

# Доместикация калуги расширяет ассортимент продукции товарного осетроводства

V 639,3

Кандидаты биол. наук Е.И. Рачек, В.Г. Свирский – ФГУП «ТИНРО-Центр»

Коммерческая результативность индустриальных осетровых товарных хозяйств во многом определяется видовым составом продукционных маточных стад и эффективным использованием ресурсосберегающих технологий.

Проблема формирования одомашненных продукционных стад на осетровых заводах и в индустриальных хозяйствах в последние годы приобретает исключительное значение в связи со значительным дефицитом производителей осетровых рыб природных популяций практически во всех водоемах.

По мнению Е.С. Слущкого (*Слущкий Е.С. Динамика развития рыб в экспериментальных условиях. Доместикация. Динамика развития и массовый отбор рыб: Сб. научных трудов ГосНИОРХ. Вып. 229. Л., 1985. С. 3–11*), одомашнивание – это длительный, сложный процесс, включающий в себя разносторонние элементы взаимоотношений между человеком и объектом разведения – рыбой.

Доместикация (одомашнивание) осетровых рыб является самой «молодой» технологией формирования продукционных стад как в индустриальных товарных хозяйствах, так и на осетровых заводах по воспроизводству рыб природных популяций.

Одним из наиболее прямых и конкретных подходов к решению проблемы товарного осетроводства и выращивания физиологически полноценного посадочного материала осетровых рыб заводского происхождения в Дальневосточном регионе является формирование продукционных стад калуги.

Первые успешные опыты по рыбоводному освоению калуги как объекта заводского воспроизводства были проведены в 1967 г. на базе временного рыбоводного пункта на р. Амур (*Свирский В.Г. Амурский осетр и калуга. Дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 1968. 379 с.*). Однако до сих пор специализированного ОРЗ по воспроизводству калуги и амурского осетра на российской акватории Амура так и не построено.

Работы по доместикации калуги были возобновлены сотрудниками ТИНРО-Центра в 1996 г. на базе полносистемного индустриального хозяйства ЗАО «ЛутЭК» в пос. Лучегорск Приморского края. В настоящий момент хозяйство имеет статус научно-исследовательской рыбоводной станции ФГУП «ТИНРО-Центр» и находится в собственности института (*Свирский В.Г., Рачек Е.И. Исследования в области тепловодного индустриального рыбоводства/ В кн: ТИНРО – 75 лет (от ТОНС до ТИНРО-Центра). Владивосток: Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр (ТИНРО-Центр), 2000. С. 258–273; Рачек Е.И., Свирский В.Г. Амурский осетр и калуга в тепловодных садковых хозяйствах Приморья. М., 2001. С. 5–14 (Рыбн. хоз-во. Сер. Пресноводная аквакультура: Аналитическая реферативная информация/ ВНИЭРХ; Вып. 1); Свирский В.Г., Рачек Е.И. Биологические потенциалы роста и созревания амурского осетра *Acipenser schrenkii* Brandt и калуги *Huso dauricus* (Georgi) в управляемых системах// Сб.: Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука, 2005. С. 535–551; Рачек Е.И., Свирский В.Г., Амеросов Д.Ю. Доместикация калуги в условиях тепловодного хозяйства Приморья// Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. Материалы докладов IV Международной научно-практической конференции, 13 – 15 марта 2006 г. Астрахань/ Москва: Изд-во ВНИРО, 2006. С. 118 –120.*

Живой материал калуги интродуцировался в хозяйство в виде личинок или сеголетков, полученных от производителей природных популяций разных экологических групп, отловленных в районе Хабаровска и Комсомольска-на-Амуре в 1996, 1998 и 1999 гг.

Личинок вначале подращивали в бассейнах с установкой замкнутого водообеспечения (УЗВ). Когда молодь достигала возраста 20–30 сут., применяли прямоточное водоснабжение. При достижении массы тела 10–15 г молодь переводили в сетчатые садки, установленные на понтонных секциях в водозаборном канале Приморской ГРЭС.

Для культивирования калуги возрастом до 4–5 лет использовали типовые садки из капроновой дели площадью 10 м<sup>2</sup>. При достижении рыбой массы тела 30–40 кг (генерация 1996 г.), 20 кг (генерация 1998 г.) или 10 кг (генерация 1999 г.) ее рассаживали в садки площадью 20 м<sup>2</sup>.

