

УДК 621.039
ББК 68.69я43
А43

А43 **Актуальные вопросы радиационной безопасности: Сб. материалов юбилейной научной-практической конференции «Актуальные вопросы радиационной безопасности», посвященной 70-летию Южно-уральского института биофизики** / Под общ. ред. к.б.н. С.А. Романова, д.м.н. М.Э. Сокольниковой. – М.: Издательство «Перо», 2023. – Мб [Электронный ресурс]

ISBN 978-5-00218-774-4

Сборник подготовлен по материалам юбилейной научной-практической конференции «Актуальные вопросы радиационной безопасности», посвященной 70-летию Южно-уральского института биофизики, проходившей 10-13 октября 2023 года в г. Озерске Челябинской области.

В сборнике представлены тезисы докладов ученых и специалистов по направлениям «Биофизические исследования. Обеспечение радиационной безопасности предприятий ядерно-энергетического комплекса», «Отдаленные последствия ионизирующих излучений», «Радиобиологические основы патогенеза и лечения последствий ионизирующих излучений», «Радиоэкология».

Поступившие материалы публикуются по текстам, представленным авторами. Составители выражают благодарность всем авторам за предоставленные доклады.

Издание представляет интерес для научных работников и практических специалистов в области дозиметрии, радиационной безопасности, а также радиационной медицины, биологии и экологии.

Конференция организована при поддержке ФМБА России.

УДК 621.039
ББК 68.69я43

ISBN 978-5-00218-774-4

© ФГБУН ЮУриБФ ФМБА России, 2023

Генетическое разнообразие грызунов в зоне ВУРС по данным анализа молекулярных маркеров

Е.Б. Григоркина¹, С.Б. Ракитин¹, Г.В. Оленев¹, О.В. Тарасов²

¹ ФГБУН «Институт экологии растений и животных» УрО РАН, Екатеринбург

² ФГУП «ПО «Маяк», Озерск, Челябинская область

grigorkina@ipae.uran.ru

Впервые в зоне влияния ВУРС проведены молекулярно-генетические исследования с использованием ядерного (микросателлиты) и митохондриального (фрагмент гена цитохрома *b* мтДНК) маркеров. Биоматериалы для анализа были получены в ходе мониторинговых исследований локальных популяций красных полевок (*Myodes rutilus* Pallas, 1779) из зоны ВУРС, прилегающей (9–10 км) и географически удаленной (220 км) фоновых территорий.

Выявлены общие тренды по обоим молекулярным маркерам. Установлены различия по параметрам генетического разнообразия у грызунов из зоны ВУРС, в костной ткани которых депонирован ⁹⁰Sr (реперный радионуклид), и удаленной референтной выборки, обитающей в условиях глобального радиоактивного загрязнения. Обнаружены более высокие показатели генетического разнообразия по ядерным (число уникальных аллелей, индекс аллельного разнообразия) и митохондриальным (нуклеотидное разнообразие, среднее число парных различий между гаплотипами) маркерам у животных на сопредельных зоне ВУРС (9–10 км) участках.

Предположение о взаимосвязи параметров генетического разнообразия с миграционными процессами между популяционными группировками грызунов из зоны ВУРС на сопредельные территории проверено в полевых экспериментах методом группового мечения животных родамином. Выявлены мигранты на прилежащем участке. Их принадлежность к зоне ВУРС подтверждена радиометрическим анализом костной ткани животных (⁹⁰Sr — пожизненный биомаркер). Дистанция эффективного (имеющего генетические последствия) расселения полевок составила 9,3–9,5 км.

Результаты проведенного исследования позволяют заключить, что дозовые нагрузки, получаемые мелкими млекопитающими в зоне ВУРС, могут быть причиной изменчивости ядерной и мтДНК; что эффективное (по Алтухову, 2003) расселение грызунов (т.е. дальние дисперсии, завершающиеся размножением) приводит к переносу радиационно-индуцированных эффектов на сопредельные территории. Это имеет определяющее значение для понимания природы генетического разнообразия популяций и их адаптивных возможностей.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИЭРиЖ УрО РАН (№ 122021000077–6).

Genetic diversity of rodents inhabiting EURT zone according to the analysis of molecular markers

E.B. Grigorkina ¹, S.B. Rakitin ¹, G.V. Olenev ¹, O.V. Tarasov ²

¹ Institute of Plant and Animal Ecology, the Urals Division of Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia;

² FGUP «PO «Mayak», Ozersk, Russia
grigorkina@ipae.uran.ru

Molecular-genetic investigations by usage of both nuclear (microsatellites) and mitochondrial (gene cytochrome *b'*(*cytb*) fragment of mitochondrial DNA (mtDNA) DNA markers in the Eastern-Urals radioactive trace zone (EURT) were conducted firstly. Biomaterials for this analysis have been received during monitoring field researches of local red-backed voles (*Myodes rutilus* Pallas, 1779) populations from EURT zone, adjacent (9–10 km) and geographically removed (220 km) background territories.

The common trends for both molecular markers were revealed. Distinctions in the parameters of genetic diversity between rodents from the EURT zone (in skeleton of which the main radionuclide ⁹⁰Sr is deposited) and the remote reference population inhabiting in conditions of global radioactive pollution were established. An increase in some indices of genetic diversity in animals from contiguous sizes (9-10 km) to the EURT zone was found. It concerns of both markers: nuclear (the number of unique alleles and the allelic richness index) and mitochondrial (the nucleotide diversity and the average number of pair distinctions between haplotypes).

The assumption about interrelation of genetic diversity' parameters with migration processes between population groupings of rodents from the EURT zone on adjacent territories was checked up in field experiments by usage of animals' group marking with rhodamine B. Migrants on an adjacent site were revealed. Their accessory to EURT zone was confirmed by the radiometric analysis' data of animals bone tissue (⁹⁰Sr a long life biomarker). The effective distance (having genetic consequences) of voles dispersions has made 9.3–9.5 km.

Results of our investigations allow concluding that doze loads received by small mammals inhabiting EURT zone could be the reason of nuclear and mitochondrial DNA variability. Effective (Altukhov, 2003) migration of rodents (i.e. the distant dispersions which are coming to reproduction) promotes carrying over of radiation-induced effects on adjacent territories. Their mutational pool is expanded owing to gene flows from Eastern Urals reserve. Rodents' dispersions have defining value for understanding the nature of genetic variety of populations and their adaptive possibilities.

This study was performed within the frameworks of state contract with the Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch, Russian Academy of Sciences (№ 122021000077–6).