

ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО

УДК 639.3

О ВВЕДЕНИИ В РЫБОВОДСТВО НОВЫХ ОБЪЕКТОВ

© 2007 г. Т.И. Корнилова

*Департамент биологических ресурсов Министерства охраны природы
Республики Саха (Якутия)*

Поступила в редакцию 09.02.2007 г.

Окончательный вариант получен 19.03.2007 г.

В северо-восточной Евразии обитают виды, которые могут представлять интерес в качестве потенциальных объектов рыбоводства. К ним относятся озерные сиговые, в том числе озерная ряпушка, а также чукучан. Для введения в культуру новых видов необходимо создание целевой программы, к участию в которой следует привлечь организации и специалистов, имеющих опыт работ в данной области.

Рыболовство и аквакультура играют большую роль в обеспечении продовольственной безопасности регионов и страны в целом. В настоящее время аквакультура в мире развивается более высокими темпами, чем производство других видов белковой пищи, таких как, например, производство говядины и свинины (табл. 1).

Таблица 1. Рост мирового производства животного протеина, 1990-2000 гг. (Браун, 2003).
Table 1. Increase of the world production of animal protein, 1990-2000 (Brown, 2003).

Источник протеина	Ежегодные темпы роста, %
Аквакультура (рыбоводство)	11,4
Птица	4,9
Свинина	2,5
Говядина	0,5
Улов океанической рыбы	0,1

Примечание: следует отметить, что в настоящее время производство птицы, по-видимому, снизилось из-за птичьего гриппа.

Note: it should be noted that at present the output of poultry products is probably decreased because of the bird flu.

В нашей стране имеются значительные потенциальные возможности для широкого развития рыбоводства.

Среди наиболее выгодных для искусственного воспроизводства объектов С.В. Канеп (1974) называет озерную пелядь, озерную ряпушку и озерно-речного чира. Максимальные приросты массы тела у этих видов наблюдаются в возрасте 2-3 лет, т.е. ранее, чем у медленнорастущих пыжьяна, муксуна, речной пеляди и ледовитоморского омуля, которые имеют кульминацию привеса в возрасте 4-6 и более лет.

Работы по искусственному воспроизводству пеляди начались в 50-х годах прошлого столетия, когда в качестве объектов рыбоводства на северо-запад европейской части страны были завезены пелядь, чир, муксун, сиг-пыжьян (Головков, 1963). Пелядь, как вид, обладающий высокой экологической

пластичностью, показала себя наиболее пригодным для этой цели объектом. В 60-80-е годы прошлого столетия наблюдался значительный эффект при ее внедрении в рыбоводную практику.

Различные формы пеляди распространены в бассейне Оби, озерная форма приурочены к озерам зон тундры и тайги (Мухачев, 2003). В Якутии пелядь представлена озерной и карликовой озерной формами в озерах бассейнов рек Анабар, Оленек, Лена, Яна, Индигирка, в бассейне Колымы обитает речная и озерная формы (Кириллов, 1972). А.П. Новоселов и Ю.С. Решетников (1988) считают малообоснованным выделение самостоятельной группы «карликовой пеляди». В широкую практику вошла пелядь из озера Ендырь (Ендра), расположенного в бассейне р. Иртыш, который является притоком Оби.

Пелядь из обского бассейна была завезена в Южную Финляндию, Польшу, ГДР, Чехословакию и Венгрию; успешно разводилась в большинстве союзных республик бывшего СССР, маточные стада пеляди создавались в Карелии, Прибалтике, ряде областей северо-запада европейской части страны, на Урале и в Сибири (Новоселов, Решетников, 1998).

Однако, рыбоводные работы, производимые без учета популяционной структуры стада, в большинстве случаев приводили к инбредной деградации акклиматизированных популяций. Ряд отечественных и зарубежных исследователей показали, что снижение гетерогенности стад при рыбоводных работах приводит к падению численности, уменьшению промыслового возврата, ухудшению продуктивных качеств (Андряшева, 1980; Андряшева, Черняева, 1985; Локшина, 1980а; Аллендорф, Риман, 1991; Алтухов, 1983; Андряшева, 1988).

