

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

О.А. Тимошкина

**МЕТОДЫ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ**

Методические указания

Красноярск 2012

Рецензенты:

Кнорре А.А. – канд. биол. наук, зам. директора по научной работе
ФГУ Государственный заповедник «Столбы»
Кожечкин В.В. – канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник
ФГУ Государственный заповедник «Столбы»

Тимошкина О.А.

**Методы полевых исследований мелких млекопитающих:
метод. указания / О.А. Тимошкина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. –
Красноярск, 2012. – 20 с.**

Описывается методический комплекс учета мелких млекопитающих, система сбора и первичной обработки данных.

Предназначено для учебной практики студентов очной формы обучения 1-го курса Института ПБиВМ специальности 06.03.01 «Биология» и направления 36.03.02 «Зоотехния». Рассчитано также на биологов, зоологов, студентов и преподавателей биологических факультетов.

© Тимошкина О.А., 2012

© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», 2012

ВВЕДЕНИЕ

Современная фауна млекопитающих России насчитывает 350–380 видов. Наиболее крупной является группа мелких млекопитающих – полевок, мышовок, мышей, землероек и др. – около 180 видов (Соколов, 1977; Громов, Ербаева, 1995; Павлинов и др., 2002; Павлинов, 2003). Широкое распространение мелких млекопитающих, их воздействие на растительность, рельеф, почвообразовательные процессы, участие в трофических цепях хищных зверей и птиц, высокая численность определяют исключительно большое значение данной группы в биологических круговоротах экосистем. Есть виды, наносящие существенный вред зерновому хозяйству, естественному возобновлению некоторых древесных пород. Мелкие млекопитающие и их эктопаразиты привлекают внимание в связи с ролью поддержания природных очагов инфекции.

Мониторинг за многими видами мелких млекопитающих требует проведения учетов их численности с целью выявления факторов, обуславливающих ее динамику. В предлагаемых методических указаниях рассмотрены различные способы учета обилия мелких млекопитающих и обработки первичного материала с целью получения биологической и экологической информации.

1. УЧЕТ ЧИСЛЕННОСТИ

Мелким млекопитающим свойственны резкие сезонные и годовые колебания численности, а также биотопические различия в численности населения. У одного и того же вида в разных частях ареала обилие может существенно отличаться. В связи с этим учеты численности являются одной из основных методик изучения этой группы животных.

Проведение учетов позволяет выяснить следующие вопросы:

1. Изучить количественное соотношение видов, населяющих отдельные биотопы и весь изучаемый ландшафт, экосистему.
2. Определить обилие особей каждого вида в разных биотопах.
3. Выявить характер изменения численности – сезонный и многолетний.

Для решения поставленных задач существует целый ряд методических приемов, который может быть применен с различным конечным результатом в тех или других случаях. Все методы количественного учета мелких млекопитающих делятся на две группы: абсолютные и относительные.

1.1. Абсолютные учеты

Абсолютные учеты более точны и объективны и для мелких млекопитающих описываются многими исследователями (Першаков, 1934; Орлов, 1937, 1939; Наумов, 1951; Никифоров, 1963; Соколов, Швецова, Балагура, 1974; Карасева, Тоцигин, 1993). С помощью абсолютных учетов можно определить плотность населения грызунов, т. е. число особей на единицу площади. Однако большинство из них весьма трудоемки, поэтому чаще используются наиболее распространенные относительные методы учета.

Учеты численности синантропных грызунов в населенных пунктах

1. Подсчет собранных трупов после проведения истребительных мероприятий с помощью отравленной приманки дает некоторое представление об их абсолютной численности. Трупы подсчитывают и, зная площадь здания, относят на единицу площади. Недостаток данного метода заключается в том, что часть особей может погибнуть в норах, под полом, в перекрытиях и т. п., и не будет обнаружена. Некоторые особи могут не брать приманку.

2. Учет с помощью полного вылова зверьков ловушками Геро заключается в следующем. В течение 6–7 дней в помещении выставляют ненастороженные ловушки с приманкой, после чего крысы перестают их бояться, тогда ловушки заряжают. Обычно за 2–3 дня удастся выловить большую часть животных.

3. Оценка численности с помощью выпуска меченых особей

Применявшийся для учета грызунов в ометах Н.И. Калабуховым и В.В. Раевским, этот метод был использован Е.В. Карасевой и Ю.В. Тошигиным для учета крыс в помещениях. Зверьков отлавливают живоловками, метят (отрезая пальцы, выстригая шерсть, окрашивая и др.) и выпускают. После этого все помещение тщательно облавливают ловушками. Далее численность популяции вычисляют по формуле: $x=ac/b$, где a – число помеченных крыс; c – число всех добытых крыс; b – число меченых крыс, попавших при отлове. К полученному числу следует прибавить число молодых крыс, которые еще не покинули гнезда, тогда данные будут точнее.

