

**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
КУЛЬТИВИРУЕМОГО САХАЛИНСКОГО ТАЙМЕНЯ *PARAHUSCHO PERRYI*  
BREVOORT, 1856)**

**Е.В. Микодина, А.Г. Новосадов**

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства  
и океанографии (ВНИРО), Москва, [mikodina@vniro.ru](mailto:mikodina@vniro.ru)*

В настоящее время общепризнанно, что получение потомства и выпуск искусственной молоди рыб – объектов искусственного воспроизводства, в естественные водоёмы ареала для сохранения или поддержания их численности в природе, требует наличия маточных стад. Опыт выращивания маточного стада редкого вида пресных вод о. Сахалин – сахалинского тайменя *Parahucho perryi* (Brevoort), обобщён нами ранее (Микодина, Любаев, 2005). Однако в настоящее время стадо утрачено, хотя в оз. Тунайча, расположенном на юго-востоке Сахалина этот вид ещё вылавливается единичными экземплярами, по-видимому, осваивая бассейн озера для нереста (впадающие в озеро малые реки) в начале мая, и нагула. В естественном состоянии его молодь и половозрелых рыб ловят и весной, и осенью, что может составить основу как для формирования нового маточного стада, так и для получения потомства в искусственных условиях.

В этой связи представляют интерес классические данные не только по биологии сахалинского тайменя в пресных водах юго-востока Сахалина, но и его физиологические и, особенно, морфометрические показатели. Последнее нам представляется особенно важным в связи с изменениями пропорций тела и внутренних органов (гонад), выявленных нами ранее (Микодина, Любаев, 2005). Эти предпосылки и составили цель настоящего исследования.

**Материал и методы**

Биологические анализ 25 производителей (14 самок и 11 самцов) сахалинского тайменя из маточного стада проводили на Охотском лососевом рыбноводном заводе (зелёный цех) 10 октября 2003 г. Этот завод расположен на р. Ударница, являющейся одной из рек водосборного бассейна для оз. Тунайча. Возраст исследованных рыб известен точно, поскольку их выращивали в искусственных условиях с момента осеменения, и составил 7+. При проведении анализов описывали габитус и учитывали аномалии строения. Измерения проводили штангенциркулем. Морфометрические показатели рассчитывали по общепринятым методам для пресноводных рыб (Правдин, 1966), используя пакет прикладных программ для РС Microsoft Excel. Фотографии культивируемых рыб сделаны в заводских условиях в 2003 г., диких – после вылова в оз. Тунайча в 2001 г. с помощью камеры Сапоп. Авторы приносят благодарность А.В. Преснякову за измерения рыб.

### Результаты и обсуждение

Сахалинский таймень в пределах Российской Федерации обитает в бассейне Японского моря: Приморье, о. Сахалин, в японских водах о. Хоккайдо и, возможно, северной части о. Хонсю, на южных Курильских островах (Золотухин и др., 2000). В англоязычных источниках этот вид называют японским тайменем, в русских изданиях – сахалинский таймень, дальневосточная чевица, гои. В отечественной и, особенно, зарубежной научной литературе сведения о сахалинском таймене скудны вследствие его малочисленности и небольшого ареала. Даже обновлённая страничка вида во Всемирном электронном издании Fishbase.org содержит ограниченное число сведений (Froese and Pauly, 2015). Сахалинский таймень является объектом отечественной и региональных Красных книг, а также Красного списка Международного союза охраны природы (МСОП–IUCN Red List), хотя есть мнение об ошибочности внесения этого вида в Красную книгу Сахалинской области (Золотухин, Семенченко, 2008; Семенченко, Золотухин, 2011). По данным МСОП, его численность находится в критическом состоянии (A4abed) при высокой степени уязвимости (79 из 100) (Froese and Pauly, 2015).

