

## СТЕРТОСТЬ ЗУБОВ КАК КРИТЕРИЙ ВОЗРАСТА МАЛОЙ ЛЕСНОЙ МЫШИ ПРИ АНАЛИЗЕ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ

Анализируется процесс стирания коренных зубов малой лесной мыши в онтогенезе. Дифференцируются классы стертости; выясняется их соответствие календарному возрасту животных (на основе сопоставления с эталонными экземплярами). Оценивается сезонная и физиологическая изменчивость этого возрастного маркера. Обсуждаются возможности использования в исследованиях структуры популяций.

Ключевые слова: малая лесная мышь, стертость зубов, абсолютный и относительный возраст, популяционная структура.

В экологических работах, где требуется изучение демографических параметров популяций животных, перед исследователями встает задача адекватной оценки возраста индивидов. Цель данной работы – анализ классического для многих млекопитающих возрастного маркера: абразивного износа жевательной поверхности коренных зубов в онтогенезе (на примере животных-эфемеров, в частности, *Apodemus (Sylvaemus) uralensis* Pall. – малой лесной мыши), – и возможности его применения для изучения экологической структуры популяций.

При кажущейся простоте использования этого признака, многие исследователи отмечали случаи несоответствия степени стертости зубов абсолютному возрасту у разных видов животных [1, 2, 3]. Для малой лесной мыши детального описания в литературе возрастных одонтологических изменений нами не обнаружено. Кроме того, модернизация таксономической системы р. *Apodemus* и пересмотр ареалов классических видов этой группы [4, 5, 6] привели к затруднениям сравнительного использования ранее опубликованных материалов по скорости возрастных изменений зубов.

Проведены многолетние сезонные стационарные исследования возрастной структуры двух популяций лесной мыши в разных районах Южного Урала (Оренбургская и Челябинская области). Поскольку в настоящее время обитающая на Урале лесная мышь относится к *A. (S.) uralensis* [7, 8, 9], мы считаем эти «точки» поселениями малой лесной мыши. В опыте у каждого грызуна (при вскрытии) регистрировали комплекс морфологических и физиологических признаков. Параллельно проводили контрольное массовое индивидуальное мечение с повторными животоотловами и избирательным изъятием животных с целью создания банка

эталонных экземпляров с точно известными сроками рождения.

Для определения абсолютного и относительного возраста, а в дальнейшем и изучения возрастной структуры популяции, анализировали степень стертости коренных зубов (сопоставляя данные опыта и контроля), а также использовали в качестве вспомогательных и другие показатели, имеющие значение для возрастной диагностики. При кодировании элементов зубной коронки использовали систему Н.Н. Воронцова [10].

Степень стачивания бугорков зубных коронок у мышшей, в процессе естественного выполнения зубами их функции, давно используется для оценки возраста. Острые бугорки, покрытые эмалью у молодых зверьков, постепенно притупляются. С прогрессирующим исчезновением эмали происходит ее замена сначала небольшими, а затем увеличивающимися и сливающимися в сплошные поля обнажениями дентина; жевательная поверхность постепенно нивелируется, коронка становится ниже и, наконец, может стираться полностью вплоть до оснований зубных корней [11]. Для «лесной мыши» схема этого процесса впервые была дана В.Г. Гейтнером в 1940г. Краткие и приближительные описания стирания моляров с течением времени становились более подробными и конкретными. Однако до сих пор дифференцирование отдельных стадий стирания моляров у малой лесной мыши не нашло еще достаточной характеристики в литературе и основывалось часто на виварном и погадочном материале или на сборных музейных коллекциях.

Проводившееся нами в течение ряда лет изучение онтогенетических изменений зубной системы малой лесной мыши дало возможность проследить общие закономерности процесса

стирания коренных зубов у этого вида, описать отдельные стадии и использовать этот показатель в качестве одного из возрастных (оценив его надежность с помощью датированного материала). Кроме того, параллельно отмечали возрастные изменения черепа, сезонную динамику в изменении краниологических, и особенно одонтологических, показателей, половой диморфизм в стирании зубов и морфотипические варианты изменчивости моляров.

