

УДК 639.2.03

РАЗВЕДЕНИЕ ГОЛЬЦА ИНДУСТРИАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Тимошкина О.А., кандидат биологических наук, доцент

Тел. 8 (3912)2–46–50–43, tim-ol-al@yandex.ru

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

Логачева О. А., кандидат биологических наук, доцент

тел. 8 (3912)2–46–50–43, logachy@yandex.ru

ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

Ключевые слова: *голец, индустриальное разведение, молодь, выживаемость, прирост биомассы*

Работа заключается в исследовании нестандартных и новаторских подходов к разведению гольца, которые ранее не были исследованы или применены в практике, результаты исследования будут использованы в дальнейшем в области разведения гольца, для улучшения показателей выживаемости, роста и размножения гольца.

Исследование было направлено на изучение биологических особенностей вида, условий выращивания, а также на разработку и оптимизацию технологии выращивания гольца в индустриальных условиях.

Введение. Арктический голец – циркумполярный вид [1], распространенный вдоль всего побережья Северного Ледовитого океана, наиболее холоднолюбивая и пластичная группа лососевых [2]. Современная литература описывает 12 видов гольца [3]. Гонец арктический (*Salvelinus alpinus*) рассматривается в составе сложно-комплексного вида, в который входит девять видов (боганидский, Черского, Дрягина, якутский, паляя, нейва, таймырский, Таранца, есейская паляя), четыре из которых зарегистрированы в водных объектах Красноярского края [4–7].

Гонец арктический является одной из самых полезных и ценных рыб, особенно в питании человека. Он богат белком, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами и

микроэлементами, что делает его важным источником питательных веществ. Однако выращивание гольца арктического на протяжении долгого времени было ограничено его естественным ареалом обитания – холодными водами Северного Ледовитого океана. Из-за этого его торговля была ограничена и стала дорогостоящей.

Говоря о рыбе в рационе человека, необходимо, на наш взгляд, оценивать этот продукт и с точки зрения медицины. Так, по мнению члена-корреспондента РАН М.И. Гладышева с соавторами, боганидская паляя (одна из пресноводных форм гольца полуострова Таймыр) является самой полезной рыбой на земле. Одними из самых значимых биологически активных веществ, производителем которых служит голец, являются длинноцепочечные полиненасыщенные жирные кислоты семейства омега-3 (ПНЖК), а именно эйкозапентаеновая и докозагексаеновые кислоты. В последние десятилетия получен огромный массив доказательств особой роли ЭПК и ДГК в нормальном функционировании организма человека и многих животных [8].

Это делает гольца особенно полезным для использования в пищевой промышленности и в диететике. Однако, процесс выращивания гольца на промышленной основе оказывается сложным и требует специальных условий, поэтому разработка эффективной технологии выращивания гольца является актуальной и востребованной задачей.

Материалы и методы исследований.

Экспериментальная часть исследования заключалась в научно-практических мероприятиях которые проводились с мая по октября на полносистемном рыбоводном комплексе ООО «Малтат» Балахтинского района Красноярского края и на кафедре «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы» ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ.

Голец арктический (*Salvelinus alpinus*) был выращен из икринки, полученной от диких производителей, добытых из естественной среды (рис. 1).



Рис. 1. Голец арктический в ООО «Малтат»
(фото А.В. Нусса)

Целью работы стало обоснование целесообразности и перспективности искусственного разведения арктического гольца индустриальным методом в условиях ООО «Малтат». Научно–практический опыт проводился в условиях полносистемного рыбоводного комплекса ООО «Малтат» Балахтинского района Красноярского края. В УЗВ система водообращения поддерживала непрерывное циркулирование воды между бассейнами и системой очистки. В процессе очистки вода проходила процедуры, в результате которых удаляются продукты жизнедеятельности рыб, происходит обеззараживание и насыщение воды кислородом.