Различные аспекты биологии этого редкого вида сем. Лососевых (Salmonidae) в наибольшей степени изучена российскими и японскими исследователями, причём в самостоятельный род выделен относительно недавно (Глубоковский, 1990, 1995). Так, филогенетический индекс разнообразия сахалинского тайменя –  $PD_{50} = 1,0000 (0,5-2,0)$  (Faith et al., 2004). Видовая устойчивость к внешним воздействиям очень низкая, минимальное время удвоения популяции составляет более 14 лет, известный максимальный возраст по данным Froese and Pauly (2015) – 16 лет, по другим – 19 лет (Рыбы в заповедниках ..., 2010), возможно – более 25 лет (Золотухин, Семенченко, 2008). Изучены рост и распространение сахалинского тайменя в российских дальневосточных речных бассейнах и в Японии (Золотухин, Семенченко, 2008), эффективность размножения и характеристика молоди (Семенченко, Золотухин, 2011). В статье А.Ю. Семенченко и С.Ф. Золотухина (2011) приведены сведения о биологии сахалинского тайменя в прибрежье упомянутых выше японских островов.

Известно о разведении этого вида Сахалине в лабораторных и заводских условиях (Кораблина, Иванова, 2001), что стало основой для формирования маточного стада на Охотском лососевом рыбоводном заводе юго-восточного Сахалина (Микодина, Любаев, 2005).

Некоторые морфометрические и счетные признаки дикого сахалинского тайменя изучали для сравнения двух популяций этого вида в Приморье, а также при выяснении наличия полового диморфизма в этих популяциях (Парпура, 1990). О.Ф. Гриценко и А.А. Чуриков (1980) считали, что сахалинский таймень отличается стабильностью меристических признаков и слабо выраженным половым диморфизмом. В весьма детальном описании биологии сахалинского тайменя в ареале, приведенном в кандидатской диссертации А.А. Юрченко (2015), новых данных по морфометрии не приведено.

По нашим данным, культивируемые на Охотском лососевом рыбноводном заводе Сахалина самки сахалинского тайменя в возрасте 7+ достигли массы  $2016,6 \pm 168,16$  (1550–2440) г при длине TL  $59,9 \pm 1,88$  (55–63,5) см, самцы, соответственно,  $2135,1 \pm 227,17$  (1200–2520) г. и  $61,6 \pm 1,83$  (52,5–66,0) см. Для самцов это соответствует известному для вида диапазону длин (от 50 до 200 см и более) (Рыбы в заповедниках ..., 2010; Masuda et al., 1984; Fadeev, 2005). Сравнение размеров дикого сахалинского тайменя из разных участков ареала, включая не только о. Сахалин (р. Богатая, р. Тымь, зал. Ныйский, Вавайские озёра), но и северное Приморье (бухта Датта) и о. Хоккайдо (Гриценко, 2002; Промысловые рыбы ..., 2006) с выращенными в заводских условиях особями, исследованными нами, показывает, что в возрасте 7 лет последние достигали длины, близкой к рыбам из Ныйского залива, а в расположенных также на юго-востоке Сахалина Вавайских озёрах – они почти на 40% короче. Что касается возможно максимальной массы сахалинского тайменя, то в Приморье ранее регистрировали поимки особей массой более 60 кг (Золотухин, Семенченко, 2008).

Нерест сахалинского тайменя на юго-востоке Сахалина приходится на май, что соответствует периоду половодья. Нерестовые реки этого региона относятся к гидрокарбонатно-хлоридному классу, преобладание переходит к группе Mg, Na (Ресурсы ..., 1964). Небольшая минерализация воды рек обуславливает и её малую жесткость — от 0,2 до 1,5 мг-экв/л.

