鼠害的防治及鼠类对森林更新的研究进展

董京平[1] 张知彬[2]

(1首都师范大学附属中学 北京 100037 2中国科学院动物研究所 北京 100101)

摘要 简要概述了鼠类的主要生物学特征,鼠类对农业、牧业、林业的危害。并且简要介绍了在鼠害防治方面,利用复方避孕药物EP-1对害鼠的不育控制防治研究的最新进展,以及鼠类对森林种子扩散、搬运等方面的最新研究结果。

关键词 鼠类 鼠害 不育控制 种子 传播

中国图书分类号:Q958-1 文献标识码:A

1 鼠类的主要生物学特征

鼠类属于哺乳动物纲,啮齿目,是哺乳动物中种类最多,分布最广,数量最大的一类。它们的体型较小,具有寿命短、性成熟快、产仔数多、适应性强的特点。繁殖季节一般在春季和秋季,繁殖过程包括交配、妊娠、产仔等几个阶段,其繁殖力受多种因素的影响,一般1年可繁殖1次至几次,雌鼠的怀孕期一般20~28 d。以黑线仓鼠为例,幼鼠出生后2~3个月达性成熟。鼠类的发育过程可分为胚胎期、幼鼠期、亚成年期、成年期和老年期,不同的年龄组可通过体重或上臼齿磨损程度的方法划分,一般可分为幼年组、亚成年组、成年组(可分为成年Ⅰ组和成年Ⅱ组)、老年组。以大仓鼠为例,按照体重的方法划分,40 g以下为幼年组,40~80 g为亚成年组,80~160 g为成年组,160 g以上为老年组。成年鼠具有很强的繁殖能力和适应能力。

鼠类的食性多为杂食性,食性广泛,但是大多数鼠类都是以植物性的食物为主,可食植物一般有几十种。一些鼠类除吃植物外,还采食一些昆虫。对农作物而言,被鼠类取食的主要部位有种子、果实、块根和块茎等,有的鼠采食茎叶,有的在地下取食植物的根茎。例如大仓鼠主要的食物种类包括:种子(花生、大豆、小麦和玉米)占70%,根、茎、叶、花和果实占15%,动物性食物(蝼蛄、金龟子、蝗虫和棉铃虫等)占15%。鼠类的活动频繁,代谢旺盛,而植物性食物的含热量较低,因此食量通常都比较大,一般日食量为5~10 g(干重),相当于鼠体重的5%~10%。鼠对水的需求随种类、季节和环境而异。例如褐家鼠有饮水的习性,而绝大多数干旱地区的鼠类很少直接饮水,其所需水分来源于食物。鼠多为夜间出来活动,如大仓鼠(图1)、黑线仓鼠(图2)、褐家鼠、小家鼠等。但也有白天出来活动的种类。

图1 大仓鼠(张洪茂提供华中农业大学水产学院)

除少数鼠种外,绝大多数鼠种要构筑洞穴,过着穴居的生活。洞穴是鼠类休息、避敌、繁殖、存食和逃避不良气候的主要场所。洞穴的结构一般较为复杂,例如大仓鼠的洞穴每一洞系由洞口和复杂的地下通道、盲道、巢室和仓库等组成(图3)。鼠类除自己构筑洞穴外,也常常利用其他鼠的废弃洞穴。不同鼠种在不同环境下的洞穴有较大差异,有时同种鼠在不同季节、出于不同目的,所构筑的洞穴也会不同。例如黑线仓鼠的洞穴一般可分为2类:居住洞和临时洞。临时洞结构简单主要是用作临时贮存食物和筑巢材料。居住洞穴结构复杂,一般作为鼠的生活居住及长期贮存食物,有时越冬时的洞穴也是在居住洞穴的基础上改造完成的。此外,不同的鼠类在栖息环境的选择上也是不同

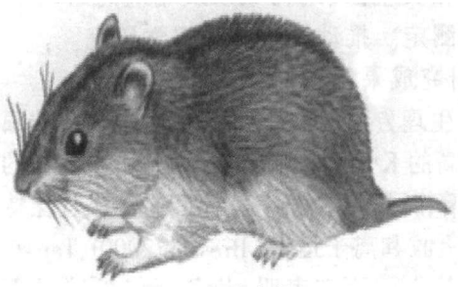

图2 黑线仓鼠

(http://www.qianpet.com/pet/world/mouse/csk/200611//2857.html)

