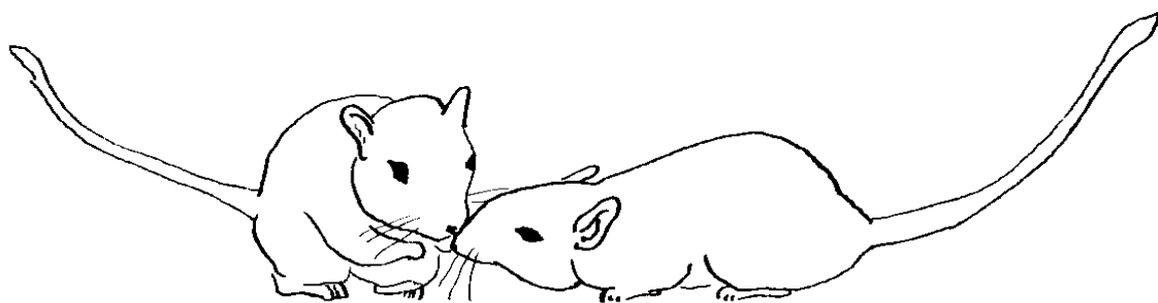


**И.А. Володин
О.Г. Ильченко
С.В. Попов**

**Песчанки:
содержание и демография
популяций разных видов в
неволе**



**Москва
1996**

**ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
КОМИТЕТ ПО КУЛЬТУРЕ**

Московский зоологический парк

**И.А. Володин
О.Г. Ильченко
С.В. Попов**

**Песчанки:
содержание и демография
популяций разных видов в
неволе**

**Москва
1996**

И.А. Володин, О.Г. Ильченко, С.В. Попов

Песчанки: содержание и демография популяций разных видов в неволе. М., 1996, 228 с.

В предлагаемой монографии впервые обобщен многолетний опыт по содержанию и разведению в неволе разных видов песчанок - группы, приобретающей все более важное значение для проведения лабораторных исследований и перспективной для экспозиции в зоопарках и экзотариумах. Подробно описаны условия содержания и кормления животных, устройство клеток, методы отлова и мечения, ведение документации, ветеринарные процедуры, размножение и некоторые формы поведения песчанок. Приведен обзор литературы по экологии и пространственно-этологической структуре видов в природе. В результате обобщения 11-летних оригинальных данных представлен обширный сравнительный материал, касающийся различных демографических показателей лабораторных популяций 13 видов и подвидов песчанок.

I.A. Volodin, O.G. Ilchenko, S.V. Popov

Gerbils: management and demography of different species in captivity. Moscow, 1996, 228 s.

The monography summarizes 11-years data concerning the management and breeding of captive gerbils populations of 13 species and subspecies. The group take more and more place in laboratory researches and zoo collections. Housing, feeding, cage constructions, catching, marking, event registration, prophylactic and veterinary procedures, breeding and some behaviors are described in details. A number of demographic characteristics are presented. Literature data on ecology and spatially-ethological structure are reviewed.

ВВЕДЕНИЕ

Песчанки - сравнительно небольшое семейство грызунов, включающее около 70-80 видов, населяющих пустыни и полупустыни Старого света (Павлинов и др., 1990). С 20-30-х годов XX века и по настоящее время различным аспектам биологии песчанок посвящено поистине огромное количество работ (Бондарь и др., 1981; Бурделов и др., 1993). Эти исследования были вызваны в основном практической ролью этих животных с точки зрения человека - участием в распространении ряда особо опасных инфекций (Наумов и др., 1972; Кучерук, 1977; Кулик, 1979; Дубровский, 1983; и др.) и ущербом сельскому хозяйству (Летов, 1963; Колосов, 1964; и др.). Однако в последние годы большое развитие получили исследования, в которых песчанки рассматривались как модельный объект при изучении важных экологических, этологических и эволюционно-морфологических феноменов (Кучерук и др., 1972; Попов, Ильченко, 1987; Гольцман и др., 1994; Попов, Чабовский, 1995; Хохлова, 1996).

Два из девяти обитающих на территории бывшего СССР видов песчанок относятся к узкоареальным, еще три находятся на северном краю ареала. После распада СССР большинство видов осталось за пределами России, а оставшиеся в ближайшее время будут взяты под охрану как малочисленные. В настоящее время рассматривается вопрос о включении этих видов песчанок (большой, полуденной, тамарисковой и монгольской) в создаваемую Красную Книгу России.

Представителей семейства песчанок часто содержали в лабораториях для проведения всевозможных экспериментов, а монгольская песчанка давно введена в лабораторную культуру (Allanson, 1970). Имеются фрагментарные данные и об особенностях содержания и разведения в неволе некоторых других видов песчанок - полуденной (Смирнов, 1977а; 1979; Jiahg et al., 1995), большой (Леонтьева, 1961; Акопян, Кривоносов, 1965; Соколов и др., 1981а,б), краснохвостой (Вологин, 1968; Исмаилов и др., 1972), тамарисковой и персидской (Аванян и др., 1992), Виноградова (Исмаилов, Исмаилов, 1981), светлой (Ильченко, 1989; Meder, 1989). Однако в большинстве случаев для исследований песчанок использовали зверьков, пойманных в природе. Особенности содержания и размножения в неволе большинства видов песчанок, за исключением монгольских, исследованы недостаточно либо не исследованы совсем. В литературе, за редким исключением (Смирнов, 1977а; 1979; Исмаилов, Исмаилов, 1981), практически отсутствуют сведения по особенностям многолетнего содержания и размножения песчанок в неволе. Обобщающие сводки по зоокультуре этой важной во многих отношениях группы животных (Allanson, 1970; Leiper, 1990; Аванян и др., 1992) также достаточно фрагментарны и труднодоступны.

За последние 15 лет в экспериментальной виварии отдела научных исследований Московского зоопарка накоплен значительный опыт по содержанию и разведению 13 видов и подвидов песчанок фауны бывшего СССР, а также ряда экзотических видов. Песчанки являются основой коллекции грызунов Московского зоопарка, состоящей более чем из 700 особей, относящихся к 35 видам и подвидам.

Целью настоящей работы является обобщение имеющихся данных и разработка теоретических основ создания и поддержания самовозобновляющихся лабораторных популяций песчанок. Образ жизни разных видов песчанок в природе варьирует от строго одиночного до семейно-группового, что позволяет нам выявить основные пути адаптации к резкому усилению социального взаимодействия в условиях неволи у видов, эволюционно приспособленных к различному социальному давлению и установить взаимосвязи между характерным для вида образом жизни в природе и оптимальным способом содержания и разведения в условиях неволи. Мы полагаем, что подобный подход может внести существенный вклад в методические разработки, направленные на изучение и сохранение биоразнообразия. Разведение редких видов песчанок будет также способствовать созданию резервных популяций в неволе и консервации генофонда. Кроме того, через создание самоподдерживающихся лабораторных популяций возможно поэтапное введение в культуру новых видов грызунов.

ЧАСТЬ 1

ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С КОЛЛЕКЦИЕЙ ПЕСЧАНОК

УСЛОВИЯ СОДЕРЖАНИЯ

Общие требования к помещениям для содержания песчанок.

Песчанки - обитатели пустынных и полупустынных ландшафтов, приспособленные к жизни в условиях резко континентального климата, для которого характерны значительные суточные перепады температур на фоне небольшой относительной влажности воздуха (Щеглова, 1976). В силу этого длительно содержать песчанок в неволе можно только в сухих, хорошо проветриваемых помещениях. В условиях повышенной влажности песчанки часто болеют и поражаются эктопаразитами. По возможности следует избегать содержания песчанок в одном помещении с грызунами, использующими для питья воду.

Требования к температуре менее строгие. Все виды песчанок хорошо живут при постоянной комнатной температуре. Некоторые виды (большая, краснохвостая, монгольская, персидская песчанки) легко переносят постепенное снижение температуры даже до небольших отрицательных значений, при условии, что в помещении сухо, нет сквозняков, а у зверьков достаточно калорийных кормов и есть деревянные домики и материал для устройства гнезд.

Для песчанок, как и для большинства других видов умеренных широт, важна сезонная смена длины светового дня, которая оказывает влияние как на физиологическое состояние организма, так и на характер его активности (Смирнов, 1968; Соколов, Кузнецов, 1978). Поэтому желательно, чтобы помещение вивария, наряду с электрическим, освещалось и естественным, солнечным светом, либо режим искусственного освещения должен совпадать с естественным. Резкая непредсказуемая смена суточного ритма освещения является сильным стрессовым фактором для животных (Макарова, 1953; Мур-Ид, Салзмен, 1984). Поэтому при искусственном освещении важен постоянный ритм смены световой и темновой фазы, для чего удобнее всего использовать реле времени. Подключение освещения через реле времени позволяет также при необходимости провести инверсию светового дня (Попов, Ильченко, 1989). В темную фазу суток допустима слабая подсветка, т.к. для животных важен сам факт перепада освещенности. Пороговым значением освещенности, при превышении которого метаболизм ночных видов грызунов снижается, является 5 люкс (Черномордилов, 1963). Также желательно в течение нескольких часов в неделю облучать помещение с грызунами лампами с мягким ультрафиолетовым светом, что благоприятно сказывается на здоровье животных. Для снижения пожарной опасности электропроводка, которая может быть повреждена сбежавшими грызунами, должна быть выполнена скрытым способом, а все электроприборы необходимо отключать от сети при уходе обслуживающего персонала.

Все помещения для содержания мелких млекопитающих должны быть непроницаемы для грызунов, чтобы в случае побега зверьков легко

было поймать. Кроме того, это позволяет избежать проникновения в виварий диких грызунов - переносчиков инфекций и эктопаразитов. Для этого надо заделать все дыры в полу и стенах (особенно вокруг труб отопления, водоснабжения и канализации), установить стальные решетки на вентиляционных отверстиях, форточках и снабдить двери пружинными закрывателями. Желательно также оборудовать дверные проемы порогами высотой 30-40 см, которые не позволяют убежавшим зверькам выскочить из помещения при открывании дверей. Пол и стены виварного помещения необходимо покрыть несгрызаемым материалом; лучше всего кафельной плиткой, которую, к тому же, легко дезинфицировать.

Чтобы сбежавшим зверькам было некуда спрятаться и их можно было легко поймать, надо стремиться, чтобы весь пол хорошо просматривался и все его участки были легкодоступны. Для этого нижние полки стеллажей располагают на высоте 30-40 см от пола.

Устройство клеток и вольер для содержания песчанок.

Основные требования к клеткам сводятся к тому, что они должны быть сделаны из прочных, легко дезинфицируемых материалов (металл, стекло, стальная сетка, прочный пластик), хорошо проветриваться (за счет того, что часть боковых стенок или верх делают из сетки), и быть удобны для обслуживания. По периметру дна должен располагаться бортик высотой 15-20 см (на 10 см выше слоя подстилки, чтобы она не высыпалась из клетки). Для ежедневного обслуживания удобна небольшая дверца, расположенная в боковой стенке или на крышке, а

для генеральной чистки клетки - большая дверца, полностью открывающая одну из ее стен, либо съемное переднее стекло.

Запоры должны надежно фиксировать и прижимать дверцы и быть просты в обращении. Самым удобным запором в нашей практике оказался форточный поворотный шпингалет. Если обслуживание клетки производится через верх, достаточно иметь хорошо пригнанную крышку. Дополнительные запоры в этом случае нужны только для крупных видов песчанок, которые способны откинуть крышку.

По нашему опыту, лучшим материалом для клеток оказалась оцинкованная звероводческая сварная сетка с ячейей 10x10 мм. Сквозь ячейю такого размера не могут проникать даже детеныши самых мелких видов песчанок.

Для содержания пар и небольших групп песчанок подходят специальные виварные садки для содержания грызунов, состоящие из пластмассовой кюветы и сварной сетчатой крышки. Песчанок можно содержать и в аквариумах с сетчатой крышкой, но их не очень удобно обслуживать.

В Московском зоопарке мы содержим песчанок в 5-6 ярусных стеллажах со встроенными клетками. Размеры одной клетки 50x50x40 см. Площадь клетки можно увеличивать, убирая промежуточные стенки между соседними помещениями. Такая модульная система оказалась удобной, т.к. она позволяет изменять размеры предоставляемой песчанкам площади в зависимости от их вида и величины группы.

Дно клетки засыпают подстилкой, впитывающей влагу. Песчанки проводят много времени, копая, грызя и купаясь в субстрате. В качестве

подстилки можно использовать древесные опилки или стружки, дерн, песок или торф.

Если в качестве подстилки использовать дерн, то активная роющая деятельность песчанок быстро приводит к тому, что он разбивается и превращается в пыль. Запыляется весь виварий и стеклянные части клеток становятся непрозрачными. Кроме этого, заготовка дерна - довольно трудоемкий процесс. И хотя зверьки очень хорошо выглядят при содержании на дерне, для песчанок мы его не применяем.

Торф прекрасно впитывает влагу. Поэтому клетки с животными всегда бывают сухими и подстилку можно менять реже. К недостатку торфа как субстрата можно отнести его высокую кислотность (в естественных местах обитания песчанок кислотность почв понижена). Кроме этого, регулярно пополнять запас чистого торфа в городских условиях достаточно проблематично.

Песок хорошо подходит для содержания песчанок, однако он быстро загрязняется и требует замены. Как субстрат можно использовать только тщательно промытый и высушенный песок, поэтому, при содержании значительного поголовья, чистка вивария становится очень трудоемкой.

В результате, перепробовав все эти виды субстрата, мы остановились на древесных стружках. Они хорошо впитывают влагу и их легко заменять. Лучше использовать опилки и стружки лиственных пород деревьев, поскольку хвойная древесина содержит смолистые вещества, которые плохо влияют на печень.

Во все клетки для песчанок мы помещаем фанерные или деревянные домики-укрытия. Зверьки строят в них свои гнезда,

используют для запасов, прячутся при испуге и любят сидеть на крыше домика в периоды активности. Некоторые виды песчанок предпочитают строить гнезда и выращивать детенышей вне домика, но все равно значение домика, как укрытия в случае опасности, сохраняется. Наличие домиков в клетках упрощает обслуживание коллекции, поскольку обычной реакцией песчанок на открывание дверцы является затаивание в домике, и они не мечутся в испуге по клетке.

Конструкция домика очень проста: он имеет крышу и стенки с одним или двумя выходами. Самый простой домик - два сбитых под прямым углом обрезка доски. Отсутствие пола в домике уменьшает влажность и позволяет легко ловить песчанок, быстро поднимая укрытие и накрывая зверька рукой. Для изготовления домиков мы используем дерево - оно пропускает воздух и впитывает влагу. Размеры домика зависят от вида и количества содержащихся вместе песчанок. Мы используем домики двух размеров: 13x20x10 см - для мелких видов песчанок, и 25x20x10 см - для крупных. В некоторых случаях мы помещаем в клетку по 2-3 домика. Песчанки любят грызть дерево, поэтому домики приходится периодически обновлять, для чего необходимо иметь некоторый их запас. Вообще, наличие деревянных конструкций в клетках позволяет избежать проблем, возникающих из-за постоянного отрастания резцов, когда животным нечего грызть. В клетки можно также помещать коряги, благодаря которым песчанки более полно используют объем помещения, и охотно грызут их. Для некрупных видов хорошие укрытия получаются из керамических цветочных горшков с отбитым краем.

КОРМЛЕНИЕ ПЕСЧАНОК

В связи с особенностями жизни в аридных местообитаниях, все виды песчанок приспособлены очень экономно расходовать влагу. У этих животных очень концентрированная моча, уменьшены потери воды с поверхности тела, а выдыхаемый воздух недонасыщен водяными парами (Щеглова, 1976; Стальмакова, 1977). В природе песчанки получают всю необходимую влагу, поедая сочные части растений и семена. Поэтому мы содержим их без воды для питья, тем более что для песчанок опасна высокая влажность в клетках.

В рацион песчанок входят сочные корма, зерно, и корма животного происхождения. Сочные корма (с осени до весны - морковь и яблоки, в летний период - трава) служат для песчанок источником влаги. Песчанки также хорошо едят различные фрукты, дыни, арбузы, тыкву, свеклу и капусту. Однако сочные фрукты (виноград, бананы, арбуз) очень быстро портятся в клетках, а капуста может вызвать расстройство кишечника. Картофель в качестве корма совершенно непригоден из-за содержащегося в нем крахмала. Крахмал очень быстро, в течение 15-20 мин, окисляется на воздухе и песчанки полностью перестают поедать картофель. Все сочные корма надо давать в таком количестве, чтобы животные съедали их практически без остатка, так как избыток влажных кормов в клетке портит ее микроклимат.

В качестве основного зернового корма наши песчанки получают овес и подсолнечник. Мы стремимся разнообразить эту смесь другими видами зерновых кормов. Количество корма мы дозируем таким

образом, чтобы животные не делали больших запасов зерна в клетках (эти запасы иногда можно повторно использовать для кормления).

Из кормов животного происхождения мы добавляем в рацион творог, вареные яйца и живых сверчков. Некоторые виды песчанок в большей степени нуждаются в животных кормах, чем другие. Животные корма в первую очередь необходимы беременным и кормящим самкам, самцам-производителям и молодым зверькам.

Кроме этого, песчанки получают немного подсушенного белого хлеба. Периодически мы даем песчанкам свежие ветки, которые в зимний период ставим на некоторое время в воду для набухания почек. Зимой полезно давать слабо пророщенный овес и подсолнечник, в которых содержатся разнообразные витамины. В качестве источника кальция можно добавлять в корма мел, скорлупу вареных яиц, костную муку и т.п. Песчанки, особенно молодые зверьки, хорошо поедают каменную соль-лизунец, содержащую большое количество микроэлементов, поэтому мы следим, чтобы она всегда в небольшом количестве присутствовала в клетках.

Все корма для животных должны быть хорошего качества. Зерновые корма сухие, без плесени. Фрукты и овощи обязательно моют, очищают от гнили и дают в крупнонарезанном виде для лучшего сохранения влаги. В качестве замены сочных кормов иногда можно использовать размоченные сухофрукты. Сваренные "вкрутую" яйца шинкуют вместе со скорлупой и дают в смеси с зерновыми кормами.

Мы кормим песчанок 3 раза в неделю. Все корма кладут прямо на подстилку клетки. Нормы кормления зависят от вида, размера и физиологического состояния песчанок. Общим правилом является то,

что зверьки меньшего размера нуждаются в большом количестве корма на единицу веса, т.к. у них быстрее протекает метаболизм. Обобщенные рационы для крупных и мелких видов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Кормовые рационы на крупные (большая, персидская, тамарисковая, монгольская, капская, песчанка Виноградова) и мелкие (полуденная, краснохвостая, светлая, североафриканская, короткоухая) виды песчанок, разработанные и применяемые в Московском зоопарке.

Table 1. Food rations applied in Moscow Zoo for large gerbil species, including Great, Persian, Tamarisk, Mongolian, Winogradov's and Cape; and small gerbil species, including Midday, Libyan, Pallid, Rock and Cape short-eated.

Наименование корма	Количество (г/1 голову в сутки)		Примечания
	<i>крупные песчанки</i>	<i>мелкие песчанки</i>	
Овес	10	5	
Подсолнечник	3	3	
Геркулес	-	2	
Хлеб белый	5	2	
Морковь	15	10	
Яблоко	10	5	
Сверчки	0,7	0,4	
Творог	3	4	1 раз в нед
Яйцо	3	3	1 раз в нед
Костная мука	1	1	1 раз в 10 дней

Летом сочные корма частично или полностью заменяются травой. Пищевые предпочтения разных видов песчанок несколько различаются и рассмотрены нами ниже в повидовых очерках. При кормлении мы корректируем типовые рационы, учитывая видовые, а иногда и индивидуальные особенности животных, ориентируясь на поедание различных кормов и на количество зверьков в клетке.

При полноценном разнообразном кормлении песчанки получают большинство витаминов и микроэлементов вместе с кормом. Раньше мы только в исключительных случаях (длительные перебои с кормами, неблагоприятная эпизоотологическая обстановка и т.п.) в качестве одной из мер профилактики раз в неделю давали всему поголовью песчанок витамины. Обычно использовали масляный раствор витаминов А, D, Е (тривит), нанося его на небольшие кусочки хлеба. В последнее время, после появления различных сухих минерально-витаминных подкормок (к примеру Smolly), таблетки этих препаратов присутствуют в клетках песчанок практически постоянно.

ОБСЛУЖИВАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ

Во время ежедневного осмотра коллекции мы оцениваем ветеринарное состояние поголовья, отмечаем все изменения, произошедшие с животными: смерти, рождения выводков, случаи агрессии (по покусам, следам крови на домиках и стенках клеток, по визуальным наблюдениям за животными) и планируем зоотехническую работу на день: рассадки групп, переводы животных в другие клетки, мечение молодых, формирование пар и т.д.

Способы отлова и фиксации песчанок в руках.

Во время осмотров и при практической работе с песчанками регулярно возникает необходимость поймать зверька и зафиксировать его для более детального осмотра или каких-то манипуляций с ним. Мы практикуем несколько способов отлова. При всех вариантах надо стремиться как можно меньше стрессировать животных. Ловить зверьков нужно быстро и без суеты, стараясь не повредить при этом животное.

Чтобы не упустить песчанку из клетки во время отлова, мы пользуемся специальным приспособлением в виде прямоугольного куска металлической сетки, вставленного в рамку, размеры которого позволяют полностью перекрыть дверцу клетки. В середине сетки вырезано отверстие для руки, к краям которого прикреплен матерчатый рукав. Его свободный край стянут резинкой. Во время отлова мы прикладываем эту рамку на место открытой дверцы, одной рукой удерживаем ее, а другую вставляем в рукав и ловим зверьков. Если

песчанки содержатся в садках с невысокими бортиками и с полностью съемными крышками, при отлове животных эти садки лучше помещать в какую-нибудь большую емкость с высокими стенками (большой аквариум), откуда зверьки не могут выскочить.

Чтобы во время отлова предохранить руку от покусов, можно пользоваться кожаной перчаткой. Однако, если человек хорошо овладел приемами лова, то можно ловить и без перчатки, поскольку в этом случае зверек надежнее фиксируется в руках и реже травмируется. Однако, при ловле незащищенными руками надо быть морально готовым к боли, чтобы в момент укуса не выпустить или случайно не травмировать зверька.

Один из самых простых способов отлова песчанок - при помощи стеклянной, пластиковой или металлической банки емкостью 0,8-1 литр; для этой цели подходят также картонные пакеты от фасованных молочных продуктов. Зверька просто накрывают банкой, прижимая ее края к стенкам или полу клетки. Затем горловину банки перекрывают специально приготовленной крышкой - квадратом из жести или пластика. Из банки песчанку можно легко высадить в другую клетку или отсадник. Однако если после отлова необходимо взять зверька в руки, его нужно сначала пересадить в матерчатый мешок, зафиксировать одной рукой его голову сквозь материю, а другую руку засунуть в мешок и взять зверька.

Если животное очень подвижно и успевает увертываться от банки, можно снять домик и бросить на дно клетки небольшой кусок ткани. Песчанка, стремясь спрятаться, забирается под тряпку, и ее легко зафиксировать рукой сквозь ткань и вынуть из клетки.

Для отлова животных в больших, декорированных клетках или вольерах мы применяем живоловки различных конструкций, трапикового или сторожкового типа. Животным перестают давать сочные корма, помещая кусочки моркови или яблока в живоловки в качестве приманки.

Один из способов отлова состоит в удержании зверька за основание хвоста. Однако он применим далеко не ко всем видам песчанок и требует специального навыка, поскольку кожа на хвосте песчанок практически не закреплена и легко сдергивается “чулком”. Зверька аккуратно берут двумя пальцами за хвост в месте, отстоящим от тела примерно на четверть или треть длины хвоста. Если брать ближе к основанию хвоста, песчанка может повернуться и укусить, если же брать слишком близко к концу хвоста, он легко травмируется. При активных попытках песчанки вырваться, особенно - кручении волчком, зверька надо немедленно отпустить. Ни в коем случае нельзя тянуть за хвост зацепившегося лапами зверька. Мы ловим этим способом только монгольских и больших песчанок, потому что зверьки этих видов обычно замирают при таком способе поимки. Песчанку надо как можно меньше времени держать на весу, необходимо быстро перенести ее с пола клетки на другую поверхность (свободную руку, халат, поверхность стола). Придерживая песчанку за хвост, ее можно осматривать и переносить на себе по виварию в другую клетку.

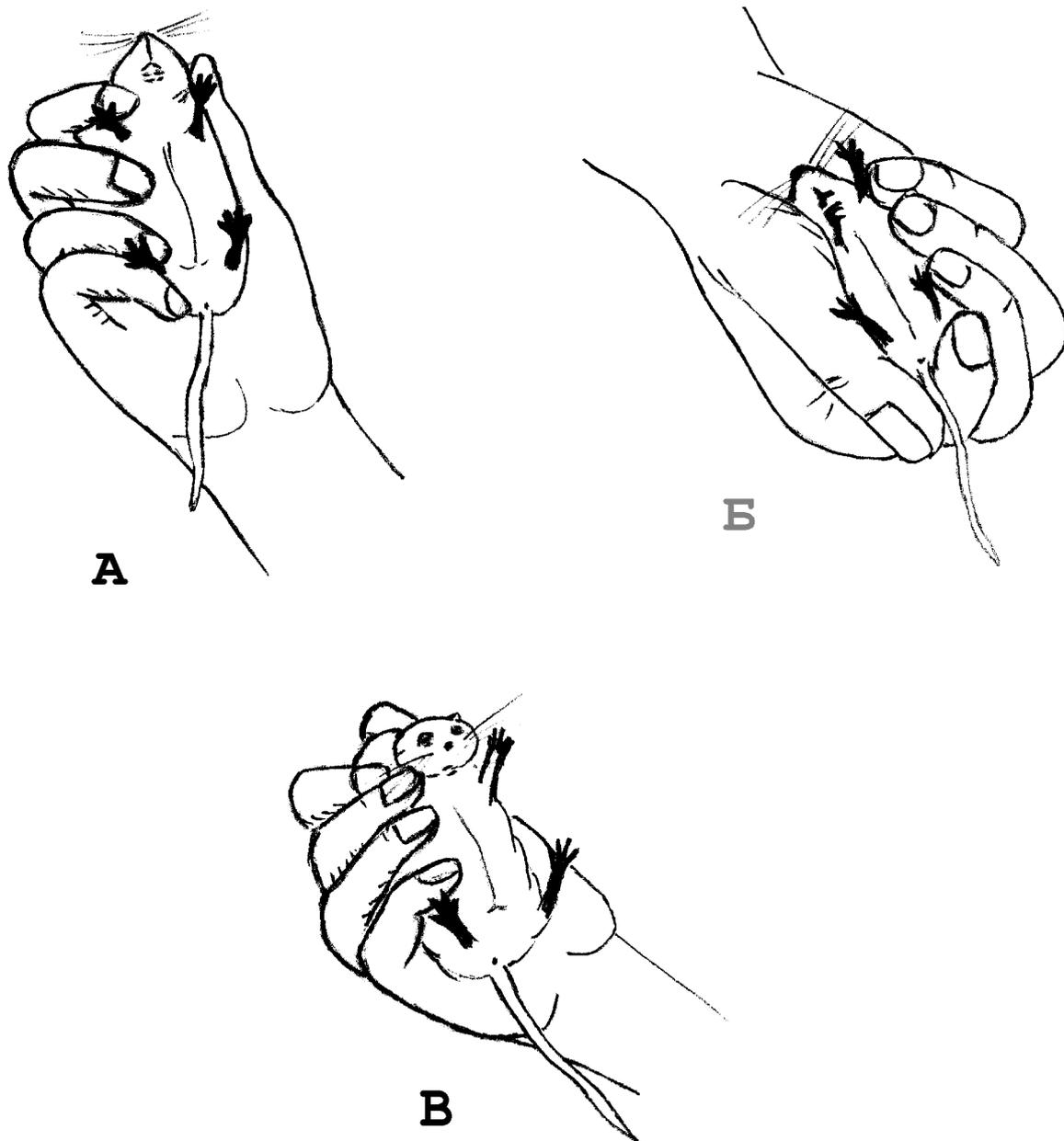


Рис. 1. Способы фиксации песчанок в руках: А - большим и указательным пальцами за подбородок; Б - основанием большого пальца и мизинцем за подбородок; В - большим и указательным пальцами за кожу, оттянутую на холке и спине. Рисунок выполнен Е.А. Шаховской.

Fig. 1. Methods of gerbil holding: А - constraining a chin by the thumb and by the forefinger; Б - constraining a chin by the thumb base and by the little finger; В - constraining a withers skin by the thumb and by the forefinger.

При ловле песчанок руками человек выбирает момент и быстрым движением плотно прижимает ладонью всего зверька к поверхности, так, чтобы он не мог вывернуться. Затем давление руки ослабляют, позволяя зверьку шевелиться под ней, и в этот момент большой и указательный пальцы подводят под подбородок животного, а остальными пальцами фиксируют его тело (рис. 1А). При такой фиксации песчанку можно удерживать в руках довольно долго и надежно, поскольку нагрузка равномерно распределена на все пальцы и они не устают. Существует так же способ обратной фиксации в руке, когда голова зверька под подбородком удерживается основанием большого пальца и мизинцем, а тело - ладонью и остальными пальцами (рис. 1Б). Эти способы фиксации, хотя и требуют определенного навыка, являются наиболее предпочтительными, поскольку они позволяют быстро взять песчанку в руки, длительно удерживать ее и осматривать любую часть тела, а также удобны для животных (песчанки часто расслабляются в руке и не предпринимают никаких попыток вырваться).

Жестким способом фиксации песчанок является удержание зверька большим и указательным пальцами за кожу, оттянутую на холке и спине, и мизинцем - за хвост (рис. 1В). При таком взятии в руки зверек почти полностью лишен возможности двигаться и человек наилучшим образом защищен от возможных укусов. Однако, все необходимые процедуры надо производить быстро, так как этот способ болезнен для животного и, кроме того, пальцы, фиксирующие зверька, постоянно напряжены и быстро устают.

Поимка убежавших животных.

Если песчанка случайно выпущена Вами из рук или из клетки, надо ловить ее сразу же, пока она не успела освоиться с обстановкой. Попавший на пол зверек поначалу теряется, перемещается медленно и неуверенно и иногда даже замирает на некоторое время, поэтому поймать его в первые две-три минуты после побега проще всего. Мы сразу стараемся накрыть песчанку рукой или небольшим матерчатым сачком. Можно также постараться загнать зверька в фанерную трапиковую живоловку, которую песчанка воспринимает как укрытие.

Если зверек убежал уже давно и успел освоиться на полу, найти укрытие и спрятаться, поймать его гораздо труднее. Когда проверены все доступные места, где песчанка могла укрыться, и зверек не обнаружен, единственная надежда остается на живоловки. Мы пользуемся как трапиковыми, так и сторожковыми живоловками, используя в качестве приманки кусочки сочных кормов. Если живоловки оставлены на ночь, то их проверка - это первое дело следующего дня, иначе попавшийся зверек может ослабеть от голода. Ни в коем случае нельзя оставлять настороженные живоловки в виварии на выходные дни.

Пойманная песчанка высаживается из живоловки в мешок, определяется ее состояние, вид, пол и номер, после чего она объединяется с прежними партнерами или отсаживается в отдельный садок.

Введение лекарственных препаратов.

При необходимости перорального введения препаратов, сначала приготавливают раствор в необходимой концентрации, затем ловят песчанку и фиксируют ее в руках одним из вышеописанных способов. Зверька поят из аптечной пипетки, вводя ее кончик в угол рта. Если песчанка стремится ухватить зубами пипетку, необходимо вынуть ее изо рта и просто капать раствор на резцы зверька. Часть препарата при этом неизбежно теряется, однако в этом случае исключена возможность откусывания стеклянного кончика пипетки.

Для проведения инъекций песчанок фиксируют левой рукой. Если зверек агрессивен (краснохвостая песчанка) или силен и постоянно вырывается (большая песчанка), мы применяли мешок из плотной ткани размером 20 x 40 см. Зверька помещали в мешок, фиксировали его левой рукой через ткань и через горловину мешка освобождали заднюю часть тела животного.

Подкожные инъекции проводили под кожу задней трети туловища, оттянутой большим и указательным пальцами левой руки, в то время, как три оставшихся пальца и пясть прижимали зверька. В случае необходимости введения большого количества препарата подкожные инъекции осуществляли в область холки. Внутримышечные инъекции проводили в мясистую часть наружной поверхности бедра под углом 45°. Для таких инъекций лучше всего подходят инсулиновые шприцы емкостью 1 мл с тонкой впаянной иглой.

Мечение животных.

Необходимым условием ведения зоотехнической работы с коллекцией грызунов является возможность индивидуального распознавания каждого животного. Для этого все животные получают индивидуальные номера. Мы метим песчанок путем ампутации части пальцев на месте сочленения последней и предпоследней фаланг. Эта процедура легко переносится песчанками, особенно молодыми, в возрасте до 2 мес. И в природе, и при содержании в неволе мы ни разу не регистрировали серьезных заболеваний песчанок, наступивших в результате мечения животного.

Метят всех песчанок, родившихся в неволе и остающихся в коллекции для последующего разведения или проведения научной работы, при достижении ими возраста 1-1,5 мес; а также всех поступивших в виварий животных после окончания карантина. Зверьков каждого вида метят отдельно. Внутри вида применяют сквозную нумерацию вне зависимости от пола и возраста песчанок на момент мечения. Песчанку фиксируют в руке так, чтобы ее лапы были доступны, и нужные фаланги быстро и аккуратно ампутируют небольшими острыми ножницами. Ранки обрабатывают антисептическими аэрозолями, образующими защитную поверхностную пленку на месте повреждения. При ампутации пальцев строго по суставу кровотечения почти не наблюдается. Этому способствует и то, что кровь песчанок очень быстро сворачивается.

Применяемая нами схема мечения позволяет одновременно индивидуально распознавать до 10000 животных одного вида (Кучерук, 1955; Солдатова, 1965). На левой задней лапе кодируются единицы, на

состояние и естественные метки животных. Все данные заносят в специальные таблицы.

Определение пола.

Пол взрослых песчанок легко определить по расстоянию между анальным отверстием и мочеполовым сосочком (аногенитальное расстояние) - у самок это расстояние всегда меньше, чем у самцов того же возраста (рис. 3). У готовых к размножению самок

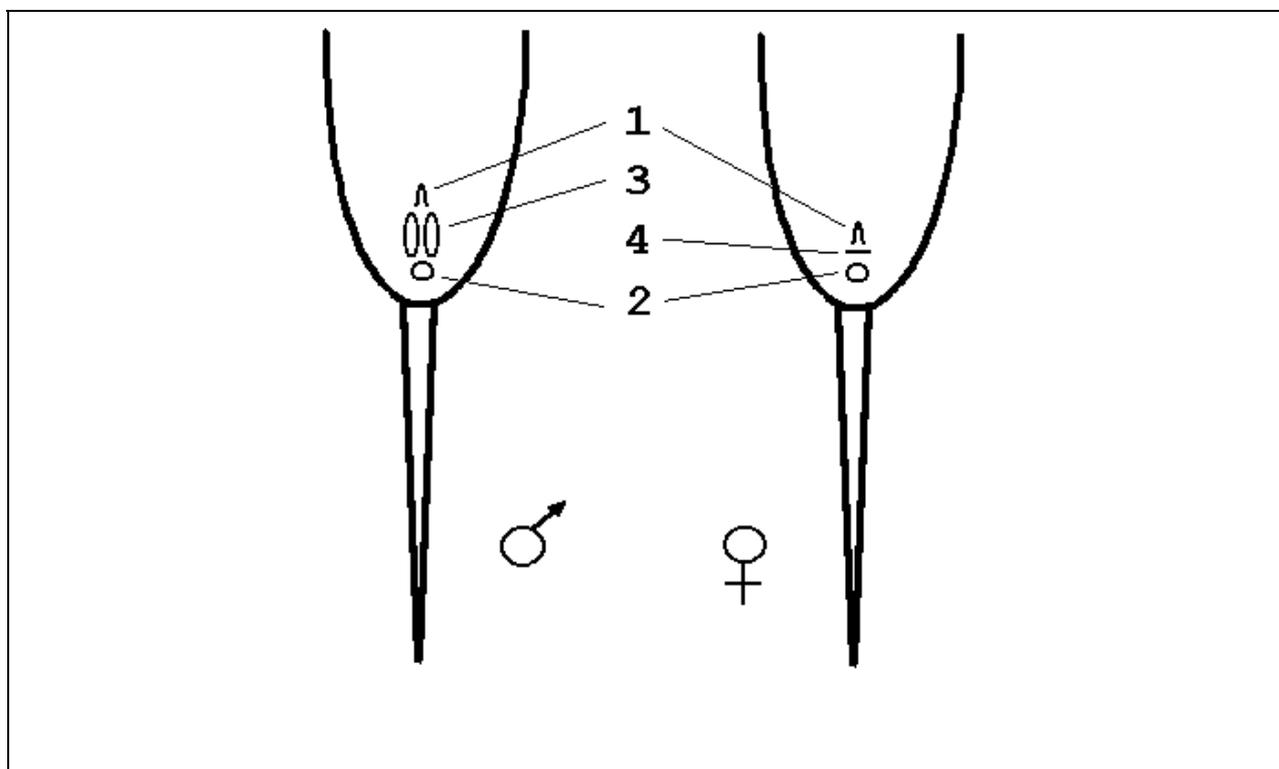


Рис. 3. Определение пола у песчанок по наружным половым органам: 1 - мочеполовой сосочек; 2 - анальное отверстие; 3 - семенники; 4 - отверстие влагалища.

Fig. 3. Sex determining in gerbils on their genitals: 1 - penis; 2 - anus; 3 - testicles; 4 - vagina.

открывается отверстие влагалища, расположенное в основании мочеполювого сосочка; у половозрелых самцов хорошо заметны опущенные в мошонку семенники.

Наибольшую сложность вызывает определение пола у неполовозрелых песчанок в возрасте 1-1,5 мес. Однако в это время у самцов начинается рост семенников и аногенитальное расстояние у них, как правило, в 1,5 раза больше, чем у самок. Кроме этого, в этом возрасте величина мочеполювого сосочка у самцов несколько большая по сравнению с самками и он направлен под углом в сторону задней части туловища (у самок мочеполювой сосочек расположен практически перпендикулярно оси тела).

Зоотехническая документация.

Ведение зоотехнической документации необходимо как для оценки текущего состояния коллекции и планирования работы с ней, так и для накопления материала о демографии лабораторных популяций грызунов.

Все заселенные грызунами клетки вивария в обязательном порядке снабжаются этикетками, на которых указывается вид песчанок, пол и номера сидящих в клетке зверьков. Кроме этого, на этикетки можно заносить информацию о дате спаривания, количестве детенышей и дате рождения выводков, и т.п. Этикетирование клеток сильно облегчает обслуживание коллекции, особенно кормление и поиск нужных животных.

Основным документом, в котором фиксируется вся текущая информация о коллекции и который служит основой для составления

сводных таблиц, является дневник событий. В дневнике ежедневно регистрируют все манипуляции с животными коллекции (мечения, пересадки, формирования пар и групп, случаи агрессии и спаривания, болезни и их лечение и т.п.), а также поступления, убытия, падежи, побег, поимки и рождения выводков для всех видов грызунов. Форма записей произвольна, однако некоторые факты отмечают обязательно. Всегда фиксируют дату события, вид и номер животного. Если песчанка еще немечена, то обязательно отмечают номера ее родителей и дату рождения (для детенышей) или дату и место, откуда прибыло животное (для животных из карантина). Для ведения дневника событий удобно использовать ежедневник.

При обнаружении выводка в паре песчанок, мы фиксируем вид, номера родителей, количество детенышей, в том числе и мертворожденных, и предполагаемую дату рождения. В случае, если выводок появился в группе с несколькими половозрелыми самцами, записываются номера как рожавшей самки, так и всех остальных членов группы. Мать детенышей устанавливается по наличию кровянистых выделений из влагалища (в течение первых суток после родов) или по разработанным соскам в период молочного вскармливания.

При падеже животного, имеющего индивидуальный номер, мы регистрируем вид, пол, номер, предполагаемую причину смерти и его партнеров по клетке. В том случае, если погибает или исчезает немеченный детеныш, вместо пола и номера указываются его родители и дата рождения.

Когда производится мечение, в дневнике записывают вид песчанок, родителей и дату рождения выводка, пол молодых зверьков и

присвоенные им номера. Здесь же регистрируют естественные метки животных, помогающие визуально отличать песчанок (белые пятна, различные дефекты и т.п.).

При формировании и расформировании пар и групп всегда указывают состав исходной и образованной группировки. Это позволяет впоследствии определить социальное окружение для любого животного в любой период его жизни. При формировании пар указываются также условия соединения животных (на чьей территории производится ссаживание) и наличие предварительного знакомства партнеров.

Другим необходимым документом, позволяющим отслеживать текущее состояние поголовья, является таблица мечения и падежа животных, которая ведется отдельно для каждого вида песчанок. Эта таблица также заполняется в день совершения события. Используемая нами форма записи приведена в таблице 2.

Таблица 2. Форма таблицы мечения и падежа животных, применяемая в коллекции песчанок Московского зоопарка.

Table 2. Table form of rodents marking and mortality registration.

Номер животного	Пол	Дата рождения или поступления	Дата регистрации	Родители или место, откуда поступил зверь	Примечания	Дата снятия с регистрации	Причина снятия с регистрации
-----------------	-----	-------------------------------	------------------	---	------------	---------------------------	------------------------------

В графе “дата регистрации” записывается дата мечения животного и присвоения ему индивидуального номера. Графы “дата снятия с регистрации” и “причина снятия с регистрации” служат для записи даты и причины падежа, побега или отправки песчанки в другой виварий.

Дневник событий и таблица мечения и падежа животных - это минимум документации, необходимый в виварии. Однако, возможно также составление других сводных таблиц, в которых накапливается информация по разным аспектам существования лабораторных популяций грызунов: таблицы регистрации и выживания выводков, таблицы образования и распада пар. Полезно раз в 2-3 месяца проводить перепись всего поголовья грызунов с указанием способа содержания (одиночный, в паре или группе) и социальных партнеров. Сильно облегчает последующую обработку материала ведение индивидуальных карточек для всех помеченных песчанок, в которых накапливается информация о всех событиях в жизни животного. В последнее время, в связи с широким распространением компьютеров, большинство документации ведется в виде электронных таблиц.

Транспортировка песчанок.

При необходимости перевозки песчанок из одного вивария в другой, их размещают в небольших транспортных клетках. Конструкции клеток могут быть разнообразными, но все они должны удовлетворять нескольким правилам: клетки должны надежно запираются, животным не должно быть тесно, душно, возможность травмирования при перевозке должна быть исключена.

Самым простым подручным материалом для изготовления транспортных клеток являются металлические банки емкостью 0,8-1 литр (из-под растворимого кофе, сухого детского питания и т.п.). Их несомненным достоинством является легкость (особенно при транспортировке по воздуху) и простота доставания. Днище, крышка, а

иногда и бока банок обильно перфорируются для обеспечения нормальной вентиляции внутреннего объема клетки. В некоторых случаях удобно сделать крышку банки из небольшого прямоугольного куска звероводческой сетки. Для перевозки животных можно также использовать небольшие деревянные клетки со сдвижными крышками, которые часто используются в вивариях в качестве отсадников.

Для защиты зверька от холода и тряски на дно клетки насыпают слой стружек или сена (до половины объема клетки). Мы стараемся без крайней необходимости не кормить животных во время транспортировки и при отправке обеспечиваем их кормом на все время пути. Зерновые корма и сухой хлеб даются в избытке, а сочные корма - по минимуму; при транспортировке, продолжающейся менее суток, сочных кормов лучше совсем не давать. Сено и сухари способны впитывать влагу из воздуха, и поедая их, песчанки могут частично компенсировать потерю воды. Повышенная влажность в клетках очень опасна - у песчанок нарушается теплообмен и они могут погибнуть в течение 2-3 часов. Этим же определяется и норма размещения животных: в клетку объемом около 1 литра можно посадить не более одной крупной или двух мелких песчанок.

Большинство азиатских видов песчанок устойчивы к кратковременному понижению температуры, поэтому при температуре не ниже 0°C дополнительного утепления не требуется. Если температура ниже или предполагается длительная перевозка в неотопляемом месте, садки с животными перекладывают сеном и обязательно прокладывают слой сена вдоль по стенке коробки или сумки с песчанками. В летнее время зверьков необходимо защищать от перегрева; емкость с

животными ни в коем случае не должна находиться под прямыми солнечными лучами.

Чистка вивария.

Чистка клеток вивария производится по мере загрязнения, что зависит от количества содержащихся в них зверьков, но обычно не реже одного раза в месяц. Мы стремимся одновременно чистить все клетки в одном помещении - это препятствует переносу эктопаразитов и возбудителей различных болезней из грязных клеток в чистые. Исключение делается только для клеток, в которых есть детеныши в возрасте менее 10 дней (выводки более старшего возраста самки, как правило, не бросают).

При чистке животных отсаживают из клетки в небольшой садок. Выводки в возрасте до 1 мес желательно отсаживать отдельно, т.к. взрослые песчанки могут затоптать детенышей в тесноте садка. После этого удаляют старую подстилку и тщательно промывают дно и стенки клетки дезинфицирующим раствором. Домики и все элементы декорирования также сначала дезинфицируют, а затем промывают чистой водой. Если виварий заражен эктопаразитами, клетку опрыскивают из пульверизатора раствором инсектицида на основе пиретроидов ("Стомазан", "Бутекс" и т.п.). Стекла отмывают от грязи стеклоомоющими средствами. После этого в клетку засыпают чистые опилки слоем в 3-4 см, устанавливают домик и декорации и высаживают животных.

Личная гигиена при работе с песчанками.