В период проведения настоящего исследования – начале октября, ГСИ рыб был невысок: 1,4 (0,33–2,18)% у самок и почти вдвое меньше у самцов – 0,75 (0,53–1,31), т.к. прошло более 5 месяцев со времени нерестового периода (начало мая). 70% самок имели III стадию зрелости яичников, 91% самцов – II стадию зрелости семенников. Балл ожирения кишечника у самок составил в среднем 3,4 (2–4), у самцов – 3,5 (3–4), что естественно при одинаковом режиме кормления и используемых марках комбикормов в условиях культивирования. Вследствие этого содержание глюкозы в крови у самок и самцов было сходным: 1,2 (0–1,8) и 1,1 (0–1,8) ммоль/л, соответственно. Низкий уровень сахара крови, полагаем, обусловлен недостаточным кормлением, ибо в октябре на Охотском лососевом заводе ещё нет таких объектов для кормления как тихоокеанские лососи. Кроме того, октябрь на Сахалине более тёплый месяц (средняя температура воздуха около 13 °С, число солнечных дней 13–14), чем, например, в средней полосе России, что определяет достаточно высокий уровень метаболизма у сахалинского тайменя как пойкилотермного вида. По нашим данным, дикие особи из бассейна оз. Тунайча как до начала ската тихоокеанских лососей весной, так и осенью питаются трехиглой и девятииглой колюшками, миногой, малоротой корюшкой, круглыми червями, креветкой, гаммарусом. Иванова О.В. указывает (Ivanova, 2002), что в период ската лососей р. *Oncorhynchus* сахалинский таймень использует в пищу их молодь.

У выращенного в заводских условиях сахалинского тайменя впервые оценивали его габитус (*habitus* – лат.). Этот показатель широко используется не только в медицине и общей биологии (Захаров и др., 2001), но и в ихтиологии

(Савваитова и др., 1995; Микодина, Пукова, 2002; Пресняков и др., 2010). Известно (<http://medical-enc.ru/4/habitus.shtml>), что габитус (или хабитус) человека и животных зависит от конституциональных особенностей организма, пола, возраста, наследственности, а также таких факторов, как питание, профессия, занятия физкультурой и пр. На *habitus* отражаются степень физического развития и состояние здоровья особи. При некоторых заболеваниях внешний вид человека или животного может резко изменяться. Например, у человека при злокачественных новообразованиях наблюдаются явления кахексии, при тиреотоксическом зобе — пучеглазие и др. Изменения осанки у человека или формы тела у животного происходят при различных заболеваниях позвоночника (например, при спондизёзе), периферической нервной системы (например, при ишиасе), воздействии токсикантов и др.

Габитус изученных особей сахалинского тайменя демонстрирует признаки выращивания в искусственных, т.е. депривированных, условиях, а именно в рыбоводных бассейнах. У 18% рыб деформированы грудные плавники, что часто встречается у культивируемых рыб, у 100% – видоизменена форма головы. В частности, головной конец клювовидно деформирован таким образом, что, начиная от области заднего края жаберных крышек, голова наклонена вниз (рисунок). Свойственный хищникам конечный рот преобразован в полунижний. Эти аномалии габитуса могут свидетельствовать о длительном питании сахалинского тайменя в искусственных условиях захватываемыми у дна гранулами комбикорма.



**Рисунок - Форма головы сахалинского тайменя в возрасте 7+ из маточного стада Охотского рыбоводного завода (слева), нормальная форма головы и грудного плавника дикого сахалинского тайменя из оз. Тунайча (в центре и справа)**

Обнаруженные изменения габитуса сахалинского тайменя побудили нас исследовать ряд морфометрических показатели самок и самцов этого вида. Наиболее вариабельный признак – один, которым является высота грудного плавника у самцов, в то время как у самок её коэффициент вариации в пределах нормы (табл. 1, 2). У особой обоих полов сильно варьирует горизонтальный диаметр глаза и относительные размеры жирового плавника. Выявленная статистическая разнокачественность признаков соотносится с деформацией плавников и головы, обнаруженных нами визуально. Кроме этого, высокий коэффициент вариации выявлен у самок по длине основания анального плавника, хвостового стебля и межглазничному расстоянию, у самцов – по длине основания и высоте спинного плавника и длине головы.