Учеты численности грызунов в природных биотопах

1. Учет с помощью сплошной раскопки нор

Для этого закладывают прямоугольную площадку определенного размера, на план площадки наносят все обнаруженные входные отверстия. Затем раскапывают все норы, указывая на плане, сколько в каждой норе было взрослых самцов, самок и детенышей. Число отловленных на площадке грызунов пересчитывают на один га. С помощью полученных результатов можно определить «коэффициент заселения», т. е. среднее число входных отверстий в норы, приходящееся на одного зверька. Данным способом учитывают численность открыто живущих полевок, пеструшек, песчанок, мелких хомячков и обыкновенного хомяка.

2. Учет нор на определенной площади с применением «коэффициента заселения»

Данный метод применяется в том случае, когда учетами надо охватить достаточно большую по размерам площадь и когда на меньшем участке заранее рассчитан «коэффициент заселения». Учет желательно проводить вдвоем. Два человека идут на расстоянии 2–4 м друг от друга. Один учетчик считает и записывает все входные отверстия в норы, которые встречаются между ними, другой – измеряет

длину между норами. В результате получается число входных отверстий на определенную площадь, которые потом пересчитываются на га. Зная число входов в норы и «коэффициент заселения», легко можно пересчитать *численность населения* зверьков на эту площадь = *число нор/коэф. заселения*.

3. Учет с помощью мечения зверьков и определение численности по числу индивидуальных участков

Этот способ заключается в следующем. Закладывается площадка в наиболее типичном биотопе для исследуемого участка. Зверьков вылавливают живоловками, метят, выпускают, а затем повторно ловят. В результате выявляется число особей постоянно живущих на площадке, их количество пересчитывается на 1 га.

4. Учет при полной перекладке стога и ометов

Перед перекладкой стог или омет обмеряют с помощью рулетки и вычисляют его объем по формуле

$$O = (0,4*П - 0,2*С)*С^2,$$

где С – длина окружности основания; П – «перекидка» (расстояние от основания с одной стороны до основания с другой, промеренное через вершину поперек омета).

Затем омет перекладывают вилами, всех зверьков вылавливают вручную и подсчитывают. Показателем обилия служит число особей/м³ субстрата.

4. Учет мелких млекопитающих при полном вылове их на площадке

При данном учете закладывают площадку, обычно размером 0,1 га или 0,5 га. Площадку огораживают заборчиком из жести, который вкапывают вглубь, с таким расчетом, чтобы грызуны и насекомоядные не смогли проникнуть наружу из площадки. Высота заборчиков должна быть также соответственная, чтобы зверьки, находящиеся внутри площадки, не смогли их преодолеть. На огороженной площади с внутренней стороны вкапываются цилиндры и устанавливаются ловушки. Чем большее их число, тем за более короткий срок можно выловить всех животных. Количество пойманных зверьков пересчитывают на га. Среди отловленных особей учитывается количество подсосных самок и число темных пятен в рогах матки от последнего помета.

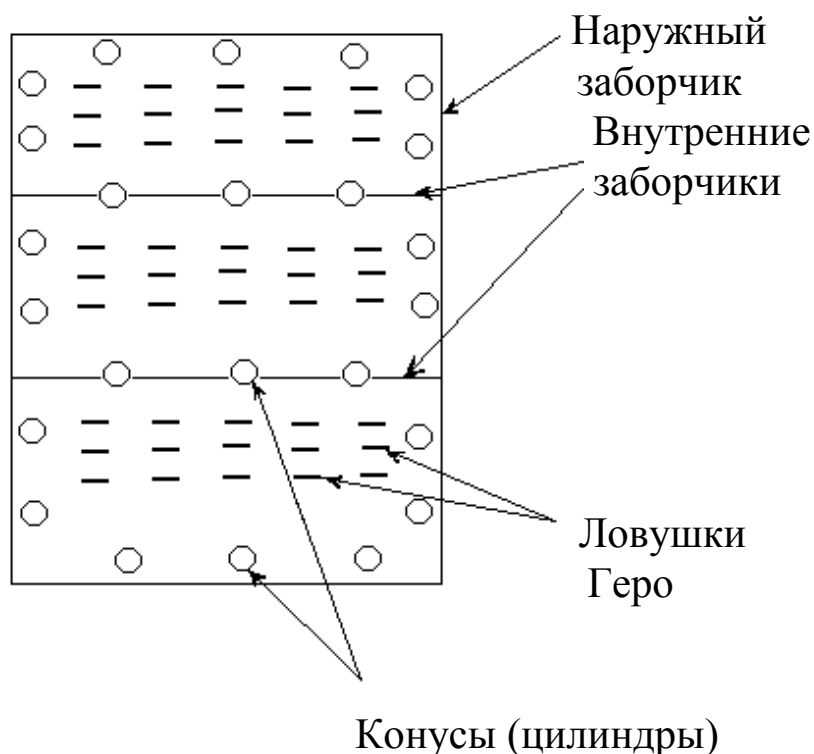


Рисунок 1 – Обустройство огороженной площадки конусами (цилиндрами) и плашками Геро (по Соколову и др., 1974)

1.2. Относительные методы учета

Относительные методы дают представление только о примерном обилии видов, однако в практике применяются чаще из-за простоты использования. **Относительные косвенные методы учета**, такие как оценка численности по абсолютным индикаторам, анализу погадок хищных птиц, оценке численности по следам жизнедеятельности, подсчете нор грызунов, глазомерной оценке и тому подобному могут дать только предварительные сведения о численности, питании, характере размещения мелких млекопитающих (Башенина, Лавров, 1941; Кучерук, 1952, 1963; Кучерук, Коренберг, 1964; Москвитина, Сучкова, 1988). **Относительные прямые методы учета** – учет ловушками, канавками с цилиндрами (конусами) и заборчиками являются наиболее распространенными.