Песчанки являются переносчиками ряда особо опасных для человека инфекций (Наумов и др., 1972; Кучерук, 1977; Кулик, 1979; Дубровский, 1983). Кроме того, в клетках песчанок может достигать большой концентрации условно патогенная микрофлора, в том числе золотистый стафилококк, сальмонеллы и т.п. Поэтому обслуживание коллекции всегда производится в спецодежде (халат, комбинезон). Персонал обеспечивается также резиновыми перчатками для проведения чисток и кожаными рукавицами для отлова песчанок.

В помещениях вивария обязательно должны находиться средства личной гигиены и бактерицидные средства для обработки мест укусов животными, карантинное помещение должно быть дополнительно обеспечено 5% раствором хлорамина для обеззараживания рук.

К работе с грызунами ни в коем случае не должны допускаться люди, страдающие аллергическими реакциями на запах животных, шерсть, пыль. С кварцевой установкой могут работать только специально проинструктированные сотрудники, обеспеченные защитными очками. При работе с хлоросодержащими веществами нельзя превышать допустимых концентраций, иначе возможно поражение слизистых и дыхательных путей выделяющимся активным хлором.

ВЕТЕРИНАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

В природных условиях песчанки подвержены ряду заболеваний, некоторые из них опасны для человека (Наумов и др., 1972; Кучерук, 1977; Кулик, 1979; Дубровский, 1983). В неволе болезни могут вызываться различными возбудителями, а также быть следствием плохих условий содержания и травматизма. При большой скученности животных эпизоотия может быстро охватить основную часть поголовья. Лечение большинства заболеваний песчанок практически не разработано. Поэтому основное внимание при работе с коллекцией должно уделяться профилактическим мероприятиям.

Общие профилактические мероприятия.

Общая профилактика состоит в содержании песчанок отдельно от других видов грызунов в хорошо освещенных, проветриваемых помещениях с небольшой влажностью, недоступных для диких грызунов. Питание должно быть регулярным, полным и полноценным, в пище должны содержаться все необходимые витамины и микроэлементы. Зверькам крайне желательно предоставлять ветки с набухшими почками, пророщенное (наклюнувшееся) зерно. Желательно не использовать в кормлении начавшие портиться сочные корма, т.к. возможно осеменение животных патогенной кишечной микрофлорой, что резко снижает их иммунитет. Несъеденные сочные корма необходимо удалять из клеток. Все клетки с животными и помещение вивария должны своевременно чиститься, желательно - за один день, чтобы не допускать переноса возможных возбудителей болезней из

грязных клеток в чистые. По-возможности, надо стараться не допускать переуплотнения животных в клетках. Особое внимание необходимо обращать на молодых зверьков, поскольку они наиболее чувствительны к болезням. Если это не противоречит задачам ведущейся научной работы, самку с детенышами лучше отсаживать в отдельную клетку, а детенышей рассаживать при первых признаках агрессии в группе.

Важным профилактическим мероприятием является организация карантина для всех поступающих в виварий животных. Для этой цели необходимо выделить изолированную комнату, оборудованную ультрафиолетовой лампой и ковриком, пропитанным дезинфицирующим раствором. Все поступающие в коллекцию грызуны проходят карантин в течение месяца. В течение этого времени мы ежедневно отслеживанием состояние животных и в обязательном порядке проводим профилактическую дегельминтизацию всех поступивших грызунов. С этой целью всем животным одноразово скармливаются нанесенная на кусочки хлеба суспензия пирантела из расчета 1-2 мг активного вещества на 100 г веса тела. Спецодежда, используемая при обслуживании карантинированных животных, не выносится за пределы комнаты.

Выявление заболевших животных.

Своевременно выявлять заболевших животных помогают ежедневные осмотры коллекции. Во время простых осмотров, которые удобно совмещать с кормлением, необходимо заглянуть в каждую клетку. Специальный осмотр с поднятием домика требуется только в тех случаях, когда внешний вид животных из этих клеток уже вызывал

беспокойство в предыдущие дни, или предполагаются роды у самки, или что-то насторожило наблюдателя (нетронутые корма, следы крови и т.д.). Как правило, заболевшее животное выглядит вялым, шерсть взъерошена и как бы влажная, спина часто бывает "горбатой". По мере развития болезни зверек худеет и позвоночник начинает выступать над линией спины. При некоторых заболеваниях тщательный осмотр позволяет обнаружить конъюнктивит, выделения из носа. Шерсть вокруг анального отверстия и мочеполового сосочка может быть мокрой, слипшейся, с остатками кала. В некоторых случаях слышно тяжелое дыхание. Признаком начавшегося заболевания может также быть замедление или остановка роста молодых зверьков. Если в виварии есть гамазовые клещи, то они в большом количестве скапливаются на заболевшем зверьке. Однако при остром развитии болезни внешние признаки заболевания могут не успеть проявиться.

При обнаружении зверька, внешний вид которого внушает опасения, его надо взять в руки и внимательно осмотреть. Иногда сразу выясняется причина заболевания (например, травма или отрастание зубов). Если явных признаков заболевания нет, необходимо некоторое время понаблюдать за этим животным. Возможно, этот зверек стал объектом агрессии со стороны других членов группы. Но если социальная обстановка в группе песчанок спокойная, а внешние признаки заболевания продолжают нарастать, зверька лучше отсадить в отдельную клетку для проведения лечения. Клетку, в которой сидел заболевший зверек, необходимо тщательно вычистить и продезинфицировать, желательно также облучить кварцевой лампой и обработать инсектицидным препаратом. В течение некоторого времени

зверьки, контактировавшие с заболевшим животным, должны находиться под пристальным вниманием. Аналогично следует поступать и при обнаружении в клетке трупа.

Недомогания.

Нередко случается, что у зверька нет никаких органических нарушений, но животное ослабело из-за голода и охлаждения, например, если песчанка провела ночь в живоловке без подстилки. Зверьки при этом становятся малоподвижными, не реагируют на внешние раздражители, в том числе не интересуются едой, иногда они холодные на ощупь. В этом случае хорошо помогает теплый сладкий кофе или чай с молоком, к которому можно добавить несколько капель вина. Эту смесь при помощи аптечной пипетки вливают зверьку в рот и помещают его в теплое место (под лампу, рядом с батареей отопления). Когда песчанка начинает двигаться и у нее восстанавливается ориентировочное поведение, ей предлагают хлеб, пропитанный молоком. Зверька можно поместить обратно в его клетку, когда он самостоятельно начинает есть обычные корма и его двигательная активность достигает нормального уровня. Если неблагоприятное воздействие продолжалось долго и зверек настолько ослаб, что не может делать глотательные движения, ему можно ввести подкожно 5% раствор глюкозы в физрастворе, а потом проводить остальные мероприятия.

Часто причиной недомогания песчанок бывает излишнее отрастание резцов. Это случается, если зверек сломает какой-либо из резцов, и противоположный зуб, лишившись возможности постоянно стачиваться,

начинает безостановочно расти. Если не вмешаться, этот процесс может привести к гибели животного, поскольку песчанка не может нормально питаться и быстро худеет. Для восстановления сломанного зуба нужно раз в неделю ножницами подрезать отрастающий резец до нормальной длины. Как правило, одной-двух процедур бывает достаточно. Но в некоторых случаях, особенно у старых животных, резцы (почти всегда верхние) выпадают и больше не восстанавливаются. Тогда отрезать постоянно растущие зубы приходится до конца жизни животного.

Нередко встречающаяся причина недомогания песчанок - фурункулы на голове и морде. Из-за этих гнойников неясной этиологии, расположенных в области рта, челюсти часто смещаются относительно друг друга и резцы песчанок перестают нормально стачиваться. Зверек не может нормально питаться и очень быстро худеет. Поскольку фурункул можно удалить только после созревания, приходится постоянно подрезать отрастающие зубы и кормить песчанку пищей, которую не надо грызть - творогом, вареным яйцом, мягким хлебом и яблоками. Созревший фурункул надо вскрыть, удалить гной и продезинфицировать ранку раствором антибиотика. После вскрытия фурункула необходим 5-дневный курс лечения антибиотиками.

У активно размножающихся самок нередко случаи судорог из-за декальцинации после рождения второго-третьего выводка подряд. Эти судороги обычно провоцируются беспокойством при осмотре клетки. Подверженных таким судорогам самок желательно тревожить как можно меньше. Кроме того, в рационе необходимо увеличить

содержание кальция. Обычно с этой целью мы обваливаем кусочки сочных кормов в порошке глицерофосфата кальция.

Для лечения и последующей профилактики кишечных расстройств мы ежедневно прокармливаем песчанок небольшим количеством сухой молочнокислой закваски типа ацидофлоры или “Наринэ”. Обычно после нескольких процедур понос прекращается и кал приобретает нормальную консистенцию.

Травмы.

Травматизм песчанок возникает в результате неаккуратного обращения при отлове, покусывании при агрессии в группах и при различных несчастных случаях.

Некоторые зверьки при взятии их в руки настолько пугаются, что из-за шока теряют сознание и могут даже погибнуть. В этом случае животным нужно просто предоставить покой и они постепенно придут в себя. Также следует поступать при случайных травмах головы, которые случаются при падении песчанок с большой высоты при выпрыгивании из клеток верхнего яруса стеллажей. Иногда, вследствие мозговой травмы у зверька появляется привычка периодически кружить на месте и держать голову немного набок. В некоторых случаях это приводит к гибели животных, но многие песчанки с такими нарушениями могут жить довольно долго и принимать участие в размножении.

Закрытые переломы конечностей, обычно задних, чаще всего встречаются у молодых, быстро растущих животных в возрасте 2-3 месяцев, всего вероятнее, в связи с недостатком или плохим усвоением

кальция. Случаи закрытых переломов не требуют специального вмешательства и срастание кости происходит в течение нескольких дней. Чаще всего зверька не приходится даже изолировать от партнеров по клетке. Однако поврежденная лапа может на всю жизнь остаться неестественно вывернутой, что, правда, не мешает песчанкам нормально жить и размножаться.

Мелкие раны и покусывания также не требуют лечения. Глубокие раны нужно обрабатывать антисептическими и ранозаживляющими средствами. В таких случаях мы применяем антисептические средства в аэрозольных упаковках, покрывающие поврежденную поверхность защитной пленкой. Если раны множественные, то, для предохранения зверька от раневой интоксикации, мы даем внутрь антибиотик тетрациклинового ряда. Полезно проводить и витаминную терапию.

При ловле песчанок за хвост, если его сжать близко к концу, кожа на хвосте легко отрывается и снимается "чехлом". Через некоторое время поврежденный участок хвоста подсыхает и отпадает. Однако мы обычно ампутуем оголенный участок, в этом случае культя подживает быстрее.

При сильных повреждениях пальцев и при открытых переломах конечностей мы также проводим ампутацию выше поврежденного места при помощи острых ножниц. Место ампутации обрабатывают, как рану. До выздоровления зверька содержат отдельно.

Параличи задней части тела наступают у песчанок чаще всего в результате падений с высоты или сильных ударов при неаккуратном отлове. При таких повреждениях лечение неэффективно, но в некоторых

случаях наступает спонтанное выздоровление. Если в течение нескольких дней выздоровления или видимого улучшения не происходит, зверька лучше усыпить.

Воспалительные процессы в половых путях самок.

Воспалительные процессы в половых путях самок диагностируются по большому количеству лейкоцитов во влагалищном смыве. Иногда воспаление протекает настолько сильно, что влагалище бывает заткнуто гнойной пробкой. Для лечения воспаления мы ежедневно промываем влагалище самок слабым раствором марганцовки, отваром ромашки или раствором мумие. В течение всего курса лечения песчанки ежедневно получают мумие и прополис в виде раствора, а также поливитамины. В некоторых случаях воспаление можно вылечить, используя антибиотики. Мы вводили растворы антибиотиков перорально и одновременно спринцевали влагалище. Хороший лечебный эффект дает также облучение зверьков ультрафиолетом.

Эктопаразиты.

Помещения с песчанками часто бывают заражены гамазовыми клещами, которых заносят туда мыши и крысы. В отличие от иксодовых клещей, которые часто встречаются на отловленных в природе зверьках, эти членистоногие отличаются чрезвычайно мелкими размерами, и практически не видимы на темном фоне. Подстилка в клетках и гнездовой материал являются подходящей средой для обитания клещей, особенно если влажность в помещении повышена. В летний период в

виварий вместе с травой попадают также блохи и, изредка, иксодовые клещи. Эктопаразиты ослабляют организм животных (в первую очередь - больных, старых и новорожденных детенышей) и создают предпосылки для возникновения и распространения болезней, а так же доставляют массу неприятностей обслуживающему персоналу.

Наиболее успешно для борьбы с эктопаразитами мы применяем инсектицидные препараты, содержащие пиретроиды. Концентрация действующих веществ в них, губительная для членистоногих, безопасна для млекопитающих, поэтому обработку клеток можно проводить, не высаживая животных. Инсектицидные препараты распыляются в клетках при помощи пульверизатора (при этом необходимо пользоваться респиратором). Дезинсекцию мы обычно совмещаем с общей чисткой всего вивария.

Признаки инфекционного заболевания.

Во многих исследованиях подробно описаны признаки различных инфекционных заболеваний, встречающихся у лабораторных грызунов (Сахаров, 1937; Глушков, 1973; Башенина, 1975; Западнюк и др., 1983). Однако точная диагностика большинства болезней требует проведения трудоемких и длительных медико-биологических исследований и анализов. На практике, для максимального сохранения поголовья, решение о начале лечения часто приходится принимать не дожидаясь окончания диагностики, поскольку в условиях вивария эпизоотия распространяется очень быстро. Поэтому ниже мы кратко остановимся на симптомах, общих для всех инфекционных заболеваний.

На инфекционный характер заболевания указывает появление одинаковых признаков болезни или одновременный падеж нескольких животных сразу. Первоначальные клинические симптомы могут быть выражены слабо. При дальнейшем развитии заболевания можно наблюдать следующие симптомы. Состояние песчанок становится угнетенным, подвижность снижается, часто наблюдается понос (мажущийся кал с гораздо большим, чем обычно, содержанием воды). Шерсть вокруг анального отверстия и мочеполового сосочка становится мокрой и слипшейся. Животные резко худеют, позвоночник начинает выступать над линией спины, шерсть вздыбливается, теряет свой блеск. Рост и развитие молодых зверьков резко замедляется или прекращается совсем. Иногда можно слышать хриплое дыхание, а после физической нагрузки (убегание от руки при поимке) песчанки судорожно заглатывают воздух. Настораживающим показателем начала эпизоотии может также служить одновременное снижение веса у 30 и более процентов животных коллекции.

В случае массового падежа трупы грызунов должны быть срочно отправлены в ветеринарное учреждение для проведения патологоанатомического исследования и лабораторных анализов с целью выявления причин инфекции. Все дальнейшие мероприятия должны быть направлены на лечение заболевших животных и профилактику распространения инфекционного заболевания.

Лечение инфекционного заболевания. Лечебные препараты и их дозы.

Лечение инфекционных заболеваний у лабораторных грызунов практически не разработано; предлагаемый комплекс мер обычно направлен на разделение зараженной и здоровой частей коллекции и применении карантинных мероприятий (Сахаров, 1937; Глушков, 1973; Лоскутова, 1980; Западнюк и др., 1983). Однако, своевременно принимая меры, нам удавалось быстро гасить вспышки эпизоотий и вылечивать большую часть заболевших зверьков.

Комплекс мер, направленных на лечение заболевших животных, различается в зависимости от природы возбудителя. При бактериальных инфекциях необходимо в ходе лабораторных анализов определить чувствительность возбудителя к различным антибиотикам и подобрать наиболее эффективный. В тех случаях, когда можно предположить вирусную инфекцию, основные усилия должны быть направлены на повышение общей устойчивости и тонуса организма и предотвращение секундарных бактериальных инфекций. Поскольку отлов и инъектирование 200-300 зверьков занимает 4-6 часов, практически всегда песчанкам однократно вводилась вся суточная доза препарата. Отступления от этой схемы делались для единичных зверьков в случае очень тяжелого течения болезни.

При бактериальных инфекциях мы широко применяем различные антибиотики, в первую очередь пенициллиновой группы и гентамицин. Мы практикуем как пероральное, так и подкожное и внутримышечное введение препаратов. Последние два способа более предпочтительны, поскольку при введении препарата в рот невозможно контролировать

количество поглощенного лекарства и сама процедура прокорма занимает много времени. Поскольку минимальный курс лечения антибиотиками составляет 5 дней, мы отдавали предпочтение препаратам с пролонгированным действием, что сокращает необходимое число инъекций до 2-4. Дозы некоторых лекарственных препаратов, применявшихся при лечении песчанок, приведены в таблице 3.

В случае вирусной инфекции хорошим лечебным эффектом обладают подкожные инъекции 0,01% раствора Т-активина (до 0,1 мл в сутки на 100 г веса тела), или коктейль из Т и В-активинов в пропорции 3 мг сухого вещества В-активина на 10 мл 0,01% раствора Т-активина в той же дозе. Эти препараты повышают иммунную сопротивляемость организма, они хорошо переносятся зверьками и не вызывают побочных эффектов, хотя рекомендуемая доза в 50 раз превышает лечебную дозу для человека. Т-активин желательно вводить ежедневно во время пика болезни и 1-2 раза в неделю во время выздоровления до полного исчезновения симптомов болезни.

Для "подстегивания" собственной иммунной системы зверьков мы также достаточно эффективно применяли облучение песчанок жестким кварцевым излучением с помощью переносной установки "Маяк" с расстояния 0,5-1 м по 1 мин в сутки до исчезновения клинических признаков болезни.

Для поднятия тонуса зверьков и в качестве профилактики печеночной недостаточности при бактериальном или вирусном заражении мы вводили подкожно витамин В₁₂ по 20 мг на 100 г веса

Таблица 3. Дозы и способы введения некоторых лекарственных препаратов, применявшихся при лечении песчанок. П - профилактические, Л - лечебные цели; п/к - подкожный, в/м - внутримышечный, п/о - пероральный способы введения препаратов.

Table 3. Doses and ways of some medicines administration applied for gerbils treatment. П - prophylactic, Л - treatment; п/к - hypodermic injection, в/м - intramuscular injection, п/о - administration into a mouth.

Препарат	Способ введения	П/ Л	Доза на 100 г веса тела	Примечания
Т-активин, 0,01% р-р	п/к	П Л	0,004-0,03 мл до 0,1-0,2 мл	Курс 3-5 дней подряд Ежед. до выздоровления
В-активин	п/к	П, Л	0,01 мг	В р-ре Т-активина
Бициллин-5	п/к	П, Л	5000 ед	Раз в 5 дней
Бензилпени- циллин	п/к	П Л	5000-10000 ед до 50000 ед	Курс 5 дней
Ампициллин	п/к	П, Л	0,01 г	Курс 5 дней
Гентамицин	в/м	Л	0,2 мг	Ежедневно
Кефзол	п/к	Л	5 мг	Ежедневно
Биомицин	п/о	П, Л	?	Курс 5 дней
Левомецитин	п/о	Л	?	Эффективен при кишечной инфекции
Фуразолидон	п/о	Л	?	Эффективен при кишечной инфекции
В ₁₂	п/к	П Л	20 мкг до 100 мкг	Отдельно от других препаратов
В ₁ , 0,6% р-р	п/к	П	0,2 мл	
В ₆ , 0,5% р-р	п/к	П	0,2 мл	
С, 0,5% р-р	п/к	П, Л	0,2 мл	
Глюкоза, 5%	п/к	Л	до 5 мл	
Гемодез	п/к	Л	до 1 мл	
Р-р Рингера	п/к	Л	до 5 мл	Обычно как растворитель
Физраствор	п/к	Л	до 5 мл	Обычно как растворитель

и витамин С в виде 0,5% раствора в 0,2 мл физраствора на 100 г веса.

В случаях кишечных инфекций для предотвращения обезвоживания и поддержания ионного баланса жидкостей тела животным со стойким поносом мы вводили подкожно раствор Рингера, физиологический раствор или гемодез в суточных дозах, достигающих 10-15% веса тела больных зверьков. В особо тяжелых случаях, когда песчанки слабели настолько, что не могли самостоятельно передвигаться и у них нарушался теплообмен, больных зверьков изолировали и помещали в место с температурой около 50⁰С (под электрическую лампу, около батареи). Поскольку животные не питались, им вводили 5% раствор глюкозы в растворе Рингера или физрастворе. Однако необходимо отметить, что глюкозотерапия способна лишь ненадолго отсрочить гибель животного - во всех случаях, когда песчанки не переходили на самостоятельное питание, они катастрофически теряли вес и погибали в течение 2-3 суток.

Профилактика распространения инфекционного заболевания.

Профилактика распространения инфекционного заболевания включает в себя ряд мер карантинного характера. В период эпизоотии желательно ограничить все манипуляции с животными (пересадки зверьков в другие клетки, формирование пар, участие животных в опытах и т.д.). До окончания вспышки заболевания должен существовать полный запрет на перемещение животных за пределы вивария и на поступление новых зверьков. Желательно ограничить контакт обслуживающего персонала с животными из незараженных помещений. Персоналу необходимо соблюдать правила личной гигиены.

В доступном месте ставят дезраствор для обработки рук после контакта с животными, на пороге вивария помещают дезковрик. Спецодежда, применяемая при работе с животными, должна храниться в том же помещении.

При первых случаях заболевания необходимо провести тщательную чистку всех клеток с применением хлоросодержащих средств. Деревянные домики из клеток с больными животными желательно в течение 5 минут облучить жестким кварцем с расстояния 0,5-1 м. Помещение вивария необходимо кварцевать отраженным светом (направив отражатель кварцевой лампы вверх) не менее чем по 30 мин в течение 5-7 дней подряд. Желательно в течении нескольких дней прокормить все поголовье грызунов поливитаминами, замешивая их в корм. Возможны также профилактические инъекции витаминов группы В и аскорбиновой кислоты. При ежедневных зоотехнических обходах нужно стараться увидеть каждого зверька для раннего выявления новых случаев болезни. Особое внимание надо обращать на ослабленных, старых и молодых зверьков.

При затухании эпизоотии у части животных болезнь может переходить в хроническую форму. Лечение этих животных проводится до полного выздоровления сниженными дозами тех же препаратов, которые применялись при терапии острой формы заболевания.

РАЗМНОЖЕНИЕ ПЕСЧАНОК

Длительное существование лабораторных популяций возможно только при условии успешного разведения животных в неволе, поэтому мы всегда уделяли вопросам размножения песчанок особое внимание.

Процесс лабораторного разведения животных включает в себя подбор и формирование репродуктивных пар, создание условий, способствующих нормальному течению физиологических и поведенческих репродуктивных процессов (иногда и прямой стимуляции размножения) и сохранение родившегося молодняка. У разных видов песчанок требования к условиям размножения могут существенно различаться. Ниже мы приводим ряд рекомендаций общего характера, а специфические особенности будут рассмотрены в повидовых очерках.

Подбор и формирование репродуктивных пар.

При разведении в замкнутых популяциях существенную опасность может представлять увеличение доли инбредных особей и соответствующее снижение генетического разнообразия и жизнеспособности животных. Избегать этих нежелательных эффектов удастся путем "освежения крови" - получения новых, неродственных производителей или путем поддержания нескольких неродственных линий и тщательного планирования размножения. В то же время подверженность инбридингу и способность к близкородственному скрещиванию сильно различаются у разных видов песчанок - некоторые

из них способны длительное время успешно размножаться в неволе без притока свежих генов. Для таких видов особенно важен контроль за родословными животных, подбор пар и другие приемы работы с коллекцией, способствующие поддержанию генетического разнообразия.

Репродуктивные пары по возможности во всех случаях необходимо формировать из неродственных особей. В зависимости от видовых особенностей поведения животных-производителей разных видов песчанок объединяют на разный срок: только на время спаривания; содержат совместно до наступления беременности или родов у самки; или партнеров постоянно содержат вместе.

Постоянное наблюдение за процессом ссаживания партнеров необходимо только при соединении на время спаривания высокоагрессивных видов песчанок. В других случаях необходимость визуального контроля во время формирования пары зависит от вероятности возникновения агрессии в данной ситуации, которая определяется как видовой принадлежностью зверьков, так и их индивидуальными особенностями.

При разведении песчанок мы используем несколько способов формирования пар. Наиболее простым приемом является соединение пары зверьков на нейтральной территории или в клетке менее агрессивного из партнеров. Во обоих случаях в клетке, в которой происходит формирование пары, необходимо наличие одного или двух домиков. Если один из зверьков проявляет элементы прямых агрессивных действий, можно попытаться снизить уровень его агрессии, стрессируя его. Для этого нападающего зверька можно обрызгать водой

или пахучими ветеринарными аэрозолями, что на какое-то время переключает его активность на самого себя и позволяет реципиенту агрессии освоиться в клетке. Возможно также поместить атакующего зверька на непродолжительное время в клетку с песчанками более сильного и агрессивного вида.

Пару можно считать сформированной, если между партнерами происходят в основном мирные (взаимные чистки, скупивания) или половые взаимодействия и они стремятся находиться вместе в одном домике. Для некоторых видов возможно оставлять партнеров вместе и при нейтральном поведении, когда зверьки занимают разные домики и не обращают друг на друга внимания. К сожалению, для некоторых видов песчанок мирное поведение партнеров при ссаживании может сопровождаться возникновением жесткой агрессии через несколько дней после соединения зверьков. Поэтому в настоящее время мы редко пользуемся описанным выше методом.

Другой способ формирования пар песчанок заключается в предварительном знакомстве будущих партнеров через разделяющую решетку. Для этого животных помещают в смежные клетки с решетчатой перегородкой или одного из них (как правило, более агрессивного) сажают в небольшой сетчатый садок, который помещают в клетку второго партнера. Продолжительность знакомства варьирует от нескольких дней до нескольких недель, в зависимости от вида ссаживаемых зверьков и их индивидуальных особенностей. При объединении партнеров разделительную перегородку убирают, так что у каждого зверька остается знакомая территория. В случае подсадки в садке выпущенный зверек оказывается на чужой территории и чувствует

себя менее уверенно, что также снижает вероятность возникновения агрессии. Если все же во взаимоотношениях зверьков наблюдаются элементы прямых агрессивных действий, партнеров лучше опять разъединить и повторить ссаживание через некоторое время. Такой метод формирования пар применим для большинства видов песчанок.

Однако, для некоторых видов даже предварительное знакомство партнеров не предотвращает гибели зверьков в результате прямых агрессивных взаимодействий или от вызванного ими стресса. В таких случаях мы применяем еще один метод формирования пар песчанок - ссаживание партнеров в период рецептивности самки. Стадия эстрального цикла определяется по влагалищному смыву (Вахрушева и др., 1993). Ссаживание песчанок одних видов мы производим на стадии проэструса, других - на промежуточной стадии между проэструсом и эструсом. При отсутствии микроскопа готовность самки к спариванию можно определить по поведенческим показателям во время пробных ссаживаний. В группе рецептивную самку можно обнаружить по характерному поведению самцов. В это время ее отсаживают из группы и соединяют с незнакомым самцом.

Перечисленные выше методы формирования пар песчанок при необходимости могут сочетаться друг с другом.

Подготовка животных к размножению, стимуляция размножения.

У большинства песчанок размножение в неволе протекает без особых сложностей и после формирования пар производителей основные заботы о репродукции заканчиваются. Однако в некоторых

случаях у песчанок возникают нарушения репродуктивного процесса, такие, как отсутствие эстрального цикла самок, нарушение полового поведения одного или обоих партнеров или отсутствие беременности после спаривания у нормально циклирующих самок.

Если перечисленные проблемы возникают у отдельных представителей вида, то это не угрожает существованию лабораторной популяции и таких зверьков просто не следует использовать для размножения. Но в том случае, когда нарушения репродуктивного процесса возникают у большинства представителей вида, необходимы специальные меры для сохранения поголовья.

В этом случае, в первую очередь надо проанализировать, не было ли допущено ошибок в условиях содержания песчанок (обеднение рациона, нарушение светового режима, недостаточное количество укрытий, содержание в близкородственных группах и т.д.). Оптимизация условий содержания в большинстве случаев позволяет улучшить ситуацию и простимулировать песчанок к размножению. Во-вторых, нужно обратить внимание на состояние и функционирование половой системы самцов и самок. В случае обнаружения воспалительных процессов в половых путях у самок необходимо провести лечение, как описано выше.

Если большинство представителей "проблемного" вида содержатся группами, необходимо расформировать их на пары с минимальной степенью родства между партнерами. Положительно влияет на повышение репродуктивного потенциала песчанок применение комплекса экологических воздействий - увеличение в рационе доли

сочных и белковых кормов, витаминов; введение минеральных добавок и кальциосодержащих веществ, пророщенного зерна, веток с набухшими почками; облучение зверьков ультрафиолетом; перевод в более просторные и светлые клетки и т.п. П.К. Смирнов (1968) также отмечает положительное влияние увеличения мускульной нагрузки и потребления набухшего зерна на репродукцию грызунов в неволе.

Продолжительность нормального эстрального цикла у песчанок во время сезона размножения составляет 4-6 дней (Barfield, Veeman, 1968; Vick, Banks, 1969; Лапин, 1981; Вахрушева и др., 1993). Если же у половозрелой самки моложе 3-х лет в этот период эстральный цикл отсутствует или отличается нерегулярностью, либо влагалище вообще закрыто, то можно говорить о нарушении эстральной циклики.

В таком случае мы стимулируем самку к размножению, применяя как комплексное экологическое воздействие, так и гормональную стимуляцию (Ильченко и др., 1992). Надо отметить, что сама процедура ежедневного взятия влагалищного мазка является стимулирующей и положительно влияет на восстановление эстрального цикла. Однако в некоторых случаях стимуляция репродуктивной активности ранее не размножавшихся и нециклирующих самок была возможна только при использовании женских половых гормонов - эстрадиолдипропионата и прогестерона. Оригинальная методика была разработана нами для монгольской песчанки, выбранной в качестве модельного вида. В дальнейшем эта методика была доработана с учетом видоспецифических особенностей и применена для сохранения в коллекции монгольского

подвида полуденной песчанки и песчанки Виноградова (Ильченко и др., 1992; Ilchenko, Pavlova, in press).

Сущность метода заключается во введении половых гормонов на определенных стадиях эстрального цикла, диагностируемых по влагалищному смыву. Экспериментально подбирая дозы и режим введения гормонов, мы вызывали открытие влагалища и появление гормонально зависимой влагалищной циклики у самок. После прекращения стимуляции у самок наблюдалась уже собственная циклика, на фоне которой и наступала беременность. Разные виды песчанок отличаются друг от друга эффективными дозами гормонов и подстадиями проэструса, в течение которых вводятся препараты, поэтому применение этого метода для каждого нового вида требует дополнительных разработок.

У самцов нарушения полового поведения могут проявляться в следующем: полностью отсутствует половая реакция на рецептивную самку; в половом поведении преобладает агрессия; во время садки тела партнеров ориентированы неправильно и не наблюдается интромиссий; в конце серии садок не происходит садки с эякуляцией. Во всех подобных случаях лучше исключить самца из размножения. Однако, если по каким-либо причинам это нежелательно или невозможно, следует применить к самцу комплекс экологических воздействий.

Для стимуляции половой активности мы переводили самцов на рацион, состоящий из пророщенного в течение суток подсолнечника и овса, грецких орехов и свеклы, увеличивали долю белковых кормов. Ежедневно зверьки получали поливитамины, раствор мумие и

прополиса, а также ветки с набухшими почками. Все животные облучались ультрафиолетовой лампой в течение 5-10 мин. Недельный курс мумие эффективно способствовал усилению половой активности самцов, снижению агрессии во время ссаживаний с самками и увеличению семенников.

Диагностика наступления беременности и родов.

Наступление беременности можно заметить по нескольким признакам. У некоторых видов песчанок после успешного спаривания происходят изменения поведения, к примеру, самка становится агрессивной по отношению к самцу (Ильченко, 1989). У самок большинства видов на седьмой-восьмой день беременности влагалище закрывается или в нем появляются кровянистые выделения. Наиболее надежным показателем беременности является характерный набор веса самки после спаривания, оканчивающийся резким спадом в течение суток после родов.

У большинства видов песчанок длительность беременности нелактирующих самок продолжается от 3-х до 4-х недель, при совмещении с выкармливанием выводка увеличивается до 35-40 суток (Лапин, 1981).

Незадолго до родов самки начинают строить гнездо, а у самцов могут наблюдаться элементы полового поведения. Непосредственно перед родами влагалище открывается и в нем появляются кровянистые выделения, которые продолжаются примерно в течение суток после родов. Для большинства видов песчанок характерен послеродовой

эструс (Лапин, 1981) и обычно через несколько часов после родов происходит спаривание.

Несмотря на наличие убежищ, в течение нескольких первых дней после родов у многих видов песчанок выводок располагается в открытом гнезде, как правило, в одном из углов клетки. Перевод молодняка в домик у разных видов песчанок происходит в разные сроки, но обычно заканчивается к 12-14 дню жизни детенышей. Новорожденных детенышей легко обнаружить по характерному пisku, который, в отличие от большинства вокализаций взрослых песчанок, издается в звуковом диапазоне.

Онтогенез детенышей.

Постнатальное развитие детенышей песчанок подробно рассмотрено в большом числе исследований (Вологин, 1968; Смирнов, 1977б; 1979; Лапин, 1981; и др.). Несмотря на ряд специфических особенностей, ранний онтогенез детенышей у разных видов песчанок имеет много общих черт, позволяющих достаточно надежно определять возраст молодняка.

Новорожденные детеныши голые, слепые, покрыты красной морщинистой кожей. Ушные раковины свернуты и закрывают наружное слуховое отверстие. Пальцы конечностей соединены. Вибриссы отсутствуют, зубов нет.

В пятидневном возрасте на спине появляется короткая темная шерстка. Ушные раковины отделяются от боков головы. Глаза и слуховые отверстия закрыты. Появляются вибриссы. Пальцы разделены

не до конца. Зубов нет, но хорошо видны зубные пластинки нижних резцов.

В десятидневном возрасте спинная и брюшная сторона туловища покрывается короткой шерсткой. Уши и глаза еще закрыты. Пальцы все свободны. Вибриссы достигают 10 мм длины. Начинают прорезаться резцы - сначала нижние, через 1-2 дня - верхние. Детеныши активно ползают.

Ушные раковины полностью разворачиваются и слуховые отверстия открываются на 12-18 дни жизни. Прозревают зверьки в возрасте 15-20 дней. Подвижность детенышей резко возрастает.

В начале четвертой недели жизни детеныши еще сосут самку, однако уже начинают пробовать корм взрослых животных (зерно, яблоки, траву, творог). Полностью переход на самостоятельное питание завершается к 30 дню жизни.

Выживаемость и сохранение молодняка.

Добиться при разведении песчанок выживаемости всех родившихся детенышей очевидно невозможно. В то же время снижение показателей выживаемости молодняка свидетельствует о явном нарушении условий содержания. Гибель детенышей может быть вызвана различными причинами: материнским инфантицидом из-за нарушений родительского поведения (Пегельман, 1977); инфантицидом со стороны других членов группы; вспышками внутригрупповой агрессии; повышенным уровнем стресса, вызванного социальными факторами (Gain, 1984); губительными для детенышей нарушениями условий содержания (недостаток корма, особенно сочного; низкая температура);

болезнями, к которым молодые песчанки особенно восприимчивы. Наконец, повышенная смертность молодняка может быть следствием ухудшения генофонда лабораторной популяции.

Одним из типичных нарушений материнского поведения у песчанок является то, что самка съедает детенышей сразу же после рождения. Причиной инфантицида может быть социальный стресс (например, присутствие самца или других членов группы), беспокойство со стороны обслуживающего персонала, нарушения в кормлении (недостаток сочных и/или белковых кормов, витаминов, минеральных веществ). В последнем случае самка обычно не съедает всех детенышей сразу, а выводок постепенно уменьшается (Пегельман, 1977). При недостатке в рационе кальция у уже подросших детенышей могут быть отгрызены конечности и хвосты.

Вероятность потери выводков по перечисленным причинам можно свести к минимуму, если заранее или сразу же после родов отсадить самца, как можно меньше беспокоить кормящую самку (не заглядывать в домик и не трогать детенышей, в некоторых случаях можно даже занавесить клетку непрозрачной тканью) и обеспечить самку разнообразным и полноценным питанием. Иногда мы даем самкам в этот период воду или мокрый хлеб. Содержание в клетках большего объема и уменьшение числа взрослых однополых особей в группе также снижает отход молодняка.

В некоторых случаях у самки может полностью отсутствовать материнское поведение, тогда детеныши бывают раскиданы по всей клетке. Иногда самки собирают новорожденных детенышей в гнездо и греют их, однако не кормят. В таком случае детеныши могут жить

несколько дней, но совершенно не растут и в конце-концов погибают. Чаще всего эти нарушения бывают вызваны различными социальными причинами и исчезают при оптимизации состава групп.

Для некоторых видов песчанок характерна гибель детенышей в период перехода от молочного вскармливания на самостоятельное питание вследствие социального стресса в условиях переуплотненной группы (Попов, 1988). У других видов подростки детеныши гибнут в результате агрессии взрослых особей при рождении следующего выводка. Своевременная отсадка молодняка предупреждает это событие.

Детенышей можно отсаживать от родителей, начиная с возраста в 1-1,5 мес. Молодых зверьков “социальных” видов песчанок можно содержать одной группой. Детенышей одиночных видов необходимо сразу же рассадить по-одному, чтобы избежать агрессии между ними.

Выкармливание брошенных детенышей.

В некоторых случаях, когда самка погибает или отказывается кормить детенышей, а вид представляет большую ценность для коллекции, возникает необходимость выкармливания молодняка. Вероятность успеха в первую очередь зависит от возраста и физического состояния (степени истощенности) детенышей.

Если детеныши остались без матери в возрасте около 20 дней, дорастить их до периода самостоятельного питания бывает довольно легко. Зерновые корма молодым зверькам дают в виде каш и сухих овсяных хлопьев "Геркулес". Остальные корма - такие же, что и у взрослых зверьков. В качестве специальной добавки необходимо давать хлеб, смоченный в молоке, следя за тем, чтобы он не испортился. В случае сильного истощения детенышей мы делали им поддерживающие

подкожные инъекции 5% раствора глюкозы в физрастворе или растворе Рингера (Ильченко, 1995).

Вырастить детенышей песчанок с первых дней жизни на искусственном вскармливании достаточно сложно. В нашей практике были лишь единичные успешные случаи такого выкармливания. Детенышей помещали в теплое место и кормили из аптечной пипетки коровьим молоком с добавлением препаратов типа "Бифидум-бактерин" каждые три часа. После каждого кормления проводили массаж живота для стимуляции уринации и дефекации.

Если детеныши совсем маленькие, лучше подложить их в выводки других самок. Выбирая приемную мать надо обращать внимание как на принадлежность ее к определенному виду, так и на возраст ее приплода. Желательно, чтобы разница в возрасте приемных и собственных детенышей не превышала двух-трех дней (Исаев, 1984). Обычно мы добавляли в чужой выводок не более 1-2 детенышей. При этом мы доставали из клетки гнездо с выводком самки-реципиента, подкладывали к нему приемных детенышей и помещали на 10-15 мин в теплое место (например, под лампу). Затем гнездо с увеличившимся выводком возвращали на место. В это время можно отвлечь самку, дав ей какой-нибудь лакомый корм, слегка обрызгав водой или отсадив ее на несколько минут. Чем моложе приемные детеныши, тем выше вероятность их выкармливания приемной матерью. Таким образом нам удавалось выращивать детенышей монгольских, краснохвостых, полуденных и североафриканских песчанок. В нескольких случаях самки монгольских, краснохвостых и полуденных песчанок выкармливали даже детенышей чужого вида. В возрасте около месяца приемных зверьков желательно отсадить.

ВВЕДЕНИЕ В КОЛЛЕКЦИЮ НОВЫХ ВИДОВ

Для оптимизации условий существования вида в неволе необходима информация о его специфических требованиях к особенностям содержания и размножения. Появление в коллекции нового вида почти всегда требует проведения специальной работы по их установлению. Много неясностей и вопросов, связанных с содержанием и размножением нового вида, возникает даже в тех случаях, когда животные получены из другой коллекции, где методика их содержания уже разработана. Это связано с тем, что условия содержания в вивариях всегда несколько различаются и рекомендации по содержанию приходится дорабатывать с учетом этих особенностей.

Особые сложности возникают при работе с видами, полученными из природы и ранее не содержавшимися в коллекциях. Разработка методов содержания, как правило, усложняется тем, что маточное поголовье обычно бывает немногочисленным, что требует особой осторожности при работе с животными. В настоящем разделе мы рассмотрим некоторые приемы, используемые при введении в коллекцию новых видов песчанок.

Сбор сведений и разработка методов содержания.

Прежде всего необходимо собрать как можно более полную информацию о биологических особенностях вида. При этом практическую ценность могут представлять любые, на первый взгляд самые незначительные сведения. Если вид мало изучен, можно ознакомиться с биологией таксономически близких видов или более

крупного таксона. Кроме того, ценную информацию можно получить при консультациях со специалистами и любителями, когда либо содержащими в своих коллекциях этот или систематически близкий вид животных. Договариваясь о получении нового вида, постарайтесь узнать, в каких условиях содержались животные до момента передачи. Если эти сведения будут собраны до получения песчанок, то можно заранее подготовиться и создать для прибывших зверьков соответствующие условия.

Если не удастся получить никаких сведений о специфике содержания нового для нас вида песчанок в неволе, вначале мы содержим его так же, как и другие виды. Если зверьки во время транспортировки сидели по-одному или парами, мы оставляем их в том же составе. Пары рассаживаем только в тех случаях, когда одно из животных выглядит больным или видны следы покусываний. Группу зверьков можно сразу рассадить таким образом, чтобы получилось максимальное число репродуктивных пар. Клетки, в которых предполагается разместить больше, чем одного зверька, обязательно должны быть оборудованы двумя домиками.

Пока песчанки проходят обязательный карантин, мы проводим ежедневные осмотры и визуальные наблюдения, обращая внимание на внешний вид и особенности поведения новых животных. В случае, если в паре отмечено проявление агонистического поведения, особенно - прямые агрессивные действия, партнеров рассаживаем. Обычно мы разделяем зверьков и в том случае, если у одного из партнеров появляются признаки недомогания.

Одновременно мы проводим работу по выявлению вкусовых предпочтений новоприбывших животных. Для этого зверькам дают как можно больший выбор кормов, предлагаемых в избытке. Проводя прямые наблюдения и исследуя пищевые остатки, мы определяем, какие виды кормов песчанки вообще едят, что им больше нравится, а также объем потребляемой пищи. Исходя из этого, мы выбираем для нового вида один из уже имеющихся рационов или составляем специальный рацион. Обычно этот этап работы продолжается около месяца.

Мы считаем, что если у зверьков хороший, гладкий шерстный покров, нет признаков недомогания, они упитаны (без признаков ожирения) и активны, то условия содержания и кормления можно признать удовлетворительными. В противном случае приходится опытным путем начинать подбор подходящих условий, экспериментируя в том числе и с такими факторами, как тип подстилки, температурно-световой режим и т.п.

Все сведения о представителях нового вида мы заносим в дневник событий максимально подробно, стараясь не упускать даже мелких деталей, которые могут пригодиться в дальнейшем. В некоторых случаях для сбора информации о конкретном виде мы заводим специальный дневник.

При работе с новыми животными мы стараемся ограничить число манипуляций с ними и по возможности стремимся свести фактор беспокойства к минимуму. Отлов песчанок производим банкой или пакетом, а в руки берем только в случае крайней необходимости. Обычно мы даже не метим их, присваивая только условные номера. Но первое же поколение, рожденное у нас, метим обязательно.

Разведение нового вида.

Часто приходится предпринимать специальные усилия, чтобы добиться размножения нового вида. Если животные рассажены по одному, встает вопрос о формировании репродуктивных пар. Ссаживание партнеров мы проводим, приняв все меры предосторожности: предварительно знакомим будущих партнеров через решетку, объединяем их при картине эструса во влагалищном смыве самки, проводим ссаживание под постоянным наблюдением. Клетку для пары оборудуем двумя домиками, иногда ставим дополнительные укрытия. Если между зверьками возникает агрессия, мы рассаживаем партнеров и объединяем их опять только во время следующего периода рецептивности самки. Если ссаживание прошло успешно, то партнеров оставляют вместе, продолжая наблюдение за ними, поскольку возможно отсроченное возникновение агрессии в первые несколько дней после объединения пары или после спаривания.

При появлении признаков беременности самки или сразу после рождения выводка самца лучше отсадить - это помогает избежать агрессии, спровоцированной родами и повышает вероятность выживания детенышей. При появлении выводка все манипуляции с самкой, включая ежедневные осмотры, прекращают. Если самка ведет себя беспокойно, целесообразно завесить клетку тканью. Детенышей отсаживают как можно раньше - сразу после окончания молочного вскармливания. В случае, если сформированная пара в течение одного сезона не начинает размножаться, мы предпринимаем меры стимуляции размножения, описанные в соответствующем разделе.

Большинство перечисленных мер является своего рода перестраховкой, в дальнейшем от них зачастую можно отказаться, однако при работе с новым видом они помогают избежать излишнего риска потери животных.

В нашей практике также неоднократно возникали неожиданные проблемы с содержанием и размножением видов песчанок, уже давно содержащихся в коллекции. В этом случае целесообразно начать работу с “проблемным” видом, как с новым.

