

## АНАЛИЗ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ХРОМОСОМНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ В ПОПУЛЯЦИИ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ

Ракитин С.Б., Чепраков М.И.

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия  
rakitin@ipae.uran.ru

Оценка динамики мутационного процесса в природных популяциях представляет собой сложную и многофакторную задачу. В частности, неясно в какой степени частота мутаций в половых и соматических клетках модифицируется популяционно-демографическими процессами, которые могут сопровождаться существенными изменениями метаболизма и состояния репродуктивной системы (Чернявский и др., 2003).

В настоящей работе анализируются результаты уникальных многолетних наблюдений (1999–2014 гг.) за динамикой частоты хромосомных мутаций в модельной циклической популяции рыжей полевки (*Myodes glareolus*) с территории Среднего Урала (57°15' с.ш., 58°44' в.д.), для которой документирован фоновый уровень антропогенного воздействия (Гилева и др., 2006). В качестве показателя интенсивности мутационного процесса использована частота клеток со структурными хромосомными абберациями (ХА) в костном мозге полевок. Анализ связи частоты клеток с ХА и демографическими показателями (использована обобщенная линейная модель с различным сочетанием предикторов: «пол», «год отлова», «относительная численность», «возраст» и «репродуктивный статус») показал отсутствие половых различий между животными по частоте клеток со структурными нарушениями хромосом ( $G = 6,55 \times 10^{-8}$ ,  $df = 1$ ;  $P = 0,99$ ), а также высокую значимость межгодовых различий по данному цитогенетическому показателю ( $G = 126,32$ ;  $df = 15$ ;  $P < 0,11 \times 10^{-9}$ ). Влияние возраста было проверено только на выборке размножающихся полевок, т.к. участие в репродукции может модифицировать интенсивность мутагенеза (Гилева и др., 2006). Частота клеток с ХА не обнаружила значимой связи с возрастом ( $G = 1,98$ ,  $df = 1$ ,  $P = 0,16$ ). Влияние репродуктивного статуса полевок оценивалось только на сеголетках, т.к. в ряде исследований было показано достоверное влияние возраста на уровень хромосомной нестабильности (Гилева и др., 2006). Оказалось, что весь период исследований частота клеток с ХА у половозрелых животных была достоверно выше ( $G = 4,97$ ,  $df = 1$ ,  $P = 0,026$ ) по сравнению с неразмножающимися сеголетками, причем максимум наблюдался при средних значениях численности. Вклад половозрелых животных (как перезимовавших, так и прибылых), доля которых значительно уменьшается при максимальной плотности грызунов, в изменчивость скоростей мутационного процесса на хромосомном уровне, по всей видимости, связан с интенсификацией процесса размножения в период роста численности и воздействием половых гормонов, кластогенный эффект которых неоднократно был описан в экспериментальных условиях (Liehr, 2000).

Обнаружена достоверная связь уровня ХА клеток с популяционной плотностью ( $G = 21,88$ ,  $df = 2$ ,  $P = 0,00002$ ), а также выявлено несколько периодов роста хромосомной нестабильности, не связанных напрямую с популяционной численностью в 2001–2003, 2006–2007 и 2010–2013 годах. В эти периоды имел место рост геномной нестабильности, и были обнаружены клетки с множественными повреждениями хроматидного типа, являющиеся маркерами персистирующих вирусных инфекций, тогда как в остальные годы исследований такие клетки отсутствовали. Вероятно, что, помимо функционально-физиологического состояния животных на разных фазах популяционного цикла, определенный вклад в динамику мутационного процесса в циклической популяции *M. glareolus* вносит распространение патогенов, в первую очередь вирусов, которые, обладают ярко выраженным мутагенным эффектом (Бужиевская, 1984).

Таким образом, у грызунов наблюдается сложная динамическая связь между уровнем геномной нестабильности и популяционно-демографическими параметрами, при этом наименьшие значения доли клеток с ХА наблюдаются при максимальных значениях популяционной плотности (выше 40 особей/100 ловушко-суток).

Работа выполнена в рамках бюджетной темы «Экологические механизмы устойчивости, изменчивости и адаптивных перестроек популяций и сообществ животных» ИЭРиЖ УрО РАН.