

УДК 591.5

## ЗАМЕТКИ О РЕПРОДУКТИВНОМ ПОВЕДЕНИИ ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ (*SOREX ARANEUS*) В НЕВОЛЕ

© 2011 г. В. Ю. Олейниченко<sup>1</sup>, Т. Б. Демидова<sup>2</sup>, А. А. Калинин<sup>2</sup>, Н. А. Щипанов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Биологический факультет Московского государственного университета, Москва 119992, Россия

<sup>2</sup>Институт проблем экологии и эволюции РАН, Москва 119071, Россия

e-mail: oleinich@orc.ru

Поступила в редакцию 01.06.2010 г.

Репродуктивное поведение и взаимоотношения с самцами у перезимовавших самок обыкновенной бурозубки изучали в системе из нескольких соединенных аквариумов (с размером дна у каждого 50 × 25 см) при естественном режиме температуры и освещения. Послеродового эструса не наблюдали. В первые 2 дня после родов самки практически все время находились с детенышами, покидая гнездо лишь на несколько минут для еды и питья. Уже на 2-й день самки построили себе отдельные гнезда для отдыха. С этого момента большую часть времени они проводили вне гнезд с выводками, либо в гнездах для отдыха, либо охраняя детенышей от перезимовавших самцов. Реакции на последних — резко агрессивные. Спаривания наблюдались только по окончании лактации, а также в случае, когда самка не стала кормить выводок. Эструс непродолжителен: самки толерантны к самцам лишь несколько часов, а собственно спаривания укладываются в двухчасовой промежуток. Продолжительность беременности 21 день. К самостоятельному питанию прибылые окончательно перешли к 22–26-му дню. Самопроизвольного распада выводков не произошло. Роста агрессивных взаимодействий между матерью и детенышами не наблюдали. Все прибылые самки, к которым имели доступ перезимовавшие самцы, забеременели. Половозрелость у них наступила к 40 дню от рождения.

Ключевые слова: обыкновенная бурозубка, содержание в неволе, репродуктивное поведение, продолжительность беременности.

Обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus* L.) все больше привлекает к себе внимание исследователей как модельный вид для изучения многолетней динамики, хромосомной эволюции и общих закономерностей микроэволюционных процессов (Evolution..., 1998). Период выкармливания является не только важнейшим этапом онтогенеза для детенышей, значимым для формирования системы социальных взаимодействий, но составляет основное содержание жизни половозрелых самок бурозубок. Вместе с тем для насекомоядных вообще и для бурозубок в особенности, сведения о взаимоотношениях матери и выводка далеко не полны. Попытки разведения этих животных в неволе предпринимались неоднократно (Соколова, 1962; Crowcroft, 1951; Dehnel, 1952; Vogel, 1972; Vlasak, 1973; Searle, 1984; Bajkowska et al., 2009). В основном внимание исследователей было сосредоточено на проблемах виварного содержания и создания лабораторных колоний, а не наблюдения за особенностями поведения производителей и молодых зверьков. Взаимоотношения самок с детенышами, а также взрослыми самцами практически не изучены. В процитированных источниках приведены лишь отрывочные наблюдения такого рода, либо сведения общего

порядка (Churchfield, 1990). На наш взгляд, необходимо получение новых данных о взаимоотношениях лактирующих самок с выводком, взрослыми самцами, о феномене послеродового эструса, спаривании и основных параметрах временного бюджета животных в период выкармливания. Требуется уточнение продолжительности беременности и выкармливания выводка, поскольку эти параметры чрезвычайно важны для трактовки результатов полевых исследований экологии рассматриваемого вида. Это стало основными целями проведенных нами наблюдений за кормящими самками обыкновенных бурозубок в неволе.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа выполнена в весенне-летний период 2001 г. в Тверской обл. Перезимовавших самок обыкновенных бурозубок (хромосомная раса "Москва") с выводками изучали в полевом виварии (4 выводка от 4 самок). Самки были пойманы в мае уже беременными. Вольеры для наблюдений располагались под полиэтиленовым навесом при естественной температуре и освещении. Они представляли собой модульную конструкцию, состоящую из нескольких аквариумов с площадью

