

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии  
Карельского научного центра Российской академии наук  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Зоологический институт  
Российской академии наук  
Отделение биологических наук РАН  
Программа фундаментальных исследований на 2012–2014 гг.:  
«Биологические ресурсы России: динамика в условиях глобальных климатических  
и антропогенных воздействий»  
Научный совет РАН по гидробиологии и ихтиологии  
Гидробиологическое общество РАН  
Паразитологическое общество РАН  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет»  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования «Московский государственный университет  
им. М.В. Ломоносова»  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования «Петрозаводский государственный университет»

# **ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ, РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ БЕЛОГО МОРЯ**

XII Международная конференция  
с элементами школы  
для молодых ученых и аспирантов

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

ПЕТРОЗАВОДСК  
2013

УДК 502.171(268.46)(063)  
ББК 20.18(99)  
П78

**П78 Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря.** XII Международная конференция с элементами школы для молодых ученых и аспирантов. Сборник материалов. Петрозаводск, Россия. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2013. 361 с.

ISBN 978-5-9274-0578-7

В сборник вошли материалы устных и стендовых сообщений, представленных на XII Международной конференции с элементами школы для молодых ученых и аспирантов «Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря». Материалы подготовлены по следующим направлениям: климат и тенденции наблюдаемых изменений, водный баланс Белого моря; структура, функционирование и продуктивность экосистем Белого моря; биоразнообразие, таксономия и морфология растений и животных Белого моря; экология, физиология, биохимия и генетика беломорских организмов; состояние воспроизводства, запасов, марикультура и динамика вылова промысловых биоресурсов Белого моря и впадающих в него рек.

Редколлегия сборника:

чл.-корр. РАН Н.Н. Немова (ИБ КарНЦ РАН)  
к.б.н. С.А. Мурзина (ИБ КарНЦ РАН)  
к.б.н. О.В. Мещерякова (ИБ КарЦН РАН)

**Сборник издан при финансовой поддержке:**

Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 13-04-06076  
Отделения биологических наук РАН

ISBN 978-5-9274-0578-7

© Карельский научный центр РАН, 2013  
© Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Карельского научного центра Российской академии наук, 2013

## ОПЫТ ИНДУСТРИАЛЬНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ КУБЕНСКОЙ НЕЛЬМЫ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Лютиков

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного  
хозяйства», Санкт-Петербург, Россия, e-mail: tokmo@mail.ru*

Нельма *Stenodus leucichthys nelma* – ценный и самый крупный представитель семейства сиговых, ее размеры достигают более 1,5 м в длину и массы до 50 кг. Нельма имеет обширный ареал обитания, обусловленный ее высокой экологической пластичностью: в нашей стране она распространена во всех крупных реках бассейна Северного Ледовитого океана. Данный подвид легко приспосабливается к новым условиям и в пределах существующего ареала образует туводные формы. Примером подобной адаптации может служить нельма из оз. Кубенского (Вологодская обл.), в котором из-за возведения плотины на р. Сухоне пришедшие на нерест производители северодвинской популяции были лишены возможности вернуться в море. Оставшаяся в озере рыба со временем образовала жилое стадо, отличающееся от полупроходных популяций рядом биологических особенностей, среди которых можно выделить раннее наступление половозрелости (самцы 4+, самки 5+) и быстрый темп роста в течение всего жизненного цикла. Наряду с высокими вкусовыми качествами и пищевой ценностью (ее мясо самое калорийное среди сиговых рыб – более 1900 ккал/кг), подобные особенности делают кубенскую нельму перспективным объектом индустриального рыбоводства.

Первые опыты, связанные с искусственным разведением этого подвида относятся к 50–60-м годам прошлого столетия. Биотехника воспроизводства включала в себя отлов и выдерживание производителей из природного водоема, получение качественных половых продуктов, искусственное осеменение, инкубацию икры с последующим получением личинок, и их выращивание в прудах и озерах-питомниках. Несмотря на все недостатки этой технологии, полученные результаты показали высокие потенциальные возможности роста нельмы, отдельные экземпляры которой за первое лето выращивания на хищном питании достигали 226 г. Метод выращивания нельмы в прудах и озерах-питомниках не нашел широкого применения. Причиной этому послужили неудовлетворительные результаты выращивания молоди, которые в отсутствии рыбной пищи (поиск которой ведет к дополнительным трудовым и финансовым затратам) были не способны перейти на хищное питание, и как следствие, имели мелкие размеры. Также, недостаток прудовых площадей и сложность управления на них рыбоводными процессами не способствовали развитию практики выращивания нельмы в прудах.