Коренные зубы малой лесной мыши бунodontного типа: в верхней челюсти они сохраняют первичное трехрядно-бугорчатое строение в основном с нормально развитыми бугорками, а в нижней челюсти коронки в основном двухрядно-бугорчатые с дополнительным рядом разрозненных мелких бугорков на буккальной стороне  $M_1$  и  $M_2$  (реже  $M_3$ ). Поэтому верхние зубы представляются нам более удобными для анализа. Подробно рассматривая  $M^2$ , при необходимости привлекали к анализу  $M^1$  и  $M^3$ , поскольку  $M^2$  обладает менее выраженной изменчивостью по сравнению с  $M^3$  и появляется раньше него, а  $M^1$  имеет плохо выраженные признаки стирания на ранних стадиях, когда у  $M^2$  уже заметны изменения, поддающиеся визуальной оценке и описанию. Кроме того  $M^2$  используется у мышей для видовой диагностики.

Дифференцируемые нами 19 фаз интенсивности стирания коренных зубов малой лесной мыши, объединены в 9 возрастных классов. Классы – морфологически четко выраженные этапы процесса стирания верхнечелюстных моляров, преимущественно  $M^2$ . Фазы, выделяемые внутри классов, характеризуют степень стертости  $M^1$  и  $M^3$  (реже отражают незначительное увеличение таковой  $M^2$ ). В пределах конкретных классов также отмечены варианты, связанные с морфотипической изменчивостью зубов. Последняя выражается в увеличении или уменьшении числа бугорков, степени их развития или редукции, взаимном расположении, образовании эмалевых выступов. В редких случаях имеют значение особенности контакта при окклюзии, а также индивидуальная специфика жевательных движений.

Объемы статьи позволяют привести лишь краткое описание классов стертости зубов и их соответствие абсолютному возрасту животных. У самых молодых зверьков 1 класса, начинающих попадаться в ловушки в возрасте 20 дней,

зубной ряд неполный ( $M^3$  отсутствует), признаков стирания  $M^1$  и  $M^2$  не наблюдается. Затем, у мышей 2 класса  $M^3$  окончательно прорезывается и уравнивается по высоте с  $M^1$ - $M^2$  примерно к двухмесячному возрасту начинают обнаруживаются первые признаки стирания  $M^3$ . В возрасте до трех месяцев (3 класс) бугорки на  $M^2$  незначительно стертые, вследствие чего центральное поле дентина образовано: тремя мезоконнами и экзометаконном.  $M^3$  к этому времени может иметь заметную степень стертости. Для мышей 4 класса характерна значительная степень стертости зубов, сохраняющих еще бугорчатое строение (вершины бугорков тупые).  $M^2$  наряду с центральным дентиновым полем имеет еще одно поле стирания, образованное мезометаконном и эндометаконном; имеется узкая продольная перемычка, соединяющая оба поля наподобие узкого полукольца (при этом дентин эндомезоконна и эндометаконна не соприкасается). Общая площадь обнажения дентина составляет 30-50% жевательной поверхности  $M^2$ .  $M^3$  сохраняет с лингвальной стороны эмалевые перегородки и фоссетусы. Разброс в возрасте составляет от 3-х до 8-ми месяцев (поэтому для определения возраста имеет первостепенное значение сезон поимки). Отнесение животного к 5 классу предполагает наличие высокой степени износа зубов: бугорки практически нивелированы. Центральное поле дентина  $M^2$  в виде широкого полукольца (эндомезокон и эндометакон разделены эмалью). Протоконы значительно стертые, но изолированы. Общая площадь обнажения дентина  $M^2$  составляет 60%.  $M^3$  сохраняет эмалевые перегородки, реже только краевую эмаль. Возраст может составлять 8-11 месяцев. Для животных 6-9 классов, имеющих возраст более года, характерна очень высокая стертость зубных коронок. 6 класс – бугорки полностью нивелированы. Дентиновое поле  $M^2$ , сформированного мезо- и метаконнами, образует широкое замкнутое кольцо. Протоконы стертые, но отделены эмалевыми перегородками (реже изолированы). Общая площадь стирания составляет 70% жевательной поверхности  $M^2$ .  $M^3$  сохраняет, как правило, только краевую эмаль. Мыши 7 класса обладают практически стертymi зубами с низкими коронками. На  $M^2$  от одного до трех островков эмали, зуб неровный по периферии (краевая эмаль сохраняется). Площадь дентина на жевательной по-

