

**ВОПРОСЫ
ВНУТРИВИДОВОЙ
ИЗМЕНЧИВОСТИ
МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

ВОПРОСЫ
ВНУТРИВИДОВОЙ
ИЗМЕНЧИВОСТИ
МЛЕКОПИТАЮЩИХ

*Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
Уральского филиала АН СССР*

Отв. редактор доктор биологических наук, профессор **С. С. Шварц**

С. С. ШВАРЦ

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗЕМЛЕРОЕК НА КРАЙНЕМ СЕВЕРНОМ ПРЕДЕЛЕ ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

ВВЕДЕНИЕ

В течение ряда лет (1956—1960) мы проводили сбор материалов, характеризующих биологию арктической бурозубки (*Sorex arcticus*) в лесотундровой и тундровой зоне Ямала и Нижнего Приобья. В 1960 г. мы обнаружили, что еще 3 вида бурозубок (*S. araneus*, *S. daphaenodon*, *S. minutus*) и кутора (*Neomys fodiens*) заходят в пределы этого района. Полученные материалы, в сопоставлении с ранее опубликованными данными по арктической бурозубке (Шварц, 1959), позволяют оценить биологические особенности землероек на Крайнем Севере.

О РАСПРОСТРАНЕНИИ ЗЕМЛЕРОЕК В ТУНДРЕ И ЛЕСОТУНДРЕ

Арктическая бурозубка — один из наиболее обычных видов млекопитающих тундры и лесотундры (Строганов, 1957; Шварц, 1959). Другие виды землероек так далеко на север не проникают.

Кутора добывалась экспедицией Гофмана на Северном Урале (по Строганову, 1957). По Флерову (1933), она обычна по водоемам Полярного урала, но в «Ляпинском крае встречается значительно чаще, чем дальше к северу». Крайняя северная точка нахождения Флеровым куторы — р. Сыня. Это дало основание И. П. Лаптеву (1958) предположить, что в зону вечной мерзлоты кутора не заходит.

Северная граница распространения обыкновенной бурозубки проводится по Северному Уралу (Строганов, 1957), крайняя северная точка находится по р. Таз примерно на 67° с. ш. Крупнозубая землеройка в Восточной Сибири заходит далеко к Полярный круг; в западной части ареала находки этого вида севернее Кондо-Сосьвинского заповедника неизвестны. Малая бурозубка различными исследователями добывалась на Ямале и Гыдане. Все перечисленные виды бурозубок и кутора обнаружены нами в пойме р. Сось, от устья до верховьев на Полярном Урале (67°10' с. ш.). Эти находки уточняют северную границу распространения трех видов (*N. fodiens*, *S. daphaenodon*, *S. araneus*) на северо-западном участке их ареалов и показывают, что все они заходят в зону вечной мерзлоты и местами их поселения достигают здесь весьма высокой плотности. При помощи 25 ловчих сосудов нами на двух небольших водоемах было в течение 20 дней отловлено 2 куторы, 42 обыкновенных бурозубки, 23 крупно-

зубых и 2 малых. Численность обыкновенной бурозубки оказалась вполне соизмеримой с численностью этого вида в средних широтах.

Для всех указанных видов обследованный район с полным правом можно рассматривать крайним северным пределом их распространения; биологические особенности обследованных популяций характеризуют биологические особенности землероек на Крайнем Севере.

О ДИАГНОСТИКЕ СЕВЕРНЫХ ВИДОВ БУРОЗУБОК

Как известно, до настоящего времени нет единой точки зрения на систематику землероек. Н. А. Бобринский и А. П. Кузякин (1944) признают реальность только 6 палеарктических видов бурозубок. Эта точка зрения была принята Эллерманом и Моррисон-Скоттом (Ellerman and Morrison-Scott, 1951). С другой стороны, Строганов (1957) принимает для Советского Союза 14 видов рода *Sorex* и отстаивает видовую самостоятельность всех рассматриваемых в этой работе форм.

Поскольку таксономия бурозубок в настоящее время является едва ли не самым слабым звеном в систематике млекопитающих, любая работа по землеройкам требует первоначального обоснования взглядов автора на объем видов в пределах этой группы. Мы уже имели возможность отметить реальность вида *S. arcticus* (Шварц, 1959). Теперь нам представляется целесообразным привести доказательства в пользу реальности *S. daphaenodon* и сделать несколько замечаний по диагностике этого вида.

