

农业重要害鼠的生态学及控制对策

ECOLOGY AND MANAGEMENT OF RODENT PESTS IN AGRICULTURE

张知彬 王祖望 主编

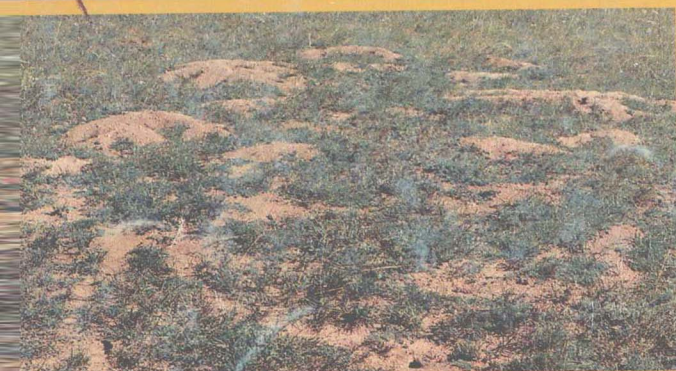


海洋出版社

责任编辑:彭慧

封面设计:马洌

特约编辑:马洌 刘玮



ISBN 7-5027-4663-3/S · 104

定价 40.00 元

农业重要害鼠的生态学及控制对策

ECOLOGY AND MANAGEMENT OF RODENT PESTS IN AGRICULTURE

张知彬 王祖望 主编

海洋出版社

1998 年·北京

内 容 简 介

本书是由国家“七五”、“八五”、“九五”科技攻关农业鼠害研究专题组的主要成员共同参与编著的。本书主要反映了攻关组近十余年在农业鼠害综合治理研究方面取得的研究成果。本书内容主要涉及我国华北平原旱作区、黄土高原旱作区、长江流域稻作区、珠江三角洲稻作区、内蒙古典型草原、青海高寒草甸 6 个典型生态区 15 种重要害鼠的分类分布、生长发育、社群行为、繁殖生态、种群动态、预测预报、防治技术和综合治理对策。

本书可供全国各大专院校、科研机构 and 政府部门有关生态、植保和卫生防疫方面的领导、科研人员、教师、学生及基层灭鼠工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

农业重要害鼠的生态学及控制对策/张知彬,王祖望主编. - 北京:海洋出版社,1998.9
ISBN 7-5027-4663-3

I. 农… II. ①张… ②王… III. ①有害动物-鼠-动物生态学 ②鼠害-防治 IV. Q959.

83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 26510 号

海洋出版社 出版发行

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

铁道部科学研究院印刷厂印刷 新华书店发行所经销

1998 年 9 月第 1 版 1998 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 18.75

字数: 480 千字 印数: 1—1000 册

定价: 40.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

《农业重要害鼠的生态学及控制对策》编委会

主编 张知彬 王祖望

编委 (按姓氏笔画)

马 勇 万玉玲 王廷正 王祖望 卢浩泉 宁振东 何 淼
陈安国 张知彬 周文扬 钟文勤 黄秀清 蒋光藻 樊乃昌

主审 王祖望

ECOLOGY AND MANAGEMENT OF RODENT PESTS IN AGRICULTURE EDITORIAL BOARD

EDITOR-IN-CHIEF: ZHANG Zhi-Bin, WANG Zu-Wang

EDITOR COMMITTEE: MA Yong, WAN Yu-Ling, WANG Ting-Zheng,
WANG Zu-Wang, LU Hao-Quan, NING Zhen-Dong,
HE Miao, CHEN An-Guo, ZHANG Zhi-Bin,
ZHOU Wen-Yang, ZHONG Wen-Qin, HUANG Xiu-Qing,
JIANG Guang-Zao, FAN Nai-Chang

REVIEWER-IN-CHIEF: WANG Zu-Wang

序

鼠类和人类密切相伴,但又给人类的生存和发展带来很大的危害。鼠类不仅盗食粮食、啃咬树木、破坏草场,而且还传染多种可怕的疾病,是人类社会进步和持续发展中的一个重要隐患。我国是一个鼠类灾害发生比较频繁和严重的国家,因鼠类造成的各种损失十分惊人。开展鼠类生态生物学及其综合治理研究十分必要,在保粮防病、护林养畜等方面都具有重要的实践意义。

从科学研究上,鼠类又是一类非常有价值的研究对象。鼠类种群周期性波动仍然是生命科学领域内一个倍受关注的课题。为什么温带和寒温带的旅鼠和田鼠种群每3~4年大发生一次?鼠类种群大暴发的机理是什么?这些问题都是种群生态学中有待解决的难题。我国地域辽阔、生态环境复杂多变、南北纬度跨幅大,研究鼠类种群动态有得天独厚的自然条件。只要坚持长期、系统的定位观测和研究,注意宏观和微观的结合,相信在这一问题的研究上能够取得重要突破。