верх  
лесн  
прир  
в оп  
но, 9  
тые э  
поле  
на М  
стью  
ют на  
тиже  
до ос  
жет с  
го ря  
Р  
ченн  
ности  
тости  
кам х  
пред  
зоват  
раств  
ни аб  
сти зу  
но не  
личн  
зимол  
еся са  
пень  
ющие  
тегор  
нераз  
отлич

Список

1. Adan
- And
2. Hiki
- кайс
3. Оку
- ског
4. Меж
- зоол
5. Сис
- Зоол
6. Меж
- Вест
7. Богд
- ареа
8. Колч
- 2006
9. Kart
- Inter
10. Вор
- Н. Л
11. Вар
- Кры

верхности  $M^2$  – 80-90%. Самая старая малая лесная мышь среди эталонных, прожившая в природе 14 мес., была отнесена к 7-му классу, но в опыте попадались экземпляры 8-го и, единично, 9-го классов. У 8 класса почти совсем стертые зубы:  $M^2$  и  $M^3$  имеют сплошное дентиновое поле стертости с сохранением краевой эмали, на  $M^3$  – остатки эмалевых петель (реже полностью стерт), т. е. все верхнекоренные зубы имеют на 100% дентиновую поверхность. При достижении 9 класса коронки моляров стираются до основания: краевая эмаль местами еще может сохраняться, наблюдаются разрывы зубного ряда, обнажение корней и выпадение зубов.

В целом анализ эталонных черепов помеченных мышей свидетельствует о приуроченности дифференцированных нами стадий стертости зубов («классов») к определенным срокам жизни. Это подтверждает объективность предпринятого разделения и позволяет использовать применительно к классам термин «возрастные». Однако четкого соответствия степени абразивного износа жевательной поверхности зубов абсолютному возрасту зверьков обычно не наблюдается. Отмечаются сезонные отличия в скорости возрастных изменений как у зимовавших, так и у сеголеток. Размножающиеся самки-сеголетки часто имеют большую степень стертости зубов, чем самцы и неразмножающиеся самки в пределах одной возрастной категории. Вне периода размножения осенью и у неразмножающихся мышей в летний период отличий между самками и самцами в интенсив-

ности снашивания зубных коронок не обнаруживается. Очевидна связь с физиологическими особенностями, в первую очередь, энергетическими потребностями при репродукции [12, 13]. Кроме того, различия в абразии моляров могут зависеть от характера пищи в разных условиях [14, 15, 3]. Не стоит сбрасывать со счетов и морфотипическую изменчивость зубов, которая может затруднять оценку степени износа коронок (что актуально для популяций с разной модальностью морфотипов). Скорость стачивания зубов у разных видов мышей может отличаться и в связи с их общими размерами (т. е. энергетическими затратами на основной обмен) [3, 16]. Этими обстоятельствами можно объяснить отмечаемые разными авторами несоответствия возрастных одонтологических изменений календарному возрасту животных: абсолютно и относительного возраста животных.

В связи с указанными обстоятельствами использование степени стертости зубов как возрастного критерия имеет некоторые ограничения. Однако, учитывая демографические процессы в популяции и сезонные аспекты можно значительно повысить точность определения возраста грызунов по этому признаку. А использование этого возрастного маркера в комплексе с другими показателями (вес тела, окраска меха, репродуктивный статус, состояние тимуса, вес глазного хрусталика и пр.) позволяет более корректно анализировать структурно-функциональные процессы в динамике их популяций [17, 18, 14, 19, 20].