Табл. 1 показывает, что сеголетки крупнозубой землеройки по размерам лишь немногим превышают *S. arcticus*, а сеголетки обыкновен-

Морфологические особен

Вид	Возрастная группа	Вес, г	Длина тела, мм	Длина задней ступни, мм	Длина хвоста, мм
<i>Sorex araneus</i>	Перезимовавшие	10,44±0,092 (n=9)	76,6±0,096 (n=9)	12,4±0,120 (n=10)	38,8±0,096 (n=10)
	Размножающиеся сеголетки (самки)	10,7±0,457 (n=4)	72,5±1,93 (n=4)	12,3±0,225 (n=4)	41,7±0,25 (n=4)
	Сеголетки	7,17±0,138 (n=24)	64,3—0,64 (n=24)	12,3±0,128 (n=24)	42,5±0,598 (n=24)
<i>S. araneus tomensis</i> (Строганов, 1957)	—	—	65,0—87,0 (M=73,0)	12,0—13,4 (M=12,7)	35—50 (M=42)
<i>Sorex daphaenodon</i>	Перезимовавшие	8,32±0,621 (n=8)	66,3±1,975 (n=8)	11,9±0,115 (n=8)	34,7±1,00 (n=8)
	Сеголетки	5,26±0,176 (n=11)	59,2±0,477 (n=10)	11,5±0,139 (n=11)	34,9±0,986 (n=11)
	Размножающиеся сеголетки (самки)	—	65,0	11,5	36,2
<i>S. d. sealoni</i> (Строганов, 1957)	—	—	54,0—60,6 (M=58,0)	12,0—12,8 (M=12,5)	35,0—39,4 (M=36,0)
<i>Sorex arcticus</i>	1957	—	57,7±0,818 (n=16)	11,4±0,223 (n=16)	36,2±0,6 (n=16)
	1958	—	—	11,0±0,068 (n=15)	34,7±0,574 (n=15)
<i>Sorex minutus</i>	—	—	49,3±0,88 (n=9)	10,0±0,069 (n=9)	36,3—0,71 (n=9)

ной бурозубки от *S. daphaenodon* по размерам не отличаются. Однако сочетание размеров с возрастом животных дает первый ориентир для определения отдельных видов. В равном возрасте обыкновенная бурозубка больше крупнозубой, а крупнозубая больше арктической.

Изучение зубной системы сравниваемых видов показало, что крупнозубая землеройка безошибочно диагностируется по строению последнего верхнего предкоренного (P_m^4) С. У. Строганов был, видимо, совершенно прав, когда утверждал, что, в отличие от прочих бурозубок, у *S. daphaenodon* гипоконус последнего предкоренного хорошо развит и интенсивно пигментирован и что этот признак даже без сравнительного материала позволяет распознавать вид.

Если учитывать возраст животных, то крупнозубая бурозубка может быть безошибочно отделена от обыкновенной и по величине черепа (как показывает табл. 1, кондилобазальная длина черепа обыкновенной бурозубки значительно больше). От *S. araneus* крупнозубая землеройка отличается также рядом существенных краниометрических особенностей, хорошо отражаемых в приведенной таблице.

Нельзя не отметить, что все просмотренные нами черепа землероек, которые по краниометрическим особенностям диагностировались как *S. daphaenodon*, имели характерное для этого вида строение последнего премоляра.

Все это заставляет признать безусловную реальность вида *S. daphaenodon* и отметить, что его правильная диагностика не представляет особых затруднений даже по одним краниологическим признакам.

Таблица 1

ности замлероек Ямала

Кондилобазальная длина черепа, мм	Ширина черепа, мм	Высота, мм	Ширина межглазничного промежутка, мм	Расстояние между предглазничными отверстиями, мм	Длина верхнего ряда зубов, мм
19,3±0,096 (n=7) 19,35 (n=2)	9,45±0,102 (n=8) 9,45 (n=2)	5,68±0,071 (n=8) 5,90 (n=2)	3,6±0,036 (n=10) 3,63±0,05 (n=4)	2,55±0,040 (n=11) 2,50±0,036 (n=4)	8,4±0,091 (n=10) 8,8±0,1 (n=4)
19,3±0,083 (n=20) 18,7—19,8 (M=19,4)	9,2±0,064 (n=20) 8,8—10,2 (M=9,6)	6,1±0,06 (n=21) 5,4—6,4 (M=5,8)	3,5±0,023 (n=24) 3,5—4,2 (M=3,9)	2,4±0,024 (n=24) 2,5—3,2 (M=3,0)	8,5±0,48 (n=22) 8,5—9,9 (M=9,0)
18,2±0,182 (n=6) 18,3±0,123 (n=10) 18,65	9,2±0,209 (n=6) 9,1±0,085 (n=10) 9,3	5,8±0,166 (n=6) 6,16±0,099 (n=9) 6,3	3,6±0,096 (n=8) 3,66±0,072 (n=11) 3,7	2,4±0,050 (n=8) 2,38±0,040 (n=11) 2,3	8,0±0,125 (n=8) 8,2±0,073 (n=10) —
17,8—18,7 (M=18,2)	9,0—9,5 (M=9,2)	5,6—6,2 (M=5,9)	— —	2,5—2,7 (M=2,6)	8,0—8,6 (M=8,3)
17,5±0,114 (n=20) 17,6±0,065 (n=15) 15,6±0,154 (n=9)	8,5±0,066 (n=19) 8,7±0,072 (n=15) 7,2±0,116 (n=9)	5,6±0,078 (n=20) 5,6±0,075 (n=15) 4,8±0,122 (n=9)	3,2±0,028 (n=20) 3,2±0,035 (n=15) 2,5±0,02 (n=9)	2,2±0,026 (n=20) 2,2±0,006 (n=15) 1,9±0,02 (n=9)	7,4±0,084 (n=20) 7,4±0,07 (n=15)