鼠类的有害是相对而言的。鼠类作为生态系统中的一员,必然有它有益的一面。鼠类的取食、储运活动有利于植物种子的扩散、传播和萌发,鼠类的挖掘活动有利于土壤通气性增加,并加速生态系统中物质、养分和能量的流动和循环。作为一个重要的功能群,鼠类在生态系统维持和生态平衡上起着重要作用。只有当其种群暴发成灾时,鼠类的有害性才会显现出来。因此,对鼠类的治理要有生态学的观点。

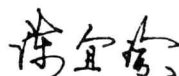
鼠害的发生和加剧往往是人类自身活动直接作用的结果。森林砍伐、垦荒、过度放牧等削弱了各种控害因素,为鼠类生存、繁衍提供了有利条件,从而也就加剧了农、林、牧业的鼠害。鼠害的加剧反过来进一步导致土壤退化、甚至沙化。在东北林区,大面积砍伐或火灾之后容易产生严重的鼠害,可对飞播造林或人工造林业带来巨大损失。在内蒙古典型草原和青海高寒草甸,由于垦荒和过度放牧引发的草场退化和沙化问题十分突出。显然,在这些地区对退化生态系统的恢复和重建必须包括鼠害治理这一个十分重要的内容。

对鼠类的控制,除了挖掘现有技术的潜力之外,还要注意使用高新技术手段。最近,国际上鼠类控制领域出现了一个新的热点,即免疫不育控制技术。它是利用基因重组和转基因工程等技术来控制鼠类的数量,这是一个很有前景的领域,要不失时机地开展探索研究,为下一个世纪的鼠害减灾事业作好知识积累和技术储备。有关免疫不育控制的生态学理论和生态环境安全问题也要超前研究。

中国科学院对鼠类的研究工作一直都很关注。早在五六十年代,就有专门的研究队伍在大兴安岭、小兴安岭、新疆、青海等地开展鼠类研究。进入80年代以来,由于受全球气候异常、人类活动加剧等因素的影响,农业鼠害问题十分突出,国家将鼠害研究列入“七五”、“八五”和“九五”科技攻关计划。中国科学院会同农科院、国家教委等有关单位,主持鼠害专题的研究工作。在我国的华北平原旱作区、黄土高原旱作区、长江流域稻作区、珠江三角洲稻作区、内蒙古典型草原、青海高寒草甸建立了长期定位研究基地,对十余种农业重要害鼠的生物学、生态学及其综合治理对策和技术进行了十余年的系统研究,并取得了很大成绩。

如此规模和系统的鼠害研究计划在国外也不多见。有关研究已多次荣获中国科学院及省部级的科技成果奖,并受到美国农业部、澳大利亚科学与工业研究组织(CSIRO)、澳大利亚国际农业研究中心(ACIAR)、意大利世界实验室及东南亚各国的关注。今年10月,由中国科学院和澳大利亚CSIRO、ACIAR一起将在中国共同举办首届“鼠类生物学及治理国际学术大会”。这说明,中国的鼠类研究得到了国际同行的高度重视和认可。这次大会将为我国的鼠类研究走向世界树立一个里程碑。希望国内的同行充分利用此次机会,认真学习和吸取别国的先进经验,积极展示近年来我们所取得的成绩。

本书是十几位多年来从事农业鼠类研究的科学家的集体专著。此书的出版比较及时地总结了我国在农业鼠害研究方面所取得的最新成就,对于提高和指导今后的鼠类研究和防治工作均具有重要的理论和实践意义。值为本书作序之际,预祝我国的农业鼠害研究工作更上一层楼!



中国科学院副院长、院士
1998年5月于北京

前 言

80年代初,全国农牧区大范围内暴发了一场十分严重的鼠灾。全国农田每年受灾面积达2 467万 hm^2 ,占全国耕地面积的24.9%,因鼠害造成的粮食损失在500万~1 000万t之间,严重时高达1 500万t;草场受灾面积3 733万 hm^2 ,占可利用面积的14%,鲜牧草损失近2 000万t。鼠害对农作物损失很大,一般可致农作物减产5%~10%左右。有些作物如花生、大豆、绿豆等受害最重,可减产20%~30%,严重地块基本绝收。随着鼠密度的上升,鼠传染性疾病也日趋严重。据统计,80年代鼠传染性出血热发病人数高达70万人,是50年代的195倍!这样严重的鼠灾一直持续了4~5年,给我国农牧业生产及人民身体健康带来了巨大损失。进入90年代,由于受全球性气候变暖、干旱加剧等因素的影响,农牧业鼠灾又更加突出,表现在鼠灾周期缩短,持续时间变长,增长势头较猛,危害程度加大等特点。显然,鼠害已成为我国农业持续、稳定发展的一个重要隐患。

针对农牧业鼠害的严重性,我国自1986年起将鼠害的综合治理研究纳入国家“七五”科技攻关计划,以后又纳入“八五”、“九五”科技攻关计划。在华北平原旱作区、黄土高原旱作区、长江流域稻作区、珠江三角洲稻作区、内蒙古典型草原、青海高寒草甸建立了长期定位研究基地,研究内容主要包括:(1)系统收集鼠类数量、繁殖等生态学资料,建立害鼠的中短期测报模式;(2)研制鼠害防治新技术、新途径;(3)建立鼠害综合治理示范区,研究鼠害区域性综合治理对策,开展技术推广和服务工作。通过近10余年来的攻关研究,我国农业鼠害治理工作取得了很大成绩,主要有:

(1)基本查明了我国上述6种农牧生态区内鼠害类型及群落演替特点;摸清了15种主要害鼠的数量发生特点;分区提出了重要害鼠的中短期测报方案。由于有连续、系统的资料积累,大部分害鼠的中短期(3~6个月)测报问题得以解决,预报准确率达到了75%以上,有的地区提前6个月的测报准确率可达90%以上。关于鼠害形成原因及长期演变趋势,提出了许多新的探讨。华北平原旱作区的大仓鼠、黑线仓鼠、黑线姬鼠及长江流域的东方田鼠、褐家鼠在1982、1986、1993年前后有同步大发生的趋势,认为可能与厄尔尼诺现象有关(张知彬,1995;张知彬和王祖望,1998)。在草原生态系统中,过度放牧、垦荒是导致鼠害发生和草场退化的关键因素。在农田生态系统中,人类活动也会引发并加重鼠害。例如,在北京市顺义县,由于实行节水灌溉,原来的渠灌改为喷灌,大仓鼠由非优势种变成优势种,并形成严重鼠害;在广东省,由于工业化的发展,弃耕地增多,种植结构多元化等造成鼠类栖息环境的改变,某些地区的板齿鼠种群呈逐年上升趋势,有可能取代黄毛鼠成为优势鼠种。

(2)分区研制了若干有效的鼠害防治新技术,并使该技术得到大面积的推广和应用,取得了巨大的生态和社会效益。在华北平原旱作区,研究了不育灭杀对大仓鼠的控制作用,并提出不育控制新策略;研制了2种新型的连续捕鼠器械,提出了安全、实用的农田毒饵罐投饵新技术。在黄土高原旱作区,提出了结合农田水利建设,对中华鼯鼠进行生态治理的新途径;对于棕色田鼠防治,研制了一种亚急性的复方田鼠灵。在长江流域、四川盆地、珠江三角洲稻作区,针对褐家鼠、黑线姬鼠等,研制了2种高效、低毒的复方灭鼠剂;对于洞庭湖区的

东方田鼠,根据其随湖水涨落而迁移的规律,提出了结合湖区堤坝工程建设,来控制东方田鼠危害的方案。在内蒙古典型草原,根据草场鼠害连锁危害特点、鼠类群落演替规律及与放牧强度的关系,提出了以控制放牧强度,调整草—畜—鼠协同关系为主的生态治理新策略,从而实现无公害、持续控制草原鼠害。在青海高寒草甸,根据高原麝鼠的行为习性,研制了一种模拟洞道投饵机;为巩固灭鼠效果,提出了在退化草场灭鼠后采用补播、围栏、适度放牧、化学除草等措施相结合的综合治理对策。

这些攻关研究不仅整体推进了我国鼠害综合治理的研究水平,而且在保障我国农牧业持续稳定发展上起到了重要作用。有关研究曾多次获得省、部级科技成果奖,应用面积累计几亿公顷次,经济、生态、社会效益十分巨大。但是,还应看到我国鼠害治理工作仍然存在不少问题,主要有:(1)与发达国家相比,鼠情监测年限太短,许多农业害鼠暴发成灾机制仍不十分清楚,对一些鼠种尚难作出较准确的预测、预报。因此,建议国家有关部门在目前起步的基础上继续给予稳定支持,以获得长期的资料积累。(2)鼠害的短期控制(6~12个月)已基本上得到了解决,但灭效难以巩固。由于残鼠的繁殖补偿作用以及周边种群的迁入,治理区鼠害恢复很快,有时甚至出现“越灭越多”的现象。在南方,每年一般要搞2次以上的灭鼠,才能控制鼠类危害。因此,今后要加强害鼠种群数量恢复问题的研究,发展鼠害持续控制新技术和新策略。值得注意的是,国际上鼠类控制的研究新近出现了一个新的动向,即免疫不育技术,它是利用基因重组等分子生物学手段制造不育疫苗,来控制鼠类种群的生育率。有关不育控制的生态学理论也成为了研究热点。人们普遍认为,不育控制有利于抑制种群“反弹”,是一种有潜力的持续控制策略。(3)化学防治比重偏高,环境污染,天敌及人畜二次中毒问题仍然突出。为解决这一问题,我们建议一方面要注意加强植物源性灭鼠剂的研究,另一方面要注意生态治理的研究。

编写本书的主要目的有二,一是总结攻关组近10余年来在农业鼠害综合治理研究方面取得的成就,供大家交流,为下一步深入开展工作提供思考;二是为国家和地方的鼠害治理工作提供服务。与1996年出版的《鼠害治理的理论与实践》(王祖望、张知彬主编)一书不同,本书的特点主要是按鼠种分述,突出深度、系统性和第一手资料。内容主要是“七五”、“八五”和“九五”期间取得的研究成果,但为了系统性,也引证了过去或其他作者的成果。

