

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIV, ВЫП. 4

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ☆ 1955

БИОЛОГИЯ ЗЕМЛЕРОЕК ЛЕСОСТЕПНОГО ЗАУРАЛЬЯ

С. С. ШВАРЦ

Институт биологии Уральского филиала АН СССР

Случаи спонтанных заболеваний зверьков из семейства Soricidae туляремией уже давно отмечались как в медицинской, так и в зоологической литературе (Дунаева, Олсуфьев, Цветкова, 1949). Есть основания полагать, что землеройки принимают участие и в развитии других эпизоотий (Варфоломеева, 1949; Олсуфьев и Емельянова, 1951; Олсуфьев и Дунаева, 1949).

Для того чтобы правильно оценить значение того или иного восприимчивого к заболеванию вида в распространении эпизоотии, необходимо точное знание его биологии. Землеройки являются одной из наименее изученных групп: для ряда районов Союза, в том числе и для Зауралья, сведения по биологии этих животных в сущности полностью отсутствуют. Даже важнейший вопрос — о динамике размножения — изучен далеко недостаточно, а имеющиеся данные относятся главным образом к западным районам Союза ССР. Совершенно не освещены вопросы о миграции землероек, расселении молодых, возрастном составе популяций и многие другие. Слабо разработана и систематика этой группы (Бобринский, Кузнецов и Кузякин, 1944).

Есть основания полагать, что в районах, где наблюдается высокая численность бурозубок (в том числе и в Зауралье), их эпидемиологическое значение окажется более серьезным, чем считается в настоящее время. Это потребует разработки специальных мер регуляции численности бурозубок. Естественно, что успешными эти мероприятия могут быть лишь в том случае, если они будут основаны на знании биологии интересующих нас видов.

В настоящей статье не анализируется значение землероек в сельском и лесном хозяйстве, ибо как наши, так и литературные данные по питанию этих животных имеют еще недостаточно конкретный характер и привлекать их для обоснования полезной роли землероек — истребителей насекомых — нам кажется преждевременным.

Материал и методика

Работа проводилась в течение 1949—1953 гг. Экспедиционными обследованиями была охвачена вся территория лесостепного Зауралья: от предгорий Урала в пределах Челябинской области и Башкирской АССР на западе, до восточных пределов Курганской области на востоке. Северные пределы обследованной территории — южные районы Свердловской и северные районы Курганской и Челябинской областей. На юг экспедиционные обследования простирались до северных районов Кустанайской и южных районов Челябинской областей. Стационарные исследования проводились в Зверьголовском районе Курганской области.

За период работы было добыто и исследовано 623 экз. обыкновенной бурозубки, 17 — средней бурозубки, 17 — малой бурозубки, 63 — куторы. Другие виды землеройковых на обследованной территории не встречаются, указанные же распространены по всему лесостепному Зауралью, но в различном количестве.

Некоторые замечания по систематике

Диагностические признаки *Sorex araneus* L. из лесостепного Зауралья и их изменчивость показаны в табл. 1. Поскольку динамика возрастного состава популяции у землероек выражена очень резко, в соответствии с чем меняются и некоторые их признаки, используемые в систематике, мы считаем полезным представить наш материал в сезонном аспекте.

Землеройки лесостепного Зауралья должны быть отнесены к подвиду *Sorex araneus araneus*.

В литературе имеются указания, что индивидуальная изменчивость землероек исключительно велика. Наши данные не подтверждают этого. Для биометрического анализа мы взяли только взрослых самцов, добытых в сентябре. Осенью популяция землероек в возрастном отношении наиболее однородна. Естественно, что для того, чтобы иметь право судить об индивидуальной изменчивости какого-либо признака, мы должны быть уверены, что анализируемая совокупность особей в возрастном отношении представляет собой единое целое. Это условие может быть выполнено лишь в том случае, если мы будем сравнивать землероек, добытых в конце лета и осенью. Весной и летом встречаются отдельные очень старые зверьки, резко различающиеся по размерам. Такие особи представляют меньшинство, и их включение в общую таблицу замеров незначительно повлияло бы на средние величины, но резко увеличило бы коэффициент вариации, который в этом случае отражал бы не индивидуальную, а возрастную изменчивость.

Из табл. 1 видно, что изменчивость отдельных признаков у бурозубок, по сравнению с другими мелкими млекопитающими, относительно велика, но это не мешает использованию их для диагностических целей. Следует подчеркнуть, что наименее изменчивы и, следовательно, имеют наибольшее систематическое значение следующие признаки: расстояние между предглазничными отверстиями, ширина межглазничного пространства и в меньшей мере — длина верхнего зубного ряда.

В целом мы можем сказать, что представление об исключительной индивидуальной изменчивости у землероек по меньшей мере сильно преувеличено. Что касается их географической изменчивости, то, насколько мы можем судить на основании сравнения южноуральских и среднеуральских бурозубок, она также вряд ли значительнее, чем у других млекопитающих.

Наши данные показывают, что обыкновенные бурозубки на всей территории лесостепного Зауралья — от хребта на западе и до восточных пределов Курганской области на востоке — представляют собой в систематическом отношении единое целое.