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБСЛЕДУЕМЫХ ПОПУЛЯЦИИ

Сопоставление наших материалов, характеризующих морфологические особенности полярных популяций *S. araneus* и *S. daphaenodon*, с данными С. У. Строганова (1957) показывает, что особенности обследуемых популяций землероек хорошо укладываются в диагнозы западносибирских подвидов: *S. araneus tomensis* и *S. d. scalonii*.

Полезно подчеркнуть, что все изученные нами виды представлены на Крайнем Севере крупными формами. Однако, так как С. У. Строганов в достаточной степени не учитывал изменений их морфологических особенностей с возрастом, и представил свой материал в биометрически необработанном виде, у нас нет возможности судить о том, насколько различия в размерах сравниваемых форм существенны. Создается впечатление, что северные популяции выделяются относительно короткой ступней. Поскольку эта особенность соответствует известному правилу Аллена, она заслуживает внимания.

У всех видов неполовозрелые сеголетки мельче перезимовавших, но краниологически отличаются от них только большей высотой черепа.

Как известно, северные популяции самых различных групп животных отличаются от более южных крупными размерами ряда внутренних органов, связанными с поддержанием обмена веществ на высоком уровне (Hesse, 1921; Rensch, 1943; Шварц, 1959, 1960 и др.).

Проведенное нами ранее исследование (Шварц, 1959) показало, что тундровые популяции *S. arcticus* по своим интерьерным особенностям от южных землероек существенно не отличаются. Здесь мы имеем возможность провести аналогичное сопоставление уже по 4 видам.

Табл. 2 показывает, что крайние северные популяции землероек не отличаются от южных размерами почек. Поскольку вес почек очень

Таблица 2

Интерьерные особенности землероек Ямала
(Для сравнения приводятся данные, полученные нами ранее в Курганской области)

Вид	Возрастная группа	Индекс органов, %		
		сердце	печень	почка
<i>S. araneus</i>	Перезимовавшие	10,6±0,732	68,1±3,98	8,2±0,326
	Сеголетки	11,8±0,105	64,0±1,7	10,02±0,252
	Размножающиеся сеголетки (самки)	8,6±0,460	74,0±10,3	8,0±0,61
<i>S. araneus</i>	Курганская область . .	9,65	60,3	10,2
<i>S. daphaenodon</i>	Перезимовавшие	12,9±0,733	65,9±4,04	8,0±0,65
	Сеголетки	13,1±0,44	60,7±2,92	8,88±0,246
	Размножающиеся сеголетки (самки)	11,9	66,9	7,7
<i>S. arcticus</i> (сеголетки)	1957	14,5±0,72	55,6±3,13	9,65±0,454
	1958	14,1±0,62	73,47±3,45	9,48±0,454
<i>S. minutus</i>	Сеголетки	15,6±0,59	64,6±4,98	10,6±0,245

чутко реагирует на изменение уровня обмена веществ — является масштабом обмена веществ — полученные данные показывают, что освое-

ние землеройками крайних северных районов не связано с существенным повышением уровня метаболизма. Таким образом, сделанный в нашей лаборатории на основании изучения ряда видов грызунов вывод о том, что приспособление млекопитающих к условиям Крайнего Севера не связано с повышением обмена веществ (Шварц, 1959; Ливчак, 1959) находит подтверждение и на примере землероек — группы в физиологическом отношении очень своеобразной.

Землеройки Заполярья отличаются от более южных форм несколько более крупным сердцем и печенью, что, видимо, связано с их большей активностью (увеличение сердца) и необходимостью создания в организме больших запасов быстро мобилизуемых резервных питательных веществ (увеличение содержания гликогена в печени). Здесь опять же наблюдается полная аналогия с тем, что мы имели возможность отмечать при сопоставлении приполярных и более южных популяций грызунов (Шварц, 1959).

ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ ПОПУЛЯЦИИ И РАЗМНОЖЕНИЕ

В работе, посвященной изучению биологии *S. arcticus* на Ямале, мы отмечали, что, в отличие от популяций различных видов бурозубок из средних широт, на Крайнем Севере значительная часть самок землероек приступает к размножению в год своего рождения.

Представленные в этой главе данные (табл. 3) показывают, что в условиях Заполярья раннее половое созревание характерно для всех

Таблица 3

Возрастной состав и размножение обыкновенной и крупнозубой бурозубки (август 1960 г.)

Вид	Добыто особей	Из них		Добыто самок <i>ad</i>	Из них беременных или кормящих	Добыто самок <i>sen</i>	Из них беременных или кормящих	Добыто самок <i>ad</i>	Из них половозрелых	Добыто самок <i>sen</i>	Из них половозрелых
		<i>ad</i>	<i>sen</i>								
Крупнозубая бурозубка . .	23	15	8	8	3	2	2	7	Нет	6	6
Обыкновенная бурозубка . .	40	21	9	17	5	5	5	14	Нет	4	4

обследованных видов. Если в южных и средних широтах половозрелые сеголетки землероек — крайне редкое, исключительное явление, то в приполярных районах они составляют довольно значительный процент в популяции (около 35 для *S. daphaenodon* и 30 для *S. araneus*)¹. Для того чтобы оценить эти данные, их полезно сопоставить с выводами работы Пуцка (Рисек, 1960), который на громадном материале (свыше 4000 особей) показал, что, как правило, половозрелые сеголетки у обыкновенной бурозубки составляют от 0,28 до 0,93% и лишь в исключительные годы 2% от общей численности сеголеток.

Половозрелые самки текущего года рождения обладают высокой плодовитостью. Среди половозрелых сеголеток обыкновенной бурозубки оказалась только одна беременная (остальные кормящие) с числом

¹ Сеголетки от перезимовавших безошибочно отличаются по степени стертости зубов.

эмбрионов — 9 (у перезимовавших самок — 9 и 9); у сеголеток крупнозубой землеройки обнаружено 5, 7 и 8 эмбрионов (у перезимовавших — 6 и 9).

ПОЛОВОЕ СОЗРЕВАНИЕ И СКОРОСТЬ РОСТА

Известно, что в норме рост бурозубок осенью почти или полностью прекращается и возобновляется ранней весной. Начало интенсивного весеннего роста животных совпадает с периодом их полового созревания. Оставалось неясным, имеем ли мы дело с чисто хронологическим совпадением двух событий, определяющихся общей причиной, или же одно из них определяет другое. Пуцк (Pucek, 1960) на основании изучения популяций землероек из Беловежского парка пришел к отрицанию прямой связи между скоростью полового созревания и скоростью роста.

Наши данные показывают, что половое созревание стимулирует рост животных. В табл. 1 сопоставлены морфологические особенности половозрелых и неполовозрелых сеголеток. Таблица показывает, что половозрелые сеголетки по размерам совпадают не с одновозрастными неполовозрелыми животными, а с перезимовавшими. Это явление проявляется очень отчетливо даже на малом материале и обнаруживается как у *S. araneus*, так и у *S. daphaenodon*.

Эта закономерность находит себе естественное теоретическое толкование: У многих животных наступление половой зрелости вызывает интенсификацию роста¹. Установлено, что скачок роста вызывается анаболическими стероидными гормонами гонад и коры надпочечника. При этом отмечено, что у самок относительно большая роль должна принадлежать надпочечнику, так как стимуляция роста эстрогенами и прогестероном выражена слабее, чем андрогенами (Comfort, 1956).

В свете этих данных большой интерес представляет сопоставление размеров надпочечников размножающихся и неразмножающихся самок сеголеток. У половозрелых самок сеголеток обыкновенной бурозубки средний вес надпочечника оказался равным 4,1 мг (от 3,0 до 5,5); у неполовозрелых — 2,66 (от 1,0 до 5,0). Для крупнозубой землеройки соответствующие данные равны: 2,0 (от 1,5 до 2,5) и 1,25 мг (от 0,5 до 3,0).

Таким образом, констатируемый факт стимуляции роста ранним половым созреванием у землероек находит себе естественное объяснение. Однако, так как у землероек в норме наблюдается длительная остановка роста, то связанное с половым созреванием ускорение роста выражено у них сильнее, чем у других животных. В данном случае половое созревание не просто ускоряет рост, а выводит организм из состояния покоя.