#### Список использованной литературы:

1. Adamczewska-Andrzejewska K. A. Growth, variations and age criteria in *Apodemus agrarius* (Pallas, 1771) / K. A. Adamczewska-Andrzejewska // Acta theriol. 1973. Vol.18, №19. P. 353-394.
2. Hikida T. Определение возраста японской лесной мыши *Apodemus speciosus* / T. Hikida, O. Murakami // Нихон сэй-тайгаку кайси, Jap. J. Ecol. 1980. Vol.30, №2. P. 109-116.
3. Окулова Н. М. Сравнительная характеристика экологии мышей рода *Apodemus* (Rodentia, Muridae) Днепровско-Орельского заповедника / Н. М. Окулова, Н. В. Антонец // Поволж. экол. журн. 2002. №2. С. 108-128.
4. Межжерин С. В. Новый вид мышей рода *Apodemus* (Rodentia, Muridae) / С. В. Межжерин, И. В. Загороднюк // Вестн. зоологии. 1989. №4. С. 55-59.
5. Систематика лесных мышей подрода *Sylvaemus* Кавказа (Mammalia, Rodentia, *Apodemus*) / Н. Н. Воронцов [и др.] // Зоол. журн. 1992. Т. 71, вып.3. С. 119-131.
6. Межжерин С. В. Ревизия мышей рода *Apodemus* Каур, 1829 (Rodentia, Muridae) Северной Евразии / С. В. Межжерин // Вестн. зоологии. 1997. №4. С. 29-41.
7. Богданов А. С. Хромосомная дифференциация популяций малой лесной мыши, *Sylvaemus uralensis*, в восточной части ареала вида / А. С. Богданов // Зоол. журн. 2001. Т. 80, №3. С. 331-342.
8. Колчева Н. Е. Заметки по морфологии и систематике лесной мыши, обитающей на Урале // Н. Е. Колчева // Вестн. ОГУ. 2006. №4(54). С. 67-69.
9. Kartavtseva I. V. Chromosomal Definition of the Wood mice *Sylvaemus* from Middle Ural / I. V. Kartavtseva, N. E. Kolcheva // International Conference «Rodens et Spatium». – Myshkin, 2008. – P. 195.
10. Воронцов Н. Н. Низшие хомякообразные (Cricetidae) мировой фауны. Фауна СССР. Млекопитающие / Воронцов Н. Н. Л., 1982. 451с.
11. Варшавский С. Н. Основные принципы определения возраста мышевидных грызунов / С. Н. Варшавский, К. Т. Крылова // Фауна и экология грызунов. 1948. Вып. 3. С. 179-190.

12. Чередование поколений и продолжительность жизни грызунов / С. С. Шварц [и др.] // Журн. общ. биол. 1964. Т. 25, №6. С. 417-433.
13. Оленев Г. В. Альтернативные типы онтогенеза цикломорфных грызунов и их роль в популяционной динамике (экологический анализ) / Г. В. Оленев // Экология. 2002. №5. С. 341 – 350.
14. Andrzejewski R. Effects of different kinds of feed on wear of the teeth in individuals of a field mouse population / R. Andrzejewski, A. Liro // Acta theriol. 1977. Vol. 22, №20-29. P. 393-395.
15. Gurnell J. Determining the age of wood mice (*Apodemus sylvaticus*) / J. Gurnell, C. I. Knee // Folia zool. 1984. Vol. 33, №4. P.339-348.
16. Карасева Е. В. Особенности размножения, смертности и динамики возрастного состава в популяции полевых мышей (*Apodemus agrarius* Pall.) Терско-Кумской низменности / Бюлл.МОИП.Отд.биол.2008. Т.113,вып.4.С.3-10.
17. Оленев В. Г. Сезонные изменения некоторых морфофизиологических признаков грызунов в связи с динамикой возрастной структуры популяций / Дисс. ... канд. биол. наук. Свердловск, 1964. 100 с.
18. Age determination in two species of Apodemus / Fujimaki Y. [et all.] // Jap. J. Ecol. 1976. №26. P. 19-23.
19. Estimating ages of corn mice (*Calomys musculinus*) / N. B. Carreno [et all.] // J. Mammal. 1990. Vol.71, №3. P. 468-470.
20. Колчева Н. Е. Динамика экологической структуры популяций лесной мыши на Южном Урале / Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Екатеринбург, 1992. 25с.