В литературе подчеркивается, что возрастные изменения черепных признаков землероек незначительны. Мнение это основано на том, что у землероек, ведущих самостоятельный образ жизни и обычно рассматриваемых как взрослые, череп имеет уже предельные размеры и по мере дальнейшего роста животных не увеличивается. Наши данные показывают, что это не совсем так.

Приводимая диаграмма рассеивания (рис. 1) показывает, что константных размеров черепа землероек достигают лишь при общей длине тела 63—64 мм. В дальнейшем же возраст зверьков может быть определен по черепу уже по другим признакам. Череп приобретает константные пропорции при кондило-базальной длине, превышающей 18 мм. Нам кажется, что эти данные должны быть учтены при разработке систематики рассматриваемой группы. То же самое следует сказать и об окраске землероек и ее изменчивости, недоучет которой, безусловно, был одной из причин описания многочисленных видов и подвидов землероек.

Несколько слов об отличиях обыкновенной бурозубки от средней.

Систематические признаки *Sorex agapeus* L. Курганской области

Признаки	Самцы, 1950 г. n = 41	Самки, 1950 г. n = 36	Без разделения по полу		Коэф. вариации в % (учтены все особи, добытые за 3 года в сен- тябре)
			сентябрь 1949 г. n = 106	май 1950 г. n = 5	
Вес тела в г	—	—	7,2 (6,2—8,1)	10,8 (9,6—11,4)	21,6
Длина тела в мм	63,9 (53,0—74,5)	67,5 (52,9—81)	65,3 (57,0—71,0)	70,5 (63,5—80,6)	7,8
Длина задней ступни в мм	11,75 (9,6—12,2)	12,2 (10,4—12,8)	11,6 (10,8—12,2)	11,7 (11,0—12,5)	6,8
Длина хвоста в мм	41,2 (36,0—46,9)	38,6 (30,0—49,0)	37,9 (32,9—40,1)	38,0 (37,0—40,0)	8,95
Кондио-базальная длина че- репа в мм	19,6 (17,3—20,7)	19,5 (16,7—21,0)	18,9 (18,1—19,2)	18,8 (18,2—19,1)	4,5
Ширина черепа в мм	9,75 (8,7—10,0)	9,6 (8,7—10,0)	9,2 (9,1—9,3)	9,5 (9,5—9,5)	4,5
Высота черепа в мм	6,1 (5,5—7,4)	6,2 (5,1—6,6)	5,7 (5,65—5,78)	5,75 (5,7—5,8)	6,3
Длина верхнего зубного ряда в мм	8,05 (6,9—8,7)	8,4 (7,5—8,8)	8,31 (8,20—8,6)	8,45 (8,3—8,6)	3,8
Ширина межглазничного про- межутка в мм	3,5 (3,2—3,8)	3,6 (3,2—3,8)	3,52 (3,40—3,78)	3,6 (3,4—3,8)	1,4
Расстояние между предглаз- ничными отверстиями в мм	2,42 (2,3—2,8)	2,50 (2,2—2,7)	2,50 (2,49—2,61)	2,51 (2,5—2,6)	2,4

Окраска спины *Sorex macrourugmaeus* сходна с окраской спины *S. araneus*, но несколько темнее. Темный цвет не заходит так далеко по бокам тела, как у последних, и резко ограничен от более светлой окраски боков, которая незаметно переходит в светлосерую окраску брюшка. Столь резкого ограничения окраски спины от окраски боков нам не приходилось наблюдать у *S. araneus* ни весной, ни осенью. Как известно, средняя бурозубка имеет много общих признаков с обыкновенной бурозубкой, что в некоторых случаях затрудняет их определение. Основным (по сути дела, единственным) критерием при различении этих двух видов Н. А. Бобринский и А. П. Кузякин (1949) считают размеры тела.

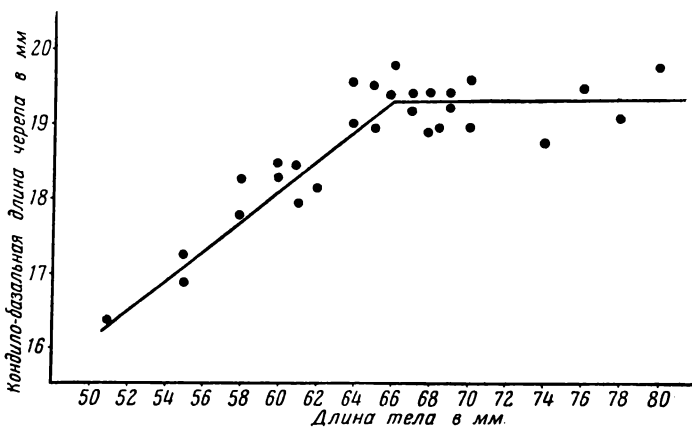


Рис. 1. Рост черепа *Sorex araneus* L.

Это замечание требует уточнения. Дело в том, что с июля по сентябрь мы довольно часто (в особенности в ведра) добываем молодых обыкновенных бурозубок, которые ни по размерам тела, ни по размерам черепа почти не отличимы от *S. macrourugmaeus* старшего возраста. В этих случаях упомянутые особенности окраски последних должны быть использованы в качестве диагностического признака.

