

АНАЛИЗ ДЕСТРУКТИВНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В СЕМЕННИКАХ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ ЧИСЛЕННОСТИ

© 2004 г. В. П. Мамина, О. А. Жигальский

Представлено академиком В.Н. Большаковым 18.07.2003 г.

Поступило 31.07.2003 г.

Численность популяции определяется процес-сами рождаемости, смертности и миграционной активностью животных, при этом динамика ее демографических показателей во многом определяет-ся плотностью населения. С увеличением плотнос-ти у животных в популяции возникают явления фи-зиологического стресса, которые сопровождаются угнетением репродуктивной способности зверь-ков, торможением их полового созревания и уве-личением смертности, особенно молодых зверьков [1]. Причины, которые приводят к увеличению сро-ка полового созревания, неэффективному спарива-нию и другим процессам, возникающим при увели-чении плотности популяции, изучены недостаточно. Механизм снижения репродуктивной активности зверьков при разных уровнях численности до сих пор остается невыявленным, поэтому возникает не-обходи-мость в исследовании морфофункционального состояния семенников отдельных особей с по-следующей оценкой репродуктивного потенциала популяции.

Торможение полового созревания может быть вызвано задержкой или нарушением процесса сперматогенеза либо тем и другим одновременно. Одна из причин нарушения процесса сперматогенеза – деструктивные изменения, механизм проявления которых до сих пор остается невыясненным. В литературе имеются лишь отдельные данные, ка-сающиеся вопросов деструктивных изменений в ткани семенников у млекопитающих с сезонным сперматогенезом [2, 3], и практически отсутствуют исследования о связи этих процессов с уровнем численности. В работе проведен анализ взаимо-связи между наличием деструктивных изменений в клетках генеративного и эндокринного отделов семенника и уровнем численности популяции.

В работе исследовались половозрелые самцы лесных полевок, отловленные на Среднем Урале

(Свердловская область, Ревдинский район, в пе-риод апрель–сентябрь 1990–1995 гг.) [4] в годы, различающиеся уровнем относительной числен-ности (на 100 лов/сут): 1) 1990 г. – низкая, 2,45; 2) 1991 г. – рост, 4,34; 3) 1992 г. – высокая, 9,31. Се-менники животных, отловленных живоловками, фиксировали в 10%-ном формалине и парафиновые срезы семенника толщиной 5–7 мкм окраши-вали гематоксилином – эозином [5]. Всего про-анализировано 120 препаратов от 83 зверьков. Статистическая значимость по парных различий влияния численности на типы деструктивных изме-нений проведена посредством χ^2 в таблицах 2 × 2. Различия принимались статистически достовер-ными при $p < 0.05$.

При гистологическом анализе срезов семенни-ка у перезимовавших и половозрелых сеголеток нами были выявлены сходные деструктивные из-менения – дегенерация половых клеток и клеток эндокринного отдела семенника (табл. 1, рис. 1), ча-стота встречаемости животных с этими изменениями зависела от численности популяции (рис. 2).

Следует отметить, что при всех уровнях численности популяции в большинстве семенных ка-нальцев происходит нормальный сперматогенез, разница лишь в степени дегенеративных процес-сов в сперматогенном эпителии. При высокой численности популяции почти 70% зверьков со-держат семенные канальцы с диффузным аспер-матогенезом и атрофические канальцы (рис. 2). Кроме того, у 90% животных торможение репро-дуктивной способности самцов происходит за счет снижения андрогенов (тестостерона) и выра-женных дегенеративных изменений в спермато-генном эпителии, которые обусловлены значи-тельной гибелью клеток Сертоли, что свидетель-ствует о завершении процесса сперматогенеза. При росте популяции у 40% зверьков отмечается кариолизис клеток Лейдига, который приводит к снижению их андрогенной функции и задержке развития сперматогенных клеток (рис. 2). При низкой численности снижение андрогенной функ-ции клеток Лейдига и гибель (кариолизис) спер-

Институт экологии растений и животных
Уральского отделения Российской Академии наук,
Екатеринбург

Таблица 1. Типы деструктивных изменений в семенниках

Семенник	Деструктивные изменения	Тип изменений
Интерстициальная ткань (клетки Лейдига)	Оксифильность цитоплазмы	I
	Кариолизис	II
Стенка семенных канальцев	Разрушение собственной оболочки стенки и клеток Сертоли	III
	Кариопикноз	IV
Сперматогенный эпителий	Кариолизис	V
	Диффузный асперматогенез	V
	Атрофический каналец	VII

матогенных клеток встречаются у 30–20% зверьков соответственно.

Таким образом, высокая численность популяции приводит к снижению ее репродуктивного потенциала, так как для большинства животных характерна пониженная fertильность. Перспектива у такой популяции – прекращение процесса размножения в то время, когда численность достигнет высокого уровня. При росте численности репродуктивный потенциал популяции выше, чем при высокой численности, и перспектива у такой популяции – подъем численности. При низ-

кой численности число животных с изменениями в генеративном и эндокринном отделах семенника незначительно (30%). Наличие этих изменений при отсутствии внутрипопуляционного прессинга может быть обусловлено их появлением в семенных канальцах эмбрионального типа уже у ювенильных зверьков, родившихся в год высокой численности, так как годы с низкой численностью, как правило, следуют за годами высокой [6]. Механизмы деструктивных изменений в ткани семенников пока остаются невыясненными, хотя высказываются предположения об относительно ве-

