

# СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ

Материалы IV научной конференции.  
Петропавловск-Камчатский, 17-18 ноября 2003 г.

---

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О КАРИОТИПЕ ДЛИННОГОЛОВОГО ГОЛЬЦА *SALVELINUS KRONOCIUS* (ОЗЕРО КРОНОЦКОЕ, КАМЧАТКА)

New data on karyotype of longhead char *Salvelinus kronocius* (Lake Kronotskoye, Kamchatka)

С.В.Фролов\*, Н.С.Романов\*, А.П.Никаноров\*\*, М.Ю.Репин\*\*

\*Институт биологии моря ДВО РАН, Владивосток

\*\*Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник, Елизово

Кроноцкое озеро является крупнейшим пресноводным озером полуострова Камчатка и находится на охраняемой территории высшего статуса - Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника. Оно расположено на восточном побережье Камчатского полуострова и образовано за счет подпора р. Кроноцкая вулканическими породами. Озеро питается за счет трех крупных рек и множества ручьев, но имеет сток в море лишь через р. Кроноцкая длиной около 40 км, которая в верхнем течении непроходима для тихоокеанских лососей и труднопроходима для гольцов (Викторовский, 1978). Тем не менее, в озере обитают три формы гольцов - длинноголовый, носатый и белый, и жилая форма тихоокеанского лосося-нерки *Oncorhynchus nerka* morpha *adonis*. В р. Кроноцкая встречается мальма *Salvelinus malma* и кунджа *S. leucomaenis*, которые, по мнению Р.М.Викторовского (1978), никогда не входят в озеро. По нашим наблюдениям, речная и проходная мальмы поднимаются до истока р. Кроноцкой, зафиксированы и несколько случаев прохода в озеро через пороги р. Кроноцкая кижуча (С.И.Куренков, КамчатНИРО, личное сообщение).

Статус обитающих в озере гольцов дискутируется. Р.М.Викторовский (1978) показал на основании остеологических и кариологических признаков, что три формы озерных гольцов достигли разной степени репродуктивной изоляции друг от друга и описал длинноголового гольца как самостоятельный вид *S. kronocius*, а носатого и белого гольцов, соответственно, как подвид мальмы *S. malma schmidtii* и локальную популяцию мальмы *S. malma*. Более детальный морфологический анализ кроноцких озерных гольцов привел М.К.Глубоковского (1995) к выводу, что все три из них заслуживают видового статуса - *S. kronocius*, *S. schmidtii* и *S. albus*. Такого же мнения придерживаются и авторы последних сводок по рыбам России (Атлас..., 2002; Черешнев и др., 2002). Согласно другой точке зрения, различия озерных гольцов оз. Кроноцкое по ряду пластических и меристических признаков недостаточно выражены, их принадлежность к той или иной форме не может быть всегда однозначно определена, а их репродуктивная обособленность друг от друга не доказана (Савваитова, 1989). Остеологические данные, использованные при описании кроноцких гольцов, также были подвергнуты сомнению (Васильева, 1980).

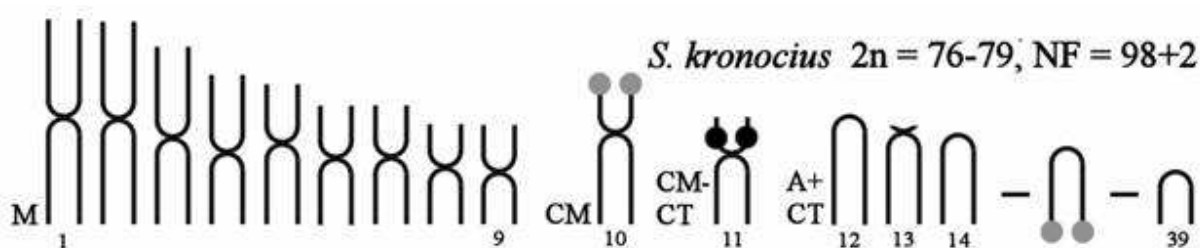
Представляется, что уточнение степени дивергенции разных форм озерных гольцов Кроноцкого озера и их статуса возможно с привлечением для их исследования современных генетических методов. Со времени работы Р.М.Викторовского (1978) появились новые методы кариологического анализа, в частности метод Ag-NOR-окрашивания (Howell, Black, 1980) для выявления ядрышкообразующих районов хромосом (ЯОР), число и локализация которых позволяют во многих случаях надежно различать симпатричные формы/виды гольцов (Фролов, 2000).