С другой стороны, наши данные позволяют утверждать, что весенний «скачок роста», не только у землероек, но и у грызунов — это не «реакция на весну», а процесс, связанный с половым созреванием или (у грызунов) с активизацией гонад.

Экологическое значение описываемой закономерности совершенно очевидно и в комментариях не нуждается. Нам хотелось бы осветить ее возможное значение для систематики.

Мы уже указывали, что для правильной и быстрой диагностики землероек и, тем более, при сопоставлении популяций или других внутривидовых групп, необходимо учитывать возраст сравни-

¹ Обратное наблюдается, кажется, только у кролика (Punnett a Bailey, 1918).

ваемых животных. На основании описанных наблюдений к этому следует добавить необходимость учитывать и их генеративное состояние. Это положение хорошо иллюстрируется одним примером. Сеголетки *S. araneus* могут быть почти безошибочно отличимы по размерам от сеголеток *S. daphaenodon* (конечно, на основании материала, собранного одновременно и из одного района), но половозрелые сеголетки *S. daphaenodon* от неполовозрелых сеголеток *S. araneus* по размерам не отличаются.

ВЫВОДЫ

1. В лесотундре Полярного Урала и Ямала встречаются следующие виды сем. *Soricidae*: *S. araneus*, *S. arcticus*, *S. daphaenodon*, *S. minutus*, *Neomys fodiens*. Эти виды на крайнем северном пределе их распространения не образуют таксономически обособленных форм.

2. Важнейшей биологической особенностью землероек Заполярья является раннее половое созревание самок. Около одной трети самок размножается в год своего рождения.

3. Раннее половое созревание связано с интенсификацией роста молодых животных; половозрелые сеголетки по размерам приближаются к перезимовавшим животным и значительно превосходят неполовозрелых. Это обстоятельство должно учитываться как при морфологической характеристике отдельных форм, так и при диагнозе близких видов.

4. Северные популяции землероек существенными морфо-физиологическими особенностями не выделяются. Это дает основание считать, что освоение землеройками районов Крайнего Севера не связано с повышением уровня их обмена веществ.

ЛИТЕРАТУРА

- Бобринский Н. А., Б. А. Кузнецов, А. П. Кузякин. Определитель млекопитающих СССР. М., Изд-во «Сов. наука», 1944.
- Лаптев И. П. Млекопитающие таяжной зоны Западной Сибири. Изд. Томского гос. ун-та, Томск, 1958.
- Ливчак Г. Б. Материалы к эколого-физиологической характеристике млекопитающих Заполярья. Сб. «Материалы по фауне Приобского Севера и ее использованию». Тр. Салехардского стационара УФАН СССР, вып. 1, Тюмень, 1959.
- Строганов С. У. Звери Сибири. Насекомоядные. М., Изд-во АН СССР, 1957.
- Флеров К. К. Очерки по млекопитающим Полярного Урала и Западной Сибири. Изв. АН СССР, сер. биол., 1933.
- Шварц С. С. Биология землероек лесостепного Зауралья. Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 3, 1955.
- Шварц С. С. Некоторые биологические особенности арктической бурозубки. Сб. «Материалы по фауне Приобского Севера и ее использованию». Тр. Салехардского стационара УФАН СССР, вып. 1, Тюмень, 1959.
- Шварц С. С. О некоторых путях приспособления млекопитающих (преимущественно *Microtammalia*) к условиям существования в Субарктике. Там же.
- Шварц С. С. Некоторые закономерности экологической обусловленности интерьерных особенностей наземных позвоночных животных. Сб. «Проблемы флоры и фауны Урала». Тр. Ин-та биологии УФАН СССР, вып. 14, Свердловск, 1960.
- Comfort A. The Biology of senescence. London, Rontledge and K. Paul, 1956.
- Ellerman J. R. a. Morrison-Scott T. C. S. Checklist of Palaeartic and Indian mammals, 1758 to 1946. London, 1951.
- Hesse R. Das Herzgewicht der Wirbeltiere. Zool. Jahrb., Abt. Physiol., Bd. 38, 1921.
- Pucek Z. Sexual maturation and variability of the reproductive system in young shrews (*Sorex L.*) in the first calendar year of life. Acta teriologica, v. III, No. 12, 1960.
- Punnett R. C. a. Bailey P. G. B. Genetic studies in rabbits. 1. On the inheritance of weight. J. Genet., v. 8, No. 1, 1918.
- Repsch B. Die paläontologischen Evolutionsregeln in zoologischer Betrachtung. Biologia generalis, Bd. 27, h. 11, 1943.