

УДК 591.444:599.322.2

Ю. Н. Олейник¹, канд. биол. наук, доц., **В. А. Лобков**², канд. биол. наук, зав. зоологическим музеем

¹Одесский национальный университет, кафедра зоологии

²Одесский национальный университет, зоологический музей
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина

ПОСТНАТАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ КРАПЧАТОГО СУСЛИКА (*SPERMOPHILUS SUSLICUS GULD.*)

Установлено, что развитие и рост крапчатого суслика протекает поэтапно: от рождения до прозревания (20—25 суток) и от первых выходов на поверхность до примерно 60—75 суток. Наиболее интенсивный рост наблюдается вначале каждого этапа, когда осуществляется переход от одних условий существования к совершенно иным. На первом этапе — это переход от внутриутробного развития к обитанию в наземно-воздушной среде, а на втором — от пассивного развития в норе к активному освоению внешней среды, смене пищевых объектов.

Ключевые слова: крапчатый суслик, постнатальный период.

Процесс индивидуального развития млекопитающих после рождения можно разделить на ряд последовательных фаз, сменяющих одна другую. В наиболее общей форме при описании особенностей постнатального роста выделяют две фазы: до и после полового созревания [1]. У незрелорождающих млекопитающих первая из упомянутых фаз подразделяется еще на два, а у некоторых видов (малая пищуха) даже на три периода [2, 3, 4]. Неодинаковая скорость развития в эти периоды сезонных генераций у цикломорфных грызунов обуславливает возникновение альтернативных типов онтогенеза, обеспечивающих популяциям мышевидных грызунов возможность адаптивного «маневра» при изменении условий среды [5].

Приспособление организма в постнатальный период к его новому положению в окружающей среде предполагает, в соответствии с принципом системности, способность к динамичному изменению как отдельных систем органов, так и параметров отдельных органов при изменении условий обитания [6]. Ограниченность сведений относительно постэмбрионального развития большинства евроазиатских представителей рода *Spermophilus* (*Citellus*) определила цель данной работы — исследовать рост и развитие крапчатого суслика на начальных этапах постэмбрионального периода онтогенеза.

Материал и методы исследования

Исследования постэмбрионального развития проводили на 399 особях крапчатого суслика. Раннее постнатальное развитие (от рождения

до 25 суток) изучали на 15 выводках сусликов общей численностью 53 особи с известными датами рождения. У сусликов измеряли массу тела (в граммах) и длину тела (в миллиметрах). Прирост длины и массы тела определяли по формуле: $G_x = [(X_i - X_{i-1}) / X_{i-1}] * 100\%$, где G_x — относительный прирост признака X , X_{i-1} и X_i — величина признака X в начале и конце взятого периода времени. Упитанность зверьков вычисляли как отношение массы грызуна (в граммах) к длине его тела (в сантиметрах). Статистическая обработка проведена по [7].

Результаты и их анализ

Крапчатый суслик относится к незрелорождающимся млекопитающим, поэтому суслята рождаются голыми, слепыми, массой примерно 3,5—4,2 грамма.

С момента рождения и до 5 суток молодые суслики покрыты слабым эмбриональным пушком, кожа не пигментирована. Суслики — красновато-розового цвета. Глаза закрыты. Пальцы сросшиеся, на пальцах тупые коготки. Рот беззубый. На десятые сутки тело покрыто тонкой шерстью: сверху — более густой сероватого цвета с едва заметной крапчатостью, снизу — более редкой, белой. Кожа пигментирована. Фаланги пальцев частично сросшиеся. Появляются вибриссы.

У 20 суточных сулят тело покрыто густой короткой шерстью. В окраске спины четко выражена характерная для взрослых особей крапчатость. Веки сросшиеся, но под ними заметно движение глазных яблок. Пальцы полностью свободны, несут острые коготки.

На 22-е сутки открываются глаза. Прорезаются верхние и нижние резцы, первые предкоренные зубы в верхней и нижней челюстях. С открытием глаз наблюдается усиление двигательной активности, отмечаются первые выходы из гнезда, суслята впервые пробуют поедать растительную пищу.

К концу второго месяца постнатального развития неполовозрелые суслики по размерам почти не отличаются от взрослых (табл. 1). К этому времени завершается и формирование зубной системы.