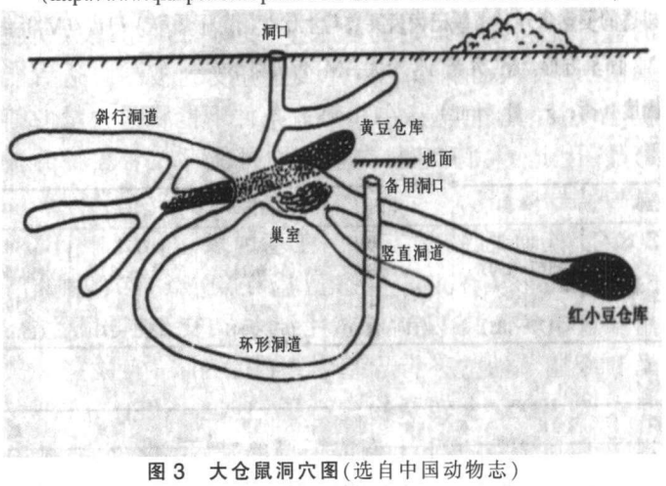

图3 大仓鼠洞穴图(选自中国动物志)

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

的。小家鼠、褐家鼠一般以人类居住的室内或居民区周围为主要栖息环境；大仓鼠、黑线仓鼠等则以农田为主要栖息环境；而长爪沙鼠、达乌尔黄鼠等主要以草原、牧场为栖息环境；另外，社鼠、大林姬鼠等则是以山区、丘陵为主要栖息环境。

在我国北方地区，冬季严寒对鼠类的生存构成很大威胁，因此，鼠类采取不同的越冬对策来适应环境。冬眠的鼠类如达乌尔黄鼠等；贮粮越冬的鼠类如大仓鼠、黑线仓鼠等，这些鼠类为了越冬常常贮藏大量食物，数量可达几 kg 至十几 kg；改变食性的鼠类多见于林区，如大林姬鼠等，实物匮乏时转而啃食树皮、树根等。

2 鼠类的主要危害

我们通常所指的鼠类，一般指与人类生活密切相关，并且会对农业、林业、牧业生产造成危害的一类。在我国分布的主要的害鼠有 80 余种，危害较为严重的害鼠有褐家鼠(*Rattus norvegicus*)、小家鼠(*Mus musculus*)、黄毛鼠(*R. losea*)、大足鼠(*R. nitidus*)、黄胸鼠(*R. flavipectus*)、板齿鼠(*Bandicota indica*)、中华姬鼠(*Apodemus draco*)、黑线姬鼠(*A. agrarlus*)、大仓鼠(*Tscherskia triton*)、黑线仓鼠(*Cricetulus barabensis*)、长尾仓鼠(*C. longicaudatus*)、长爪沙鼠(*Meriones unguiculatus*)、子午沙鼠(*M. meridianus*)、东北鼢鼠(*Myospalax psilurus*)、中华鼢鼠(*M. Yontanieri*)、东方田鼠(*Microtus fortis*)、棕色田鼠(*M. mandarinus*)、达乌尔黄鼠(*Citellus dauricus*)、五趾跳鼠(*Allactaga sibrica*)等 20 种左右。

鼠类的活动对牧业、农业、林业都会造成严重的危害。在上个世纪 70 年代时，我国北方草原地区曾爆发过数次严重的鼠害。在灾害发生的高峰年，害鼠危害草场的面积占可利用面积的 60%，即使在正常年份也达 10%~20%。上个世纪 80 年代的初期，全国农牧区也曾经大范围的爆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。在林业生产方面，害鼠直接盗食播下的种子，毁坏幼苗，啃食树皮树根，造成树木枯死。仅 1982 年对黑龙江、辽宁、内蒙古、甘肃等地的调查统计，林区鼠害面积达 999 900 hm^2，一般树木被害率为 20%~40%，枯死率在 20%以上。此外，鼠类不仅盗取粮食、啃咬树木、破坏草场，而且还传染多种可怕的疾病。数十种疾病的传播是与鼠类有关的，其中鼠疫、肾综合征出血热(HFRS)、钩端螺旋体病(简称钩体病)为我国的主要病种。因此，制定合理、有效的鼠害防治策略已经成为鼠害防治的关键。

