

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПЛОСКОЧЕРЕПНОЙ ПОЛЕВКИ *ALTICOLA STRELZOWI* (KASTSCHENKO, 1899), ПО ДАННЫМ МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ДНК

О. В. Чертилина, Е. П. Симонов

Институт систематики и экологии животных СО РАН, Новосибирск

winmy@mail.ru

В высокогорных ландшафтах формируются особые териофаунистические группировки. Обитающие здесь аборигенные виды грызунов в основном относятся к специализированным стенотопным высокогорно-степным формам, связанным с общей ксеротизацией ландшафтов (скальные полевки, хомячки). Особый интерес представляет изучение внутривидового разнообразия грызунов в полупустынных, степных и лесостепных горных ландшафтах юга Сибири. К анализу внутривидового разнообразия относится изучение молекулярно-генетической изменчивости.

Плоскочерепная полевка (*Alticola strelzowi* Kastschenko, 1899) — представитель рода скальных полевок, обитателей каменистых биотопов Центральной и Северо-Восточной Азии. На всем протяжении ареала вид приурочен к каменистым участкам с горно-степной растительностью, на высоте до 3000 м [2].

Накопленный материал, включающий ранее не обследованные участки ареала плоскочерепной полевки, позволяет провести исследование генетической изменчивости разных популяций на протяжении большей части области распространения вида.

В работе использованы образцы тканей 24 экземпляров плоскочерепной полевки, отловленных в 2006–2010 гг. в разных районах восточного Казахстана, юго-восточного и центрального Горного Алтая и западной Тувы. Выделение ДНК из мышц или печени фиксированных в 96 %-ном этаноле проводили при помощи 20 % «Chelex» (BioRad). Фрагмент митохондриального гена цитохрома *b* длиной около 900 пн амплифицировали при помощи пары праймеров CBU и USBL. Последовательности выравнивали вручную в программе BioEdit v.7.0 [9], их итоговая длина составила 862 пн.

Среди 27 исследованных последовательностей участка гена цитохрома *b* длиной 862 пн обнаружено 15 гаплотипов. Все гаплотипы вместе образуют хорошо поддерживаемую группу (99 %), что свидетельствует

о монофилии таксона. Внутри вида гаплотипы изначально подразделяются на две сестринских группы, в соответствии с подвидовой принадлежностью, хотя статистические поддержки каждого из кластеров менее 50 %. Группа, образуемая подвидом *A. s. strelzowi* (гаплогруппа I), менее дифференцирована по сравнению с подвидом *A. s. desertorum*, состоящего из двух обособленных линий. Первую линию (гаплогруппа II, поддержка 48–53 %) образуют полевки из Казахского мелкосопочника, вторая линия (гаплогруппа III, поддержка 59–64 %) представлена экземплярами с территории Калбинского и Монгольского Алтая. *A. s. strelzowi* в целом отличается невысокий уровень генетической дифференциации и генетического полиморфизма. Количество вариабельных сайтов относительно общей длины фрагмента гораздо ниже, чем у других видов мелких грызунов. Например, в последовательности цитохрома b у рыжей полевки (*Myodes glareolus*) полиморфные позиции составляют 13,8 % [1], 14 % у красно-серой полевки (*Myodes rufocanus*) [7] и 13 % у полевки-экономки (*Microtus oeconomus*) [8] в сравнении с 3,83 % у плоскочерепной участке цитохрома b ниже, чем у полевки-экономки — 2,82 % [8] и сравним с таковым у красно-серой полевки — 0,9 % [7].

Разделение филодендрограммы на два кластера соответствует существующим на сегодняшний день представлениям о внутривидовой таксономии плоскочерепной полевки [5; 6]. Однако разделение *A. s. desertorum* на две четко обособленных митохондриальных линии, оказалось несколько неожиданным, учитывая морфологическую однородность этого подвида.

Все три гаплогруппы плоскочерепной полевки строго ассоциированы с географическими регионами. Статистически достоверная изоляция расстоянием говорит о пребывании данных географических популяций в равновесном состоянии между миграцией и дрейфом [9].