Все ремонтные особи генераций 1996 и 1998 гг. провели одну зимовку в бассейнах с УЗВ в возрасте от сеголетка до годовика. Часть особей генерации 1996 г. подращивали зимой в бассейнах с УЗВ от двухлетка до двухгодовика. Ремонтную группу генерации 1999 г. после двухмесячного подращивания в бассейнах постоянно содержали только в садках.

Температурный фон воды в зоне установки понтонных секций выше такового в р. Амур. Среднегодовая сумма температур за последние 10 лет в р. Амур составляет 3030 градусо-дней, в садках хозяйства – 4430 градусо-дней. Температура воды в садках варьирует от 2–3°С в январе до 28,0°С в конце июля. Один раз отмечался кратковременный подъем температуры воды до 33°С.

Личинок калуги до массы 1 г кормили живой и декапсулированной артемией, трубочником, фаршем из малоценной рыбы, икрой, а иногда живыми личинками карповых рыб. По мере роста личинок и молоди в их рационе постоянно возрастала доля стартового корма для осетровых СТ-07. Треть суточного рациона составляли влажные гранулы, изготовленные из отсева стартового корма и фарша из малоценной рыбы. Кормление молоди хищной калуги только крупной и гранулами сухого корма всегда сопровождалось массовым отходом и вызывало большую разницу в темпе роста отдельных особей.





После перевода молоди в садки до возраста 2–3 лет калуга в основном получала производственные гранулированные корма производства ТИПРО-Центра с содержанием протеина 42–45 %. Кроме традиционных компонентов в состав кормов входят крабовая и водорослевая мука. В рационе калуги ремонтного стада старше 3 лет постоянно присутствовала малоценная свежая рыба, количество которой ежегодно составляло от 40 до 50 % общих затрат корма.

Биологические потенции роста калуги наиболее полно реализовывались на протяжении трех первых лет жизни.

Максимальная скорость роста отмечена у калуги генерации 1996 г., перезимовавшей в условиях УЗВ 2 раза. Так, двухлетние особи ремонта из садков с середины октября по вторую декаду апреля следующего года увеличили в бассейнах с УЗВ массу с 2,73 до 7,85 кг, а затем, к осени, вновь в садках – до 17,14 кг.

В дальнейшем рост калуги лимитировался высокой плотностью посадки (до 40–45 кг/м<sup>2</sup>), вызванной нехваткой садковых площадей. Уменьшение плотностей посадки всегда сопровождалось значительным увеличением годовых приростов массы калуги.

Во время осенней бонитировки 2003 г. была произведена попытка определить пол у калуги возрастом 7+ посредством щуповых проб, однако она оказалась неудачной. Для контроля одна особь калуги массой 31 кг была вскрыта. Ее половые железы оказались неразвитыми и имели вид тяжелой шириной в несколько миллиметров, покрытых жировой тканью.

Достоверно определить пол у 28 из 48 особей калуги посредством щуповых проб на биопсию удалось лишь в период осенней бонитировки 2004 г. Выявлено шесть зрелых самцов в возрасте 8+ с семенниками на IV стадии зрелости и семь самок с яичниками на III стадии зрелости.

Одного 9-годовалого самца массой 43 кг, созревшего после двукратного инъектирования гормоностимулирующим препаратом, использовали в нерестовой кампании 2005 г. для целей гибридизации. За два первых сцеживания от самца получили более 320 мл спермы, качество которой оценено в 4 балла.

Общая сумма тепла, набранная самцами калуги к моменту созревания, составила 45,8 тыс. градусо-дней.

Первых самок калуги генерации 1996 г. в возрасте 9+ с икрой на IV стадии зрелости обнаружили во время осенней бонитировки 2005 г. Причем, среди особей, проведших две зимовки в УЗВ на первых годах жизни, зрелых самок было 50 %; у проведших одну зимовку – лишь 22 %. Число зрелых самцов было близким: 67 и 69 % соответственно.

Четырех 10-годовалых самок и шесть самцов такого же возраста использовали в двух турах нерестовой кампании 2006 г.

