

# ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1996, том 75, вып. 9

УДК 576.316.7 : 599.323.4 + 591.9(470.5)

© 1996 г. Э.А. ГИЛЕВА, М.И. ЧЕПРАКОВ, Д.Ю. НОХРИН

## ПОЛЕВКИ *MICROTUS* ГРУППЫ *ARVALIS* (RODENTIA, CRICETIDAE) НА УРАЛЕ

Полевки *Microtus* группы *arvalis* привлекают внимание зоологов уже более четверти века (Meyer et al., 1967). Особый интерес вызывают хромосомные виды-двойники *Microtus arvalis* Pallas, 1779 (обыкновенная полевка) и *M. rossiaemeridionalis* Ognev, 1924 (восточноевропейская полевка). Ареал последней почти полностью находится в пределах области распространения полевки обыкновенной. Во многих случаях *M. arvalis* и *M. rossiaemeridionalis* живут в тесной близости, но известны довольно обширные территории, где обнаружен лишь один из видов-двойников (например, левобережье низовий Днепра, а также левобережье среднего и нижнего течения Волги). В целом распределение в пространстве обыкновенной и восточноевропейской полевок характеризуется сложной мозаичностью, в которой трудно выявить какие-либо закономерности.

Урал, где обитают оба вида, относится к наименее изученным в этом отношении регионам России. Хотя в настоящее время видовая принадлежность полевок из группы *arvalis* исследована более чем в 350 локалитетах Евразии (Барановский и др., 1994), на Урале такие исследования были проведены лишь в 10 точках (три в Пермской обл., две в Свердловской, четыре в Челябинской и одна в Оренбургской обл.), причем в большинстве случаев эти точки находились по соседству друг с другом (Малыгин, 1983). Между тем восточная граница основного ареала восточноевропейской полевки, по-видимому, проходит именно в районе Уральского хребта или в Зауралье, а эпизодические находки *M. rossiaemeridionalis* в Восточной Сибири связываются (Малыгин, Башенина, 1994) с завозом представителей этого вида человеком.

В настоящем сообщении приводятся результаты изучения кариотипов полевок группы *arvalis* в шести местностях Среднего и Южного Урала. Исследования проводили в 1992–1994 гг. Мы благодарим за помощь в отлове животных и приготовлении хромосомных препаратов С.В. Симака, М.С. Шляпникова, М.В. Чибиряка, Т.Г. Новокшанову и Н.Л. Косареву.

Места отлова, их географические координаты, характер биотопов, а также видовая принадлежность и число кариотипированных полевок приведены в таблице. Обыкновенная полевка во всех изученных локалитетах принадлежала к форме *obscurus* ( $2n = 46$ ,  $NF_A = 68$ ). Ясно, что местообитания обоих видов на Урале достаточно разнообразны, причем восточноевропейская полевка проявляет заметно большую склонность к синантропности: в деревнях Кристалка и Старобогдановка она обитала в основном рядом с домовыми мышами в непосредственной близости от построек (во всяком случае в период отлова – в августе). Более высокая степень синантропности *M. rossiaemeridionalis* по сравнению с *M. arvalis* была отмечена и в центральной России (Карасева и др., 1994).

