

МИГРАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ И ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЦИКЛОМОРФНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЗОНЕ ЛОКАЛЬНОГО ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Григоркина Е.Б., Ракитин С.Б., Оленев Г.В.

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

grigorkina@ipae.uran.ru

Цель настоящей работы – сопоставление миграционной активности грызунов с показателями генетического разнообразия, полученными с использованием локусов микросателлитной ДНК, в зоне радиоактивного загрязнения сложной конфигурации. Актуальность исследования обусловлена неоднозначностью мнений о роли миграций и генетических эффектов в процессах радиоадаптации животных в зонах локальных инцидентов. Исследования проведены в районе Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРС), сформировавшегося в результате Кыштымской радиационной аварии 1957 года (Челябинская обл.). В настоящее время это уникальный природный полигон для изучения отдаленных последствий радиационного воздействия на живые организмы. Зона ВУРСа специфична по составу радионуклидов, структуре экосистем, по конфигурации и размерам (до 300–350 км), с наличием «горячих пятен». Максимальные уровни загрязнения плавно снижаются вдоль оси следа по мере удаления от источника аварии и достаточно резко падают в обоих поперечных направлениях. Фоновые виды грызунов (малая лесная мышь, полевая мышь, красная полевка) характеризуются высокой миграционной активностью (Лукьянов, 1996; Щипанов, 2002; Григоркина Оленев, 2013; Толкачев, 2016) и могут преодолевать пространства, сопоставимые с поперечным размером зоны ВУРСа. Результаты массового мечения населения мелких млекопитающих тетрациклином свидетельствуют о высокой миграционной подвижности грызунов, о наличии активных перемещений животных как в зоне загрязнения, так и за ее пределами (Григоркина, Оленев, 2011, 2013). Логично предположить, что пребывание животных в зоне ВУРСа, даже кратковременное, может иметь последствия для геномного профиля организма. Для проверки этого предположения нами сопоставлено генетическое разнообразие в выборках красных полевок (*Myodes rutilus*) (67 особей) из зоны ВУРСа (плотность исходного загрязнения почвы ^{90}Sr – 18,5 МБк/м² = 500 Ки/км²), сопредельной (10–12 км) и географически удаленной (220 км) фоновых территорий. Проанализирована изменчивость 4 микросателлитных локусов: MSCg4, MSCg9, MSCg15, LIST-3-003 (Gockel, 1997; Barker, 2005). Обнаружено увеличение ряда параметров генетического разнообразия (средняя наблюдаемая и ожидаемая гетерозиготность, среднее число аллелей на локус, индекс Гарза-Вильямсона) у полевок из зоны ВУРСа, в костной ткани которых аккумулированы радионуклиды, способные индуцировать повышенную нестабильность генома, по сравнению с грызунами с удаленного фонового участка, подверженного лишь глобальному техногенному воздействию. На основе дисперсии частот аллелей микросателлитных локусов показаны значимые различия генетической структуры между импактной (ВУРС) и удаленной фоновой выборками ($F_{st}=0,015$; $P=0,010$). Однако различия между выборками из зоны ВУРСа и с сопредельного участка оказались на границе 5%-го уровня значимости, тогда как фоновые выборки значимо не различались, несмотря на большое расстояние между ними (Ракитин и др., 2016). Особого внимания заслуживает возрастание некоторых параметров генетического разнообразия (аллельное разнообразие, число уникальных аллелей) у животных на сопредельных с ВУРС территориях, мутационный потенциал которых может расширяться как за счет генных потоков, так и генетической нестабильности, унаследованной от мигрантов из зоны локального радиоактивного загрязнения (Гилева и др., 1996; Ракитин и др., 2016). Совокупность полученных результатов свидетельствует: 1) о важной роли миграций и конфигурации зоны загрязнения в формировании параметров генетического разнообразия и радиоадаптации животных; 2) о сложности микроэволюционных процессов в популяциях мелких млекопитающих в зоне локального радиоактивного загрязнения; 3) об эффективности использования микросателлитной ДНК как маркера радиационно-индуцированных эффектов у грызунов. Работа частично поддержана Программой фундаментальных исследований УрО РАН (проект № 15-2-4-21).