В ходе исследований установлено, что масса тела наиболее интенсивно увеличивается с 5 по 10 сутки постнатального развития (в среднем на 60 %). К моменту открытия глаз (22—25 сутки) прирост массы тела значительно уменьшается (табл. 1). Аналогичное уменьшение скорости прироста массы к моменту открытия глаз (вплоть до его полного отсутствия) отмечено у неполовозрелых песчанок и полевок [8, 9].

С началом выходов молодых сусликов из норы на поверхность и последующим расселением, переходом на питание растительными кормами наблюдается резкое увеличение массы тела (в среднем на 260 % и 175 % в 1-й и 2-й месяцы постнатального развития соответственно). В отдельных поселениях этот период характеризовался еще более значительным увеличением роста массы тела — 313 % и 220 % соответственно.

Таблица 1

Изменения массы, длины тела и упитанности в период постнатального развития крапчатого суслика

Возраст	n	Масса тела (г)		Длина тела (мм)		Упитанность (г/см)	
		$X \pm S_x$	δ	$X \pm S_x$	δ	$X \pm S_x$	δ
5 суток	10	$7,2 \pm 0,4$	1,2	$61,1 \pm 1,4$	4,3	$1,2 \pm 0,0$	0,1
10 суток	19	$11,5 \pm 0,4$	1,5	$74,2 \pm 0,8$	3,7	$1,5 \pm 0,0$	0,1
20 суток	12	$16,1 \pm 1,1$	3,8	$85,0 \pm 1,8$	6,3	$1,9 \pm 0,1$	0,3
25 суток	7	$21,9 \pm 0,4$	1,1	$94,7 \pm 0,7$	2,0	$2,3 \pm 0,0$	0,1
1 месяц	25	$57,9 \pm 4,0$	20,2	$129,8 \pm 2,4$	12,2	$4,4 \pm 0,2$	1,1
2 месяца	49	$159,2 \pm 4,0$	28,2	$190,8 \pm 1,3$	8,9	$8,3 \pm 0,2$	1,2
Годовалые	13	$156,1 \pm 12,5$	45,0	$193,8 \pm 4,0$	14,6	$8,0 \pm 0,5$	1,7

К окончанию расселения (60—75 сутки) неполовозрелых сусликов масса их тела, учитывая высокие темпы ее роста, достигает 76—90 % (самцы) и 88—116% (самки) от массы тела взрослых сусликов в период пробуждения от спячки. К 2—2,5 месяцу постнатального развития дефинитивного уровня достигает масса тела и у других видов сусликов (малый, европейский) [2; 10].

В последующие месяцы (до залегания сусликов в спячку) прирост массы уменьшается примерно в 2 раза, что связано со снижением двигательной активности крапчатых сусликов, перестройкой обменных процессов в их организме в этот период.

Масса тела самцов и самок неполовозрелых крапчатых сусликов в первые 2 месяца жизни достоверно не различается. Разница в массе тела самцов и самок становится существенной только по достижении ими трехмесячного возраста ($t = 3,53$; $P < 0,001$), сохраняясь в последующем и у половозрелых (перезимовавших) особей.

У самок период интенсивного роста массы тела завершается раньше, чем у самцов. Уже к концу 3-го месяца прирост массы у них уменьшается более чем в 9 раз (с 4,6 г/сут до 0,5 г/сут). Уменьшение прироста, по-видимому, связано с незначительной кормовой активностью, увеличением времени пребывания самок в норах. Их доля в количественных учетах в этот период составляет не более 30—40 % всех неполовозрелых особей [11]. Самцы дольше сохраняют свою кормовую активность, что позволяет им достигать массы 350 и даже 450 граммов при более чем в 3 раза уменьшившейся скорости прироста (с 4,3 г/сут на 2-ом до 1,4 г/сут на 4-ом месяце постнатального развития).

Изменение длины тела от рождения и до залегания в спячку происходит у крапчатого суслика аналогично росту массы тела: с 5-х по 25-е сутки отмечено постепенное уменьшение интенсивности роста

длины тела (с 21% до 11%). Прирост длины тела уменьшается до 0,8 мм/сут.