В настоящее время в ГосНИОРХе проводятся работы по формированию индустриального маточного стада нельмы. Для этих целей на базе садкового рыбоводного хозяйства ООО «Форват» (Ленинградская обл.) сотрудниками лаборатории аквакультуры и воспроизводства ценных видов рыб, ежегодно начиная с 2009 г. собирается икра от производителей кубенской нельмы, молодь которой была выращена на рыбоводном хозяйстве Кондопожского ЦБК (Республика Карелия).

За период наблюдений в условиях рыбоводного завода нерест нельмы проходит в первых числах ноября с понижением температуры до 7–6 °С. Икра олигоплазматического типа, то есть с невысоким содержанием цитоплазмы в яйце и по сравнению с другими сиговыми довольно крупная. В разные годы икра отличалась по размерно-весовым показателям, что зависит от размеров, возраста и условий нагула производителей. Диаметр зрелой икринки равняется  $2,61 \pm 0,02$  мм, при массе  $10,21 \pm 0,18$  мг, после набухания ее размеры увеличиваются до  $3,26 \pm 0,02$  мм в диаметре и  $18,57 \pm 0,21$  мг.

Осеменение икры проводили «сухим» способом, длительность поступательно-го движения спермиев при температуре  $6,4^{\circ}$  С равнялась в среднем 111 с. Набухание икры сопряжено с образованием перевителлинового пространства и начинается через 5–7 минут после оплодотворения. Завершение этого процесса происходит примерно спустя 110–140 минут. Одновременно с увеличением перевителлинового пространства происходит формирование бластодиска, под которым концентрируются жировые капли. Эмбриональное развитие нельмы проходит по сиговому типу и достаточно подробно описано в литературе.

Вылупление жизнестойкой молоди начинается с середины апреля и завершается в первой декаде мая, массовое вылупление приходится на первые числа мая при повышении температуры до  $4,5$ – $5,8$  °С. Таким образом, продолжительность эмбрионального развития в условиях рыбоводного завода находится в диапазоне 176–182 суток (234–254 градусо-дней). Выживаемость икры за период инкубации в разные годы различалась слабо и составляла в среднем 67%, причем высокая смертность икры (около 73% от общего числа погибших икринок) наблюдалась с начала органогенеза до начала кровообращения.

Предличинки кубенской нельмы прозрачные, желтоватого оттенка, сильно пигментированные и довольно крупные, их длина (TL) равняется  $14,47 \pm 0,14$  при массе  $12,35 \pm 0,30$  мг, диаметр желточного мешка составляет  $2,32 \pm 0,06$  мм. В теле насчитывается 63–71 миотомов, такая вариабельность связана с условиями инкубации.

В первые дни жизни у личинок наблюдается выраженный фототаксис, молодь избегает затемненных участков рыбоводной емкости. Поедание корма отмечено в возрасте 2–3-х суток, предличинки при этом совершают рывковые движения, захватывая кормовые частицы. Просмотр ранней молоди под бинокляром после кормления позволяет зафиксировать небольшое количество корма в кишечной трубке, в то время как желточный мешок израсходован незначительно. Полный переход на внешнее питание наступает на 8–10 сутки после вылупления при температуре воды 8–9 °С. Мальковой стадии нельма достигает к концу июня – началу июля при массе 250 мг.

В настоящее время в садках рыбоводного хозяйства содержится неполовозрелая часть стада кубенской нельмы трех возрастных групп: от сеголеток до трехлеток. Средняя масса сеголеток к осени составляет 30 г, двухлеток – около 300 г, трехлеток – 900 г, причем отдельные особи на третий год жизни способны достигать 1300 г и более. Сравнение роста нельмы в условиях индустриального выращивания и в родительском водоеме показывает, что молодь, выращенная на искусственных кормах, не уступает сверстникам из оз. Кубенского, где масса двухлеток равняется 340 г, трехлеток 870 г. За период наблюдений темп роста нельмы был неодинаковым и зависел, прежде всего, от плотности посадки, методики

кормления и температуры воды. Так, 100%-е увеличение массы личинок за неделю наблюдается при прогреве воды до 13° С.

Проведенные работы выявляют положительные рыбоводные качества нельмы, что делает этот вид перспективным объектом аквакультуры, а ее выращивание в условиях рыбоводного хозяйства показывает ряд преимуществ перед прудовым и озерным выращиванием. Прежде всего, это полностью регулируемый процесс с созданием благоприятных условий для роста рыбы, при котором, за счет увеличения плотности посадки и применения искусственных кормов задействована на много меньшая рабочая площадь.

Помимо выше сказанного, разработка индустриальной технологии и производства ремонтно-маточного стада кубенской нельмы позволит начать работы по искусственному воспроизводству природной популяции в родительском водоеме, где эта ценная рыба находится на грани исчезновения.