В настоящее время определены принципы и разработаны методы, позволяющие сохранять определенный уровень генетической изменчивости и вводить в рыбоводную культуру новые объекты (Алтухов и др., 1997; Андряшева, 1996). Их внедрение позволяет надеяться на получение стабильных результатов при искусственном воспроизводстве.

В качестве рыбоводных объектов интересны озерные виды сиговых, среди которых имеются ряпушка, пелядь, муксун, сиг, обитающие в водоемах северо-востока Евразии, в жестких экстремальных условиях. В литературе имеются сведения о небольших по численности популяциях: так, на севере Красноярского края в оз. Томмот обитают озерная ряпушка и озерная пелядь, в оз. Пеляжем – озерная пелядь (Романов, 2000), в Норильской группе озер – самый большой букет озерных сиговых, представленный двумя формами ряпушки, муксуном и сигом (Москаленко, 1971). К большому сожалению, кислотные выбросы Норильского горнообогатительного комбината свели уникальные популяции сиговых к минимуму, а возможно и уничтожили их окончательно.

Ф.Н. Кирилловым и А.С. Дормидонтовым (1967) описана озерная ряпушка, обитающая в оз. Малое Морское, расположенном в Нижнеколымской низменности на северо-востоке Якутии (табл. 2).

Таблица 2. Линейно-весовые показатели роста озерной ряпушки (Кириллов, Дормидонтов, 1967).

Table 2. Linear-mass indices of lake *Coregonus sardinella* growtly (Kirillov, Dormidontov, 1967).

Показатели	Число колец на чешуе *						
	0	КГГ	1	2	3	4	5
Длина тела (ас), мм	19	56	133	143	160	173	183
Вес, г	-	1,8	20,1	25,7	35,6	44,8	54,8
Число исследованных рыб	15	28	13	31	26	27	14

* Нулевая группа – личинки; календарно-годовая группа (КГГ) – мальки; 1,2 и т.д. – показатели зимних колец на чешуе.

* Zero-group – larvae; calendar-year group (CYG) – fry; 1,2 et al. – winter ring factors on scales.

Как видно из представленных данных, рыба имеет небольшие размеры. Однако ряпушка из оз. Малое Морское быстро достигает половой зрелости (в возрасте 2+), что делает ее удобной для искусственного воспроизводства. Что касается небольших размеров, то следует отметить наличие большого потенциала роста у северных рыб, который может быть реализован в более мягких климатических условиях. В качестве примера можно привести ленского осетра, темп роста и массонакопления которого в прудах Конаковского рыбокомбината значительно превосшел таковые в маточном водоеме. Аналогичные результаты зафиксированы у ладожского рипуса при перевозке его в озера Урала (Медведев, 1990). Разными авторами (Мухачев, Золотавина, 1976; Новоселов, Решетников, 1988) отмечается увеличение темпа роста и массонакопления пеляди (табл. 3) из озера Ендырь при выращивании ее в более южных регионах.

Таблица 3. Характеристика роста пеляди в водоемах различных зон (Мухачев, Золотавина, 1976).

Table 3. Characteristics of *C. peled* growtly in lakes of different areas (Mukhachev, Zolotavina, 1976).

Озеро, его расположение и дата наблюдений	Возраст, лет			
	0+	1+	2+	3+
оз. Ендырь, таежно-болотная зона (сентябрь, 1968)	101/8,3	170/67	238/178	285/355
оз. Кучак, переходная зона от лесостепной к таежной (октябрь, 1970)	192/87	258/246	274/290	331/583
оз. Касарги, лесостепная зона (ноябрь, 1964)	210/124	316/563	388/945	-

Примечание: в числителе – длина тела по Смитту, мм; в знаменателе – вес, г.

Note: numeration – fork length, mm; denominator – masse, g.

Пелядь, перевезенная в 1963 г. из Ропши в небольшое бессточное и безрыбное озеро Шибын-Куль, расположенное в отрогах Калбинских гор (Казахстан) в количестве 300 тыс. личинок достигла половозрелости в возрасте 20 месяцев. При этом ее масса составляла в среднем 1 040 г при размахе колебаний от 700 до 1 700 г (Ерещенко, Тютеньков, 1968).

