

目 录

前 言

第一章 绪论

第一节 啮齿动物的概念

第二节 啮齿动物在生态系统中的地位

第三节 啮齿动物在国民经济中的作用

一、啮齿动物对草原的危害

二、啮齿动物对农业的危害

三、啮齿动物对林业的危害

四、啮齿动物对流行病的作用

第四节 草原啮齿动物学的意义

第五节 草原啮齿动物学的进展

一、基础理论研究的进展

二、防治方法研究的进展

第二章 啮齿动物的分类与分布

第一节 啮齿动物有机结构的概述

一、啮齿动物的外部形态

二、啮齿动物的内部结构

第二节 啮齿动物的分类

一、目及其主要科的概述

二、我国主要啮齿动物检索表

第三节 啮齿动物的分布

一、动物分布的一些基本概念

二、生态地理动物群

第三章 啮齿动物生态学

第一节 啮齿动物的一般生态

一、栖息地

二、洞穴及其结构

三、活动节律和范围

四、营养

五、繁殖与生活史

六、越冬

第二节 啮齿动物的种群生态

一、动物种群的特征

二、动物种群的增长

三、种群的数量变动

四、种群数量变动的原因

五、迁移	61
六、啮齿动物种群数量的预测	62
第四章 啮齿动物的调查方法	65
第一节 区系调查	65
一、自然概况与生境条件的分析	66
二、区系组成	66
三、动物群落组成	70
第二节 数量调查	70
一、夹日法	70
二、统计洞口法	71
三、目测估计法	73
四、开洞封洞法	74
五、沟道埋筒捕鼠法	74
六、搬移谷物垛、草堆捕鼠法	75
第三节 生态调查	75
一、种群组成	75
二、数量分布	76
三、洞穴的配置与结构	76
四、繁殖和数量变动	77
五、食性和食量	79
六、展区和迁移	80
七、昼夜活动	83
八、休眠	83
第四节 害情调查	83
一、破坏量的调查	83
二、鼠害情况的估计和危害分布图	85
第五章 鼠害防治的原理和方法	87
第一节 物理灭鼠法	87
一、器械灭鼠法	87
二、利用普通工具灭鼠法	91
三、枪击法	92
第二节 化学灭鼠法	92
一、毒饵灭鼠法	92
二、熏蒸灭鼠法	116
三、灭鼠药物的安全使用	121
第三节 生物灭鼠法	124
一、微生物灭鼠法	124
二、生态灭鼠法	125
第四节 灭鼠规划与效果检查	127
一、灭鼠规划	127
二、灭鼠效果检查	128
三、灭鼠后鼠类数量的回升和危害的临界密度	136
四、灭鼠工作对草原生态系统的影响	131
第五节 常用的灭鼠试验方法	131

一、实验室试验	131
二、野外试验	137
第六章 我国主要害鼠的生物学特性和防治方法	140
第一节 野兔	140
一、草兔	140
二、高原兔	142
第二节 鼠兔	143
一、达乌尔鼠兔	143
二、高原鼠兔	145
第三节 旱獭	150
一、喜馬拉雅旱獭	130
二、灰旱獭	155
三、西伯利亚旱獭	157
第四节 黄鼠	159
一、蒙古黄鼠	159
二、长尾黄鼠	163
三、赤颈黄鼠	165
第五节 仓鼠	167
一、大仓鼠	167
二、灰仓鼠	168
三、黑线仓鼠	176
第六节 麝鼠	172
一、中华麝鼠	172
二、东北麝鼠	176
三、草原麝鼠	178
第七节 沙鼠	179
一、大沙鼠	179
二、长爪沙鼠	181
三、子午沙鼠	182
四、红尾沙鼠	184
第八节 鼯	186
一、棕背鼯	186
二、红背鼯	187
第九节 田鼠	189
一、春氏田鼠	189
二、狭颅田鼠	191
三、鼯形田鼠	192
第十节 兔尾鼠	195
一、草原兔尾鼠	195
二、黄兔尾鼠	196
第十一节 跳鼠	198
一、三趾跳鼠	198
二、五趾跳鼠	200

第十二节 鼠和短鼠	201
一、褐家鼠	201
二、小家鼠	207
三、大林姬鼠	210
四、黑线姬鼠	212

第一章 绪 论

第一节 啮齿动物的概念

啮齿动物，即通常我们所说的鼠类和兔类，在哺乳动物中，它们是分别属于啮齿目和兔形目的动物。

啮齿动物的体型较小或中等。由于它们的门齿非常发达，无齿根，能不断地生长，经常咬噬，因此而得名。这两类动物都无犬齿，在门齿和白齿之间留有宽阔的齿隙，白齿分叶或在其咀嚼面上生有突起。此外，具有比较发达的盲肠。

在哺乳动物中，啮齿动物是种类最多的一类。它们有较强的繁殖力，因此，常能形成较高的密度。它们具有较强的适应性，无论高山、平原、森林、草原、农田，甚至在荒凉的戈壁中，都有其足迹；有些种类已成为密切依附于人类的家栖鼠种。除树栖和半水生的种类外，大多生活在开阔的景观中。营穴居生活。主要以植物性食物为食。在陆地生态系统中，它们常常是重要成员之一，并有时对人类的生产和生活带来极大的危害。