По нашим данным, кариотип длинноголового гольца содержит 76-79 хромосом при стабильном числе хромосомных плеч  $NF = 98+2$  (таблица). Его изменчивость обусловлена робертсоновской транслокацией (центромерным слиянием двух акроцентрических хромосом с образованием одной метацентрической). Все исследованные особи мозаичны по числу хромосом с преобладанием у них клеток с  $2n = 76, 77$  (большинство особей) или 78. Кариотип  $2n = 78$  (рисунок) содержит 22 двуплечие хромосомы - 18 метацентрических (М), 2 субметацентрические (СМ) и 2 субмета-субтелоцентрические (СМ-СТ) изменчивой морфологии. Одноплечих хромосом 56 - 2 крупные субтелоцентрические с очень короткими вторыми плечами (СТ) и 54 акроцентрические (А). Множественные ЯОР локализованы обычно в коротких плечах одной-двух СМ-СТ хромосом и гораздо реже и не у всех особей в теломерных районах коротких плеч СМ хромосом и в теломерных районах одной из пар А хромосом. Наличием одного либо двух блоков ЯОР определяются длина коротких плеч СМ-СТ хромосом и морфология этих хромосом.

Числа хромосом в клетках предпочки длинноголового гольца,  $NF = 98+2$

№ особи, пол	Число клеток				Всего
	$2n = 76$	$2n = 77$	$2n = 78$	$2n = 79$	
1С	-	1	19	1	21
2С	3	8	3	-	14
3С	3	8	7	-	18
4Х	14	4	1	-	19
5Х	5	16	2	-	23
6Х	5	16	3	-	24
Всего клеток	30	53	35	1	119

В целом полученные нами данные о кариотипе длинноголового гольца совпадают с таковыми Р.М.Викторовского (1978) - кариотип этого гольца изменчив при стабильном числе хромосомных плеч  $NF = 98+2$  (по Р.М.Викторовскому,  $NF = 100$ ), но выявленный нами размах изменчивости кариотипа несколько меньше им описанного и охватывает другие значения чисел хромосом -  $2n = 76-79$ , а не  $2n = 78-82$ . При этом у большинства особей преобладают клетки с  $2n = 77$ , а не  $2n = 78$ , как в описании Р.М. Викторовского. Подобная изменчивость кариотипа ранее была отмечена у некоторых других озерных и проходных гольцов - *S. elgyticus*, *S. boganidae* и *S. taranetzi*, и характеризует относительно недавно дивергировавшие виды гольцов (Фролов, 2000).



Идиограмма кариотипа длинноголового гольца,  $2n = 78$ ,  $NF = 98+2$ . М, СМ, СТ, А - мета-, субмета-, субтело- и акроцентрические хромосомы. Места преимущественной локализации ЯОР обозначены черным цветом, остальные - серым.

Число хромосом наряду с локализацией ЯОР свидетельствуют о наибольшей близости длинноголового гольца к северной мальме р. Камчатка, имеющей  $2n = 78$ ,  $NF = 98+2$  и ЯОР только в теломерных районах СМ-СТ хромосом (Фролов, 2001), сходны и размеры маркерных (СМ, СМ-СТ) хромосом этих гольцов. ЯОР показывают и сходство кариотипов длинноголового гольца и северной мальмы других регионов (встречаемость ЯОР в теломерных районах коротких плеч СМ хромосом, как у северной мальмы р. Яма, и в теломерных районах А хромосом, как у северной мальмы р. Яма и оз. Аччен).

Представляется, что подобное исследование кариотипов остальных гольцов оз. Кроноцкого и мальмы р. Кроноцкая позволит прояснить вопрос об их происхождении и родственных отношениях.

Данное исследование осуществлено в соответствии с договором о научном сотрудничестве между Институтом биологии моря ДВО РАН и Кроноцким государственным природным биосферным заповедником при финансовой поддержке ДВО РАН (грант № 03-3-Е-06-031).

#### Список литературы

Атлас пресноводных рыб России. Т. 1. 2002. М.: Наука. 379 с.

Васильева Е.Д. 1980. Опыт использования остеологических признаков в систематике гольцов рода *Salvelinus* (Salmoniformes, Salmonidae) // Зоол. журн. Т.59, №11. С.1671-1682.

Викторовский Р.М. 1978. Механизмы видообразования у гольцов Кроноцкого озера. М.: Наука. 106 с.

Глубоковский М.К. 1995. Эволюционная биология лососевых рыб. М.: Наука. 343 с.

Савваитова К.А. 1989. Арктические гольцы (структура популяционных систем, перспективы хозяйственного использования). М.: Агропромиздат. 223 с.

Фролов С.В. 2000. Изменчивость и эволюция кариотипов лососевых рыб. Владивосток: Дальнаука. 229 с.

Фролов С.В. 2001. Кариологические различия северной мальмы *Salvelinus malma malma* и белого гольца *S. albus* из бассейна реки Камчатки // Генетика. Т.37, №3. С.350-357.

Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В. 2002. Лососевидные рыбы Северо-Востока России. Владивосток: Дальнаука. 496 с.

Howell W.M., Black D.A. 1980. Controlled silver staining of nucleolus organizer regions with a protective colloidal developer: a 1-step method // *Experientia*. Vol.36. P.1014-1015.