Содержание особей производилось в 5 прямоугольных бассейнах. Параметры бассейна: ширина бассейна – 2м, длина бассейна – 4м, глубина бассейна – 50 см, площадь бассейна – 8 м². Плотность посадки на начало исследования составляла 55 кг на м², на конец периода плотность посадки достигала 80 кг на м² (при этом количество бассейнов увеличивалось до 8).

Чистка бассейнов производилась регулярно, но по мере загрязнённости. В установках замкнутого водоснабжения поддерживались следующие параметры воды, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к качеству воды для выращивания гольца

Показатель	ПДК
pH	7,9-8,2
Углекислота свободная (CO ₂), мг/л	не более 10,0
Кислород растворенный, мг/л	не менее 8,5
Насыщение кислородом, %	80–90
Температура	от +1 до +12
Аммоний, мг/л	0-0,1 кратковременно до 10
Нитриты, мг/л, мг/л	0-0,2 кратковременно до 10
Нитраты	0-60 кратковременно до 10

Кормление осуществлялось форелевым кормом компании Correns: Correns supreme–22 для рыб массой от 25 до 300 г с размером гранул 4,5 мм. Суточная норма кормления составляла 1,5% сухого гранулированного корма от массы рыбы. Ввиду отсутствия специализированного корма для гольца, составление норм кормления производилось на основании рекомендаций по кормлению форели производителем кормов Correns. Кормление выполняется ручным способом, методом рассыпания части корма вдоль обоих бортов (по длинной стороне) бассейна. Кормление осуществляется каждый час.

Ежедневно рыбоводной службой выполняются рыбоводные работы, которые непосредственно влияют на здоровье рыб, их темпы роста и выживаемости, а также полноценное развитие внутренних органов.

Контрольные ловы для исследования темпов роста гольца проводили ежемесячно методом случайной выборки.

Результаты исследований и их обсуждение.

Согласно полученных данным научного исследования природных особенностей гольца, сформированы биотехнологические требования по содержанию гольца в промышленных условиях рыбоводного хозяйства. Была проанализирована возможность рыбоводного хозяйства создания условий окружающей среды или максимально приближенных к таким условиям.

Достоинством арктического гольца является то, что он способен длительное время обходиться без пищи, после чего при возобновлении питания наступает компенсаторный рост. Используя способности гольца к аутофагии (длительное голодание) и гиперфагии

(переедание), можно искусственно вызывать компенсаторную гипертрофию, что экономически рентабельно, поскольку расходуется меньше корма. В контролируемых условиях среды гольцы способны за полгода удваивать свой вес.

Уникальное преимущество арктического гольца – способность конвертировать белок растительного происхождения в белок животного происхождения, при этом сохраняя отличное качество высших ненасыщенных жирных кислот (ВНЖК). При покупке или создании искусственного корма для гольца до 50 % его состава можно заменять растительным белком.

Еще одной особенностью гольца является способность потреблять корм при минимальных температурах (близким к 2-3⁰С), высокий темп роста при сравнительно низких температурах. Гольцы толерантны к снижению освещения и высокой плотности посадки.

Еще одной его особенностью является то, что он в меньшей мере накапливает в своих тканях тяжелые металлы. По-видимому, попавшие в организм загрязняющие вещества легко выводятся в период голодания. Все это делает привлекательным внедрение данного вида в аквакультуру в Красноярском крае.

Температура воды была не стабильная, однако поднималась и опускалась в пределах верхних и нижних границ. Аммоний подсказывал до ПДК, ввиду высокой плотности посадки.

Период наблюдения при выращивании гольца в бассейнах – составил 244 дня. Плотность посадки (на начало и конец периода) – 55 кг и 81 кг соответственно. Объем использованного корма за весь период – 8 816 кг.

Рыбоводные показатели, были рассчитаны для проведения анализа целесообразности содержания гольца в промышленных условиях.

Прирост биомассы за весь период составил 2892 кг, при выживаемости за период – 83,4%. Кормовой коэффициент составил 3,05%, что на 6,19% ниже при выращивании в садках. Снижение кормового коэффициента означает, что норма кормления рассчитана верно. Снижение затрат на приобретение корма составило не менее 2,7 млн. рублей.