Как видно из таблицы, на территории дер. Старобогдановка обитают оба вида-

**Характеристика мест отлова и видовой принадлежности полевок**

Район отлова	Географические координаты	Биотоп	Вид, размер выборки
Свердловская обл., окрестности пос. Шала (районный центр)	57°17' с.ш.. 58°45' в.д.	Луг разнотравно-злаковый	<i>M. arvalis</i> , 2 ♂ ♀
Южная окраина Екатеринбурга (Ботанический сад Уральск. отд. РАН)	56°48' с.ш.. 60°40' в.д.	Сырой луг разнотравно-злаковый с присутствием рудеральных видов	<i>M. rossiaemericana</i> , 16 ♂ ♂, 13 ♀ ♀
Челябинская обл., Восточно-уральский заповедник и его окрестности	55°47'-55°50' с.ш.. 60°55'-61°00' в.д.	Посадки сосны 20-летнего возраста: осинник с подлеском из черемухи и шиповника; пустырь на месте деревни с преобладанием крапивы, конопли и пырея	<i>M. arvalis</i> , 16 ♂ ♂, 23 ♀ ♀
Оренбургская обл., Красногвардейский р-н, дер. Кристалка	53°00' с.ш.. 53°28' в.д.	Злаковый луг с присутствием лопуха (центр деревни) и разнотравно-злаковый луг (окраина деревни)	<i>M. rossiaemericana</i> , 6 ♂ ♂, 7 ♀ ♀
Оренбургская обл., Красногвардейский р-н, окраина дер. Страбогдановка	52°45' с.ш.. 53°45' в.д.	Пойменный разнотравно-злаковый луг с присутствием рудеральных видов	<i>M. rossiaemericana</i> , 2 ♂ ♂, <i>M. arvalis</i> , 1 ♂
Оренбургская обл., Кувандыкский р-н, окраина дер. Айтуарка (окрестности Оренбургского заповедника)	51°08' с.ш.. 57°38' в.д.	Дерновинно-злаковая степь, используемая под пастбища	<i>M. arvalis</i> , 7 ♂ ♂, 2 ♀ ♀

двойника. Точки их отлова отстояли друг от друга примерно на 150 м. Возможно, явное преобладание среди отловленных животных восточноевропейской полевки связано именно с ее повышенной синантропностью. С другой стороны, нельзя исключить, что численность обыкновенной полевки на этой территории вообще достаточно низка. В этой связи нужно подчеркнуть, что число районов совместного обитания видов-двойников может быть сильно заниженным, так как, как правило, кариотипированию подвергается лишь четыре – шесть, редко до 10 особей (Малыгин, 1983), и в случае резких различий в численности обыкновенной и восточноевропейской полевок шансы на поимку редкого вида невелики. По всей вероятности, среди исследованных нами выборок лишь две (с юга Екатеринбурга и из Восточноуральского заповедника и его окрестностей) достаточно велики для того, чтобы можно было с высокой вероятностью исключить совместное обитание видов-двойников.

В двух из изученных популяций были обнаружены мутантные особи, что связано, по-видимому, с длительным воздействием ионизирующей радиации. Восточноуральский заповедник находится на территории, загрязненной радиоактивностью в результате ядерной аварии 1957 г. на химкомбинате "Маяк"; в настоящее время загрязнение в местах отлова составляет 200 Ки/км<sup>2</sup> по Sr-90. Кроме того, полевок отлавливали вблизи Опытной научно-исследовательской станции химкомбината "Маяк", находящейся в 6 км от границ заповедника (вне зоны первоначального загрязнения). Сейчас загрязнение по Sr-90 составляет здесь около 0,2 Ки/км<sup>2</sup>. Поскольку физические границы между двумя пунктами отлова отсутствуют, можно с уверенностью считать, что полевки принадлежат к единой популяции, и за 70–80 поколений, сменившихся со времени аварии, мутантные генотипы выносились мигрантами за пределы заповедника.

Именно вне заповедника были пойманы две обыкновенные полевки с мутантными кариотипами. Одна из самок – структурных мутантов имела во всех клетках костного мозга хромосомную конституцию 45, *XO*, а у другой наблюдался гетероморфизм 5-й

пары, которая была представлена субметацентриком и акроцентриком, в то время как у остальных животных эта пара состояла из двух субметацентрических хромосом. Известно, что полиморфизм такого же типа встречается в ряде популяций *M. arvalis* от Испании до Казахстана (Gamperl, 1982; Воронцов и др., 1984; Ковальская, 1994). Однако там частота акроцентрического варианта была достаточно высокой для того, чтобы его можно было обнаружить в традиционно малых выборках. В Закавказье наблюдаются даже особи, гомозиготные по акроцентрику № 5 (Ляпунова, Ахвердян, 1986).