Для неспециалистов (врачей-эпидемиологов) этот признак очень удобен, так как не требует рассмотрения черепа при определении возраста добываемых зверьков. Биологические отличия этих двух видов, вероятно, определяют различную их роль в распространении инфекций, почему различение их работниками противотуляремийной системы весьма желательно.

Окраска и линька

Землеройки рождения данного года, ведущие уже самостоятельный образ жизни, в период с июня по сентябрь имеют следующую окраску: светлошоколадный верх, коричневато-серые бока, серое брюшко; на горле часто рыжеватое-желтое пятно. Густота их волосяного покрова в это время — от 1600 до 3534 волос на $0,25 \text{ см}^2$ (в среднем около 2500; исследовано восемь шкур). Длина волос колеблется в среднем от 3,7 до 4,3 мм (измерено по 50 волос с каждой из восьми шкур). Поскольку строение волос детально описано в недавней работе польского зоолога Боровского (S. Borowski, 1952), мы не будем на нем подробно останавливаться.

В сентябре начинается линька землероек, сопровождающаяся изменением их окраски. Осенние и зимние зверьки темнокоричневого, почти черного цвета. Линька начинается с задней части туловища, в последнюю очередь изменяется окраска головы. В сентябре нередко попадаются

двухцветные особи — задняя часть их туловища темная, а мех плечевой области и головы еще не перелинял и имеет характерную светлошоколадную окраску. Первыми начинают линять более старые особи (в конце августа), а большая часть молодых еще в конце сентября носит летний наряд. Осенью мы встречаемся со зверьками двух типов окраски — темными и светлыми, что позволяет безошибочно отличать более старых особей от молодых.

Потемнение мездры, связанное с накоплением пигмента в луковицах растущих волос, наступает заметно раньше, чем удастся обнаружить какие-либо изменения в окраске зверьков. Окончание развития зимнего волосного покрова совпадает с полным посветлением мездры. Потемнение мездры указывает на образование новых волос; шкурки еще имеют коричневую, летнюю окраску, но число волос уже заметно увеличивается — в среднем до 4000 на $0,25 \text{ см}^2$. У части особей густота волосного покрова, повидимому, больше не увеличивается, у других рост волос сопровождается увеличением их числа; перелинявшие зверьки имеют на $0,25 \text{ см}^2$ от 4000 до 6859 волос. Длина зимних волос колеблется в среднем от 7,6 до 8,1 мм (исследованы три шкурки). Различие в длине волос на отдельных шкурках очень незначительно: 6,0—8,7; 6,6—8,2; 7,5—9,7 мм. Разделения волос на категории не наблюдается. Зимний волос, так же как и летний, состоит из пяти отрезков, но отдельные отрезки более длинные, почему и волос в целом длиннее. Длина наиболее длинного, первого, отрезка колеблется около 2,5 мм.

Весной у перезимовавших особей наблюдается весенняя линька, заключающаяся в редукции волоса. Часть волос, очевидно, выпадает, так как общее их число снижается до 2800—4400 на $0,25 \text{ см}^2$. У других обламываются концевые отрезки, и волос состоит из основного отрезка (около 2,5 мм длиной) и концевого — тонкого и извилистого (1,0—1,5 мм); общая длина волоса — около 4 мм. Повидимому, весной имеет место не только редукция (как полагает Боровский), но и подрост новых волос, ибо по крайней мере у части особей наблюдается почернение мездры.

Описанную структуру волоса перезимовавшие землеройки сохраняют в течение всего лета.

Таким образом, летние землеройки — и старые и молодые — имеют одинаковую длину волос, но совершенно различную их структуру. Стоит еще отметить, что после редукции волос окраска землероек делается несколько более светлой, но все еще значительно темнее, чем у молодых зверьков.

Распределение по биотопам и осеннее расселение

Излюбленными местообитаниями обыкновенных бурозубок в Звериноголовском районе являются берега водоемов, в особенности если они густо заросли кустарниковой и бурьяновидной растительностью. Летом указанные места являются единственными, где можно встретить обыкновенную бурозубку. В этот период ни в борах, ни в колках, ни на открытых степных участках и посевах она не встречается. Данный вывод подтверждается нашими наблюдениями в других районах Зауралья — и здесь летом бурозубка держится исключительно около воды.

Такой характер размещения землероек по биотопам объясняется их приуроченностью к увлажненным почвам, повышенной потребностью во влаге. В лесных местностях эти потребности удовлетворяются в условиях ряда биотопов, отдаленных от воды, в лесостепи же в летнее время — только у водоемов.

К осени численность землероек резко возрастает, и, что значительно существеннее, они в изобилии начинают попадаться и в тех местах, где летом их совершенно не было, — на полянах между озерами, в колках,

даже в центре лесных массивов и т. д. Другими словами, осенью землеройки начинают расселяться. Осеннее расселение позволяет землеройкам быстро заселять подходящие для их обитания места района и осваивать новые водоемы. Осеннее расселение землероек имеет массовый характер. Мы рассматриваем его как важнейшую биологическую особенность землероек лесостепной зоны Зауралья.