ПОВЕДЕНИЕ ПЕСЧАНОК

При практической работе с песчанками нередко возникают ситуации, когда появляется необходимость оценить взаимоотношения между содержащимися вместе животными. Песчанки обладают богатым набором выразительных движений, большая часть которых проявляется при внутригрупповых взаимодействиях в неволе. Подробные описания элементов двигательного поведения песчанок разных видов неоднократно приводились в литературе (Гольцман, Пасхина, 1974; Гольцман и др., 1977; Громов, 1981; 1992; Попов, 1988; и др.). Поэтому ниже мы коротко остановимся на тех действиях песчанок, которые необходимо различать при содержании животных в неволе - позах и движениях, сопровождающих агонистическое, умиротворяющее и половое поведение. Своевременная оценка взаимоотношений между животными позволяет корректировать поведение партнеров при формировании пары; предотвращает смерть от внутригрупповой агрессии в результате покусов или связанного с ней стресса; позволяет регистрировать спаривания и своевременно готовиться к появлению детенышей и т.д. Рисунки выполнены О.Г. Ильченко.

Агонистическое поведение.

Агонистическое поведение включает комплекс поз и движений ритуализованной угрозы, прямые агрессивные действия и позы защиты. Мы приведем описание основных поз в порядке усиления напряженности агонистических взаимодействий между партнерами.

Отдельные позы связаны друг с другом через ряд промежуточных положений партнеров (рис. 4)

К ритуализованной угрозе относятся элементы поведения, не связанные с нанесением повреждений партнеру, такие, как различные угрожающие стойки, теснение, бокс, борьба. Прямые агрессивные действия (атака, схватка, преследование) сопровождаются покусками.

Наиболее характерным элементом агонистического поведения у песчанок является боковая стойка угрозы (рис. 4.1). При агрессивной боковой стойке зверек высоко приподнимает на лапах и оттягивает в сторону противника заднюю часть тела, иногда даже закидывая заднюю лапу на его спину; прикрывает обращенный к партнеру глаз; отводит назад уши и вибриссы. При усилении агрессии боковая стойка сопровождается теснением противника (рис. 4.2), подгребанием под себя и отбрасыванием назад подстилки, либо она переходит в боксирование или атаку. Продолжительность боковых стоек варьирует от долей секунд (у полуденных песчанок) до десятков минут (у больших) (Гольцман, Борисова, 1989; Goltsman, Borisova, 1993).

При боксировании (рис. 4.5; 4.6) партнеры стоят на задних лапах, повернувшись друг к другу брюшной стороной, глаза у них слегка прищурены, вибриссы направлены вперед. Зверьки наносят друг другу серию ударов и толчков передними лапами, не причиняя при этом никаких повреждений противнику. Нападающий зверек бьет близко сведенными лапами, у защищающегося они широко расставлены. Это особенно заметно перед началом боксирования или во время замирания партнеров (рис. 4.6). Боксирования длятся от нескольких секунд до 5-6 мин и нередко чередуются с боковыми стойками. В том случае, если

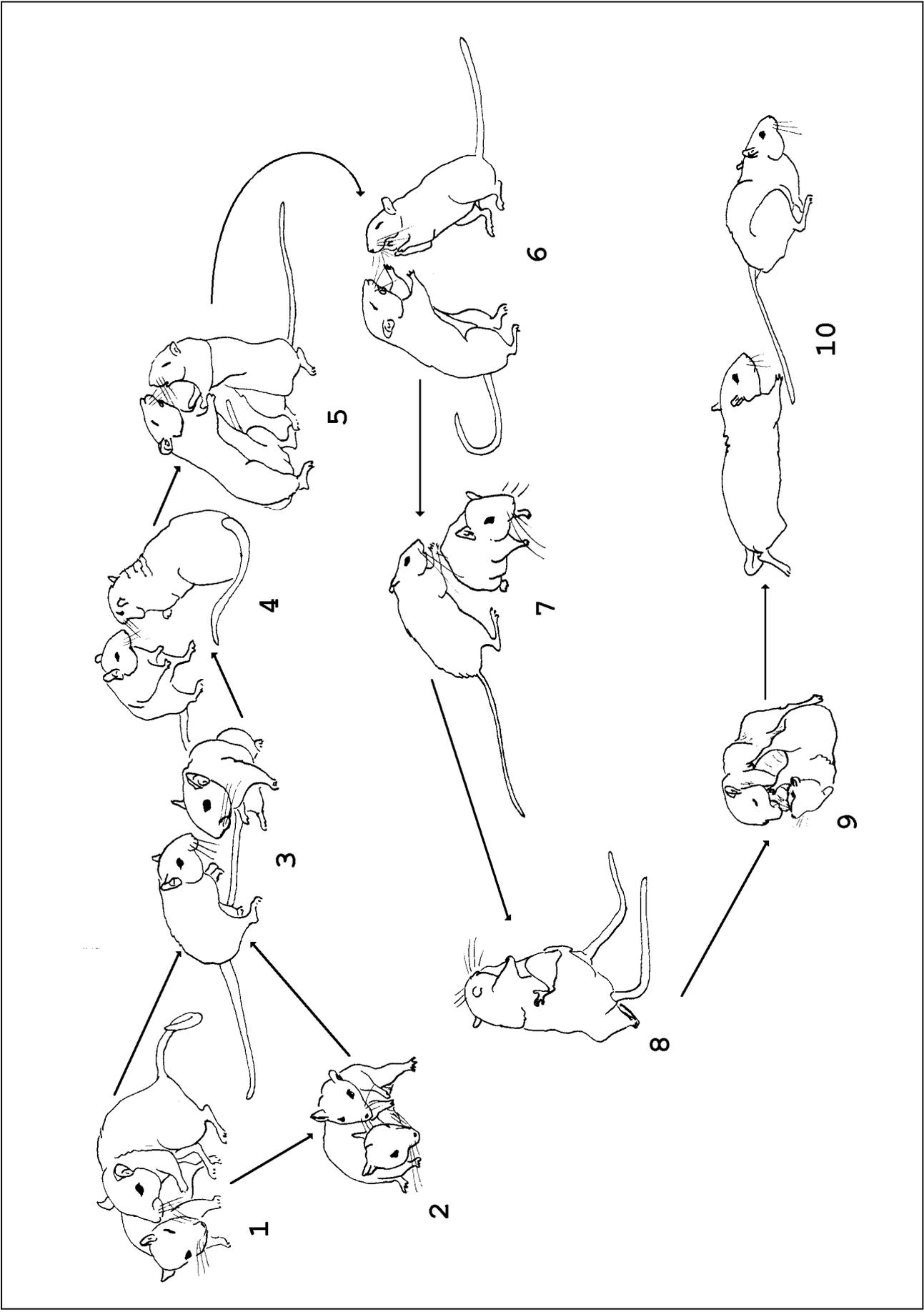
один из партнеров не выдерживает и бросается бежать, второй начинает его преследовать.

Нападающая песчанка совершает стремительный бросок - атаку на противника (рис. 4.7), вслед за которыми следуют борьба, схватка или преследование.

Во время борьбы животные, сцепившись, катаются по земле, не нанося при этом укусов (рис. 4.8). Настоящие повреждения (оторванный хвост, покусы основания хвоста, лап, пораненная морда) причиняются во время схваток (рис. 4.9). Борьба и схватка заканчиваются бегством побежденного зверька, которое сопровождается погоней (рис. 4.10). Убегающее животное, как правило, спасается в домике, но в редких случаях останавливает преследование боковой стойкой. При схватках и преследованиях основные укусы наносятся в основание хвоста и задние ноги. Появление в группе зверька с характерными ранами на этих местах, как правило, предвещает его скорую гибель, если его не отделить

Рис. 4. Комплекс поз агонистического поведения песчанок: 1 - боковая стойка угрозы; 2 - боковая стойка угрозы с теснением противника; 3 и 4 - переходные позы между боковой стойкой и боксированием; 5 и 6 - боксирование; 7 - атака на противника; 8 - борьба без покусов; 9 - схватка с покусами; 10 - преследование.

Fig. 4. Agonistic gestures of gerbils: 1 - lateral threatening gesture; 2 - lateral threatening gesture with pressing the enemy; 3 and 4 - transitional postures between lateral gesture and boxing; 5 and 6 - boxing; 7 - attack; 8 - fighting without of biting; 9 - fighting with biting; 10 - chasing.

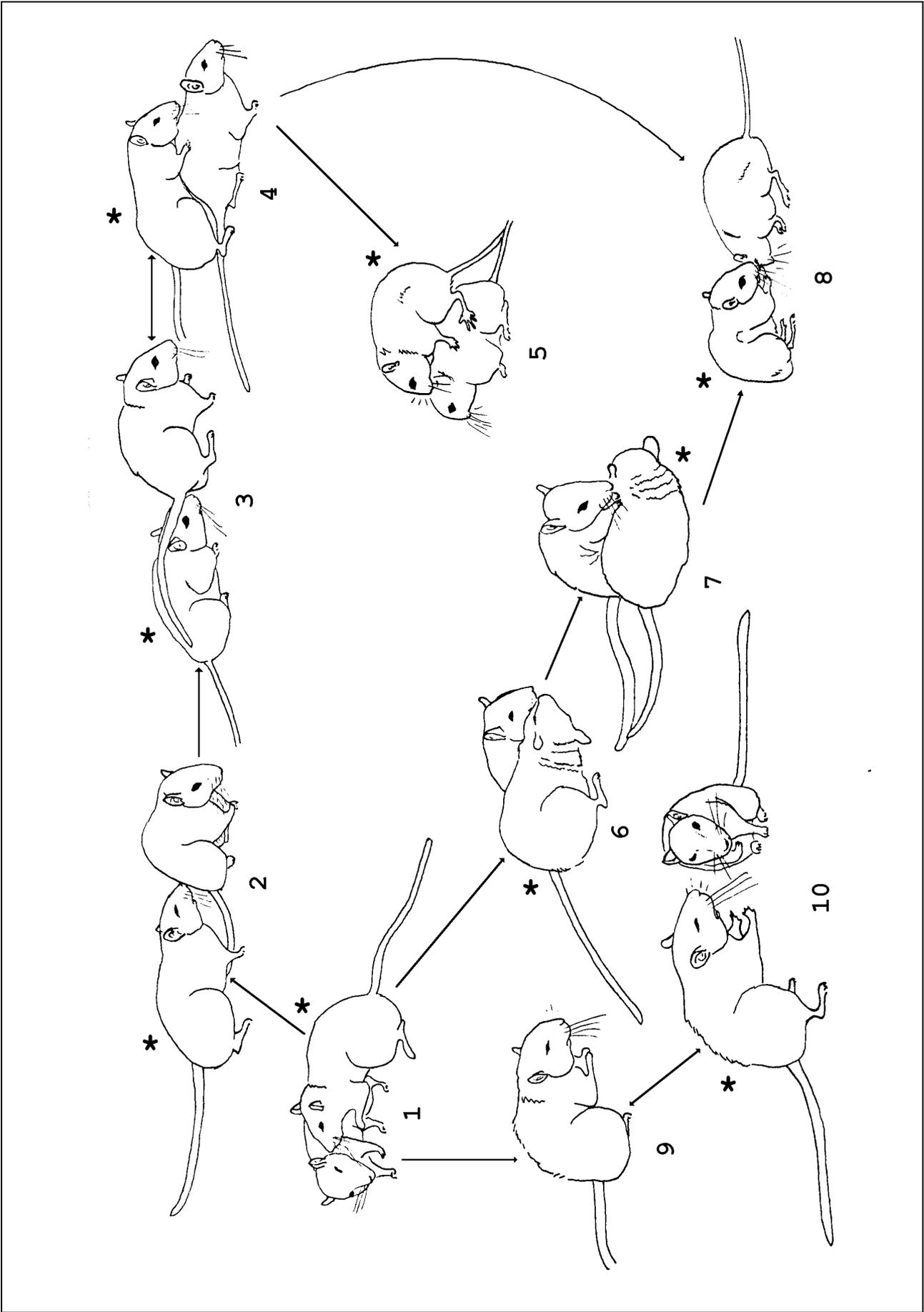


от партнеров. Раны, расположенные на морде, являются признаком зверька-инициатора агрессии.

Песчанка, подвергаясь угрозе, принимает характерную позу, называемую защитной стойкой: зверек приподнимается на задние лапы, ориентируясь головой на противника, широко открывает глаза, вибриссы направляет вперед и в стороны (рис. 5.1). Если нападения упорно возобновляются, защитная стойка становится более выразительной: песчанка сгорбившись сидит на задних лапах, шерсть у нее взъерошена, ушные раковины развернуты вперед и слегка прижаты к голове, глаза прикрыты (рис. 5.9). При приближении нападающего зверька песчанка выставляет вперед передние лапы с растопыренными пальцами, приподнимается на задних лапах, сильнее распушает шерсть и прикрывает глаза (рис. 5.10). Такая поза может остановить даже атаку.

Рис. 5. Комплекс поз защитного и умиротворяющего поведения песчанок, звездочкой отмечен инициатор умиротворяющего поведения: 1 - защитная стойка; 2 и 3 - следование с назо-анальными обнюхиваниями; 4 и 5 - последовательные стадии налезания; 6 - подставление под чистку; 7 - чистка победителем побежденного зверька; 8 - чистка побежденным зверьком победителя; 9 и 10 - последовательное усиление защитной стойки при постоянной агрессии.

Fig. 5. Appeasing and defensive gestures of gerbils; the animal, initiating appeasing behavior, is marked by the asterisk: 1 - defensive gesture; 2 and 3 - chasing with nasally-anal sniffing; 4 and 5 - successive stages of climbing up; 6 - cleaning adoption; 7 - the winner is cleaning the loser; 8 - the loser is cleaning the winner; 9 and 10 - progressive intensification of defensive gesture under sustained aggression.



Умиротворяющее поведение.

Умиротворяющие позы в репертуаре песчанок представлены очень выразительными подставлениями под чистку и взаимными чистками, а также налезаниями.

При подставлении под чистку песчанка пригибает голову, прикрывает глаза и приближает к носу партнера нижнюю и боковую стороны головы и шеи (рис. 5.6). Если в ответ на подставление следует чистка, зверек опрокидывается на бок, а затем на спину. Адресованная угрожающему зверьку, эта поза способна подавить агрессию.

При чистке инициатор совершает несколько быстрых движений передними лапами, перебирая шерсть второго животного (рис. 5.7). Чистящее животное нередко наваливается на партнера сверху. В некоторых случаях реципиент агонистического взаимодействия, снимая агрессию, сам чистит угрожающего зверька, начиная с кончика его морды (рис. 5.8). Движения чистки при этом более осторожны, часто ориентированны снизу и чистка не сопровождается налеганием на партнера. Длительность чисток сильно варьирует у разных видов песчанок - от нескольких секунд у полуденных и краснохвостых до десятков минут у больших.

Налезания, как правило, направлены на животных более высокого ранга. Налезающий зверек кладет передние лапы на спину партнера и наваливается на него грудью (рис. 5.4; 5.5). У налезającego зверька глаза обычно открыты, вибриссы направлены вперед. При максимально выраженном налезании песчанка может залезть на спину партнера всеми четырьмя лапами. Налезания обычно снимают проявления угрозы, но редко оказываются эффективными при прямой агрессии.

Половое поведение.

Для некоторых видов песчанок (персидские, светлые и др.) проявление полового поведения самцом является хорошим маркером наступления эстрального периода у самки. У других видов, например, у краснохвостых, полуденных и короткоухих песчанок, самцы могут ухаживать и пытаться спариваться и с нерецептивной самкой. Половое поведение, направленное на рецептивную и нерецептивную самку, отличается в основном реакциями самки, по которым можно различить результативные и нерезультативные спаривания.

Рецептивная самка подбегает к самцу, быстро обнюхивает его (рис. 6.1) и, отбежав, принимает специфическую позу: приседает, прижимая аногенитальную область к субстрату и переступает задними лапами (рис. 6.2). Если самец не следует за самкой, все повторяется вновь, пока партнер не последует за ней. Подбежав к самке сзади, самец обнюхивает и чистит ее аногенитальную область, во время этого самка слегка приподнимает заднюю часть туловища (рис. 6.3; 6.4; 6.5). Затем следует садка, во время которой самка принимает позу лордоз: ее голова и задняя часть тела приподняты, спина прогнута вниз, хвост отведен вбок (рис. 6.6). Серия садок самца с интромиссиями завершается садкой с эйякуляцией. После результативного спаривания оба партнера совершают постэйякуляторную чистку гениталий (рис. 6.7). После периода покоя половое поведение может восстановиться.

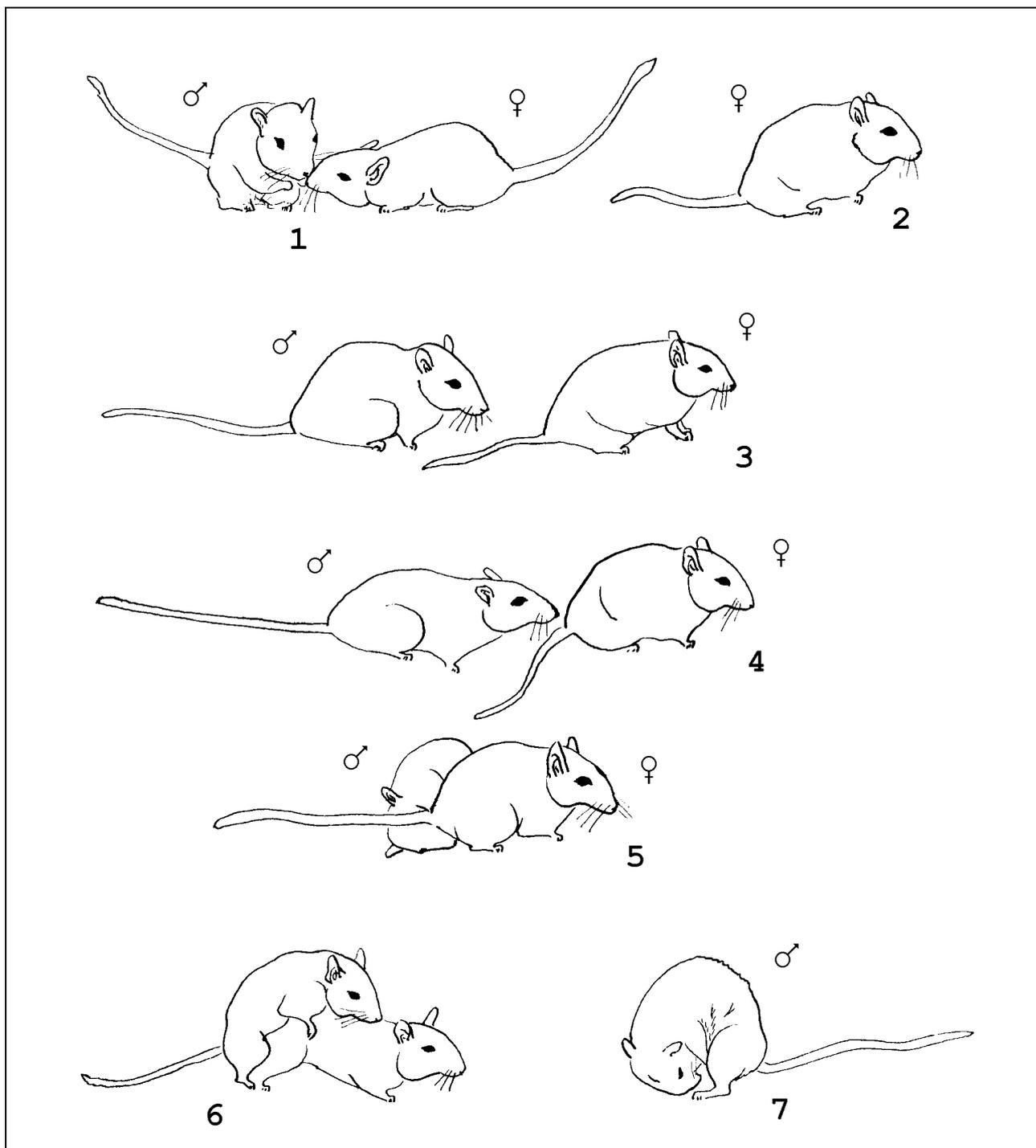


Рис. 6. Комплекс поз полового поведения песчанок при взаимодействии с рецептивной самкой: 1 - обнюхивание самкой самца; 2 - кратковременное отбегание самки; 3 - подход самца к самке; 4 - обнюхивание аногенитальной области; 5 - чистка аногенитальной области; 6 - садка, самка в позе лордоз; 7 - постэякуляторная чистка гениталий.

Если половое поведение направлено на нерецептивную самку, она не принимает никаких специфических поз и не останавливается во время попыток садок самца (рис. 7). Наоборот, самка при этом вырывается, отталкивает самца задними лапами, принимает боковую стойку. Самец, совершивший неудачную садку, часто пытается повторить ее на любое находящееся рядом животное (от налезаний такие садки отличаются присутствием толкательных движений тазом). Но иногда самцу удается завершить садку на нерецептивную самку, тогда у него наблюдается постэякуляторная чистка гениталий. Такие спаривания не приводят к появлению выводка.

Описание полового поведения, приведенное выше, сделано на примере краснохвостых песчанок. У других видов некоторые детали рисунка поведения при спаривании могут отличаться. Наиболее сильные отличия наблюдаются у короткоухих песчанок; половое поведение этого вида описано в видовом очерке.

Fig. 6. Sexual behavior patterns of gerbils during interactions with a receptive female: 1 - sniffing of a female by a male; 2 - shorttime fleeing of a female; 3 - approach of a male to a female; 4 - sniffing of anal-genital area; 5 - cleaning of anal-genital area; 6 - mounting, a female adopted a lordotic gesture; 7 - postejaculatory genital cleaning.

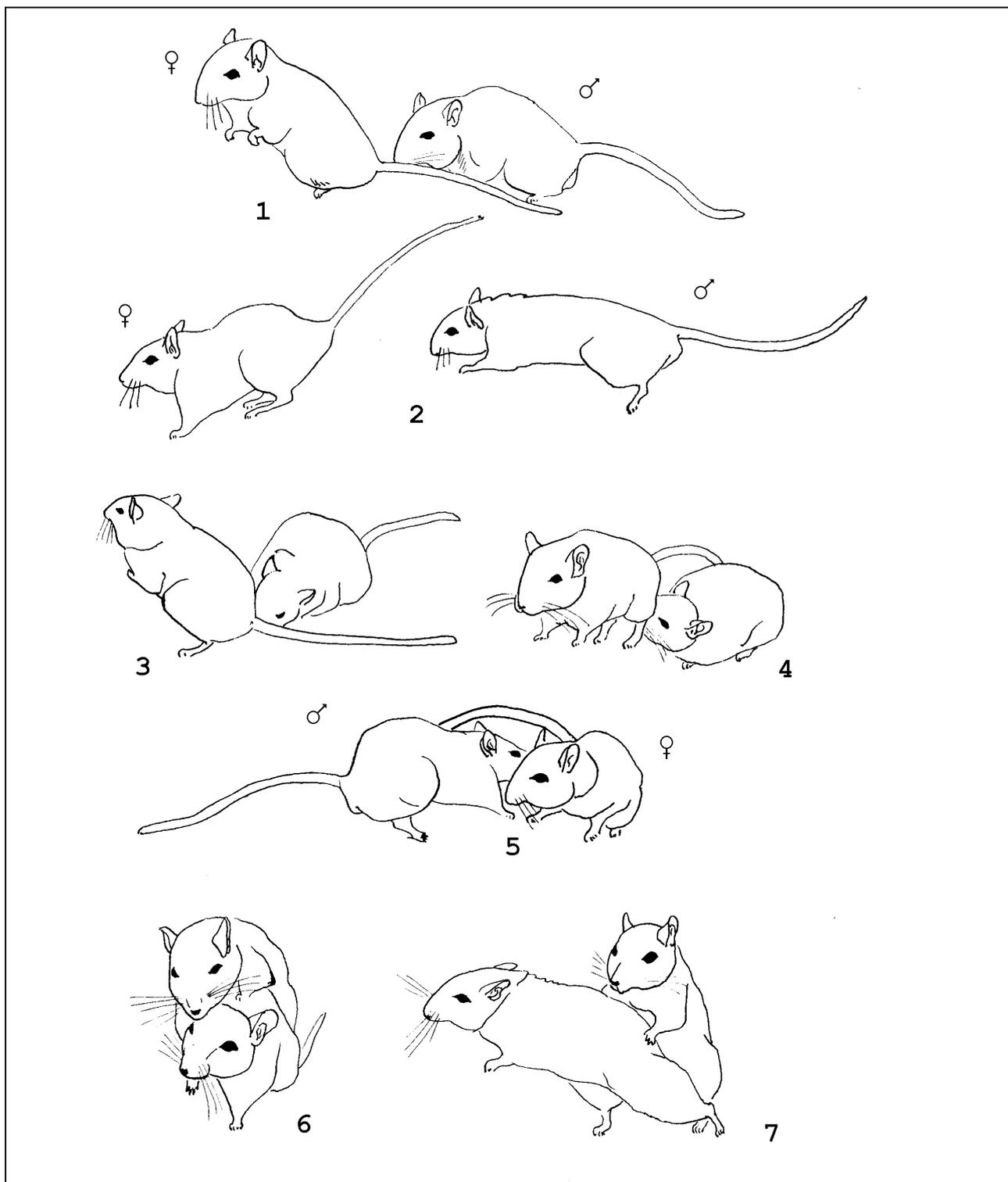


Рис. 7. Комплекс поз полового поведения песчанок при взаимодействии с нерецептивной самкой.

Fig. 7. Sexual behavior patterns of gerbils during interaction with a nonreceptive female.

ЧАСТЬ 2

СОДЕРЖАНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ В НЕВОЛЕ ПЕСЧАНОК РАЗНЫХ ВИДОВ

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Этот раздел написан на основе материала по размножению и смертности 13 видов и подвидов песчанок в лабораторных коллекциях Московского зоопарка и биологического факультета Московского Государственного Университета, собранного за период с 1 января 1984 г по 1 ноября 1995 г.

Песчанки - основатели лабораторных популяций поступали в виварии либо из природы, либо из коллекций зарубежных зоопарков и научных учреждений. Видовая принадлежность всех животных, полученных из-за рубежа, была уточнена д.б.н. И.Я. Павлиновым (Зоологический Музей Московского Университета). Лабораторные коллекции отечественных видов неоднократно пополнялись песчанками, привезенными из природы или полученными по обмену из других вивариев. Однако основу лабораторных популяций всех видов всегда составляли родившиеся в неволе животные. Сведения о происхождении и длительности содержания в неволе лабораторных популяций разных видов песчанок, приведены в таблице 4.

Таблица 4. Происхождение и длительность содержания в неволе лабораторных коллекций песчанок разных видов.

Table 4. Places from which gerbil progenitors were obtained and length of captive populations supporting.

Вид	Происхождение	Длительность содержания в неволе
Большая песчанка (<i>Rhombomys opimus</i>)	Туркмения, Казахстан, Узбекистан	С конца 60-х годов
Монгольская песчанка (<i>Meriones unguiculatus</i>)	Монголия, Тува	С середины 70-х годов
Краснохвостая песчанка (<i>M. libycus</i>)	Южная Туркмения	С начала 80-х годов
Полуденная песчанка, калмыцкий подвид (<i>M. meridianus nogaiorum</i>)	Калмыкия	С начала 80-х годов
Полуденная песчанка, туркменский подвид (<i>M. meridianus penicilliger</i>)	Центральная и Южная Туркмения, Узбекистан	С конца 70-х годов
Полуденная песчанка, монгольский подвид (<i>M. meridianus urianchaicus</i>)	Монголия, Тува	С 1983 г.
Песчанка Виноградова (<i>M. vinogradovi</i>)	Армения	С 1985 г.
Персидская песчанка (<i>M. persicus</i>)	Армения, Южная Туркмения	С конца 70-х годов
Тамарисковая песчанка (<i>M. tamariscinus</i>)	Узбекистан, Калмыкия, Казахстан	С начала 80-х годов
Светлая песчанка (<i>Gerbillus perpallidus</i>)	Германия, зоопарк	С 1985 г.
Североафриканская песчанка (<i>Dipodillus campestris</i>)	Франция, Музей естественной истории	С 1989 г.
Капская песчанка (<i>Gerbilliscus afer</i>)	ЮАР, из природы	С 1991 г.
Короткоухая песчанка (<i>Desmodillus auricularis</i>)	ЮАР, из природы	С 1991 г.

Материал по образованию пар и размножению песчанок обработан за период с 1 января 1984 г по 1 ноября 1995 г (Московский зоопарк) и за период с 1 ноября 1991 г по 1 ноября 1995 г (биофак МГУ); данные по падежу песчанок - за периоды с 1 января 1987 г по 1 ноября 1995 г и с 1 ноября 1991 г по 1 ноября 1995 г соответственно. Количество материала, включенного в обработку, суммарно по обоим вивариям, приведено в таблице 5.

Данные по размножению и смертности песчанок получали во время регулярных осмотров коллекции. В обработку были включены только те выводки, хотя бы один детеныш из которых был непосредственно обнаружен наблюдателем. Мать детенышей в группе песчанок устанавливали по кровянистым выделениям из влагалища в день родов, разработанным соскам и по характерному перепаду веса самки.

Сезонность размножения и смертности песчанок рассчитывали только по полным годичным циклам. Вероятность выживания детенышей определяли как процент детенышей, достигших возраста 1 мес, от числа родившихся, только для выводков с известным количеством как родившихся, так и доживших до 1 мес детенышей. Корреляцию между порядковым номером выводка у конкретной самки и количеством родившихся и выживших до 1 мес детенышей определяли только для самок с более чем одним выводком и с известным числом родившихся и выживших детенышей.

Вероятность размножения пар песчанок в течение первого года жизни рассчитывали только для впервые сформированных пар, партнеры которых просидели вместе не менее 30 дней. Вероятность размножения

Таблица 5. Объем материала по образованию пар, размножению и смертности песчанок разных видов в лабораторных популяциях.

Table 5. Sample sizes on pairing, breeding and mortality in captive populations of 13 gerbil species and subspecies.

Вид	Количество сформированных пар	Количество зарегистрированных выводков	Количество зарегистрированных детенышей	Количество павших животных	
				самцы	самки
Большая песчанка	104	95	335	81	104
Монгольская песчанка	112	405	1617	181	164
Краснохвостая песчанка	119	195	686	117	108
Полуденная песчанка, калмыцкий подвид	29	80	202	19	35
Полуденная песчанка, туркменский подвид	76	135	450	72	60
Полуденная песчанка, монгольский подвид	56	65	178	20	27
Песчанка Виноградова	59	43	173	32	34
Персидская песчанка	41	72	290	66	42
Тамарисковая песчанка	47	33	126	22	24
Светлая песчанка	191	268	842	119	92
Северо-африканская песчанка	62	74	159	27	41
Капская песчанка	52	61	225	41	47
Короткоухая песчанка	не формировали	13	50	15	17

вычисляли как процент пар, размножившихся в течение календарного года после формирования от всего количества сформированных пар за вычетом расформированных и отправленных в другие коллекции в течение этого срока.

Вероятность смерти одного из партнеров от агрессии во время формирования пары (в течение 7 дней с момента формирования) рассчитывали как процент пар, распавшийся по этой причине, от всего количества распавшихся, рассажённых или отправленных в другие виварии пар песчанок конкретного вида.

Продолжительность жизни в неволе вычисляли только для животных с известной датой рождения. Причины падежа песчанок подразделяли на следующие: смерть от внутривидовой агрессии; от побега (с последующей зарегистрированной смертью в помещении вивария); от травмы (застревание зубами в решетке, перелезание в соседнюю клетку и смерть от агрессии резидента, смерть от несчастных случаев при обслуживании животных); от старости (все песчанки, дожившие до 3,5 лет, если причина смерти не указана специально); от болезней инфекционного или неинфекционного характера; и падежи по неустановленной причине.

Обработку данных осуществляли с использованием СУБД PARADOX, версия 3.5, и QPRO, версия 4.0; статистическая обработка проводилась в пакете непараметрической статистики CSS.

СВОДНЫЕ ТАБЛИЦЫ И СХЕМЫ ПО ОСНОВНЫМ ДЕМОГРАФИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ЛАБОРАТОРНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ ПЕСЧАНОК

На рисунках с 8 по 19 и в сводных таблицах 6, 7, 8 приведены данные по основным показателям размножения (вероятность размножения пары в течение года после формирования и интервал до рождения первого выводка у впервые сформированных пар; количество детенышей в выводке; интервал между последующими выводками у одной самки; выживаемость детенышей до месячного возраста; возраст самки при рождении выводка и др.), продолжительности жизни, динамике и причинам падежа в неволе 13 видов и подвидов песчанок. Подробно эти данные рассмотрены в приведенных ниже повидовых очерках.

Таблица 6. Корреляция между количеством родившихся детенышей и долей выживших до 1 мес от количества родившихся у разных видов песчанок.

Table 6. Correlation between the number of born pups and the percent of survived till 1 monthe age calculated from overall number of born pups, in 13 gerbil species and subspecies.

Вид	n	Коэффициент корреляции Спирмена	Уровень достоверности (p)
Большая песчанка	90	-0,094	0,377
Монгольская песчанка	375	0,282	0,000
Краснохвостая песчанка	180	0,052	0,486
Полуденная песчанка, калмыцкий подвид	76	-0,230	0,045
Полуденная песчанка, туркменский подвид	134	0,192	0,026
Полуденная песчанка, монгольский подвид	61	-0,009	0,948
Песчанка Виноградова	42	0,204	0,196
Персидская песчанка	69	-0,092	0,454
Тамарисковая песчанка	32	0,248	0,171
Светлая песчанка	259	0,096	0,122
Североафриканская песчанка	74	-0,119	0,312
Капская песчанка	60	0,174	0,183
Короткоухая песчанка	12	-0,382	0,221

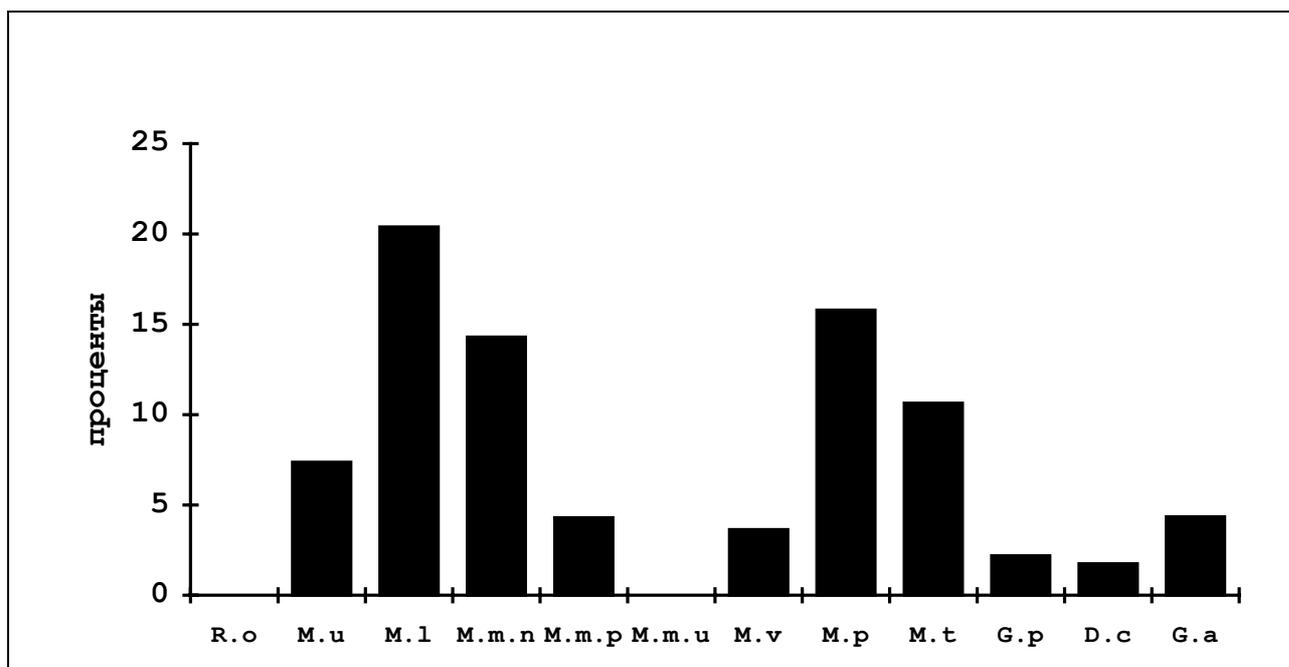


Рис. 8. Вероятность распада пары из-за агрессии в течение 7 дней с момента формирования. Обозначения видовых названий: R.o - большая песчанка; M.u - монгольская песчанка; M.l - краснохвостая песчанка; M.m.n - полуденная песчанка, калмыцкий подвид; M.m.p - полуденная песчанка, туркменский подвид; M.m.u - полуденная песчанка, монгольский подвид; M.v - песчанка Виноградова; M.p - персидская песчанка; M.t - тамарисковая песчанка; G.p - светлая песчанка; D.c - североафриканская песчанка; G.a - капская песчанка.

Fig. 8. Possibility of an aggression-evoked pair disruption during 7 days after the formation. Species name designations: R.o - Great gerbil; M.u - Mongolian gerbil; M.l - Libyan gerbil; M.m.n - Midday gerbil, subspecies *M. m. nogaiorum*; M.m.p - Midday gerbil, subspecies *M. m. penicilliger*; M.m.u - Midday gerbil, subspecies *M. m. urianchaicus*; M.v - Winogradov's gerbil; M.p - Persian gerbil; M.t - Tamarisk gerbil; G.p - Pallid gerbil; D.c - Rock gerbil; G.a - Cape gerbil.

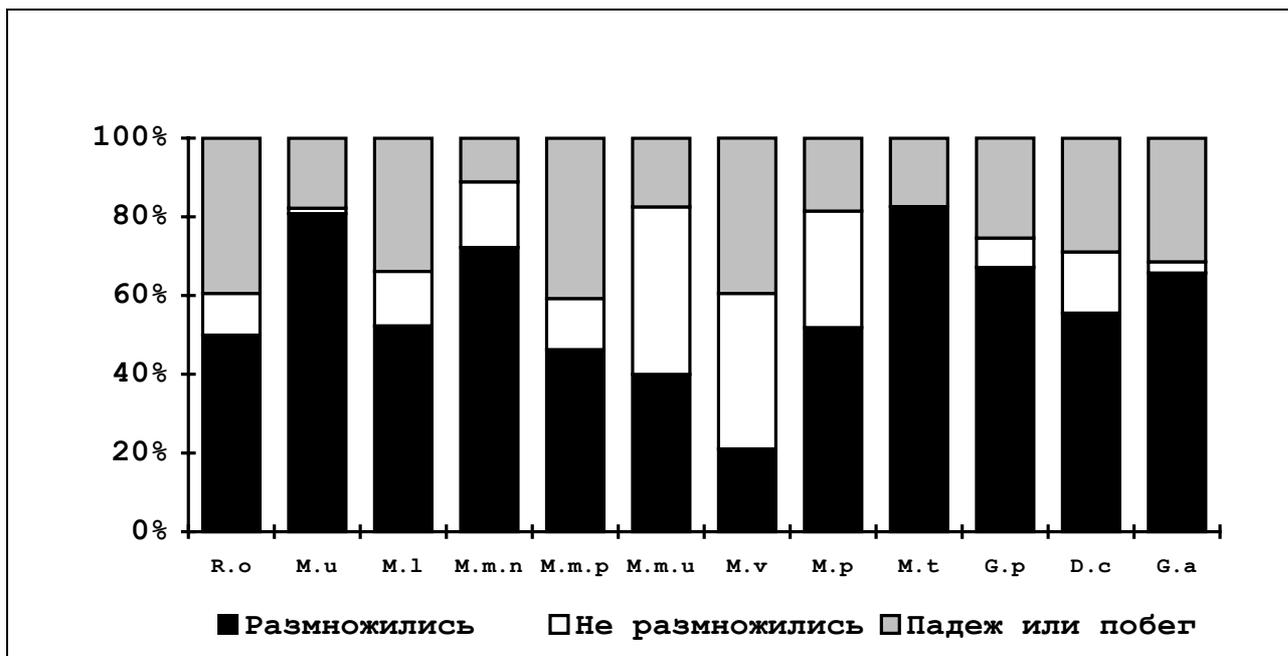


Рис. 9. Вероятность размножения впервые сформированной пары в течение календарного года жизни после формирования. Обозначения видов - как на рис. 8.

Fig. 9. Breeding possibility of a newly formed pair during a calendar year after the formation. Species designations - as in fig. 8.

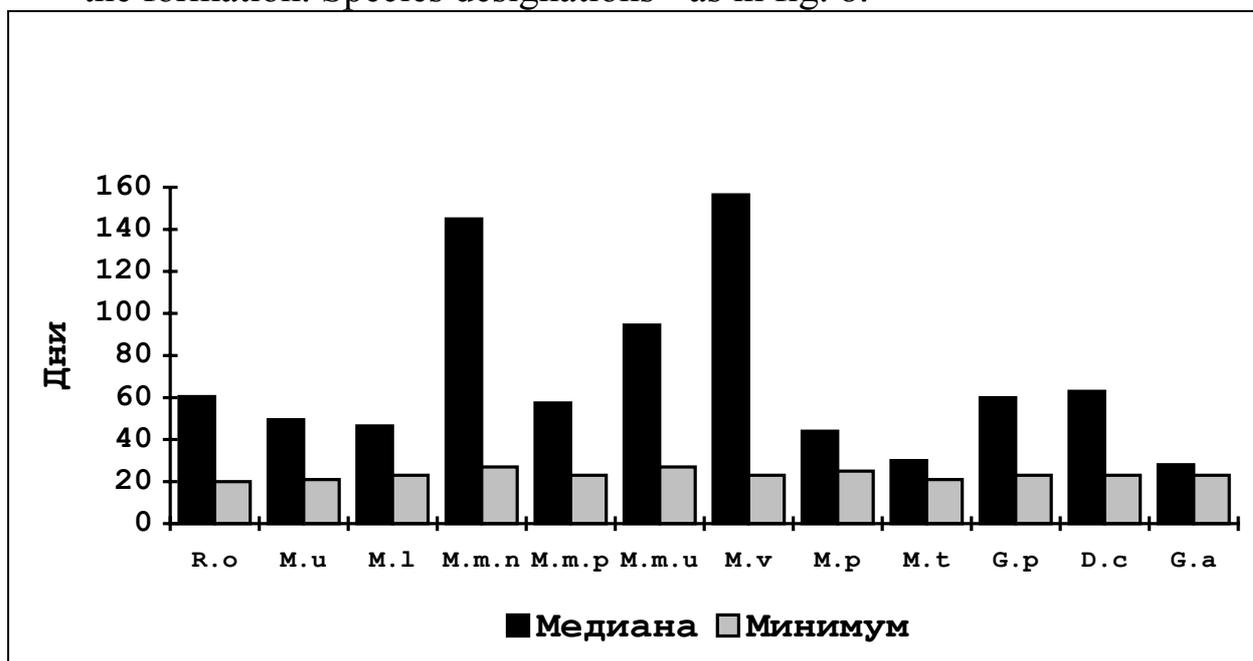


Рис. 10. Минимальные и медиальные значения интервала от момента формирования пары до рождения первого выводка для впервые сформированных пар. Обозначения видов - как на рис. 8.

Fig. 10. Minimum and medial measures of the interval from a pair formation to the birth of a first litter, calculated for newly formed pairs. Species designations - as in fig. 8.

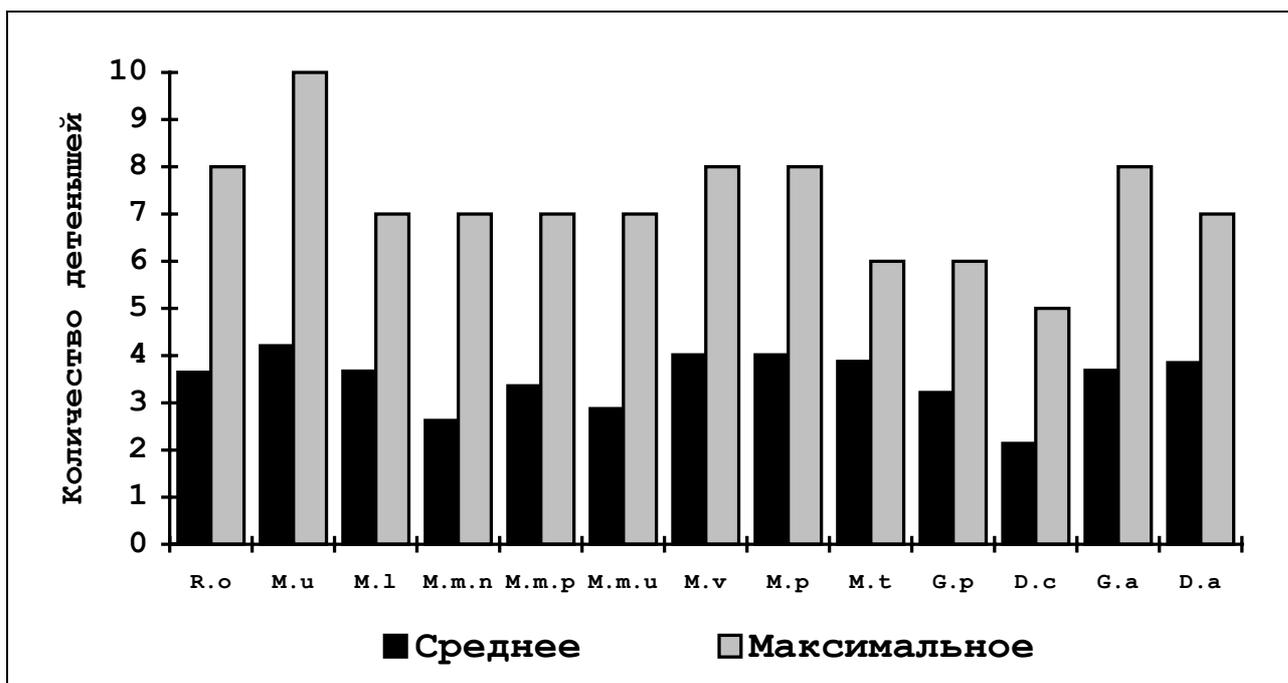


Рис. 11. Среднее и максимальное количество детенышей в выводках. Обозначения видов: D.a - короткоухая песчанка; остальные - как на рис. 8.