3 鼠类的主要防治方法

目前，用于鼠害防治的主要方法是化学灭杀，常用药剂拌种、磷化铝熏洞、毒饵诱杀的方式进行。药剂拌种的方法通常是按一定配方拌种然后播种，可很好地防治害鼠，也能有效地防治地下害虫。用磷化铝熏洞方法时，在查找到鼠洞以后，将磷化铝药片投入洞中并及时密封洞口，在极短的时间内药片吸潮水解产生磷化氢剧毒气体，使害鼠在吸入后致死。毒饵诱杀的方法主要是以投放毒饵的方式进行，常用的毒饵有 0.5%~1% 磷化锌、0.1%~1%毒鼠磷、0.05%~0.1%溴敌隆等。一般选择在春季、秋季 2 个繁殖高峰来临之前投放毒饵。

这些化学灭杀的方法在灭杀害鼠的同时也可能对周围的人、动物、植物产生不同程度的影响。因此，无公害、可持续的鼠害防治技术与策略已经成为鼠害防治策略的研究重点。我国科学家张知彬研究员在对鼠害的不育控制研究中研制了一种新型的不育剂即复方避孕药物，代号为 EP-1。该药物是由左炔诺孕酮和炔雌醚配伍制成，是一种双性不育剂，与目前主要使用的单性不育剂相比，可以更好地适用于婚配制度不同的鼠种，例如一雄一雌或一雄多雌的种类。张知彬等(2005)检测 EP-1 对围栏内大仓鼠种群繁殖力的影响。实验分为 4 个组，包括对照组、0.001%毒饵组、0.003%毒饵组和 0.003 %毒饵预处理组，其中每组各设一个重复组。于 2001 年 6 月，在每组围栏内各放入 5 雄 5 雌成年大仓鼠。到 9 月份，2 个对照组新出生鼠数量均为 12 只，平均每雌繁殖力为 2.4；而所有 6 个 EP-1 处理组新出生鼠数量均为 4 只或以下，平均每雌繁殖力在 0.4~0.8 之间。结果显示，处理组大仓鼠的繁殖力明显受到了不育剂 EP-1 的抑制。此外，EP-1 对其他鼠种不育控制的野外实验也取得了很好的实验结果。例如宛新荣等(2006)检验 EP-1 对野外鼠类的施用效果。2004 年，在内蒙古锡林郭勒盟阿巴嘎旗白音图嘎 800 hm^2 草场进行了大田实验，并进行逐月的跟踪调查。结果显示，EP-1 对黑线毛足鼠种群繁殖的有良好的抑制效果：投药区与对照区相比，投药区黑线毛足鼠的子宫损伤率达到 80%，平均胎仔数下降到对照区的 2/3 水平，妊娠率也下降到对照区的 20%。一次性投放 EP-1 不育剂，对黑线毛足鼠种群的繁殖作用时间可维持 4 个月以上，基本可实现对整个繁殖期的控制成效。因此，复方避孕药物 EP-1 是一种很有应用前途的新型的鼠害防治药物。目前，这种药物仍处于实验研究阶段，相信不久的将来这种新型的鼠害防治药物就会广泛地用于害鼠的防治中。

4 鼠类对于森林更新的影响

随着对鼠类研究的深入，科学家们对鼠类的研究已经不再局限于鼠类对人类生产、生活的危害上，也开始关注鼠类对于生态系统有利的一面。以鼠类对森林的影响而言，鼠类虽然会对树木、幼苗造成严重的危害，但是鼠类的活动对于森林更新的有利的影响也是不能忽视的。有关鼠类对种子扩散、传播等方面的研究已经有很多报道。鼠类在取食、储食种子时会对植物种子起到扩散、传播的作用。种子是大多数植物实现更新的主要方式，种子以某种方式离开母树到适宜

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

稳定性同位素技术在生物科学中的应用*

赵 威 王征宏 (河南科技大学农学院 河南洛阳 471003)

摘要 稳定同位素技术是一项相对新兴的技术,其最早主要应用于地质学和地球化学。近些年来,稳定性同位素技术在农业、医学、环境学、海洋学、石油、化工、冶金等方面的应用也日益广泛。利用稳定性同位素技术还可以解决生物科学中一些传统方法难以解决的问题。对稳定性同位素的相关概念进行了介绍,并对其在植物、动物和微生物生理、生态学领域研究中的应用进行了综述,同时对其在环境保护、兴奋剂检测、毒品和炸药的产地辨别等领域的应用作了概述。