本书特邀中国科学院副院长陈宜瑜院士作序。前言及英文小结(SUMMARY)由张知彬、王祖望执笔。1.1的作者为中国科学院动物研究所的张知彬、杨荷芳、王淑卿、王福生、郝守身、曹小平、张健旭、许跃先;杨卫平、焦选茂先后参与部分工作;1.2的作者为山东大学生物系的王玉志、卢浩泉、王玉山(现在中国科学院动物研究所工作)、姜运良(现在山东农业大学动物技术学院工作)。2.1的作者为山西省农业科学院植物保护研究所的邹波、宁振东、王庭林、常文英;2.2的作者为陕西师范大学生命科学院的王廷正、张越、郇发道、李金钢、黄惠敏、张菊祥;2.3的作者为山西省农业科学院植物保护研究所的常文英、宁振东、王庭林、邹波。3.1、3.2和3.3的作者为中国科学院长沙农业现代化研究所的陈安国、郭聪、王勇、张美文、刘辉芬、李波;袁主中、李世斌、张伟达、金巨龙、武正军、吴林先后参与部分工作;3.4的作者为四川省农业科学院植物保护研究所的蒋光藻。4.1的作者为广东省农业科学院植物保护研究所的冯志勇、黄秀清;4.2的作者为中山大学生物系的何森。5.1的作者为中国科学院动物研究所的宛新荣、钟文勤、王梦军;5.2的作者为王梦军、钟文勤、宛新荣。6.1、6.2和6.3的作者为中国科学院西北高原生物研究所的樊乃昌(现在浙江师范大学生物系工

作)、周文扬、施银柱。第7章的作者为中国科学院动物研究所的叶晓堤、马勇和冯祚建。全书由张知彬负责统稿,王祖望负责审定,马湧、刘玮负责文字编辑。本书封面、封底图片由张知彬、邹波、钟文勤、樊乃昌、黄秀清提供。中国科学院动物研究所动物科学杂志社以及王淑卿、曹小平在本书的编辑出版过程中作了许多工作。

本书的大部分研究曾先后受国家“七五”攻关专题《农牧区鼠害综合防治技术》(编号75-03-04-02)、“八五”攻关专题《农牧区鼠害综合治理技术研究》(编号85-10-01-06)、“九五”攻关专题《农田重大害鼠发生规律、控制对策与技术研究》(编号96-005-01-06)的资助,还受到同期多项国家自然科学基金项目,院、省、部、委等项目的资助。“七五”鼠害研究专题由朱靖、辛景禧主持,以后由马勇接替朱靖主持。“八五”鼠害研究专题由马勇、蒋光藻主持。“九五”鼠害研究专题由张知彬、蒋光藻主持。中国科学院动物研究所科技处的王玉玲、王逢桂、贺一平先后负责和参与了专题的管理工作。

由于编者水平有限,本书在内容和编排上可能存在这样或那样的缺点,衷心欢迎读者批评指正。

张知彬 王祖望
1998年4月15日

目 次

1 华北平原旱作区重要害鼠的生态学及控制对策	(1)
1.1 大仓鼠的生态学及控制对策	(1)
1.2 黑线仓鼠的生态学及控制对策	(20)
2 黄土高原旱作区重要害鼠的生态学及控制对策	(41)
2.1 中华鼯鼠的生态学及控制对策	(41)
2.2 棕色田鼠的生态学及控制对策	(64)
2.3 达乌尔黄鼠的生态学及控制对策	(93)
3 长江流域稻作区重要害鼠的生态学及控制对策	(114)
3.1 褐家鼠的生态学及控制对策	(114)
3.2 东方田鼠的生态学及控制对策	(130)
3.3 黑线姬鼠长江亚种的生态学及控制对策	(153)
3.4 大足鼠的生态学及控制对策	(167)
4 珠江三角洲稻作区重要害鼠的生态学及控制对策	(175)
4.1 黄毛鼠的生态学及控制对策	(175)
4.2 板齿鼠的生态学及控制对策	(192)
5 内蒙古典型草原重要害鼠的生态学及控制对策	(209)
5.1 布氏田鼠的生态学及控制对策	(209)
5.2 长爪沙鼠的生态学及控制对策	(221)
6 青海高寒草甸重要害鼠的生态学及控制对策	(239)
6.1 高原鼠兔的生态学及控制对策	(239)
6.2 高原鼯鼠的生态学及控制对策	(250)
6.3 高原鼠害的综合治理	(265)
7 华北平原及黄土高原农业鼠害类型及区划	(272)
7.1 自然概况	(273)
7.2 啮齿动物的分布、分布型及物种丰富度	(274)
英文摘要	(285)