пола 50 × 25 см каждый, соединенных между собой П-образными переходами в виде лестниц. Каждый аквариум был снабжен прозрачными пластиковыми убежищами, колесом активности, поилкой и кормушкой. Подстилкой служили мелкие стружки слоем в 1 см, которые не заменяли в течение первого месяца развития выводков. Специального материала для выстилки гнезд не предоставляли, чтобы оставалась возможность для наблюдения. Землероек кормили без ограничения свежей рыбой (окунь, ерш), в качестве прикорма давали тушки полевых и живых насекомых. Каждая самка жила в двух аквариумах, соединенных переходом. Наиболее полные наблюдения проведены на двух выводках. Самка № 1 родила 8 детенышей, из них выжило 7, самка № 2 – 7 детенышей, из них выжило 6. Самок содержали совместно с детенышами в течение 70 дней.

Для изучения взаимоотношения самок с самцами было отловлено 8 перезимовавших самцов, которых содержали в отдельных аквариумах. На время наблюдений соединяли аквариум самца с вольером самки через “нейтральную территорию” – пустой аквариум. Таким образом, самец и самка могли посещать освоенные территории друг друга.

Наблюдения за выводками проводили со дня родов до 40 дня. Аквариумы самцов соединяли с вольерами самок на 4–5 ч в первый день после родов, а затем начиная с 10 дня развития детенышей.

Наблюдения за несколькими выводками проводили одновременно. В поведении самок выделяли два блока: наблюдавшееся при непосредственном контакте с выводком и вне его. В первом случае регистрировали поведение, проявлявшееся в выводковом гнезде: кормление и сопровождающие его формы родительской заботы (вылизывание детенышей, перемещение их внутри гнезда, нахождение вместе с детенышами (согревание?)), собирание их в гнездо, гнездостроение. Вне гнезда фиксировали двигательную активность, питание, отдых самок в отдельных гнездах, их взаимодействия с самцами и подростками детенышами (после 20 дня). Отдельно отмечали характер контактов, подразделяя их на агрессивные, нейтральные и дружелюбные. Всего проведено 34 ч наблюдений. Во взаимоотношениях молодых зверьков между собой обращали внимание на явные проявления агрессии, либо наоборот, взаимной терпимости. Использованы некоторые наблюдения, сделанные при проведении поведенческих тестов в открытом поле и при индивидуальном мечении обыкновенных бурозубок в природе.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

**Развитие детенышей.** Детеныши обыкновенной бурозубки рождаются голыми и слепыми, пальцы на лапах не разделены. Цвет тела ново-

рожденных розово-красный. Поначалу они способны совершать движения только в дорзентральной плоскости. К 4–5 дню детеныши, извиваясь во всех направлениях, способны выбираться из гнезда, куда их возвращает мать. К 7-му дню кожа у них белеет, а к 8-му – становится темно-серой и начинает отрастать шерсть. В это же время от головы отделяются ушные раковины. Пальцы разделяются с 11 дня. Еще слепые детеныши уже подвижны и могут с писками “разбежаться” в разные стороны, например при появлении самца. На 16 день – попытки удерживать равновесие и приподнимать тело на лапах. Глаза открываются лишь на 18 день. Детеныши начинают ходить, активно исследуют окрестности гнезда и пробуют твердую пищу с 19–20 дня. В течение последующих 5–6 дней они переходят к самостоятельному питанию. Начиная с 20–22 дня двигательная активность достаточно высока, детеныши надолго покидают гнездо. Их внешний вид и локомоция вполне соответствуют сеголеткам, отлавливаемым в живоловки в природе. Выводки развивались синхронно. Основные этапы развития детенышей и поведение самок в соответствующие периоды представлены в таблице.

