

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АРЕАЛА И ПРИЧИНЫ ПОВЫШЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПОПУЛЯЦИИ БУРОГО МЕДВЕДЯ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

В.Ю. Гуськов
ФНЦ Биоразнообразие наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,
г. Владивосток

В работе показано наличие в Приморском крае гаплотипов бурого медведя, относящихся к двум генетическим подгруппам – 3а, распространенной на большей части ареала, и 3б, редкой, выявленной только на Аляске, о. Хоккайдо и в Красноярском крае. В качестве маркеров были использованы ген цитохрома *b* и контрольный регион. На основании полученных данных детализирована гипотеза распространения бурого медведя на Дальнем Востоке и высказано предположение о существовании в Приморье рефугиума, в котором сохранились остатки прошлого генетического разнообразия бурого медведя.

Ключевые слова: бурый медведь, генетическое разнообразие, формирование ареала, Дальний Восток.

HISTORY OF RANGE FORMATION AND REASONS FOR INCREASING GENETIC DIVERSITY OF BROWN BEAR POPULATION ON THE SOUTH OF RUSSIAN FAR EAST

V.Yu. Guskov
Federal Scientific Center of East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS,
Vladivostok

In the work we have shown that in the Primorye Territory there are brown bear haplotypes belonging to two genetic subgroups - 3a, distributed over most of the range, and 3b, found only in Alaska, Hokkaido and Krasnoyarsk Territory. The cytochrome *b* gene and the control region were used as markers. Based on the obtained data, the hypothesis of brown bear distribution in the Far East is detailed. We suggested that there is a refugium in Primorye, in which the remnants of the past genetic variety of the brown bear are preserved.

Keywords: brown bear, genetic diversity, range formation, the Far East.

Изменчивость – фундаментальное свойство живого. Изучение соотношения форм и размаха изменчивости представляет собой важную и трудноразрешимую проблему. Современные филогеографические исследования дают возможность для сопоставления истории таксонов с палеогеографической картиной на различных этапах развития нашей планеты (Холодова, 2009). На основании этого возникают разнообразные гипотезы, описывающие закономерности становления флоры и фауны того или иного региона. В этой связи значительный теоретический интерес представляют популяции широкоареальных видов.

Бурый медведь *Ursus arctos* Linnaeus, 1758 – политипический вид, один из самых крупных современных хищников на планете. Его обширный ареал охватывает горно-лесную область Палеарктики и частично Неарктики. В последние годы возрос интерес к изучению генетического разнообразия бурого медведя на азиатской части ареала. Так, в некоторых работах показано наличие у бурого медведя 7 групп гаплотипов, в свою очередь подразделяющихся на подгруппы (Davison et al., 2011). Географическое распределение данных групп некоторых местах ареала, вероятно, отражает этапы последовательных волн миграции. Недостаточная изученность генетической изменчивости бурого медведя на Дальнем Востоке России не позволяет сделать достоверной реконструкции формирования ареала этого вида. Цель данной работы заключалась в выявлении особенностей генетического разнообразия популяции бурого медведя юга Дальнего Востока России и детализации гипотезы его распространения на данной территории.

В работе был использован материал 59 особей бурого медведя, собранных в 6 регионах России – (Приморский и Хабаровский край, Амурская, Сахалинская, Магаданская, Костромская области). В качестве маркеров были взяты два участка митохондриального генома – ген цитохрома *b* и контрольный регион. Также были использованы образцы из базы данных GenBank/NCBI. Нами были подсчитаны параметры генетического разнообразия и построены филогенетические реконструкции. В результате в Приморском крае было выявлено наличие гаплотипов, относящихся к двум генетическим линиям – 3а и 3б. Часть материала была опубликована ранее (Гуськов и др., 2013). Подобные гаплотипы были отмечены для территории Аляски, о. Хоккайдо и Красноярского края.