**Таблица 1 - Морфометрические показатели восьмилетних самок сахалинского тайменя, выращиваемого в условиях Охотского лососевого рыбоводного завода «от икры», 05.10.2003 г.**

Показатель	n	M±m	min	max	σ	CV
Общая длина (TL), см	14	59,9±0,62	55,0	63,5	2,33	3,89
в % TL						
Длина по Смитту (SL)	14	97,9±0,18	96,7	98,4	0,68	0,69
Длина до конца чешуйного покрова (AD)	14	92,6±0,25	91,1	94,1	0,92	0,99
Антедорсальное расстояние (aD)	14	47,2±0,19	46,3	48,7	0,69	1,47
Антевентральное расстояние (aV)	14	52,4±0,31	49,6	54,1	1,15	2,19
Антеанальное расстояние (aA)	14	72,1±0,25	70,0	73,7	0,95	1,32
Постдорсальное расстояние (PD)	14	35,4±0,27	33,6	36,7	1,02	2,89
Длина хвостового стебля (lcaud)	14	12,6±0,22	11,4	14,3	0,82	6,52
Наименьшая высота тела (h)	14	6,8±0,07	6,3	6,9	0,25	3,74
Наибольшая высота тела (H)	14	16,6±0,26	14,8	18,4	0,97	5,81
Длина основания спинного плавника (lD)	14	8,6±0,13	7,6	9,4	0,97	5,81
Высота спинного плавника (hD)	14	9,9±0,14	9,3	10,9	0,53	5,32
Длина основания анального плавника (lA)	14	7,6±0,16	6,8	8,6	0,58	7,6
Высота анального плавника (hA)	14	9,4±0,12	8,5	9,92	0,46	4,94
Высота грудного плавника (hP)	4	10,8±0,11	10,2	11,0	0,39	3,66
Высота брюшного плавника (hV)	14	8,5±0,16	7,2	9,15	0,58	6,85
Длина основания жирового плавника (lad)	14	2,7±0,07	2,4	3,4	0,29	10,55
Длина жирового плавника (had)	7	5,4±0,10	5,0	6,1	0,38	7,02
Пектовентральное расстояние (lPV)	14	31,9±0,21	29,8	32,8	0,79	2,48
Вентроанальное расстояние (lVA)	14	20,4±0,17	19,1	21,4	0,63	3,06
в % c						
Длина головы (с), см	14	13,2±0,13	12,3	14,0	0,49	3,72
Длина рыла (ao)	14	32,5±0,28	31,3	34,1	1,05	3,23
Длина верхнечелюстной кости (lmx)	14	48,2±0,50	45,3	51,9	1,88	3,91
Высота головы (сH)	14	62,3±0,71	55,4	65,9	2,66	4,26
Горизонтальный диаметр глаза (o)	14	11,5±0,22	10,0	13,1	0,84	7,27
Межглазничное расстояние (io)	14	36,7±0,59	33,8	43,4	2,22	6,06

**Таблица 2 - Морфометрические показатели восьмилетних самцов сахалинского тайменя, выращиваемого в условиях Охотского лососевого рыбоводного завода «от икры», 05.10.2003 г.**