Для определения частоты акроцентрического варианта 5-й хромосомы в исследованной нами популяции мы использовали не только 39 животных, пойманных *in situ*, но и родившихся в виварии потомков некариотипированных полевок из природы. От пяти таких полевок (две пары и один самец) было получено десять детенышей, и все они были гомозиготны по субметацентрическому варианту хромосомы № 5. Можно с достаточной уверенностью полагать, что их родители также не имели в кариотипах акроцентрической формы 5-й хромосомы. Вычисленная на основании объединенных по всем обыкновенным полевкам из Восточноуральского заповедника и его окрестностей данных частота акроцентрического варианта хромосомы № 5 составляет 0,011. Приняв критерий, используемый при изучении белкового полиморфизма, нужно признать весьма вероятным, что в изученной популяции наблюдается не система полиморфизма по 5-й хромосоме, а возникновение ее акроцентрического варианта *de novo* в результате единичной мутации.

По-видимому, 5-я пара хромосом представляет собой "горячую точку" генома полевок группы *arvalis*, поскольку она обнаруживает полиморфизм и у других видов этой группы (Малыгин, 1983). Можно предполагать, что акроцентрический вариант 5-й хромосомы возникал в ходе эволюции *M. arvalis* неоднократно и независимо в разных частях ареала; об этом свидетельствуют географические различия в цитогенетических механизмах его возникновения, связанные с наличием или отсутствием гетерохроматиновой вставки (Малыгин, Саблина, 1994).

Красногвардейский р-н Оренбургской обл. также подвергся мощному мутагенному воздействию в результате взрыва атомной бомбы на Тоцком полигоне в 1954 г. По-видимому, не случайно в дер. Кристалка, находящейся на территории этого района, среди шести кариотипированных самок восточноевропейской полевки две имели мужской набор хромосом, т.е. половые хромосомы *X* и *Y* вместо двух *X*-хромосом. Наличие *Y*-хромосом у этих самок было подтверждено с помощью *C*-окрашивания, которое позволяет однозначно отличить *Y*-хромосому от делетированной *X*-хромосомы. У обеих самок гонады и матка были развиты нормально, но в размножении они, будучи сеголетками, не участвовали (отлов производили в последних числах августа).

Важно подчеркнуть, что хромосомные характеристики *M. rossiaemeridionalis* изучались более чем в 150 популяциях, и ни в одном случае самки с мужским кариотипом не были обнаружены, несмотря на довольно широкую внутри- и межпопуляционную изменчивость кариотипа у этого вида (Малыгин, 1983). В то же время у других представителей *Microtinae*, *Myopus* и *Dicrostonyx*, во всех изученных популяциях были обнаружены многочисленные самки *XY*, появление которых имеет генетическую основу. В экспериментальных скрещиваниях было показано, что эти самки несут в *X*-хромосоме мутацию, которая индуцирует развитие особей с мужским кариотипом по женскому пути (Fredga et al., 1977; Gileva, Chebotar, 1979). Скорее всего, гомологичная мутация возникла и у восточноевропейской полевки в районе Тоцкого полигона в результате длительного воздействия ионизирующей радиации. Наличие сразу двух самок *XY* в небольшой выборке позволяет предполагать, что эта мутация уже получила определенное распространение в популяции.

Представленные в настоящем сообщении данные подтверждают широкое распространение обоих хромосомных видов-двойников на Среднем и Южном Урале вплоть до границы с Казахстаном и свидетельствуют о необходимости дальнейшего подробного

исследования *M. arvalis* s.l. в Уральском регионе. Хотелось бы пожелать, чтобы авторы будущих работ, посвященных типированию полевок группы *arvalis*, приводили географические координаты мест отлова и/или давали подробную привязку к ныне действующему административному делению. При отсутствии такой информации сопоставление данных, полученных разными исследователями, оказывается не всегда возможным.