Прямые наблюдения показали нам, что вновь возникшие водоемы, отстоящие от постоянных мест обитания бурозубок на тысячи метров, заселяются ими во время осеннего расселения в первый же год. С другой стороны, землеройки расселяются и в зимнее время. В частности, об этом свидетельствует неоднократное нахождение их на островах — сплавинах больших степных озер, куда они могли попасть только зимой, по льду (грызунов, не связанных с водой, на островах нет).

Летом перемещение землероек происходит лишь по берегам водоемов, но подвижность их, повидимому, велика и в это время.

Численность землероек от весны к осени возрастает не менее резко, чем у мышевидных грызунов. Максимальная наблюдавшаяся нами плотность населения землероек выражается 28% попадения. Около 20% попадения в период осенних учетов — явление обычное. Землеройки хорошо идут в давилки с прожаренной приманкой.

Численность других видов бурозубок в Зауралье неизмеримо ниже, чем *S. agapeus*. За 5 лет работы нами добыто лишь 17 экз. *S. tascorugtaeus* и 17 экз. *S. minutus*. Связь этих видов с увлажненными местами обитания кажется менее тесной, чем у обыкновенной бурозубки. Так, из 17 средних бурозубок только шесть было добыто по берегам водоемов, а из 17 малых бурозубок — восемь. И средние и малые бурозубки чаще попадались нам в зарослях бурьяновидной растительности.

Размножение

Полученные нами данные по размножению обыкновенной бурозубки позволяют сделать следующие выводы. 1. В размножении принимают участие почти исключительно перезимовавшие самки. В год своего рождения бурозубки приступают к размножению только в исключительно редких случаях, поэтому размножение прибылых самок в поддержании численности популяции какого-либо значения иметь не может. 2. Размножение перезимовавших самок идет непрерывно в течение всего теплого времени года; наиболее интенсивно — в мае — июне, когда у части особей беременность сочетается с лактацией. То, что уже в мае отдельные самки вынашивают второй помет, позволяет предполагать, что по крайней мере часть их принесит три помета в год. Общее падение интенсивности размножения в популяции от весны к осени происходит вследствие уменьшения числа зверьков (отмирание перезимовавших особей). Смертность самцов выше смертности самок — отсюда частичное прохолостание самок осенью.

Плодовитость бурозубок характеризуется следующим числом эмбрионов у обследованных нами беременных самок: 3, 6, 6, 6, 8, 8, 8, 8, 8, 9, 11, 11, 11. Связи между числом эмбрионов и размерами (возрастом) самок нам констатировать не удалось. Эмбрионы последних дней развития имеют длину тела 12 мм и вес 0,350 г.

Оценивая половую потенцию самцов по размерам их семенников, мы приходим к выводу, что и среди самцов способны к размножению только перезимовавшие особи. Это согласуется с данными Денеля (A. Dehnel, 1952), полученными при работе с землеройками в экспериментальных условиях. Наибольшие размеры семенников у прибылых особей — 4—5 мм, наименьшие размеры семенников у перезимовавших — 6 мм, обычно — 7—8 мм.

Из сказанного ясно, что в условиях зауральской лесостепи огромное

большинство бурозубок приступает к размножению только после первой зимовки, т. е. в возрасте 8—9 месяцев и старше. Это явно не соответствует малой долговечности землероек, продолжительность жизни которых не превышает 13—15 месяцев, и отличает их от других мелких млекопитающих, приступающих к размножению в более молодом возрасте.

Детальные исследования Денеля (1952) показали, что в лабораторных условиях часть самцов, содержащихся на рационе, обогащенном витаминами, созревает в возрасте около 4—5 месяцев (хотя и не приступает к размножению). Эти данные подтверждены Боровским и Денелем (S. Borowski i A. Dehnel, 1952) и Вольской (I. Wolska, 1952). Работы этих авторов говорят о том, что по крайней мере одним из факторов, тормозящих процесс полового созревания землероек, является недостаточно полноценное питание летом и осенью. Однако мы сомневаемся в том, что закономерности полового созревания землероек в естественных условиях определяются только питанием. Ведь как раз в период полового созревания землероек (ранняя весна) витаминных кормов меньше, чем когда-либо. С другой стороны, часть землероек достигает размеров взрослых уже в начале лета, когда корма их безусловно обогащены витаминами. Наконец, если недостаток витаминов — единственная причина, тормозящая процесс полового созревания землероек, то остается непонятным, почему в отдельных местностях быстрое их половое созревание — явление обычное.

Необходимо также отметить, что при обогащении рациона землероек витаминами Денелю удалось вызвать ускорение полового созревания только у самцов.

Сказанное заставляет предполагать, что в природе есть и другие факторы, тормозящие процесс полового созревания землероек. Учитывая большой биологический интерес этого вопроса, мы позволяем себе привести некоторые наблюдения, которые могут помочь его решению.

Нам удалось констатировать только три случая размножения прибылых самок, из них — два в 1953 г.