**Структура временных затрат лактирующих самок.** Прежде чем описывать собственно материнское поведение, целесообразно остановиться на общей характеристике активности самок. В неволе у них можно выделить два основных поведенческих блока: взаимодействие с детенышами (до 16–17 дня преимущественно в гнезде, а позднее и вне его) и активность, которая напрямую не связана с родительской заботой. В первые два дня после родов самки редко покидали гнезда с детенышами (17.1% от времени наблюдения), а начиная с третьего дня распределение их активности резко изменилось. Они стали проводить вне контакта с детенышами в среднем 79.2% времени, и этот уровень сохранился до окончания вскармливания.

Активность вне гнезда с детенышами сводилась к нескольким видам деятельности. Двигательная активность состояла в перемещениях по аквариумам, их исследовании, минировании подстилки, беге в колесе и т.п., ее доля в структуре внегнездовой активности зависела от вовлеченности самок в другие формы поведения. Значительное время самки тратили на поедание корма, постоянно находившегося в кормушках. Если в первые два дня после родов они ели относительно мало, то на третьи сутки доля времени на поедание корма выросла, как в общем бюджете времени (20.8 против 2.7%), так и во внегнездовой активности (26.2 против 14.3%), и держалась на относительно постоянном уровне, а после 15 дня стала снижаться. Другие формы внегнездовой активности самок будут рассмотрены ниже в связи с их ролью в заботе о потомстве.

Поведение взрослых самок обыкновенной бурозубки на разных стадиях развития детенышей

Стадии развития детенышей	Возраст детенышей, дни	Спит в гнезде с выводком	Вылизывает детенышей	Гнездостроение	Кормит	Охраняет выводок от самца	Собирает детенышей в гнездо	Отдыхает в отдельном гнезде	Тактильные контакты с детенышами вне гнезда
Голые, слепые, пальцы не обособлены	0–1	+	+	+	+	–	–		
	2–3		+	+	+	–	–	+	
Детеныши могут, изгибаясь, выбраться из гнезда	4–5	+	+	+	–	+	+		
Начинает расти шерсть, уши отстают от головы	8	+	+	+	–	+	+		
Разделяются пальцы. При опасности способны быстро распознаться. Попытки удерживать равновесие на лапах	11–12		+	+	+	+	+	+	
	13–17		+	+	+	+	+	+	
От открытия глаз и первых шагов до самостоятельного питания	18–25			+	+	+		+	+
Самостоятельное питание	26–39				+			+	+
Первое спаривание у прибылых самок	40							+	+

Примечание: “+” – форма поведения наблюдалась, “–” – отсутствовали условия для проявления данной формы поведения.

**Строительство и использование гнезд.** За сутки до родов самки начали строить гнезда, в которых им предстояло принести выводки, используя наиболее крупные стружки. В первые дни после родов, когда самки проводили с детенышами практически все время, они тщательно следили за состоянием гнезд. Выходя из них, они аккуратно закрывали вход стружками. В гнездовую камеру вел только один вход.

Уже на второй день после родов самки построили себе из стружек отдельные гнезда для отдыха. Гнездовые камеры в них несколько меньше, чем в гнездах с детенышами. Это фактически место для отдыха, в котором самка перед сном подправляет подстилку. Начиная с этого времени самки спали только в отдельных гнездах, которые иногда находились в соседних аквариумах на отдалении от гнезд с детенышами. Покидая эти гнезда, самки оставляли их открытыми и лишь после возвращения закрывали вход изнутри. В результате выводки оставались без присмотра длительное время. На отдых (главным образом, сон) в специальных гнездах приходилось от 70 до 30% времени, проведенного самками вне контакта с детенышами. В отсутствие необходимости поиска пищи в виварии ограничивает его лишь защита выводков от взрослых самцов, время на которую максимально, пока детеныши еще малы (21.2–23.9% на 10–12 день), и заметно снижается после 14 дня развития.