Темп роста вилейского тугуна при попадании его в Вилейское водохранилище тоже значительно увеличился (табл. 4).

Таблица 4. Размерно-весовой состав вилейского тугуна в период до зарегулирования и после зарегулирования стока (данные 1962 г. – Кириллов Ф.Н., данные 1979 г. – Кириллов А.Ф.).

Table 4. Linear-mass composition of *C. tugun* of the Vilyui River before and after the water flow regulation (1962 – Kirillov F.N.; 1979 – Kirillov A.F.).

р. Вилей, 1962 г. (до зарегулирования)	Возраст, лет				
	1+	2+	3+	4+	5+
Длина (ас) мм	87	104	117	126	-
Масса, г	6	11	17	21	-
Вилейское водохранилище, 1973 г.					
Длина (ас), мм	109	134	149	146	161
Масса, г	13	26	34	36	41

Следует отметить, что в Вилейском водохранилище наряду с увеличением линейно-весовых показателей увеличилась и абсолютная плодовитость: так, в 1962 г. абсолютная средняя плодовитость тугуна в реке была равна 940, максимальная достигала 2 725 икринок, в 1973 г. средняя плодовитость составляла 1 913, максимальная – 4 966 икринок. В более мягких климатических условиях возможно увеличение плодовитости и у озерной ряпушки из оз. Малое Морское. Ее абсолютная плодовитость в маточном водоеме невелика и составляет в среднем 1 748 икринок (от 560 до 3 688). Ускоренное половое созревание и довольно высокая относительная плодовитость могут положительно характеризовать воспроизводительную способность этой популяции.

В рукописных отчетах ЯО СибНИИРХ (1970) А.С. Дормидонтов дает краткое описание озерных форм ряпушки в озерах Кюлюмер и Кыраскылах (бассейн р. Гусиная, Восточно-Сибирское море), отмечая их переход на питание бентосом. Эти формы отличаются более высоким темпом роста и массонакопления и тоже могут представлять интерес для рыбоводства после детального изучения.

Следует отметить наличие озерных форм пеляди во многих озерах Якутии: в Сылахской группе озер, находящихся в междуречье Лены и Вилы, в оз. Ожогоино (бассейн Индигирки), в озерах бассейна р. Колымы. Если учесть, что в 1988 г. в оз. Ендырь (бассейн Оби) в результате обширного замора популяции пеляди был нанесен значительный урон, то можно заявить о возможности введения в рыбоводную практику пеляди из бассейнов Колымы, Индигирки и Лены.

А.В. Шестаковым (1998) описана озерная ряпушка в озерах бассейна р. Анадырь. Она отличается низким темпом роста; наступление половой зрелости у нее происходит в сроки, сходные с полупроходными формами.

Ряд авторов – Ф.Н. Кириллов, А.С. Дормидонтов, (1967); Ф.Н. Кириллов, (1972), а также сведения, полученные от местного населения, говорят о возможности обитания жилых форм ряпушки и сига в других озерах, расположенных на северо-востоке Якутии.

Обзор материалов показывает, что для введения в рыбоводную практику сиговых-планктофагов имеется ряд озерных форм, обитающих в озерных водоемах на северо-востоке страны.

Следует отметить, что количество озер в северо-восточной части Евразии достаточно велико и не все они обследованы. По данным справочника «Реки и озера Советского Союза» (Доманицкий и др., 1971), на северо-востоке страны имеется порядка 50 озер с акваторией более 50 км²; для большинства из них отсутствует гидробиологическое, а также ихтиологическое описание. Весьма вероятно, что в некоторых из них обитают жилые формы сиговых, которые могут стать потенциальными объектами искусственного воспроизводства. Однако, следует иметь в виду, что промышленное освоение весьма губительно действует на ихтиофауну легко ранимых северных экосистем. Кислотные выбросы, загрязнение нефтепродуктами и органикой, мощный пресс браконьерства, возможно, уже уничтожили некоторые уникальные популяции еще до того, как они были описаны. При выборе маточного водоема следует учитывать наличие промышленных месторождений в данном районе и стараться выбирать места наименее освоенные человеческой деятельностью. Таким требованиям отвечают озера, расположенные на севере и северо-востоке Якутии.

