

ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА  
САХАЛИНСКОГО ТАЙМЕНЯ *PARANUSCHO PERRYI*  
(BREVOORT, 1856) ПО 19 МИКРОСАТЕЛИТНЫМ ЛОКУСАМ

ДНК И ВЫВОДЫ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ВИДА

А.А. Юрченко<sup>1</sup>, М.В. Шитова<sup>1</sup>, А.Ю. Семенченко<sup>2</sup>, С.Ф. Золотухин<sup>3</sup>,

С.Н. Сафронов<sup>4</sup>, Л.А. Животовский<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт общей генетики им. Вавилова РАН, Москва

<sup>2</sup>ФГБУН Научно-образовательный комплекс «Приморский океанариум»

ДВО РАН, Владивосток

<sup>3</sup>Хабаровский филиал ФГУП ТИНРО-Центр, Хабаровск

<sup>4</sup>Сахалинский государственный университет, Южно-Сахалинск

E-mail: andreyurch@gmail.com

Сахалинский таймень – уникальный эндемичный узкоареальный вид семейства лососевых Дальнего Востока России. Исторический ареал вида включает в себя большую часть рек острова Сахалин, реки материкового побережья Японского моря от границы с Кореей до устья Амура, а также водотоки островов Кунашир, Итуруп, Хоккайдо и севера Хонсю. Вид характеризуется сложной жизненной стратегией – зимовка в реках и озерах, весенний нерест в мелких верховьях рек, летний нагул в морском прибрежье и эстуариях. Достигает длины более 1,5 метра, при весе до 50 кг и возрасте более 25 лет [1]. С середины 20 века, таймень подвержен сильному антропогенному воздействию на большей части ареала, включающему в себя браконьерский, любительский, промышленный вылов и деградацию мест обитания. Таймень занесен в Красную Книгу России 134

и красный лист Международного Союза Охраны Природы [2], а на недавнем конгрессе этой организации был включен в список 100 животных земного шара подверженных наибольшей опасности исчезновения.

Целью данной работы является описание современной популяционно-генетической организации вида для ее будущего мониторинга и выработка рекомен-

даций по сохранению вида.

Работа велась по разрешению Росприроднадзора Министерства природных ресурсов РФ по программе научных исследований Института общей генетики с прижизненным взятием проб.

Генетические пробы тайменя (кусочки плавников) для данной работы были собраны авторами работы в период с 2009 по 2011 годы в ходе 11 полевых экспедиций, а также получены от дальневосточных коллег.

Всего проанализировано 482 экземпляра сахалинского тайменя из 27 водоемов, с использованием 19 микросателлитных локусов ДНК, как специально разработанных для *P. pergyi*, так и взятых от других видов методом кросс-амплификации [5].

Для характеристики генетического разнообразия сахалинского тайменя использовалась несмещенная оценка гетерозиготности [4], которая составила в среднем  $0,503 \pm 0,012$ .

В целом, серьезных отличий по этому показателю на ареале не выявлено, хотя периферийные популяции Итурупа показывают сниженный уровень генетического разнообразия ( $0,308 \pm 0,056$ ;  $0,371 \pm 0,067$ ), а популяции крупных рек юга Хабаровского края напротив имеют повышенные значения гетерозиготности ( $0,620 \pm 0,059$ ;  $0,627 \pm 0,057$ ;  $0,606 \pm 0,059$ ), что может говорить как о высокой численности так и более стабильной послеледниковой истории этих популяций.

Для характеристики уровня популяционно-генетической дифференциации использовалась мера  $\theta$  [6], среднее значение между выборками  $\theta = 12,4\%$ , даже между притоками одного водоема (р. Поронай, Сахалин) наблюдалась статистически значимая и высокая межпопуляционная дифференциация ( $\theta = 8,2\%$ ), что является достаточно высоким уровнем для полупроходных рыб и может говорить об очень ограниченном потоке генов между популяциями.

Несмотря на это, анализ в пространстве главных компонент уверенно выделяет популяционные группировки в пределах крупных географических экорегионов (Северо-Восточный Сахалин, сахалинское и материковое побережье

Татарского пролива, Южный Сахалин), и бассейна реки Поронай, характеризующегося также высокой частотой уникальных аллелей по локусу Hper4.

Чтобы проверить гипотезу о миграциях *P. pergyi* между соседними водоемами был проведен тест Мэнтеля на изоляцию расстоянием [3], показавший положительную и статистически значимую корреляцию ( $R^2 = 20 - 45$ ,  $p < 0,05$ ) между попарными географическими и генетическими расстояниями в районах Северо-Востока Сахалина и по побережью Татарского пролива.

Таким образом, популяционно-генетическая структура *P. pergyi* характеризуется высоким уровнем генетической дифференциации между популяциями соседних водоемов при одновременном наличии уровня более высокой иерархии, по-видимому, в связи с практически полной изоляцией между отдаленными водоемами.

135

С этой точки зрения можно рекомендовать двухуровневое выделение единиц сохранения *P. pergyi*: в пределах отдельных водоемов и в пределах географических экорегионов на основе 1-2 базовых (имеющих наибольшую численность вида) водоемов [7].

Работа отчасти финансировалась грантами Программ Президиума РАН «Живая природа: Динамика генофондов» и «Молекулярная и клеточная биология».

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Гриценко О.Ф. Проходные рыбы острова Сахалин (систематика, экология, промысел). М.: Изд-во ВНИРО, 2002. С. 247 с.
2. Семенченко А.Ю., Золотухин С.Ф. Эффективность воспроизводства сахалинского тайменя *Parahucho pergyi* в реках острова Сахалин и стратегия его охраны // Чтения памяти Владимира Яковлевича Левонидова. Биолого-почвенный Институт ДВО РАН. 2011. Т.5 С. 472-482.
3. Mantel, N., and R.S. Valand. A technique of nonparametric multivariate analysis // Biometrics. 1970. Vol. 26 P.547-558.

4. Nei, M. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals // Genetics. 1978. Vol. 89 P. 583-590.
5. Shitova M.V et all. A panel of microsatellite loci for population studies of Sakhalin taimen Parahucho perryi (Brevoort) // Russian Journal of Genetics. 2012. Vol. 48, Issue 8, P. 831-837.
6. Weir B., Cockerham C. Estimating F-statistics for the analysis of population structure // Evolution. 1984. Vol. 38 P. 1358-1370.
7. Zhivotovsky L.A., A.A. Yurchenko, M.V. Shitova, A.Yu. Semenchenko, S. F. Zolotukhin, S.N. Safronov. 2011. What is a conservation unit for Sakhalin taimen (Parahucho perryi)?: Genetics & Geography. Taimen workshop, December 9-10, Auckland, New Zealand <[http://www.stateofthesalmon.org/pdfs/4\\_Zhivotovsky.pdf](http://www.stateofthesalmon.org/pdfs/4_Zhivotovsky.pdf)>