В гнезда для отдыха самки периодически за- таскивали кусочки корма. Для выводковых гнезд,

напротив, характерны чистота и отсутствие посторонних предметов. Гнездовая подстилка не была загрязнена пометом молодых зверьков.

**Кормление.** Самка кормит детенышей лежа на боку или накрывая их сверху брюхом. Войдя в гнездо, она подталкивает их к соскам носом, а начиная с трехдневного возраста, детеныши уже и сами подползают к соскам. В день родов и в первый день после них обе самки практически все время проводили с детенышами. Они выходили из гнезд только чтобы поесть и попить. Как уже упоминалось, в дальнейшем самки проводят с детенышами гораздо меньше времени, но в выводковом гнезде кормление остается основным их “делом” вплоть до перехода молодых на самостоятельное питание. Долю времени на кормление ограничивают лишь временные затраты на ремонт гнезд после интенсивной охраны их от самцов, поскольку гнезда из стружек легко разрушаются при схватках и погонях самок за самцами, а также на собирание детенышей, ставших более подвижными, на 14–17 день. Несмотря на появившуюся к 20 дню способность потреблять твердую пищу, молодые сосут мать как внутри, так и вне гнезда. На 22–23 день временные затраты на кормление резко возрастают, т.к. самка кормит подросших детенышей по одному и на это уходит много времени. Заметим, что попытки сосать самку сохраняются даже у сеголеток, ведущих самостоятельный образ жизни (отловленных в живоловки и принесенных в полевой виварий для тестирования социального поведения). Инте-

ресно, что это наблюдалось в отношении заведомо незнакомой самки, жившей в другой части леса.

С момента обретения новорожденными способности уверенно изменять положение тела в гнезде становится заметна конкуренция между ними за доступ к соскам. При появлении в гнезде самки детеныши моментально и очень активно стремились захватить сосок (“атака на соски”) и на возможно больший срок присосаться к матери, мешая другим сделать это. Заметим, что у бурозубок 6 сосков и все детеныши в выводке не могли насытиться одновременно. В каждом из наблюдавшихся выводков было по одному более слабому зверьку, которые в конце концов погибли. И хотя первоначальные причины их отставания в развитии неизвестны, в последние дни они явно проигрывали своим собратьям в развитии.

Во время кормления, а часто и вне его, обе самки вылизывали детенышам мордочки и лапки, а также аногенитальную область. Это не занимало много времени и проводилось одновременно с другими формами родительской заботы. Однако шкурка детенышей всегда была чистой, без следов каких-либо загрязнений.

**Собирание детенышей в гнездо.** В отсутствие самки детеныши в возрасте 4–5 дней уже могут выбраться из гнезда. Когда мать это обнаруживает, она собирает их, прихватывая зубами за любое место, чаще всего за спину. Однако это происходит довольно редко.

Самка № 2 собирала детенышей только в первые дни и проявляла гораздо меньше интереса к детям большего возраста. Самка № 1 продолжала собирать детенышей и в дальнейшем, особенно активно в возрасте с 14 до 17 дней, когда они становились все более подвижны, но ориентироваться самостоятельно еще не могли. Пока дети были еще слепыми, самка “указывала” им дорогу в гнездо. Она прихватывала зубами детеныша, отпускала, а затем шла впереди него. В случае отказа следовать самка просто переносила детеныша. Когда зверьки прозрели, самка продолжала “указывать” им дорогу в гнездо, а если они не следовали за ней, повторяла эти действия. Передвижения выводков “караваном”, как у белозубок р. *Crociodura*, нами не отмечено.

**Взаимодействие самок с взрослыми самцами.** Считается, что для землероек-бурозубок характерен послеродовой эструс (Dehnel, 1952; Crowcroft, 1955; Skaren, 1973; Churchfield, 1990). Однако ни в одном из 3-х случаев подсадки самца к только что родившей самке, начавшей кормить выводок, нам не удалось наблюдать спаривание. В одном из первых экспериментов, сразу после родов, самец, посаженный к самке, в ее отсутствие зашел в гнездо и убил выводок. Поэтому в описываемых здесь наблюдениях мы соединили вольеры самцов и самок лишь на 10-й день.