第二节 啮齿动物在生态系统中的地位

生态系统（图 1—1）是生物群落与其周围环境相互作用过程中，通过物质循环和能量转化而共同构成的功能系统。例如，森林、草原、沙漠、沼泽、湖泊、农田、人工林以及城市等，都是性质不同的生态系统。

生态系统的物质循环和能量转化是由生物群落，其中包括植物、动物和微生物共同参与下进行的。生物群落主要是以食物链的形式组成的。组成食物链的生物成分，不仅有种类的变化，也有数量的增减。在长期进化过程中，在一定的数量和种类组合下，建立起互相依赖与制约的统一而协调的关系，以及整个生态系统的动

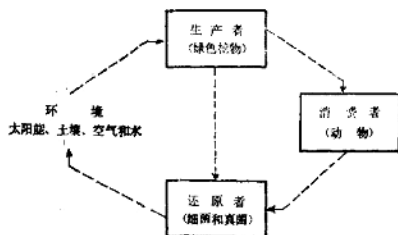


图 1—1 生态系统简化图式

鼠日食干草 18.5 克，以半年取食时间（另半年冬眠）计算，一年共损耗干草 100 万公斤。在鼠害大发生的年份，给畜牧业造成的损失则更大。

（二）挖掘活动损伤牧草 挖洞、穴居是草原啮齿动物的习性。挖洞就会切断或损伤植物的根系，破坏植被。尤其营地下生活的鼯鼠和鼯形田鼠等，它们不仅挖洞居住，而且靠挖洞取食植物根系，影响植物的生长和发育，甚至导致植物死亡。

（三）挖洞成丘，覆压牧草 春季，牧草返青前后，一般啮齿动物的挖掘活动较为频繁。挖洞时把大量的下层土壤推到地面，在洞口前形成大小不一的土丘。在土丘覆压下，一些顶土力弱的优良牧草均黄化而死亡，而许多顶土力强的根茎、根蘖性的植物却能破土生长。据调查，每个鼯鼠土丘的底面积平均为 1875 平方厘米，每亩有 540 个土丘，那么，土丘覆盖的面积就有 100.2 平方米，占 15%；每个喜马拉雅旱獭土丘的底面积平均为 4.82 平方米，每公顷有旱獭丘 13 个，则土丘覆盖的面积共 48.83 平方米，占 0.48%。土丘覆压原有的优良牧草，为杂草滋生创造了条件，从而降低了草群的生产力。

（四）挖洞成丘影响土壤肥力 肥力最丰富的土壤层次是 A 层和 B 层上部，是草原植物的养料源泉。而啮齿动物多在这一沃土层挖洞，把肥沃的土壤翻到地面，形成土丘。在干旱多风的季节，这些疏松的土丘，往往因风蚀而夷平，由此，导致土壤肥力的大量损失。据调查，青海省贵南县木格滩的鼯鼠土丘，由于风蚀作用，每亩损失腐殖质 170.2 公斤，氮素 8.7 公斤。由于啮齿动物的活动，造成如此多的肥力损失，必然要影响牧草的生长。

（五）植被盖度降低，促使土壤水分蒸发 由于啮齿动物的挖掘活动，形成土丘、鼠坑等次生裸地，在杂草尚未定居的情况下，这些疏松的次生裸地的土壤水分是极易蒸发的。根据木格滩土壤调查的资料，原生植被的土壤含水量为 29.87%，而鼯鼠造成的次生裸地的含水量仅为 21.95%；青海天峻县阳康地区，原生植被的土壤含水量（0—5 厘米）为 13.52%，而鼠坑次生裸地的含水量仅为 8.74%。土壤水分损失如此之多，也会影响牧草的生长。

（六）改变植被成分，引起群落演替 由于啮齿动物的活动，使优良牧草逐渐减少或消失。例如，在天峻县阳康地区，由于高原鼠兔的活动，使原生植被中多度百分率为 100% 的小嵩草（*Kobresia pygmaea*），在轻度危害区则减少到 53%，在中度和重度危害区依次减少到 35% 和 11%，到了极度危害区则全部消失。而适口性差或有毒植物，则得以保存并大量滋生。

由于啮齿动物的啃食和挖掘活动，使原有植物群落的种类和数量都发生了变化，甚至失去互相依赖和制约的关系，处于不稳定的状态，并向新的稳定方向发展，从而导致植物群落的演替。在啮齿动物继续作用下，可能会出现以下两种演替系列：一种是由于啮齿动物的活动引起的退化演替，另一种是由于啮齿动物活动形成的次生裸地的恢复演替。前一种演替导致再生力弱的禾本科和莎草科等优良牧草逐渐从群落中消失，杂类草滋生，或形成次生裸地。后一种演替是由于适应土壤性质（紧实度、水分）的渐变，不同生活型植物类群的依次更替。但在啮齿动物继续作用下，随时可使处于不同演替阶段的群落重遭破坏。

这样，就开始了不同演替群落上的上述两种演替过程。

图 1—3 表明，啮齿动物对草原植被的作用是十分复杂的。只有解除了啮齿动物的危害，退化阶段的群落才能转变为恢复演替，次生裸地的恢复才能顺利进行，使处于不同退化和恢复阶段的植物群落达到相对稳定的状态。