1 华北平原旱作区重要害鼠的生态学及控制对策

1.1 大仓鼠的生态学及控制对策^①

1.1.1 形态鉴别与分类

大仓鼠(*Cricetulus triton* de Winton)属于啮齿目(Rodentia)仓鼠科(Cricetidae)仓鼠属(*Cricetulus*)。大仓鼠头短圆,耳短圆,有极窄的白边。有颊囊。躯体较粗壮,四肢较粗短。有乳头4对。阴茎头表皮棘在扫描电镜下观察为圆形蘑菇状。成鼠体长一般不小于140 mm,尾长超过体长之半。毛色背面灰褐色,腹面与前后肢内侧均为白色,或带黄色,尾毛褐黑色,尾尖白色,幼体和亚成体背面灰色,其余部分为浅灰色。

以体重作为划分年龄组的指标,划定6个年龄组。40.0 g以下为幼年组,40.1~80.0 g为亚成年组,80.1~120.0 g为成年Ⅰ组,120.1~160.0 g为成年Ⅱ组,160.1~200.0 g为成年Ⅲ组,200.0 g以上为老年组。老体数量很少。在河北省饶阳县捕获的最大体重记录为280.0 g。

1.1.2 地理分布

大仓鼠广布于我国长江以北地区,俄罗斯的西伯利亚和朝鲜也有少量分布。大仓鼠主要分布于华北平原、东北平原、关中平原农作区及临近山谷川地,有分布的省份有河北、河南、山东、山西、陕西、黑龙江、吉林、辽宁、甘肃、宁夏、内蒙古自治区、安徽、江苏和四川等及北京和天津等地。

1.1.3 栖息地

大仓鼠主要栖于农田、荒地及山坡,但在田埂、坟地、乡间小路及荒地最多,在接近农田的草原、河谷、沼泽地、灌丛及林缘地区也有分布。大仓鼠喜栖息于砂质土及砂壤质土区,其栖息地受人类农事活动影响较大。大仓鼠洞口密度在不同栖息地之间的季节变化,反映了大仓鼠对栖息地选择的特点。影响大仓鼠栖息地选择的主要因素是农事活动和降雨。在河北饶阳县,6、7、8月份是雨季,同时受农事活动如夏灌、夏耕和夏播等影响,农田中洞口密度较低。10月份又是冬小麦播种期,各类农事活动也很多,大仓鼠也很难在农田中栖居(张知彬等,1996)。

1.1.4 生活习性

1.1.4.1 食性

为杂食性。按检出的频次:种子(花生、大豆、小麦和玉米等)占70%,根、茎、叶、花和果实(花生花和麦苗等)占15%,动物性食物(蝼蛄、金龟子、蝗虫和棉铃虫等)占15%。按检出

^① 本节先后受国家“九五”攻关96-005-01-06专题、国家自然科学基金重点项目39730090、中国科学院重大、重点项目6-152111-02、生物特支项目STZ-01-05、农业虫鼠害国家重点实验室基金等项目资助。

物的重量:种子占 60%,动物占 25%,麦苗和花生花等占 15%。在一般情况下,大仓鼠就近取食,但是棉田中捕到的鼠检出的棉籽较少,而检出的花生、小麦和绿豆较多。不同季节食性差异明显,春季麦叶、草叶、野菜叶子、花和果实最多,夏季花生花和绿豆花较多;花生、大豆和小麦还没有完全成熟时就开始取食。能爬到玉米株上,首先取食玉米胚乳,并在洞中大量储存玉米。秋季取食并大量储存各种农作物种子。春夏繁殖季节取食的动物性食物比秋冬季明显的多,特别是雌鼠取食的更多。在室内外均观察到大仓鼠捕杀黑线仓鼠的现象。通过选食性试验。颊囊检出物和胃内容物分析得出,大仓鼠最喜食油料作物种子花生、葵花籽和大豆,也喜食玉米、谷子、黍子、小麦、高粱、白薯、瓜果、花生花、蔬菜、野菜及动物性食物。

1.1.4.2 日食量

雌鼠日食量为 $7.07 \text{ g} \pm 0.19 \text{ g}$ ($n=10$),雄鼠为 $6.15 \text{ g} \pm 0.19 \text{ g}$ ($n=10$),折合成 100 g 体重日食量,雌鼠为 $6.00 \text{ g} \pm 0.16 \text{ g}$,雄鼠为 $5.03 \text{ g} \pm 0.16 \text{ g}$ 。料块日食量,雌鼠为 $7.45 \text{ g} \pm 1.32 \text{ g}$,雄鼠为 $5.23 \text{ g} \pm 1.38 \text{ g}$,折合成每 100 g 体重日食量雌鼠为 $6.23 \text{ g} \pm 0.80 \text{ g}$,雄鼠为 $4.72 \text{ g} \pm 1.13 \text{ g}$ 。花生米日食量雌鼠 $10.27 \text{ g} \pm 0.53 \text{ g}$,雄鼠 $8.23 \text{ g} \pm 0.50 \text{ g}$,每 100 g 体重日食花生米雌鼠为 $6.06 \text{ g} \pm 0.64 \text{ g}$,雄鼠 $5.43 \text{ g} \pm 0.51 \text{ g}$ 。11 只大仓鼠每日每只捕杀小白鼠 $20.93 \text{ g} \pm 0.90 \text{ g}$ (包括毛皮),折合成 100 g 体重捕杀小白鼠 $18.02 \text{ g} \pm 0.01 \text{ g}$ 。实际上并不吃毛皮,而是用完整的毛皮在笼子的一角垫窝用。雌鼠取食频次与取食量均大于雄鼠。