С началом первых выходов на поверхность у молодых сусликов наблюдается интенсификация роста длины тела. В результате к концу 1-го месяца жизни величина этого параметра составляет 63% от длины тела взрослого суслика, а к концу 2-го месяца постнатального развития достоверных различий по длине тела между неполовозрелыми и половозрелыми особями не установлено. В соответствии с динамикой массы и длины тела происходит изменение и коэффициента упитанности (табл. 1).

В процессе онтогенеза суслики вступают в сложные взаимодействия с окружающей средой. Это приводит к динамическому изменению массы тела, упитанности сусликов в ходе годового цикла их жизнедеятельности, в процессе формирования и развития, а также при увеличении численности поселений [11]. У половозрелых длиннохвостых сусликов Г. А. Клевезаль [12] установлены сезонные ритмы роста скелета. Анализ массы, длины тела и упитанности крапчатых сусликов разного возраста и пола свидетельствует о значительном вкладе возраста, рассматриваемого как отдельный фактор, на изменение величины исследуемых параметров (табл. 2). Наиболее значим вклад возраста в изменение исследуемых параметров в первые месяцы постнатального развития (до залегания в спячку).

Таблица 2

Влияние возраста на массу и длину тела, упитанность крапчатого суслика (по результатам однофакторного дисперсионного анализа, значения критерия F)

Параметры	n	Возраст сусликов		
		< 10 месяцев	> 10 месяцев	+0 - 5 лет
Масса тела:				
- самцы	256	123.5***	4.0 **	56.8 ***
- самки	143	189.6 ***	1.2	64.7 ***
Длина тела:				
- самцы	256	383.9 ***	6.4 ***	369.9 ***
- самки	143	749.1 ***	1.6	534.8 ***
Упитанность:				
- самцы	256	122.7 ***	39.4 ***	66.7 ***
- самки	143	202.0 ***	0.9	66.6 5***

Примечание: ** — $P < 0,01$; *** — $P < 0,001$

У половозрелых особей, особенно в отношении самок, влияние возраста на размеры тела резко уменьшается.

С целью количественной оценки сопряженности массы и длины тела, а также упитанности были вычислены парные коэффициенты линейной корреляции. Величины вычисленных коэффициентов корреляции указывают на высокую степень сопряженности этих параметров в первые 2 месяца постнатального развития (не менее 0,9). Завершение активного роста тела сусликов сопровождается заметным уменьшением величины коррелятивных взаимосвязей между морфофункциональными параметрами этих грызунов. В последующие месяцы (вплоть до залегания в спячку) величина сопряженности между рассматриваемыми параметрами уменьшается (с 0,92—0,95 до 0,59—0,79; $P < 0.001$). Снижение степени корреляции, а также уменьшение темпов прироста длины и массы тела, предшествующие залеганию в спячку, обеспечивают, по мнению В. А. Межжерина с соавт. [13], осуществление физиологической перестройки (дифференцировки) в кратчайшее время и с минимальными энергозатратами.

Выводы

1. Развитие и рост крапчатого суслика протекает в первый год жизни в 2 этапа: от рождения до прозревания (20—25 суток) и от момента открытия глаз до примерно 60—75 суток. Согласно классификации И. А. Аршавского [14] эти этапы можно отнести к раннему постнатальному периоду и периоду от реализации антигравитационных реакций до половозрелости.

2. Наиболее интенсивный рост как в абсолютном, так и процентном отношении наблюдается вначале каждого из этих этапов, когда осуществляется переход от одних условий существования к совершенно иным. Первый период характеризуется переходом от внутриутробного развития к наземно-воздушному существованию, в течение которого существенно повышается способность к терморегуляции, прорезаются первые зубы, детеныши вскармливаются молоком. В конце этого периода происходит прозревание сусликов. Во втором периоде осуществляется полная перестройка пищевых связей, изменяются формы поведения, увеличивается двигательная активность и происходит расселение молодых сусликов.