Предварительный анализ филогеографии вида позволяет предположить, что его распространение во время последнего ледникового максимума ограничивалось Западным Алтаем, откуда затем произошло расселение на юго-восток (Калбинский Алтай, Монгольский Алтай), юго-запад (Казахский мелкосопочник) и, в последнюю очередь, в Центральный Алтай. Обитание *A. strelzowi* на территории Северо-Западного Алтая во время средне- и позднелейстоценовых оледенений подтверждается находками из ряда пещер, где этот вид был одним из самых массовых среди мелких млекопитающих [3; 4], но сейчас на данной территории не встречается. Генетическая удаленность экземпляра из Монгольского

Алтая может указывать на возможное существование другого рефугиума у южных макросклонов этого хребта.

Полученные данные охватывают большую часть ареала вида и показывают дифференциацию плоскочерепной полевки на три митохондриальные линии. Низкая генетическая изменчивость на уровне всего вида, говорит в пользу о расселении из одного рефугиума, располагавшегося в Западном Алтае. Применение молекулярно-генетического анализа позволило подтвердить ранее полученные морфологические данные о внутривидовой дифференциации плоскочерепной полевки в пределах ареала [6].

Литература

1. Абрамсон Н. И., Родченкова Е. Н., Костыгов А. Ю. Генетическая изменчивость и филогеография рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*, *Arvicolinae*, *Rodentia*) на территории России с анализом зоны интрогрессии мтДНК близкородственного вида — красной полевки (*Cl. rutilus*) // Генетика. 2009. № 5. С. 610–623.
2. Громов И. М., Ербаева М. А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. СПб. : Зоологич. ин-т РАН, 1995. 522 с.
3. Дунал Т. А. Перестройка сообществ мелких млекопитающих на рубеже плейстоцена и голоцена северо-западного Алтая // Палеонтологический журнал. 2004. № 1. С. 78–84.
4. Дунал Т. А. Структурные перестройки сообществ грызунов в процессе динамики климата конца Плейстоцена — современности // Сообщества и популяции животных: экологический и морфологический анализ. Новосибирск ; М. : Т-во научных изданий КМК, 2010. С. 93–106.
5. Лопатина Н. В. Морфологическая изменчивость плоскочерепной полевки (*Alticola strelzowi* Kastsch., 1899) // Териофауна России и сопредельных территорий. Материалы IX съезда Териологического об-ва при РАН. М. : КМК, 2011. С. 284–285.
6. Поздняков А. А., Литвинов Ю. Н., Лопатина Н. В. Эколого-морфологическая изменчивость алтайских популяций плоскочерепной полевки (*Alticola strelzowi* Kastschenko) // Сибирский экологический журнал. 2004. № 4. С. 579–587.
7. Петрова Т. В., Абрамсон Н. И. Филогеографическая структура и история расселения красно-серой полевки (*Myodes rufocanus*) в постплейстоценовый период по данным изменчивости цитохрома б // Молекулярно-генетические основы сохранения биоразнообразия млекопитающих Голарктики. Сборник материалов междунар. конф. М. : КМК, 2007. С. 165–174.
8. Brunhoff C., Galbreath E., Fedorov B. et al. Holarctic phylogeography of the root vole (*Microtus oeconomus*): implications for late Quaternary biogeography of high latitudes // Molecular Ecology. 2003. V. 12. P. 957–968.

9. Hall T. A. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT // Nucleic Acids Symposium. 1999. V. 41. P. 95–98.

10. Hutchinson D. W., Templeton A. R. Correlation of pair wise genetic and geographic distance measures: inferring the relative influences of gene flow and drift on the distribution of genetic variability // Evolution. 1999. V. 53. P. 1898–1914.

GENETIC VARIABILITY OF FLAT HEADED VOLE
ALTICOLA STRELZOWI (KASTSCHENKO, 1899) INFERRED
BY MITOCHONDRIAL DNA

O. V. Chertilina, E. P. Simonov

*Institute of Sistematics and Ecology of Animals, Siberian Branch, Russian
Academy of Sciences, Novosibirsk*

Summary. Variation of the cytochrome b gene fragment was examined in 27 flat headed voles (*A. strelzowi*) from different parts of the species range. The species is characterized by low levels of genetic differentiation and polymorphism. Phylogeographic analysis suggested postglacial dispersal of flat headed vole from a single refugium in Western Altai.