关键词 稳定性同位素 光合途径 水分与食物来源 动物迁徙 微生物生态

中国图书分类号:Q691 文献标识码:A

1 稳定性同位素的相关概念

在化学中同位素(isotope)被定义为:具有相同质子数,不同中子数(或不同质量数)的原子互称为同位素。例如氕(^{1}H)、氘(^{2}H)和氚(^{3}H),它们原子核中都有1个质子,但是它们的原子核中分别有0个中子,1个中子及2个中子,所以它们互为同位素。自然界中的许多元素都有同位素。有些物理性质相对比较稳定、没有放射性和辐射效应的同一元素的一些原子,就称之为稳定性同位素 (stable isotope)。而另外一些原子很不稳定,会不间断地、自发地放射出射线,直至变成另一种稳定同位素,就称为放射性同位素(radioactive isotope)。例如,^{12}C 和 ^{13}C 就是碳元素的稳定性同位素,而

生长和繁殖生境的这样一段过程便是种子的传播。很多植物是依靠动物的活动进行种子传播的。能够担任传播种子的动物类群有很多,如鸟类、兽类、鱼类和昆虫,其中鼠类是种子的主要传播者。李宏俊等(2006)在北京东灵山地区布放了1 000粒辽东栎(*Quercus liaotungensis*)橡子,并跟踪其命运。结果显示,鼠类在几天之内将大多数种子搬运走。说明鼠类有能力在种子下落到冬季来临的2个月时间内,搬运绝大多数的橡子。实验还说明,鼠类是辽东栎橡子重要的捕食者和扩散者。其他的一些实验还显示,同一种鼠对于不同植物的种子的处理方法是不同的,可能将种子埋藏起来,也可能立即将种子吃掉,还可能遗弃在地表。路纪琪等(2004)在北京东灵山地区布放山杏及辽东栎种子各1 200粒,跟踪其命运。结果发现大部分山杏种子被埋藏(64.65%),少量被取食(0.93%),一部分被遗弃在地表(34.42%),而辽东栎种子仅有少量被埋藏起来(14.79%)或遗弃在地表(7.75%),大部分被取食(77.46%)。2种种子扩散后的命运有着很明显的差异。此外,鼠的种类不同,在取食不同植物种子的偏好上也有差异。肖治术等(2004)在都江堰林区,采用活捕喂养的方法,调查了取食栓皮栎、枹树、栲树、石栎、青冈和油茶种子的小型兽类及其对这些种子的选择。结果表明,捕获的小泡巨鼠、针毛鼠、青毛鼠、大足鼠和褐家鼠大都取食这些林木种子,且存在一定的选择差异性。小泡巨鼠对6种林木种子的选择均较高。而其他鼠种对这6种林木种子的选择则有显著差异:所有鼠种均喜好取食栲树种子,很少取食石栎种子。可以看出不同鼠种对于不同植物种子的选择有很大差异。目前,对于鼠类对森林更新的研究仍在继续进行中,相信会获得更多更新的研究结果。

鼠类的有害性是相对而言的。在科学有效地灭鼠、控制其数量、消除其有害性的同时,也应该注意到鼠类在生态系统的维持和生态平衡上起着重要的作用。因此,在进行鼠害防治的时候要有生态学的观点,减少灭鼠工作所带来的不利影响。

主要参考文献

1 黄秀清,冯志勇. 我国农田鼠害防治现状及今后防治对策来自中国农业科技导报,2001,(5):71—75.
2 张知彬,王祖望. 农业重要害鼠的生态学及控制对策.北京:海洋出版社,1998.
3 张知彬,王玉山,王淑卿等. 种复方避孕药物对围栏内大仓鼠种群繁殖力的影响.兽类学报,2005,(3):269—272.
4 宛新荣,石岩生,宝祥等.EP-1不育剂对黑线毛足鼠种群繁殖的影响.兽类学报,2006,(26):392—397.
5 肖治术,张知彬.啮齿动物的贮藏行为与植物种子的扩散.兽类学报,2004,(24):61—70.
6 程瑾瑞,张知彬.啮齿动物对种子的传播.生物学通报,2005,(40):11—12.
7 路纪琪,张知彬. 鼠类对山杏和辽东栎种子的贮藏.兽类学报,2004,24:132—138.
8 李宏俊,张洪茂,张知彬. 鼠类对辽东栎橡子的搬运. 兽类学报,2006,26:8—12.
9 张知彬,王福生. 鼠类对山杏种子存活和萌发的影响.生态学报,2001,21:1761—1768.
10 肖治术,张知彬.都江堰地区小型兽类取食林木种子的调查.2004,(24):121—124.

(E-mail:dongjp80225@yahoo.com.cn)

(BF)

* 河南科技大学人才科学研究基金资助(09001161)

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net