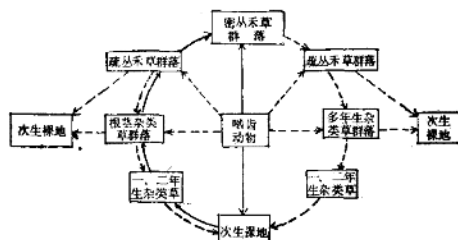


图 1—3 啮齿动物作用下，异针茅、矮蒿草群落发生的演替示意图

→破坏原生植被为次生裸地 ---破坏处于不同演替阶段的植被为次生裸地

—退化演替 - - -恢复演替

但是，到目前为止，我们对于啮齿动物在草原生态系统中的作用这一问题，了解得还很不够，需要做更多的工作，在更深入认识的基础上揭开它的奥秘，使鼠害防治工作更具有科学性。

二、啮齿动物对农业的危害

在农区，许多啮齿动物常以作物地为其临时的栖息地和觅食地，而田边和地埂则是它们的永久栖息地。在作物地里，盗食刚刚播下的种子，造成农田大面积缺苗断垄。在作物成熟季节，它们咬断茎秆，盗食粮食，并把大量的粮食搬进鼠仓贮藏起来；咬坏棉桃，吃掉棉籽，吃油料作物的种子，或盗食成熟的瓜果和蔬菜等。有人估计，在一般情况下，农田鼠害可使谷物减产 5%。全世界由于鼠害而损失的粮食，每年达 3300 万吨，足够 1 亿人吃 1 年而有余。1967 年，新疆北部农区小家鼠大发生，共损失粮食 3 亿多斤。1973—1975 年，厦门市郊早稻抽穗期，株鼠害率平均超过株螟害率的 2—13 倍，而晚稻的株鼠害率平均超过早稻株鼠害率的 3—6 倍，全区每年减产稻谷可达 210 万斤。近年来，特别是 1978 年以后，华北平原地区鼠类活动十分猖獗，尤其是褐家鼠数量的大量增加，对农业造成严重的经济损失。如 1980 年，河北省石家庄地区，农作物受害面积达 193 万亩，其中减产 5—50% 的有 14.8 万亩，减产 50% 以上的有 4 万亩，绝收的有 3.8 万亩，全区约计损失粮食达 7,500 万斤。

三、啮齿动物对林业的危害

栖息在林区的啮齿动物，大量盗食树木的种子，影响天然更新和直播造林；咬坏幼小

树苗的根系，特别是冬春季节，啃咬幼树的树皮，造成幼树的大量死亡。例如，黑龙江带岭林业局的樟子松，由于鼠的危害，成林的不到1/10；1965年，伊春林区各地大面积直播的红松，由于鼠的危害，裸苗未出；1977年，在六盘山人工造林地，发现油松栽苗后仅1个月，由于中华鼯鼠啃食松苗，致死率竟达10.89%；东北、河北以及内蒙古等地的人工幼林，鼠害也十分严重；在内蒙古西部大沙鼠危害被梭林也屡有报道。

此外，啮齿动物的活动还影响水土保持和固沙工作。至于啮齿动物对果树如梨、苹果、桃、杏、葡萄等的危害，也是屡见不鲜的。

四、啮齿动物对流行病的作用

人兽共患的动物性病是一种自然疫源性疾病，即在一定的地理景观中，由病原体、媒介和宿主通过“食物链”所构成的生物群落。能保存病原体并反复发生动物性病的地区叫做自然疫源地。目前，在世界上被确认的自然疫源性疾病，大致有下列几种：

- (一) 虫媒病毒性疾病，如森林脑炎、乙型脑炎、流行性出血热和狂犬病等。
- (二) 立克次体病，如恙虫病和Q热等。
- (三) 细菌性疾病，如鼠疫、土拉菌病、李司忒氏菌和布鲁氏菌病等。
- (四) 螺旋体病，如钩端螺旋体病、蜱性回归热等。
- (五) 原虫病，如利什曼原虫病等。
- (六) 寄生虫病，如日本吸血虫病等。

在各种病原体的宿主中，兽类特别是啮齿动物占有相当重要的地位。鼠类不仅是病原体的宿主，而且由于鼠类本身的活动（迁移和数量变动）对病原体的传播起着不可忽视的作用。在某种意义上讲，鼠类对疾病所起的传播作用，并不亚于某些吸血昆虫的传播媒介作用。现已查明由鼠类传播的动物性流行病至少有30多种，其中最可怕的要数鼠疫。

鼠疫是由鼠疫杆菌引起的一种烈性传染病，病原体的主要宿主是黄鼠、旱獭、沙鼠和家鼠等多种鼠类。据目前所知，全世界约有186种鼠能感染和传播鼠疫。传播的媒介主要是跳蚤。在一定的地理环境条件下，鼠疫杆菌通过跳蚤在鼠类之间不断循环，逐渐形成鼠疫自然疫源地。人感染鼠疫，是由跳蚤传播或接触带菌的鼠（图1—4）。