Учеты численности синантропных грызунов в населенных пунктах

1. Глазомерный подсчет активных зверьков вне убежищ, применяется при учете крыс. Пасюки при высокой численности не успевают наесться в сумерках и ночью, и поэтому молодые особи начинают выходить в светлое время суток. Определение проводят в баллах (много, очень много и т. д.).

2. Определение численности с помощью пылевых площадок

В данном случае используется процент площадок, заслеженных крысами и мышами, по отношению ко всем выставленным площадкам.

3. Учет грызунов по количеству съеденной приманки

Этот метод используется также, главным образом, для учета крыс. Приманку раскладывают в течение 10 дней, каждый раз взвешивая порцию и ее остатки. Расчет обитающих в постройке крыс проводится по максимальному количеству съеденной приманки за одни сутки, поделенному на норму потребления корма одним зверьком за сутки (40–60 г).

4. Учет с помощью ловушек Геро (плашек, давилок)

Ловушки используются разных размеров, полевых, мышей и насекомыхоядных млекопитающих отлавливают более мелкими плашками, крыс – более крупными. Для некоторых исследований необходимо сохранить черепа зверьков, это обеспечивается за счет размера рамки. Пружина не должна быть слишком слабой или тугой, форма крючка значения не имеет, важно чтобы он точно фиксировал приманку (Москвитина, Сучкова, 1988). Стандартной приманкой служит черный хлеб, нарезанный кубиками 1 см², пропитанный подсолнечным маслом из расчета 10 г масла на 100 хлебных кубиков (Новиков, 1953; Кучерук и др., 1963; Попов, 1960). В помещении ловушки ставят в определенном количестве на единицу площади, на расстоянии 3–4 м друг от друга, без выбора мест для каждой ловушки. Показателем обилия служит процент попадания зверьков на число выставленных плашек или число пойманных особей на га.

5. Определение доли заселенных грызунами строений

При этом методе рассчитывают, какой процент зданий от числа обследованных заселен грызунами.

Учеты численности грызунов в природных биотопах

1. Отлов ловушко-линиями

Данный метод является наиболее распространенным и хорошо зарекомендовавшим и применяется для отлова зверьков в целях изучения видового состава фауны различных экосистем. Первоначально был разработан В.Н. Щнитниковым (1929). Позже дорабатывался другими исследователями, каждый из которых предлагал использовать разное количество ловушек, расстояние между ними и время проверки (Юргенсон, 1934; Кучерук и др., 1963). Большинство исследователей считает, что число ловушек должно быть постоянным и кратным 100. В настоящее время наиболее приняты учетные линии, состоящие из 100, 50 или 25 ловушек.

Плашки наиболее целесообразно ставить линиями по 25 штук по прямой на расстоянии 5 м одна от другой на 4 сут. При этом в радиусе не более 1 м выбирается наиболее подходящее место для установки, например, у корней дерева или куста, вдоль лежащего на земле ствола, около входа в нору и т. д. (Кучерук, 1952; Кучерук и др., 1963; Соколов и др., 1974; Карасева, Тоцигин, 1993). Желательно, чтобы ловушка была изолирована от дождя. Придерживаясь мнения Штильмарка Ф.Р. (1971), учет, проведенный за одну ночь, мы считаем недостоверным. При отлове в зимний период плашки ставят на дно колодцев, вырытых в снегу. Сверху колодец прикрывают куском наста (Кучерук, 1953; Карасева, Тоцигин, 1993). Показателем численности являлся процент попавших в ловушки зверьков, т.е. число их на 100 ловушко-суток.

Наряду с достоинствами, данная методика имеет и недостатки. Учет этим методом достоверно отражает численность тех видов, которые хорошо привлекаются на стандартную пищевую приманку (Юргенсон, 1934; Кучерук, 1963; Наумов, 1955; Соколов, Швецова, Балагура, 1974).

2. Отлов цилиндрами (конусами) с помощью ловчих канавок

Методика учета цилиндрами, первоначально разработанная Деливронном, впервые была применена Снегиревской Е.М. (1939). Позже, ее дорабатывали и другие исследователи (Попов, 1945; Наумов, 1951).

Этот метод позволяет полнее выявить разнообразие видового состава, по сравнению с давилками, так как в цилиндры попадают и те виды, которые плохо идут в плашки. Количество зверьков, попавших в канавки, зависит не только от численности населения, а и от интенсивности размножения, расселения, перехода на зимовку. Нельзя не отметить, что в цилиндры (конусы) попадают в основном мигрирующие зверьки. Поэтому в осенние месяцы со снижением интенсивности размножения и ослаблением миграционных явлений данные уловов оказываются несколько заниженными.