Средняя штучная масса исследуемых объектов увеличилась более чем в два раза: с 280 до 615 грамм (привес составил 335 грамм).

За аналогичный период содержания гольца в садках на реке Енисей прирост веса составлял 160 грамм. Товарная масса порционного гольца составила 350–400 грамм. Соответственно, подращивание гольца арктического за 6–7 месяцев до порционного размера существенно сокращает затраты фирмы и снижает себестоимость продукции.

Содержание арктического гольца в установках замкнутого водоснабжения ООО «Малтат», способствовало значительному приросту массы (+127%) и повышенной выживаемости рыбы (+9,2%), по сравнению с садковым выращиванием.

Достижение гольцом арктическим товарной (порционной) массы за один сезон может сократить расходы компании в 1,5–2 раза. Учитывая ценность данного вида рыбы и низкую себестоимость, стоимость готовой продукции может быть минимум в 2 раза дороже, чем форель.

Выбранная технология содержания гольца арктического является эффективной, что подтверждается высокой выживаемостью молоди (83,4%).

Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности и актуальности искусственного разведения гольца индустриальным методом, для достижения половозрелого возраста в более ранние сроки при большей массе особи.

Библиографический список:

1. Заделёнов, В.А. Пресноводные гольцы (род *Salvelinus*) полуострова Таймыр: голец Дрягина / В.А. Заделёнов, Е.В. Четвертакова, О.А. Тимошкина, О.А. Логачева // Сборник: Парадигма устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях современных реалий. Мат–лы междунар. науч.–практ. конф., посвященной 70–летию создания ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ. – Красноярск. – 2022. – С. 353–356.

2. Артамонова В.С., Махров А.А. Генетические методы в лососеводстве и форелеводстве: от традиционной селекции до нанобиотехнологий. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2015. 128 с. 2. Атлас пресноводных рыб России. Т. 1 / Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 2002. 379 с.

3. Заделенова А.В. В сборнике: Инновационные тенденции

развития российской науки. Материалы XVI Международной научно–практической конференции молодых ученых. Красноярск, 2023. С. 725–728.

4. Заделёнов В.А., Шадрин Е.Н., Матасов В.В., Романов В.И. Голец – пучеглазка оз. Собачьего (Норильские озера) // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2015. No 4. С. 11–15.

5. Заделёнов В.А., Званцев В.В., Форина Ю.Ю. Ихтиофауна бассейна р. Пясины // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2020. No 4 (171). С. 4–12.

6. В.А., Дербинева Е.В., Бороздина А.Г., Ткаченко Ю.В. Боганидская палия *Salvelinus boganidae* оз. Собачье (плато Путорана): возраст, рост, демографические параметры // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2022. No1 (192). С.36–51. DOI 10.33920/sel–09–2201–03.

7. Заделёнов В.А., Четвертакова Е.В., Тимошкина О.А., Алексеева Е.А., Логачева О.А. Голец Дрягина *Salvelinus drjagini* Logashev озера Собачьего (плато Путорана) // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2022. No10. С. 661–672. DOI 10.33920/sel–09–2210–02.

8. Гладышев М.И., Глущенко Л.А., Махутова О.Н., Рудченко А.Е., Шулепина С.П., Дубовская О.П., Зуев И.В., Колмаков В.И., Сушик Н.Н. Сравнительный анализ содержания омега–3 полиненасыщенных жирных кислот в пище и мышечной ткани рыб из аквакультуры и природных местообитаний // Сибирский экологический журнал. 2018. No 3. С. 325–339.

BREEDING CHAR FISH USING THE INDUSTRIAL METHOD

Timoshkina O.A., Logacheva O. A.

Key words: *char, industrial breeding, juveniles, survival, biomass growth*

The work is to study non–standard and innovative approaches to char breeding, which have not previously been studied or applied in practice, the results of the study will be used in the future in the field of char breeding, to improve the survival rates, growth and reproduction of char.

The study was aimed at studying the biological characteristics of the species, growing conditions, as well as developing and optimizing technology for growing char in industrial conditions.