图1—4 黄鼠鼠疫传染给人的传播途径示意图
 →主要传播途径 →次要传播途径 →空气飞沫传播

第四节 草原啮齿动物学的意义

啮齿动物在草原生态系统中处于重要的地位，它们的活动强烈地影响着草原生态系统

的动态平衡。啮齿动物对草原生态系统作用的强度,是由它们的数量决定的。只有那些密度较高和通常分布很广的种类,才能影响草原生态系统的动态平衡,造成严重的危害。

鼠害防治可以调节生态系统的动态平衡。鼠害地区,经过灭鼠或其他相应的措施,一般都会收到消除鼠害,稳定草原生态系统的动态平衡,提高生产力的效益。

草原保护中的草原啮齿动物这一学科的任务,就是研究草原害鼠的种类、它们的生物学特性、鼠害发生和发展的规律以及研究防治鼠害技术的科学。

草原啮齿动物学,不仅与动物分类学、动物地理学、动物生态学有密切的关系,而且与植物化学保护也分不开。因此,这本教科书广泛涉及到上述各学科的一些基本知识。

第五节 草原啮齿动物学的进展

我国劳动人民深知鼠类的危害,长期以来,积累了丰富的灭鼠经验。早在西汉时期就有关于器械灭鼠的记载,如《淮南子》书中就有“设鼠者,机动。注:动,发也。发则得鼠。”东晋葛洪所著《抱朴子》书中记载有“毒粥既陈,则旁有烂肠之鼠。”但是在以往的岁月里,对灭鼠工作,未予以重视,使其长期处于落后状态。本世纪20—40年代,仅有个别人从事零星的鼠类研究工作,直至50年代,灭鼠工作才逐步得到重视和发展。

首先是结合防黄工程,开展了防治鼠害的工作。据解放后3年的统计,在黄河下游堤岸,发现并堵塞了鼠、獾等洞穴3万多处,基本上消除了河堤的隐患。1952年,曾在东北地区开展了大面积的灭鼠,消除了一些动物流行病的疫点。自1956年底开始的群众性“除四害”运动,对害鼠和其他有害动物起了很大的抑制作用。大面积防治鼠害工作的重点,主要在我国西北和内蒙古草原进行,旨在保护草原和消除自然疫源性疾病的主要宿主。内蒙古呼伦贝尔盟,曾在全盟毒杀了草原田鼠;新疆、青海分别对兔尾鼠和高原鼠兔进行了长期的灭鼠,使遭到破坏的草场均有所恢复。

在农区,防治害鼠的工作是经常性的,主要对中华鼯鼠(黄土高原)、家鼠属种类(热带)、黑线姬鼠(亚热带)和小家鼠(新疆)等鼠类进行了长期的研究和不断地防治,均取得了显著效果。

由于大规模长期的群众性灭鼠运动,推动了科学研究工作的进展。中国科学院动物研究所、西北高原生物研究所、中国医学科学院流行病学研究所、各大专院校的生物系、防疫部门和广大群众开展了有关鼠类生物学和鼠害防治等方面的研究,均取得了丰硕的成果。

一、基础理论研究的进展

(一) 区系和鼠害调查 国内不少地区由于对动物区系进行调查,不断发现鼠类的新种,特别是青藏高原和云贵高原的收获最多。如鼠属(*Rattus*)和鼠兔属(*Ochotona*)的种类增加不少。

黑龙江、内蒙古和新疆等省区进行了大面积鼠害调查,绘制成鼠害区域图,把鼠害调

查提高到一个新的水平。对农业和林业鼠害的调查也有了新的进展。

此外,对鼠类加剧草场退化进行了研究,如布氏田鼠分布区的草原上出现杂草丛生的“镶嵌体”,以及对高原鼠兔破坏草甸草原,最后使草场变为基本不生草的“黑土滩”的过程进行了观察。研究了鼠类活动对弃耕地上植被恢复演替过程的影响,和内蒙古草原荒漠地内鼠类和植物群落演替趋势的相互作用等。

(二) 鼠类生态学的研究 早在本世纪50—60年代,我国动物学家就对东北林区的鼠类进行了大量的调查研究,近年来又有了新的进展。如对黄鼠、褐家鼠等的活动规律作了研究;在鼠类年龄研究方面,过去不少人曾作过大量工作,有过系统介绍,近年来,安徽省防疫站发现,黑线姬鼠在一定的时间和空间范围内,可以依体重或体长来鉴定年龄,用牙齿磨蚀鉴定标准加以对比,其误差只有百分之十几,对麝鼠、高原鼠兔、长爪沙鼠等的年龄也进行了研究;在害鼠的食性和食量方面,过去曾对林业害鼠如大林姬鼠、红背䖃、棕背䖃以及草原害鼠中的黄鼠和高原鼠兔等进行了较系统的研究,对黑线姬鼠则研究了它的食物水分与食量的关系,发现食物含水量在50%时食量最高,为黑线姬鼠分布在潮湿地区提供了理论依据;对鼠类的迁移现象,特别研究了随着农业季节而产生的迁移,如黑线姬鼠和小家鼠,都随着农田作物的生长与收割等情况而迁移,对布氏田鼠用标志法研究其迁移,发现距标志点4—10公里的不同方向可捕到标志鼠,说明它的迁移能力是很强的;对鼠类越冬地的研究,发现新疆北部的小家鼠,主要在稻田越冬;内蒙古的布氏田鼠,在洼地背风积雪较厚的地区集群越冬。