Размеры семенников обследованных нами прибылых самцов бурозубок колебались в 1949 г. (78 самцов) в пределах 1,2—1,8 мм; в 1950 г. (35 самцов) — 1,0—2,0 мм; в 1951 г. (68 самцов) — 1,0—2,1 мм (один самец имел семенники размером 4,9 мм); в 1952 г. (95 самцов) — 1,4—2,0 мм. Эти данные позволяют считать, что размеры семенников прибылых самцов в состоянии покоя колеблются в пределах 1,0—2,0 мм.

Другая картина наблюдалась летом 1953 г. В период с 17 июня по 6 июля было добыто и исследовано всего 10 прибылых самцов, но из этого числа только два имели семенники в состоянии покоя (1,8—2,1 мм), у остальных размеры колебались в пределах 3,0—7,0 мм. У одного из таких самцов размеры семенников и добавочных половых органов были такими же, как у перезимовавших животных.

В указанный период было добыто шесть прибылых самок. Среди них две оказались беременными, а у четырех диаметр матки был значительно больше, чем обычно у самок данного года рождения, и фолликулы более крупные, что указывает на начало процессов, ведущих к течке.

Эти данные говорят о том, что в 1953 г., в противоположность тому, что наблюдалось в другие годы, процесс полового созревания землероек начался, а у части особей, вероятно, завершился в июне — начале июля.

Причину этого мы склонны видеть в метеорологических особенностях 1953 г. Весна в 1953 г. началась рано. В последних числах марта установилась положительная температура, и к 13 апреля, на 10 дней раньше нормы, произошел переход среднесуточной температуры через $+5^{\circ}$. В начале мая наблюдалось кратковременное похолодание (ночью температура опускалась до -10°), сменившееся потеплением; к 20 мая темпы накопления тепла опередили обычные на 8—10 дней. Однако после этого началось резкое похолодание. Среднедекадная температура третьей дека-

ды мая оказалась на 1—2° ниже средней многолетней и в отдельные ночи падала до —4° Установилась длительная прохладная погода. Заметное потепление имело место лишь в начале июля.

Раннее наступление весны вызвало раннее начало размножения землероек. В результате этого переход молодых первого помета к самостоятельному образу жизни совпал с периодом резкого похолодания. То, что именно в этот год удалось наблюдать половое созревание еще не перезимовавших зверьков, дает основание думать, что низкие температуры оказывают на землероек гонадостимулирующее действие. Тогда понятно, почему, как правило, размножаются только перезимовавшие землеройки, а прибылые остаются неполовозрелыми, несмотря на крупные размеры тела.

Наше предположение позволяет объяснить расхождение во взглядах различных авторов на биологию размножения землероек. Так, согласно Брэмбеллу (R. Bramball, 1935), бурозубки становятся половозрелыми только на втором году жизни. С другой стороны, Е. М. Снигиревская (1947) доказала, что ежегодно в размножении участвуют и прибылые землеройки. Полученные нами данные, как мы видели, говорят о том, что прибылые зверьки принимают участие в размножении только в отдельные годы. С нашей точки зрения, эти расхождения находят себе естественное объяснение. Брэмбелл работал в Англии, где поздневесенний — раннелетний возврат холодов не имеет места и развивающиеся землеройки подвергаются действию пониженных температур только зимой. Е. М. Снигиревская работала в Башкирском заповеднике. Здесь поздние возвраты холодов (при ранней весне) — явление обычное. В этих условиях молодняк первого помета, переходя к самостоятельному образу жизни, нередко подвергается воздействию низких температур. В южном Зауралье поздние возвраты холодов — явление более редкое, но, как мы видели, иногда имеют место, и именно тогда наблюдается исключительно раннее созревание молодых землероек.

Таким образом, предположение о гонадостимулирующем действии низких температур на землероек находит себе подтверждение в анализе географической изменчивости их генеративного цикла.

То, что созревание землероек не происходит осенью, легко можно объяснить тормозящим действием других факторов среды и, в частности, неполноценным питанием.

Динамика возрастного состава популяции

Общие размеры и особенности черепа позволяют довольно естественно разделять добываемых землероек по возрастным группам.

А. Группа *juvenis*. Длина тела меньше 50 мм. В давилки не попадают, а добываются лишь ведрами.

Б. Группа *adultus* объединяет взрослых особей, еще не закончивших рост. Зубы без признаков стирания. Гребней на черепе нет. Вес тела — 5,5—8,5 г. Большая часть особей этой возрастной группы еще не достигла половой зрелости.

В. Группа *senex*. Особи с заметно стертymi задними коренными и некоторыми промежуточными зубами (гипоконны закруглены). На месте швов затылочной области черепа начинают образовываться гребни. Размеры черепа крупнее. Граница окраски спины и боков тела выражена менее резко, чем у более старых особей. Волосной покров хвоста заметно менее густой, чем у *adultus*. Размеры более крупные: вес 8,5—12 г, длина тела превышает 70 мм.

Г. Группа *ultrasenex*. Все зубы сильно стерты. Резцы нижней челюсти в виде почти гладкой пластинки. Все промежуточные зубы закруглены. Большинство их полностью депигментировано. Коренные без острых граней. Рост закончен. Швы черепа в виде резко выраженных гребней.

Окраска обычно темнее, чем у более молодых особей. Размеры более крупные: длина тела свыше 80 мм, вес — до 15 г.