Показатель	<i>n</i>	<i>M</i> ± <i>m</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>σ</i>	<i>CV</i>
Общая длина ( <i>TL</i> ), см	11	61,6±1,01	52,5	66,0	3,36	5,45
в % <i>TL</i>						
Длина по Смитту ( <i>SL</i> )	11	97,7±0,19	97,6	98,3	0,62	0,64
Длина до конца чешуйного покрова ( <i>AD</i> )	11	92,2±0,20	97,1	93,6	0,66	0,71
Антедорсальное расстояние ( <i>aD</i> )	11	47,3±0,26	45,5	49,2	0,86	1,82
Антевентральное расстояние ( <i>aV</i> )	11	52,2±0,42	49,6	53,3	1,38	2,34
Антеанальное расстояние ( <i>aA</i> )	11	71,9±0,41	70,5	74,2	1,36	1,89
Постдорсальное расстояние ( <i>PD</i> )	11	35,2±0,40	34,1	37,4	1,34	3,81
Длина хвостового стебля ( <i>lcaud</i> )	11	12,6±0,20	11,2	13,6	0,67	5,32
Наименьшая высота тела ( <i>h</i> )	11	6,7±0,08	6,3	7,1	0,26	3,94
Наибольшая высота тела ( <i>H</i> )	11	16,5±0,23	15,5	17,5	0,76	4,69
Длина основания спинного плавника ( <i>ID</i> )	11	8,9±0,19	7,6	9,7	0,64	7,13
Высота спинного плавника ( <i>hD</i> )	11	9,8±0,22	7,9	10,5	0,72	7,36
Длина основания анального плавника ( <i>IA</i> )	11	8,0±0,13	7,0	8,5	0,43	5,44
Высота анального плавника ( <i>hA</i> )	11	9,4±0,11	8,5	10,2	0,38	4,02
Высота грудного плавника ( <i>hP</i> )	6	8,3±0,62	5,9	11,1	2,06	24,81
Высота брюшного плавника ( <i>hV</i> )	10	8,7±0,14	7,8	9,4	0,45	5,17
Длина основания жирового плавника ( <i>lad</i> )	11	3,0±0,10	2,46	3,55	0,32	10,84
Длина жирового плавника ( <i>had</i> )	5	5,4±0,15	4,6	5,8	0,49	9,09
Пектоцентрально-анальное расстояние ( <i>IPV</i> )						
Вентроанальное расстояние ( <i>IVA</i> )	11	31,2±0,32	29,3	32,4	1,07	3,42
в % <i>c</i>						
Длина головы ( <i>c</i> ), см	11	13,5±0,28	11,3	14,7	0,92	6,80
Длина рыла ( <i>ao</i> )	11	32,7±0,55	28,2	34,4	1,84	5,61
Длина верхнечелюстной кости ( <i>lmx</i> )	11	48,6±0,49	46,5	52,8	1,64	3,38
Высота головы ( <i>сН</i> )	11	63,7±0,63	59,9	67,2	2,08	3,26
Горизонтальный диаметр глаза ( <i>o</i> )	11	11,5±0,27	9,5	12,4	0,91	7,92
Межглазничное расстояние ( <i>io</i> )	9	35,9±0,39	34,8	39,2	1,28	3,57

Полученные данные будут полезны для контроля соответствия условий содержания сахалинского тайменя в искусственных условиях, в частности адекватной плотности посадки половозрелых особей и конфигурации бассейнов, что позволит избежать возникновения аномалий строения, вызванных депривированными условиями.

### *Литература*

- Глубоковский М.К.* 1990. Эволюционная биология лососевых рыб. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Владивосток, 48 с.
- Глубоковский М.К.* 1995. Эволюционная биология лососевых рыб. М.: Наука, 345 с.
- Гриценко О.Ф., Чуриков А.А.* 1980. Географическая и размерная изменчивость сахалинского тайменя *Nucho perryi* (Brevoort) // Лососевидные рыбы. Л.: Наука. С. 92–100.
- Гриценко О.Ф.* 2002. Проходные рыбы острова Сахалин (систематика, экология, промысел). М.: Изд-во ВНИРО. 248 с.
- Захаров В.М., Чубинишвили А.Т., Баранов А.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Кряжева Н.Г., Чистякова Е.К.* 2001. Здоровье среды: методы и практика оценки в Москве. М.: Центр экологической политики России, 68 с.
- Медицинская энциклопедия. 2016. <http://medical-enc.ru/4/habitus.shtml>. Дата обращения к ресурсу 28.03.2016.
- Золотухин С.Ф., Семенченко А.Ю.* 2008. Рост и распространение сахалинского тайменя *Nucho perryi* (Brevoort) в речных бассейнах // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 4. Владивосток: Дальнаука. С. 317–338.
- Золотухин С.Ф., Семенченко А.Ю., Беляев В.А.* 2000. Таймени и ленки Дальнего Востока России. Хабаровск. 128 с.
- Кораблина О.В., Иванова Л.В.* 2001. Опыт разведения сахалинского тайменя *Nucho perryi* (Brevoort, 1856) на лососевых рыбоводных заводах и в лабораторных условиях // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. С. 359–366.
- Микодина Е.В., Любаев В.Я.* 2005. Выращивание маточного стада сахалинского тайменя *Parahucho perryi* (Brevoort) на лососевых заводах юго-восточного Сахалина // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности. Сб. науч. трудов ГНУ ВНИИР и РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Т. 3. С. 195–212.
- Микодина Е.В., Пукова Н.В.* 2002. Методические указания по изучению феноедиантов семенников у дальневосточных лососей. М.: Экономика и информатика. 93 с.
- Партура И.З.* 1990. Сравнительное морфобиологическое описание сахалинского тайменя из вод северного Приморья // Биология шельфовых и проходных рыб. Владивосток: ДВО АН СССР. С. 39–46.
- Правдин И.Ф.* 1966. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром-сть. 1987. 376 с.
- Пресняков А.В., Микодина Е.В., Макоедов А.Н.* 2010. Опыт оценки здоровья сиговых рыб Тазовской и Обской губ двумя фенетическими методами // Биология, биотехника разведения и состояние запасов сиговых рыб. Мат-лы Седьмого международного научно-производственного совещания (Тюмень, 16-18 февраля 2010 года). Тюмень: Госрыбцентр, 2010. С. 140–144.