Работа выполнена при частичной поддержке Президиума РАН (программа «Биологическое разнообразие») и Программы Президиума УрО РАН по интеграционным и междисциплинарным проектам УрО, СО и ДВО РАН

# ВЕСТНИК



ОРЕНБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Журнал издается с 1999 г. \* спецвыпуск \* октябрь \* 2009 г.

Учредитель – Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» (ГОУ ОГУ)

Свидетельство о регистрации ПИ №77–9161 выдано 31 мая 2001 г. Министерством Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Журнал включен в перечень периодических научных и научно-технических изданий ВАК МО РФ, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

Журнал «ВЕСТНИК ОГУ» включен в Реферативный журнал и базы данных ВИНИТИ. Сведения о журнале публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals Directory».

## Материалы

### IV Всероссийской научно-практической конференции «ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ЮЖНОГО УРАЛА»

#### Часть I

#### «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ РАЗНООБРАЗИЯ ФЛОРЫ, ФАУНЫ И ПОЧВ ЛЕСОСТЕПНОЙ И СТЕПНОЙ ЗОН УРАЛА»

Главный редактор:

доктор экономических наук, профессор **Ковалевский В.П.**

Ответственный редактор выпуска:

доктор биологических наук, профессор **Русанов А.М.**

Редакционная коллегия выпуска:

**Барышева Е.С.** доктор мед. наук, доц.  
**Дерябин Д.Г.** доктор мед. наук, проф.  
**Завалева С.М.** доктор биол. наук, проф.  
**Лебедев С.В.** доктор биол. наук  
**Летута С.Н.** доктор физ.-мат. наук, проф.

**Мирошников С.А.** доктор биол. наук, проф.  
**Нотова С.В.** доктор мед. наук, проф.  
**Русанов А.М.** доктор биол. наук, проф.  
**Рябинина З.Н.** доктор биол. наук, проф.  
**Сафонов М.А.** доктор биол. наук, доц.

Ответственный секретарь: **Зинюхин Г.Б.**

Технический редактор: **Гетманова Н.В.**

Корректор: **Смирнова О.В.**

Дизайн: **Георгий Борисов**

Подписано в печать 25.09.2009 г. Тираж 1200 экз. Цена свободная.  
Формат 60x84/8. Условных печатных листов 20,0.

Подписной индекс 14861 в каталоге агентства «РОСПЕЧАТЬ»

Редакция, издатель, типография – ГОУ ОГУ.

Адрес: 460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, к. 2335. E-mail: vestnik@mail.osu.ru

На обложке: Павел Леонидович **ГОРЧАКОВСКИЙ (1920–2008)**, академик РАН, заслуженный деятель науки РСФСР, д-р биологических наук, профессор. Крупный специалист в области ботаники, экологии растений и охраны природы. С 1959 по 1987 гг. возглавлял организованную им лабораторию экологии растений; с 1987 г. являлся главным научным сотрудником Института экологии растений и животных Уральского отделения РАН. Автор более 300 научных работ, включая 12 монографий, которые получили всеобщее признание и высокую оценку в России и за рубежом. В трудах сформулированы оригинальные подходы к познанию закономерностей формирования, динамики и географии растительного покрова. Работы по уральским эндемикам и реликтам, флоре и растительности высокогорий признаны классическими. Геоботанические карты Урала, составленные под его руководством, широко используются в научной деятельности и в учебном процессе, в практическом землепользовании. Член редколлегий журналов «Экология» и «Ботанического журнала». Лауреат премии РАН им. В.Н. Сукачева.