Следует отметить, что использование размеров тела в качестве единственного критерия для определения возраста землероек мы считаем недопустимым: эти данные могут служить лишь для грубой ориентировки. Об этом прямо говорят исследования Боровского и Денеля (1952), показавшие, что размеры землероек находятся в строгом соответствии с обеспеченностью их кормами. К концу лета часть прибылых зверьков догоняет перезимовавших по общим размерам тела. Однако их превосходно можно отличить по зубам и по отсутствию гребней на черепе (а также по тому, что они не размножились, в то время как перезимовавшие зверьки или участвуют, или участвовали в размножении).

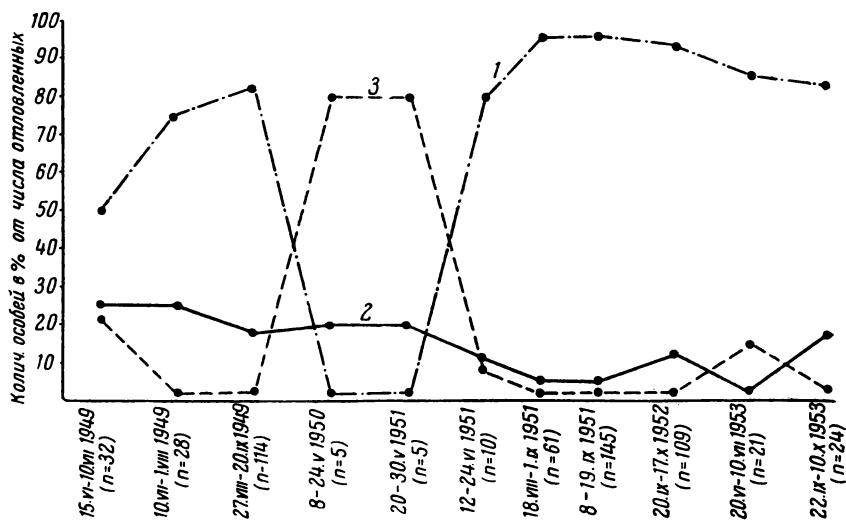


Рис. 2. Динамика возрастного состава популяции *Sorex araneus* L.
1—adultus, 2—senex, 3—ultrasenex

То, что по крайней мере часть землероек в возрасте 5—6 месяцев догоняет старых зверьков, дает приблизительные указания относительно продолжительности периода роста бурозубок.

Представление о закономерностях возрастной динамики популяций землероек дает рис. 2. Он составлен на основании обследования землероек, добытых в течение ряда лет по берегам двух озер (Плоского и Телорезного) в пойме р. Тобола у поселка Озерного.

Анализ графика позволяет нам сделать следующие выводы. 1. Весной, до перехода прибылых зверьков к самостоятельному образу жизни, популяция землероек состоит исключительно из старших возрастных групп; adultus в это время полностью отсутствуют. Это значит, что за 6 зимних месяцев все землеройки приобретают особенности senex и ultrasenex. 2. Уже к июню adultus, т. е. прибылые особи, составляют большинство в популяции, а относительное обилие старших возрастных групп резко падает. В дальнейшем преобладание младших возрастов делается все значительнее. К августу ultrasenex практически отмирают, исключительно редкими делаются и senex. Лишь поздней осенью количество последних вновь намного возрастает за счет прибылых особей. До этого времени все прибылые землеройки должны были быть отнесены к adultus. Следовательно, и в летнее время признаки senex приобретаются землеройками в возрасте около 5—6 месяцев. Коль скоро майские землеройки в своем большинстве относятся к ultrasenex, а огромное большинство октябрьских — к adultus, возраст которых мы можем ориентировочно принять за 3 месяца, то у нас есть основания полагать, что

признаки *ultrasenex* приобретаются землеройками в возрасте около 9—10 месяцев.

Таким образом, анализ динамики возрастного состава популяции дает возможность определить примерный календарный возраст выделяемых нами групп.

Паразиты

Так как полное гельминтологическое обследование землероек нами проведено не было, то имеющиеся сведения по зараженности их гельминтами имеют отрывочный характер. Труд по определению обнаруженных нами гельминтов любезно взял на себя А. М. Петров, которому мы, пользуясь случаем, приносим нашу глубокую благодарность.

Наиболее распространенным гельминтом землероек в обследованных районах является *Roggosecum depressum* (личинки) (отряд *Nematoda*, подотряд *Ascaridata*, семейство *Alisanidae*). Пораженные этим гельминтом землеройки нам попадались на всей обследованной территории, но в незначительном количестве. Исключение представляет лишь популяция землероек в наиболее северном из обследованных нами районов — Белозерском. Здесь более 60% всех обследованных нами особей оказались пораженными этим гельминтом. Локализация личинок *R. depressum* в организме землероек весьма разнообразна. Мы находили их в огромном количестве под кожей (преимущественно в передней части туловища), в печени и на серозных покровах грудной и брюшной полости. Как известно, этот гельминт в половозрелой стадии паразитирует в кишечнике хищных птиц.

В Белозерском районе нами был обнаружен и другой гельминт землероек — *Alaria alata* (Goeze, 1782). Он был найден у шести землероек, добытых по берегам лесных рек.

