

УДК 574.3:599.742.4(571.621)

ИССЛЕДОВАНИЕ АЛЛЕЛЬНОГО СОСТАВА МИКРОСАТЕЛЛИТНОГО ЛОКУСА MA-3 У СОБОЛЯ (*Martes zibellina* L., 1758) СРЕДНЕГО ПРИАМУРЬЯ: АНАЛИЗ СБОРОВ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ОХОТНИЧЬИХ СЕЗОНОВ

А.Л. Брыкова^{1,2}, Л.В. Фрисман¹

¹ Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,
e-mail: l.frisman@mail.ru;

² Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема,
ул. Широкая 70А, г. Биробиджан, 679015,
e-mail: a.l.brykova@mail.ru

Исследован аллельный состав микросателлитного локуса Ma-3 у соболя (Martes zibellina) Среднего Приамурья. Были проанализированы три субпопуляции с Бурейского нагорья («Маган», «Сутырь», «Каменушка»), а также субпопуляция с западного макросклона хребта Сихотэ-Алинь («Манома»). Генетический материал, собранный во время охотничьих сезонов с 2011–2012 по 2017–2018 годы, показал, что субпопуляции северной («Маган») и средней («Сутырь») частей Буреинского хребта были наиболее похожи друг на друга по составу аллелей. Некоторые слабые отличия от них были обнаружены в субпопуляции южной части Буреинского нагорья («Каменушка»). В субпопуляции «Манома» специфический аллель 129 был обнаружен в охотничьих сборах зимних сезонов 2012–2013 и 2015–2016 гг. Наличие специфического аллеля в этой субпопуляции подтвердило существование некоторой географической изоляции между соболиным населением Сихотэ-Алиня и Буреинского нагорья.

Ключевые слова: соболь (*Martes zibellina*), субпопуляции, микросателлиты, аллельное разнообразие, Сихотэ-Алинь, Буреинское нагорье.

Образец цитирования: Брыкова А.Л., Фрисман Л.В. Исследование аллельного состава микросателлитного локуса MA-3 у соболя (*Martes zibellina* L., 1758) Среднего Приамурья: анализ сборов последовательных охотничьих сезонов// Региональные проблемы. 2021. Т. 24, № 2–3. С. 99–102. DOI: 10.31433/2618-9593-2021-24-2-3-99-102.

Объектом исследования является соболь – хищный зверек, представитель семейства куньих, типичный обитатель горной и равнинной тайги. В начале XX века высокий спрос на его мех привел к практически полному исчезновению многих популяций соболя на российской части ареала. Запрет на охоту и интродукция животных на угнетенные территории восстановили численность. Из Прибайкалья расселение происходило преимущественно по европейской части ареала, а также по западной Сибири и на территорию Приамурья. Из Верхнебуреинского соболиного расадника расселение соболя в основном осуществлялось по дальневосточной части ареала [2]. Новые формирующи-

еся популяции соболя, отличающиеся от исходных, становятся объектом исследований биологов.

Анализ микросателлитов – кодоминантно наследуемых генетических маркеров – успешно применяется для исследования внутривидовой генетической изменчивости и структуры природных популяций соболя. Так, при исследовании аллельного разнообразия микросателлитных локусов в популяциях соболя Урала, Сибири, хребта Сихотэ-Алинь и Камчатки были обнаружены большие генетические различия между популяциями краевых регионов в сравнении с генетически близкими сибирскими [3]. Наибольшее аллельное разнообразие было обнаружено в популяции Сихотэ-Алиня [1].