Работа выполнена в рамках Государственной научно-технической программы России "Биологическое разнообразие", проект 2.2.14.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Барановский П.М., Богомолов П.Л., Карасева Е.В., Демидова Т.Н., 1994. Распространение восточноевропейской и обыкновенной полевок // Синантропия грызунов. Материалы II совещ. (25–28.II 1993, г. Иваново). М., С. 77–87.
- Воронцов Н.Н., Ляпунова Е.А., Белянин А.Н. и др., 1984. Сравнительно-генетические методы диагностики и оценки степени дивергенции видов-двойняков обыкновенных полевок *Microtus arvalis* и *M. eporicus* // Зоол. журн. Т. 63. Вып. 10. С. 1555–1566.
- Карабасева Е.В., Степанова Н.В., Телицына А.Ю. и др., 1994. Экологические различия двух близких видов – обыкновенной и восточноевропейской полевок // Синантропия грызунов. Материалы II совещ. (25–28.II 1993, г. Иваново). М. С. 60–76.
- Ковальская Ю.М., 1994. К вопросу о распространении серых полевок группы *arvalis* (Rodentia. Mammalia) в Казахстане // Зоол. журн. Т. 73. Вып. 3. С. 120–125.
- Ляпунова Е.А., Ахвердян М.Р., 1986. Хромосомный полиморфизм по числу плеч у *Microtus arvalis* в Армении // IV съезд Всес. териол. о-ва. Тезисы докл. М., С. 74–75.
- Малыгин В.М., 1983. Систематика обыкновенных полевок. М.: Наука. С. 1–205.
- Малыгин В.М., Башенина Н.В., 1994. Ареалы обыкновенной и восточноевропейской полевок // Обыкновенные полевки: виды-двойники. М.: Наука. С. 33–42.
- Малыгин В.М., Саблина С.В., 1994. Кариотипы видов-двойников // Там же. С. 7–26.
- Fredga K., Groppe A., Winking H., Frank F., 1977. A hypothesis explaining the exceptional sex ratio in the wood lemming (*Myopus schisticolor*) // Hereditas. V. 85. № 1. P. 101–104.
- Gampert R., 1982. Die Chromosomen von *Microtus arvalis* (Rodentia, Microtinae) // Zeitschr. f. Saugetierkunde. V. 47. № 6. P. 356–363.
- Gileva E.A., Chebotar N.A., 1979. Fertile XO males and females in the varying lemming, *Dicrostonyx torquatus* Pall. (1779) // Heredity. V. 42. № 1. P. 67–77.
- Meyer M.N., Jordan M., Walknowska J., 1967. A karyosystematic study of some *Microtus* species // Folia biol. V. 19. № 3. P. 251–264.

Институт экологии растений  
и животных Уральского отделения  
РАН, Екатеринбург

Поступила в редакцию  
13 апреля 1995 г.

E.A. GILEVA, M.I. CHEPRAKOV, D.YU NOCHRIN

#### VOLES OF THE GROUP *MICROTUS ARVALIS* (RODENTIA, CRICETIDAE) IN THE URALS

Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch  
of Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia

#### S u m m a r y

Karyotypes of two sibling species from group *Microtus arvalis* in 6 sites of the Middle and Southern Urals have been described. *Microtus arvalis* was found in Shala (Sverdlovsk district), at the Eastern Urals Reserve (Chelyabinsk district) and in the vicinity of the Orenburg Reserve. *M. rossiaeemeridionalis* inhabits southern part of Ekaterinburg district and western part of Orenburg district. In 1954–1957 in two radioactively polluted territories mutant specimens were found. In the vicinity of the Eastern Urals Reserve a female 45, XO and a heterozygote for the 5-th pair have been trapped, nearby the Totsky ground two of six trapped *M. rossiaeemeridionalis* females possessed male chromosome constitution XY.