(三) 鼠类生态生理学的研究 曾进行过中华鼯鼠和高原鼠兔的能量动态和气体代谢的研究,以及对褐家鼠和社鼠的水分代谢和气体代谢的研究;对黄毛鼠和小家鼠作过生长发育的研究等;在野外高山地区发现大耳林姬鼠身体突出部分,如耳、尾等随着海拔的升高而逐渐变小;另外研究过褐家鼠、布氏田鼠和兔尾鼠的化学信息(外激素——信息素)的作用。

(四) 鼠类数量变动周期性的研究 为近代动物生态学的理论问题之一。我国已积累了不少资料,发现分布于长江流域及其以南地区的黑线姬鼠、黄毛鼠和小家鼠的数量随季节而变动,一年常出现两个高峰。通过对东北林区近二十年的资料分析,发现以棕背䖃、红背䖃和大林姬鼠为主的鼠类,其数量变动每三年为一个周期。安徽省姜家湖地区积累了十七年的资料,得知黑线姬鼠的数量受降雨量和河水水位高低的影响,降雨量大和河水水位高时,姬鼠数量低,反之则高。

通过种群内部自我调节机制的研究,发现布氏田鼠和小家鼠的种群密度与肾上腺重量呈正相关,与生殖腺重量呈负相关,并从领域行为的规律证明,社群应激的高水平,导致亚成体垂体——肾上腺轴刺激的加剧,因而反馈抑制了生殖功能。

(五) 关于害鼠预测预报的工作 鼠害预测预报与鼠害防治直接有关。十几年来已积累了大量资料,取得了显著成绩。如东北林区预测棕背䖃、红背䖃等冬季啃食人工幼林的危害,找到9月份的数量是决定其危害程度的关键;如该月夹日法捕获率在20%以上,则林木鼠害要大发生;如捕获率在10%以上,则鼠害普遍发生,危害仅次于上一种情况;如

捕获率在4%以上,则局部发生鼠害;如捕获率在3%以下,则基本没有鼠害。此外,对黑线姬鼠、长爪沙鼠、小家鼠和布氏田鼠都积累了大量资料。

二、防治方法研究的进展

随着鼠害防治工作不断深入发展,对灭鼠技术的要求,也日益提高。现将国内关于灭鼠技术方面的进展简述如下:

(一) 药物研制 目前,我国试制成功的灭鼠药已有十五种之多。已经生产并在国内广泛使用的有磷化锌、甘氟、敌鼠怕和氟乙酰胺等;小规模投产的有溴代毒鼠磷和灭鼠安;正在中间试验的有氨基甲酸酯类和毒鼠磷206等。现存的问题是试制与生产脱节,研制成功的品种多而投产的少,不能满足实际灭鼠的需要。

熏蒸剂的试制进展不大。除使用氯化苦外,已使用磷化铝、磷化钙和氰化钠熏蒸旱獭、黄鼠、沙鼠、姬鼠、田鼠等,灭效较好。

忌避剂曾试制成放线菌酮,以适应保护特殊物质的需要。同时,也在研究塑料防鼠的问题。不育剂在灭鼠工作中尚处于探索阶段。

微生物灭鼠,国内对鼠痘病毒进行过比较系统的研究,它对小家鼠有效,但对其他野鼠无效。

(二) 提高工效 在地广人稀的草原上应用毒饵法大面积灭鼠时,如何提高工效是一个关键性问题。早在1956年就开始进行了机械化等距离投饵试验,60年代条投灭鼠取得了成功,以后机械投饵和航空投饵相继进行了试验,均取得了较好效果。例如,在鼠洞的密度(每公顷100个)相同的情况下,条投饵比按洞投饵提高工效14倍。

(三) 节约用粮 毒饵灭鼠的方法效果好,工效高,使用广。但诱饵常用粮食,一次大面积草原灭鼠,往往需要数万以至数十万斤粮食。因此,节约用粮或完全不用粮,是一个重要问题。试验证明,在保证灭鼠效果的基础上适当提高毒饵浓度,相应地减少投饵量,是一条节约用粮的可靠途径,每公斤毒饵可投5,000—10,000个鼠洞。试用鼠类喜食的牧草或野生植物,以及瓜菜、胡萝卜、红薯、糠麸等代粮作诱饵,更适用于草原灭鼠。最近,以草颗粒代粮作诱饵的灭鼠试验已取得了成功,这样可以机械化制作,使毒饵成批生产。

70年代发展成功的喷洒法,也是一种灭鼠不用粮的毒饵法。此法对鼯鼠等地下害鼠灭效较好。

我国鼠害防治的研究工作,虽然取得了显著的成果,但问题还是很多:生产的灭鼠药物品种太少;使用的技术手段还不够先进;毒饵撒播法容易污染环境,毒死有益的鸟兽;特别是对害鼠的生态学规律的研究还不够,因此,尚未制订出更有效的防治鼠害的措施;对鼠害的防治还存在就事论事、缺乏科学性和经济效益的思想。这些都需要我们继续努力,深入调查研究,掌握鼠害的生活规律,研究新的灭鼠技术,制订出有效的而又不污染环境的灭鼠措施,为控制害鼠的数量和消除其危害作出应有的贡献。