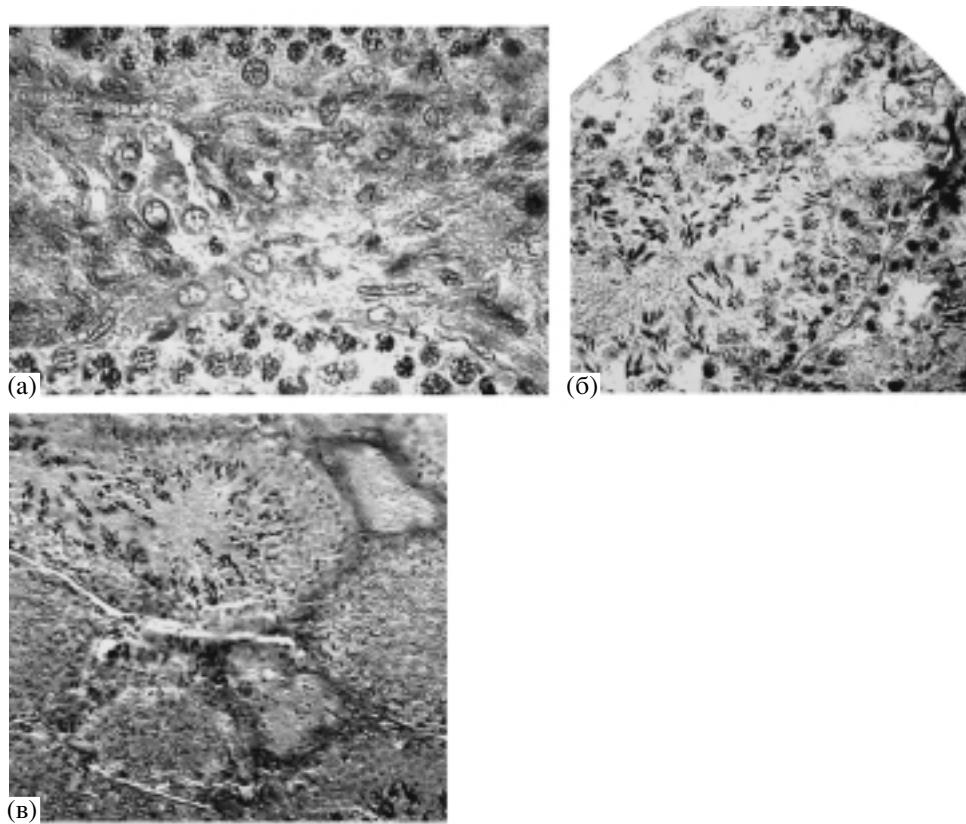


Рис. 1. Семенники половозрелых животных с различными типами деструктивных изменений. а – II и III типы, 1200×; б – IV и V типы, 1200×; в – VI и VII типы, 300×.

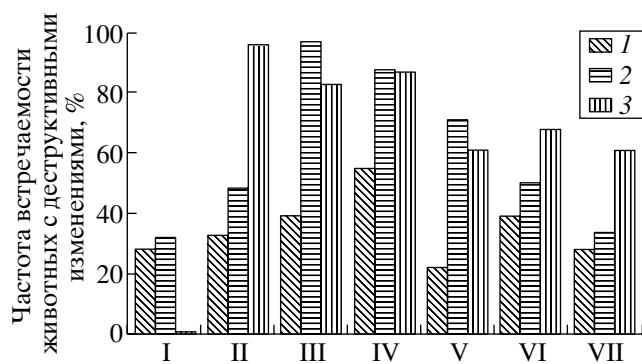


Рис. 2. Частота встречаемости деструктивных изменений в семенниках рыжей полевки в зависимости от уровня численности популяции. 1 – низкая численность, 2 – рост, 3 – высокая численность. Достоверные отличия между уровнями численности. I. 1–3; 2–3. II. 1–3; 2–3. III. 1–3; 1–2; 2–3. IV. 1–2; 1–3. V. 1–2; 1–3. VI. 1–3. VII. 1–3; 2–3.

дущей роли в них аутоиммунного процесса [7, 8]. Подобные деструктивные процессы, которые мы отмечали в наших исследованиях, наблюдались при экспериментальном аутоиммунном орхите [9].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жигальский О.А., Бернштейн А.Д. // ДАН. 1986. Т. 291. № 1. С. 250–252.
2. Райцина С.С. Сперматогенез и структурные основы его регуляции. М.: Наука, 1985. 206 с.
3. Бурнашева С.А., Габаева Н.С., Данилова Л.В. и др. Современные проблемы сперматогенеза. М.: Наука, 1982. 259 с.
4. Мамина В.П., Суркова Т.Ю., Бузель В.С. // Вестн. Днепропетр. ун-та. Биология и экология. 1993. В. 1. С. 147–148.
5. Ромейс Б. Микроскопическая техника. М.: Изд-во иностр. лит., 1953. 717 с.
6. Жигальский О.А., Хворенков А.В., Бернштейн А.Д. Многолетняя динамика численности птиц и млекопитающих в связи с глобальными изменениями климата. Казань, 2002. С. 30–38.
7. Райцина С.С., Гладкова Н.С., Подрабинек Т.Р., Прасолов А.Н. // Журн. общ. биологии. 1980. Т. 41. С. 138–149.
8. Райцина С.С. // ДАН. 1965. Т. 164. С. 225–229.
9. Райцина С.С., Давыдова А.И. // Арх. патологии. 1973. № 11. С. 21–26.