Наиболее распространенный рыбоводный объект северных регионов нашей страны – пелядь – является планктофагом. Однако в рыбоводстве необходим определенный набор видов для утилизации всех видов кормов; поликультура всегда дает больший эффект. Общеизвестно, что комплексные посадки, в которых имеются рыбы, питающиеся разными видами кормов, дают более высокую рыбопродуктивность и более полно используют кормовые возможности прудовых хозяйств.

В рыбоводных хозяйствах и естественных озерных водоемах Российской Федерации, расположенных севернее 50 широты, отсутствуют виды, потребляющие детрит, а бентофаги (сиг, чир, муксун) имеются в небольших количествах. Распространенные в южных хозяйствах страны толстолобики и амуры, потребляющие фитопланктон, водную растительность, бентос и детрит, теплолюбивы и не могут широко использоваться в рыбоводных хозяйствах северной зоны. Для северных регионов в качестве рыбоводных объектов, потребляющих бентос и детрит, нужны более холодолюбивые формы.

В реках северо-восточной Якутии: Индигирке, Алазее, Колыме и Чукочьей обитает представитель американского ихтиофаунистического комплекса – чукучан (*Catostomus catostomus rostratus* (Tilesius)). По морфологическим показателям Ф.Н. Кириллов (1972) различает две локальные формы чукучана: колымскую и индигирскую; в Алазее и Чукочьей чукучан детально не обследовался.

По данным А.С. Новикова (1966), колымский чукучан обитает только в реке, хотя Б.Б. Волошенко (1979) отмечает факт поимки чукучана в оз. Хатыннах (бассейн Колымы). В бассейне Индигирки чукучан размножается в горных притоках, а для нагула заходит в лайды и озера, где иногда остается зимовать (Кириллов, 1972).

Ф.Н. Кириллов также отмечает, что чукучан является рыбой «со значительным экологическим диапазоном. Он живет в верхнем течении реки (Индигирки) на участках с сильным течением и каменистым дном, но хорошо чувствует себя и в местах с замедленным течением реки и песчано-илистым грунтом».

Нерест чукучана происходит в весенне-летнее время. Он растянут по срокам, что может свидетельствовать о сложной популяционной структуре (также как и широкий экологический диапазон).

В личиночном состоянии чукучан питается планктонными организмами, во взрослом состоянии – бентосом. Следует отметить среди объектов питания значительный объем макрофитов, особенно у индигирской популяции, а также алги (синезеленых водорослей) у колымской. В лайдах весной основным объектом питания чукучана являются моллюски, в реке – хирономиды и веснянки. В зимнее время чукучан использует в пищу отложенную икру сиговых. В реке является конкурентом в питании с осетром.

Как потенциально возможный объект рыбоводства, чукучан уже привлекал к себе внимание. В 1977-1978 гг. сотрудники ГосНИИОРХа проводили наблюдения над колымским чукучаном. Был исследован инкубационный период, а также стадии личинки и малька. При этом отмечалось, что икра чукучана хорошо переносит транспортировку, отход во время инкубации небольшой. Мальки чукучана в период, когда рот является конечным, питаются планктоном, а затем, когда рот становится нижним, переходят на питание бентосом. В пруду Быстрянка-3 (ЦЭС «Ропша») переход на питание бентосом произошел у мальков в возрасте 40 дней. При этом питание было представлено бентосными организмами и нитчатыми водорослями, доля которых достигала 80% от веса всей пищи. В возрасте 90 дней бентос уже являлся основной пищей чукучана, причем до 60% его составлял детрит (Величко и др., 1979).

Содержание детрита в пищевом комке А.С. Новиков (1966) объяснял тем, что детрит заглатывается вместе с бентосными организмами; Б.Б. Волошенко и

А.М. Величко (1979) делают предположение о том, что «богатый органическими остатками ил играет и значительную физиологическую роль». Данное предположение в случае его оправдываемости делает этот вид еще более привлекательным для рыбоводства.