1.1.4.3 活动节律

以夜间活动为主,春夏季繁殖活动频繁,秋季储粮活动频繁,冬季地面活动减少。在室内连续观察结果表明,活动和睡眠时间,不同月份差异明显。活动高峰,9 月份在 21:00 和 03:00,其中雌鼠在 19:00 和 03:00,雄鼠在 21:00;12 月份在 12:00 至 13:00。睡眠时间:9 月份集中于 05:00 至 17:00,12 月份集中于 01:00 至 8:00 和 14:00 至 24:00。一昼夜内平均睡眠时间 15 h,占 24 h 的 62.5%,静卧时间 2 h,占 8.3%。活动时间共 7 h,其中取食和饮水共用 2 h,占活动时间的 28.6%,攀爬嗅咬笼子 3 h,占 42.8%,自我修饰 2 h,占 28.6%。活动、静卧和睡眠交替进行。老年鼠取食、饮水和攀爬嗅咬笼子的时间少于其他年龄组鼠,静卧时间多于其他年龄组鼠。不休眠,但是,冬季有间歇性深睡现象。

1.1.4.4 巢区

标志重捕结果表明,活动范围有明显的性别差异。雌鼠活动范围较小较固定,以近点联结面积为 $400 \sim 1600 \text{ m}^2$,直线活动距离为 47 m;雄鼠活动范围较大,活动面积为 5396 m^2 ,直线活动距离在样方内达 110 m。活动距离有的可达 200~300 m,远者可达 1000 m。

1.1.4.5 储粮

根据挖掘 40 个大仓鼠洞穴,一洞一般储粮 750 g 左右,最多存花生 10 kg 或玉米 20 kg。据杜新勋(1986)估算,河北省一只大仓鼠储粮 0.6~13.4 kg。在哈尔滨郊区,一个洞储粮 2~5 kg,多者 10~15 kg,以大豆、小豆最多,还有玉米、小麦、高粱、谷子、大豆叶子、玉米苗、小根蒜和香瓜籽。5 月初,发现一洞穴内尚余粮食 500 多克。

1.1.4.6 洞道

一洞一鼠,每洞一般有 3~5 个明洞口和 1~3 个暗洞口。明洞口一般为垂直洞,暗洞口为斜洞,是向外运土及清理污物的通道,地表常有浮土堵塞,形成圆形小土丘。洞口垂直向下的距离为 40~140 cm,横向洞道长 300~500 cm。洞口直径 3~8 cm,洞道直径 3~6

cm,巢室直径为 11~36 cm,内垫有软草、棉花和羽绒等。在河南省,鼠洞道分支 2~10 个,总长约 212~1496 cm。在饶阳,鼠洞有粮仓 2~5 个,春夏季储粮较少,一般有 200 g 左右的春播种子和小麦种子。秋季储粮较多,以不带壳的花生米较多,还有玉米、豆类和谷子等。比群居鼠的洞系简单。1985 年 11 月在饶阳县五公村挖过 3 个鼠洞,其中 1 个雌鼠洞有 3 个洞口,洞道与地面垂直距离 65 cm。此洞的 4~8 号粮仓中,4 号仓中有花生 300 g 及少量大豆和绿豆,5 号仓有花生 450 g,6 号仓有青豆和绿豆数十粒,7 号仓有花生和花生米 5250 g,8 号仓有少量霉变的青豆和绿豆,合计储粮 6 kg 多。一个雄鼠洞穴,垂直洞道长 38 cm,没有挖到粮仓。另一个洞中挖出 750 g 谷子。雌鼠产仔后与仔鼠共同生活,直到仔鼠长到亚成体,挖掘新洞与母鼠分居。

1.1.4.7 社群关系

通过两鼠相遇和室内饲养实验,发现大仓鼠在繁殖期和非繁殖期都有很强的攻击行为,无友好行为(繁殖期只记录到雌雄间的一次友好行为),并且非繁殖期的攻击行为比繁殖期强。这说明大仓鼠是单洞独居。

大仓鼠有优势鼠与从属鼠之分。成年鼠在笼养时要单只饲养,同笼时,打斗比较激烈,甚至 1 只会将另 1 只咬死。成年鼠虽为单洞,但是社群交往频繁,特别在繁殖季节,雌雄鼠都很活跃。一个洞穴中的鼠因为夹捕、天敌捕杀或自然死亡后,临近或迁入的鼠会发现洞中的鼠已不复存在,很快就会侵占洞穴及洞中的储粮。废弃洞若处于食物条件较好之处,利用率会更高。