Факт наличия небольшого числа слабо различающихся гаплотипов на обширной территории, наряду с низким нуклеотидным и высоким гаплотипическим разнообразием для вида в целом, указывает на то, что бурый медведь в результате последнего этапа своей истории испытывал серьезные снижения численности с последующим быстрым расселением по территории современного ареала. Это подтверждено рядом популяционно-демографических статистик на основании анализа протяженного участка митохондриального генома (Korsten et al., 2009). В данной работе указывается, что после отделения подгруппы гаплотипов 3а (~26000 лет назад), она испытала серьезное расширение, которое произошло сразу после окончания последнего ледникового максимума. Причем популяция основатель прошла серьезное демографическое изменение путем «бутылочного горлышка» перед расселением.

Находка редкого на сегодняшний день типа гаплотипов на территории Приморского края частично проясняет пути расселения бурого медведя в плейстоценовый период на дальневосточной части ареала и дает более широкую картину генетического разнообразия евразийской материковой популяции. Принимая во внимание современное распространение похожих

гаплотипов (территория Аляски и о. Хоккайдо), был сделан вывод, что бурый медведь подгруппы 3a мог расселиться из северных и центральных областей ареала в Азии к южной его периферии, а также на восток до Северной Америки. Это могло быть результатом демографических событий (например, рост численности популяции) и палеогеографических факторов, поэтому популяции группы 3b были вытеснены из центральной части ареала последующей волной заселения. Давление со стороны новых вселенцев (гаплотипы подгруппы 3a) оттеснило особей со старым типом гаплотипов (подгруппа 3b) в некие рефугиумы, где они и остаются до сих пор. Хотя и не стоит исключать тот факт, что особи бурого медведя подгруппы 3a могли также расселиться из лесных рефугиумов к югу от «холодных территорий» (Lattin, 1957), обладая, возможно, большим селективным преимуществом перед подгруппой 3b. И В результате, сегодня мы можем наблюдать присутствие гаплотипов подгруппы 3b исключительно в краевых популяциях.

Вероятнее всего, на юге Дальнего Востока в позднем плейстоцене и сформировался такой рефугиум, наличие которого проиллюстрировано в генетических работах на растениях и животных. Особи со «старым» типом гаплотипов были вытеснены туда расширяющейся волной особей с «новым» типом – 3a, которые активно заселяли эту территорию и формировали современные границы ареала. Данные предположения о наличии некоего рефугиума у медведя на территории юга Дальнего Востока России высказывались и раньше, но для их обоснования не хватало материала с этой территории. При рассмотрении палеогеографических данных для южной части российского Дальнего Востока, мы видим, что события периода последнего ледникового максимума (ПЛМ) (26000 лет назад), могли дать толчок к формированию зоны переживания на южной периферии современного дальневосточного ареала бурого медведя.

Список литературы:

Гуськов В.Ю., Шереметьева И.Н., Серёдкин И.В., Крюков А.П. Изменчивость митохондриального гена цитохрома *b* бурого медведя (*Ursus arctos* Linnaeus, 1758) юга Дальнего Востока России // Генетика. 2013. Т. 49, № 12. С. 1392–1397.

Холодова М.В. Сравнительная филогеография: молекулярные методы, экологическое осмысление // Молекулярная биология. 2009. Т. 43, № 5. С. 910–917.

Davison J., Ho S.Y., Bray S.C. et al. Late Quaternary biogeographic scenarios for the brown bear (*Ursus arctos*), a wild mammal model species // Quat. Sci. Rev. 2011. Vol. 30. P. 418–430.

Korsten M., Ho S.Y.W., Davison J., Pähni B., Vulla E., Roht M., Tumanov I.L., Kojola I., Andersone-Lilley Z., Ozolins J., Pilot M., Mertzanis Y., Giannakopoulos A., Vorobiev A.A., Markov N.I., Saveljev A.P., Lyapunova E.A., Abramov A.V., Männil P., Valdmann H., Pazetnov S.V., Pazetnov V.S., Rõkov A.M., Saarma U. Sudden expansion of a single brown bear maternal lineage across northern

continental Eurasia after the last ice age: a general demographic model for mammals?
// Mol. Ecol. 2009. Vol. 18. P. 1963–1979.

Lattin de G. Die Ausbreitungszentren der holarktischen Landtierwelt // Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. Hamburg. 1957. P. 380.