(宋 恺 编)

第二章 啮齿动物的分类与分布

第一节 啮齿动物有机结构的概述

一、啮齿动物的外部形态

啮齿动物的身体(图2—1)可区分为头、颈、躯干、尾和四肢等部分。现将各部分的形态特征阐述如下:

(一) 体躯结构

1. 头部 啮齿动物的头部明显,是脑、感觉器官(眼、耳、鼻等)和摄食器官(上下唇)的所在地。

啮齿动物的眼和耳很不一致。兔和跳鼠的耳特别发达,前折可超过眼的前缘;多数啮齿动物的耳发育正常,前折不超过眼的前缘;也有些啮齿动物的耳退化,耳壳仅呈一皮瓣(如黄鼠、旱獭),或无耳壳(如鼯鼠),因而啮齿动物的耳常成为分类的标志之一。

地下生活的鼯鼠不仅耳退化,眼亦极度退化,甚至连视网膜或视神经也发育不全;但生活在开阔地带的黄鼠和跳鼠的眼则很发达。

2. 颈部 颈部是陆生脊椎动物的特征。它能使头部比较灵活地转动,更好地适应多变的陆生环境。哺乳动物的颈部虽有长有短,但绝大多数的种类都具有7个颈椎骨。鼯鼠的颈部不明显,这是由于用头部推土导致颈部肌肉发达所致。

3. 躯干部 占动物身体的绝大部分。其中包含着全部内脏,以横膈膜和肋骨为界区分为胸部和腹部。雌体在胸腹部腹面有数目不等的(3—6对)成对乳头。腹部后端有尿道口、阴道口和肛门开口。

雄体在肛门之前有略带黑色的阴囊(在交配季节睾丸即降入阴囊中)和埋于包皮中的阴茎,其内有支持性的阴茎骨。跳鼠类的阴茎末端龟头上有纵沟和钩刺,是某些属种的分类依据。腹部后端只有肛门和阴茎末端的一个排泄和生殖的共同开口。

雌雄两性外部形态的鉴别,一方面决定于乳头和睾丸;另一方面还可根据腹部末端的开口数来判定,对于乳鼠和幼鼠,可从肛门与尿殖乳突或阴茎间的距离来判别,雌性的尿殖乳突与肛门之间的距离较短;雄性的阴茎与肛门之间的距离较长。

4. 尾部 以肛门为界紧接在躯干之后,陆生脊椎动物尾部已不再执行运动的功能,所

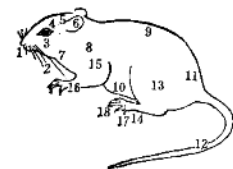


图2—1 啮齿动物的外形

1.吻 2.须 3.颊 4.眼 5.颊 6.耳
7.喉 8.颈 9.背 10.腹 11.臀
12.尾 13.腹 14.后足 15.肩 16.前
足 17.腿 18.爪

以在形态上显得很细弱。啮齿动物尾部的有无、长度、尾的形状（侧扁、圆条形或萝卜状等）、尾上鳞片的明显程度、尾毛的疏密和长短以及末端是否形成特殊的毛束等，都是常用来鉴别鼠类的依据。

5. 四肢 是连接在躯干部两侧的2对附肢，其典型结构是各具5趾的附肢。啮齿动物的足型为踵行式，运动时踵（指）趾（指）全部着地。一般啮齿动物的前后肢的长度相差不是很显著，但兔和跳鼠的后肢延长，约为前肢的2—4倍，肌肉发达，弹跳力强，主要以后肢跳跃行走。与此相反，营地下生活的鼯鼠的前肢特别发达，连同掌部和指爪都十分强健，适于快速掘土前进。趾数亦因种而异，松鼠科的前足4指，后足5趾；跳鼠科某些种类的后足，或具5趾，但第一、第五趾不发达；或具3趾，第一、第五趾完全退化。有些鼠类如毛鼯鼠、跳鼠等，在趾部腹面和趾的两侧生有密毛。趾底的肉质蹼垫数和爪的颜色也常成为种类鉴别的依据。

外形测量（图2—2）

（1）体长——自吻端至肛门的直线距离。

（2）尾长——自肛门至尾端的直线距离（尾端毛不计算在内）。

（3）耳长——自耳孔下缘（如耳壳呈管状则自耳壳基部量起）至耳顶端（不连毛）的直线距离。

（4）后足长——自足跟至最长脚趾末端（不连爪）的直线距离。

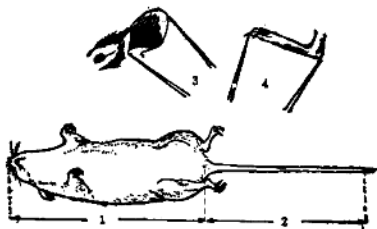


图2—2 啮齿动物的外形测量

1.体长 2.尾长 3.耳长 4.后足长

（二）毛被和毛色

1. 毛被 全身被毛是哺乳动物的特征。啮齿动物的毛被可分针毛、绒毛和触毛三种。针毛长而坚韧，依一定的方向着生（毛向），具保护作用；绒毛位于针毛的下层，无毛向，毛干的髓部发达，保温性好；触毛为特化的针毛，有触觉作用。毛被在春秋冷暖交替的季节需要更换即换毛。