Fig. 11. Averages and maxima of litter sizes. D.a - Care short-eared gerbil; rest species designations - as in fig. 8.

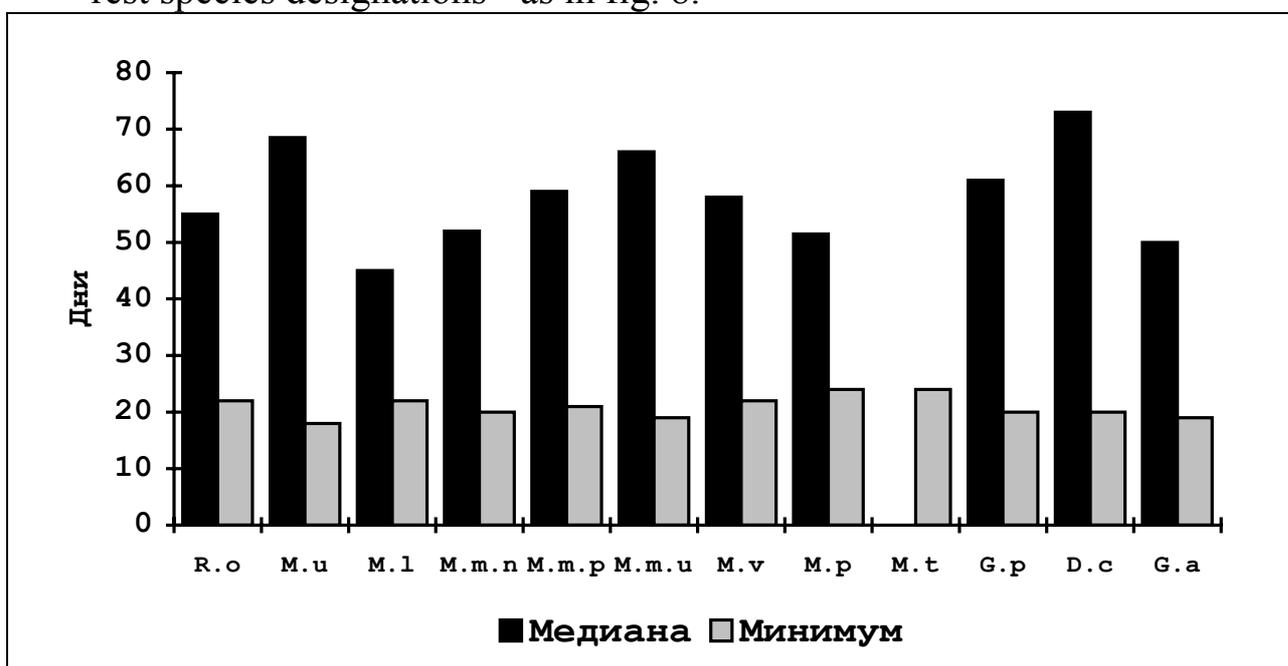


Рис. 12. Минимальные и медиальные значения интервалов между последующими выводками у одной самки. Обозначения видов - как на рис. 8.

Fig. 12. Minimum and medial measures of interval between successive litters of the same female. Species designations - as in fig. 8.

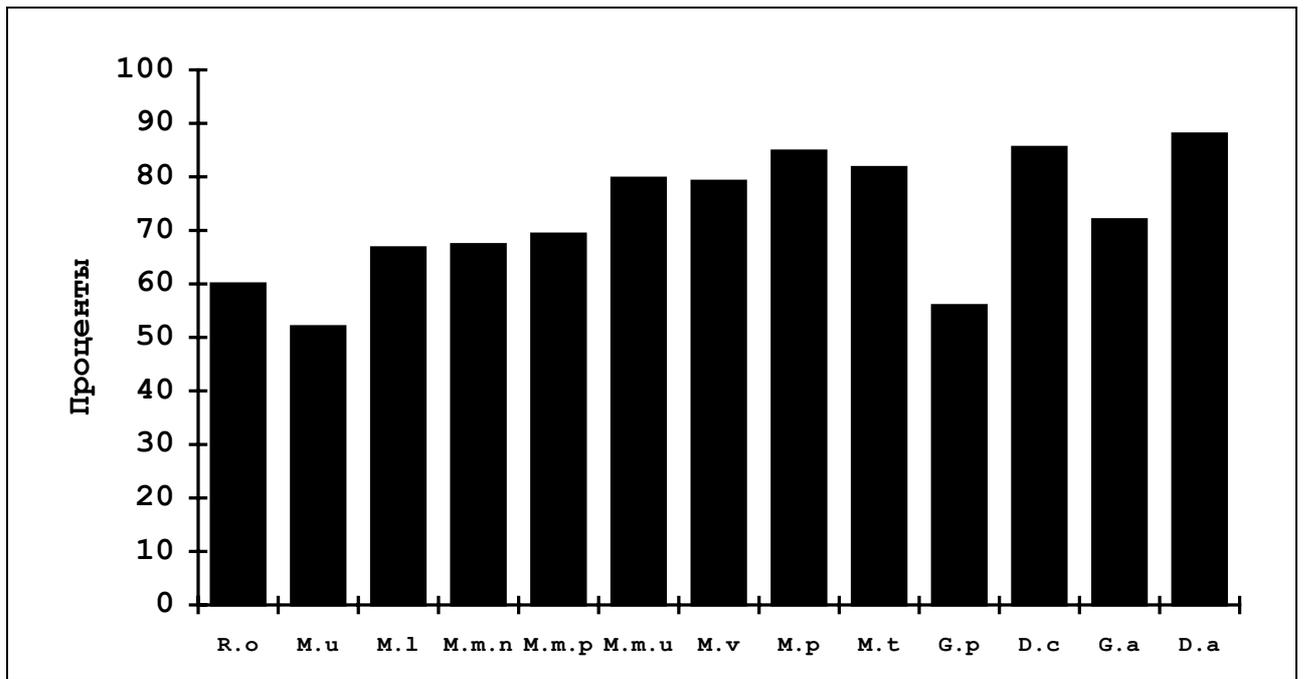


Рис. 13. Процент детенышей, доживающий до месячного возраста, рассчитанный от всего количества родившихся. Обозначения видов - как на рис. 8 и 11.

Fig. 13. Percentage of pups, survived to 1-month-old age, calculated from general number of pups were born. Species designations - as in fig. 8 and 11.

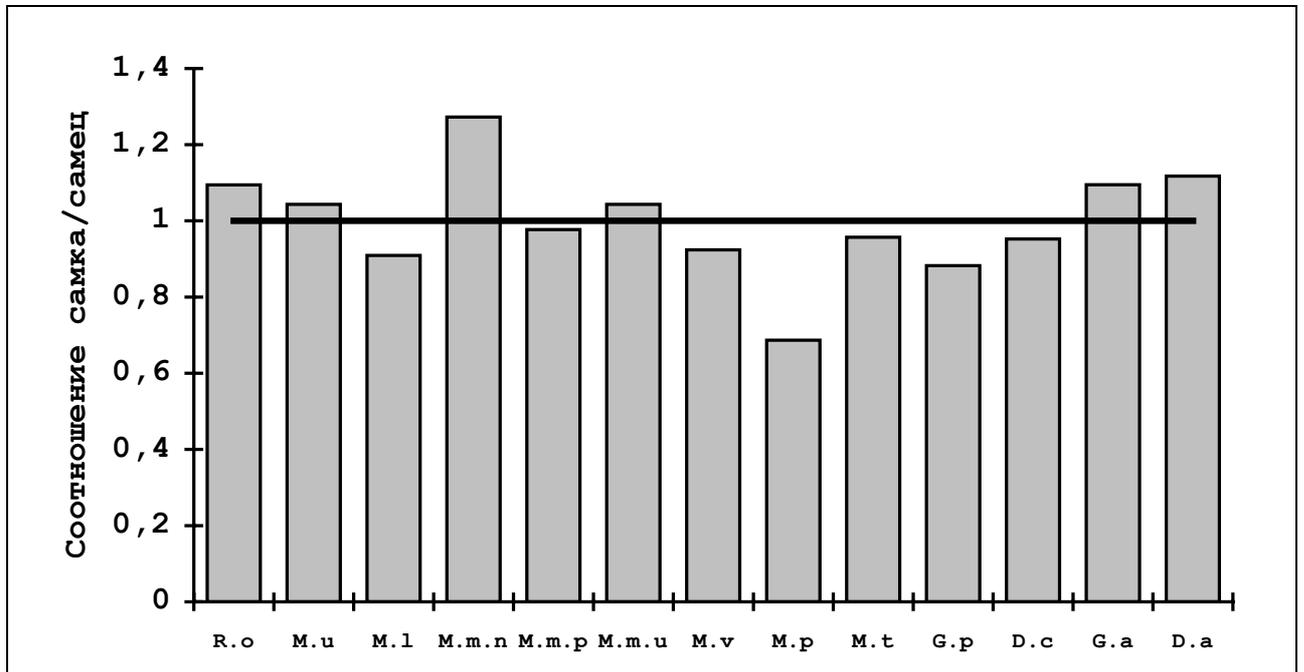


Рис. 14. Соотношение полов детенышей в месячном возрасте. Обозначения видов - как на рис. 8 и 11.

Fig. 14. Sex rates of 1-month old pups. Species designations - as in fig. 8 and 11.

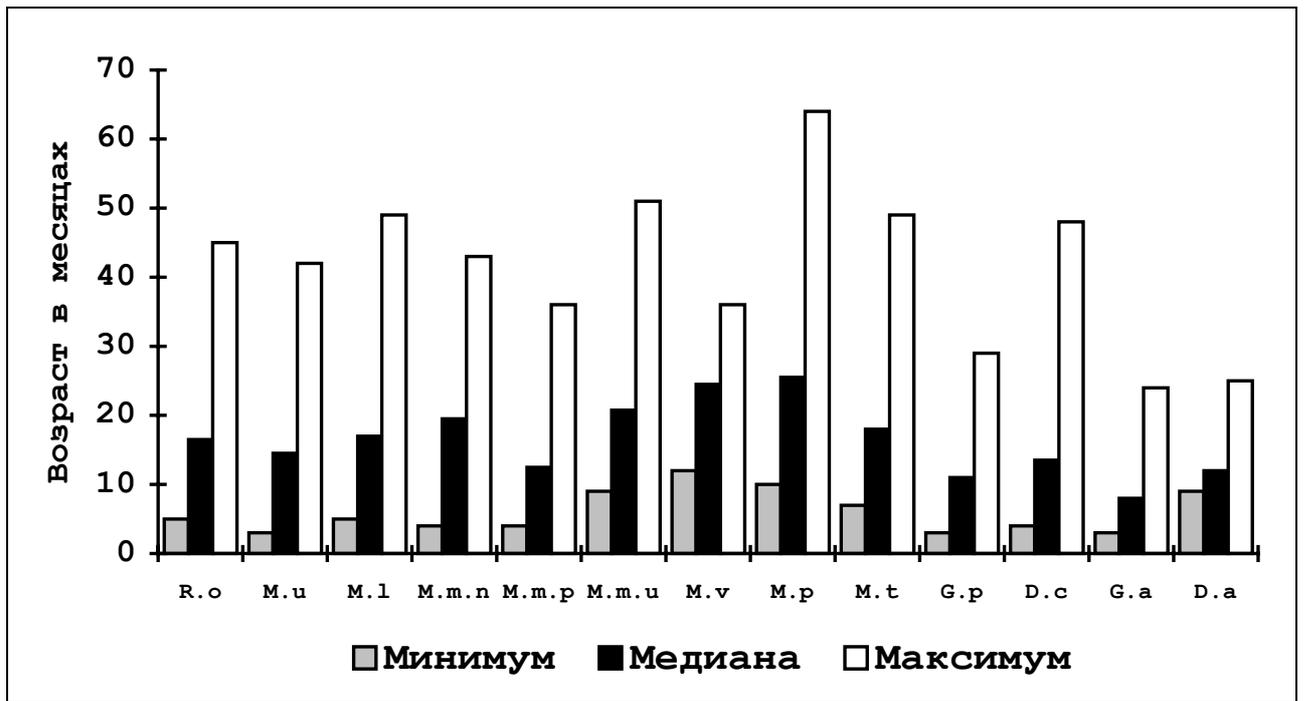


Рис. 15. Минимальный, медиальный и максимальный возраст самок при рождении выводков. Обозначения видов - как на рис. 8 и 11.

Fig. 15. Minimum, medial and maximum female age at litter's births. Species designations - as in fig. 8 and 11.

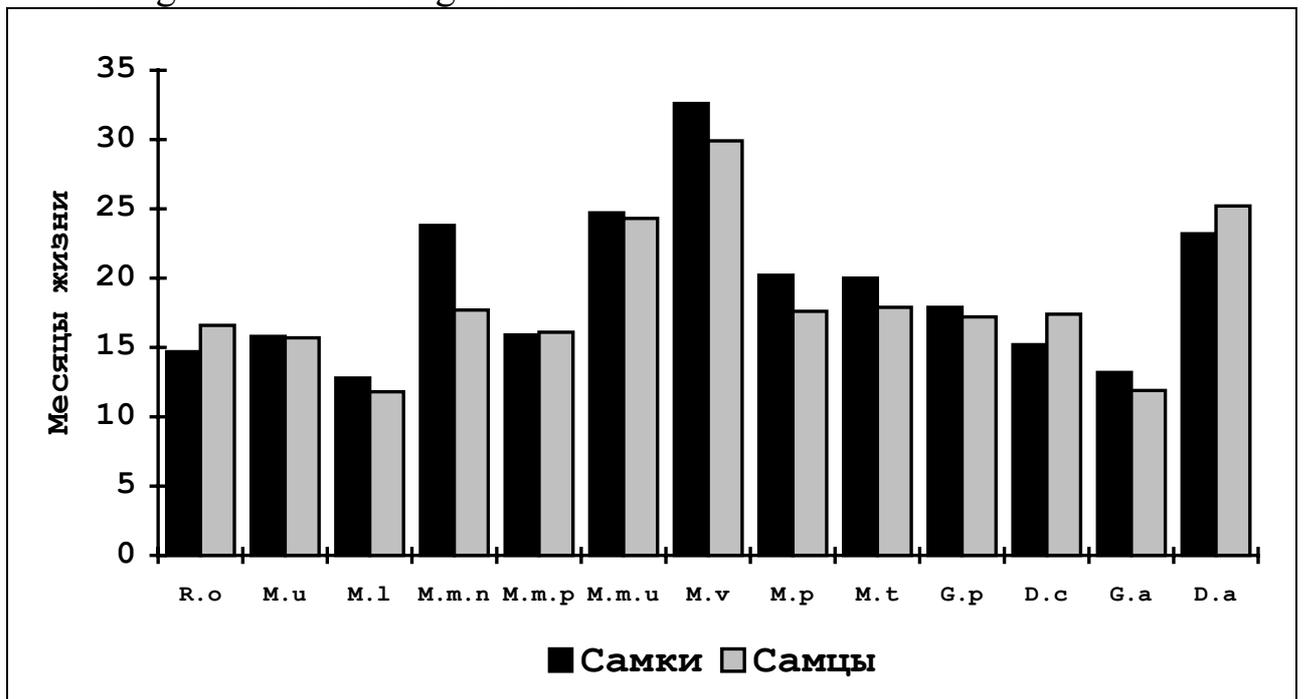


Рис. 16. Средняя продолжительность жизни песчанок в неволе. Обозначения видов - как на рис. 8 и 11.

Fig. 16. Average life-span of gerbils in captivity. Species designations - as in fig. 8 and 11.

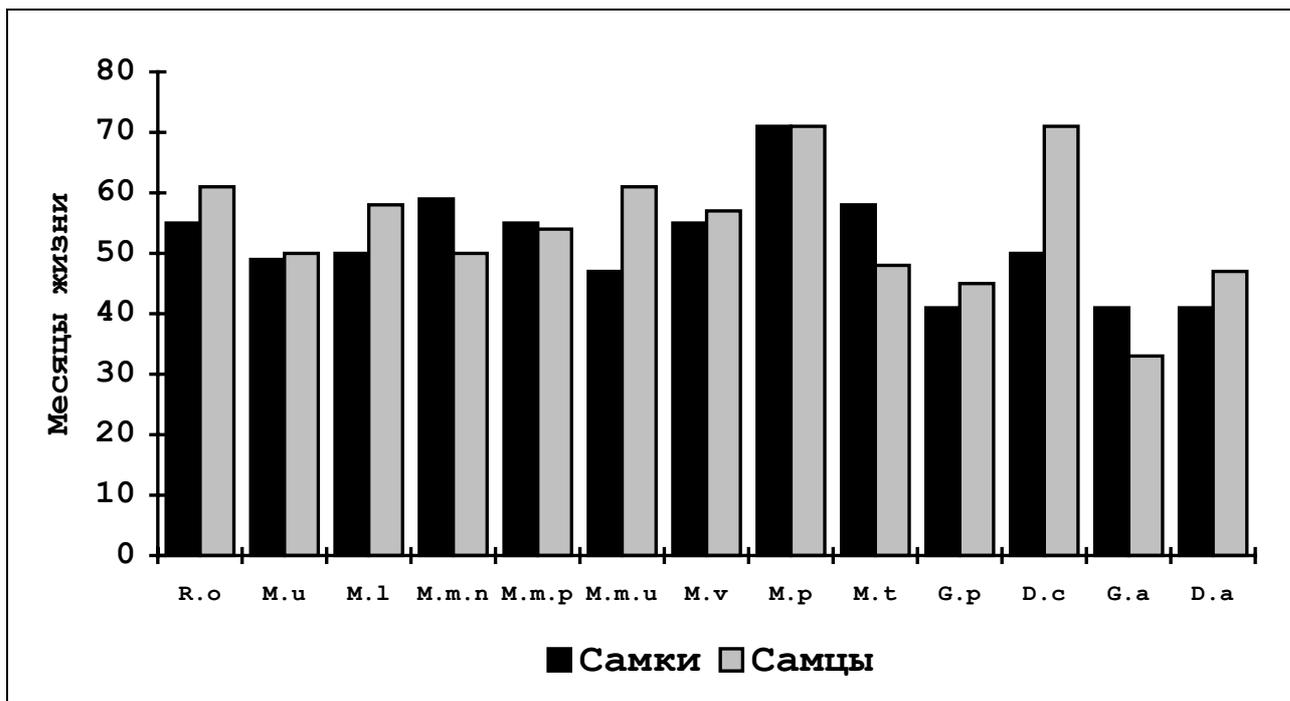
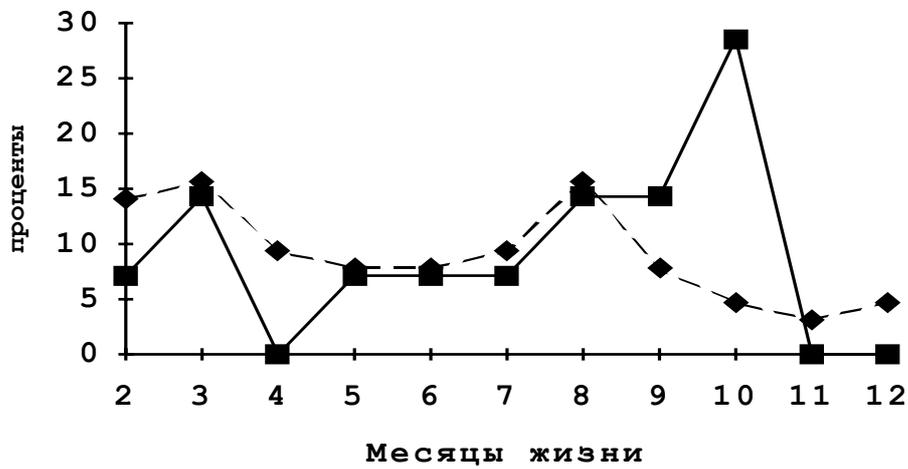
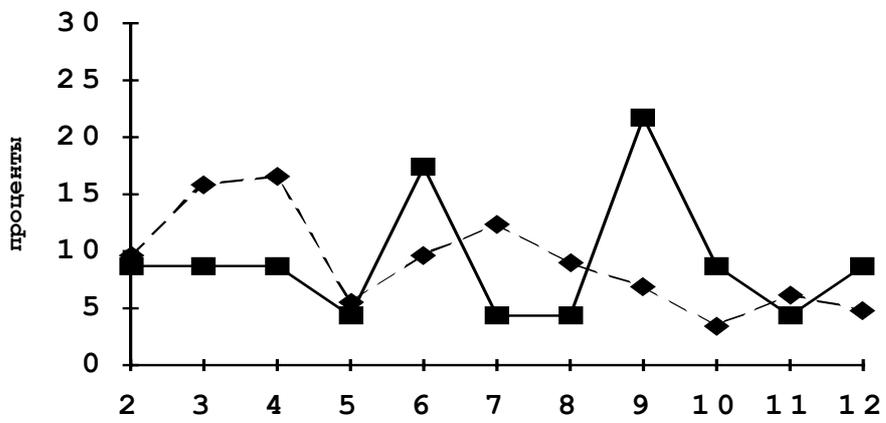
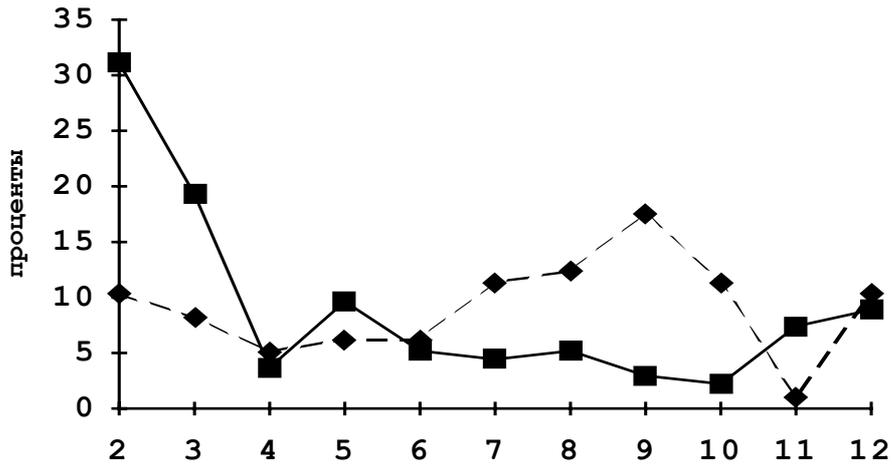


Рис. 17. Максимальная продолжительность жизни песчанок в неволе. Обозначения видов - как на рис. 8 и 11.

Fig. 17. Maximum life-span of gerbils in captivity. Species designations - as in fig. 8 and 11.



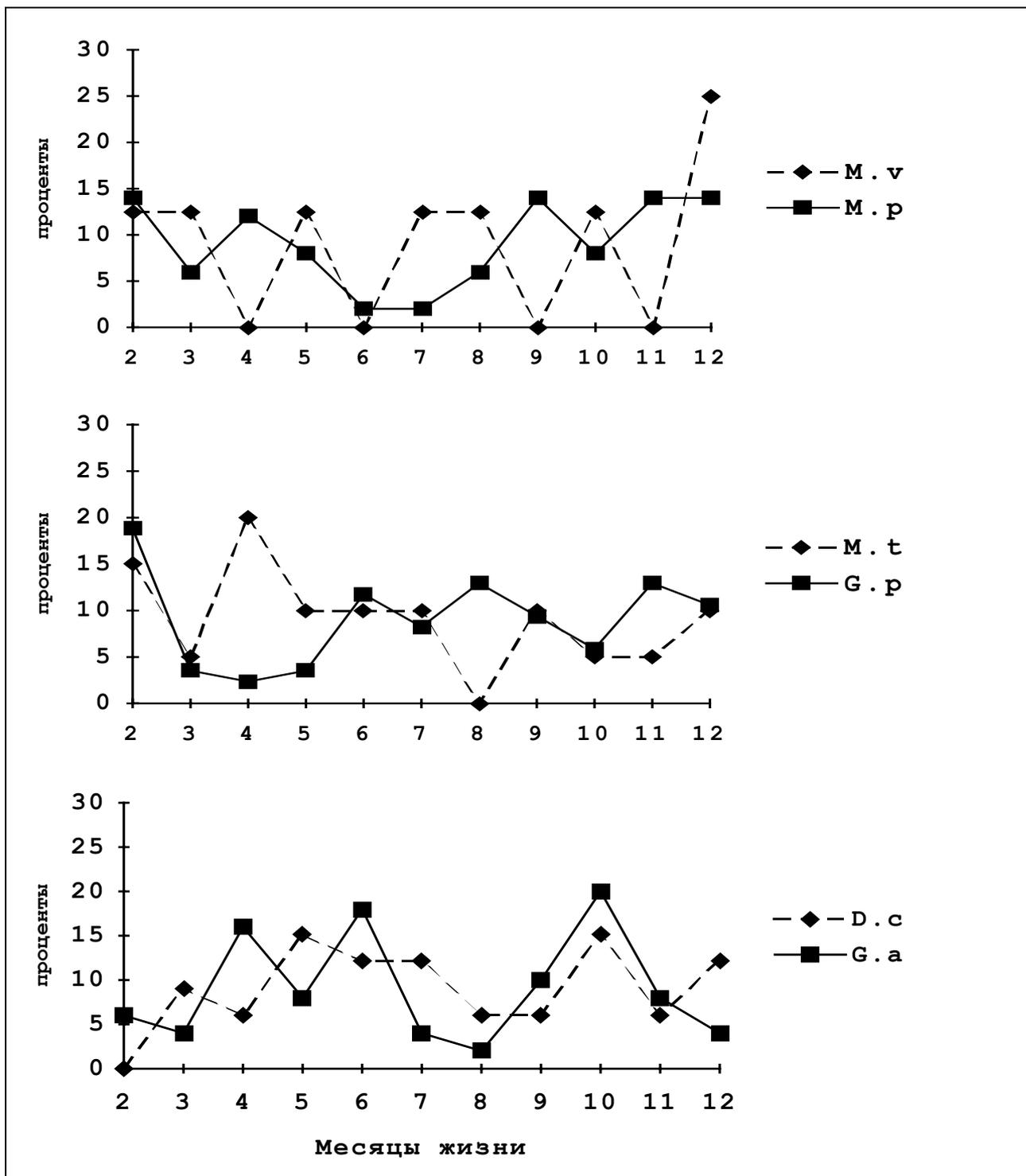


Рис. 18. Динамика смертности песчанок по месяцам в течение первого года жизни. Обозначения видов - как на рис. 8.

Fig. 18. Mortality dynamic of gerbils, calculated for months during their first year of life. Species designations - as in fig. 8 and 11.

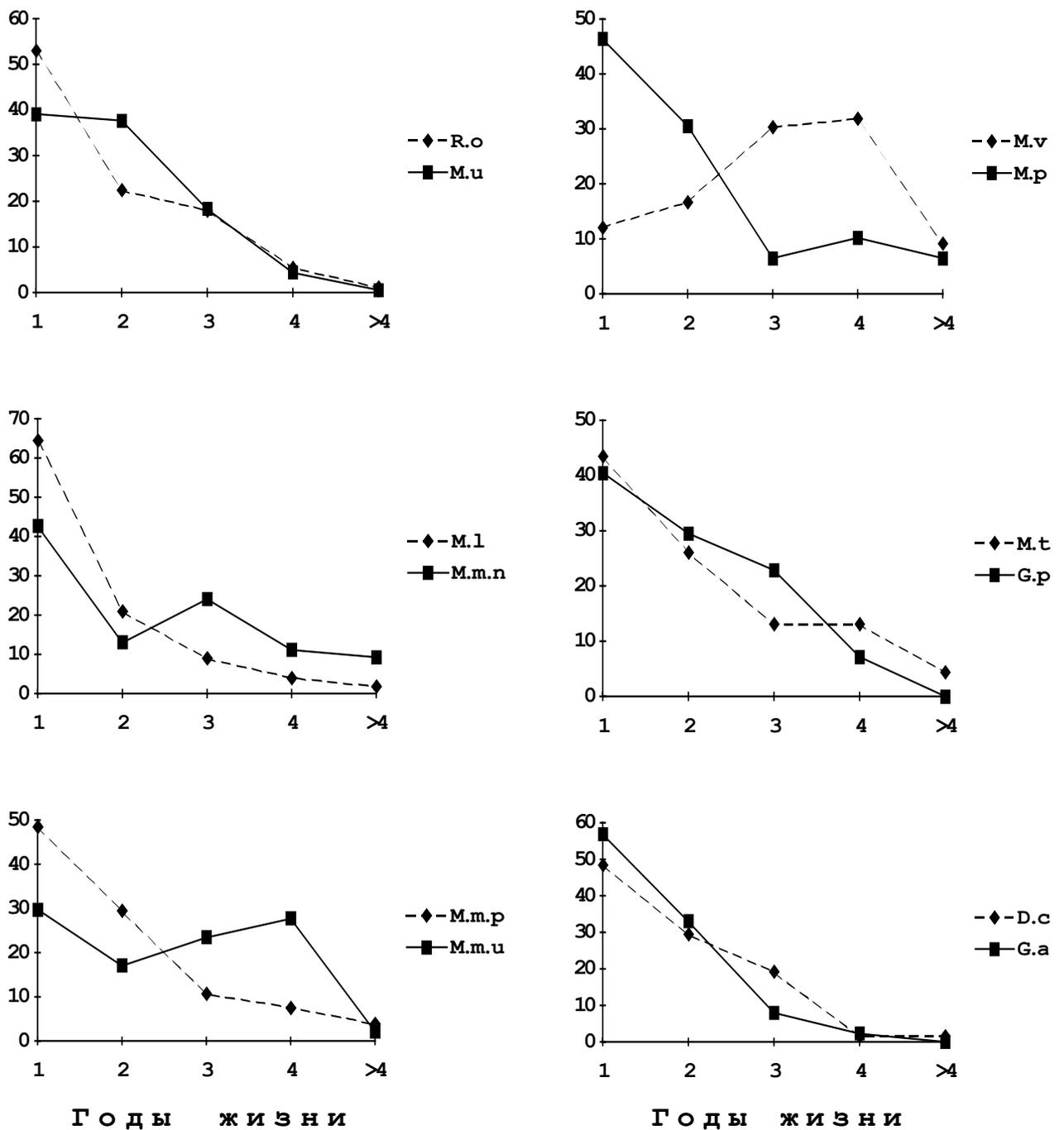


Рис. 19. Динамика смертности песчанок по годам жизни в неволе. По оси Y - проценты. Обозначения видов - как на рис. 8.

Fig. 19. Mortality dynamic of gerbils, calculated for years during their life in captivity. Y axis shows percents. Species designations - as in fig. 8.

Таблица 7. Причины падежа самок разных видов песчанок: **А** - внутривидовая агрессия; **Р** - побег из клеток и смерть от несчастных случаев при обслуживании животных; **О** - старость; **І** - болезни; **?** - причина не установлена. Верхнее значение - абсолютная, нижнее - относительная величина.

Table 7. Causation of female mortality in 13 gerbil species and subspecies: **A** - intraspecies aggression; **P** - escapes from cages and incidents during manipulations with animals; **O** - elderness; **I** - diseases; **?** - unknown reasons. The upper index represent the absolute number; the lower - the relative number.

Вид	А	Р	О	І	?	Сумма
Большая песчанка	0 0%	7 6,7%	2 1,9%	65 62,5%	30 28,8%	104 100%
Монгольская песчанка	40 24,4%	7 4,3%	8 4,9%	56 34,1%	53 32,3%	164 100%
Краснохвостая песчанка	37 34,4%	17 15,7%	1 0,9%	20 18,5%	33 30,6%	108 100%
Полуденная песчанка, калмыцкий подвид	3 8,6%	7 20,0%	5 14,3%	6 17,1%	14 40,0%	35 100%
Полуденная песчанка, туркменский подвид	2 3,3%	21 35,0%	4 6,7%	13 21,7%	20 33,3%	60 100%
Полуденная песчанка, монгольский подвид	0 0%	6 22,2%	4 14,8%	7 25,9%	10 37,0%	27 100%
Песчанка Виноградова	2 5,9%	3 8,8%	10 29,4%	5 14,7%	14 41,2%	34 100%
Персидская песчанка	3 7,1%	14 33,3%	5 11,9%	5 11,9%	15 35,7%	42 100%
Тамарисковая песчанка	2 8,3%	6 25,0%	4 16,7%	2 8,3%	10 41,7%	24 100%
Светлая песчанка	12 13,0%	15 16,3%	3 3,3%	28 30,4%	34 37,0%	92 100%
Североафриканская песчанка	1 2,4%	8 19,5%	0 0%	2 4,9%	30 73,2%	41 100%
Капская песчанка	3 6,4%	1 2,1%	1 2,1%	6 12,8%	36 76,6%	47 100%
Короткоухая песчанка	3 17,6%	2 11,8%	0 0%	3 17,6%	9 52,9%	17 100%

Таблица 8. Причины падежа самцов разных видов песчанок, все обозначения как на табл. 7.

Table 8. Causation of male mortality in 13 gerbil species and subspecies. All designations as in Table 7.

Вид	A	P	O	I	?	Сумма
Большая песчанка	0 0%	5 6,2%	2 2,5%	51 63,0%	23 28,4%	81 100%
Монгольская песчанка	54 30,0%	11 6,1%	6 3,3%	57 31,5%	53 29,3%	181 100%
Краснохвостая песчанка	55 47,0%	16 13,7%	4 3,4%	14 12,0%	28 23,9%	117 100%
Полуденная песчанка, калмыцкий подвид	3 15,8%	3 15,8%	2 10,5%	0 0%	11 57,9%	19 100%
Полуденная песчанка, туркменский подвид	8 11,1%	18 25,0%	5 6,9%	19 26,4%	22 30,6%	72 100%
Полуденная песчанка, монгольский подвид	1 5,0%	2 10,0%	2 10,0%	4 20,0%	11 55,0%	20 100%
Песчанка Виноградова	5 15,6%	5 15,6%	5 15,6%	4 12,5%	13 40,6%	32 100%
Персидская песчанка	23 34,8%	13 19,7%	3 4,5%	6 9,1%	21 31,8%	66 100%
Тамарисковая песчанка	5 22,7%	4 18,2%	1 4,5%	7 31,8	5 22,7%	22 100%
Светлая песчанка	29 24,4%	12 10,1%	7 5,9%	46 38,7%	25 21,0%	119 100%
Североафриканская песчанка	4 14,8%	7 25,9%	1 3,7%	0 0%	15 55,6%	27 100%
Капская песчанка	8 19,5%	3 7,3%	0 0%	10 24,4%	20 48,8%	41 100%
Короткоухая песчанка	0 0%	5 33,3%	1 6,7%	2 13,3%	7 46,7%	15 100%

БОЛЬШАЯ ПЕСЧАНКА *(**Rhombomys opimus Lichtenstein, 1823**)*

Распространение и образ жизни в природе.

Вид широко распространен во всех пустынях умеренного климата Восточной Палеарктики, наиболее обширная часть ареала расположена в Средней Азии и Казахстане. Западная граница ареала заканчивается восточным берегом Каспия и левым берегом р. Урал. Северная граница распространения проходит от севера Гурьевской области до Бетпак-Далы, южного Прибалхашья и Илийской котловины. На юге ареал большой песчанки доходит до северо-западного Ирана и Афганистана, на востоке - до южной Монголии и Синьцзян-Уйгурского автономного района Китая (Мокроусов, 1978; Павлинов и др., 1990). В России в районе песков Волго-Уральского междуречья проходил исторический северо-западный край ареала большой песчанки, где этот вид встречался еще 1000 лет назад (Лавровский, 1977; Мокроусов, 1978). В течение последних 30 лет большие песчанки неоднократно форсировали р. Урал, однако состояние правобережной популяции крайне нестабильное (Самарин, Пономарев, 1989).

Большая песчанка населяет практически все экологические типы пустынь. Оптимальными для нее являются песчаные пустыни, где поселения зверьков часто бывают равномерными. В пустынях с плотными грунтами песчанки селятся по склонам сухих балок и останцов, подножиям обрывов, шлейфам песчаных массивов. Охотно используют антропогенные биотопы - насыпи, старые развалины, кладбища. Не встречаются на полях, в высокотравных формациях и в

древесно-кустарниковых зарослях речных долин (Бурделов и др., 1974; Мокроусов, 1978).

Активность дневная, однако она имеет четко выраженную сезонную изменчивость. В течение теплого времени года большие песчанки появляются на поверхности в утренние и вечерние часы, в зимнее время зверьки выходят только в середине дня в самое теплое время (Бурделов и др., 1974; Умматов, Нормурадова, 1981).

Большая песчанка - неспециализированный зеленояд (Бурделов, 1981). У этого вида имеется ряд функциональных адаптаций, позволяющих ему усваивать пищу, содержащую большое количество клетчатки (Наумова, Кучерук, 1996). В питании песчанок преобладают сочные части растений: зелень, стебли, луковицы и клубни - в зависимости от окружающей растительности и времени года. Список поедаемых большой песчанкой растений включает 525 названий. Избирательность питания определяется главным образом обилием растений в окрестностях норы и содержанием в них влаги (Бурделов и др., 1974; Бурделов, 1981). Семена большие песчанки поедают в меньшей степени, кормов животного происхождения почти не потребляют. Для этого вида характерно запасание кормов на неблагоприятные периоды года (летняя засуха и зима), причем общий вес запасов одной семьи может достигать нескольких десятков килограммов (Мокроусов, 1978).

В природе живет большими семейными группами, включающими размножающуюся пару взрослых зверьков и разновозрастных детенышей из двух-трех выводков. К концу сезона размножения численность семейной группировки может достигать 15-20 особей (Кучерук и др., 1972; Наумов и др., 1972). При низкой численности в начале весны

участок самца может включать участки нескольких живущих отдельно самок, которых он последовательно посещает. При высокой численности, напротив, в одной семье возможно размножение нескольких самок, обычно родственных друг другу (Корнеев, Карпов, 1977б; Мокроусов, 1978).

Охрана территории семейного участка осуществляется путем прямого изгнания нарушивших границу чужаков (Корнеев, Карпов, 1977б; Мокроусов, 1978; Васильева, Исаев, 1981). Система взаимоотношений в семейных группах основана на актах умиротворения и подчинения, направленных со стороны подчиненных на доминирующих особей. Агрессивные взаимодействия между зверьками одной семейной группы встречаются крайне редко (Гольцман и др., 1977). Спариваются самки в основном с одним самцом - хозяином участка, но в период высокой численности они могут быть покрыты и самцами из других поселений, а также одиночно живущими (Мокроусов, 1978). В период депрессии численности самцы больших песчанок могут проходить многие километры (Лобачев, 1973).

Размножение больших песчанок происходит в течение всех теплых месяцев года, однако весной в нем принимает участие максимальное количество самок. Размножение протекает очень интенсивно, в нем участвует до 95% перезимовавших самок, одновременно могут быть беременными до 56% самок. Массовая беременность самок в Казахстане и южной Туркмении наблюдается в марте - апреле, в течение лета количество беременных самок снижается и к сентябрю составляет не более 3% (Шилов и др., 1977; Мокроусов, 1978; Лобызова, 1989; Третьяков, 1989). В оптимальных местообитаниях (с изначально высокой

плотностью песчанок) отмечено преобладание самок среди рождающихся детенышей, однако при угрозе перенаселенности соотношение меняется на обратное (Бурделов, 1977).

Беременность длится 22-25 суток, при совмещении с лактацией - 29-34 суток. Число эмбрионов варьирует от 1 до 14 (в среднем 5-6), в выводке обычно 4-5 детенышей. В течение года одна самка может принести до трех пометов. Молодые зверьки первых весенних выводков достигают половозрелости в возрасте 3-3,5 мес и в конце лета до 30% самок - сеголетов может принимать участие в размножении, в особо благоприятные годы принося по два помета (Мокроусов, 1978; Корнеев, Карпов, 1981; Лобызова, 1989). В природе живут до трех лет, причем в условиях депрессии численности доля дважды перезимовавших зверьков в марте может достигать 44,5% (Бурделов, 1958; Корнеев, Карпов, 1977а; Гоголева, 1981).

При содержании в неволе большие песчанки могут приносить до 6 выводков за сезон размножения. Продолжительность беременности - 24 дня, при совмещении с лактацией может достигать 44 суток. Длительность беременности имела тенденцию к увеличению в последующих пометах. Количество детенышей в помете варьирует от 1 до 8. Самки способны размножаться в возрасте более 2,5 лет (Леонтьева, 1961; Акопян, Кривоносов, 1965).

Особенности содержания.

Оптимальным для этого вида является содержание при естественном фотопериоде; для больших песчанок крайне желательно наличие солнечного света, поэтому мы предоставляем им наиболее светлые клетки. Несмотря на выраженную зеленоядность, большие песчанки легко переходят на потребление более концентрированных растительных кормов (Наумова, Кучерук, 1996). Тем не менее, пропорция сочных кормов в рационе больших песчанок достаточно высока. Желательна добавка грубого веточного корма, который нормализует пищеварение. Корма животного происхождения большие песчанки поедают только в сезон размножения.

Большие песчанки легко подвержены заболеваниям - кишечным расстройствам, пневмониям, вирусным заболеваниям и т.п., что иногда принимает характер эпизоотии. Возможной причиной этого может быть повышенная влажность в клетках, т.к. питающиеся преимущественно сочным кормом зверьки очень быстро их загрязняют.

Большие песчанки не выпрыгивают из клеток, и при их обслуживании не требуется специальной страховки. Однако зверьки плохо реагируют на взятие в руки - очень нервничают, начинают вырываться, и могут даже погибнуть в результате стресса. Поэтому при отлове лучше пользоваться банкой или брать зверьков за основание хвоста.

Возможно содержание парами и группами. Большие песчанки редко проявляют агрессию к особям своей группы, но возвращение в группу сбежавшего зверька лучше проводить под наблюдением. В том случае, если песчанка отсутствовала в группе более 3 дней, необходимо

подсадить ее в клетку в садке на 1-2 дня для восстановления знакомства с партнерами и приобретения “запаха группы”. Агрессия может также проявляться в поведении самок на последних стадиях беременности и сразу после родов в группах, состоящих более чем из двух взрослых животных (Соколов и др., 1981б).

Зверьки очень плохо переносят одиночное содержание, особенно в маленьких клетках или при отсутствии убежищ. Песчанки становятся легко возбудимыми, резко реагируют на любые посторонние шумы и движения рядом с клеткой. Меняется и отношение песчанок к человеку, вплоть до того, что зверьки начинают атаковать руку. Обычно поведение песчанок нормализуется, когда у них появляется социальный партнер.

Основные причины снижения численности лабораторной популяции - болезни и "постарение коллекции" из-за блокирования близкородственного размножения (Соколов и др., 1981а; Соколов и др., 1983).

Размножение.

В неволе размножаются легко, однако лабораторные колонии не существуют более 4-5 лет без привнесения свежей крови от животных из природы или других вивариев. По-видимому, это следствие блокирования размножения между близкими родственниками (Соколов и др., 1983).

Для стимуляции размножения можно использовать содержание при естественном освещении (вероятно, за счет увеличения длины светового дня) и добавление в пищу веточного корма с набухшими почками.

Сезонность размножения хорошо выражена - максимум выводков приходится на май, второй незначительный пик наблюдается в октябре (рис. 20).

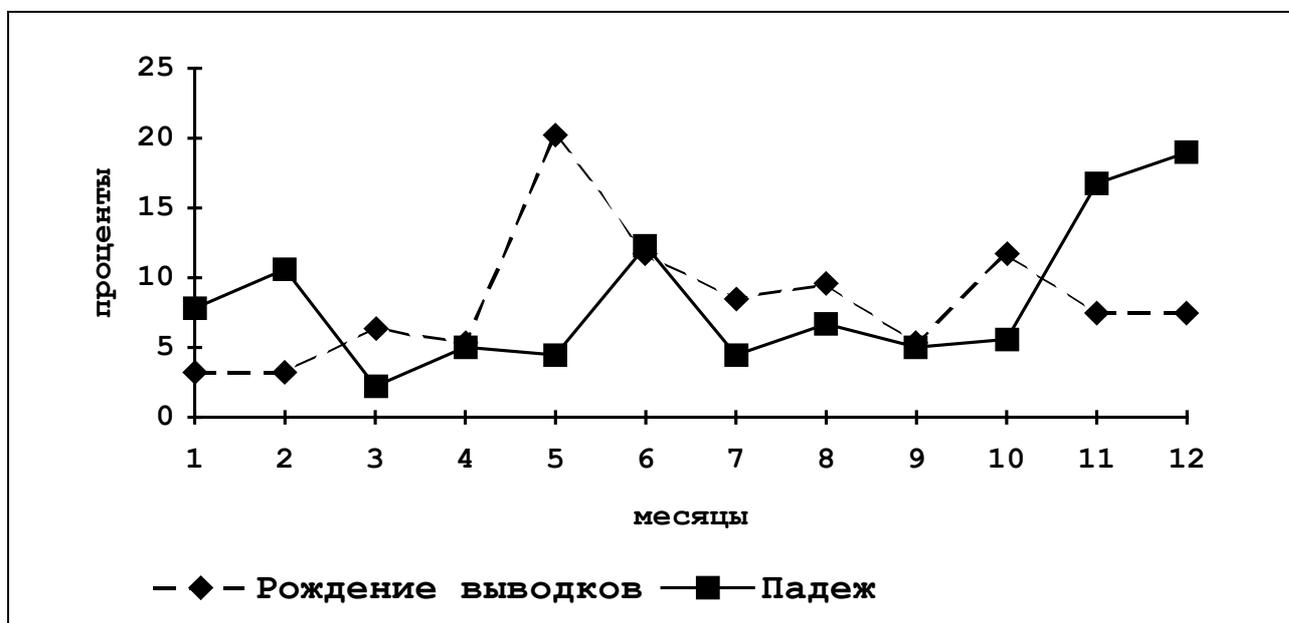


Рис. 20. Годовая динамика рождений выводков и падежа больших песчанок.

