, Е.Н. Шадрин // Современное состояние водных биоресурсов. – Новосибирск, 2014. – С 200-203.

11. Пьянова, С.В. Анестетик «Гвоздичное масло» в аквакультуре осетровых рыб: итоги и новые данные / С.В. Пьянова, А.С. Сафронов, К.В. Дудин, Е.В. Микодина // Вопр. рыболовства. – 2012. – Т. 13. – № 2. – С. 421-432.