Двух самок массой 39,9 и 44,6 кг, а также трех самцов массой от 39,2 до 48,4 кг перевели в бассейны инкубационно-выростного цеха при температуре воды в садках 8,3°С. Самый крупный самец использовался ранее в нересте 2005 г. Рыбу выдерживали в бассейнах 7 сут., постепенно повышая температуру до 15,0°С. Затем всем особям калуги однократно ввели гормоностимулирующий препарат – сурфагон. Два самца созрели через сутки после введения препарата, от каждого из них удалось получить несколько порций спермы высокого качества объемом 200–250 мл за одно сцеживание. Причем, выделение спермы продолжалось еще около трех суток после созревания. Самец, использованный в нересте предыдущего года, не созрел.

У самок через 1–1,5 сут. воспалилось половое отверстие, брюхо стало значительно более мягким. Щуповые пробы показали смещение ядра икринки к анимальному полюсу. Однако пигментация икринок в районе анимального полюса была нарушенной. Дополнительные инъекции сурфагона к успеху не привели: выделения икры так и не произошло. Через трое суток после первого инъектирования у обеих самок началась резорбция икры, и их перенесли в садки.

Двух оставшихся самок массой 51,4–51,6 кг и трех впервые участвующих в нересте самцов массой от 39,8 до 51,0 кг было решено инъектировать непосредственно в садках при наступле-

нии устойчивой нерестовой температуры. Новая попытка получения икры от калуги была осуществлена 9 мая 2006 г., через 15 сут. после первой, при температуре воды в садках 14,6°С.

Схему инъекций самок изменили на двукратную: через 12 ч; самцов инъектировали однократно.

Во время первого сцеживания, через 24 ч после инъекции, непосредственно на понтонной линии от самцов получили по 170–250 мл спермы качеством 4–5 баллов.

Выделение икринок у самок началось через 23,5–24,5 ч от начала введения гормоностимулирующего препарата. Икру от них получали в закрытом помещении через 2,5 ч после появления первых икринок.

Для анестезии самок применяли 0,3%-ный раствор прописцина. Через 2–3 мин. самки уже практически не бились, и получение икры происходило безо всяких проблем. Вначале от обеих самок сцедили по 0,8–1,0 кг икры из яйцеводов, затем, после их подрезания по методу С.Б. Подушки, – еще 6,2 кг. В общей сложности от двух самок получили более 8 кг икры со средней массой икринок 18,7–20,0 мг.

Через 1–2 ч от обеих самок можно было получить еще не менее 2–3 кг остаточной икры, но их решили больше не подвергать стрессу.

Сумма тепла, потребовавшаяся самкам калуги для созревания, составила 48,5 тыс. градусо-дней.



Часть икры от каждой самки оплодотворили по обычной методике смесью спермы трех самцов калуги, часть – смесью спермы четырех самцов стерляди. Обесклеивание произвели белой глиной в течение 40 мин.

Оплодотворяемость икры во всех вариантах опытов варьировала от 92 до 97 %.

Инкубация происходила в аппарате «Осетр» при температуре 15,5–17,5°С и содержании кислорода 8,3–8,7 мг/л. Продолжительность инкубации составила около 5 сут. Выход предличинок калуги варьировал от 84,6 до 94,0 %, предличинок гибридов выплупилось от 77,7 до 87,0 %.

Большую часть предличинок калуги передали в рыбоводный цех Амурской ТЭЦ-1 с целью подращивания и последующего выпуска в р. Амур. Это связано с тем, что за два последних года сотрудниками цеха не удалось отловить в реке ни одной половозрелой калуги для рыбоводных целей.

Выдерживание оставленных для экспериментального выращивания предличинок калуги и гибридов до перехода на активное питание продолжалось 7–8 сут. Через 45 сут. после перехода на экзогенное питание средняя масса молоди составила от 5 до 10 г.

Нынешний, 2006-й, год можно считать годом завершения доместикации калуги по схеме «от икры до икры». По сути дела, завершён первый уровень доместикации, т.е. период от икры производителей природных популяций до икры калуги, выращенной в управляемых системах Лучегорской НИРС ТИПРО-Цент-



ра. Впервые в России от производителей калуги, выращенных в условиях тепловодного хозяйства, получена доброкачественная икра и выращено полноценное потомство.