Fig. 20. Annual dynamic of litters births and deaths in Great gerbils.

При формировании пар необходимым условием является предварительное знакомство будущих партнеров через разделяющую решетку. Зверьков ссаживают под наблюдением на нейтральной территории или убирают перегородку. В норме самец может демонстрировать элементы ритуализованной агрессии (боковые и фронтальные стойки), которые самка успешно снимает подставлениями под чистку. В случае прямой агрессии или избегания одного партнера другим зверьков необходимо рассадить и продолжить их знакомство через решетку. Выполняя эти условия, мы не потеряли ни одной песчанки из-за агрессии во время формирования пары (рис. 8). Лучше

формировать пары больших песчанок весной, с февраля по май; такие пары успешнее размножаются в дальнейшем (Соколов и др., 1981б).

Вероятность размножения пары больших песчанок в течение календарного года после формирования составляет 50%; не дают потомства за этот период только 10,5% сформированных пар (рис. 9). С момента формирования пары до рождения первого выводка проходит от 20 до 354 дней; половина пар приносит выводки в течение первых двух месяцев, $n=38$ (рис. 10).

Выводки не особенно большие, в среднем самка приносит $3,65 \pm 0,18$ детенышей, максимально - до 8 (рис. 11). В норме самка способна приносить один выводок за другим (до 3-4 подряд). Рост группы лимитируется размерами клетки, т.к. в условиях переуплотнения самки прекращают размножаться. Интервалы между последовательными выводками у одной самки варьируют в пределах от 22 до 499 дней, медиальное значение - 55 дней, $n=50$ (рис 12).

Выживаемость детенышей до 1-мес возраста довольно низкая - 60% (рис. 13). У больших песчанок выживаемость детенышей не зависит от величины выводка (табл. 6). Соотношение полов детенышей в возрасте 1 мес несколько сдвинуто в сторону преобладания самок (рис. 14). Одной из причин падежа детенышей больших песчанок является каннибализм матерей при рождении нескольких выводков подряд, по-видимому, из-за недостатка кальция, т.к. у мертвых детенышей бывает выедена крыша черепа и головной мозг. Для снижения этого фактора смертности мы следим за тем, чтобы в клетках активно размножающихся самок всегда присутствовала минеральная подкормка. Никаких дополнительных

манипуляций по сохранению выводка не требуется, хотя детеныши лучше растут в больших вольерах.

При формировании группы из самца и нескольких неродственных самок размножается только одна из них. В некоторых случаях возможно одновременное размножение в группе двух самок, связанных родственными отношениями (мать - дочь или сестры).

При рождении выводка самца лучше не отсаживать, т.к. он заботится о новорожденных (относит их в гнездо, чистит) и его присутствие стимулирует рост детенышей (Акопян, Кривоносов, 1965; Крученкова, Гольцман, 1977). Молодых зверьков лучше содержать в группе с родителями до достижения ими возраста 2,5-3 мес, иначе они становятся очень возбудимыми и неадекватно реагируют на поведение партнеров в дальнейшем. После отсадки желательно сразу начать знакомить зверька с будущим половым партнером через решетку. На физическом развитии и половом созревании молодого зверька благоприятно сказывается содержание его со взрослым незнакомым партнером противоположного пола (Соколов и др., 1981а). Содержание поодиночке большие песчанки могут переносить только с 5-6 месячного возраста, хотя в целом одиночное содержание плохо сказывается на их состоянии.

Минимальный возраст, в котором самки способны принести выводок - 5 мес (143 дня), максимальный - 45 мес. Половину выводков приносят самки в возрасте до 16,5 мес, вторая половина приходится на долю самок более старших возрастных групп (рис. 15). В течение жизни одна самка может принести до 8 выводков. Наблюдается тенденция, что чем старше размножающаяся самка, тем меньшее количество детенышей в ее выводке при рождении и меньше доля детенышей, выживающих до 1 мес

(табл. 8). С увеличением возраста самки достоверно увеличиваются интервалы между выводками (табл. 9).

Таблица 9. Возрастные изменения репродуктивных показателей самок больших песчанок.

Table 9. Correlations between female age and three reproductive characteristics: litter size; percent of pups, survived till 1-monthe age; interval between litters, in the Great Gerbil females.

Корреляция между возрастом самки и	n	Коэффициент корреляции Спирмена	Уровень достоверности (p)
Количеством родившихся детенышей	84	-0,114	0,300
Долей выживших до 1 мес детенышей	84	-0,103	0,352
Интервалом между выводками	50	0,324	0,021

Продолжительность жизни и причины падежа.

Средняя и максимальная продолжительность жизни в неволе несколько больше у самцов больших песчанок по сравнению с самками: $M=16,60\pm 1,35$ мес; $max=61$ мес и $M=14,74\pm 1,16$ мес; $max=55$ мес соответственно (рис. 16, 17). Причины падежа сходны для обоих полов - в более чем 62% случаев смерть больших песчанок наступает в результате болезней (табл. 7, 8). Известны случаи гибели больших песчанок в группах в результате внутривидовой агрессии. Агонистические взаимодействия, как правило, возникали между взрослыми самцами - сибсами (М.Е. Гольцман, личное сообщение). Поскольку мы никогда длительно не держали семейных групп больших

песчанок и у нас не было зарегистрировано ни одного случая гибели зверьков по причине агрессии (табл. 7, 8).

Наибольший отход больших песчанок наблюдается в ноябре - декабре (рис. 20). В течение первого года жизни смертность песчанок почти не подвержена колебаниям (рис. 18). Однако она весьма значительна, поскольку более половины зверьков, помеченных в месячном возрасте, не доживают и до года (рис. 19). До 4-летнего возраста доживает только одна песчанка из ста.

МОНГОЛЬСКАЯ ПЕСЧАНКА

(Meriones unguiculatus Milne-Edwards, 1867)

Распространение и образ жизни в природе.

Ареал этого вида относительно компактен и целиком укладывается в пределы зоны северных пустынь и сухих степей Восточной Азии. Основная часть ареала расположена в средней части Монголии и прилегающих частях Внутренней Монголии (Китай). На территории России встречается только в Туве, Южном и Восточном Забайкалье (Соколов, Орлов, 1980; Кучерук, 1993).

На протяжении всего ареала монгольская песчанка связана с относительно рыхлыми грунтами - песками, супесями и суглинками. В зоне полупустынь населяет луково-злаковые и злаково-солянковые участки. В степной зоне встречается преимущественно по пескам и опесчаненным участкам степей (речные долины, сухие русла, озерные котловины). В зоне пустынь распространена по влажным низинам с зарослями чия вдоль рек и по горным ущельям. Заселяют поля, залежные земли, встречаются в примитивных постройках человека (Леонтьев, 1954; Соколов, Орлов, 1980).

В течение всего года монгольские песчанки активны преимущественно днем: весной и осенью - в середине дня; с мая по август - утром и вечером; зимой наземная активность почти прекращается. Питание смешанное, весной монгольские песчанки потребляют в основном зелень, со второй половины лета - семена (Леонтьев и др., 1957). Монгольские песчанки потребляют большинство видов растений, произрастающих на территории их поселений.

Характерно запасание корма, вес запасов может достигать 3 кг (Очиров, Бояркин, 1977).

В репродуктивный период обитают семейными группами, в состав каждой из которых входит взрослый самец и от 1 до 3 взрослых самок и их потомство из нескольких выводков. Группа обитает на совместно используемой территории, основу которой составляют участки самок, включенные в участок самца. Песчанки маркируют свой участок запаховыми метками и активно охраняют его от вторжения других особей своего вида. Между соседями нередко территориальные демонстрации на границах (Громов, Попов, 1979; Громов, 1981в; 1992; Agren et al., 1989). Однако, несмотря на эффективную охрану границ от соседей, самцы монгольских песчанок не в силах предотвратить выходы самок в эструсе за пределы семейного участка и спаривания их с другими самцами (Agren, 1984).

Структура взаимоотношений в семейных группах основана на актах подчинения, направленных на доминирующих особей, прямые агрессивные взаимодействия редки. Низкоранговые животные не стремятся избежать контактов с высокоранговыми (Гольцман и др., 1994). В результате между животными складываются отношения доминирования-подчинения, причем за время существования семейной группы статус зверьков может меняться (Громов, 1981б; Орленев, 1983). Семейные группы монгольских песчанок являются достаточно устойчивыми образованиями: даже при низкой численности большинство сеголетов остается в составе семейных групп, которые могут переселяться с место на место, не теряя своей целостности (Громов, 1981а; Орленев, Переладов, 1981).

Размножение протекает с конца зимы до августа - сентября, наиболее интенсивно (до 40-50% беременных самок) - в апреле - мае. Число эмбрионов варьирует от 2 до 11 (в среднем 6-7), в выводке обычно 5-6 детенышей. Перезимовавшие самки приносят 2-3 помета, в конце лета в размножение могут включаться сеголетки (Леонтьев, 1954; 1962; Леонтьев и др., 1957; Очиров, Бояркин, 1977). Продолжительность беременности - 24-25 суток (Лапин, 1981; Cheal, 1983). В условиях высокой численности половозрелость у песчанок наступает в возрасте 5-8 мес (Крылова, 1978), однако при резкой депрессии численности, снимающей социальные механизмы подавления репродуктивной активности сеголеток в семейных группах, в размножение могут вступать самки в возрасте до 2-х мес (Орленев, Кайдун, 1990). Продолжительность жизни в природе может достигать 4-х лет. Выживаемость самцов выше, чем у самок - доля самцов среди 3-х летних песчанок составляет 80% (Крылова, 1978).

При размножении в лабораторных условиях самки монгольских песчанок способны принести первый выводок в возрасте 72 дней. Размножение продолжалось до 26 мес возраста. В течение года самка в среднем вскармливала 9,5 помета; среднее число детенышей в выводке составляло 5,1. Интервал между выводками - от 25 до 123 дней (Cheal, 1983). Продолжительность жизни в неволе достигает 4 лет (Gatterman et al., 1985).

Особенности содержания.

Лабораторный вид, крайне нетребовательный к условиям содержания. В рационе в достаточно большом количестве должны

присутствовать сочные корма. Вне сезона размножения могут обходиться без кормов животного происхождения.

Содержание одиночное, парами или группами. При наличии в группе нескольких половозрелых зверьков старших выводков возможны вспышки агрессии. В ряде случаев агрессия в таких группах становится обычна и наблюдается в течение всего года (рис. 21). Наличие прямых агрессивных взаимодействий не обязательно ведет к гибели членов группы (побитые зверьки могут выживать и в дальнейшем принимать участие в размножении), однако при групповом содержании агрессия является основной причиной смерти как самцов, так и самок (Гольцман и др., 1994). Длительность жизни большинства зверьков в группах не превышает

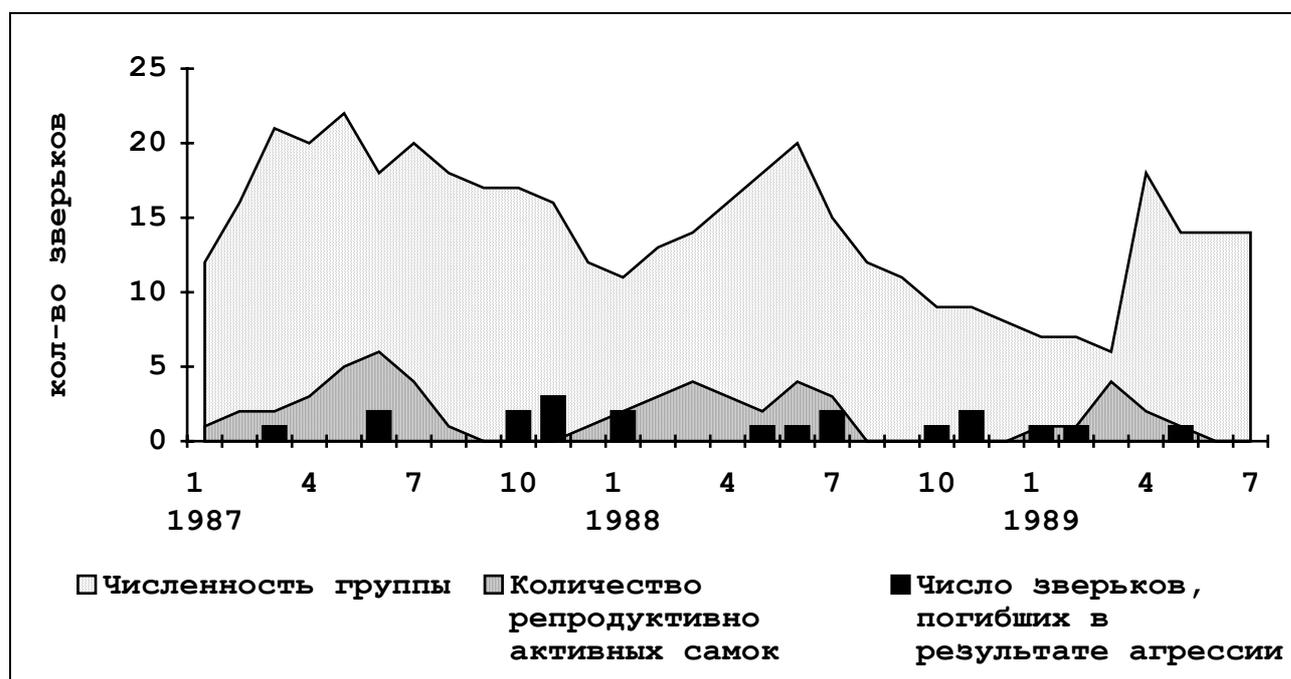


Рис. 21. Динамика численности и репродуктивная активность самок в лабораторной группе монгольских песчанок.

Fig. 21. Number dynamic and reproductive activity of females in a laboratory Mongolian gerbil group.

двух лет. Если детенышей старших выводков отсаживать из группы, агрессии в ней не наблюдается и такая группа может мирно существовать до окончания жизни основателей. Введение в группу сбежавшего зверька производится так же, как и у больших песчанок.

Животные спокойно относятся к манипуляциям с ними, не стремятся убежать при взятии в руки, легко приручаются. Из клеток убегают очень редко.

Замкнутая популяция монгольских песчанок в неволе может существовать неограниченно долго, что позволило ввести этот вид в лабораторную практику (Западнюк и др., 1983; Leiper, 1990; Matz, Matz, 1992).

Размножение.

В неволе монгольские песчанки размножаются очень легко, блок близкородственного размножения полностью отсутствует, хотя есть данные, что родственные пары размножаются хуже, чем неродственные (Agren, 1981).

Стимуляция размножения в нашей практике не применялась, т.к. в этом отсутствовала необходимость. Вместе с тем на монгольских песчанках (как на модельном виде) была разработана схема гормональной стимуляции половой циклики ранее не размножавшихся самок (Ильченко и др., 1992; Ilchenko, Pavlova, in press).

Сезонность размножения выражена достаточно отчетливо, максимальное число выводков приходится на весну - начало лета (март - июнь) (рис. 22).



Рис. 22. Годовая динамика рождений выводков и падежа монгольских песчанок.

Fig. 22. Annual dynamic of litters births and deaths in Mongolian gerbils.

При формировании пар мы ссаживаем партнеров без предварительного знакомства на нейтральной территории с домиком. Молодые зверьки (в том числе и неполовозрелые) обычно ссаживаются хорошо, при формировании пары из взрослых, ранее размножавшихся песчанок нередко агрессия, возникающая практически сразу. Эту агрессию можно подавить, используя методы стрессирования агрессивного партнера. Бывают случаи, когда зверьки ссаживаются мирно (чистят друг друга, спят в одном гнезде), а агрессия возникает через несколько дней и может привести к смерти одного из партнеров. Вероятность подобной агрессии можно значительно снизить, предварительно знакомя будущих партнеров через разделяющую решетку, однако, в целом при формировании пар в 7,4% случаев один из партнеров погибает из-за агрессии второго (рис 8).

Вероятность размножения пары монгольских песчанок в течение года после формирования очень высока - 80,8%, не размножаются только единичные пары (1,4%) (рис. 9). С момента образования пары до рождения первого выводка проходит от 21 до 432 дней, половина пар размножается в течение 49,5 дней с момента ссаживания, $n=60$ (рис. 10).

Выводки у монгольских песчанок самые многочисленные среди описываемых видов и содержат в среднем $4,21 \pm 0,10$, максимально - до 10 детенышей (рис. 11). Выживаемость детенышей в парах и группах сильно различается. В парах выживаемость детенышей достигает 82% (Ильченко, Попов, 1986). В длительно существующих группах большинство детенышей исчезает сразу же или через несколько дней после рождения и выживаемость минимальна. Поскольку в наших условиях большинство монгольских песчанок содержали в группах, то суммарная выживаемость детенышей до месячного возраста у них наименьшая по сравнению с другими видами - всего 52% (рис. 13).

Соотношение детенышей разного пола в возрасте 1 мес практически равное (рис. 14). У монгольских песчанок наблюдается достоверная положительная корреляция между количеством родившихся детенышей и их выживаемостью (табл. 6). Вероятно, это связано с тем, что выводки меньшего размера рождаются у старых самок и у самок в группах, т.е. в условиях, когда выживаемость молодых крайне невысокая.

Интервалы между последующими выводками у одной самки весьма значительны, медиальное значение составляет 68,5 дней ($n=274$). Минимальный интервал между выводками составляет 18 дней (рис. 12). Появление детенышей через временной промежуток, меньший минимального срока беременности у этого вида (Adams, Norris, 1973;

Cheal, 1983), вероятно, связано с явлением сверхплодности - развитием оплодотворенных яиц в матке, уже содержащей зародыши от предыдущего репродуктивного цикла (Максудов, Артюшкова, 1989).

Начав размножаться, самка обычно приносит один выводок за другим и численность возникающей группы может достигать 17-18 животных. Известны случаи замедления развития детенышей в переуплотненных группах (Swanson, Lockley, 1978; Payman, Swanson, 1980; Agren, 1981; Орленев, 1988; Попов, 1988), однако наши наблюдения показывают, что это происходит не во всех случаях. Выживаемость потомства резко увеличивается при отсадке детенышей старших выводков. Детенышей можно отсаживать от родителей с возраста 2 мес, при отделении в более раннем возрасте их рост может замедляться. Самца от детенышей обычно не отсаживают, поскольку он принимает участие в заботе о потомстве.

Вопреки опубликованным ранее данным (Попов, Ильченко, 1987; Попов, 1988), в группе могут размножаться до 4-х самок одновременно. Первоначально выживают только дети самки - основательницы группы, которая съедает детенышей других самок практически сразу после рождения. После смерти основательницы возможно успешное размножение нескольких самок-сестер одновременно. В таком случае самки объединяют выводки в одном гнезде и выкармливают их совместно.

Минимальный возраст начала размножения (рождение выводка) монгольских песчанок самый низкий среди рассматриваемых видов - 74 дня, что практически совпадает с данными Чела (Cheal, 1983). Самки способны приносить детенышей до 3,5 лет (42 мес). Так как медиальное

значение возраста самок при рождении выводка составляет 14,5 мес, можно заключить, что участие в размножении относительно равномерно распределено между самками всех возрастных групп (рис. 15). По нашим данным, за свою жизнь самка способна принести до 10 выводков.

У монгольских песчанок наблюдается достоверная корреляция между возрастом самки и рядом репродуктивных показателей: чем старше самка, тем меньше величина ее выводков, хуже их выживаемость и больше интервал между последующими выводками (табл. 10), что хорошо согласуется с данными более ранних исследований (Adams, Norris, 1973; Norris, Adams, 1982; Cheal, 1983).

Таблица 10. Возрастные изменения репродуктивных показателей самок монгольских песчанок.

Table 10. Correlations between female age and three reproductive characteristics: litter size; percent of pups, survived till 1-monthe age; interval between litters, in the Mongolian Gerbil females.

Корреляция между возрастом самки и	n	Коэффициент корреляции Спирмена	Уровень достоверности (p)
Количеством родившихся детенышей	375	-0,284	0,000
Долей выживших до 1 мес детенышей	370	-0,297	0,000
Интервалом между выводками	274	0,185	0,002

Продолжительность жизни и причины падежа.

Средняя и максимальная продолжительность жизни монгольских песчанок в неволе относительно небольшая и не различается по полам: $M=15,8\pm 0,83$ мес; $\max=49$ мес для самок и $M=15,7\pm 0,85$ мес; $\max=50$ мес для самцов (рис. 16, 17). Падеж происходит чаще всего в результате болезней или внутривидовой агрессии (табл. 7, 8).

Падеж монгольских песчанок практически не зависит от сезона, слабо выраженный пик наблюдается в мае (рис. 22). В течение первого года жизни наибольший отход зверьков наблюдается в первые три месяца жизни, затем он становится практически равномерным (рис. 18). В возрасте до двух лет погибает 80% песчанок, до трех лет доживает всего 5% зверьков, до четырех - менее процента (рис. 19).

КРАСНОХВОСТАЯ ПЕСЧАНКА *(Meriones libycus Lichtenstein, 1823)*

Распространение и образ жизни в природе.

Ареал этого вида очень обширен и занимает большую часть Северной Африки до южной границы Сахары, северо-восточную часть Аравийского полуострова и обширные территории глинистых, суглинистых и щебнистых пустынь и полупустынь Центральной и Средней Азии (Кучерук, 1993). На территории России не отмечен, хотя в последнее десятилетие закрепился на правом берегу нижнего Урала (Бурделов, Самарин, 1989; Самарин, Пономарев, 1989).

Местообитания краснохвостой песчанки приурочены к уплотненным почвам, в песках встречается спорадично. Обитает в глинистых, суглинистых и щебнистых пустынях и полупустынях. Везде предпочитает неровности рельефа: котловины, склоны сухих долин, подножия обрывов, склоны насыпей и т.п. В культурном ландшафте заселяет сады, огороды, крошки полей, берега арыков и оросительных каналов, встречается в постройках человека. Охотно поселяется в нежилых норах большой песчанки или на периферии жилых колоний (Исмагилов, 1961; Petter, 1961; Мокроусов, 1978).

Наземная активность сильно меняется по сезонам: летом песчанки активны в течение ночного времени и в сумерках; осенью и весной - преимущественно в сумерках; зимой активность наблюдается в светлое время суток (Мокроусов, 1978; Agren, 1979). Питание смешанное, краснохвостые песчанки поедают плоды, семена, луковицы, корневища, соцветия и листья различных растений. Весной в питании доминирует

зелень, летом и осенью - семена. Насекомые (жуки, саранчовые) встречаются в желудках регулярно, преимущественно летом до созревания семян (Мокроусов, 1978). У песчанок сильно развит инстинкт запасания корма на зиму, вес запасов из одной норы может достигать 12-15 кг (Исмагилов, 1961).

Во время зимовки и в начале репродуктивного периода индивидуальные участки краснохвостых песчанок формируют агрегации, участки самцов и самок в которых широко перекрываются. В дальнейшем в результате агонистических взаимодействий агрегации распадаются и происходит разделение территорий между однополыми животными. Процесс установления границ сопровождается ожесточенными конфликтами. В результате формируется ячеистая структура участков с равномерным распределением территорий самцов и самок. Между самцами и самками, участки которых перекрываются, формируются парные связи - основа будущих семейных групп. При отсутствии свободных участков расселения молодых не происходит и они остаются на участке матери. К концу сезона размножения размер семейных групп, включающих самца, 1-3 самок и их выводки, может достигать 22 зверьков. В пределах семейного участка песчанки живут обособленно друг от друга, у самцов, самок и молодых животных формируются предпочитаемые зоны активности (Чабовский и др., 1990; Чабовский, 1993).

Контакты между взрослыми зверьками редки. Структура взаимоотношений в агрегациях и семейных группах основана исключительно на агрессивных взаимодействиях: преследованиях и угрозах со стороны доминантов и избегании низкоранговыми зверьками

агрессивных партнеров; отношения подчинения практически не выражены (Чабовский, 1993; Гольцман и др., 1994). Низкая эффективность защиты территории самцами-резидентами определяет наличие нескольких альтернативных тактик спаривания у нерезидентных самцов и приближает систему размножения краснохвостых песчанок к промискуитету (Чабовский, Попов, 1989).

На севере ареала размножение начинается в начале марта, после установления среднесуточной температуры $+7^{\circ}\text{C}$; в Закавказье и Таджикистане размножение протекает круглогодично (Павленко, Аллабергенов, 1977; Мокроусов, 1978; Эйгелис, 1980; Давыдов, 1989). Обычно наблюдается два пика размножения - в марте-мае и в августе-сентябре. Размножение протекает очень интенсивно, в нем участвуют практически все перезимовавшие зверьки; количество одновременно беременных самок в марте достигает 50% (Мокроусов, 1978; Третьяков, 1989). Повторная беременность отмечена у 87% половозрелых самок, осенью размножается 29,9% перезимовавших самок и 11,7% сеголетков (Павленко, Аллабергенов, 1977). За весенне-летний период перезимовавшие самки могут принести до 3 выводков (Мокроусов, 1978).

Количество эмбрионов варьирует от 1 до 12, в среднем колеблется около 6. Число детенышей в помете варьирует от 2 до 10. Самостоятельными зверьки становятся в 30-45 дней, в это же время начинается их расселение. Половозрелыми песчанки становятся в возрасте 3 мес (Вологин, 1968; Мокроусов, 1978; Эйгелис, 1980; Давыдов, 1989). Обновление популяции происходит быстрыми темпами - осенью количество перезимовавших зверьков составляет 16,3-15,2%;

дважды перезимовавших - от 1,6 до 0,5% (Руденчик, 1962; Ткаченко и др., 1989). Вместе с тем некоторые песчанки могут переживать три и даже четыре зимы (Клевезаль, Повалишина, 1970).

При разведении в неволе размножение продолжается круглый год и самки приносят до 8 помётов. Длительность беременности составляет от 21 до 24-25 дней, при совмещении с лактацией - до 35 дней. Среднее число детёнышей в выводке - 5,1. Среди детёнышей преобладали самцы (55,7%). Самки песчанок были способны к деторождению с 4-месячного до 2-х летнего возраста, самцы - до 3-х летнего (Вологин, 1968; Исмаилов и др., 1972).

Особенности содержания.

Содержание в неволе не представляет сложностей. Краснохвостые песчанки способны обходиться очень незначительным количеством сочных кормов. В рацион в небольших количествах желательно включать корма животного происхождения.

При работе со зверьками необходимо быть внимательным и осторожным, поскольку краснохвостых песчанок отличает высокая возбудимость и агрессивность по отношению к людям. Поэтому каждая клетка с краснохвостыми песчанками в обязательном порядке должна быть снабжена домиком - укрытием; все манипуляции с животными необходимо проводить со специальным "рукавом". Краснохвостые песчанки легко убегают даже в небольшую щель в клетке и плохо ловятся в помещении вивария.

Лучше всего песчанки чувствуют себя при содержании парами. Возможно содержание семейными группами с постоянной отсадкой

молодых животных. При достижении детенышами старшего выводка возраста 4-5 мес в лабораторных группах этого вида складываются отношения агонистического доминирования, основанные на ритуализированных угрозах доминирующего самца и избегании агрессивных контактов другими членами группы. Такие отношения могут сохраняться в группе в течение нескольких месяцев, но со временем ритуализированная агрессия доминанта переходит в прямую. К концу периода ритуализированной агрессии отношения между песчанками настолько напряжены, что спровоцировать этот переход может даже чистка клетки. В течение короткого времени все члены группы, кроме одной пары, погибают (Ильченко, Попов, 1986; Гольцман и др., 1994). Поэтому при первых проявлениях прямой агрессии группу необходимо полностью расформировать.

Социальные связи у краснохвостых песчанок неустойчивы и легко нарушаются в отсутствие постоянных контактов. Поэтому введение в группу сбежавшего и пойманного животного всегда необходимо осуществлять через подсадку его в сетчатом садке в группу не менее чем на неделю для восстановления имевшихся связей. Однако и в этом случае непосредственная подсадка зверька может спровоцировать всплеск агрессивных взаимодействий между членами группы. Если песчанка отсутствовала в группе больше суток, лучше не подсаживать ее обратно без крайней необходимости.

При одиночном содержании самцы краснохвостых песчанок становятся очень нервными, резко реагируют на внешние раздражители. Внешний вид зверьков также изменяется - они набирают вес, шерсть

становится неопрятной, взъерошенной. Все эти признаки исчезают при переводе зверьков на парное содержание.

Основные причины снижения численности лабораторной популяции - внутривидовая агрессия в семейных группах и при формировании пар, побеги зверьков.

Размножение.

В неволе размножаются легко. Увеличение доли инбредных особей не сказывается отрицательно на существовании лабораторной популяции. Близкие родственники размножаются не хуже чем неродственные пары.

В стимуляция размножения при содержании этого вида ни разу не возникало необходимости.

Сезонность размножения выражена слабо, однако большинство выводков приурочено к весне и началу лета (март - июнь), минимум выводков отмечен в ноябре (рис. 23).

Привезенные из природы и первые поколения рожденных в неволе зверьков не проявляли сильной агрессии при формировании пар и животных ссаживали простым соединением партнеров без контроля за их поведением. Не было зарегистрировано ни одного случая гибели краснохвостых песчанок в процессе формирования пар. Однако при длительном разведении в неволе ситуация изменилась и в настоящее время формирование пар - одна из самых сложных операций при содержании этого вида.



Рис. 23. Годовая динамика рождений выводков и падежа краснохвостых песчанок.

Fig. 23. Annual dynamic of litters births and deaths in Libyan gerbils.

Пары из зверьков не достигших 3-х мес возраста мы по-прежнему формируем простым ссаживанием партнеров на нейтральной территории. Однако взрослые песчанки (особенно самки) стали очень агрессивны, поэтому мы стали применять предварительное знакомство партнеров через решетку или ссаживание зверьков только на картину проэструса во влагалищном смыве самки. Ссаживание всегда производится на нейтральной территории с двумя домиками. К неприятным особенностям этого вида относится проявление агрессии не сразу после ссаживания, а через несколько дней, причем партнер может быть убит за несколько часов агрессивных взаимодействий. К сожалению, такой исход невозможно предсказать по поведению животных в момент ссаживания. Поэтому вероятность падежа одного из

партнеров в течение 7 дней с момента формирования пары у краснохвостых песчанок наивысшая по сравнению с другими видами и достигает 20,4% (рис. 8).

Вероятность размножения пары краснохвостых песчанок в течение года составляет 52,3%, не размножаются 13,8% пар (рис. 9). С момента образования пары до рождения первого выводка проходит от 23 до 285 дней, половина сформированных пар размножается в первые полтора месяца, $n=34$ (рис. 10).

В выводке краснохвостых песчанок может быть до 7 детенышей, в среднем - $3,67 \pm 0,12$ (рис. 11). Если детенышей не отсаживать, самки способны принести до четырех выводков подряд. Выживаемость третьего выводка резко снижается, а в четвертом погибают все детеныши и размножение прекращается. При своевременной отсадке детенышей перерыва в размножении не наступает.

Интервалы между последующими выводками одной самки у краснохвостых песчанок наименьшие среди рассматриваемых видов, медиальное значение составляет 45 дней ($n=135$). Минимальный интервал между выводками составляет 22 дня (рис. 12). В группе всегда размножается только одна самка - основательница. После рождения детенышей отношения между партнерами остаются мирными, поэтому при появлении выводка самца можно не отсаживать.

Выживаемость детенышей в выводках до месячного возраста небольшая и составляет 66,8% от числа родившихся (рис. 13). Если детеныши появляются в группе, в которой наблюдается прямая агрессия, они никогда не выживают. Корреляции между количеством родившихся детенышей и долей выживших не наблюдается (табл. 6). Соотношение

полов детенышей в месячном возрасте несколько сдвинуто в сторону большего количества самцов (рис. 14).

Для максимального сохранения приплода детенышей необходимо отсаживать от родителей до достижения ими половозрелости или сразу после этого, в возрасте 3-4 месяцев (рис. 18). Детенышей от одной пары производителей можно содержать единой группой до начала агрессивных взаимодействий между подросшими самцами (в возрасте 4-5 мес), однако лучше всего зверьков сразу рассадить по парам.

Возрастные пределы размножения самок краснохвостых песчанок достаточно велики - самки способны приносить выводки с 5-месячного (131 день) до 4-летнего (49 мес) возраста. Половину выводков рожают самки старше 17 мес (рис. 15). В течение жизни самка способна принести до 11 выводков.

Репродуктивный потенциал самок краснохвостых песчанок снижается в течение жизни: с увеличением возраста достоверно уменьшается количество детенышей в выводках, их выживаемость, увеличиваются интервалы между выводками (табл. 11).

Продолжительность жизни и причины падежа.

Сезонность падежа краснохвостых песчанок выражена слабо, незначительные пики наблюдаются в конце лета (август - сентябрь) и в декабре (рис. 23). Максимальный падеж песчанок в течение первого года жизни приходится на третий и четвертый месяцы (рис. 18), что, всего вероятнее, связано с агрессивными взаимодействиями песчанок в группах в период полового созревания молодняка.

Таблица 11. Возрастные изменения репродуктивных показателей самок краснохвостых песчанок.

Table 11. Correlations between female age and three reproductive characteristics: litter size; percent of pups, survived till 1-monthe age; interval between litters, in the Libyan Gerbil females.

Корреляция между возрастом самки и	n	Коэффициент корреляции Спирмена	Уровень достоверности (p)
Количеством родившихся детенышей	185	-0,258	0,000
Долей выживших до 1 мес детенышей	180	-0,201	0,007
Интервалом между выводками	135	0,176	0,041

Падеж краснохвостых песчанок в течение первого года жизни максимален среди рассматриваемых видов и составляет 64,4% - лишь один из трех месячных детенышей доживает до годовалого возраста. Трехлетнего возраста достигают 5,7% зверьков (рис. 19).

Средняя продолжительность жизни краснохвостых песчанок - самая низкая среди рассматриваемых видов и составляет $12,8 \pm 1,10$ мес для самок и $11,8 \pm 1,02$ мес для самцов. Вместе с тем, максимальная продолжительность жизни зверьков этого вида в неволе достаточно высока: 50 мес для самок и 58 мес для самцов (рис. 16, 17). Основной причиной падежа для обоих полов является внутривидовая агрессия, от нее гибнут 47,0% самцов и 34,3% самок (табл. 7, 8).

ПОЛУДЕННАЯ ПЕСЧАНКА (*Meriones meridianus Pallas, 1773*)

Распространение и образ жизни в природе.

В пределах России полуденная песчанка встречается в Калмыкии, в Астраханской области, в Волго-Уральских песках и в Туве. Далее на восток и юг вид распространен во всех песчаных пустынях Южного Казахстана и Средней Азии. Полуденная песчанка также широко распространена в Синьцзяне, Монголии и Северо-Восточном Китае, населяет равнины севера Афганистана, центрального Ирана и западного Пакистана (Павлинов и др., 1990; Кучерук, 1993).

Полуденная песчанка - типичный псаммофил. Излюбленные местообитания - грядово-бугристые пески с разреженными куртинами злаков и отдельными кустами саксаула и кандыма, под которыми песчанка обычно строит норы. Хорошо закрепленных травой участков и незакрепленных барханов песчанки избегают (Мокроусов, 1978; Веревкин, Миронов, 1989). Часто селятся на периферии колоний больших песчанок (Бурделов и др., 1971).

Летом полуденные песчанки активны преимущественно в темное время суток, хотя иногда могут появляться на поверхности и днем. Зимой песчанки активны как днем, так и ночью. Общая продолжительность суточного периода активности 3-4 часа (Ралль, 1938; Мокроусов, 1978). Основу питания составляют зерновые корма, весной охотно поедают свежую зелень (Пак, 1989). При массовых появлениях

того или иного вида насекомых (например саранчи) в больших количествах поедают этот живой корм (Ралль, 1939б).

Большинство песчанок ведет оседлый образ жизни (Попов, 1981; Веревкин, 1982; Попов и др., 1989). В репродуктивный период участки самок перекрываются слабо либо не перекрываются совсем, при встречах между ними могут возникать агрессивные взаимодействия. Площадь участков самцов в 4-5 раз больше, чем у самок, а сама территория не охраняется от других песчанок. Парные связи между самцами и самками не формируются. Участки молодых непостоянны и широко перекрывают друг друга и участки взрослых самок, причем один и тот же зверек может жить на участке то одной, то другой самки. Самцы и молодые зверьки спокойно относятся ко всем другим особям своего вида (Попов и др., 1989; Чабовский, 1993). При встречах самцы избегают прямых контактов, и лишь во время гона могут кратковременно преследовать друг друга (Веревкин, 1982). Реализуемая репродуктивная стратегия - промискуитет (Чабовский, 1993).

Роль прямых социальных контактов в поддержании пространственной структуры популяции незначительна и ведущую роль играет привязанность зверьков к знакомой территории (Попов и др., 1989; Чабовский, 1993). Вместе с тем полуденные песчанки могут жить довольно плотными поселениями на протяжении всего годового цикла (Шилова и др., 1983), а в зимний период образование зимовочных групп, включающих до 20 особей, типично для этого вида (Ралль, 1938). Однако прямые социальные контакты в таких поселениях носят ненаправленный и в основном агонистический характер и не приводят к образованию

прочных связей между конкретными животными (Шилова и др., 1983; Чабовский, 1993).

Размножение обычно происходит с марта по октябрь, первая волна массовой беременности самок наблюдается в апреле, вторая - в августе - сентябре, причем иногда интенсивность размножения в конце лета выше. Количество одновременно беременных самок может достигать от 40% в Казахстане до 67% в южной части Узбекистана. В весеннем размножении принимает участие до 90% половозрелых самок. Перезимовавшие самки приносят до трех пометов в год (Ралль, 1939а; Павлов, 1959; Мокроусов, 1978; Третьяков, 1989). Продолжительность периода размножения колеблется от 6,5 до 10,5 мес, однако при благоприятных условиях (мягкая зима, влажное лето) полуденные песчанки могут размножаться круглогодично (Павлов, 1959; Давыдов, 1989).

Беременность длится 21-22 день, при совмещении с выкармливанием предыдущего выводка - до 30 дней. Количество эмбрионов варьирует от 2 до 11, в среднем - 5-6. В выводке может быть до 8 детенышей, обычно - от 3 до 7. Среди новорожденных преобладают самки - 51,7% (Павлов, 1959; Мокроусов, 1978; Смирнов, 1979; Давыдов, 1989). Детеныши покидают участок самки в месячном возрасте, генеративная активность сеголеток наступает на 40-50 день жизни (Бурделов, 1980; Есжанов, Мырзабеков, 1989; Чабовский, 1993). Молодые самки способны к размножению при достижении ими веса в 40-45 г и в благоприятные годы успевают принести по два помета (Ралль, 1939а; Очиров, 1977). До двухлетнего возраста доживает всего 3,5% песчанок (Руденчик, 1962)

При длительном разведении полуденных песчанок туркменского подвида в неволе исчезает сезонный перерыв в размножении и самки приносят до 9 выводков в год. Среднее количество детенышей в помете - 3,7. Размножение молодых животных в норме начинается лишь на следующий сезон, хотя в единичных случаях самки приносили выводки в возрасте 90-100 дней (Смирнов, 1977а; 1979).

Песчанки монгольского подвида размножались в неволе с марта по октябрь с ярко выраженным пиком появления выводков в мае. Первый выводок самки приносили в возрасте от 286 до 728 дней, в среднем - в возрасте 12 мес (377,6 дней). Длительность беременности колебалась от 26 до 33 дней. До окончания молочного вскармливания доживало 76,47% новорожденных. Среди детенышей преобладали самки (59,17%) (Jiahg et al., 1995).

Особенности содержания.

Содержание в неволе сложностей не представляет. Из-за небольших размеров и выраженной семеноядности полуденные песчанки способны обходиться небольшим количеством сочных и белковых кормов. Часто делают запасы семян в домиках или углах клеток.

Полуденные песчанки калмыцкого и особенно туркменского подвигов - нервные, резкие в движениях животные. Испугавшись, они могут совершать большие прыжки в самых неожиданных направлениях. Зверьки всегда боятся резких движений, поэтому в каждой клетке необходимы убежища -домики. Все манипуляции с полуденными песчанками этих подвигов необходимо проводить используя

специальный "рукав". Тем не менее животные часто убегают из клеток, используя малейшие незаделанные дыры, и плохо ловятся в помещении вивария.

В отличие от калмыцкого и туркменского подвидов, монгольские полуденные песчанки в неволе ведут себя гораздо спокойнее, не боятся человека. Убегают из клеток значительно реже.

Содержание одиночное, парами или в группах. В группах полуденных песчанок калмыцкого и туркменского подвидов агрессия наблюдается часто, но, как правило, не приводит ни к гибели зверьков, ни к установлению системы агонистического доминирования. Вспышки агрессии в основном связаны с родами и с конкуренцией за рецептивных самок, а также с изменениями иерархического статуса отдельных особей (Гольцман и др., 1994). У монгольского подвида агрессия в группах наблюдается редко, всегда - между самцами и также, вероятно, связана с рецептивностью отдельных самок. Подсадки в группу сбежавших зверьков происходят практически без агрессии.

Основная причина снижения численности лабораторных популяций полуденных песчанок калмыцкого и туркменского подвидов - побег, во время которых зверьки нередко гибнут. Для монгольских полуденных песчанок основной причиной снижения численности является очень небольшой процент участвующих в размножении зверьков и, как следствие, постепенное постарение лабораторной популяции.

Полуденная песчанка образует большое число подвидов, многие из которых хорошо различаются по внешнему виду и особенностям строения хромосом (Гептнер, 1968; Коробицина, Картавцева, 1988). В

Московском зоопарке при разведении трех подвидов полуденных песчанок (*M. m. nogaiorum*; *M. m. penicilliger*; *M. m. urianchaicus*) гибридизация между ними не допускалась. Поэтому ниже мы отдельно рассмотрим особенности размножения, продолжительности жизни и причины падежа для каждого из указанных подвидов полуденной песчанки.

ПОЛУДЕННАЯ ПЕСЧАНКА, калмыцкий подвид
(*Meriones meridianus nogaiorum*)

Размножение.

В неволе размножаются легко. Возможно размножение в близкородственных парах (мать - сын; отец - дочь; брат - сестра) и группах. Однако длительное размножение в замкнутой лабораторной популяции при постоянном инбридинге привело к уменьшению линейных размеров и веса животных.

Стимуляция размножения - не применялась, т.к. при содержании этого подвида в этом ни разу не возникало необходимости.

Сезонность размножения хорошо выражена, подавляющее большинство выводков регистрируется в весенне-летние месяцы с апреля по сентябрь. С ноября по январь размножения вообще не происходит (рис. 24).

Формирование пар происходит простым соединением партнеров без предварительного знакомства на нейтральной территории с двумя домиками. Вероятность агрессии возрастает пропорционально возрасту зверьков. Агрессия обычно возникает в течение часа после ссаживания, в этом случае необходимо применить меры по снижению агрессивности атакующего партнера. Вероятность смерти одного из партнеров в момент формирования пары весьма высокая - 14,3% (рис. 8).

Вероятность размножения пары в течение первого года для этого подвида полуденных песчанок одна из самых высоких и составляет 72,2%. Однако, каждая шестая пара (16,7%) не приносит

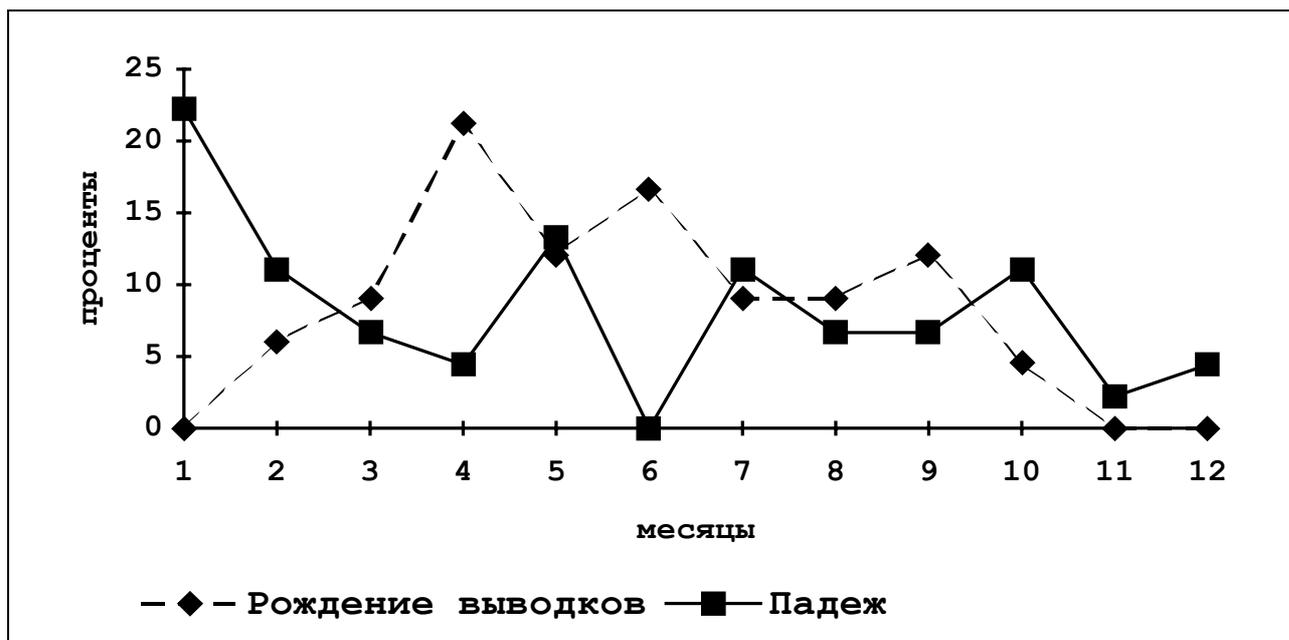


Рис. 24. Годовая динамика рождений выводков и падежа полуденных песчанок калмыцкого подвида.