В этот период самки активно охраняли свои гнезда, прогоняя самцов. Самка № 1 была более миролюбива по отношению к самцу и атаковала его, только если он приближался к гнезду с детенышами. В ее отсутствие самец неоднократно проникал в гнездо, однако не нападал на детенышей. Самка № 2 преследовала самца во всей вольере, даже на его территории, не давая ему приблизиться к аквариуму с детенышами. В результате самец не только не попадал в гнездо, но и практически не контактировал с детенышами. Атакуя самца, обе самки проявляли наиболее жесткие формы агрессии: атаки с укусом, схватки клубком, преследования с укусами. Самцы обычно спасались бегством, не пытаясь противостоять агрессии самок.

Половое поведение мы отмечали у трех перезимовавших самок: через 26 и 50 дней после появления предыдущих выводков, и на 5 день после того, как самка № 3 съела свой выводок. В двух случаях удалось зафиксировать последовательность событий достаточно полно. Отдельные спаривания длительностью от 15 с до 1.5 мин разделены периодами отдыха, когда самец и самка спят в разных местах, после чего возобновляют спаривания. Вся серия длится около двух часов. За это время зверьки успевали 6 раз спариться и 5 раз спали. Период толерантности самки к самцу начинается примерно за полчаса-час до первого спаривания (наблюдатель обычно до этого момента не замечает изменений в поведении животных) и длится от 2 до 7–8 ч. После чего агрессивность самки к самцу восстанавливается.

**Развитие социальных отношений в выводках.** На протяжении собственно гнездового периода взаимодействия детенышей друг с другом сводились к постоянному “перемешиванию” тесно соприкасающихся в гнезде зверьков и конкуренции за доступ к соскам в моменты кормления. На 20–23 сутки молодые зверьки начинают самостоятельно питаться насекомыми и в эти дни могут поесть их совместно. На 25–26 день они уже стараются вырвать добычу друг у друга, но иных агрессивных проявлений в этот период не отмечено. Детеныши спали в общем гнезде, иногда вместе с самкой, и питались совместно из одной кормушки. При взаимодействии детенышей друг с другом и матерью, в обоих выводках мы наблюдали преимущественно миролюбивые тактильные контакты, такие как налезание, подлезание и скупивание.

В природе в этом возрасте сеголетки переходят к самостоятельному существованию. В условиях вольера самопроизвольного распада выводков не произошло. Мы не наблюдали заметного повышения агрессии внутри выводка вплоть до 40-дневного возраста, когда регулярные наблюдения были прекращены.

Одна из перезимовавших самок (№ 1), содержащаяся вместе со своим предыдущим выводком, принесла второй выводок в неволе (третий помет за лето), состоявший всего из двух детенышей, из которых лишь один родился живым. У самки было нарушено материнское поведение: она не построила гнезда (роды прошли под одним из укрытий), не пыталась кормить детеныша и вскоре после родов оставила его одного. В ее отсутствие под укрытие зашла одна из сеголеток ее предыдущего помета и съела новорожденного детеныша. То, сеголетки старших когорт могут быть опасны для недавно родившихся детенышей.

**Половое созревание прибылых.** Спаривание перезимовавшего самца с молодой самкой наблюдалось на 40-й день ее жизни. Эта самка впоследствии оказалась беременной. Спаривание у других молодых самок наблюдалось после 60-го дня. При этом все четыре сеголетки были оплодотворены. Одна из них родила, длительность беременности составила 21 день. Это полностью соответствует продолжительности беременности перезимовавших самок — двух из них мы наблюдали с момента спаривания до родов.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Рассматривая социальные системы землероек, исследователи отмечают, что период взаимодействия самки с выводком весьма короток. Детеныши рождаются очень слабо развитыми (Genoud, Vogel, 1990). В выращивании выводка принимает участие только самка, защищая его от других консpezifиков (Churchfield, 1990).