Результаты исследования биологического материала одного охотничьего сезона (2012–2013 г.) по 3 локусам (Ma-2, Ma-3 и Mer-41) указывают на то, что вывод о более высоком уровне аллельного разнообразия соболя Сихотэ-Алиня верен и при сравнении с соболиным населением Буреинского нагорья [4]. Несмотря на значительное преобладание в субпопуляциях животных с общими аллелями, обнаружены аллели, маркирующие совокупности соболей каждой из рассматриваемых территорий, разделенных рекой Амур. Для локуса Ma-3 специфическими оказались два из четырех обнаруженных аллелей. Аллель 135 обнаружен в выборках соболей Буреинского нагорья с частотой встречаемости 0,11–0,06, а аллель 129 – на Сихотэ-Алине с частотой встречаемости 0,02. Три из двенадцати аллелей локуса Mer-41 обнаружены только в субпопуляции Сихотэ-Алиня

с частотой встречаемости от 0,01 до 0,05. Возникает вопрос – сохраняются ли со временем те различия аллельного состава, что наблюдались при исследовании материала охотничьего сезона 2012–2013? Иными словами, являются ли наблюдаемые различия флуктуациями частот аллелей во времени либо представляют отражение генетической дифференциации соболиных субпопуляций Буреинского нагорья и хребта Сихотэ-Алинь.

Задача настоящей работы – провести описание аллельного разнообразия локуса Ma-3 у соболей Среднего Приамурья в сборах последовательных охотничьих сезонов.

Материалом для исследования послужили выборки животных 4 географических районов: три на Буреинском нагорье («Маган», «Сутырь» и «Каме-нушка») и одного – «Манома» – с западного макросклона Сихотэ-Алиня. Материал 355 особей собран в охотничьи сезоны с 2011–2012 по 2017–2018 гг.

Исследовав 64 образца соболей с севера Буреинского хребта – субпопуляция «Маган», мы обнаружили 3 аллеля: 131, 133, 135. Только эти аллели встречались здесь на протяжении исследованных 2012–2013, 2013–2014 и 2014–2015 зимних сезонов. В рассматриваемый период частота встречаемости аллеля 131 уменьшалась, а частота встречаемости аллеля 133 – увеличивалась.

В субпопуляции «Сутырь», расположенной на западном макросклоне Буреинского хребта, в его срединной части, за 4 сезона (2012–2013, 2013–2014, 2014–2015 и 2015–2016) было рассмотрено 102 особи и обнаружены те же три аллеля (131, 133, 135), сохраняю-

щихся на протяжении всех лет. Можно заметить, что, как и в предыдущей точке, до 2015 г. сокращается частота 131 аллеля, увеличивается частота 133 аллеля. Сокращается частота встречаемости 135 аллеля.

В «Каменушке», объединяющей южную часть Буреинского хребта и северные отроги Малого Хингана, рассмотрено 93 особи. Здесь обнаруживается изменение состава аллелей по годам. В сезоны 2011–2012 и 2012–2013 представлены три аллеля (131, 133, 135). В сезоне 2013–2014 появился 125 аллель с частотой встречаемости 0,04 и исчез аллель 135. В сезон 2015–2016 обнаружено только два аллеля – Ма-131 и Ма-133.

На Сихотэ-Алине в субпопуляции «Манома» в сборах четырех сезонов (2012–2013, 2013–2014, 2015–2016 и 2017–2018) рассмотрено 96 образцов. Здесь также прослеживается изменение частот. В сезоне 2012–2013 г. выявлено три аллеля (129, 131 и 133). В сезоны 2013–2014 и 2015–2016 в «Маноме» обнаружены только 2 аллеля (131 и 133). В сезоне 2017–2018 наряду с аллелями 131 и 133 в «Маноме» обнаружены еще два аллеля (129 и 135).

Таким образом, субпопуляции «Маган» и «Сутырь» наиболее схожи между собой по аллельному составу. Мы можем предположить, что изменение состава аллелей в «Каменушке» связано с большой освоенностью этой территории человеком, а значит, активным отловом соболей охотниками. Освобождаемая территория может быстро заселяться соболями благодаря миграционным потокам с других районов.