Fig. 24. Annual dynamic of litters births and deaths in Midday gerbils, *M. t. nogaiorum*.

детенышей за это время (рис. 9). Как правило, после формирования пары вступают в размножение только через несколько месяцев - медиальное значение временного интервала от формирования пары до рождения первого выводка одно из самых значительных среди рассматриваемых видов - 145 дней, с разбросом от 27 до 366 дней, n=14 (рис. 10).

Средняя величина выводка у калмыцкого подвида полуденных песчанок одна из самых низких - $2,63 \pm 0,14$ детенышей, максимальная - до 7 (рис. 11). Обычно самки не приносят более двух выводков подряд. Минимальное значение интервала между последующими выводками одной самки составляет 20 дней, медиальное - 52 дня, n= 53 (рис. 12). В группе могут одновременно размножаться несколько самок. Самца удалять не нужно, агрессивной реакции на молодых у него не бывает.

Иногда самец принимает участие в заботе о молодых (заносит в гнездо выползших детенышей).

Выживаемость детенышей невысокая, до месячного возраста доживают 67,3% детенышей от числа родившихся (рис. 13). Соотношение полов песчанок в этом возрасте резко сдвинуто в сторону преобладания самок (самка/самец = 1,27) (рис. 14). Между количеством родившихся детенышей и долей выживших наблюдается достоверная отрицательная корреляция (табл. 6).

Молодые зверьки в переуплотненных группах часто гибнут в период перехода к самостоятельному питанию. Для максимального сохранения приплода детенышей лучше отсаживать от родителей, начиная с месячного возраста. Отсаженные животные легко переносят содержание в группах sibсов и поодиночке.

Полуденные песчанки калмыцкого подвида способны к размножению с 4-мес до 3,5-х летнего возраста (43 мес), половину выводков приносят самки в возрасте до 19,5 мес (рис. 15), поэтому участие в размножении относительно равномерно распределено между самками всех возрастных групп. Максимальное количество выводков, зарегистрированное в течение жизни одной самки - 10. С увеличением возраста достоверного снижения репродуктивного потенциала самок полуденных песчанок калмыцкого подвида не наблюдается (табл. 12).

Продолжительность жизни и причины падежа.

Падеж песчанок неравномерен в течение года, максимальный отход животных наблюдается в январе, мае, июле и октябре (рис. 24). В течение первого года жизни наибольшее количество молодых

Таблица 12. Возрастные изменения репродуктивных показателей самок полуденных песчанок калмыцкого подвида.

Table 12. Correlations between female age and three reproductive characteristics: litter size; percent of pups, survived till 1-monthe age; interval between litters, in the Midday Gerbil females, subspecies *M. m. nogaiorum*.

Корреляция между возрастом самки и	n	Коэффициент корреляции Спирмена	Уровень достоверности (p)
Количеством родившихся детенышей	74	-0,184	0,116
Долей выживших до 1 мес детенышей	74	-0,041	0,724
Интервалом между выводками	53	0,209	0,133

животных погибает на 6 и на 9 месяцах после рождения, в остальные месяцы падеж достаточно равномерен (рис. 18). В течение первого года жизни гибнет 42,6% зверьков, выживаемость оставшихся резко увеличивается - до 3-х летнего возраста доживает 20,4%, до 4-летнего - 9,3% песчанок (рис. 19).

Полуденные песчанки калмыцкого подвида относительно долго живут в условиях неволи, однако у них наблюдаются выраженные половые различия в продолжительности жизни. Средняя продолжительность жизни в неволе самок песчанок - $23,8 \pm 2,63$ мес существенно превышает таковую у самцов - $17,7 \pm 3,56$ мес (рис. 16). Аналогичные различия наблюдаются и в максимальной продолжительности жизни в неволе - 59 и 50 мес соответственно (рис. 17). Основной причиной падежа для обоих полов является смерть в результате побегов и травматизма в клетках (табл. 7, 8).

ПОЛУДЕННАЯ ПЕСЧАНКА, туркменский подвид
(Meriones meridianus penicilliger)

Размножение.

В неволе размножаются легко. Возможно размножение в близкородственных парах (мать - сын; отец - дочь; брат - сестра) и группах.

Стимуляция размножения - не применялась, т.к. при содержании этого подвида в этом ни разу не возникало необходимости.

В течение года у туркменского подвида полуденных песчанок хорошо выражены два пика появления выводков - в апреле - мае и в августе - сентябре. В середине лета и в зимние месяцы размножается незначительное количество самок (рис. 25).

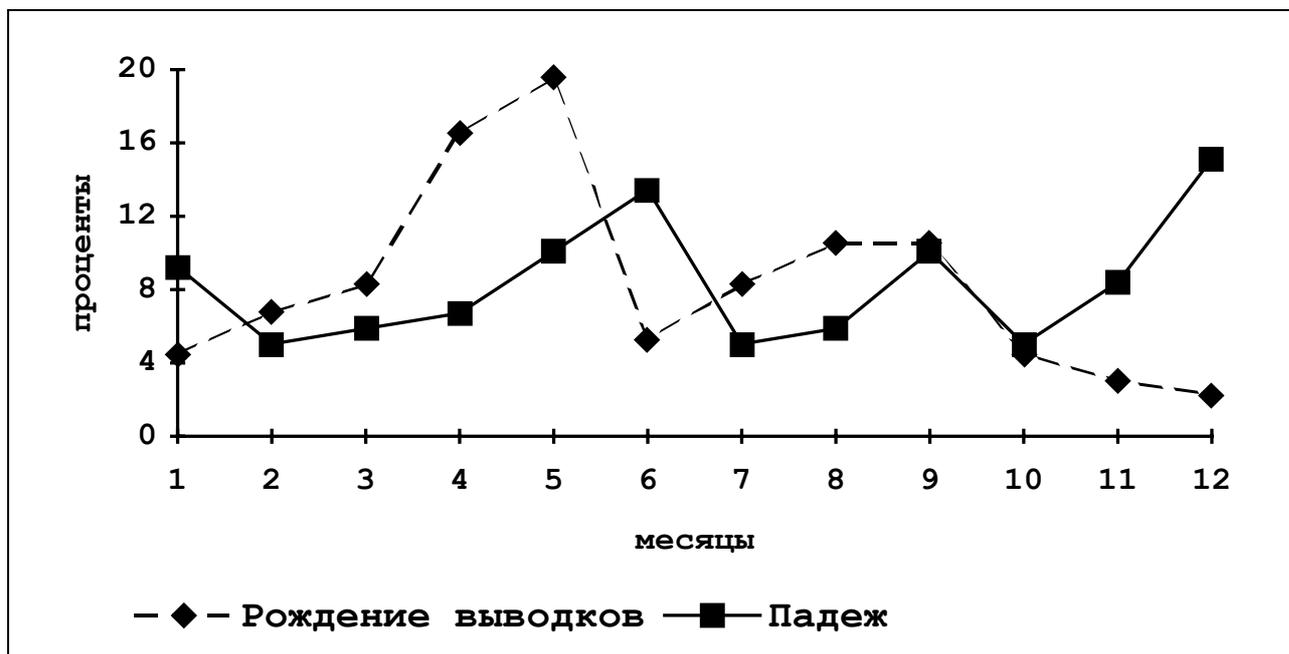


Рис. 25. Годовая динамика рождений выводков и падежа полуденных песчанок туркменского подвида.

Fig. 25. Annual dynamic of litters births and deaths in Midday gerbils, *M. m. penicilliger*.

Формирование пар происходит так же, как и у предыдущего подвида. Вероятность смерти одного из партнеров в момент формирования пары значительно ниже и составляет 4,3% (рис. 8).

Вероятность размножения пары полуденных песчанок туркменского подвида в течение календарного года после формирования составляет всего 46,3%, две пары из пяти за этот период распадаются из-за падежа или побегов, не дают потомства 13% сформированных пар (рис. 9). Сформированные пары туркменских полуденных песчанок вступают в размножение гораздо быстрее калмыцких - половина пар приносит детенышей в течение 57,5 дней с момента формирования пары, с разбросом от 23 до 479 дней, $n=26$ (рис. 10).

В выводках может быть до 7 детенышей, в среднем - $3,36 \pm 0,14$ (рис. 11). Интервалы между последующими выводками составляют от 21 до 539 дней с медианой в 59 дней ($n=88$) (рис. 12). В группе могут одновременно размножаться несколько самок. Как и у предыдущего подвида, самца от самки с детьми удалять не нужно, агрессивной реакции на молодых у него не бывает.

Выживаемость детенышей в выводках до месячного возраста небольшая и составляет 69,3% от числа родившихся (рис. 13). Соотношение полов детенышей в месячном возрасте практически равное (рис. 14). В отличие от калмыцкого подвида, у туркменских полуденных песчанок между количеством родившихся детенышей и долей выживших наблюдается достоверная положительная корреляция (табл. 6).

В переуплотненных группах полуденных песчанок туркменского подвида наблюдался обусловленный стрессом падеж детенышей в возрасте 1-2 мес (Попов, 1988). Поэтому для максимального сохранения приплода детенышей лучше отсаживать от родителей, либо разбивать группы на репродуктивные пары. Детенышей можно отсаживать начиная с возраста в 1 мес.

Возрастные пределы размножения полуденных песчанок туркменского подвида практически совпадают с таковыми калмыцкого подвида. Самки способны приносить детенышей с 4-месячного (108 дней) до 3-летнего (36 мес) возраста; однако больший репродуктивный потенциал имеют молодые самки - половина выводков зарегистрирована у зверьков в возрасте до года (рис. 15).

В течение жизни самка способна принести до 11 выводков. С возрастом репродуктивный потенциал самок несколько понижается - достоверно снижается выживаемость детенышей в выводках и увеличивается интервал между последующими выводками (табл. 13).

Продолжительность жизни и причины падежа.

Сезонность падежа полуденных песчанок туркменского подвида выражена слабо, незначительные пики наблюдаются в середине зимы (декабрь - январь) и в начале лета (май - июнь) (рис. 25). Наибольший падеж песчанок в течение первого года жизни наблюдается до достижения ими 4-месячного возраста и на 8 месяце жизни (рис. 18). В течение жизни смертность сдвинута на ранние возраста, до 3-летнего возраста доживают только 11,4% песчанок (рис. 19).

Таблица 13. Возрастные изменения репродуктивных показателей самок полуденных песчанок туркменского подвида.

Table 13. Correlations between female age and three reproductive characteristics: litter size; percent of pups, survived till 1-monthe age; interval between litters, in the Midday Gerbil females, subspecies *M. m. penicilliger*.

Корреляция между возрастом самки и	n	Коэффициент корреляции Спирмена	Уровень достоверности (p)
Количеством родившихся детенышей	134	-0,099	0,257
Долей выживших до 1 мес детенышей	134	-0,211	0,014
Интервалом между выводками	88	0,326	0,002

Средняя продолжительность жизни полуденных песчанок этого подвида небольшая - $15,9 \pm 1,63$ мес для самок и $16,1 \pm 1,71$ для самцов (рис. 16), однако максимальная продолжительность жизни достаточно высока - 55 и 54 мес соответственно (рис. 17). Падеж животных обоих полов в основном обусловлен побегам и травматизмом, на втором месте по значимости стоит смерть в результате болезней (табл. 7, 8).

ПОЛУДЕННАЯ ПЕСЧАНКА, монгольский подвид
(Meriones meridianus urianchaicus)

Размножение.

Размножение монгольского подвида полуденных песчанок в неволе сопряжено с определенными трудностями. Блока близкородственного размножения у этого подвида нет.

Для этого подвида песчанок была разработана и успешно применялась схема гормональной стимуляции репродуктивной активности ранее не размножавшихся и нециклирующих самок. Экспериментально подбирая дозы и режим ведения гормонов, вызывали открытие влагалища и появление влагалищной циклики у самок. Размножение подопытных зверьков наступало после появления у самок собственной влагалищной циклики через некоторое время после окончания опытов (Ильченко и др., 1992).

Сезонность размножения хорошо выражена, единственный пик появления выводков приходится на март - июнь. С октября по декабрь размножения не происходит (рис. 26).

Пары формируются простым соединением ранее незнакомых зверьков. Агрессия наблюдается крайне редко и выражается в форме преследований без покусов. Падежа из-за агрессии в этот период ни разу не отмечено (рис. 8).

Вероятность размножения пары полуденных песчанок монгольского подвида в течение года после формирования одна из самых низких среди рассматриваемых видов и составляет 40,0%. Вероятность неразмножения

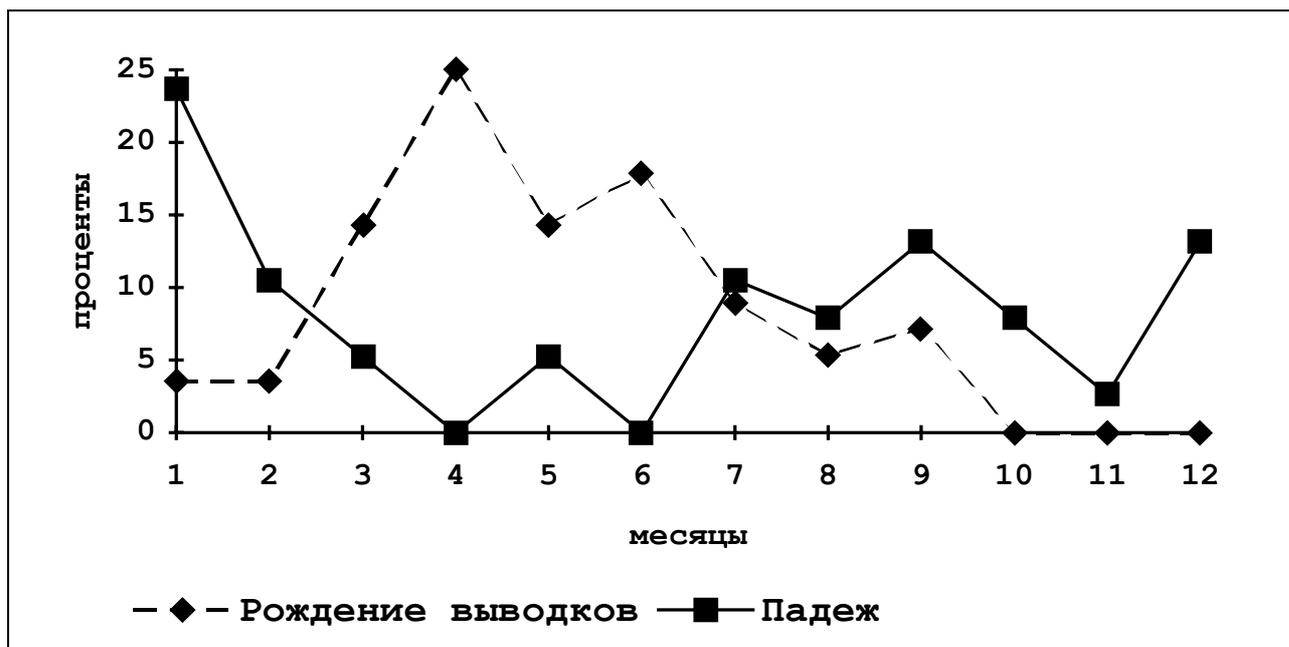


Рис. 26. Годовая динамика рождений выводков и падежа полуденных песчанок монгольского подвида.

Fig. 26. Annual dynamic of litters births and deaths in Midday gerbils, *M. t. urianchaicus*.

сформированной пары превышает вероятность размножения и составляет 42,5% (рис. 9). Таким образом, в размножение вступает меньше половины пар, проживших вместе календарный год.

Интервал от момента формирования пары до рождения первого выводка один из самых значительных - за первые три месяца после объединения детеныши появляются только у половины пар (рис. 10). Минимальный интервал составляет 27 дней, максимальный - 482 дней.

Выводки у монгольских полуденных песчанок не крупные и в среднем состоят из $2,88 \pm 0,16$ детенышей. Максимальное число детенышей в выводке не превышает 7 (рис. 11).

Процент детенышей, доживающих до месячного возраста, довольно значителен - 79,8% (рис. 13). Зависимости между величиной выводка и

долей выживших до 1 месяца детенышей не наблюдается (табл. 6). Соотношение полов среди животных месячного возраста немного сдвинуто в сторону преобладания самок (рис. 14).

Раз начавши размножаться, самка способна принести до 4 выводков в год. Минимальное значение интервала между последующими выводками составляет 19 дней, медиальное значение - 66 дней, $n=43$ (рис. 12). В группе возможно совместное размножение как минимум двух самок одновременно; в этом случае они объединяют выводки и выкармливают их совместно. Самец не проявляет агрессии к самке и детенышам и в его отделении нет необходимости.

Детенышей лучше содержать вместе с родителями до 2-2,5 мес возраста. Однако, выживаемость детенышей последующих пометов повышается при отсадке подросших молодых. Отделение полувзрослых зверьков от родителей оптимально совмещать с формированием новых пар. Мы не практиковали одиночное содержание детенышей этого подвида и у нас нет данных о том, как они переносят такие условия.

Как правило, самки полуденных песчанок монгольского подвида начинают размножаться только на следующий после рождения год, что хорошо согласуется с данными В. Жианга с соавторами (Jiang et al., 1995). Минимальный возраст начала размножения составляет 9 месяцев. Наибольший вклад в появление потомства вносят самки старших возрастов - половина всех выводков приходится на долю животных старше 20,75 мес (рис. 15). Способность к размножению сохраняется до 4-летнего возраста (51 мес); у этого вида верхняя граница репродуктивного периода самок является одной из самых высоких. В течение жизни от одной из самок было получено 14 выводков, что также

является максимальным значением в рассматриваемой группе видов песчанок.

Полуденные песчанки монгольского подвида способны размножаться до самой смерти, причем репродуктивные возможности с возрастом практически не снижаются (табл. 14).

Таблица 14. Возрастные изменения репродуктивных показателей самок полуденных песчанок монгольского подвида.

Table 14. Correlations between female age and three reproductive characteristics: litter size; percent of pups, survived till 1-monthe age; interval between litters, in the Midday Gerbil females, subspecies *M. m. urianchaicus*.

Корреляция между возрастом самки и	n	Коэффициент корреляции Спирмена	Уровень достоверности (p)
Количеством родившихся детенышей	58	-0,211	0,111
Долей выживших до 1 мес детенышей	58	-0,012	0,928
Интервалом между выводками	43	0,326	0,615

Продолжительность жизни и причины падежа.

Сезонность падежа монгольских полуденных песчанок обратно пропорциональна сезонности размножения этого подвида - большинство смертей приходится на зимние месяцы, а весной и в начале лета падеж минимален (рис. 26). В отличие от большинства рассматриваемых видов, в течение первого года жизни погибает менее 30% животных и основной падеж песчанок приходится на более поздние возраста: до 2-х летнего возраста доживают 53,4% зверьков; до 3-х летнего - 29,8% (рис. 19).

Средняя продолжительность жизни в неволе песчанок этого подвида максимальная для полуденных песчанок и одна из самых высоких в рассматриваемой группе видов - $24,7 \pm 2,57$ мес для самок и $24,3 \pm 3,89$ мес для самцов (рис. 16). Поскольку максимальная продолжительность жизни монгольских полуденных песчанок не отличается от таковой для других видов (рис. 17), увеличение средней продолжительности жизни определяется снижением смертности в ранневозрастной группе (рис. 19).

Основными причинами падежа монгольского подвида полуденных песчанок являются болезни и смерть от несчастных случаев (табл. 7, 8). Необходимо отметить очень незначительный падеж от внутривидовой агрессии и большой процент животных, умирающих в старом возрасте (2,13% и 12,77% соответственно, суммарно по самцам и самкам).

ПЕСЧАНКА ВИНОГРАДОВА

(Meriones vinogradovi Heptner, 1931)

Распространение и образ жизни в природе.

Ареал вида сравнительно небольшой, занимающий предгорные полупустыни южного Закавказья, юго-восточной Турции, северо-восточной Сирии, северо-западного Ирана и северного Ирака (Кучерук, 1993).

Поселения песчанок Виноградова расположены в местах с мощным слоем мелкозема и приурочены преимущественно к залежам, межам и участкам с мягкими почвами. В Армении распространены на высотах от 700 до 1800 м над уровнем моря, изолированные поселения встречаются до высоты 2000 м (Погосян, 1949; Папанян, 1973; Тарасов, 1977).

Активность дневная: весной, осенью и зимой в середине дня, летом - утром и вечером. Питание смешанное, животные потребляют как семена, так и различные вегетативные части растений (Павлинов и др., 1990). В Армении преимущественно питаются зрелыми семенами травянистых и кустарниковых растений и насекомыми (Папанян, 1973). Характерно запасание большого количества корма перед зимним периодом (Petter, 1961).

Для песчанок Виноградова свойственен семейно-групповой образ жизни (Эйгелис, 1980; Пасхина, 1981). Зверьки - сеголетки совместно используют групповую территорию, по-видимому, являющуюся индивидуальным участком матери. Члены группы связаны системой персонализированных отношений и агрессивно относятся к незнакомым особям своего возраста. Взрослые самцы имеют значительно большие

участки, зачастую перекрывающиеся с территориями нескольких группировок сеголеток. Они активно защищают свои участки от других взрослых самцов; при встречах с молодыми животными демонстрируют элементы угрозы, после которых сеголетки подчиняются и проявляют элементы умиротворения (Попов и др., 1994).

Основой для поддержания социо-пространственной структуры естественных группировок песчанок Виноградова является наличие персонализированных неагонистических связей между членами группы и активное стремление зверьков к социальным контактам (Попов и др., 1994). Последнее подтверждается также данными лабораторных исследований (Попов, Вошанова, 1996).

Размножение перезимовавших самок длится с февраля по сентябрь, пик приходится на апрель - май. Самки - сеголетки включаются в размножение с конца мая (Папанян, 1973). В благоприятные годы в южном Азербайджане самки могут приносить выводки круглогодично (Алекперов, 1966). Во время наиболее интенсивного размножения число беременных самок не превышает 35%. В течение года взрослые самки приносят до трех пометов, молодые - не более двух. При отсутствии взрослых самок возможно размножение молодых без отделения их от группы (Попов и др., 1994). Количество эмбрионов - от 1 до 12, в среднем - 5,2-6,2. В выводках от 3 до 9 детенышей, в среднем 6,4 у перезимовавших и 5,3 у молодых (Папанян, 1973; Эйгелис, 1980). Продолжительность беременности колеблется от 21 до 25 дней (Petter, 1961; Лапин, 1981).

При длительном разведении в неволе песчанки Виноградова размножаются круглогодично и приносят до 6 пометов в год.

Наибольшее количество выводков появляется с января по май с максимумом в апреле. В помете в среднем по 4,57 детеныша. Молодые зверьки начинают размножаться с 3,5-4 мес возраста (Исмаилов, Исмаилов, 1981).

Особенности содержания.

Содержать песчанок Виноградова лучше при естественном фотопериоде. Животным этого вида надо предоставлять светлые и просторные клетки, поскольку для нормального существования им крайне желателен солнечный свет.

Как и у больших песчанок, в рационе песчанок Виноградова должно быть повышенное содержание сочных кормов. Поскольку малоподвижные в клетках взрослые самцы очень склонны к ожирению, которое отрицательно влияет на их репродуктивные возможности, зерновая смесь должна содержать минимальное количество семян подсолнечника. С этой же целью возможно установление внутри клеток беговых колес.

Крупные размеры зверьков и большое количество потребляемого ими корма приводит к быстрому загрязнению клеток, что требует более частых чисток. У песчанок Виноградова наблюдалась характерная болезнь глаз - воспаление слезного протока, но эта болезнь, по видимому, не сказывалась на жизнеспособности песчанок. Попытки лечения этой болезни не принесли результата, однако впоследствии заболеваемость спонтанно сократилась и в последнее время мы не регистрируем это заболевание.

Оптимальным является содержание парами и группами. Агрессия возникала обычно в группах с годовалыми зверьками при наступлении сезона размножения. Погибали почти исключительно самцы. Как правило, преследуемые зверьки гибли с незначительными покусамми - непосредственной причиной падежа было вызываемое агрессией состояние стресса. Период агрессии растянут, однако появление первых покусанных животных свидетельствует о необходимости рассаживания группы.

Возвращение в группу сбежавшего зверька необходимо проводить через посадку его в клетку в сетчатом садке на 1-2 дня для восстановления знакомства с партнерами. За непосредственным выпуском песчанки в группу желательно пронаблюдать; при возникновении агрессии бывшего партнера необходимо вновь отсадить в садок.

Песчанки Виноградова, особенно взрослые, спокойно относятся к любым манипуляциям в клетке, осуществлять обслуживание и ловить животных можно без специальной страховки.

Основная причина снижения численности лабораторной популяции - крайне небольшой процент участвующих в размножении зверьков и, как следствие, возрастание доли инбредных особей и постепенное старение поголовья.

Размножение.

Поддержание постоянной лабораторной коллекции достаточно трудоемко, поскольку это один из самых трудно размножаемых в неволе

видов песчанок. Возможно размножение в группе близких родственников.

В течение первых 4-х лет содержания в неволе привезенных из природы песчанок Виноградова было получено всего два выводка. Поэтому для размножения этого вида была разработана и успешно применялась схема гормональной стимуляции репродуктивной активности самок (Ильченко и др., 1992). Появления “гормонально зависимой” влагалищной циклики у самок добивались, экспериментально подбирая дозы и режим вводимых эстрадиолдипропионата и прогестерона. Через некоторое время у самок появлялась собственная влагалищная циклика и наступало размножение. В течение последующих лет для стимуляции размножения песчанок Виноградова применялись "экологические" методы, включающие в себя скармливание веточного корма с набухшими почками, пророщенного зерна и содержание при увеличивающемся фотопериоде.

Начало периода размножения приходится на первые месяцы года; большинство выводков появляется на свет в январе - марте и мае - июле, что хорошо согласуется с данными С.Г. Исмаилова и М.Н. Исмаилова (1981). В осенние месяцы регистрировались единичные выводки (рис. 27).

При формировании пар необходимо длительное, в течение месяца, предварительное знакомство будущих партнеров через разделяющую решетку. После этого песчанок можно ссаживать на нейтральной территории практически без наблюдения, не обращая внимания на состояние половой системы самки. Знакомые партнеры никогда не проявляли агрессии по отношению друг к другу. Два



Рис. 27. Годовая динамика рождений выводков и падежа песчанок Виноградова.

Fig. 27. Annual dynamic of litters births and deaths in Winogradov's gerbils.

зарегистрированных случая падежа от агрессии во время формирования пар (рис. 8 - 3,64%) приходится на первые годы содержания этого вида в Московском зоопарке, когда партнеров знакомили в течение гораздо меньшего времени. Пары песчанок Виноградова лучше формировать в конце зимы - начале весны, поскольку сформированные летом и осенью пары обычно не размножаются.

Вероятность размножения песчанок Виноградова самая низкая, а вероятность того, что сформированная пара не размножится в течение года - одна из самых высоких среди рассматриваемой группы песчанок - 21,1% и 39,5% соответственно (рис. 9). Вероятно, в большинстве пар отсутствие размножения связано с нарушениями половой циклики у самок, поскольку в таких парах влагалище самок остается закрытым в течение всего года. Для песчанок Виноградова также характерен очень

длительный интервал между формированием пары и рождением первого выводка: после 5 мес (156,5 дней) совместной жизни размножается только половина пар. Минимальное значение интервала составляет 23 дня, максимальное - 682 дня, n=12 (рис. 10).

Выводки крупные, в среднем в них по $4,02 \pm 0,30$ детенышей, максимально до 8 (рис. 11). Начавшая размножаться самка может принести подряд несколько выводков (до 6) практически без перерывов. Медиальное значение интервалов между последующими выводками небольшое и составляет 58 дней с разбросом от 22 до 283 дней, n=29 (рис. 12).

Выживаемость детенышей достаточно высокая - 79,2% (рис. 13). Соотношение полов детенышей в месячном возрасте несколько сдвинуто в сторону преобладания самцов (рис. 14). Корреляции между величиной выводка и долей выживших детенышей не наблюдается (табл. 6).

Выживаемость детенышей первого выводка, как правило, очень высокая. Однако при появлении следующего помета, подросшие молодые зверьки могут сильно снизить его выживаемость, поскольку постоянно подлезая под самку, они отбрасывают от нее новорожденных и не дают ей нормально кормить их. Поэтому для максимального сохранения приплода молодых зверьков необходимо отсаживать от родителей при появлении следующего выводка. Однако месячные песчанки Виноградова плохо живут без родителей. Поэтому если семейная группа занимает просторную клетку, то другим возможным вариантом решения является установка нескольких домиков, по крайней мере один из которых имеет только один вход, который кормящая самка может заткнуть подстилкой и успешно оборонять.

В группе песчанок Виноградова всегда размножалась только одна самка - основательница, у остальных самок периоды рецептивности встречались редко и занимали непродолжительное время.

Детенышей лучше отсаживать от родителей в возрасте 2,5-3 мес, обычно при рождении второго после них выводка. Отсаженные выводки можно использовать для формирования пар или содержать группой до весны следующего года. При одиночном содержании песчанки Виноградова часто становятся малоподвижными и могут быстро растолстеть, особенно это характерно для самцов.

Самки - сеголетки песчанок Виноградова у нас не размножались, минимальный зафиксированный возраст самки при рождении выводка составляет 351 день. Вместе с тем способность к размножению прекращалась рано, возраст наиболее старых самок-матерей не превышал 3 лет. Половина выводков зарегистрирована у самок в возрасте от года до двух, вторая половина - у самок в возрасте от двух до трех лет (рис. 15). Максимальное количество выводков от одной самки не превышало 7. Самцы принимали участие в размножении до 4 лет.

С возрастом репродуктивные способности самок песчанок Виноградова несколько снижаются - уменьшается количество детенышей в выводке и их выживаемость, увеличиваются интервалы между выводками (табл. 15). Наблюдаемая достоверная корреляция между возрастом самки и долей выживших детенышей, по-видимому, определяется снижением выживаемости детенышей в последующих выводках при содержании песчанок семейными группами.

Таблица 15. Возрастные изменения репродуктивных показателей самок песчанок Виноградова.

Table 15. Correlations between female age and three reproductive characteristics: litter size; percent of pups, survived till 1-monthe age; interval between litters, in the Winogradov's Gerbil females.

Корреляция между возрастом самки и	n	Коэффициент корреляции Спирмена	Уровень достоверности (p)
Количеством родившихся детенышей	42	-0,175	0,266
Долей выживших до 1 мес детенышей	42	-0,429	0,005
Интервалом между выводками	29	0,127	0,511

Продолжительность жизни и причины падежа.

Падеж песчанок Виноградова неравномерен в течение года, однако связи с определенным сезоном не просматривается. Максимальный падеж наблюдается в январе, марте, октябре - ноябре (рис. 27).

В течение первого и второго года жизни падеж песчанок Виноградова минимален и до двухлетнего возраста доживает 71,2% животных. Не смотря на то, что на третьем и четвертом годах жизни смертность существенно увеличивается, до четырехлетнего возраста доживает 9,3% зверьков (рис. 19).

Средняя продолжительность жизни в неволе песчанок Виноградова самая высокая в рассматриваемой группе видов и составляет $32,6 \pm 2,30$ мес для самок и $29,9 \pm 2,43$ мес для самцов (рис. 16). Вместе с тем, максимальная продолжительность жизни песчанок этого вида

относительно небольшая: 55 мес для самок и 57 мес для самцов (рис. 17). Как и для полуденных песчанок монгольского подвида, увеличение средней продолжительности жизни песчанок Виноградова связано со снижением смертности молодых животных (рис. 19).

Основная причина падежа песчанок Виноградова, особенно самок - смерть от старости. Для самцов существенными причинами являются также падеж от внутривидовой агрессии и травматизм (табл. 7, 8).

ПЕРСИДСКАЯ ПЕСЧАНКА

(Meriones persicus Blanford, 1875)

Распространение и образ жизни в природе.

Ареал вида простирается от южного Закавказья и северных склонов Копетдага на юг почти до побережья Персидского залива к югу и до долины Инда к востоку. Ареал вида захватывает Иран, большую часть Афганистана, юго-западный Пакистан, крайний северо-восток Ирака и южную Турцию. Северная граница ареала персидской песчанки проходит по южной Армении, юго-западному Азербайджану и южной Туркмении (Кучерук, 1993).

Ярко выраженная пертофильная форма. Персидские песчанки распространены в средневысоких горах до 2000 м над ур. моря, в предгорьях и местами на подгорных равнинах. Заселяют различные каменистые биотопы: сухие каменистые склоны холмов, балок и оврагов, каменные осыпи, выходы скал, покрытые щебенкой и каменными россыпями склоны и террасы речных долин и т.п. В качестве убежищ охотно используют ниши и пустоты между камнями. Ровные участки с мягкой почвой населяют очень редко, увлажненных биотопов избегают (Погосян, 1949; Petter, 1961; Папанян, 1977; Тарасов, 1977).

Наземная активность персидских песчанок в основном приурочена к темному времени суток, хотя зверьки могут появляться на поверхности в сумеречные часы (Павлинов и др., 1990). Основу питания составляют растительные корма; весной в пище песчанок преобладает зелень, в дальнейшем все большее место занимают созревшие семена и высохшие вегетативные части растений (Папанян, 1976; Зархидзе, 1981). Для

персидских песчанок свойственно создавать большие запасы пищи на зимний период (Папанян, 1977).

Персидской песчанке свойственен индивидуальный образ жизни (Эйгелис, 1980). В период размножения самки с выводками занимают индивидуальные участки, которые слабо перекрываются или не перекрываются совсем. Агрессивность между песчанками соседних участков выражена нечетко, основная роль в поддержании пространственной структуры принадлежит маркировочному поведению. Однако при небольших размерах участка самка активно изгоняет чужаков. Взрослые самцы не связаны в течение длительного времени с одной самкой. Они появляются на участках самок на несколько дней в те периоды, когда самки находятся в состоянии эструса. Детеныши становятся вполне самостоятельными в 24-25 дней. Выводок может жить с матерью более двух месяцев, после чего постепенно расселяется по периферии материнского участка (Пасхина, Лапин, 1977). В условиях высокой плотности вскоре после выхода на поверхность в возрасте 25-28 дней детеныши соседних выводков могут объединяться в большие группы, совместно занимающие одну территорию, с прочными внутригрупповыми связями и отсутствием агрессивных взаимодействий. Такие группы могут сохраняться до начала осени (Пасхина, Лапин, 1983).

Размножение происходит с марта по август, массовая беременность самок (до 50%) в Туркмении наблюдается в мае, в Азербайджане (до 39%) - в мае - июне (Эйгелис, 1980; Зархидзе, 1981). Самки могут приносить до трех помётов в год. Количество эмбрионов варьирует от 2

до 11. Длительность беременности составляет 22 дня. В выводке до 7 детенышей, обычно 4-5 (Башенина, 1975; Эйгелис, 1980; Лапин, 1981).

При содержании в больших, площадью несколько кв. м вольерах персидские песчанки (*M. p. rossicus*) способны образовывать крупные группы, включающие в себя нескольких взрослых животных и большое количество детенышей разных выводков. Все члены группы обладают ярко выраженным стремлением к социальным контактам, в первую очередь миролюбивым. В начале весны в зимующих группах может происходить вспышка агрессивных взаимодействий, приводящая к гибели части животных. Для одновременно размножающихся самок характерно устройство общих гнезд и совместное кормление смешанного выводка (Пасхина, Самохина, 1981; Пасхина, Бодяк, 1990).

Особенности содержания.

Содержание персидских песчанок в неволе особых сложностей не представляет. В рацион этого вида необходимо в достаточных количествах включать корма животного происхождения и веточный корм. Зерновые корма зверьки часто запасают в отдельных домиках или углах клеток.

Персидские песчанки очень возбудимы, поэтому в каждой клетке обязательно должны присутствовать укрытия, а все манипуляции с животными необходимо осуществлять с "рукавом". К особенностям этого вида относится повышенная агрессивность по отношению к другим грызунам, поэтому клетки с персидскими песчанками должны быть наиболее надежными. Животные используют любую возможность для побега и с трудом ловятся, так как быстро обучаются избегать ловушек.

Кроме того, убежавшие персидские песчанки обычно убивают беглых зверьков других видов мелких грызунов.

В течение нескольких лет в лабораторной популяции персидских песчанок Московского зоопарка наблюдалась болезнь глаз невыясненной этиологии. Зверьки заболевали в период с ноября по январь, глаза очень сильно гноились, затем роговица мутнела и животные слепли. За исключением глаз, внешний вид больных зверьков оставался хорошим, репродуктивные способности переболевших песчанок не снижались, падежа болезнь не вызывала. Применявшееся лечение антибиотиками было неэффективно, однако в последние годы заболевших зверьков мы не отмечали.

Содержание одиночное или парами. При содержании семейными группами (пара с выводками) введение в группу сбежавшего животного всегда необходимо осуществлять через подсадку его в сетчатом садке в группу не менее чем на неделю, однако и в этом случае вероятность его гибели достаточно высока.

Внутригрупповая агрессия возникает обычно в группах с половозрелыми молодыми зверьками в периоды рецептивности самок. Появление первых покусов свидетельствует о необходимости скорейшего расформирования группы, поскольку гибель зверьков наступает очень быстро. Наши данные противоречат приведенным выше сведениям о групповом содержании персидских песчанок (Пасхина, Самохина, 1981; Пасхина, Бодяк, 1990). Возможно, это связано с тем, что основу нашей лабораторной популяции этого вида составляли персидские песчанки другого подвида (*M. p. suschkini*), к тому же живущие в небольших клетках.

Причины снижения численности - внутривидовая агрессия в семейных группах и побег зверьков, в результате которых разрушаются размножающиеся пары.

Размножение.

В неволе размножаются легко. Блок близкородственного размножения отсутствует, хотя в парах близких родственников размножение протекает несколько хуже.

Стимуляция размножения - не применялась, поскольку не возникало необходимости.

Сезонность размножения выражена хорошо, большинство выводков приурочено к весне и началу лета (февраль - июль), с октября по декабрь размножения практически не происходит (рис. 28).

Формирование пар персидских песчанок - долгий и сложный процесс. Будущие партнеры должны быть обязательно знакомы друг с другом (Аванян и др., 1992), с этой целью мы их не менее недели содержим через сетчатую перегородку. После этого возможно проводить ссаживания партнеров, ориентируясь на картину влагалищных смывов самки, соединяя зверьков только в период проэструса. Ссаживание проводится на незнакомой обоим партнерам территории с двумя "собственными" домиками, обязательно под наблюдением. Агрессия, если она случается, возникает течение первых суток (обычно в течение первых нескольких часов) после ссаживания и носит растянутый характер,



Рис. 28. Годовая динамика рождений выводков и падежа персидских песчанок.

Fig. 28. Annual dynamic of litters births and deaths in Persian gerbils.

так что партнеров можно успеть рассадить. Агрессия обычно направлена на самцов. Побитый самец никогда в дальнейшем не ссаживается с побившей его самкой, поэтому самку надо начинать знакомить с новым самцом. Вероятность смерти одного из партнеров во время формирования пары очень высока и составляет 15,8% (рис. 8).

Сформированные пары персидских песчанок прекрасно живут вместе до глубокой старости. Однако вероятность размножения пары в течение первого года жизни небольшая - всего 51,9%, причем не размножается каждая третья пара (29,6%) (рис. 9). У большинства размножившихся впервые сформированных пар выводки появлялись практически сразу (медиальное значение - 44 дня, n=16), однако у одной пары латентный период до начала размножения составил более двух лет (800 дней). Минимальный интервал между формированием пары и

рождением первого выводка у персидских песчанок составляет 25 дней (рис. 10).

Выводки крупные, до 8 детенышей, в среднем $4,02 \pm 0,24$ (рис. 11). Начав размножаться, самки обычно рожают не менее двух выводков подряд (максимально - до 5). Интервалы между последующими выводками небольшие, медиальное значение составляет 51,5 дня, минимальное - 24 дня, $n=50$ (рис. 12). Обычно размножение прекращается при достижении определенной плотности, поэтому для получения максимального количества детенышей молодых зверьков необходимо отсаживать от пары. Вместе с тем нами был зафиксирован случай рождения у одной пары 5 выводков подряд, почти все дети выжили и размер возникшей группы составил 30 зверьков. В группе всегда размножалась только одна самка - основательница, однако в отсаженных выводках возможно одновременное размножение нескольких молодых самок. Самца от самки не отделяют, иначе формирование пары придется проводить заново. Самцы терпимо относятся к детенышам, хотя и не принимают участия в заботе о потомстве.

Выживаемость детенышей в течение первого месяца жизни у персидских песчанок самая высокая среди представителей рода *Meriones* - 84,8% (рис. 13). Уникальным для этого вида является более чем 30% преобладание самцов над самками среди месячных детенышей (рис. 14). Корреляции между величиной выводка и выживаемостью детенышей у персидских песчанок не прослеживается (табл. 6).

Детенышей отсаживают от родителей начиная с 1,5-2 мес возраста. Зверьков можно содержать единой группой до 4-5 мес возраста, однако

после того как молодые самки становятся рецептивными, в отсаженных выводках может наблюдаться ожесточенная агрессия. По-возможности, песчанок лучше сразу рассаживать поодиночке или разнополыми парами.

Как и у песчанок Виноградова, размножение молодых персидских песчанок начинается только на следующий после рождения год (минимальный возраст самки при рождении выводка составляет 10 мес). Однако в отличие от предыдущего вида, персидские песчанки могут сохранять способность к размножению до 5-летнего возраста, т.е. практически до самой смерти, причем половина выводков приходится на долю самок старше 25,5 мес (рис. 15). За жизнь самка способна принести до 12 выводков.

У персидских песчанок наблюдается отрицательная достоверная корреляция между возрастом самки и количеством детенышей в помете (табл. 16). Выживаемость детенышей и длительность интервалов между выводками не изменяются в течение жизни самок.

Продолжительность жизни и причины падежа.

Падеж персидских песчанок более-менее равномерен в течение всего года (рис. 28). В первый год жизни падеж молодых зверьков относительно высок в течение второго и четвертого месяца жизни, когда наблюдаются неожиданные смерти и побеги подросших песчанок. Затем падеж снижается и вновь возрастает с девятого месяца жизни (рис. 18). По-видимому, это связано с агрессией в перезимовавших семейных группах и началом участия молодых

Таблица 16. Возрастные изменения репродуктивных показателей самок персидских песчанок.

Table 16. Correlations between female age and three reproductive characteristics: litter size; percent of pups, survived till 1-monthe age; interval between litters, in the Persian Gerbil females.

Корреляция между возрастом самки и	n	Коэффициент корреляции Спирмена	Уровень достоверности (p)
Количеством родившихся детенышей	71	-0,234	0,049
Долей выживших до 1 мес детенышей	68	-0,046	0,707
Интервалом между выводками	50	0,164	0,254

зверьков в процессе формирования пар. Падеж персидских песчанок в течение первых двух лет жизни высок, до конца второго года доживает только 23,1% животных. Однако на 3 и 4 годах жизни падеж замедляется и 6,5% песчанок умирают в возрасте более 4 лет (рис. 19).

Средняя продолжительность жизни персидских песчанок невысока - $20,2 \pm 2,72$ мес для самок и $17,6 \pm 1,76$ мес для самцов (рис. 16). Однако максимальная продолжительность жизни у этого вида наивысшая среди рассматриваемой группы и составляет без малого 6 лет (71 мес) для каждого из полов (рис. 17). Наибольший падеж самок персидских песчанок происходит из-за побегов и травматизма, у самцов эта причина является второстепенной, уступая первое место внутривидовой агрессии (табл. 7, 8).

ТАМАРИСКОВАЯ ПЕСЧАНКА (*Meriones tamariscinus Pallas, 1773*)

Распространение и образ жизни в природе.

Ареал обширный, простирается от западного и северо-западного Прикаспия на восток до котловины оз. Зайсан, юго-западной Монголии и северо-западного Китая. На юг тамарисковая песчанка распространена до Саракамышской впадины, южного побережья Аральского моря и Тянь-Шаня. Южнее Аральского моря и в южном Казахстане вид обитает только вдоль крупных рек, проникая по их притокам в горы Киргизии и Таджикистана. В России встречается в Нижнем Поволжье, Калмыкии и Дагестане (Павлинов и др., 1990; Кучерук, 1993).

В большинстве мест ареала поселения тамарисковой песчанки приурочены к уплотненным песчано-глинистым почвам. Поселяется преимущественно в долинах рек на участках с зарослями кустарников, сочных солянок и высокотравья. В Волго-Уральском междуречье и Калмыкии заселяет заросшие травами понижения рельефа среди закрепленных песков (Мокроусов, 1978; Павлинов и др., 1990).

Активность сумеречно-ночная, однако зимой песчанки могут быть активны и днем. Общая продолжительность суточного периода активности составляет 4-8 часов (Мокроусов, 1978). Среди кормов основную роль играют сочные части растений, как зелень, так и различные подземные части. В осенне-зимний период тамарисковая песчанка обычно кормится семенами, реже - сухими стеблями растений. Насекомых поедают в небольшом количестве, но довольно часто. На

холодный период года запасает корм, особенно в северной части ареала (Мокроусов, 1978).