1.1.4.8 交配行为

通过利用室内观察箱研究,发现大仓鼠的交配行为基本上是典型的啮齿类交配模式,包括雄性的爬跨、推动、插入和射精,以及雌性的引诱跑动、静止和脊椎前凸等主要行为模式。大仓鼠的交配为多次插入多次射精。Coolidge 效应是指性满足而不能和原配偶交配的雄鼠,再遇到新的配偶后,又恢复交配能力。通常之所以研究雄鼠的 Coolidge 效应,是因为雄鼠容易产生性疲劳,而雌鼠不易产生性疲劳,雌鼠的这种现象常常被性疲劳的雄性配偶混淆,但 Lester 和 Gorzalk 用同样性疲劳的原配雄金仓鼠和新的雄鼠与雌鼠放置在一起时,雌鼠表现出对新配偶感兴趣,说明雌鼠的 Coolidge 效应(Pinel, 1990)。实验发现,大仓鼠中有的雄鼠存在 Coolidge 效应,有的雄鼠没有。对雌大仓鼠的 Coolidge 效应的测试尽管不像 Lester 和 Gorzalk 那样严格,但可以说明雌鼠可以先后连续接受几只雄鼠的交配,多次配对交配可能说明大仓鼠婚配制度的一雄多雌制和混婚制。研究中,还发现只接受一只雄鼠交配的雌鼠未曾产仔,而在 10 月下旬接连接受 3 只雄鼠交配的雌鼠成功地在室内产下 4 只幼鼠,这说明了大仓鼠的配偶制度可能同时存在一雄多雌,多雄一雌和混配制。

1.1.4.9 化学通讯

研究发现,雌雄大仓鼠存在一对胁腺,繁殖期雄性胁腺比雌性的发达,非繁殖期无显著性别差异,并且两性都有胁腺标记行为。优势鼠的胁腺标记明显多于从属鼠。胁腺发育受雄激素促进和受雌二醇的抑制。在繁殖期,胁腺变大;在非繁殖期,胁腺变小。已证明大仓鼠胁腺在性识别和社群地位维持上有重要作用。通过气谱分析等手段,已初步得到雌雄大仓鼠胁腺的化学成分谱(图 1-1-1)。从图可知,繁殖期,雌雄大仓鼠胁腺既有相同的成分,又有不同成分。说明胁腺分泌物的化学成分存在性别差异,这为下一步分析奠定了基础。