Ловчие канавки применяются в различных вариантах. Наиболее приемлем следующий. Канавки копаются шириной и глубиной 25 см. На расстоянии 10 м друг от друга в них вкапываются цилиндры или конусы (жестяные или из линолеума высотой 50–70 см, радиус равен ширине канавки), так, чтобы верх цилиндра (конуса) был на 1–2 см

ниже дна канавки. В дне жестяных цилиндров пробивают отверстия для стока дождевой воды. Если не удастся осматривать канавки часто, то для того, чтобы материал не портился, на дно цилиндров наливают 4 %-й формалин (в дне в этом случае отверстия не пробиваются).

3. Отлов цилиндрами (конусами) с помощью ловчих заборчиков

Учет с помощью заборчиков используется в основном в заболоченных местах, либо там, где почва не позволяет прокопать канавки. Принцип работы заборчиков тот же, что и у канавок. Их делают разной длины (от 25 до 50 м) и вкапывают цилиндры или конусы через каждые 10 м. Для изготовления заборчиков употребляют разные материалы (полиэтиленовую пленку, линолеум, фанеру, дюралюминевые листы и др.) (Тупикова, 1953; Карасева, Тоцигин, 1993).

Результаты учетов, проведенные канавками и заборчиками, более точно отражают состав фауны в исследуемых сообществах.

2. Обработка материала

2.1. Снятие морфометрических показателей

До вскрытия необходимо измерить массу (М), снять промеры (рис. 2) и определить видовую принадлежность зверька.

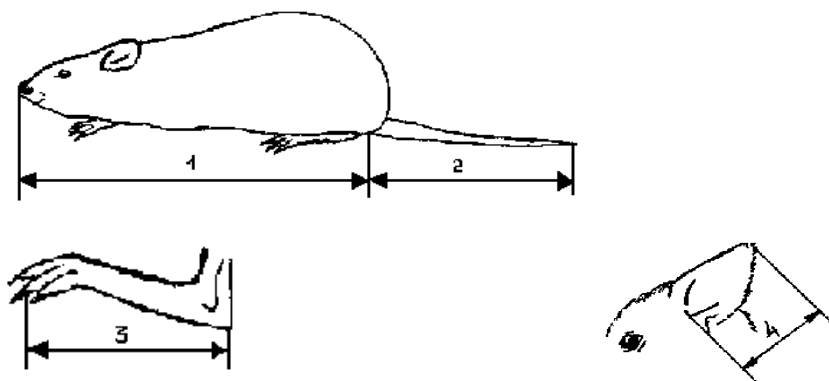


Рисунок 2 – Измерение частей тела: 1 – длина тела (L); 2 – длина хвоста без концевых волос (C); 3 – длина задней ступни без когтей (Pl); 4 – высота уха (A)

Прежде чем начинать обработку материала, следует занести все результаты отловов и вскрытия в тетрадь, разграфленную следующим образом:

№	Дата	Вид	Место отлова	Стация	Пол	М	L	C	Pl	A	Состояние половых органов		Примечания
											♀♀	♂♂	

Для определения вида необходимо иметь определитель. Наиболее доступны «Краткий определитель грызунов» Б.С. Виноградова, И.М. Громова (1984) и «Землеройки (Soricidae) фауны мира» А.А. Гуреева (1971), Б.С. Юдина «Насекомоядные млекопитающие Сибири (определитель)» (1971), И.Я. Павлинова с соавт. «Наземные звери России (справочник-определитель)» (2002). Если в определении вида существуют сомнения, со зверька необходимо снять шкурку, взять череп и потом с помощью специалиста точно установить видовую принадлежность. Черепам даются номера по журналу, они освобождаются от шкурки, солятся, затем их заворачивают в марлю и сушат. При дальнейшей обработке черепа вываривают и очищают от мышц. В последующем при морфометрической обработке может потребоваться снятие промеров черепа (рис. 3).