В силу ограниченного объема желудка и пищеварительного тракта тамарисковые песчанки при питании обычными по составу кормами постоянно испытывают дефицит энергии. Лишь весной и осенью за счет питания молодыми ростками или созревшими семенами, песчанки имеют положительный энергетический баланс. Это обуславливает высокую избирательность питания тамарисковых песчанок (Магомедов, Ахтаев, 1993).

Тамарисковые песчанки ведут одиночный образ жизни. И взрослые, и молодые особи обоего пола занимают отдельные, как правило, изолированные друг от друга участки обитания. В начале репродуктивного периода самки стремятся монополизировать использование своих участков, степень перекрытия между ними небольшая; участки самцов, наоборот, широко перекрываются как между собой, так и с участками самок (Громов, Громова, 1996; Громов и др., 1996). Осенью как участки самок, так и участки самцов не перекрываются между собой либо перекрываются незначительно (Громов, Чабовский, 1995). Тамарисковым песчанкам свойственна высокая подвижность, в течение суток зверьки способны перемещаться на расстояние до 1,5 км (Карулин и др., 1979), максимальное зарегистрированное перемещение для меченой особи составило 3,34 км (Медзыховский, Маштаков, 1974).

В период размножения между самцами тамарисковых песчанок складывается персонализированная система отношений, основанная на агрессивных действиях доминирующих особей и избегании контактов со

стороны подчиненных (Громов, Громова, 1996). Вместе с тем между ними могут наблюдаться мирные взаимодействия, в том числе во время конкуренции за самку в состоянии эструса (Попов, Чабовский, в печати). Самки также поддерживают целостность участков обитания за счет агрессивных контактов и прямого изгнания нарушивших границу чужаков. Высокий уровень агрессивности свойственен и молодым особям - уже через несколько дней после выхода из выводковой норы молодые песчанки начинают проявлять агрессию к однопометникам, а также к собственной матери. По мере роста детенышей отношения обостряются и приводят к распаду выводковой группы, каждый член которой становится обладателем отдельного участка. В некоторых случаях участок с гнездовой норой, на котором обосновались молодые зверьки, покидает и их собственная мать (Громов, Громова, 1996; Громов и др., 1996).

Размножение происходит с марта по сентябрь, пик беременных самок в Казахстане наблюдается с апреля по июнь, второй, гораздо менее выраженный пик - в августе. Размножение протекает вяло, количество беременных самок не превышает 30%. При наличии благоприятных условий беременные самки могут встречаться в течение всего года. Перезимовавшие самки приносят до двух пометов, сеголетки - только один, хотя могут вступать в размножение в возрасте примерно 2 мес (Павлов, 1959; Мокроусов, 1978). На севере ареала только 3% взрослых самок приносят второй помет (Ралль, 1941), поэтому августовский максимум складывается в основном за счет включения в размножение молодых самок (Павлов, 1959).

Число эмбрионов на самку колеблется от 1 до 10, в среднем - от 4 до 6; у молодых самок оно несколько меньше. Длительность беременности - 24 дня. Среди родившихся детенышей наблюдается небольшое преобладание самок (52,1% против 47,9%) (Павлов, 1959; Мокроусов, 1978). После выхода на поверхность детеныши тамарисковых песчанок быстро расселяются и занимают собственные участки или погибают (Громов, Чабовский, 1995).

До двухлетнего возраста в природных условиях доживает 4,5% песчанок (Руденчик, 1962). Продолжительность жизни в природе может достигать 5 лет, размножение продолжается до 3-х летнего возраста (Тропин, 1965).

Особенности содержания.

Содержание в неволе достаточно простое. Поскольку активность тамарисковых песчанок преимущественно ночная, хорошо себя чувствуют в затененных и плохо освещаемых солнцем клетках. По сравнению с другими песчанками рода *Meriones* потребляют относительно много сочных кормов. В рацион также желательно включать небольшое количество кормов животного происхождения.

Зверьки с легко возбудимы, поэтому необходимы укрытия в клетках и использование "рукава" при манипуляциях с животными. Агрессивны по отношению к песчанкам как своего, так и других видов, особое внимание надо обращать на надежность межклеточных перегородок, исключающих проникновение тамарисковых песчанок к соседям. Молодые зверьки часто гибнут, зацепившись зубами за вертикальную

сетку, поэтому подросших детенышей желательно содержать в клетках с гладкими стенками наподобие аквариумов.

Содержание строго одиночное, только в сезон размножения половых партнеров соединяют на непродолжительное время. Молодых отделяют от самки и рассаживают по одному в возрасте 1-1,5 месяцев.

Основная причина снижения численности - сложность размножения в неволе.

Размножение.

Размножение в неволе достаточно трудоемко, но при выполнении предлагаемой схемы дает хороший результат. Возможность близкородственного размножения тамарисковых песчанок не проверялась.

Стимуляция размножения - не применялась.

Сезонность размножения хорошо выражена. Весной (январь - май) в состоянии готовности к размножению приходят почти все самки, у части их них второй период рецептивности приходится на август - сентябрь. Динамика рождения выводков отражает эту картину (рис. 29).

Из-за высокой степени агрессивности содержание тамарисковых песчанок парами невозможно. Поэтому для получения приплода начиная с января необходимо регулярно (желательно - каждый день, но не реже 1 раза в неделю) брать влагалищные смывы у всех самок с открытым влагалищем. При определении картины проэструса самку ссаживают с самцом на нейтральной территории с двумя "собственными" домиками.



Рис. 29. Годовая динамика рождений выводков и падежа тамарисковых песчанок.

Fig. 29. Annual dynamic of litters births and deaths in Tamarisk gerbils.

При ссаживании обычно наблюдается незначительная агрессия, которой можно пренебречь. В течении первых нескольких дней зверьков необходимо ежедневно осматривать для своевременного обнаружения серьезных покусов и разделения партнеров (что случается достаточно редко). В дальнейшем состояние песчанок контролируют раз в неделю, проверяя наличие покусов, картину влагалищного смыва самки и ее физиологическое состояние. При закрытии влагалища или наличии стойкой картины "пустого" диэстрального мазка, сочетающегося с потолстением самки, самца от нее отсаживают. Более чем в половине случаев (53,6%, n=28) в результате таких ссаживаний самки рожают детенышей. Самца необходимо отделять, поскольку в противном случае велика вероятность либо его гибели из-за агрессии со стороны самки, либо гибели выводка.

Вероятность падежа одного из партнеров из-за агрессии в течение 7 дней с момента формирования пары превышает 10%, что не так много для этого крайне агрессивного вида (рис. 9). До начала применения описанной выше способа ссаживания мы теряли большее число животных, используя иные схемы соединения партнеров.

От момента формирования пары до появления выводка у тамарисковых песчанок проходит от 21 до 86 дней, $n=19$. Половина самок размножается через 30 и более дней после ссаживания (рис. 10). Это свидетельствует о том, что беременность часто наступает через 1-2 эстральных цикла после соединения с самцом.

В выводке тамарисковых песчанок нами отмечено до 6 детенышей, в среднем - $3,88 \pm 0,25$ (рис. 11). Минимальный интервал между выводками (без отсадки самца от самки) составлял 24 дня (рис. 12), лактация увеличивает продолжительность беременности до 30 дней. За весну самка может выкормить два выводка.

Отход детенышей до месячного возраста незначителен, выживаемость составляет 81,7% от числа родившихся (рис. 13). Количество самцов и самок среди месячных детенышей примерно одинаково (рис. 14). Доля выживших детенышей не зависит от размера выводка (табл. 6).

Детеныши очень быстро растут, и в возрасте 5-6 недель между ними вспыхивает агрессия, которая может привести к полному уничтожению приплода. Поэтому подросших детенышей необходимо успеть рассадить поодиночке до наступления этого периода. В возрасте 4-5 мес отмечена гибель небольшого количества полувзрослых зверьков без всяких внешних признаков болезни.

Самки способны размножаться до 4-х летнего возраста (49 мес), причем снижения репродуктивных показателей с возрастом не наблюдается (табл. 17). Наибольший вклад в размножение вносят молодые самки: половина выводков приходится на долю самок в возрасте от 7 до 18 мес (рис. 15). В течение жизни самки приносили до 4 пометов.

Таблица 17. Возрастные изменения репродуктивных показателей самок тамарисковых песчанок.

Table 17. Correlations between female age and two reproductive characteristics: litter size; percent of pups, survived till 1-monthe age, in the Tamarisk Gerbil females.

Корреляция между возрастом самки и	n	Коэффициент корреляции Спирмена	Уровень достоверности (p)
Количеством родившихся детенышей	32	-0,021	0,910
Долей выживших до 1 мес детенышей	32	0,091	0,621

Продолжительность жизни и причины падежа.

Смертность тамарисковых песчанок достаточно равномерна в течение всего года, отчетливый пик наблюдается только в апреле (рис. 29). В течение первого года жизни наибольший падеж молодых зверьков отмечен на втором и четвертом месяцах жизни (рис. 18). Первый из них, по-видимому, определяется агрессией внутри выводков; второй - падежом полувзрослых зверьков по невыясненной причине. Смертность тамарисковых песчанок в течение первых трех лет достаточно равномерна и невысока (рис. 19). До 3-х летнего возраста доживает

17,4% животных; три четверти из которых умирают в течение четвертого года жизни.

Средняя и максимальная продолжительность жизни самок тамарисковых песчанок несколько выше чем у самцов: $20,0 \pm 3,59$ и 58 мес по сравнению с $17,9 \pm 2,86$ и 48 мес (рис. 16, 17). Основные причины падежа также различны для животных разных полов: самки чаще всего погибают в результате побегов и травматизма или умирают от старости, самцы чаще гибнут из-за болезней или внутривидовой агрессии (табл. 7, 8).

СВЕТЛАЯ ПЕСЧАНКА (*Gerbillus perpallidus* Setzer, 1958)

Распространение и образ жизни в природе.

Вид занимает узкий ареал, ограниченный небольшим приморским районом к западу от основного русла Нила и в его дельте до впадины Катара. Заселяет разнообразные местообитания с легкими песчаными почвами (Павлинов и др., 1990).

Биология в природе практически не изучена. Активность предположительно ночная. Основу питания составляют семена, поедают также корни, зелень и членистоногих. Приспособлены к очень экономному расходованию влаги (Павлинов и др., 1990).

Пространственно-этологическая структура природных популяций неизвестна, предполагается одиночное существование зверьков. Наблюдения, проведенные в неволе, показывают, что доля агрессивных взаимодействий во взаимоотношениях животных этого вида очень высока даже между разнополыми партнерами (Ильченко, 1989; Meder, 1989; наши данные). В группах доминирует только один самец, остальные самцы изгоняются на периферию группы и могут выходить из укрытий только в его отсутствие. В большой вольере самки стремятся монополизовать небольшие участки, охраняя их от других самок, особенно во время размножения. Самки в эструсе часто допускают к спариванию самцов - "изгоев". Обычно сразу после рождения выводка самка изгоняет самца из укрытия. Детеныши - самцы в возрасте 2-3 месяцев становятся сильно агрессивными и начинают доминировать над своими родителями. Многочисленные покусы субординантных особей не

несут угрозу их жизни, смерть “изгоев” наступает в результате стресса из-за постоянной агрессии (Meder, 1989).

При ссаживании незнакомых самцов в лабораторных условиях светлые песчанки стремятся избегать прямых контактов друг с другом (Porov et al., 1995; Попов, Воцанова, 1996).

Особенности содержания.

Вид очень неприхотлив и легок в содержании. Количество сочных кормов в рационе может быть очень незначительным. Животные этого вида плохо переносят снижение температуры помещения ниже +15°C - зверьки впадают в холодное оцепенение и могут быть погрызены соседями по клетке.

Содержание одиночное или парами, возможно создание однополых групп из неродственных животных. Поскольку агрессивность светлых песчанок к конспецификам очень высока, для снижения вероятности покусов необходимо наличие в каждой клетке убежищ с узким входом для возможности эффективной защиты от агрессора. Несмотря на постоянные агрессивные взаимодействия между песчанками, покусы, приводящие к смерти животных, относительно редки. Подсаживать в группу сбежавших песчанок или ссаживать однополых зверьков можно без предварительного знакомства.

Несмотря на высокую подвижность, светлые песчанки редко убегают из клеток при кормлениях и отловах, поэтому манипуляции с животными можно проводить без страховки. Животные совершенно не боятся руки и неагрессивны к человеку.

Возможной причиной снижения численности лабораторной популяции может являться быстрое физиологическое постарение самок и прекращение размножения.

Размножение.

Первоначально при размножении этого вида у нас возникали сложности, сейчас в неволе разводятся легко. Блок близкородственного размножения отсутствует, вся лабораторная популяция этого вида в Московском зоопарке - потомки 3-х особей.

Стимуляция размножения - не проводилась.

Сезонность размножения выражена слабо, большинство выводков приходится на теплое время года с мая по сентябрь с небольшим понижением в июле (рис. 30).



Рис. 30. Годовая динамика рождений выводков и падежа светлых песчанок.

Fig. 30. Annual dynamic of litters births and deaths in Pallid gerbils.

Формирование пар - простое ссаживание будущих половых партнеров, обязательно в клетке с домиком. При соединении зверьков обычно возникает агрессия, сопровождающаяся громкими криками, но крайне редко приводящая к гибели животных. Показатель смертности в результате агрессии при формировании пары у этого вида один из самых низких - 2,2% случаев (рис. 8). Большинство подобных случаев связаны с недостатком убежища.

У светлых песчанок агрессия в паре обычна и после ее формирования. Как правило, ее инициатором выступает самец, но на некоторых стадиях репродуктивного цикла агрессивной становится самка (Ильченко, 1989).

Вероятность размножения пары в течение года составляет 67,2%, не начинают размножения за это время только 7,5% пар (рис. 9). С момента формирования пары до появления первого выводка у светлых песчанок проходит от 23 до 571 дня; половина пар вступает в размножение в течение первых 2 мес, n=92 (рис. 10).

Выводки светлых песчанок небольшие и в среднем включают в себя $3,22 \pm 0,08$ детенышей, максимально - до 6 (рис. 11). При рождении детенышей обычна агрессия, которая связана с послеродовым эструсом самки. В первые годы после начала разведения светлых песчанок в Московском зоопарке выводок пропадал, если самец не был отсажен от самки во время беременности (Ильченко, 1989). Однако через 5 лет разведения в неволе у большинства пар детеныши стали вырастать при наличии обоих родителей в клетке, более того, некоторые пары смогли выкормить второй выводок без отсадки первого. Аналогичные изменения

выживаемости детенышей при разведении в неволе отмечает и А. Медер (Meder, 1989). Сейчас большинство самок способно вырастить 1-2 выводка подряд без отсадки самца, однако для успешного размножения некоторых пар это по-прежнему необходимо. Третий выводок в семейной группе в наших условиях не выживает никогда.

В следствие перечисленных особенностей, выживаемость детенышей у светлых песчанок одна из самых низких, до месячного возраста доживает всего 55,9% от числа родившихся (рис. 13). Соотношение полов детенышей в этом возрасте достаточно сильно сминуто в сторону преобладания самцов (рис. 14). Корреляции между количеством родившихся и долей выживших детенышей не прослеживается (табл. 6)

Начав размножаться, самки обычно рожают 3-4 выводка подряд, после чего размножение может прекратиться на несколько месяцев. Медиальное значение интервалов между последующими выводками одной самки составляет 61 день, минимальное значение - 20 дней, $n=177$ (рис. 12). При совмещении с лактацией длительность беременности увеличивается. Нами была зарегистрирована беременность длительностью в 37 дней (самец был отсажен от самки через несколько часов после рождения детенышей первого выводка). В группе возможно размножение нескольких самок одновременно, однако в условиях высокой социальной плотности почти все детеныши погибают в течение нескольких дней после рождения. Гибель детенышей, вероятно, связана с нарушениями материнского поведения, поскольку взрослые зверьки возвращают их в гнездо и согревают, однако самки детенышей не кормят и они не растут.

Детенышей можно (а для достижения максимального сохранения приплода - и нужно) отсаживать от родителей в возрасте 1 мес. Молодых светлых песчанок можно сразу рассаживать по парам, поскольку репродуктивная зрелость наступает очень рано, в возрасте 1-1,5 мес.

Первый выводок самки светлых песчанок способны принести в возрасте 3-х месяцев (82 дня). Однако период репродуктивной активности самок короток, и к двухлетнему возрасту большинство из них прекращает размножение. Предельный возраст размножения для этого вида составляет 29 мес. Наиболее интенсивно размножаются молодые животные: половина всех найденных выводков принадлежала самкам в возрасте до 11 мес (рис. 15). В течение жизни самка может приносить до 9 выводков.

С увеличением возраста самок достоверно увеличиваются интервалы между последующими выводками и наблюдается тенденция к уменьшению величины выводка. Выживаемость детенышей не зависит от возраста самок - матерей (табл. 18).

Таблица 18. Возрастные изменения репродуктивных показателей самок светлых песчанок.

Table 18. Correlations between female age and three reproductive characteristics: litter size; percent of pups, survived till 1-monthe age; interval between litters, in the Pallid Gerbil females.

Корреляция между возрастом самки и	n	Коэффициент корреляции Спирмена	Уровень достоверности (p)
Количеством родившихся детенышей	260	-0,117	0,060
Долей выживших до 1 мес детенышей	258	0,078	0,213
Интервалом между выводками	177	0,438	0,000

Продолжительность жизни и причины падежа.

Интенсивность падежа светлых песчанок неравномерна в течение года, однако связи с определенным сезоном не просматривается. Максимальный падеж наблюдается в январе, мае и в сентябре (рис. 30).

Средняя продолжительность жизни светлых песчанок в неволе достаточно высока и составляет $17,9 \pm 1,17$ мес для самок и $17,2 \pm 1,04$ мес для самцов (рис. 16). Максимальная продолжительность жизни этого вида, однако, одна из самых низких в рассматриваемой группе - 41 мес для самок и 45 мес для самцов (рис. 17). Основной причиной падежа обоих полов является смерть в результате болезней, для самцов важным фактором также является падеж во время внутривидовых агрессивных взаимодействий, в первую очередь связанных с перестройкой структуры группы по мере взросления молодняка (табл. 7, 8).

Максимальный падеж светлых песчанок в течение первого года жизни приходится на возраст до двух месяцев, затем в течение трех месяцев падеж резко снижается и вновь возрастает с шестого месяца жизни (рис. 18). Вероятно, это связано с началом участия молодых зверьков в размножении. Падеж светлых песчанок по годам жизни равномерен, до 4-х летнего возраста не доживает ни один зверек (рис. 19).

СЕВЕРОАФРИКАНСКАЯ ПЕСЧАНКА

(Dipodillus campestris Levaillant, 1857)

Распространение и образ жизни в природе.

Ареал охватывает всю Северную Африку - от долины Нила до Марокко, на юг - до южной границы Сахары (север Эфиопии, Судан, Чад, Нигер, Мали, Мавритания) (Павлинов и др., 1990).

Во всех районах предпочитает селиться в каменистых биотопах - россыпях камней, скальных выходах, известняковых обрывах, ущельях и вдоль каменистых вадей. В местах, занятых сплошными песчаными массивами, не встречается (Petter, 1961). Североафриканская песчанка обычна в оазисах, где поселяется в развалинах, в щелях каменных и глинобитных стенок, иногда - в домах (Павлинов и др., 1990).

Активность ночная. Питается преимущественно семенами, а также зеленью и в сравнительно большом количестве различными насекомыми (Petter, 1961).

Данные по пространственно-этологической структуре природных поселений отсутствуют. Индивидуальные участки, видимо, большие по площади. Встречаются сложные норы с большим числом отверстий и длинными подземными ходами, что может свидетельствовать о их многолетнем использовании (Павлинов и др., 1990).

Размножение происходит в течение всего года, но наиболее интенсивно - с декабря по май (в Египте) или с ноября по апрель (прибрежные районы Северной Африки). В глубине материка размножение приурочено к концу сезона дождей, примерно к августу -

сентябрю (Павлинов и др., 1990). Длительность беременности - 28 суток (Лапин, 1981).

Особенности содержания.

Североафриканских песчанок легко содержать в неволе. Количество сочных кормов в рационе может быть незначительным, так как основу питания составляют зерновые корма. Хорошо поедают корма животного происхождения, с удовольствием охотятся на живых насекомых. Зверьки очень подвижны, прекрасно лазают по всевозможным корягам и вертикальным поверхностям. При содержании в недекорированных маленьких клетках на избыточном рационе часто жиреют, особенно самцы.

Североафриканские песчанки относятся к легковозбудимым видам, поэтому в каждой клетке обязательно должны быть убежища и все манипуляции с животными необходимо проводить со страховкой ("рукавом"). Небольшие размеры зверьков позволяют им легко убежать в минимальную щель; сбежавшие животные ловятся плохо.

Содержание одиночное, парами или в группах. Подсадки сбежавших из группы зверьков происходят практически без агрессии. При содержании в группах может наблюдаться слабо выраженная агрессия в периоды рецептивности самок, в основном со стороны самца - основателя на подросших самцов. Обнаружить агрессию достаточно сложно, так как для североафриканских песчанок характерна ночная активность. Покусы могут быть малозаметны, и зверьки гибнут скорее не от них, а от вызванного агрессией стресса. Между самками агрессия практически никогда не наблюдалась.

Основная причина снижения численности - побеги, во время которых зверьки нередко гибнут, и агрессия в группах.

Размножение.

В неволе размножаются легко. Блок близкородственного размножения отсутствует - вся наша лабораторная популяция этого вида происходит от 3-х особей (2 самцов и 1 самки). Однако в результате длительного инбридинга у некоторых песчанок наблюдаются незначительные врожденные морфологические дефекты - срастание пальцев на задних лапах либо удлинение фаланг пальцев.

Стимуляция размножения: на начальных этапах работы с этим видом зверьки размножались только при подогреве места расположения гнездового домика до температуры около 25⁰С. В дальнейшем необходимость в этом отпала и сейчас для размножения североафриканских песчанок стимуляции не требуется.

Сезонность размножения хорошо выражена, в течение года наблюдаются два отчетливых пика появления выводков - с марта по май и в июле - августе. В течение зимних месяцев полного прекращения размножения не происходит (рис. 31).

Формирование пар у этого вида осуществлялось путем ссаживания половых партнеров на нейтральной территории с двумя домиками без предварительного знакомства. Поскольку между партнерами возможна агрессия, за зверьками необходимо некоторое время понаблюдать. Применяемые в этом случае меры по снижению



Рис. 31. Годовая динамика рождений выводков и падежа североафриканских песчанок.

Fig. 31. Annual dynamic of litters births and deaths in Rock gerbils.

агрессивности атакующего партнера дают хороший результат - вероятность смерти от агрессии во время формирования пары у североафриканских песчанок минимальна и составляет 1,75% (рис. 8).

Вероятность размножения пары в течение первого года средняя - 55,6%, не размножаются 15,6% пар (рис. 9). До появления первого выводка проходит от 23 до 552 дней, однако половина сформированных пар начинает размножение в течение 63 дней, n=26 (рис. 10).

Выводки у североафриканских песчанок самые маленькие в рассматриваемой группе видов, в среднем $2,14 \pm 0,12$ детенышей, максимум - до 5 (рис. 11). Выводки могут следовать один за другим практически без перерыва, однако большинство самок не приносит больше 3-х пометов подряд. Интервалы между последующими выводками наибольшие по сравнению с другими песчанками,

медиальное значение составляет 73 дня, минимальное - 20 дней (n=51) (рис. 12). В группе могут одновременно размножаться две самки. Самцов от самок не отделяют, поскольку их присутствие не влияет на выживаемость детенышей.

В отличие от размера выводка, выживаемость детенышей до месячного возраста у североафриканских песчанок одна из самых высоких и составляет 85,5% (рис. 13). Однако, если выводки следуют один за другим, недостаток кальция в организме матери может приводить к травмированию ею детенышей более ранних выводков - самки отгрызают у них хвосты, изредка - ноги. Соотношение полов детенышей в месячном возрасте практически равное (рис. 14). Корреляции между размером выводка и долей выживших детенышей не прослеживается (табл. 6).

Детенышей можно отсаживать от родителей с возраста 1,5-2 мес, когда они достигают размеров (но не веса) взрослых животных. Молодых зверьков можно содержать единой группой или сразу формировать пары. При одиночном содержании в небольших клетках североафриканские песчанки становятся малоподвижными и быстро жиреют.

Самки североафриканских песчанок способны приносить детенышей с 4-х месячного возраста (116 дней) до самой смерти. Наибольший возраст самки при рождении выводка составил 48 мес (рис. 15), максимальная продолжительность жизни - 50 мес (рис. 17). Медиальное значение возраста самок при рождении выводка составляет 13,5 мес, т.е. половина выводков приходится на долю самок первого года жизни. В течение жизни одна самка может принести до 9 пометов. Самцы также

сохраняют репродуктивные возможности до глубокой старости; нами зафиксировано размножение самца в возрасте 4,5 лет.

Репродуктивные показатели самок с возрастом практически не снижаются, за исключением увеличения интервалов между выводками, которые имеют недостоверную, но высокую корреляцию с возрастом самки на момент родов (табл. 19).

Таблица 19. Возрастные изменения репродуктивных показателей самок североафриканских песчанок.

Table 19. Correlations between female age and three reproductive characteristics: litter size; percent of pups, survived till 1-monthe age; interval between litters, in the Rock Gerbil females.

Корреляция между возрастом самки и	n	Коэффициент корреляции Спирмена	Уровень достоверности (p)
Количеством родившихся детенышей	74	0,103	0,383
Долей выживших до 1 мес детенышей	74	-0,086	0,468
Интервалом между выводками	51	0,262	0,063

Продолжительность жизни и причины падежа.

Наибольший падеж североафриканских песчанок наблюдается в осенне-зимние месяцы, с сентября по февраль (рис. 31). В течение первого года жизни падеж неравномерен и максимален с пятого по седьмой, на десятый и двенадцатый месяцы (рис. 18). К концу первого года погибает почти половина (48,5%) зверьков, а до 3-х летнего возраста доживают единичные экземпляры (рис. 19).

Несмотря на то, что средняя продолжительность жизни североафриканских песчанок невысока: $15,2 \pm 1,50$ мес для самок и $17,4 \pm 2,84$ мес для самцов (рис. 16); зверьки этого вида способны жить и размножаться в неволе до глубокой старости. Максимальная отмеченная нами продолжительность жизни в неволе составила 50 мес для самок и 71 мес для самцов (рис. 17). Основной причиной смертности для обоих полов являются побеги и связанный с этим травматизм, большое количество самцов гибнет также в результате внутривидовых агрессивных взаимодействий (табл. 7, 8).

КАПСКАЯ ПЕСЧАНКА *(Gerbilliscus afer Gray, 1830)*

Распространение и образ жизни в природе.

Вид распространен на самом юге Африки - вдоль берега океана от низовой р. Олифантс через песчаные литорали у Кейптауна и далее к востоку до Порт-Элизабетс. Наиболее многочисленна на западе Капской провинции в районах интенсивного хлебопашества (Павлинов и др., 1990).

Биология в природе изучена слабо. Капская песчанка встречается преимущественно в песчаных ландшафтах как на открытых участках, так и в зарослях кустарников. Иногда живет на полях и в садах (Павлинов и др., 1990).

Активность, по-видимому, приурочена к темному времени суток. Питание не специализированно, капские песчанки в равной степени потребляют как семена, так и зеленые части растений (луковицы, корни, зелень).

Вероятно, ведут образ жизни, близкий к одиночному.

Длительность беременности в среднем составляет 22,5 дня (Nowak, Paradiso, 1983).

Особенности содержания.

Содержание в неволе сложностей не представляет. В равной степени потребляют зерновые и сочные корма, хорошо поедают корма животного происхождения.

Капские песчанки не агрессивны к человеку, спокойно относятся к руке и позволяют проводить все манипуляции с ними без специального “рукава”.

Все светлое время суток зверьки проводят в домиках, поэтому убежища необходимы в каждой клетке. При рождении выводка самка становится очень агрессивной и стремится отогнать самца от домика с детенышами. Поэтому в клетке размножающейся пары должно быть как минимум два домика, чтобы самец мог занять один из них и эффективно обороняться против самки.

Содержание одиночное, парами или группами. В паре агрессия (часто - со смертельным исходом) обычно направлена на самца. Агрессивные взаимодействия, как правило, наблюдаются после спаривания и во время рождения и выкармливания выводка самкой. При содержании капских песчанок группой наблюдались вспышки агрессии, вызванные, по всей вероятности, наступлением периодов рецептивности у самок. Сама агрессия обычно не ведет к снижению численности, однако при содержании в переуплотненных группах места укусов (обычно хвост и уши) воспаляются и начинают нагнаиваться, зверьки теряют вес и гибнут. После сокращения численности группы раны оставшихся зверьков заживают. Реакция на возвращение в группу сбежавшего зверька неизвестна (нет данных).

Основные причины снижения численности - внутривидовая агрессия, отсутствие размножения в группах и раннее прекращение размножения самок.

Размножение

В течение первых трех лет содержания в неволе (1991-1994 гг.), данные по которым включены в обработку, размножение капских песчанок сложностей не вызывало. Блокирования размножения между близкими родственниками мы не наблюдали.

Стимуляция размножения не применялась, поскольку в этом не возникало необходимости.

Размножение в течение года практически равномерное, зависимость от сезона не выражена. В течение года наблюдалось три небольших пика появления выводков - в апреле, июле и декабре (рис. 32).



Рис. 32. Годовая динамика рождений выводков и падежа капских песчанок.

Fig. 32. Annual dynamic of litters births and deaths in Cape gerbils.

При формировании пар будущих партнеров ссаживали на нейтральной территории с двумя домиками без предварительного знакомства. Агрессия достаточно часта, но обычно не приводила к летальному результату, вероятность гибели от нее составляла 4,35% (рис. 8). При возникновении агрессии в профилактических целях можно проводить мероприятия по стрессированию нападающего зверька.

Вероятность размножения пары капских песчанок в течение первого года составляет 65,7%. Небольшая величина этого показателя связана с тем, что каждая третья пара распадается в результате падежа или побегов партнеров. Вероятность неразмножения у этого вида одна из самых низких - 2,9%, т.е. в течение первого года размножаются практически все сохранившиеся пары (рис. 9).

У капских песчанок сформированные пары начинают размножаться практически сразу - половина пар приносит выводки в пределах от 23 до 28 дней с момента ссаживания ($n=23$) (рис. 10). Максимальный временной интервал между образованием пары и появлением первого выводка составляет 231 день. При формировании пары из крупных, более тяжелых зверьков время до рождения первого выводка меньше, чем при ссаживании мелких песчанок.

В выводке может быть от 1 до 8 детенышей, в среднем - $3,69 \pm 0,23$ (рис. 11). Выживаемость детенышей до месячного возраста достаточно высокая и составляет 72,0% (рис. 13). В течение первых 10-15 дней после рождения детеныши прикреплены к соскам матери. Самка может выкормить выводок, только если она способна занять и удержать за собой домик, вход в который она в состоянии полностью заткнуть опилками. Невозможность этого при наличии большого количества партнеров определяет очень низкую выживаемость детенышей при содержании капских песчанок в группе. При групповом содержании могут одновременно размножаться несколько самок.

После родов (точнее - после окончания послеродового эструса) примерно у половины самок наблюдается агрессия на самцов. В лучшем случае самец отселяется во второй домик, в худшем - гибнет, поэтому

самца желательно сразу отсаживать от самки при подозрении на беременность или при появлении детенышей. Выживаемость детенышей у самок, от которых самец был отсажен, обычно выше.

Самки способны принести подряд два-три выводка. Интервалы между последующими выводками варьируют от 19 до 545 дней, медиальное значение составляет 50 дней ($n=35$) (рис. 12). Зависимости между размером выводка и долей выживших детенышей не наблюдается (табл. 6). Соотношение полов детенышей в месячном возрасте немного сдвинуто в сторону преобладания самок (рис. 14).

Детеныши способны к одиночному существованию с месячного возраста, однако лучше не отсаживать их от самки до достижения ими возраста 2 мес. В выводках к этому времени обычно наблюдается сильная дифференциация детенышей по весу и, соответственно, степени полового созревания (иногда детеныши более позднего выводка перегоняют своих старших братьев и сестер). Крупных зверьков (как правило самок) можно сразу использовать для формирования пар, других лучше подрастить в семейной группе или поодиночке. Одиночное содержание песчанки переносят легко.

Капские песчанки способны размножаться с 3-х месячного возраста (минимальный возраст при появлении выводка составляет 80 дней). Молодые зверьки размножаются очень интенсивно, и половина выводков приходится на долю самок не старше 8-мес возраста (рис. 15). Верхняя граница возрастного предела размножения самок этого вида - 24 мес - требует уточнения, т.к. в обработку включены данные только по трем первым годам содержания капских песчанок в нашей коллекции. Максимальное число выводков, принесенных одной самкой - 6.

При увеличении возраста размножающихся самок величина выводков и их выживаемость не изменяются, однако интервалы между последующими выводками достоверно увеличиваются (табл. 20).

Таблица 20. Возрастные изменения репродуктивных показателей самок капских песчанок.

Table 20. Correlations between female age and three reproductive characteristics: litter size; percent of pups, survived till 1-monthe age; interval between litters, in the Cape Gerbil females.

Корреляция между возрастом самки и	n	Коэффициент корреляции Спирмена	Уровень достоверности (p)
Количеством родившихся детенышей	61	-0,146	0,260
Долей выживших до 1 мес детенышей	60	0,090	0,495
Интервалом между выводками	35	0,484	0,003

В последние два года мы столкнулись с рядом сложностей при разведении капских песчанок. У самок стали наблюдаться случаи поедания собственных детенышей, причем в течение всего периода молочного выкармливания. Агрессия самок по отношению к самцам еще более возросла и партнеров приходится рассаживать сразу после спаривания. Кроме того, многие самцы либо вообще не спариваются с самками в эструсе, либо у них наблюдаются случаи нарушения полового поведения.

В результате этого разведение капских песчанок сильно усложнилось и случаев успешного размножения за последние два года

почти не было. Способы решения этой проблемы нами до сих пор не найдены.

Продолжительность жизни и причины падежа.

Средняя продолжительность жизни капских песчанок в неволе одна из самых низких в рассматриваемой группе. Для самок она составляет $13,2 \pm 1,35$ мес; для самцов - $11,9 \pm 1,22$ мес (рис. 16). Максимально зарегистрированная на настоящий момент продолжительность жизни также невысока и составляет 41 мес для самок и 33 мес для самцов (рис. 17). Основными причинами падежа обеих видов являются внутривидовая агрессия и болезни, в том числе болезни стресса, вызванные содержанием в переуплотненных группах (табл. 7, 8).

Смертность капских песчанок максимальна в июле и в октябре - феврале, весной и в начале лета падеж минимален (рис. 32). Определенной закономерности в динамике смертности песчанок во время первого года жизни не наблюдается (рис. 18). В течение первого года жизни погибает более половины зверьков (56,8%), до двухлетнего возраста доживает только 10% песчанок (рис. 19).

КОРОТКОУХАЯ ПЕСЧАНКА

(*Desmodillus auricularis* A. Smith, 1834)

Распространение и образ жизни в природе.

Вид распространен во всех аридных районах Южной Африки - от юга ЮАР до западных частей Оранжевой провинции и Трансвааля через территории бассейна р. Оранжевой и Калахари. На север короткоухая песчанка встречается до Овамболенда в Намибии и до 20⁰ ю.ш. на севере Ботсваны (Павлинов и др., 1990).

Типичный обитатель открытых пустынных равнин с твердыми почвами и разреженным травяно-кустарниковым покровом, обычно встречается в массивах закрепленных песков, в кустарниковой пустыне на твердых засоленных почвах, на известняковых плотных почвах по окраинам котловин. Зарослей высоких кустарников и деревьев избегает, в саванне встречается очень редко. Иногда выходит на поля (Павлинов и др., 1990).

Активность строго ночная. Основным кормом являются семена, в большом количестве поедают также различных насекомых, а летом - зелень.

Зверьки ведут одиночный образ жизни, только во время размножения могут встречаться парами в одном убежище (Nel, Stutterheim, 1973). При высокой численности живут близко друг от друга, заселяя соседствующие норы. О размере индивидуальных участков и способах поддержания их целостности сведений нет. В неволе при попытке содержания короткоухих песчанок группой между партнерами возникает сильная агрессия, в результате которой в живых остается один

зверек (Nowak, Paradiso, 1983). В связи с этим для этого вида возможно предположить активную охрану территории индивидуального участка.

Размножение происходит в течение всего года, хотя беременные самки чаще встречаются в октябре - ноябре (весной). Беременность - 21 день, при совмещении с лактацией - до 35 дней. У самок бывает от 4 до 7 эмбрионов, в выводке обычно 2-4 детеныша (Nowak, Paradiso, 1983).

Особенности содержания.

Содержание в неволе не представляет сложностей. Овес короткоухие песчанки практически не едят, семена подсолнечника зверьки обычно запасают в домике. Количество сочных кормов в рационе может быть незначительным. Очень хорошо поедают насекомых, активно охотясь на них даже в светлое время суток. Другие корма животного происхождения (творог, яйца) поедают гораздо хуже. И самцы, и самки короткоухих песчанок склонны к ожирению.

Короткоухие песчанки - очень спокойные зверьки, однако в каждой клетке необходимо убежище, так как все светлое время суток зверьки проводят в нем. Человека не боятся и быстро привыкают к различным манипуляциям, которые можно проводить без страховки.

Содержание строго одиночное, поскольку песчанки крайне агрессивны друг к другу. Выводок может жить вместе с самкой не более чем до двухмесячного возраста. При первых признаках агрессии выводок необходимо рассадить.

Основная причина снижения численности лабораторной популяции - сложность размножения в неволе, которая связана с болезнями самок, подавлением их половой активности и нарушениями полового поведения самцов.

Размножение.

В настоящий момент стабильное разведение этого вида в Московском зоопарке не достигнуто. Близкородственное размножение не практиковалось, хотя возможно результативное скрещивание сибсов.

Привезенные из природы песчанки хорошо размножались, однако в дальнейшем потребовалась разработка специальных способов стимуляции размножения.

Для стимуляции половой активности и самцов, и самок переводили на рацион, состоящий из пророщенного в течение суток подсолнечника и овса, грецких орехов и свеклы. Ежедневно зверьки получали поливитамины, раствор мумие и прополиса, а также ветки с набухшими почками. Все животные облучались ультрафиолетовой лампой в течение 5-10 мин. Недельный курс мумие эффективно способствовал усилению половой активности самцов, снижению агрессии во время ссаживаний с самками и увеличению семенников. У самок прекращались воспалительные процессы в половых путях и восстанавливалась нормальная влагалищная циклика.

Период рецептивности многих самок длится с конца осени (октябрь - ноябрь) до начала весны (март - апрель), однако некоторые самки способны к размножению в течение круглого года. Появление выводков приурочено к зимне-весенним месяцам (ноябрь - апрель).

Короткоухие песчанки крайне агрессивны друг к другу, поэтому половых партнеров соединяют только в период проэструса самки, ориентируясь на картину влагалищных смывов, обязательно под наблюдением. Прямые агрессивные взаимодействия служат сигналом к разделению зверьков, поскольку после их возникновения партнеры не проявляют нормального полового поведения.

В первый год схема размножения привезенных из природы самок была такова. С начала осени у всех самок практически ежедневно брали влагалищные смывы. При определении картины промежуточной стадии между проэструсом и эструсом самку соединяли с незнакомым самцом на нейтральной территории без укрытий. После нескольких обнюхиваний следовало спаривание - единственная садка, включающая несколько серий интромиссий и оканчивающаяся эйякуляцией. После эйякуляции у партнеров наблюдается короткий период покоя, во время которого самец замирает на самке. Все спаривание продолжалось от 3 до 7 мин. Через несколько минут после спаривания самка яростно атаковала самца и партнеров рассаживали. Детеныши рождались через 23-24 дня.

Однако в последующие годы мы столкнулись с рядом сложностей. Во-первых, резко возросла агрессивность самок (в основном - рожденных в неволе). Самки бросались на самцов сразу после ссаживания партнеров, после чего самцы не проявляли половой активности. Мы считаем, что если самка нападает на самца, она не готова к спариванию, несмотря на то, что у нее наблюдается нормальная влагалищная циклика. Для снижения агрессивности самок мы применяли предварительное знакомство половых партнеров через решетку; ссаживание на территории самца; предварительное ссаживание самки с

другой самкой - хозяйкой территории, проявляющей агрессию на вторженца.

Во-вторых, самцы перестали проявлять половое поведение во время ссаживаний с рецептивной самкой, даже если самки относились к ним терпимо. Предположительно, в этих случаях один или оба партнера не были готовы к спариванию, причем ни влагалищный смыв, ни внешний вид самца не позволял это обнаружить. В данном случае помогал комплекс мер по стимуляции половой активности, описанный выше.

В настоящее время мы ссаживаем короткоухих песчанок следующим образом. Начиная с начала зимы у самок берутся влагалищные смывы, проводится необходимое лечение и стимуляция половой активности. Специально подготовленных к размножению самцов мы содержим в больших аквариумах, в которых в дальнейшем и происходят ссаживания. Партнеров соединяют, ориентируясь на картину влагалищного смыва самки. Все результативные ссаживания происходят между 9 часами вечера и 1 часом ночи, что, возможно, связано с началом периода активности самца. Обычно, если ссаживание протекает мирно, но самцу не удается сделать единственную необходимую садку в течение первых 5 минут, партнеров можно разъединять, т.к. вероятность спаривания через большой промежуток времени крайне мала.

Еще одна проблема, возникшая через несколько лет разведения этого вида в неволе, связана с тем, что некоторые самки не приносят выводок после нормально прошедших спариваний. У таких самок наблюдается задержка влагалищной циклики на 8-10 дней с последующим восстановлением. Вероятно, беременность все же наступает, но через некоторое время происходит резорбция эмбрионов.

Подтверждением этого предположения является тот факт, что у одной самки трижды примерно на 14-15 день происходил выкидыш (на этих сроках беременность песчанок отслеживается по характерному набору веса). Мы считаем, что нарушение нормального хода беременности у короткоухих песчанок связано с болезнями самок, в первую очередь - с воспалительными процессами в половых путях.

В выводке короткоухих песчанок от 2 до 7, в среднем - $3,85 \pm 0,49$ детенышей (рис. 11). Отход детенышей во время постнатального развития минимальный, до месячного возраста доживает 88,0% (рис. 13). В этом возрасте среди детенышей отмечено некоторое преобладание самок над самцами (рис. 14). Размер выводка не влияет на выживаемость молодых зверьков (табл. 6). В течение года одна самка может выкормить два выводка.

Детеныши быстро растут и в возрасте 5-6 недель становятся вполне самостоятельными. В это время их необходимо отсаживать от самки и рассаживать поодиночке; в противном случае между подросшими зверьками возникает агрессия, могущая привести к полному уничтожению выводка.

Первые выводки от самок короткоухих песчанок были получены в возрасте 9 мес. С этого момента до годовалого возраста самки размножаются очень активно и приносят половину всех обнаруженных выводков (рис. 15). Верхняя возрастная граница репродуктивной активности для самок этого вида по нашим данным составляет 25 мес и, как и для предыдущего вида, требует уточнения. Самцы способны к размножению до 4-х летнего возраста.

С увеличением возраста количество детенышей в выводках короткоухих песчанок достоверно снижается, однако их выживаемость не зависит от возраста самки (табл. 21).

Таблица 21. Возрастные изменения репродуктивных показателей самок короткоухих песчанок.

Table 21. Correlations between female age and two reproductive characteristics: litter size; percent of pups, survived till 1-monthe age, in the Cape short-eared Gerbil females.

Корреляция между возрастом самки и	n	Коэффициент корреляции Спирмена	Уровень достоверности (p)
Количеством родившихся детенышей	13	-0,572	0,041
Долей выживших до 1 мес детенышей	12	-0,147	0,649

Продолжительность жизни и причины падежа.

Падеж короткоухих песчанок неравномерен в течение года, однако зависимости от определенного сезона не наблюдается (рис. 33). Повышенная смертность наблюдается в марте, июне, сентябре и декабре. Основными причинами падежа для самцов является побег из клеток и травмы по вине обслуживающего персонала; для самок - внутривидовая агрессия и болезни (табл. 7, 8).

Средняя продолжительность жизни короткоухих песчанок - одна из самых высоких: $23,2 \pm 2,89$ мес для самок и $25,2 \pm 3,52$ мес для самцов (рис. 16). Максимально зарегистрированная на настоящий момент продолжительность жизни зверьков этого вида составляет 41 мес для самок и 47 мес для самцов (рис. 17).

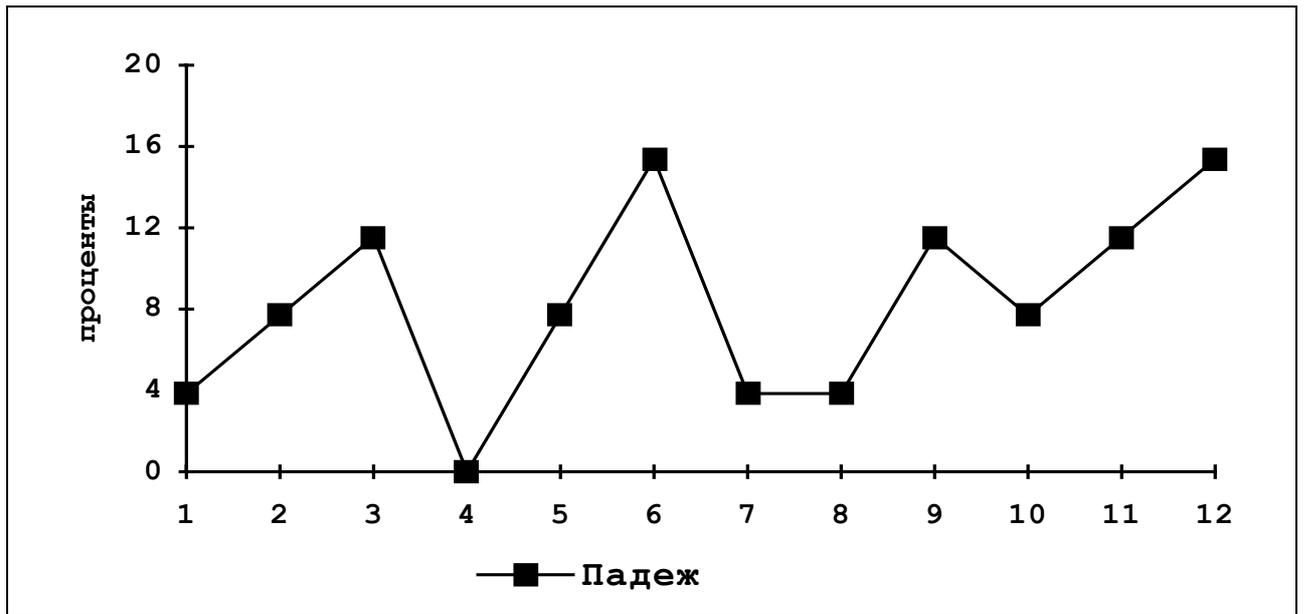


Рис. 33. Годовая динамика падежа короткоухих песчанок.

