

Морфофункциональные особенности размножения мелких млекопитающих в условиях урбанизированной среды обитания на примере г. Оренбурга

Н.Н. Шевлюк, д.б.н., профессор, **Е.В. Блинова**, к.б.н.,
Д.А. Боков, Оренбургская ГМА; **Н.В. Обухова**, к.б.н.,
Н.А. Сивожелезова, д.с.-х.н., Оренбургский ГАУ;
Л.Л. Дёмина, к.б.н., **М.Ф. Рыскулов**, аспирант,
Оренбургский ГПУ

В условиях урбанизированных территорий сформировались экосистемы, в которых видовые сообщества существенно отличаются от таковых в условиях естественных биоценозов. Выяснение особенностей биологии репродукции позвоночных в антропогенно изменённых экосистемах представляет несомненный интерес с позиций выяснения их адаптационных возможностей в условиях изменяющейся под влиянием хозяйственной деятельности человека среды обитания [1–6]. Мелкие млекопитающие широко используются в качестве модельных объектов в зоологических и экологических исследованиях, направленных на выяснение различных аспектов негативного влияния антропогенных факторов на популяции животных.

Целью настоящего исследования явилось выяснение особенностей репродуктивной активности

млекопитающих в условиях их адаптации к экологическим условиям урбанизированной среды (на примере г. Оренбурга).

Материалы и методы исследования. Объектом исследования служили мелкие млекопитающие, населяющие урбанизированные экосистемы, расположенные на территории г. Оренбурга (полевая мышь *Apodemus agrarius*, малая лесная мышь *Apodemus silvaticus*, обыкновенная полёвка *Microtus arvalis*, рыжая полёвка *Clethrionomys glareolus*, домовая мышь *Mus musculus Linnaeus*). Отлов животных производили на территории частного жилого сектора, в дачных массивах, расположенных в городской черте, на территории хлебоприёмного предприятия, в лесополосах, в парках и скверах.

Животных отлавливали с помощью ловушек Геро, размещённых в ловчие линии по 25–30 шт. на расстоянии 5–7 м друг от друга. В качестве приманки использовали кусочки хлеба, смоченные в растительном масле.

Полученный материал (семенники, яичники, матки, яйцеводы) исследовали с использованием обзорных гистологических, гистохимических и

морфометрических методов. В семенниках измеряли площади, занимаемые извитыми семенными канальцами и интерстициальной тканью, определяли диаметр извитых семенных канальцев, объёмы клеток Лейдига и их ядер. В яичниках определяли площади коркового и мозгового вещества, в корковом веществе подсчитывали количество фолликулов разной степени зрелости, определяли их размеры. В матке самок млекопитающих подсчитывали количество плацентарных пятен. Полученные в ходе морфометрии цифровые данные обрабатывали с помощью общепринятых методов вариационной статистики с использованием программы Microsoft Office Excel 2003.

Результаты исследования и их обсуждение. Современные крупные города представляют собой сложные динамические системы, состоящие из мозаики биотопов, поэтому урбанизированные территории нельзя рассматривать и оценивать как единую экосистему [7, 8, 10].

Результаты исследования показали, что наибольшая плотность населения мелких млекопитающих была выявлена в частном жилом секторе, на территории дачных участков, в лесополосах на окраинах города, а также на территории складских помещений предприятий пищевой промышленности. Низкая численность населения мелких млекопитающих зарегистрирована на территории газонов, городских парков и скверов.

Плотность населения грызунов в дачных массивах и на территории частной жилой застройки была не ниже таковой в естественных экосистемах. Однако видовое разнообразие в городской черте было существенно изменённым, а число отловленных видов — значительно ниже, чем в естественных экосистемах. Большинство отловленных видов относилось к синантропным. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в лесополосах на окраинах города. На территории частной жилой застройки, в дачных массивах и на территории складских помещений доминировала домовая мышь. Кроме

неё отлавливали также обыкновенную и рыжую полёвку, малую лесную мышь, полевую мышь. В единичных случаях в ловушки попадали детёныши серой крысы. В лесополосах на окраинах города среди отловленных видов преобладали малая лесная мышь и рыжая полёвка.

Сезонная динамика репродуктивной активности мелких млекопитающих в условиях крупного города в основном соответствовала таковой для этих же видов в естественных экосистемах [3, 4, 9]. Интенсификация репродуктивной активности приходилась на тёплый период года с пиком в мае — июне. А на территории частной жилой застройки, в дачных массивах, складских помещениях размножение мелких млекопитающих отмечалось в течение не только весенне-летнего сезона, но также и в холодный период года (хотя и на сниженном уровне). Сравнительный анализ массы животных, которые по морфологической структуре семенников и яичников могли принимать участие в репродукции, показал, что в условиях города в размножении могут принимать участие животные с более низкой массой. Это косвенно указывает на то, что на урбанизированных территориях в размножении начинают участвовать особи более раннего возраста.

Анализ препаратов семенников и яичников животных, обитающих в городской черте, показал, что по состоянию репродуктивных органов доля животных, которые могли принимать участие в размножении на территории Оренбурга, существенно повышена по сравнению с животными из естественных экосистем (табл.).

В работах, посвящённых исследованию состояния популяций позвоночных на различных импактных территориях, показано, что повышение интенсивности репродукции является одним из ответов популяций животных на повышенную гибель особей (пре- и постнатальную), отмечающуюся при действии различных негативных факторов [1–6].