Отмеченные нами стадии и сроки развития детенышей сходны с данными других авторов (например, Соколова, 1962), в т.ч. по другим видам бурозубок: *S. isodon* (Skaren, 1982) и *S. palustris* (Gustak, Campbell, 2004). В наших опытах на фоне синхронного и успешного развития большей части детенышей в выводках отмечены заметно отстававшие в росте зверьки, которые не выжили. Высокий (32 и 30%) отход прибылых в выводках отмечают и другие авторы (Searle, 1984; Vajkovska et al., 2009). По-видимому, это необходимо учитывать при анализе воспроизводства в естественных популяциях, где приходится опираться на размер выводков, определяемый по числу эмбрионов.

Беременность длится по разным данным от 20 (Dehnel, 1952) до 24–25 дней (Godfrey, 1979). По нашим наблюдениям, во всех 3 случаях, когда мы наблюдали и спаривание, и роды, ее продолжительность составляла ровно 21 день. Детеныши становятся полностью самостоятельными, по мнению S. Churchfield (1990), к 25 дню, к 22 по A. Dehnel (1952), а J. Searle (1984) оценивает этот срок в 23 дня. Отделение детенышей от матери в этом возрасте не приносит им вреда (Vajkovska et al., 2009). В наших опытах не произошло оче-

видного распада выводков, но по своему физическому развитию прибылые зверьки в эти сроки были способны к самостоятельной жизни. Уточнение этих сведений крайне важно, т.к. они необходимы для анализа воспроизводства в естественных популяциях.

При популяционно-экологических исследованиях надо также иметь в виду, что первые два дня после родов самки редко покидают гнездо, которое строят за сутки до родов, и их появление в этот момент в учетах маловероятно.

В период лактации энергетические затраты самок землероек-бурозубок вырастают в 2–3 раза (Genoud, Vogel, 1990), поэтому уже на 2 день после родов они вынуждены оставлять выводок в поисках пищи, и детеныши с раннего возраста большую часть времени проводят без матери. Можно предполагать, что в природе самки вынуждены посещать выводковые гнезда еще реже, чем в виварии, где они не тратят времени на поиск корма и дальние перемещения. Присутствие самки в гнезде не только обеспечивает защиту от взрослых самцов и старших сеголеток, но и демаскирует гнездо, т.к. самки привлекательны для самцов, даже если они в данный момент нерцептивны. Самцы же могут быть опасны для детенышей. В результате самка проводит с детенышами лишь минимум времени, необходимый для вскармливания. То, что самки строят себе специальные гнезда для отдыха вдали от выводков, вероятно, связано с необходимостью ограничения времени сосания. Начиная с 5–6 дня самки постепенно, но все более активно начинают ограничивать продолжительность сосания детенышей, которые сами никогда не отказываются от такой возможности даже и после перехода на самостоятельное питание. Если бы самки находились в выводковых гнездах сверх минимально необходимого времени, то постоянные попытки получения молока детенышами, суммарный вес которых уже к 4–5 дню превосходит вес матери (Соколова, 1962), вероятно наносили бы вред здоровью матерей, вплоть до их гибели (Vajkovska et al., 2009).

Наши наблюдения не позволяют сделать серьезные заключения об условиях наступления эструса у перезимовавших самок. Отношения кормящих самок к самцам в вольерах с детенышами резко агрессивное — они охраняют выводки. Спаривания совершались лишь по окончании лактации, либо в случае, когда самка не стала кормить выводок. Собственно послеродового эструса мы не наблюдали. В то же время известно, что в природе самки нередко совмещают беременность с лактацией (Дунаева, 1955; Ивантер и др., 1974; Ходашова, Елисеева, 1992).

Продолжительность эструса у самок невелика, всего несколько часов. Между спариваниями зверьки отдыхают, часто в разных местах. Таким образом, самец не охраняет самку в период спа-

ривания, и именно это дает возможность участвовать в копуляциях и другим самцам — множественное отцовство характерно для этого вида (Stockley et al., 1993).