В полном списке эндопаразитов землероек, опубликованном в 1952 г. Солтисом (А. Soltys, 1952), *Alaria* отсутствуют. По нашим данным, в отдельных пунктах зараженность *Sorex agapeus* этими паразитами может быть значительной.

Из эктопаразитов на бурозубках в большом количестве встречены блохи¹. В наших сборах обнаружены следующие виды: *Stenophtalmus assimilis* Tasch., *Doratopsylla dasycnema* R., *Palaeopsylla birulae* Ioll, *P. sorecis* Doll, *Huystriopsylla talpae* Curt. *Stenophtalmus assimilis* и *Huystriopsylla talpae* в лесостепном Зауралье — наиболее массовые паразиты красной полевки (*Clethrionomys rutilus*) и нередко встречаются на полевых мышах (*Apodemus agrarius*). *Palaeopsylla sorecis* изредка паразитирует на обыкновенной полевке (*Microtus arvalis*). *Stenophtalmus assimilis* — один из наиболее распространенных паразитов водяной крысы (*Arvicola terrestris*).

Из сказанного ясно, что большинство видов блох землероек паразитирует и на грызунах. Очевидно, между ними существует постоянный обмен эктопаразитами. Учитывая большую подвижность землероек, можно догадывать, что это имеет эпидемиологическое значение.

О некоторых анатомо-физиологических особенностях землероек, связанных с интенсивностью их обмена веществ

Из всех млекопитающих наиболее интенсивным обменом веществ, по видимому, обладают землеройки. Об этом свидетельствует исключительно большое количество потребляемой ими пищи и полная неспособность переносить голодание (лишенные корма животные гибнут уже через несколько часов). Прямыми наблюдениями показано, что газообмен землероек выше, чем у всех других млекопитающих. На 1 г веса землеройки поглощают до 20 см³ кислорода. Это указывает на обмен, примерно в четыре раза более высокий, чем у мелких грызунов, и в несколько десятков раз более интенсивный, чем у крупных млекопитающих. Исключительно высокая интенсивность метаболизма землероек накладывает на их организацию сильный отпечаток. Как известно, наиболее тесно связанными с интенсивностью обмена веществ животного признаками являются относительные размеры его внутренних органов (прежде всего сердца и почек) и концентрация красной крови. Табл. 2 показывает, что все эти показатели у землероек приближаются к максимальным, известным для млекопитающих.

¹ Определение блох проведено Е. Таскаевой. Пользуемся случаем принести ей нашу глубокую благодарность.

Некоторые анатомо-физиологические особенности землероек (взрослые самцы)

Вид	Средний вес в г	Относительный вес в ‰			Колич. эритроцитов	Колич. гемоглобина (по Сали)	Относительная длина кишечника в ‰ к длине тела
		сердца	печени	почек			
Обыкновенная бурозубка	10,0	9,65	60,3	11,0	13 950 000	97	352
Средняя бурозубка	5,6	13,8	44,5	10,2	14 000 000	—	342
Малая бурозубка	3,05	14,5	53,0	10,2	—	—	332
Обыкновенная кутора	19,0	9,8	56,0	14,5	7 650 000	91	398

У отдельных особей малой бурозубки относительный вес сердца достигает 16—17‰ — значения, для других млекопитающих неизвестного (только у отдельных особей мыши-малютки из северных районов сердечный индекс приближается к этой цифре); близок к максимальным значениям и индекс почек. У куторы же — животного, ведущего полуводный образ жизни, — относительный вес почек больше, чем у любого другого млекопитающего (только у отдельных особей самых мелких грызунов — мышовки и мыши-малютки — он бывает равен 12—13‰). Как видно из табл. 2, к максимальным значениям приближается и концентрация красной крови у землероек. Сопоставление приведенных цифр с соответствующими показателями для ежа (табл. 3), доказывает, что высокие интерьерные показатели землероек — следствие интенсивности их метаболизма, а не общая черта отряда насекомоядных.

Таблица 3

Возрастные изменения интерьерных показателей у насекомоядных

(Указаны средние величины многих измерений)

Вид	Относительный вес в ‰						Относительная длина кишечника	
	сердца		печени		почек		молодые	взрослые
	молодые *	взрослые	молодые	взрослые	молодые	взрослые		
Обыкновенная бурозубка	8,9	9,65	36,0	60,3	10,0	11,0	$\frac{180^{**}}{48}$	$\frac{352}{102}$
Еж обыкновенный	7,1	4,5	44,0	37,0	7,7	5,0	$\frac{304}{75}$	$\frac{227}{67}$

* В возрасте нескольких дней.

** В числителе указана длина кишечника по отношению к длине тела в процентах, в знаменателе — длина кишечника по отношению к весу тела (длина кишечника в миллиметрах, деленная на кубический корень из веса тела).

Высокие интерьерные показатели землероек являются следствием особенностей их развития. В отношении млекопитающих известно, что наибольшие относительные размеры органов наблюдаются у них в молодом возрасте; в дальнейшем же, по мере роста животного, относительные размеры органов падают. Положение это подтверждено и нами на большом материале по грызунам. Табл. 3 показывает, что у землероек, в противоположность другим млекопитающим, взрослые особи обладают более высокими интерьерными показателями, чем молодые. Следует отметить,

что с возрастом увеличивается и относительная длина кишечника землероек, что выявляется не только при расчете на длину тела, но и при расчете на вес тела.