Сравнительная характеристика семенников половозрелых млекопитающих урбанизированных территорий г. Оренбурга и естественных экосистем

Исследованные виды	Место отлова животных	Время отлова животных, мес.	Количество животных, n	Процент канальцев с деструкцией сперматогенного эпителия (M $\pm$ m)	Диаметр извитых семенных канальцев, мкм (M $\pm$ m)
Домовая мышь	естественные биоценозы	июнь	8	2,05 $\pm$ 0,32	186,2 $\pm$ 3,1
	жилые дома и прилегающие территории частного сектора	июнь	89	3,08 $\pm$ 0,52	182,0 $\pm$ 3,0
Обыкновенная полёвка	естественные биоценозы	июнь	31	3,10 $\pm$ 0,30	161,0 $\pm$ 4,5
	жилые дома и прилегающие территории частного сектора	июнь	26	4,20 $\pm$ 0,4*	155,0 $\pm$ 3,4
Полевая мышь	естественные биоценозы	июнь	38	3,16 $\pm$ 0,42	69,8 $\pm$ 4,9
	жилые дома и прилегающие территории частного сектора	июнь	18	4,81 $\pm$ 0,30	166,3 $\pm$ 3,0

Примечание: * различия по сравнению с контролем (экологически благополучные регионы) значимы при P<0,05

В семенниках исследованных млекопитающих выявлено наличие деструктивных изменений как в извитых семенных канальцах, так и в интерстиции органа. Степень выраженности морфофункциональных нарушений была выше в сперматогенном эпителии по сравнению с популяцией интерстициальных эндокриноцитов (клеток Лейдига). В семенниках животных из городских территорий отмечали незначительное уменьшение диаметра извитых семенных канальцев (в пределах 3–10%). Если в семенниках животных из экологически благополучных экосистем доля канальцев с деструкцией сперматогенного эпителия колебалась в пределах 2–3%, то на городских территориях число таких канальцев увеличивалось до 5–10%. Наиболее характерными повреждениями сперматогенного эпителия были: 1) пикноз ядер сперматогенных клеток; 2) наличие гигантских одно- или многоядерных клеток в сперматогенном эпителии; 3) отслоение сперматогенного эпителия от базальной мембраны. Вышеописанные изменения были менее выраженными у животных из дачных массивов и с территории частной жилой застройки.

В яичниках животных городских биотопов отмечается выраженный гетероморфизм. У самок, обитающих на территории частных жилых застроек и дачных массивов, структура яичников принципиально не отличалась от таковой у контрольных животных (животных, обитающих в экологически благополучных экосистемах). Однако у ряда исследованных видов (кроме домового мыши) в яичниках отмечалось сниженное число фолликулов (по сравнению с экологически благополучными экосистемами). Подобные факты свидетельствуют о том, что в условиях крупного города в яичниках самок происходит более быстрое истощение резерва фолликулов. Следует также отметить, что наибольшее число фолликулов с элементами деструкции обнаружено у грызунов, отловленных на газонах, в парках и скверах.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют, что на городских территориях репродуктивная активность млекопитающих протекает с различной степенью успешности. Исходя из морфофункциональной характеристики органов репродуктивной системы исследованных видов, можно сделать заключение о том, что более благоприятные условия для репродукции млекопитающих имеются в районах частной жилой застройки, дачных массивов и лесополос на городских окраинах. Структурные особенности гонад единичных особей, отловленных в парках и скверах, указывают на угнетение репродуктивной активности.

Литература

1. Никитин А.И. Вредные факторы среды и репродуктивная система человека (ответственность перед будущими поколениями). СПб.: ЭЛБИ-СПб., 2005. 216 с.
2. Шевлюк Н.Н., Блинова Е.В., Боков Д.А. и др. Морфофункциональная характеристика органов размножения грызунов из популяций, находящихся в зоне влияния завода, перерабатывающего газ с повышенным содержанием соединений серы // Морфология. 2008. Т. 134. № 5. С. 43–47.
3. Щипанов Н.А. Некоторые аспекты популяционной устойчивости мелких млекопитающих // Успехи современной биологии. 2000. Т. 120. № 1. С. 73–87.
4. Клауснитцер Б. Экология городской фауны. М.: Мир, 1990. 248 с.
5. Тихонова Г.Н., Тихонов И.А., Богомолов П.Л. и др. Распределение мелких млекопитающих и типизация незастроенных территорий г. Москвы // Успехи современной биологии. 1997. Т. 117. Вып. 2. С. 218–239.
6. Шевлюк Н.Н. Морфофункциональная характеристика интерстициальных эндокриноцитов семенников суслика рыжеватого в условиях сезонного изменения репродуктивной активности // Морфология. 1998. Т. 114. № 4. С. 88–93.
7. Лукьянова Л.Е., Лукьянов О.А. Реакция сообществ и популяций мелких млекопитающих на техногенные воздействия. II. Популяции (рыжая полёвка как модель) // Успехи современной биологии. 1998. Т. 118. Вып. 6. С. 693–706.
8. Шевлюк Н.Н., Стадников А.А. Клетки Лейдига семенников позвоночных (онтогенез, ультраструктура, цитофизиология, факторы и механизмы регуляции). Оренбург: Издательство ОрГМА, 2010. 484 с.
9. Шилова С.А., Шатуновский М.И. Эколого-физиологические критерии состояния популяций животных при действии повреждающих факторов // Экология. 2005. № 1. С. 32–38.
10. Baker P., Ansell R., Dodds P., Webber C., Harris S. Factor affecting the distribution of small mammals in an urban area // Mammal. Rev., 2003. vol. 33. № 1. p. 95–100.