Как правило, бурозубки вступают в размножение после перезимовки. Однако созревание в год рождения также наблюдается с той или иной частотой в большинстве популяций (Межжерин, 1961; Шварц, 1962; Долгов и др., 1968; Долгов, 1985; Ходашова, Елисеева, 1992). Замедленное созревание иногда объясняют ингибирующим влиянием взрослых самок, которые становятся высоко агрессивны к конспецификам, включая собственный выводок, после того, как перестают его кормить (Моралева, Павлова, 1983; Churchfield, 1990; Vajkowska et al., 2009). В наших опытах в вольерах плотность была явно выше, чем в природе. Однако усиления агрессии самок к собственным выводкам в наших опытах не наблюдалось. При этом все молодые самки, к которым имели доступ самцы, вступили в размножение. Подобные наблюдения имеются и в литературе (Межжерин, 1961; Vajkowska et al., 2009). Что касается сроков наступления половозрелости, то первый сексуальный контакт у прибывшей самки отмечен на 40 день, т.е. спустя около двух недель после момента, когда сеголетки этого вида обычно переходят к самостоятельной жизни. Это находит подтверждение в литературе (Vajkowska et al., 2009).

Наши данные носят предварительный характер и пока недостаточны для широких обобщений. Вместе с тем уже сейчас очевидно, что для корректных построений моделей социальных систем и динамики численности у бурозубок необходимо проведение более широких и детальных наблюдений за особенностями поведения этих животных в период репродукции.

#### БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена при поддержке РФФИ (08-04-00553).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Долгов В.А., Чабовский В.И., Шилова С.А., Эфрон К.М., 1968. Некоторые вопросы экологии бурозубок (Mammalia, *Sorex*) и их значение в очагах клещевого энцефалита // Бюл. Моск. об-ва испытателей природы, отд. биол. Т. 23. № 6. С. 17–28.
- Долгов В.А., 1985. Бурозубки Старого Света. М.: Изд-во МГУ. 221 с.
- Дунаева Т.Н., 1955. К изучению биологии размножения обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.) // Бюлл. Моск. об-ва испытателей природы, отд. биол. Т. 60. № 6. С. 27–43.
- Ивантер Т.В., Ивантер Э.В., Терноушко Е.И., 1974. Биология размножения и структура популяций землероек (Soricidae) Карелии // Вопросы эко-

гии животных. Петрозаводск: Ин-т Биологии Карельского фил. АН СССР. С. 95–143.