Fig. 33. Annual dynamic of deaths in Cape short-eared gerbils.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оказавшись крайне удобными объектами исследований, песчанки в последние годы стали все в большей степени приобретать статус традиционного лабораторного вида. Песчанок исследуют в рамках экологии, науки о поведении, морфологии и физиологии рецепторных систем, нейроэтологии и других биологических дисциплин. Эти животные оказались в сфере столь пристального внимания по нескольким причинам.

Будучи одним из основных объектов противочумной системы, песчанки оказались тщательно изучены в отношении характера их поселений, динамики численности, строения нор, режима активности, особенностей питания, отношений с переносчиками и возбудителями зоонозных заболеваний. То, что исследования проводились широкой сетью противочумных учреждений, обеспечило большое количество региональных сводок и возможность сравнивать экологические показатели как между видами, так и между различными популяциями одного вида, живущими в разных условиях. В этих работах и при их анализе обнаруживается внутривидовая (сезонная, популяционная, индивидуальная) изменчивость практически всех сравниваемых параметров. Известный пример такой изменчивости - разительные различия полуденных песчанок в правого и левого берегов Волги по степени восприимчивости к чуме, по характеру питания и по некоторым другим особенностям жизнедеятельности.

Открытый характер местообитаний и активность некоторых видов песчанок в светлое время суток делают возможными визуальные наблюдения в природе за индивидуально опознаваемыми зверьками. Этот чрезвычайно плодотворный метод позволил на сегодняшний день выявить пространственно-этологическую структуру большинства видов песчанок бывшего СССР и некоторых экзотических видов; способы индивидуализации территории, а так же особенности использования участков обитания. По некоторым из этих показателей обнаружены существенные межвидовые различия, по другим размах внутривидовой изменчивости превышает различия между видами.

Удобство песчанок для лабораторного содержания и экспериментальной работы сделало их одним из распространенных объектов лабораторных исследований, в частности исследований поведения. Составлена довольно полная этограмма песчанок, которая, как оказалось, практически совпадает у всех изученных видов, накоплен значительный сравнительный материал о характере взаимодействий различных видов песчанок в лабораторных группах, проведены опыты по межвидовому сравнению поведения песчанок в тестовых ситуациях.

Разработана систематика песчанок, причем как традиционными методами, так и с привлечением хромосомного анализа. Эпизодически песчанки оказывались объектом исследований в области морфологии, физиологии пищеварения, физиологии стресс-реакции, нейроэтологии и т.д. Причем по крайней мере в некоторых из этих работ получены результаты, трудно интерпретируемые в рамках соответствующей дисциплины.

Таким образом, несколько наиболее исследованных родов песчанок представляют собой группу близких видов, активно изучаемых на нескольких уровнях поведенческой и физиологической организации. Это обстоятельство делает песчанок уникальными объектами биологических исследований. В каждом из перечисленных направлений, безусловно, есть объекты, изученные более глубоко, чем песчанки, но столь многосторонняя изученность, к тому же не отдельного вида, а группы филогенетически близких, а по образу жизни отличающихся видов, пожалуй, не имеет аналогов в отечественной зоологии. Это создает благоприятные условия для попыток раскрытия адаптивной эволюции, т.к. позволяет наблюдать процесс дивергенции жизненных форм, выделять весь комплекс изменений, создающих новую форму, пытаться раскрыть характер взаимодействий между различными параметрами этого комплекса. Важно отметить, что разносторонние исследования песчанок приносят все больше результатов, не укладывающихся в традиционные рамки деления животных на семенядов и зеленоядов, ночных и дневных, одиночных и социальных и т.п. Оказывается, что казалось бы жестко связанные с определенной жизненной формой характеристики поведения обнаруживаются у видов песчанок, принадлежащих к иной жизненной форме. В этой связи максимальное расширение как спектра исследуемых видов песчанок, так и спектра изучаемых характеристик приобретает особое теоретическое значение.

Изложенные соображения, собственно и побудили нас к написанию представленной работы, и хотя она преследовала преимущественно практические цели - разработать методы ведения лабораторных популяций песчанок разных видов, материал, полученный нами,

существенно дополняет широкую, но мозаичную картину современных представлений о биологическом облике семейства песчанок.

Описанные характеристики лабораторных популяций многих видов песчанок в сочетании с известными данными об их физиологии, экологии и поведении в природе дают богатую почву для эволюционного анализа и широких обобщений.

В заключение хотелось бы отметить важный, на наш взгляд, методологический аспект представляемой работы: она дает пример того, как зоотехнический материал, собранный в ходе рутинного обслуживания лабораторной коллекции грызунов, но по определенной схеме, может служить источником полноценной научной информации.

SUMMARY

The monography summarizes 11-years captive management experience of 13 species and subspecies of gerbils in vivaria of Moscow Zoo and Moscow State University (Russia): Great gerbils (*Rhombomys opimus* Licht., 1823), Mongolian gerbils (*Meriones unguiculatus* Mil.-Edw., 1867), Libyan gerbils (*M. libycus* Licht., 1823), Midday gerbils (*M. meridianus* Pall., 1773: *M. m. nogaiorum*; *M. m. penicilliger* and *M. m. urianchaicus*), Winogradov's gerbils (*M. vinogradovi* Hept., 1931), Persian gerbils (*M. persicus* Blanf., 1875), Tamarisk gerbils (*M. tamariscinus* Pall., 1773), Pallid gerbils (*Gerbillus perpallidus* Setzer, 1958), Rock gerbils (*Dipodillus campestris* Levaillant, 1857), Cape gerbils (*Gerbilliscus afer* Gray, 1830), Cape short-eared gerbils (*Desmodillus auricularis* A. Smith, 1834).

This systematic group takes more and more important place in laboratory researches and also is attractive for exhibition in zoos and exotariums. Recently Mongolian gerbil, *Meriones unguiculatus*, was nearly exclusive laboratory gerbil species applied in researches; now many of gerbil species are applied as laboratory animals. This monography give information, that is necessary for management of multispecies captive gerbil collections and laboratory populations.

Gerbils represent also a wonderful model for the developing of approaches to keeping and breeding of newly arrived wild species with unknown demands, because this systematic group includes the species, various in ecology, behavior, and spatially-ethological structure. Social units of different gerbil species in nature range from individual to families. Species differed in social structures show the distinct behavior adaptations to enhanced

social influencing appeared in captivity and have different demands to management conditions. These different demands force to apply different strategies to reach the stable breeding of each species in captivity. Some of these strategies, reported in this monography, may be used further as basic in a work with newly arrived species with similar social relations.

Next questions were considered in details:

- demandings to vivaria (temperature, humidity, lighting, proof to animal fleeing);
- construction of cages and vollieres (sizes, configuration, material, doors, bolts and lockes, bedding, hides);
- feeding (food composition, feeding regime, demands to food);
- veterinary (veterinary demands to rooms, quarantining, prophylactic of diseases, revealing of ill animals, usual diseases and their treat;
- rutine service (cleening of cages, ways of animal fixation, medicine introduction, marking of animals, registrations of events, transporting);
- breeding (approaches to pair formation, stimulation of breeding, litter preservation, ontogenesis, artificial feeding of rejected pups);
- work with newly arrived gerbil species (keeping, revealing of preferred food, breeding);
- some of behavior patterns (description of agonistic, appeasing and sexual complexes).

Additionally, special sections are dedicated to each species. These sections contain next information:

- degree of the species aggresivity, that dictate singly or pair-grouped housing conditions;

- factors influencing the falling of number and extinction of laboratory populations;

- ways to breeding stimulation, if it's necessary;

- season effects on breeding;

- approaches to pair formation;

- probability of a pair breeding during a first year of life;

- size of a litter;

- sex ratio and percentage of pups survived to 1-monthe age;

- interrelations between a female age and a number of born and survived pups;

- reproductive potential of a species (age of maturation, duration of reproductive period);

- life length in captivity;

- causation and season effects on mortality.

Presented data may be applied in planning of collection composition and maintainance of laboratory gerbil populations.

БЛАГОДАРНОСТИ

Любая работа, связанная с содержанием большого количества животных в неволе, невозможна без самоотверженного отношения к своим обязанностям обслуживающего персонала - зоотехников и лаборантов. Особенно хочется отметить многолетнюю помощь в сборе зоотехнических данных Е.В. Абрамовой, С.Р. Сапожниковой, И.А. Алексеичевой и В.Д. Мигуновой. Мы также постоянно ощущали поддержку товарищей по работе - Г.В. Вахрушевой, Е.Ю. Павловой, Т.В. Воробьевой, В.Ю. Дубровского и других, помощь которых при проведении некоторых исследований трудно переоценить. Мы очень благодарны Н.М. Пасхиной, Н.Г. Борисовой и М.Е. Гольцману за консультации по некоторым вопросам содержания и разведения песчанок.

Финансовая поддержка данного исследования была оказана ГНТП “Биологическое разнообразие”, грант № 5.4.321.

ЛИТЕРАТУРА

Аванян Л.А., Ткаченко В.С., Чурикова Н.В., Семененко Р.Д., 1992. Малые песчанки рода *Meriones*: морфофизиологические и биохимические особенности, содержание и использование в медико-биологическом эксперименте.// Н-и противочум. ин-т Кавказа и Закавказья, Ставрополь, с. 1-40, (ДЕП. в ВИНТИ 8.01.92, № 66-В92).

Акопян М.И., Кривоносов К.И., 1965. О размножении и поведении больших песчанок.// Матер. 4 науч. конф. по природной очаговости и профилактике чумы, Алма-Ата, с. 14-15.

Алекперов Х.М., 1966. Млекопитающие юго-западного Азербайджана. Баку, изд-во АН АзССР, с. 1-148.

Башенина Н.В., 1975. Руководство по содержанию и разведению новых в лабораторной практике видов мелких грызунов. М., изд-во МГУ, с. 1-164.

Бондарь Е.П., Бурделов А.С., Соловьева Т.Г., 1981. Большая песчанка (*Rhombomys opimus* Licht., 1823). Библиографический указатель отечественной и иностранной литературы (1823-1980). Алма-Ата, с. 1-446.

Бурделов А.С., 1958. Продолжительность жизни больших песчанок и возрастной состав их популяции.// Труды Средне-Азиатского н.-и. противочум. ин-та, вып. 4, с. 189-197.

Бурделов А.С., 1980. Песчанки.// Итоги мечения млекопитающих. М., Наука, с. 176-188.

Бурделов А.С., 1981. Об основной черте кормовой специализации большой песчанки.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 108-111.

Бурделов А.С., Адарычева Т.В., Бондарь Е.П., Кучерук В.В., Лущкина А.А., 1993. Песчанки рода *Meriones* России и сопредельных территорий: библиография и ареалология. В трех частях. М.

Бурделов А.С., Бондарь Е.П., Зубов В.В., 1971. К вопросу о взаимоотношениях разных видов песчанок.// Материалы VII науч. конф. противочум. учреждений Сред. Азии и Казахстана. Алма-Ата, с. 276-279.

Бурделов А.С., Петров В.С., Хрущелевский В.П., 1974. Эколого-физиологические особенности большой песчанки (*Rhombomys opimus* Licht.) - фонового вида среднеазиатских пустынь.// Териология, Новосибирск, Наука, т. 2, с. 186-193.

Бурделов Л.А., 1977. О возможном влиянии численности на соотношение полов в приплоде у большой песчанки.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 122-123.

Бурделов Л.А., Самарин Е.Г., 1989. Обнаружение крупного поселения краснохвостой песчанки на правобережье Урала.// Песчанки - важнейшие грызуны аридной зоны СССР, Матер. 3 Всесоюз. совещ., Ташкент, с. 35-36.

Васильева Н.Ю., Исаев С.И., 1981. Поведенческие реакции членов семейной группы на незнакомую особь у больших песчанок.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 180-182.

Вахрушева Г.В., Ильченко О.Г., Павлова Е.Ю., 1993. К вопросу об изучении стадий полового цикла самок млекопитающих и о методах их определения.// Науч. исслед. в зоологических парках, вып. 3, М., с. 117-154.

Веревкин М.В., 1982. Территориальные отношения полуденной песчанки в период размножения.// Тез. докл. III съезда ВТО, т. 2, М., с. 120.

Веревкин М.В., Миронов А.Д., 1989. Использование нор полуденной песчанкой.// Песчанки - важнейшие грызуны аридной зоны СССР, Матер. 3 Всесоюз. совещ., Ташкент, с. 137-138.

Вологин Н.И., 1968. О потенциале плодовитости краснохвостой песчанки в Туркмении.// Грызуны и их эктопаразиты, Саратов, изд-во Саратовского ун-та, с. 44-48.

Гептнер В.Г., 1968. Некоторые теоретические стороны вопроса о подвиде, подвидовых признаках и границах подвидовых ареалов на примере географической изменчивости двух видов палеарктических млекопитающих.// Сб. тр. Зоол. музея МГУ, т. 10, с. 3-36.

Глушков А.А., 1973. Инфекционные болезни лабораторных животных. М., с. 1-52.

Гоголева Е.Е., 1981. О продолжительности жизни больших песчанок.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 131-132.

Гольцман М.Е., Борисова Н.Г., 1989. К сравнительному анализу агрессивных взаимодействий у песчанок разных видов.// Песчанки - важнейшие грызуны аридной зоны СССР, Матер. 3 Всесоюз. совещ., Ташкент, с. 140-141.

Гольцман М.Е., Наумов Н.П., Никольский А.А., Овсянников Н.Г., Пасхина Н.М., Смирин В.М., 1977. Социальное поведение большой песчанки (*Rhombomys opimus Licht.*)// Поведение млекопитающих, М., Наука, с. 5-69.

Гольцман М.Е., Пасхина Н.М., 1974. Элементы поведения больших песчанок.// Бюлл. МОИП, отд. биол., т. 79, № 2, с. 29-38.

Гольцман М.Е., Попов С.В., Чабовский А.В., Борисова Н.Г., 1994. Синдром социальности. Сравнительное исследование поведения песчанок.// Ж. общ. биол., т. 55, № 1, с. 49-69.

Громов В.С., 1981а. О переселении семейных групп монгольских песчанок.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 181-182.

Громов В.С., 1981б. Пространственно-этологическая структура поселений у монгольских песчанок.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 93-97.

Громов В.С., 1981в. Социальная организация семейных групп монгольской песчанки (*Meriones unguiculatus*) в естественных поселениях.// Зоол. ж., т. 60, № 11, с. 1683-1693.

Громов В.С., 1992. Семейно-групповой образ жизни и территориализм у монгольских песчанок (*Meriones unguiculatus*).// Поведение и коммуникация млекопитающих, М., с. 76-114.

Громов В.С., Громова Л.А., 1996. Использование пространства, социальные отношения и маркировочное поведение тамарисковых песчанок (*Meriones tamariscinus*) в условиях полувольного содержания.// Зоол. ж., т. 75, № 2, с. 280-296.

Громов В.С., Попов С.В., 1979. Некоторые особенности пространственно-этологической структуры поселений монгольской

песчанки (*Meriones unguiculatus*) и попытка воздействия на нее фармакологическими средствами.// Зоол. ж., т. 58, № 10, с. 1528-1535.

Громов В.С., Чабовский А.В., 1995. О пространственной структуре поселений тамарисковой песчанки (*Meriones tamariscinus*) в нерепродуктивный период на юге Калмыкии.// Зоол. ж., т. 74, № 3, с. 134-139.

Громов В.С., Чабовский А.В., Парамонов Д.В., Павлов А.П., 1996. Сезонная динамика демографической и пространственной структуры поселений тамарисковой песчанки (*Meriones tamariscinus*) на юге Калмыкии.// Зоол. ж., т. 75, № 3, с. 413-428.

Давыдов Г.С., 1989. О численности и размножении песчанок Таджикистана.// Песчанки - важнейшие грызуны аридной зоны СССР, Матер. 3 Всесоюз. совещ., Ташкент, с. 81-83.

Дубровский Ю.А., 1983. Роль большой песчанки в паразитарных системах пустынь Туранской низменности.// Фауна и экол. грызунов, М., изд-во МГУ, вып. 15, с. 106-161.

Есжанов Б.Е., Мырзабеков Ж.М., 1989. О сроках наступления половой зрелости полуденных песчанок.// Песчанки - важнейшие грызуны аридной зоны СССР, Матер. 3 Всесоюз. совещ., Ташкент, с. 88-90.

Западнюк И.П., Западнюк В.И., Захария И.А., Западнюк Б.В., 1983. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте. Киев, Вища школа, с. 1-383.

Зархидзе В.А., 1981. Персидская песчанка в горах Большой и Малый Балхан.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 134-135.

Ильченко О.Г., 1989. Опыт лабораторного содержания *Gerbillus perpallidus*.// Песчанки - важнейшие грызуны аридной зоны СССР, Матер. 3 Всесоюз. совещ., Ташкент, с. 94-96.

Ильченко О.Г., 1995. Случай искусственного выкармливания боливийских хомячков (*Graomys sp.*).// Науч. исслед. в зоологических парках, вып. 5, с. 69-70.

Ильченко О.Г., Вахрушева Г.В., Павлова Е.Ю., 1992. Основные направления разработки методов размножения грызунов в условиях неволи.// Науч. исслед. в зоологических парках, вып. 2, с. 118-120.

Ильченко О.Г., Попов С.В., 1986. К вопросу о групповом содержании песчанок рода *Meriones*.// Тез. докл. 1 Всесоюз. совещ. по проблемам зоокультуры, т. 2, М., с. 207-210.

Исаев С.И., 1984. Значение некоторых форм поведения больших песчанок в период выкармливания молодняка.// Сигнализация и экология млекопитающих и птиц, М., Наука, с. 108-112.

Исмагилов М.И., 1961. Экология грызунов Бетпак-Далы и Южного Прибалхашья. Алма-Ата, с. 1-366.

Исмаилов М.Н., Исмаилов С.Г., Климченко И.З., 1972. Размножение краснохвостой песчанки из равнинных районов Азербайджанской ССР в лабораторных условиях.// МОИП, Ставропольское отд., Тез. докл. научной конф., Ставрополь, с. 31-32.

Исмаилов С.Г., Исмаилов М.Н., 1981. Разведение песчанок Виноградова в лабораторных условиях.// Изв. АН АзССР, Сер. биол. наук, № 1, с. 69-73.

Карулин Б.Е., Никитина Н.А., Литвин В.Ю., Хляп Л.А., Охотский Ю.В., Альбов С.А., 1979. Суточная активность и территория

гребенщиковой песчанки (*Meriones tamariscinus*).// Зоол. ж., т. 58, № 8, с. 1195-1201.

Клевезаль Г.А., Повалишина Т.П., 1970. Годовые слои в кости и зубах краснохвостых песчанок в природе и в лаборатории.// Зоол. ж., т. 49, № 1, с. 145-147.

Колосов А.М., 1964. Грызуны - вредители сельского хозяйства. М., Россельхозиздат, с. 1-207.

Коробицина К.В., Картавцева И.В., 1988. Изменчивость и эволюция кариотипа песчанок (Rodentia, Cricetidae, Gerbillinae). 1. Кариотипическая дифференциация полуденных песчанок (*Meriones meridianus*) фауны СССР.// Зоол. ж., т. 67, № 12, с. 1889-1899.

Корнеев Г.А., Карпов А.А., 1977а. Динамика возрастной и половой структуры популяций большой песчанки.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 144-146.

Корнеев Г.А., Карпов А.А., 1977б. Структура семейных групп большой песчанки при изменениях плотности популяции.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 205-207.

Корнеев Г.А., Карпов А.А., 1981. Динамика генеративной активности большой песчанки в связи со сменой фаз популяционного цикла.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 114-118.

Крученкова Е.П., Гольцман М.Е., 1977. Взаимоотношения между родителями и детенышами большой песчанки в экспериментальных условиях.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 207-208.

Крылова Т.В., 1978. Возрастная структура природной популяции монгольской песчанки (*Meriones unguiculatus*).// Зоол. ж., т. 57, № 12, с. 1842-1847.

Кулик И.Л., 1979. Подсемейство Gerbillinae Alston, 1876 - песчанки.// Медицинская териология, М., с. 87-107.

Кучерук В.В., 1952. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек.// Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных, М., изд-во АН СССР, с. 9-46.

Кучерук В.В., 1977. Млекопитающие - носители болезней, опасных для человека.// Успехи современной териологии, М., Наука, с. 75-92.

Кучерук В.В., 1993. История и современное состояние изученности распространения песчанок рода *Meriones*.// Песчанки рода *Meriones* России и сопредельных территорий: библиография и ареалология. ч. 3, М., с. 101-136.

Кучерук В.В., Кулик И.Л., Дубровский Ю.А., 1972. Большая песчанка как жизненная форма пустыни.// Фауна и экол. грызунов, М., вып. 11, с. 5-70.

Лавровский А.А., 1977. Прошлые и современные изменения границ ареала большой песчанки в пределах Арало-Каспийского региона.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 66-70.

Лапин В.А., 1981. Размножение и постнатальное развитие песчанок.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 118-123.

Леонтьев А.Н., 1954. К экологии когтистой песчанки в БМ АССР.// Изв. Иркутского н.-и. гос. противочум. ин-та Сибири и Дальнего Востока, т. 12, с. 137-149.

Леонтьев А.Н., 1962. К изучению популяций монгольских песчанок методом мечения.// Изв. Иркутского н.-и. гос. противочум. ин-та Сибири и Дальнего Востока, т. 24, с. 296-302.

Леонтьев А.Н., Солодка А.Д., Балабкин А.К., Тимофеева А.А., 1957. Изучение эпизоотологической роли монгольской песчанки в Забайкальском чумном очаге.// Науч. конф. по природ. очаговости и эпидемиологии особо опасных инфекцион. заболеваний, Тез. докл., Саратов, с. 213-215.

Леонтьева М.Н., 1961. О размножении больших песчанок (*Rhombomys opimus Licht.*).// Зоол. ж., т. 40, № 12, с. 1874-1882.

Летов Г.С., 1963. Эпидемиологическое и хозяйственное значение песчанок в Туве.// Доклады Иркутского противочумного ин-та Сибири и Дальнего Востока, вып. 5, с. 105-107.

Лобачев В.С., 1973. О дальних миграциях большой песчанки и особенностях их изучения.// Вестн. МГУ, сер. 6, № 5, с. 29-35.

Лобызова В.П., 1989. Особенности размножения больших песчанок в центральных Кызылкумах в 1978 г.// Песчанки - важнейшие грызуны аридной зоны СССР, Матер. 3 Всесоюз. совещ., Ташкент, с. 101-103.

Лоскутова З.Ф., 1980. Виварий. М., Медицина, с. 1-93.

Магомедов М.-Р. Д., Ахтаев М.-Х. Р., 1993. Зависимость питания и состояния популяции гребенщиковой песчанки (*Meriones tamariscinus*) от динамики кормовых ресурсов.// Зоол. ж., т. 72, № 2, с. 101-111.

Макарова А.Р., 1953. О влиянии освещения на газообмен у некоторых млекопитающих.// Опыт изучения регуляции физиологических функций в естественных условиях существования организмов, т. 2, М.-Л.

Максудов Г.Ю., Артюшкова В.А., 1989. Физиологическая консервация спермы позвоночных. Пущино, с. 1-73.

Медзыховский Г.А., Маштаков В.И., 1974. Сезонные изменения подвижности и контактов грызунов на северо-восточной окраине Волго-Уральских песков.// Проблемы особо опасных инфекций, Саратов, вып. 5, с. 5-11.

Мокроусов Н.Я., 1978. Подсемейство песчанки *Gerbillinae*.// Млекопитающие Казахстана, т. 1, ч. 3, Алма-Ата, с. 7-115.

Мур-Ид М., Салзмен Ф., 1984. Внутренняя временная упорядоченность.// Биологические ритмы (ред. Ю. Ашофф), М., т. 1, с. 240-274.

Наумов Н.П., Лобачев В.С., Дмитриев П.П., Смирин В.М., 1972. Природный очаг чумы в Приаральских Каракумах. М., Изд-во МГУ, с. 1-405.

Наумова Е.И., Кучерук В.В., 1996. Функциональные аспекты толерантности большой песчанки к грубым кормам: стратегия использования диетарных клетчатковых волокон.// Зоол. ж., т. 75, № 1, с. 103-113.

Орленев Д.П., 1983. “Замещение вакансий” доминирующих особей в семейных группах монгольской песчанки.// Поведение животного в сообществах. Матер. 3 Всес. конф. по поведению живот., М., т. 2, с. 146-147.

Орленев Д.П., 1988. Возможный путь возникновения социального механизма подавления репродуктивной активности субординантных особей в семейных группах (на примере монгольской песчанки).// Экол. популяций. Тез. докл. Всес. совещ., Новосибирск, ч. 2, с. 102-104.

Орленев Д.П., Кайдун И.А., 1990. Факторы, влияющие на репродуктивную активность монгольских песчанок в искусственно разреженной популяции.// 5 съезд ВТО, М., т. 2, с. 191-192.

Орленев Д.П., Переладов С.В., 1981. Восстановление структуры популяции монгольской песчанки после искусственной депрессии численности.// Экология, № 2, с. 58-66.

Очиров Ю.Д., 1977. К характеристике популяции полуденной песчанки в Центральной Тувинской котловине.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 157-158.

Очиров Ю.Д., Бояркин И.В., 1977. К характеристике популяции монгольской песчанки на юге Тувы.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 159-160.

Павленко Т.А., Аллабергенов К., 1977. Размножение краснохвостой песчанки в южных Кызылкумах.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 160-161.

Павлинов И.Я., Дубровский Ю.А., Россолимо О.Л., Потапова Е.Г., 1990. Песчанки мировой фауны. М., Наука, с. 1-368.

Павлов А.Н., 1959. Особенности размножения песчанок - полуденной и гребенщиковой (*Meriones meridianus* Pall. и *M. tamariscinus* Pall.) в условиях Северо-Западного Прикаспия.// Зоол. ж., т. 38, № 12, с. 1876-1885.

Пак М.И., 1989. К изучению питания полуденных песчанок в междуречье Амударьи и Сырдарьи.// Песчанки - важнейшие грызуны аридной зоны СССР, Матер. 3 Всесоюз. совещ., Ташкент, с. 108-110.

Папанян С.Б., 1973. К экологии песчанки Виноградова в Армянской ССР.// Биол. ж. Армении, т. 26, № 4, с. 65-73.

Папанян С.Б., 1976. Материалы по экологии персидской песчанки (*Meriones persicus Blanf.*) в Армении.// Биол. ж. Армении, т. 29, № 5, с. 68-80.

Папанян С.Б., 1977. О некоторых экологических особенностях песчанок Армянской ССР.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 163-165.

Пасхина Н.М., 1981. Структура элементарных группировок песчанок разных видов.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 170-175.

Пасхина Н.М., Бодяк Н.Д., 1990. Поведение персидской песчанки (*Meriones persicus*) в зимний период в экспериментальных условиях.// 5 съезд ВТО, М., т. 3, с. 46-47.

Пасхина Н.М., Лапин В.А., 1977. Некоторые особенности территориального поведения персидских песчанок.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 209-210.

Пасхина Н.М., Лапин В.А., 1989. Объединение выводков у персидских песчанок.// Песчанки - важнейшие грызуны аридной зоны СССР, Матер. 3 Всесоюз. совещ., Ташкент, с. 125-127.

Пасхина Н.М., Самохина О.Ф., 1981. Поведение персидских песчанок в экспериментальных условиях.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 185-187.

Пегельман С.Г., 1977. Забота о потомстве в сообществах мышевидных грызунов.// Поведение млекопитающих, М., Наука, с. 70-83.

Погосян А.Р., 1949. Экология и биология песчанок в Армянской ССР.// Зоол. сб. ин-та фитопатологии и зоологии АН АрмССР, вып. 6, с. 99-125.

Попов С.В., 1981. Использование территории полуденной песчанкой.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 142-143.

Попов С.В., 1988. Специфика внутривидовых взаимоотношений трех видов песчанок рода *Meriones*. Автореф. ... канд. биол. наук, М., с. 1-22.

Попов С.В., Воцанова И.П., 1996. Динамика агрессивных взаимодействий у “социальных” и “несоциальных” видов песчанок (Rodentia, Cricetidae).// Зоол. ж., т. 75, № 1, с. 125-132.

Попов С.В., Ильченко О.Г., 1987. Специфика внутривидовых взаимодействий трех видов песчанок.// Доклады МОИП, 1985 год, зоология и ботаника, М., с. 38-42.

Попов С.В., Ильченко О.Г., 1989. Возможность изменения ритмов активности песчанок при лабораторном содержании.// Проблемы доместикации животных, М., с. 178-181.

Попов С.В., Ильченко О.Г., Воцанова И.П., Чабовский А.В., 1994. Некоторые черты социальной организации песчанки Виноградова в Армении.// Бюлл. МОИП, отд. биол., т. 99, № 3, с. 15-21.

Попов С.В., Чабовский А.В., 1995. Плотность популяции, социальная среда и поведение: возможные взаимосвязи.// Экология популяций: структура и динамика, ч. 1, М., с. 183-202.

Попов С.В., Чабовский А.В., в печати. Поведение тамарисковой песчанки *Meriones tamariscinus* в природе (по данным визуальных наблюдений).

Попов С.В., Чабовский А.В., Шилова С.А., Щипанов Н.А., 1989. Механизмы формирования пространственно-этологической структуры поселений полуденной песчанки в норме и при искусственном понижении численности.// Фауна и экол. грызунов, М., изд-во МГУ, вып. 17, с. 5-58.

Ралль Ю.М., 1938. Введение в экологию полуденных песчанок *Pallasiomys meridianus* Pall. Сообщение I. (Общие замечания, динамика численности, норовая деятельность).// Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. 17, вып. 3-4, с. 135-360.

Ралль Ю.М., 1939а. Введение в экологию полуденных песчанок *Pallasiomys meridianus* Pall. Сообщение II. Размножение.// Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. 18, вып. 1-2, с. 139-167.

Ралль Ю.М., 1939б. Введение в экологию полуденных песчанок *Pallasiomys meridianus* Pall. Сообщение III. (Питание. Возрастные закономерности. Продолжительность жизни и смертность).// Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. 18, вып. 3-4, с. 321-358.

Ралль Ю.М., 1941. Очерк экологии гребенщиковой песчанки *Meriones tamariscinus* Pall.// Грызуны и борьба с ними, Саратов, вып. 1, с. 179-207.

Руденчик Ю.В., 1962. Определение возраста полуденной, гребенчуковой и краснохвостой песчанок (род *Meriones*) по степени стертости коренных зубов.// Узбекский биол. ж., № 4, с. 58-62.

Самарин Е.Г., Пономарев А.В., 1989. Особенности существования больших и краснохвостых песчанок на правом берегу Урала.// Песчанки - важнейшие грызуны аридной зоны СССР, Матер. 3 Всесоюз. совещ., Ташкент, с. 127-129.

Сахаров П.П., 1937. Лабораторные животные. Их болезни, некоторые биологические особенности и зоотехнические основы содержания, кормления и разведения. М.-Л., Биомедгиз, с. 1-272.

Смирнов П.К., 1968. Эколого-физиологическое исследование некоторых видов грызунов. Л., Наука, с. 1-135.

Смирнов П.К., 1977а. Опыт многолетнего содержания и разведения полуденной песчанки для экспериментальных целей.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 174-176.

Смирнов П.К., 1977б. Постэмбриональное развитие полуденной песчанки.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 54-56.

Смирнов П.К., 1979. К биологии полуденной песчанки (*Meriones meridianus Pall.*).// Вестник Ленингр. ун-та, № 9, биология, вып. 2, с 13-18.

Соколов В.Е., Исаев С.И., Павлова Е.Ю., 1981а. Изучение механизмов, регулирующих рост и половое созревание больших песчанок (*Rhombomys opimus*).// Зоол. ж., т. 60, № 4, с. 579-586.

Соколов В.Е., Исаев С.И., Павлова Е.Ю., 1983. Некоторые особенности полового созревания и размножения больших песчанок

Rhombomys opimus в экспериментальных условиях.// Зоол. ж., т. 62, № 3, с. 418-424.

Соколов В.Е., Исаев С.И., Ратникова О.А., 1981б. Размножение и маркировочное поведение больших песчанок (*Rhombomys opimus*) при содержании в неволе.// Зоол. ж., т. 60, № 3, с. 432-437.

Соколов В.Е., Кузнецов Г.В., 1978. Суточные ритмы активности млекопитающих. Цитологические и экологические аспекты. М., Наука, с. 1-264.

Соколов В.Е., Орлов В.Н., 1980. Определитель млекопитающих Монгольской Народной Республики. М., Наука, с. 1-351.

Солдатова А.Н., 1965. Применение разных способов мечения грызунов в экологических исследованиях.// Зоол. ж., т. 44, № 2, с. 266-275.

Стальмакова В.А., 1977. О водных ресурсах песчанок и приспособлении их к недостатку воды в пустыне.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 37-38.

Тарасов М.П., 1977. О территориальных взаимоотношениях песчанок персидской и Виноградова.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 177-179.

Ткаченко В.С., Исмаилов М.Н., Рабинович Б.К., Шукюров Ш., Касумов Д.М., 1989. Возрастная структура популяций краснохвостой песчанки в Азербайджане.// Песчанки - важнейшие грызуны аридной зоны СССР, Матер. 3 Всесоюз. совещ., Ташкент, с. 134-135.

Третьяков Г.П., 1989. Размножение песчанок в Ферганской долине (Узбекистан).// Песчанки - важнейшие грызуны аридной зоны СССР, Матер. 3 Всесоюз. совещ., Ташкент, с. 198-201.

Тропин Н.Н., 1965. О продолжительности существования гребенчиковых песчанок в природе.// Зоол. ж., т. 44, № 6, с. 943-945.

Умматов А.М., Нормурадова Р.К., 1981. К вопросу о сезонных изменениях суточной активности больших песчанок в Голодной степи.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 160-162.

Хохлова Т.В., 1996. Эколого-морфологические особенности фоторецепторов сетчатки грызунов с различной формой суточной активности. Автореф. ... канд. биол. наук, М., с. 1-25.

Чабовский А.В., 1993. Сравнительный анализ социальной организации трех видов песчанок рода *Meriones*. Автореф. канд. дис., М., с 1-18.

Чабовский А.В., Лапин В.А., Попов С.В., 1990. Сезонная динамика социальной организации краснохвостой песчанки (*Meriones libycus*).// Зоол. ж., т. 69, № 8, с. 111-126.

Чабовский А.В., Попов С.В., 1989. О репродуктивных стратегиях у краснохвостой песчанки (*Meriones libycus*).// Зоол. ж., т. 68, № 3, с. 99-106.

Черномордилов В.В., 1963. Освещенность как экологический фактор.// Физиологические основы сложных форм поведения, М.-Л., изд-во АН СССР, с. 85-86.

Шилов М.Н., Жерновов И.В., Пятницкий К.К., 1977. Сезонные особенности размножения большой песчанки в южной пустыне.// Экол. и мед. значение песчанок фауны СССР, М., с. 195-197.

Шилова С.А., Дервиз Д.В., Шилов А.И., Щипанов Н.А., Марова И.М., Пожарийский Д.В., 1983. Некоторые черты территориального распределения и поведения полуденных песчанок *Meriones meridianus*

(Rodentia, Cricetidae) в условиях, измененных антропогенным воздействием.// Зоол. ж., т. 62, № 6, с. 916-921.

Щеглова А.И., 1976. Физиологические приспособления млекопитающих пустыни. Л., Наука, с. 1-150.

Эйгелис Ю.К., 1980. Грызуны Восточного Закавказья и проблема оздоровления местных очагов чумы. Саратов, изд-во Саратовского ун-та, с. 1-262.

Adams C.E., Norris M.L., 1973. Observations on reproduction in the Mongolian gerbil, *Meriones unguiculatus*.// J. of Reproduct. and Fertility, v. 33, p. 185-188.

Agren G., 1979. Field observations of social behaviour in a Saharan Gerbil, *Meriones libycus*.// Mammalia, v. 43, ¹ 2, p. 135-146.

Agren G., 1981. Two laboratory experiments on inbreeding avoidance in the Mongolian gerbil.// Behav. Process, v. 6, p. 291-297.

Agren G., 1984. Alternative mating strategies in the Mongolian gerbil.// Behaviour, v. 91, ¹ 1-3, p. 229-244.

Agren G., Zhou Q., Zhong W., 1989. Ecology and social behaviour of Mongolian gerbils, *Meriones unguiculatus*, at Xilinhot, Inner Mongolia, China.// Anim. Behav., v. 37, p. 11-27.

Allanson M., 1970. Gerbils.// In: Reproduction and breeding techniques in laboratory animals, Chap. 13 (Ed. Hafez E.S.), Lea & Fabiger, Philadelphia.

Barfield M.A., Beeman E.A., 1968. The oestrus cycle in the Mongolian gerbil, *Meriones unguiculatus*.// J. Reprod. and Fertil., v. 17, p. 247-251.

Cheal M., 1983. Lifespan ontogeny of breeding and reproductive success in Mongolian gerbil.// Labor. animals, v. 17, N 3, p. 240-245.

Gain A.P., 1984. A note on cannibalism in desert rodents.// J. Bambay Natur. Hist. Soc., v. 81, N 1, p. 182-183.

Gatterman R., Gatterman E.-M., Harnisch C., 1985. Vergleichende Laboruntersuchungen an der Rennmauser *Meriones unguiculatus* und *Meriones meridianus*.// Wiss. Beitr. M.-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, N 22, p. 33-40.

Goltsman M.E., Borisova N.G., 1993. Comparative analysis of interaction duration in three species of gerbils (Genus *Meriones*).// Ethology, v. 94, p. 177-186.

Ilchenko O.G., Pavlova E.Yu., in press. Implementation of hormonal stimulation in gerbils breeding (Genus *Meriones*).// Mammalia.

Jiang W., Zheng Q., Zhang L., 1995. The breeding feature of *Meriones meridianus* under the artificial conditions.// Acta Theriol. Sin., v. 15, ¹ 1, p. 75-76.

Leiper B., 1990. Gerbils and Jirds. Plymouth, Basset Publ., p. 1-32.

Matz G., Matz J., 1992. *Meriones unguiculatus* (Milne-Edwards, 1867) un rongeur pour l'experimentation et le terrarium.// Aquarama, v. 26, ¹ 123, p. 49-52.

Meder A., 1989. Das Verhalten von *Gerbillus perpallidus* Setzer (Mammalia) in Gefangenschaft.// Stutttrter Beitr. Naturk., ser. A, ¹ 439, s. 1-20.

Nel J.A., Stutterheim C.J., 1973. Notes on early post-natal development of the Namaqua gerbil *Desmodillus auricularis*.// Koedoe, ¹ 16, p. 117-125.

Norris M.L., Adams C.E., 1982. Lifetime reproductive performance of Mongolian gerbils (*Meriones unguiculatus*) with 1 or 2 ovaries.// Labor. animals, v. 16, p. 146-150.

Nowak R.M., Paradiso J.L., 1983. Walker's mammals of the world. Baltimore, L., Hopkins Univ. Press, vol. 2, p. 1-1362.

Payman B.C., Swanson H.H., 1980. Social influence on sexual maturation and breeding in the female Mongolian gerbil (*Meriones unguiculatus*).// Anim. Behav., v. 28, p. 528-535.

Petter F., 1961. Repartition géographique et ecologie des rongeurs désertiques (du Sahara occidental à l'Iran oriental).// Mammalia, v. 25, ¹ spec., p. 1-222.

Popov S.V., Tchabovsky A.V., Voshchanova I.P., 1995. The dynamics of aggressive interactions in some Gerbillidae species in relation to extent of sociality.// Behavioural Mechanisms and Evolution. ASAB Summer Meeting, Leiden, p. 4.

Swanson H.H., Lockley M.R., 1978. Population growth and social structure of confined colonies of Mongolian gerbil: Scent gland size and marking behaviour as indices of social status.// Aggress. Behav., v. 4, p. 57-89.

Vick L.H., Banks E.M., 1969. The estrous cycle and related behavior in the mongolian gerbil *Meriones unguiculatus* Milne-Edwards.// Comm. Behav. Biol., v. 3A, p. 117-124.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ЧАСТЬ 1. ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С КОЛЛЕКЦИЕЙ ПЕСЧАНОК	6
УСЛОВИЯ СОДЕРЖАНИЯ	6
КОРМЛЕНИЕ ПЕСЧАНОК	12
ОБСЛУЖИВАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ	16
ВЕТЕРИНАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ	33
РАЗМНОЖЕНИЕ ПЕСЧАНОК	48
ВВЕДЕНИЕ В КОЛЛЕКЦИЮ НОВЫХ ВИДОВ	61
ПОВЕДЕНИЕ ПЕСЧАНОК	66
ЧАСТЬ 2. СОДЕРЖАНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ В НЕВОЛЕ ПЕСЧАНОК РАЗНЫХ ВИДОВ	77
МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ	77
СВОДНЫЕ ТАБЛИЦЫ И СХЕМЫ ПО ОСНОВНЫМ ДЕМОГРАФИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ЛАБОРАТОРНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ ПЕСЧАНОК	82
БОЛЬШАЯ ПЕСЧАНКА (<i>Rhombomys opimus</i>)	95
МОНГОЛЬСКАЯ ПЕСЧАНКА (<i>Meriones unguiculatus</i>)	106
КРАСНОХВОСТАЯ ПЕСЧАНКА (<i>Meriones libycus</i>)	116

ПОЛУДЕННАЯ ПЕСЧАНКА (<i>Meriones meridianus</i>)	126
Полуденная песчанка, калмыцкий подвид (<i>M. m. nogaiorum</i>)	132
Полуденная песчанка, туркменский подвид (<i>M. m. penicilliger</i>)	136
Полуденная песчанка, монгольский подвид (<i>M. m. urianchaicus</i>)	140
ПЕСЧАНКА ВИНОГРАДОВА (<i>Meriones vinogradovi</i>)	145
ПЕРСИДСКАЯ ПЕСЧАНКА (<i>Meriones persicus</i>)	155
ТАМАРИСКОВАЯ ПЕСЧАНКА (<i>Meriones tamariscinus</i>)	164
СВЕТЛАЯ ПЕСЧАНКА (<i>Gerbillus perpallidus</i>)	173
СЕВЕРОАФРИКАНСКАЯ ПЕСЧАНКА (<i>Dipodillus campestris</i>)	180
КАПСКАЯ ПЕСЧАНКА (<i>Gerbilliscus afer</i>)	187
КОРОТКОУХАЯ ПЕСЧАНКА (<i>Desmodillus auricularis</i>)	194
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	202
SUMMARY	206
БЛАГОДАРНОСТИ	209
ЛИТЕРАТУРА	210

CONTENTS

INTRODUCTION	3
SECTION 1.	
MANAGEMENT PECULIARITIES OF CAPTIVE GERBIL COLLECTIONS	6
HOUSING CONDITIONS	6
FEEDING OF GERBILS	12
RUTINE SERVICE	16
VETERINARY ASPECTS	33
BREEDING OF GERBILS	48
WORK WITH A NEW SPECIES WITH UNKNOWN DEMANDS	61
BEHAVIOR OF GERBILS	66
SECTION 2.	
SPECIES-SPECIFIC PECULIARITIES IN HOUSING AND BREEDING OF GERBILS IN CAPTIVITY	77
MATERIAL AND METHODS	77
SUMMARY TABLES AND FIGURES SHOWING GENERAL DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS OF CAPTIVE GERBIL POPULATIONS	82
GREAT GERBIL (<i>Rhombomys opimus</i>)	95
MONGOLIAN GERBIL (<i>Meriones unguiculatus</i>)	106
LIBYAN GERBIL (<i>Meriones libycus</i>)	116

MIDDAY GERBIL (<i>Meriones meridianus</i>)	126
Midday Gerbil, subspecies <i>M. m. nogaiorum</i>	132
Midday Gerbil, subspecies <i>M. m. penicilliger</i>	136
Midday Gerbil, subspecies <i>M. m. urianchaicus</i>	140
WINOGRADOV'S GERBIL (<i>Meriones vinogradovi</i>)	145
PERSIAN GERBIL (<i>Meriones persicus</i>)	155
TAMARISK GERBIL (<i>Meriones tamariscinus</i>)	164
PALLID GERBIL (<i>Gerbillus perpallidus</i>)	173
ROCK GERBIL (<i>Dipodillus campestris</i>)	180
CAPE GERBIL (<i>Gerbilliscus afer</i>)	187
CAPE SHORT-EARED GERBIL (<i>Desmodillus auricularis</i>)	194
SUMMARY	206
AKNOWLEDGEMENT	209
LITERATURE CITED	210