2. 毛色 毛被的颜色与其栖息环境的温度和辐射热有关。啮齿动物不但有最常见的全身灰黑色（褐家鼠、莫氏田鼠）、灰褐色（小家鼠、仓鼠），也有黄褐色（社鼠）、棕褐色（黑线姬鼠）、红棕色、红褐色或栗棕色（红背鼯、棕背鼯、沼泽田鼠）和沙灰色（颊须田鼠）。有些鼠类的背腹毛色完全不同，如沙鼠和跳鼠的背毛为土黄色，腹毛为白色。毛被的颜色与组成毛被的每根毛的颜色有关，毛有单色，也有毛尖和毛基颜色不同的双色毛或三

色毛。

二、啮齿动物的内部结构

啮齿动物内部构造十分复杂，现在仅把其与本课程有关的部分阐述如下：

(一) 头骨 包括颅骨和下颌骨两部分 (图2—3)。

1. 颅骨 由背腹2组骨片连同嗅、听、视等3对感觉囊共同组成。

颅骨的背面有成对的鼻骨、额骨、顶骨和一块顶间骨，形成鼻部和颅顶。颅骨的后端是枕骨，它由上枕骨、侧枕骨和基枕骨4枚骨块组成。枕骨与顶间骨 (或顶骨) 之间由“人”字嵴隔开。枕骨围绕枕骨大孔，是脑和脊髓相连的通道。枕骨孔的两侧各有1个枕骨髁，借此与第一颈椎相连接。

组成颅骨腹面的骨片有前颌骨 (或称颌间骨)、上颌骨、腭骨和翼骨，共同组成硬口盖。其前面有门齿孔和腭孔 (兔和有些鼠类的两孔合为一孔，其间的隔板，叫做颌间腭板)。硬口盖与鼻骨之间是鼻道，鼻道后端的开口为内鼻孔，其间的小骨片为犁骨。基枕骨之前为基蝶骨，夹于两翼骨之间的是前蝶骨。

颅骨的两侧各有一很大的凹陷即眼眶，其上缘是由额骨向外突出形成的眶上嵴，下缘是由前面的上颌骨颧突、颧骨和后面的鳞骨颧突组成的颧弓，是咬肌的附着处。眼眶内的前壁有1块泪骨，两眼眶之间的隔壁是眶蝶骨。颧弓的颧骨乳突向后接连鳞骨 (或称颞骨)。鳞骨的后方是鼓骨，由它形成听泡，内为鼓室。听泡外侧附有岩乳骨，上有听孔。

2. 下颌骨 由一对齿骨组成，凭髁状突 (或称关节突) 与鳞骨腹面的下颌关节窝相联结；颞状突之前为喙状突 (或称冠状突)，后为角突。

头骨测量 (图2—4)

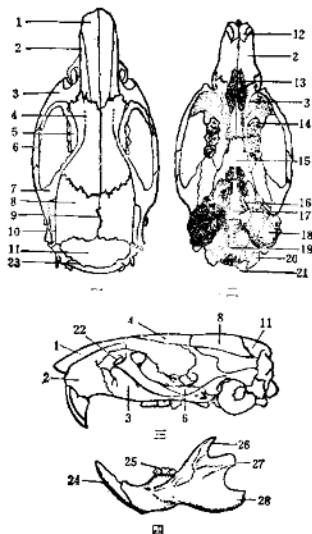


图2—3 啮齿动物的头骨

- 一、颅骨的背面 二、颅骨的腹面 三、颅骨的侧面 四、下颌骨的侧面
1. 鼻骨 2. 前颌骨 3. 上颌骨 4. 额骨 5. 眶上嵴
6. 颧骨 7. 颞骨 8. 顶骨 9. 矢状嵴 10. 额嵴
11. 顶间骨 12. 上门齿 13. 腭孔 14. 上臼齿
15. 腭骨 16. 翼骨 17. 基蝶骨 18. 听泡 19. 枕骨
20. 枕骨 21. 枕骨大孔 22. 眶下孔 23. 人字嵴
24. 下门齿 25. 下臼齿 26. 冠状突 27. 关节突
28. 角突

- (1) 颅全长——头骨的最大长度，从吻端（包括门齿）至枕骨最后端的直线距离。
- (2) 颅基长——以前颌骨最前端（上门齿的前面）至左右枕髁最后端连接线的直线距离。
- (3) 上齿列长——上颌颊齿列（前臼齿和白齿）齿冠的最大长度。

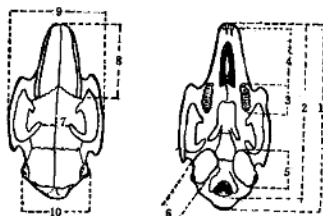


图 2—4 啮齿动物的头骨测量

1. 颅全长 2. 颅基长 3. 上齿列长 4. 齿隙长 5. 听泡长
6. 听泡宽 7. 眶间宽 8. 鼻骨长 9. 颧宽 10. 后头宽
- (4) 齿隙长——从门齿基部的后缘至颊齿列前缘的直线距离。
- (5) 听泡长——听泡的最大长度（不包括副枕突）。
- (6) 听泡宽——听泡的最大宽度。
- (7) 眶间宽——额骨外表面于两眼眶间的最小宽度。
- (8) 鼻骨长——鼻骨前端至其后缘骨缝的最大长度。
- (9) 颧宽——左右颧弓外缘间的最大宽度。
- (10) 后头宽——头骨后部（脑颅部分）的最大宽度。