Присутствие маркирующего алле-

ля Ма-3 129 в выборках двух сезонов в субпопуляции «Манома», отделенной барьером в виде реки Амур с прилегающими низменными территориями, подтверждает ее некоторую обособленность по отношению к обитателям Буреинского хребта. Однако, интересен тот факт, что в последнем рассмотренном сезоне 2017–2018 года в «Маноме» появился аллель 135, который распространен на Буреинском хребте. Можно предположить, что появление этого аллеля обусловлено миграциями соболя между рассматриваемыми горными системами.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Каштанов С.Н., Свищева Г.Р., Лазебный О.Е., Колобков Д.С., Пищулина С.Л., Мещерский И.Г., Рожнов В.В. Влияние антропогенных факторов на генетическое разнообразие вида соболь (*Martes zibellina* L.) // Молекулярная биология. 2015. Т. 49, № 3. С. 449–454.
2. Монахов В.Г. Географическая изменчивость и демографическая характеристика аборигенных и интродуцированных популяций соболя России: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Екатеринбург, 2002. 49 с.
3. Монахов В.Г., Модоров М.В., Ранюк М.Н. Генетические последствия реинтродукции соболя (*Martes zibellina* L.) в Западной Сибири // Генетика. 2018. Т. 54, № 3. С. 361–365.
4. Фрисман Л.В., Шлюфман К.В., Брыкова А.Л. Генетическая структура популяции соболя (*Martes zibellina*) Буреинского нагорья по сборам одного охотничьего сезона // Региональные проблемы. 2019. Т. 22, № 4. С. 46–55.

REFERENCES:

1. Kashtanov S.N., Svishcheva G.R., Kolobkov D.S., Lazebny O.E., Pishchulina S.L., Meshchersky I.G., Rozhnov V.V. Influence of Anthropogenous Factors on the Genetic Variety of the Sable (*Martes Zibellina* L.). *Molekul-yarnaya biologiya*, 2015, vol. 49, no. 3, pp. 449–454. (In Russ.).
2. Monakhov V.G. Geographical variability and demographic characteristics of native and introduced populations of sable in Russia. *Extended Abstract of Cand. Sci. (biol.) Dissertation*. Ekaterinburg, 2002. 49 p. (In Russ.).
3. Monakhov V.G., Modorov M.V., Ranyuk M.N. Genetic Effects of Sable (*Martes Zibellina* L.) Reintroduction in Western Siberia. *Genetika*, 2018, vol. 54, no. 3, pp. 361–365. (In Russ.).
4. Frisman L.V., Shlufman K.V., Brykova A.L. Genetic Structure of the Bureinsky Highlands Sable (*Martes Zibellina*) Population on Base of one Hunting Season Collections. *Regional'nye problemy*, 2019, vol. 22, no. 4, pp. 46–55. (In Russ.).

INVESTIGATION OF THE ALLELIC COMPOSITION OF THE MA-3 MICROSATELLITE LOCUS IN SABLE (*MARTES ZIBELLINA* L., 1758) OF THE MIDDLE AMUR REGION: ANALYSIS OF THE COLLECTIONS OF SUCCESSIVE HUNTING SEASONS

A.L. Brykova, L.V. Frisman

*The authors investigated the allele microsatellite locus Ma-3 composition in the Middle Amur Region sable (*Martes zibellina*). Three subpopulations of animals from the Bureinsky Highlands (Magan, Sutyry and Kamenushka), as well as one from the western macro slope of the Sikhote-Alin ridge (Manoma) were analyzed. The genetic material was collected for the hunting seasons of 2011/2012 – 2017/2018. Subpopulations of the northern (Magan) and middle (Sutyry) parts of the Bureinsky ridge were most similar to each other in their allele composition. In the subpopulation of the Bureinsky Highlands southern part (Kamenushka) some slight differences were found. In the Manoma subpopulation, the specific allele 129 was found in hunting catches of 2012-2013 and 2017-2018. The specific allele presence in this subpopulation has proved some geographic isolation between the Sikhote Alin and the Bureinsky Highlands sable populations.*

Keywords: sable (*Martes Zibellina*), subpopulations, microsatellites, allelic diversity, Sikhote-Alin, Bureinsky Highlands.

Reference: Brykova A.L., Frisman L.V. Investigation of the allelic composition of the MA-3 microsatellite locus in sable (*Martes Zibellina* L., 1758) of the Middle Amur Region: analysis of the collections of successive hunting seasons. *Regional'nye problemy*, 2021, vol. 24, no. 2–3, pp. 99–102. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2021-24-2-3-99-102.