Своеобразие развития внутренних признаков землероек стоит в полном соответствии с исключительно высоким уровнем их обмена веществ. Следовательно, возрастные изменения интенсивности метаболизма есть ведущая причина, обуславливающая характер развития внутренних признаков животного.

Выводы

1. Линька бурозубок сопровождается изменением окраски животного и структуры его волоса. Морфология волосяного покрова позволяет безошибочно отличать перезимовавших землероек от прибылых в любое время года.

2. Летом обыкновенная бурозубка встречается только по берегам водоемов; в конце лета начинается ее отход от водоемов и осеннее расселение, связанное с заселением новых биотопов.

3. Прямыми наблюдениями и кольцеванием установлено, что подвижность бурозубок и вне периода расселения очень велика — не меньше, чем у грызунов.

4. Размножение землероек идет в течение всего теплого времени года, наиболее интенсивно в мае — июле. Как правило, размножаются лишь перезимовавшие особи в возрасте 8—10 месяцев. Пониженные температуры оказывают на землероек гонадотропное действие.

5. Максимальная длительность жизни землероек определяется в 13—15 месяцев; до второй осени огромное большинство землероек не доживает, почему их осенняя популяция состоит почти целиком из особей рождения данного года.

6. Землеройки обладают рядом существенных анатомо-физиологических особенностей, связанных с исключительно высоким уровнем обмена веществ.

7. При оценке возможного эпидемиологического значения землероек в лесостепной зоне необходимо учитывать их большую подвижность, наличие у них резко выраженных осенних миграций, общность ряда эктопаразитов с опасными в санитарном отношении видами грызунов и передвижение в процессе миграций по норах грызунов.

Литература

- Бобринский Н. А., Кузнецов Б. А., Кузякин А. П., 1944. Определитель млекопитающих СССР, М.
- Варфоломеева А. А., 1949. Лептоспирозные заболевания человека, Медгиз.
- Дунаева Т., Олсуфьев Н., Цветкова Е., 1949. О восприимчивости к туляремии обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus*) и куторы (*Neomys fodiens*), Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 1.
- Лавров Н. П. и Башенина Н. В., 1941. Учет кормов лисицы и горностая (мышевидных грызунов и мелких насекомоядных), Тр. ЦЛБ «Заготживсырь», т. V, М.
- Огнев С. И., 1928. Звери Восточной Европы и Северной Азии, т. 1.
- Олсуфьев Н. Г. и Дунаева Т. В., 1950. О восприимчивости к туляремии некоторых видов насекомоядных, Зоол. журн., т. XXIV, вып. 1.—1949. Об эпизоотии рожистой инфекции среди грызунов и насекомоядных, Вопросы краев., общ., эксперимент. паразитол. и мед. зоол., т. 6, М.
- Олсуфьев Н. Г. и Емельянова О. С., 1951. Обнаружение листереллезной инфекции у диких грызунов, насекомоядных и иксодовых клещей, ЖМЭИ, 7.
- Потехина Л. Ф., 1951. Цикл развития возбудителя аляриоза лисиц и собак, ДАН СССР, т. XXVI, № 2.
- Снигиревская Е. М., 1947. Материалы по биологии размножения и колебаниям численности землероек в Башкирском заповеднике, Тр. Башкирск. гос. заповедника, 1.
- Фенюк Б. К., 1936. Переселение степных грызунов, Природа, № 10.
- Шварц С. С., Павлинин В. Н., Данилов Н. Н., 1951. Животный мир Урала, Свердловгиз.

- Borowski S., 1952. Sesonowe zmiany uwlosienia u Soricidae, Ann. Univ. M. C.-Skłodowska, vol. VII, 2, Lublin — Polonia.
- Borowski S. i Dehnel A., 1952. Materiały do biologii Soricidae, Ann. Univ. M. C.-Skłodowska, vol. VII, 6, Lublin — Polonia.
- Bramball H., 1935. Reproduction of the common shrew (*Sorex araneus*), Ph. Tr. London, Sec. B, vol. 225, No. 518.
- Dehnel A., 1912. Biologia rozmnażania ryjowki *S. araneus* L. w warunkach laboratoryjnych. Ann. Univ. M. C.-Skłodowska, vol. VI, 11, Lublin — Polonia.
- Kubik I., 1951. Analiza puławskiej populacji *Sorex araneus araneus* L. i *Sorex minutus minutus* L., Ann. Univ. M. C.-Skłodowska, vol. V, Lublin — Polonia.
- Soltys A., 1952. Pasożyty wewnętrzne ryjowki aksamitnej (*Sorex araneus*, Ann. Univ. M. C.-Skłodowska, vol. VI, 5, Lublin — Polonia.
- Wolska I., 1952. Rozwój aparatu płciowego w cyklu życiowym *Sorex araneus*, Ann. Univ. M. C.-Skłodowska, vol. VII, 8, Lublin — Polonia.
-