- Межжерин В.А., 1961. Особенности экологии бурозубых землероек (Soricinae) и динамика их численности в лесостепи и полесье Украины. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев: ин-т Зоологии АН УкрССР. 15 с.
- Моралева Н.В., Павлова Е.Ю., 1983. О размножении в неволе тундрной бурозубки *Sorex tundrensis* и поведении детенышей в первый месяц жизни // Механизмы поведения. Материалы 3 Всесоюз. конф. по поведению животных. 1984. М. Т. 1. С. 128–130.
- Соколова З.А., 1962. Постэмбриональное развитие обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L.) // Научн. докл. высш. школы, Биол. науки. № 3. С. 60–62.
- Ходашова К.С., Елисеева В.И., 1992. Землеройки в экосистемах Центральной лесостепи Русской равнины. М.: Наука. 112 с.
- Шварц С.С., 1962. Морфологические и экологические особенности землероек на крайнем северном пределе их распространения // Вопросы внутривидовой изменчивости млекопитающих. Свердловск: Труды ин-та Биологии Уральского фил. АН СССР. Вып. 29. С. 45–51.
- Bajkowska U., Chetnicki W., Fedyk S., 2009. Breeding of the common shrew, *Sorex araneus*, under laboratory conditions // Folia Zoologica V. 58, № 1. P. 1–9.
- Churchfield S., 1990. The Natural History of Shrews. L.: C. Helm (A & C. Black). 178 p.
- Crowcroft P., 1951. Keeping British Shrews in captivity // J. of Mammalogy. V. 32. № 3. P. 354–355. — 1955. Notes on the behaviour of shrews // Behaviour. V. 8. № 1. P. 63–80.
- Dehnel A., 1952. Biologia rozmnażania ryjówki *S. araneus* L. w warunkach laboratoryjnych // Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska. sect. C. V. 6. № 11. P. 359–376.
- Evolution of Shrews, 1998. Eds. Wojcik J.M., Wolsan M. Białowieża: Mammal Research Institute PAS. 458 p.
- Genoud M., Vogel P., 1990. Energy requirements during reproduction and reproductive effort in shrews (Soricidae) // J. Zool. Lond. V. 220. № 1. P. 41–60.
- Godfrey G.K., 1979. Gestation period in the common shrew, *Sorex coronatus (araneus) fretalis* // J. Zool. Lond. V. 184. № 4. P. 548–551.
- Gusztak R.W., Campbell K.L., 2004. Growth, development and maintenance of American water shrews (*Sorex palustris*) in captivity // Mammal Study. V. 29. № 1. P. 65–72.
- Searle J.B., 1984. Breeding the common shrew (*Sorex araneus*) in captivity // Laboratory Animals. 18. P. 359–363.
- Skaren U., 1973. Spring moult and onset the breeding season of the common shrew (*Sorex araneus* L.) in central Finland // Acta Theriol. V. 18. № 23. P. 443–458. — 1982. Intraspecific aggression and postnatal development in the shrew *Sorex isodon* Turov // Ann. Zool. Fennici. V. 19. № 2. P. 87–91.
- Stockley P., Searle J.B., Macdonald D.W., Jones C.S., 1993. Female multiple mating behaviour in the common

shrew as a strategy to reduce inbreeding // Proceedings of the Royal Society of London. Series B. V. 254. P. 173–179.

Vlasak P., 1973. Vergleich der postnatalen Entwicklung der Arten *Sorex araneus* L. und *Crocidura suaveolens* (Pall.) mit Bemerkungen zur Methodik der Laborzucht (In-

sectivora: Soricidae) // Vestnik Československé Společnosti Zoologické. V. 37. P. 222–233.

Vogel P., 1972. Beitrag zur Fortpflanzungsbiologie der Gattungen *Sorex*, *Neomys* und *Crocidura* (Soricidae) // Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft Basel. Bd. 82. P. 166–192.

## NOTES ON THE REPRODUCTIVE BEHAVIOR OF COMMON SHREW (*SOREX ARANEUS*) IN CAPTIVITY

V. Yu. Oleinichenko<sup>1</sup>, T. B. Demidova<sup>2</sup>, A. A. Kalinin<sup>2</sup>, N. A. Shchipanov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Biology, Moscow State University, Moscow 119992, Russia

<sup>2</sup>Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow 117091, Russia

e-mail: oleinich@orc.ru

A reproductive behavior of overwintered common shrew females and their relationship with males were studied in a system of several connected aquariums (50 × 25 cm) under natural temperature and light conditions. Postpartum oestrus was not observed. During the first two days after labor, the females stayed with the young leaving their nests only for a few minutes for eating and drinking. On the second day, the females built separate nests for rest. Starting from this moment, they spent most of the time out of the nests with their litter, in the nests for rest or guarding their young against overwintered males. Responses to these males were very aggressive. Mating was observed only after lactation or when female refused to foster the litter. Oestrus was short: females were tolerant towards males only during several hours, and the mating itself was limited by two hours. The pregnancy duration was 21 days. The young passed to unassisted feeding on the 22<sup>nd</sup>–26<sup>th</sup> day. A spontaneous disintegration of the litters did not take place. An increase in the number of aggressive interactions between mother and young was not observed. All young females that could be accessed by overwintered males became pregnant. Their sexual maturity came on the 40<sup>th</sup> day from their birth.