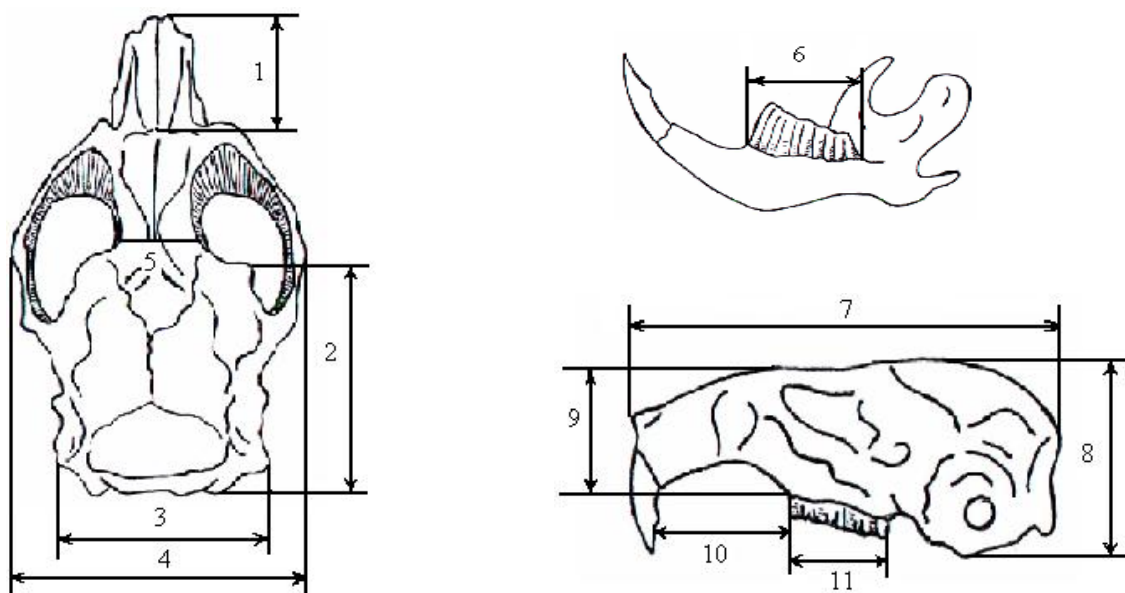


Рисунок 3 – Схема промеров черепа: 1 – длина носовой кости; 2 – длина мозгового отдела; 3 – ширина мозгового отдела; 4 – скуловая ширина; 5 – ширина межглазничного промежутка; 6 – длина нижнего ряда зубов (с левой и правой стороны); 7 – общая длина черепа; 8 – высота черепа в области слуховых барабанов; 9 – высота неба; 10 – длина верхней диастемы; 11 – длина верхнего ряда зубов

Для того чтобы сохранить шкурку, на тушке делают небольшой разрез между задними конечностями и, выворачивая шкурку, снимают ее «чулком». При необходимости из хвоста вынимают позвоночник. Вывернутую мездрой шкурку очищают, смазывают 4 %-м раствором мышьяка и натягивают на картонку. Шкурка этикетуется, на этикетку заносят все имеющиеся данные по этой особи.

2.2. Изучение размножения и возрастного состава

Изучение размножения млекопитающих имеет чрезвычайно важное теоретическое и практическое значение, оно определяет динамику численности животных и используется при составлении прогнозов численности.

Для оценки интенсивности размножения популяции необходимо знать: сроки размножения, возраст наступления половой зрелости, частоту циклов овуляции, продолжительность беременности и лактации, число пометов у одной самки, количество детенышей в помете и др. Имея эти сведения, можно рассчитать интенсивность размножения одной самки, оценить продуктивность и роль в воспроизводстве популяции различных возрастных групп, темп прироста и отмирания популяции (Тупикова, 1964).

Существенное влияние на интенсивность размножения оказывает соотношение полов. Пол определяют либо при наружном осмотре, либо при вскрытии. После определения пола определяют участие зверьков в размножении. У самцов его оценивают по развитию половых желез и половых продуктов. У неполовозрелых зверьков при вскрытии хорошо заметны только маленькие семенники, семенные пузырьки не развиты и имеют вид маленьких прозрачных крючочков. При половом созревании происходит резкое увеличение размеров семенников и семенных пузырьков. К концу сезона размножения первыми начинают дегенерировать семенные пузырьки, а затем и семенники (Москвитина, Сучкова, 1988). У самцов измеряют в миллиметрах один семенник и семенной пузырек и записывают их размеры в журнал.

Для определения участия в размножении самок, во-первых, производят наружный осмотр. Лактацию устанавливают по состоянию сосков млечных желез (Тупикова, 1964). Затем самок вскрывают, выделяют матку и яичник, и растянув их на предметном стекле, рассматривают на свет. У неполовозрелых самок матка тонкая, светлая, нитевидная, яичники светлые. Сразу после спаривания во влагалище самки образуется «пробка» из секрета семенных пузырьков самца. Через сутки в яичнике хорошо видны желтые тела беременности. В первые 5 суток беременность можно установить только по наличию желтых тел. На шестой день зародыш попадает в полость матки, а на седьмой происходит его имплантация в стенку матки (Тупикова,

1964; Карасева, Тошигин, 1993). Иногда у самок наблюдается резорбция части эмбрионов. Если это произошло на стадии дробления, то эмбрионов в матке меньше, чем желтых тел, а если после имплантации, то они отличаются от нормальных меньшими размерами. После родов в стенках матки остаются плацентарные пятна – следы кровоизлияний на месте разрывов кровеносных сосудов. Число плацентарных пятен соответствует числу рожденных детенышей. Пятна более поздних пометов отличаются от предыдущих, они крупнее и ярче (Москвитина, Сучкова, 1988; Карасева, Тошигин, 1993). Для того, чтобы определить стадию беременности и плодовитость самки, надо измерить (в мм) один из эмбрионов (не вынимая его из матки), подсчитать общее количество эмбрионов и записать данные в журнал в виде простой дроби, где в числителе будет показано число эмбрионов, а в знаменателе – размер одного из них.

