

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 сигавые, 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. Пеляжьем – 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 превзошел 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* growtli 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 виллойского тугуна при попадании его в Виллойское водохранилище тоже значительно увеличился (табл. 4).

Таблица 4. Размерно-весовой состав виллойского 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. tugin* of the Vilyui River before and after the water flow regulation (1962 – Kirillov F.N.; 1979 – Kirillov A.F.).

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

Следует отметить, что в Виллойском 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 Виллюя, 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 амурь, 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 нитчатými 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.

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

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

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

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

Браун Л.Р. Экоэкономика: как создать экономику, берегающую 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., Тюеньков С.К. Результаты акклиматизационных работ в Бухтарминском и других водохранилищах Казахстана // Акклиматизация рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. М.: Наука, 1968. С. 228-237.

Канеп 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 озерная ряпушка // Любите и охраняйте природу Якутии. Якутск, 1967. С. 198-203.

Локшина 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 // Четвертое 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 озер Луканского участка Таймырского государственного заповедника. Сб. Озера холодных регионов. Мат. междунар. конф. Часть V. Якутск: Изд-во Якутского государственного университета, 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.