Промысловые рыбы России. 2006. Гриценко О.Ф., Котляр А.Н., Котенев Б.Н. (ред.). В 2-х томах. М.: Изд-во ВНИРО. Т. 1. С. 278–280.

Рыбы в заповедниках России. 2010. В двух томах. (ред. Решетников Ю.С.). Т. 1. Пресноводные рыбы. М.: Т-во научных изданий КМК. 627 с.

Савваитова К.А., Чеботарева Ю.В., Пичугин М.Ю., Максимов С.В. 1995. Аномалии в строении рыб как показатели состояния природной среды // Вопр. ихтиологии. Т. 35. № 2. С. 182–188.

Семенченко А.Ю., Золотухин С.Ф. 2011. Эффективность воспроизводства сахалинского тайменя *Parahucho perryi* в реках острова Сахалин и стратегия его охраны // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 5. Владивосток: Дальнаука. С. 472–482.

Юрченко А.А. 2015. Генетическая структура популяций сахалинского тайменя *Parahucho perryi* (Brevoort) и вопросы природоохранной генетики вида. Дисс. ... канд. биол. наук. М.: ИОГЕН, 168 с.

Ivanova L.V. 2002. Sakhalin taimen *Hucho perryi* (Brevoort) feeding on young salmon from genus *Oncorhynchus* // Abst. Joint Meeting on Causes of Marine Mortality of Salmon in the North Pacific and North Atlantic Oceans and in the Baltic Sea (IBSFC, ICES, NASCO, NPAFC, PICES). March 14-15, 2002. Vancouver, B.C., Canada. P. 83.

Fadeev N.S. 2005. Guide to biology and fisheries of fishes of the North Pacific Ocean. Vladivostok, TINRO-Center. 366 p.

Faith D.P., C.A.M. Reid and J. Hunter. 2004. Integrating phylogenetic diversity, complementarity, and endemism for conservation assessment // *Conser. Biol.* V. 18. N 1. P. 255–261.

Froese R. and D. Pauly. Editors. 2015. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (10/2015), дата обращения к ресурсу 01.04.2016.

Masuda H., Amaoka K., Araga C., Uyeno T. and Yoshino T. 1984. The Fishes of the Japanese Archipelago. V. 1. Tokyo, Japan: Tokyo University Press. 437 p.

Ресурсы поверхностных вод СССР. 1964. Гидрологическая изученность. Т. 18. Дальний Восток. Вып. 3. Сахалин и Курилы. Л.: Гидрометеоздат.

---

**ABSTRACT.** Biology data of Sakhalin taimen *Parahucho perryi* from the Tunaicha Lake wild conditions, as well as broodstock's males and females from the located in the southeast Sakhalin Okhotsk salmon hatchery, some physiological indicators and morphometric parameters were resulted. 26 morphometric parameters in males and females of cultivated Sakhalin taimen were studied. In autumn GSI were low: 1.4 (0,33-2,18)% in females and 0,75 (0,53-1,31) in males. Females (70%) had III ovarian maturity stage, 91% of male - II testis maturity stage. The blood glucose content in the females and males was similar: 1.2 (0-1,8), and 1.1 (0-1,8) mmol/l, respectively. Such changes in Sakhalin taimen habitus as the pectoral fins deformation and head malformations were detected. The females showed the CV increased in 6 features, in males – in 7, 3 features – are the same in both sexes. Visual anomalies correlate with the increasing in CV of respective morphometric parameters.