Литература

1. Мина М. В., Клевезаль Г. А. Рост животных. — М., 1976. — 291 с.
2. Варшавский С. Н., Крылова К. Т. Экологические особенности популяции малого суслика (*Citellus pygmaeus*) в разные периоды жизни // Зоол. ж. — 1939. — Т. 18, вып. 6. — С. 1026—1046.
3. Свириденко П. А. Рост и развитие европейской рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreb.) // Зоол. ж. — 1959. — Т. 38, вып. 5. — С. 756—766.
4. Смирнов П. К. Постэмбриональный рост и развитие малой пищухи (*Ochotona pusilla* Pall.) // Вест. Ленингр. ун-та. — 1981. — № 9, вып. 2. — С. 17—22.

5. Оленев Г. В. Альтернативные типы онтогенеза цикломорфных грызунов и их роль в популяционной динамике (экологический анализ) // Экология. — 2002. — № 5. — С. 341—350.
6. Шмальгаузен И. И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. Избранные труды. — М.: Наука, 1982. — С. 12—228.
7. Лакин Г. Ф. Биометрия. — М.: Высш. шк., 1990. — 352 с.
8. Гладкина Т. С. Возрастные изменения некоторых физиологических особенностей у малоазийской и краснохвостой песчанок // Тр. ВИЗР. — 1952. — Вып. 4. — С. 114—121.
9. Каганцева Р. М. Влияние условий существования на развитие терморегуляции у полевков (*Microtus socialis* Pall. и *Microtus arvalis* Pall.) // Тр. ВИЗР. — 1952. — Вып. 4. — С. 103—113.
10. Domnica T. Resting metabolic rate of lactating and developing *Citellus citellus* // Acta theriol. — 1978. — V. 223. — № 7. — P. 7—18.
11. Лобков В. А. Крапчатый суслик северо-западного Причерноморья: биология, функционирование популяций: Научное издание. — Одесса: Астропринт, 1999. — 272 с.
12. Клевезаль Г. А. Возрастные особенности сезонного ритма роста скелета длиннохвостого суслика (*Citellus undulatus*) // Зоол. ж. — 1978. — Т. 57, вып. 6. — С. 917—923.
13. Межжерин В. А., Емельянов И. Г., Михалевич О. А. Комплексные подходы в изучении популяций мелких млекопитающих. — К.: Наукова думка, 1991. — 204 с.
14. Аршавский И. А. Физиологические механизмы внутривидовой изменчивости онтогенетических процессов у млекопитающих // Внутривидовая изменчивость в онтогенезе животных. — М.: Наука, 1980. — С. 19—44.

Ю. М. Олійник, В. А. Лобков

Одеський національний університет, кафедра зоології,
Одеський національний університет, зоологічний музей,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна

**ПОСТНАТАЛЬНИЙ РОЗВИТОК КРАПЧАСТОГО ХОВРАХА
(*SPERMOPHILUS SUSLICUS GULD.*)**

Резюме

Встановлено, що розвиток і ріст крапчастого ховраха протікає поетапно: від народження до прозрівання (20—25 діб) і від перших виходів на поверхню до приблизно 60—75 діб. Найбільш інтенсивний ріст спостерігається на початку кожного етапу, коли здійснюється перехід від одних умов існування до зовсім інших. На першому етапі — це перехід від внутрішньоутробного розвитку до мешкання в наземно-повітряному середовищі, а на другому — від пасивного розвитку в норі до активного освоєння зовнішнього середовища, зміні харчових об'єктів.

Ключові слова: крапчастий ховрах, постнатальний період.

Y. N. Oleinik, V. A. Lobkov

Odessa National I. I. Mechnikov University, Department of Zoology

Odessa National I. I. Mechnikov University, Museum of Zoology

Dvoryanskaya St.2, Odessa, 65026, Ukraine

**POSTNATAL DEVELOPMENT OF SPOTTED SOUSLIK
(*SPERMOPHILUS SUSLICUS GULD.*)**

Summary

It was established that the development and growth of spotted souslik proceeds stage by stage: from birth up to recovering of sight (20–25 days) and from the first surface outputs about approximately 60–75 day. The most intensive growth is observed in the beginning of each stage, when a transition from one conditions of existence to more perfect is carried out. At the first stage it is a transition from embryological development to living in ground-air environment, and on the second — from passive development in a hole to active conquest of external environment, change of food objects.

Key words: spotted souslik, postnatal period.