Анализ темпа роста сеголеток чукучана показал, что в возрасте 21 день средний прирост мальков составлял 94%, а в возрасте 41 день – 106% к начальному весу. Отмечается, что мальки сиговых в возрасте 40 дней в аналогичных условиях обычно дают прирост, равный 50-70%.

Хозяйственное значение чукучана до последнего времени невелико. В Якутии традиционно широким спросом пользуются сиговые, карась и осетр, а такие виды как чукучан, щука, окунь, налим не пользуются популярностью у населения, хотя, например, щука могла быть предметом экспорта в Израиль. В Канаде чукучан состоит в коммерческих списках рыб, наиболее популярным продуктом из него является свежемороженное филе. Мясо чукучана белое, твердое и слегка сладковатое. Содержание жира невысокое, от 3,8 до 7,1% при натуральной влажности (Волошенко, Величко, 1979), содержание сырого протеина (17,65%) превышает таковое у пеляди и карася (Кириллов, 1972).

Изложенные сведения говорят о том, что чукучан может быть использован как бентофаг и детритофаг при комплексном выращивании с сиговыми планктофагами и карпом.

Со ссылкой на зарубежные источники (Walters, 1955) Б.Б. Волошенко и А.М. Величко (1979) упоминают о возможности положительных результатов при вселении чукучана в озера с повышенной минерализацией, а также приводят данные о том, что в канадском озере Крош биомасса длинноносого чукучана в возрасте трех лет и старше оценена в 1974-1975 гг. в 29 кг/га, а общая продукция популяции – 163,8 кг/га.

Введение в культуру новых объектов: озерных сиговых и чукучана, может, на взгляд автора, быть перспективным, т.к. северные виды имеют значительный потенциал роста, который может быть реализован в более мягких климатических условиях. С помощью чукучана, который является бентофагом и детритофагом, кроме того, можно наиболее полно использовать акватории водных объектов.

Учитывая негативный опыт создания популяций ендырской пеляди в различных регионах бывшего Советского Союза, ладожского рипуса в озерах Урала, а также многих других акклиматизационных работ, необходимо создание целевой программы, к участию в которой следует привлечь организации и специалистов, имеющих достаточный объем знаний и опыта в этой области. В нашей стране таким учреждением является ГосНИОРХ, чьи сотрудники: М.А. Андрияшева и возглавляемая ею лаборатория создали «Концепцию сохранения генофонда природных популяций рыб» (1996).

Киотская Декларация и План действий по устойчивому вкладу рыболовства в продовольственную безопасность (1995), принятые 95 государствами, в том числе и Россией, среди прочих требований предлагают «содействие развитию марикультуры и аквакультуры, ...использование наилучшего и наиболее подходящего генетического материала...» (www.vodoem...)

Таким подходящим генетическим материалом, на взгляд автора, могут быть озерные сиговые и чукучан.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аллендорф Ф.У., Риман Н. Генетическое управление искусственным воспроизводством рыбных стад. В кн.: Популяционная генетика и управление рыбным хозяйством. М.: Агропромиздат, 1991. С. 177-198.

Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. М.: Наука, 1983. 280 с.

Алтухов Ю.П., Салменкова Е.А., Омельченко В.Т. Популяционная генетика лососевых рыб. М.: Наука, 1997. 288 с.

Андрияшева М.А. Селекционно-генетическая характеристика маточных стад пеляди различного происхождения // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Вып. 153. 1980. С. 33-44.

Андрияшева М.А., Черняева Е.В. Последствия инбридинга у пеляди (*Coregonus peled* (Gm.)) // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Вып. 228. 1985. С. 19-30.

Андрияшева М.А. Актуальные проблемы разведения и селекции сиговых рыб // Сб. Биология сиговых рыб. М.: Наука, 1988. С. 192-204.

Андрияшева М.А. Концепция сохранения генофонда природных популяций рыб. ГосНИОРХ, ФСГЦР. СПб., 1996. 66 с.