В настоящее время в садках НИРС содержится более 100 особей калуги продукционного и ремонтного стада генераций 1996, 1998 и 1999 гг. В 2007 г. ожидается созревание еще девяти самок калуги, выявлено 15 зрелых самцов.

Параллельно с формированием ремонтных и продукционных стад калуги разрабатывалась биотехника ее товарного культивирования. За последние годы опубликованы инструкции и нормативы по выращиванию сеголетков калуги комбинированным методом в бассейнах и садках, а также по выращиванию товарной калуги в садках тепловодных хозяйств (Рачек Е.И., Свирский В.Г., Скирин В.И. Инструкция по выращиванию сеголетков амурского осетра и калуги комбинированным методом в бассейнах и садках тепловодных хозяйств. Владивосток: ТИПРО-Центр, 2004. 26 с.; Рачек Е.И. Выращивание крупной товарной калуги в садках тепловодного хозяйства для технологической переработки// «АКВАКУЛЬТУРА ОСЕТРОВЫХ РЫБ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ». Материалы докладов III Международной научно-практической конференции. Астрахань, 2004. С. 69–71).

При выращивании товарной калуги достигнута рыбопродуктивность от 70 до 95 кг/м<sup>2</sup> садка при затратах корма отечественного производства 2,3–2,5 кг на килограмм прироста. Однако, по нашему мнению, во избежание повышенных отходов при высоких температурах рыбопродуктивность садков не должна превышать 70 кг/м<sup>2</sup>.

Часть калуги выращивается в садках до 5–8-летнего возраста и при массе 7–18 кг используется для приготовления филе или получения копченой продукции.

В общей сложности за последние годы в садках Лучегорской НИРС выращено около 39 т товарной калуги.

Характерно, что калуга любых возрастных групп оказалась способной переносить высокие температуры (более 28–30° С) значительно лучше, чем другие виды осетровых. При этом она продолжает питаться и расти, а у крупных особей не происходит значительного увеличения кормовых затрат на прирост.

Созревание самок и самцов калуги определило создание гибридных форм для культивирования в промышленных тепловодных хозяйствах (Свирский В.Г., Скирин В.И., Рачек Е.И., Картаева Л.В. Анализ морфологических признаков сеголетков стерляди (*Acipenser ruthenus*), калуги (*Huso dauricus*) и гибридной формы «стерлядь х калуга» (F1)// Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: Материалы докладов IV Международной научно-практической конференции, 13 – 15 марта 2006 г., г. Астрахань/ М.: Изд-во ВНИРО, 2006. С. 163–166).



Гибридизация рассматривается нами как ресурсосберегающая технология, применяемая с целью формирования перспективных быстрорастущих и скороспелых групп для селекционной работы. В конечном итоге, предполагается создание новых пород – аналогов бестера.

В настоящее время на Лучегорской НИРС созданы и культивируются следующие гибридные формы: «стерлядь х калуга», «калуга х стерлядь», «амурский осетр х калуга».

Гибридная форма «стерлядь х калуга», впервые полученная в 2005 г., отличается высоким темпом роста. В 2006 г. за 2 мес. культивирования в садках при температурах свыше 12° С масса гибридов увеличилась со 150 до 500 г.

Таким образом, нашими работами установлено, что в садках тепловодного хозяйства самцы калуги созревают в 9-годовалом возрасте при общей сумме температур 45,8 тыс. градусо-дней. Самки созревают в 10-годовалом возрасте при сумме температур 48,5 тыс. градусо-дней. Зимовка младшего ремонта калуги при благоприятных температурных условиях в бассейнах с УЗВ и своевременное уменьшение плотности посадки приводят к более раннему и дружному созреванию самок.

При всех вариантах экспериментально-производственного культивирования калуги темп и скорость ее роста оказались значительно выше, чем в природной среде обитания.

Выявлена широкая адаптивная пластичность калуги к температурным условиям, составу кормов и содержанию в искусственных условиях.

Все эти факторы (наряду с высоким темпом роста ее гибридов) говорят о том, что калуга – один из перспективных объектов для товарного осетроводства и селекционно-племенной работы.