2.3. Изучение питания

При изучении питания грызунов применяют ряд способов: проводят анализ содержимого «кормовых столиков», кладовых, желудков, фекалий, проводят наблюдения в природе с помощью тропления, экспериментируют при содержании зверьков в неволе (Новиков, 1953; Мичурина, 1974; Москвитина, Сучкова, 1988; Карасева, Тошигин, 1993). Один из наиболее распространенных методов – анализ питания с помощью содержимого желудков с применением коэффициента встречаемости (количество желудков, в которых обнаружен данный вид корма, выраженное в процентах, к общему числу обследованных желудков, не считая пустых). Анализ проводится только на свежем материале. Данный метод не отражает количество съеденного корма, но до какой-то степени определяет его значение в питании исследуемого вида.

2.4. Сбор и первичная обработка паразитологического материала

Добытое животное помещается в белый полотняный мешочек, который плотно завязывается. После извлечения трупа животного, мешочек выворачивают, тщательно осматривают и собирают с него паразитов тонким пинцетом или препаровальными иглами, смоченными в фиксаторе (70 %-й спирт или 3–5-й формалин). У зверьков тщательно исследуют кожные покровы. Особое внимание уделяется

местам концентраций эктопаразитов – ушным раковинам, подмышечным впадинам, шее, околоанальной области. Все подозрительные участки (покраснения, шелушения и т. п.) исследуются методом соскоба. Паразитов складывают в пробирки с фиксатором, этикетировывают и сохраняют (Новиков, 1953). Степень пораженности определяют отношением числа зараженных зверьков к общему числу исследованных, выраженным в процентах.

2.5. Способы мечения мелких млекопитающих

Мечение животных применяется, как правило, для изучения их подвижности и характера использования территории. Грызуны и насекомоядные млекопитающие – территориальные животные. Большую часть времени они проводят на своих индивидуальных или семейных участках, и только отдельные особи, в определенное время года, совершают перемещения, иногда на значительные расстояния. Методы мечения делятся на две группы: индивидуальное и массовое.

Индивидуальное мечение

1. Мечение ампутацией пальцев

Является наиболее распространенным методом мечения. Для мечения выбирают площадку, на которой расставляются нумерованные живоловки в шахматном порядке через 10, 20 м и более. Живоловки должны быть снабжены снимающимися домиками с запасом корма и сухого сена. На плане площадки наносятся все особенности микрорельефа и следы жизнедеятельности животных. Заряженные ловушки проверяют не реже двух раз в сутки. Впервые пойманному зверьку дают номер с помощью ампутации пальцев, взвешивают, определяют его участие в размножении, записывают номер ловушки и выпускают на месте отлова. При последующих отловах ранее меченого зверька отмечают номер ловушки, его вес и участие в размножении. При мечении зверьков на правой задней лапе отмечают единицы, на левой задней – десятки, на правой передней – сотни, на левой передней – тысячи. Поврежденные пальцы быстро заживают.

2. Мечение с помощью красителей или выстриганием шерсти

В данном случае метки (пятна) на теле зверька располагают в определенном порядке на разных частях тела (рис. 4). Однако краситель (урзол) держится недолго, и после очередной линьки окраску надо возобновлять. Выстригание шерсти – также недолговечный способ (такая метка держится в течение двух недель). За мечеными зверьками ведут постоянные наблюдения. Обычно с вышки учетчик на карту наносит все передвижения зверьков.

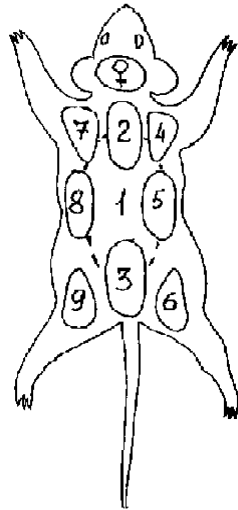


Рисунок 4 – Расположение меток при окраске шкурки или выстригании
(по Calhoun, 1962)

3. Кольцевание

Для кольцевания мелких млекопитающих употребляют кольца, применяющиеся для птиц. Кольцо прикрепляют на заднюю лапку, делая надрез в коже за Ахилесовым сухожилием. Недостаток этого метода в том, что часть колец теряется.

4. Радиопрослеживание

Метод основан на применении радиопередатчиков. Пойманное животное анестезируют и надевают на шею ошейник с радиопередатчиком. Для ночных визуальных наблюдений за зверьком на ошейник наносят еще флюоресцирующий состав. Мелким зверькам датчик вживляют в полость тела.

5. Мечение с помощью радиоактивных изотопов (кобальт Co^{60})

К телу зверька прикрепляются небольшие проволочки кобальта Co^{60} (активность 1 мг-экв) и затем с помощью радиометра («Луч А») фиксируются все его перемещения.

Массовое мечение

1. Мечение с помощью регистрации выделений животных

А. Окрашенных гистологическими красителями

При этом методе используют красители, окрашивающие кал и мочу животных в разный цвет: эозин – красный, трипановый синий – в синий, брильянтовый зеленый – в зеленый и др. Приманку с красителями раскладывают на территории обследуемой площадки. Через сутки фекалии собирают.