Браун Л.Р. Экоэкономика: как создать экономику, сберегающую планету. М.: Изд-во «Весь Мир», 2003. 392 с.

Величко А.М., Волошенко Б.Б., Буланов Д.П., Салазкин А.А. Результаты сбора и перевозки икры колымского чукучана и выращивание его сеголетков в Ленинградской области // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Вып. 147. 1979. С. 47-52

Волошенко Б.Б., Величко А.М. Чукучан (*Catostomus catostomus rostratus* (Tilesius)) и перспективы его использования в качестве объекта искусственного разведения // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Вып. 147. 1979. С. 3-15.

Головков Г.А., Кузьмин А.Н. Биология пеляди и биотехника ее разведения. М.: Рыбное хозяйство, 1963. 54 с.

Доманицкий А.П., Дубровина Р.Г., Исаева А.И. Справочник «Реки и озера Советского Союза». Ленинград: Гидрометеиздат, 1971. С. 62-103.

Ерещенко В.И., Тютеньков С.К. Результаты акклиматизационных работ в Бухтарминском и других водохранилищах Казахстана // Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. М.: Наука, 1968. С. 228-237.

Канен С.В. Рост, продуктивность и половое созревание сиговых рыб в водоемах Крайнего Севера СССР. Сб. Биологические проблемы Севера. VI симпозиум. Вып. 2. 1974. С. 15-16.

Кириллов А.Ф. Биология Вилюйского водохранилища. Новосибирск: Наука, 1979. 270 с.

- Кириллов Ф.Н. Рыбы Якутии. М.: Наука, 1972. 360 с.
- Кириллов Ф.Н., Дормидонтов А.С. Якутская озёрная ряпушка // Любите и охраняйте природу Якутии. Якутск, 1967. С. 198-203.
- Локишина А.Б. Использование данных по биохимической генетике в селекции пеляди // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. Вып. 153. 1980а. С. 46-57.
- Медведев В.И. Сиговые в системе уральского мезотрофного озера // Четвёртое всесоюзное совещание по биологии и биотехнике разведения сиговых рыб. Тюмень, 1990. С. 128-130.
- Москаленко Б.К. Сиговые рыбы Сибири. М.: Пищевая промышленность, 1971. 182 с.
- Мухачев И.С. Биотехника ускоренного выращивания товарной пеляди. Тюмень: ФГУ ИПП «Тюмень», 2003. С. 11.
- Мухачев И.С., Золотавина Л.А. Причина появления дополнительных колец на чешуе пеляди *Coregonus peled* (Gmelin) и чира *Coregonus nasus* (Pallas) // Вопросы ихтиологии. Т. 16. Вып. 1(96). С. 171.
- Новиков А.С. Рыбы реки Колымы. М.: Наука, 1966. 134 с.
- Новоселов А.П., Решетников Ю.С. Пелядь в новых местах обитания. Сб. Биология сиговых рыб. М.: Наука, 1988. С. 78-114.
- Романов В.И. Ихтиофауна озёр Луканского участка Таймырского государственного заповедника. Сб. Озера холодных регионов. Мат. междунар. конф. Часть V. Якутск: Изд-во Якутского госуниверситета, 2000. С. 148-159.
- Шестаков А.В. Биология молоди сиговых рыб бассейна реки Анадырь. Владивосток: Дальнаука, 1998. С. 26.
- Walters V. Fishes of Western America and Eastern Arctic Siberia. Bull. Amer. Natur. Hist., 1955. Pp. 1-6.
- <http://www.vodoem.info/page.php?id=2398pg=8print=1>

ON INTRODUCTION TO AQUACULTURE PRACTICE OF NEW OBJECTS

© 2007 y. T.I. Kornilova

*Russia, Sakha Republic (Jakutia) Ministry of Nature Protection
Department of Biological Resources*

Northeast Eurasia inhabit by species, which are to be of interest as potential objects aquaculture. It is lakes Coregonidae, including lakes *Coregonus sardinella* and *Catostomus catostomus*. For introduction to culture of new species it is necessary making of target program, to participation in which necessary to attract the organizations, having experience of work in given direction.