(二) 牙齿 哺乳动物的牙齿着生在前颌骨、上颌骨和下颌骨上，属于异齿型，即牙齿分化为门齿、犬齿、前臼齿和白齿。门齿有切割食物的功能，犬齿有撕裂食物的功能，白齿有咬、切、压、磨碎食物的多种功能。哺乳动物最初出生的门齿、犬齿和前臼齿叫做乳齿，需要脱换一次。白齿无乳齿，不需要脱换。

由于牙齿与食性有密切的关系，因而不同生活习性的哺乳动物牙齿的形状和数目均有很大变异。齿型和齿数在同一种类是稳定的，这对于哺乳动物的分类有重要的意义。通常以齿式来表示一侧牙齿的数目。例如：猴和人的齿式为

$$\frac{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2}{2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 2} = 32$$

啮齿动物没有犬齿，门齿与前臼齿之间有一宽阔的间隙，称犬齿虚位。

啮齿动物的门齿无齿根，能终身生长，因而要经常咬啮磨损，所以叫做啮齿动物。门齿的颜色（黄、白、橙）、前缘表面有无纵沟、齿尖后缘有无缺刻、以及上颌骨所形成的角度（垂直或前倾）等都可作为分类的依据。

啮齿动物的白齿数不超过 6 枚，从后往前数，倒数 3 枚为白齿，其余为前臼齿，最少的只有 3 枚。白齿的形状为长柱形，由于釉质伸入齿质并发生褶皱，而使白齿咀嚼面有多

种结构：兔科中呈横形的嵴状，鼠科中呈3纵列的丘状结节（或称齿突），仓鼠亚科中呈左右对称的2纵列结节，而田鼠亚科的臼齿表面平坦，釉质在齿的内、外侧楔入齿质内，构成一系列左右交错的片状分叶。

（三）消化系统 包括消化道和消化腺两大部分。

1. 消化道 哺乳动物的唇，具有吸吮、摄食和辅助咀嚼的功能。草食性兽类的唇尤其发达，兔形目的种类上唇有唇裂。与口腔的咀嚼活动相适应，一般哺乳动物的口裂已大为缩小。在两侧牙齿的外侧出现了颊部，在某些种类如松鼠和仓鼠的颊部还有发达的颊囊，用以暂时贮存食物。口腔内部有牙齿和舌，经咽与消化道相连。消化道又分化为食道、胃、小肠和大肠，由直肠直接以肛门开口于体外。

啮齿动物的胃是单胃。胃的上部以贲门与食道相连；下部由幽门通往十二指肠。小肠与大肠交界处有发达的盲肠，在细菌的作用下能消化植物的纤维素。

2. 消化腺 除口腔的唾液腺外，在小肠附近还有肝脏和胰脏，分别分泌胆汁和胰液，注入十二指肠内。

（四）生殖系统

1. 雌性生殖系统（图2—5）

由一对卵巢、一对输卵管、双子宫、阴道和阴门等部分组成。整个生殖器官都由系膜悬挂在骨盆腔的背壁上。许多高等哺乳动物的卵巢位于特殊的体腔壁凹陷内，鼠科的啮齿动物此凹陷变成紧闭的腔，和输卵管的喇叭口相接。鼠类性成熟以后，尤其在交配季节，从卵巢的表面可以看到数目繁多处于不同发育阶段的滤泡（或称卵泡）。每个滤泡内含有一个卵细胞。排卵后滤泡形成黄体。黄体的变化决定于卵是否受精，卵受精后则发展真黄体，在卵巢表面形成红色、橙黄色或乳白色的疣状体；如果卵未受精则变成假黄体，它比开始排卵时要小得多。

输卵管的远端部分狭窄并

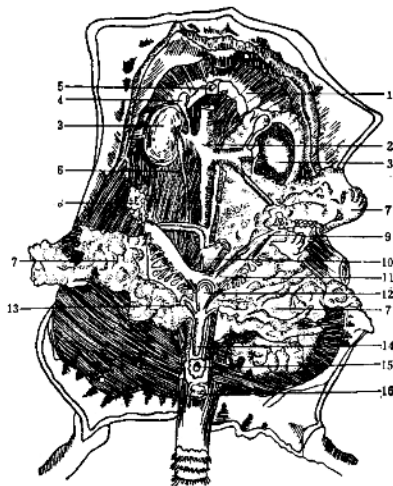


图2—5 雌家鼠的生殖排泄器官

1. 横膈膜 2. 背大动脉 3. 肾脏 4. 肾上腺 5. 生殖静脉的剖面
6. 输尿管 7. 脂肪体 8. 卵巢 9. 输卵管 10. 直肠（剖面）
11. 子宫 12. 膀胱 13. 输尿管 14. 尿道下部 15. 阴道 16. 肛门