Б. Мечение с помощью изотопа Р³²

Радиоактивный изотоп Р³² вводится таким же способом, как гистологические красители. Далее изотоп выводится из организма вместе с выделениями и может быть уловлен на местности с помощью радиометра.

2. Мечение с помощью антибиотиков

Принцип метода заключается в том, что, попадая в организм зверька, антибиотик соединяется с кальцием растущих частей костей. При этом в ультрафиолетовых лучах можно уловить специфическое желтое свечение. Для этих целей применяют антибиотики группы тетрациклина (окситетрациклин, хлортетрациклин, метациклин и др.), дающих свечение, отличающееся цветом. Через сутки после раскладки приманки с антибиотиком проводят облов. Растущие части костей зверьков (эпифиз голени, резцы) просматривают в лучах ультрафиолетовой лампы.

3. Мечение пропыливанием нор цветными порошками

Вылезая из норы, зверек пачкает шкурку и затем оставляет частицы порошка на дорожках, ведущих в норы.

4. Мечение с помощью скармливания зверькам приманки с изотопами (фосфор Р³² или кальций Са⁴⁵)

Приманку с изотопами раскладывают в определенных местах, после чего широко облавливают территорию. пойманных зверьков умерщвляют, ампутируют у них часть хвоста или лапы, сжигают и определяют в золе наличие или отсутствие изотопа.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Башенина, Н.В. Учет кормов лисицы и горностая (мелких грызунов и насекомоядных) / Н.В. Башенина, Н.П. Лавров // Тр. Центр. лабор. биол. и охот. промысла в/о Заготживсырье. – 1941. – Вып. V. – С. 37–42.

2. Бром, И.П. К вопросу о достоверности результатов и нормах учета численности грызунов / И.П. Бром // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М., 1963. – С. 184–192.

3. Виноградов, Б.С. Краткий определитель грызунов СССР / Б.С. Виноградов, И.М. Горомов. – Л.: Наука, 1984. – 140 с.

4. Галкина, Л.И. Формирование фауны антропогенных грызунов (Rodentia) юго-востока Западной Сибири / Л.И. Галкина // Фауна и систематика позвоночных Сибири. – Новосибирск, 1977. – С. 141–156.

5. Громов, И.М. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны / И.М. Громов, И.А. Ербаева. – СПб, 1995. – С. 58–61.
6. Громов, И.М. Полевки (Microtinae) / И.М. Громов, И.Я Поляков // Фауна СССР. Млекопитающие. – Л.: Наука, 1977. – Т. III. – Вып. 8. – 504 с.
7. Гуреев, А.А. Землеройки (Soricidae) фауны мира / А.А. Гуреев. – Ленинград: Наука, 1971. – 256 с.
8. Ивантер, Э.В. Основные закономерности и факторы динамики численности мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР / Э.В. Ивантер // Экология птиц и млекопитающих Северо-Запада СССР / отв. ред. Э.В. Ивантер. – Петрозаводск, 1976. – С. 95–112.
9. Карасева, Е.В. Грызуны России / Е.В. Карасева, Ю.В. Тоцигин; Ин-т им. Северцова РАН. – М., 1993. – 166 с.
10. Кошкина, Т.В. Метод определения возраста рыжих полевок и опыт его применения / Т.В. Кошкина // Зоол. журнал. – 1955. – XXXIV. – Вып. 3. – С. 631–640.
11. Кошкина, Т.В. Взаимоотношения мелких видов грызунов и регуляция их численности / Т.В. Кошкина // Фауна и экология грызунов. – М.: Изд-во МГУ, 1967. – С. 5–28.
12. Кузнецов, Б.А. Определитель позвоночных животных фауны СССР. В 3-х ч.: пособие для учителей. Ч. 3. Млекопитающие / Б.А. Кузнецов. – М.: Просвещение, 1975. – 208 с.
13. Кучерук, В.В. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек / В.В. Кучерук // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. – М.: Изд-во АН СССР, 1952.
14. Кучерук, В.В. Новое в методике количественного учета вредных грызунов и землероек / В.В. Кучерук // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 159–183.
15. Кучерук, В.В. Опыт критического анализа методики количественного учета грызунов и насекомыхядных при помощи ловушкочерез линий / В.В. Кучерук, Н.В. Тупикова, В.С. Евсеева, В.А. Заклинская // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 218–227.

16. Майер, М.Н. Серые полевки (подрод *Microtus*) фауны России и сопредельных территорий / М.Н. Майер, Ф.Н. Голенищев, С.И. Раджабли, О.Л. Саблина // Тр. зоол. ин-та РАН / гл. ред. А.Ф. Алимов. – СПб, 1996. – Т. 232. – 320 с.

17. Москвитина, Н.С. Млекопитающие Томского приобья и способы их изучения / Н.С. Москвитина, Н.Г. Сучкова. – Томск: Изд-во ТГУ, 1988. – 185 с.