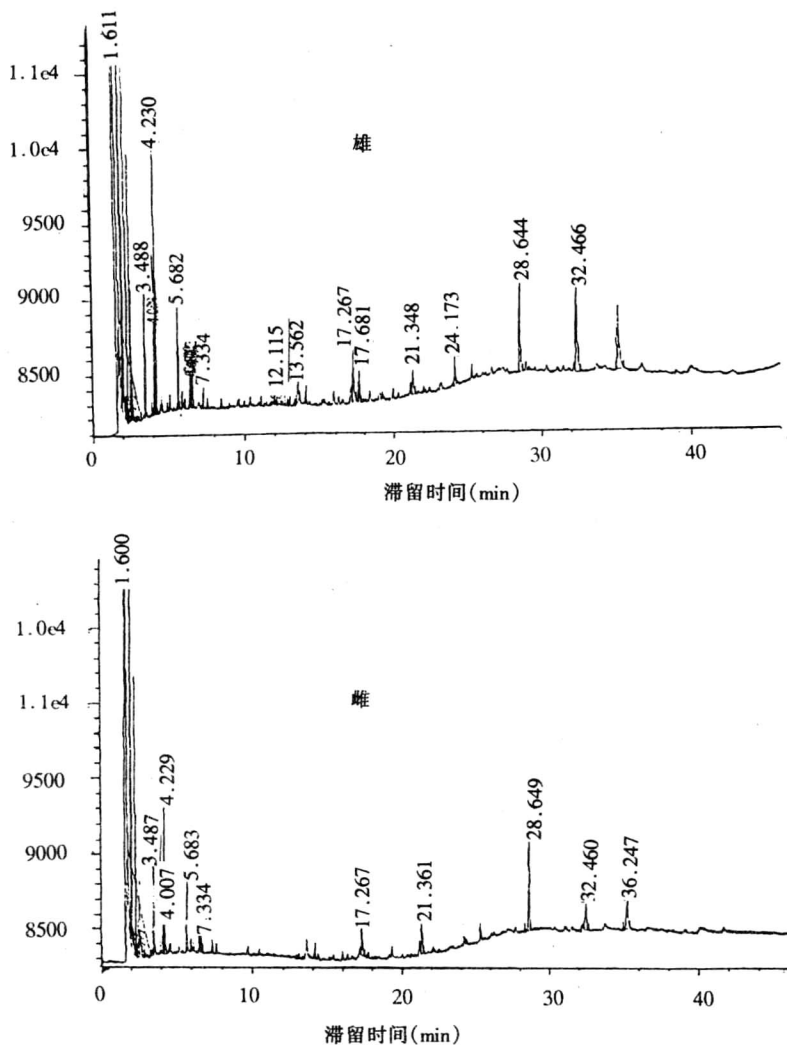


图 1-1-1 雌雄大仓鼠肾上腺的化学成分谱

1.1.5 大仓鼠的生长和发育

自 1984 年 4 月起,在河北省饶阳县观测站养鼠房,进行了大仓鼠生长和发育的研究。在 1984 年 4 月下旬,在农作区捕雌性大仓鼠 16 只,雄性大仓鼠 11 只,在实验室条件下单独笼养至 6 月,选其健康者进行人工繁育试验。分别于 6 月、7 月及 8 月以 1♀、1♂ 配对 14 次,共获 8 窝 54 只幼鼠,存活 38 只(♀14 只、♂ 24 只)用于试验。自配对次日起,逐日清晨进行阴道检查,记录阴道栓出现日期,同时进行阴道涂片,镜检其内含物。根据阴道栓出现日期及生产日期,测得平均妊娠期为 $21.57 \pm 0.69 \text{ d}$ (波动于 18~24 d)。哺乳期 5 d 左右即能观察到产后动情期,恢复生殖功能。在自然种群中,将可缩短窝间距,增加年产窝数。

幼鼠出生后,自第 5 天(因大仓鼠性凶猛,为避免母鼠残食被异物接触过的幼仔,一切测

定和大部分观察均自第5天开始)至第100天,逐日对其体重、体长、尾长和后足长进行测量,分析其每隔5日龄的瞬时生长率(IGR)(%);同时对其形态、行为发育、活动、断奶、性成熟、性比等进行观察和测定。

1.1.5.1 形态、行为发育特征

- (1)披毛:初生幼鼠全身裸露。皮呈肉红色。第2~3天背部色素沉淀,变灰黑色;第5~6天出现细绒毛;第7天披毛开始长出;至第14~16天,披毛全部长出,覆盖全身。
- (2)耳壳:第5天耳壳全部竖起,第13天耳孔开裂。
- (3)门齿:出生第2天开始长出上门齿,第5天上下门齿已全部长出。
- (4)臼齿:第1臼齿长出时间平均为 $14.75 \text{ d} \pm 0.63 \text{ d}$ 。第2臼齿长出时间平均为 $23.00 \text{ d} \pm 1.07 \text{ d}$ 。第3臼齿长出时间平均为 $36.13 \text{ d} \pm 4.54 \text{ d}$ 。
- (5)开眼:开眼时间平均为 $16.38 \text{ d} \pm 0.35 \text{ d}$ 。
- (6)取食:自第1臼齿长出后,即在13~15 d开始取食固体食物,啃咬料块、白菜等。
- (7)行为活动:第13~14 d能爬攀笼网,爬行迅速;第24日龄能与成鼠争食,有攻击行为。视觉、听觉反应灵敏。
- (8)断奶:完全断奶时间平均为 $26.86 \text{ d} \pm 1.13 \text{ d}$,与第2臼齿长出时间基本吻合。
- (9)动情周期:具有3~4 d动情周期,分为动情前期、动情期、动情后期及间情期。
- (10)性成熟:雌性大仓鼠达性成熟时间平均为 $47.83 \text{ d} \pm 2.15 \text{ d}$;雄性大仓鼠性成熟时间平均为 $49.00 \text{ d} \pm 4.20 \text{ d}$ 。
- (11)幼鼠死亡率:出生初期(出生至第5日龄),总死亡率为37.04%。哺乳期间,雌雄幼鼠死亡率存在差异,分别为15.70%、9.30%,雌鼠死亡率明显高于雄鼠。根据幼鼠理论月增补量、幼鼠实际增补量及胚胎期死亡率等参数,估算出自然种群中幼鼠死亡率的平均值为59.43%,波动于54.94%~71.38%之间。
- (12)性比:根据人工繁育8窝38只幼鼠,测得其性比值(σ/φ)为1.71,反映了偏雄性比结构的特点,可见除自然种群资料所列诸多因素外,性比结构尚有其遗传学基础。另外,雌、雄幼鼠死亡率差异亦将是构成其偏差的因素之一。

1.1.5.2 幼鼠的生长分析

幼鼠体重、体长、尾长及后足长的生长状况,在实验室条件下测定。其瞬时生长率(IGR)(%)按修订的公式(引自王祖望等,1978)进行计算分析,5~100日龄结果表明,5~10日龄增长最速,瞬时生长率尤以体重最高,体长最低。10月龄后,体重生长率逐步下降,至40~50日龄段时,即断奶后至性成熟期,生长趋于缓慢,转折明显。60~80日龄下降至最低。雌、雄鼠体重之间无明显差异。根据Lagler(1959)重长系数公式,分别求得雌雄5~100日龄体重与体长关系式,

$$\text{雌性: } W = 0.0008 L^{2.3186}, r = 0.9971$$

$$\text{雄性: } W = 0.0007 L^{2.3365}, r = 0.9973$$

式中, W 为体重; L 为体长; r 为相关系数。

基本符合重长系数公式。

5~10日龄体长生长率虽然较速,但远较体重为低。10日龄后逐步下降,至40~50日龄,已下降至1%以下。达80~100日龄时,与体重生长率接近。第5~10日龄尾长生长率亦较高,仅次于体重。但其下降亦较速,至第80~100日龄降至极低水平。第10月龄后,