18. Наумов, Н.П. Новый метод изучения экологии мелких лесных грызунов / Н.П. Наумов // Фауна и экология грызунов, мат-лы к познанию фауны и флоры СССР, нов. серия, отдел. зоол. – 1951. – Вып. 22. – С. 114–126.

19. Наумов, Н.П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок / Н.П. Наумов // Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. – М., 1955. – Т.9. – С. 135–160.

20. Никифоров, Л.П. Опыт абсолютного учета численности мелких млекопитающих в лесу / Л.П. Никифоров // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 237–242.

21. Новиков, Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных / Г.А. Новиков. – М.: Сов. наука, 1953. – 502 с.

22. Орлов, Е.И. К методике количественного учета лесных *Microtamnia* / Е.И. Орлов, Г.К. Лонзингер // Ученые записки Саратовск. гос. ун-та. – 1937. – Т. I (XIV). – Вып. 1. – С. 56–70.

23. Орлов, Е.И. К методике изучения численности и размножения лесных *Microtamnia* на изолированных площадках / Е.И. Орлов, С.Е. Лысенко, Г.К. Лонзингер // Вопросы экологии и биоценологии. 1939. – Вып. 5–6. – С. 12–34 .

24. Огнев, С.И. Звери СССР и прилежащих стран (звери Восточной Европы и Северной Азии) / С.И. Огнев. – М.: Изд-во АН СССР, 1950. – Т.VII. – 706 с.

25. Павлинов, И.Я. Краткий определитель наземных зверей России / И.Я. Павлинов. – М.: Изд-во МГУ, 2002. – 165 с.

26. Павлинов, И.Я. Систематика современных млекопитающих / И.Я. Павлинов. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 297 с.

27. Павлинов, И.Я. Наземные звери России. Справочник-определитель / И.Я. Павлинов, С.В. Крускоп, А.А. Варшавский, А.В. Борисенко. – М.: Изд-во КМК, 2002. – 298 с.

28. Першаков, А.А. Борьба с мышами в нагорных дубравах / А.А. Першаков // Известия Поволжского лесотехнического ин-та. – 1934. – Вып. 4. – С. 18–25.
29. Попов, В.А. Млекопитающие Волжско-Камского края. Насекомоядные, грызуны, рукокрылые / В.А. Попов. – Казань, 1960. – 468 с.
30. Сафонов, В.Г. Опыт стационарного изучения динамики населения мелких млекопитающих на концентрированных лесосеках / В.Г. Сафонов, Т.В. Плешак // Тр. ВНИИОЗ. – Киров: Волго-Вятское кн. изд-во, Кировское отд., 1976. – Вып. 26. – С. 96–114.
31. Снигиревская, Е.М. Грызуны Башкирского заповедника / Е.М. Снигиревская // Тр. Башкирского гос. заповедника. – 1939. – Вып. 1. – С. 29–132.
32. Соколов, Г.А. Опыт учета абсолютной численности мелких лесных млекопитающих в лесах Западного Саяна / Г.А. Соколов, В.Я. Швецова, Н.Н. Балагура // Экология популяций лесных животных Сибири. – Новосибирск: Наука, 1974. – С. 77–86.
33. Соколов, В.Е. Систематика млекопитающих. Отряды: зайцеобразных, грызунов / В.Е. Соколов. – М.: Высш. шк., 1977. – С. 29–39.
34. Тупикова, Н.В. Изучение размножения и возрастного состава популяций мелких млекопитающих / Н.В. Тупикова // Методы изучения природных очагов болезни человека. – М.: Медицина, 1964. – С. 154–191.
35. Федоров, К.П. Гельминты землероек // Систематика, фауна, зоогеография млекопитающих и их паразитов. – Новосибирск: Наука, 1975. – С. 192–202.
36. Шнитников, В.В. Постановка работ по изучению экологии млекопитающих / В.В. Шнитников // Краеведение. – 1929. – Т. 4.
37. Юдин, Б.С. Экология бурозубок (род *Sorex*) Западной Сибири / Б.С. Юдин // Тр. биол. ин-та СО АН СССР. – Новосибирск, 1962. – Вып. 8. – С. 33–134.
38. Юдин, Б.С. Насекомоядные млекопитающие Сибири / Б.С. Юдин. – Новосибирск: Наука, 1971. – 172 с.
39. Юдин, Б.С. Млекопитающие Алтае-Саянской горной страны / Б.С. Юдин, Л.И. Галкина, А.Ф. Потапкина; отв. ред. А.А. Максимов. – Новосибирск: Наука, 1979. – 296 с.
40. Юргенсон, П.Б. К методике бонитировки угодий для пушных зверей из семейства Mustellidae / П.Б. Юргенсон // Зоол. журнал. – 1934. – Т. XIII. – Вып. 2. – С. 625–631.

МЕТОДЫ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Методические указания

О.А. Тимошкина

Редактор
О.Ю. Потапова

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.04.953.П. 000381.09.03 от 25.09.2003 г.

Подписано в печать 27.01.2012. Формат 60x84/16. Бумага тип. № 1.

Печать – ризограф. Усл. печ. л. Тираж 110 экз. Заказ №

Издательство Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117