

## 科技与社会

## 我国草原鼠害的严重性及防治对策\*

张知彬

(动物研究所 北京 100080)

**摘要** 当前,我国草原鼠害十分严重,已成为引发草原退化、沙化、水土流失的重要因素,并严重威胁着我国畜牧业可持续发展、草原生物多样性保护、草原生态环境建设以及人民身体健康。文章阐述了我国草原鼠害的严重性、防治现状与问题,建议:重新审视草原功能定位,全面调整“鼠-畜-草”三者关系;加大对“水源地”、“沙源地”、“疫源地”草原鼠害的治理力度,遏制生态环境恶化的势头;加大科研投入,全面提升草原鼠害防治水平。

**关键词** 草原鼠害,生态环境,综合防治,西部开发

## 1 我国草原鼠害的严重性

我国是草地资源大国,有天然草地近 60 亿亩,面积居世界第二位。草地既是我国重要的农牧业自然资源,又是我国重要的生态屏障,保护草原生态环境和维护草原资源可持

续发展具有重要意义。40 805 万亩,约占草原总面积的 7%,增幅达 45%。2002 年全国草原鼠害成灾面积比近 10 年来的成灾面积平均数高出了 28%,鼠害分布范围已遍及青海、甘肃、宁夏、新疆、西藏、四川、内蒙古等 13 个省区,尤以长江、黄河、澜沧江源头所在的‘三江源’地区严重。如青海草原鼠害发生面积和严重发生面积占草原总面积的比重分别为 25.4%和 19.2%,宁夏为 60%和 36%,甘肃为 30%和 15%,西藏为 26%和 22%。自 20 世纪 70 年代以来,内蒙古地区鼠害也频频发生。在灾害发生高峰年,鼠类危害草场面积占可利用面积的 64%,即使正常年份也高达 10%—30%。具体表现在以下几个方面:

### 1.1 草原退化,载畜量下降

据农业部估算,全国鼠害所造成的草原鲜草平均每公顷损失 450 公斤,全国每年损失鲜草 122.4 亿公斤。在宁夏,鼠害使天然草地质量下降 60%,全区每年损失牧草 6.21 亿公斤。在青海,20 世纪 90 年代末期与 80 年代相比,单位面积草原产草量下降了 10%—40%,局部地区下降达 50%—90%。四川若尔盖草原,每亩可食牧草产量由上世纪 70 年代初的 700—800 公斤降到现在的 320 公斤,严重退化的草原亩产牧草仅为 80 公斤。在鼠害严重的地区,草场植被几乎被消耗殆尽,牲畜无法得到充足的牧草,造成巨大的经济损失。

害鼠既破坏草原,使草原生产力下降,又与家



续发展具有重要意义。

在草原生态系统消费者亚系统中,鼠类占有重要地位。鼠类作为一类消费者,在草原能量流动、物质循环、食物链中发挥重要作用。正常情况下,鼠类对草原适度的啃食是有利于草原生态系统的。但是,长期以来,草原过度放牧、乱垦乱采等人类活动,加剧了草原鼠害的发生。加之近年来全球性气候变暖、干旱加剧、火灾频繁等自然因素的作用,导致草原鼠害频繁爆发,严重威胁当前草原生态环境建设以及草原畜牧业可持续发展和牧民身体健康。

据农业部统计,全国草原鼠害发生面积由 1996 年的 46 413 万亩增加到 2001 年的 69 259 万亩,占草原总面积的 11.8%,增幅近 50%;其中严重发生面积由 1996 年的 28 193 万亩快速增加到 2001 年的

\* 收稿日期:2003 年 8 月 27 日

畜争食优良牧草,从而使草原载畜量减少,给牧区和牧民造成巨大的经济损失。据估计,全国每年鲜草损失给牧区造成的直接经济损失高达 24.5 亿元。青海的海西、果洛等牧区,鼠害草场的牧业经济效益不断下降,菜牛、羊平均胴体重比上世纪 80 年代分别下降了 26%和 24.3%,鼠害严重的草场平均每亩产值已不足 50 元。川西草原仅鼠兔造成的牧草损失每年就高达 10 亿公斤以上,经济损失达 2 亿元之多<sup>[1]</sup>。

## 1.2 草原沙化、水土流失,生态环境恶化

鼠类所具有的特定选食习性,构成了对草原不同植物种类的取食压力的差异,这在一定程度上会影响植被的演替;尤其在退化草地植被进行恢复治理过程中,由于栖息地植被条件的改变,又必然导致鼠类群落组成和结构发生连带演替。

鼠害是引发草原沙化、退化的关键因素,已成为严重影响草原生态环境建设和农牧业经济持续稳定发展的一个重要隐患。害鼠终年打洞造穴,挖掘草根,推出地表土丘,覆盖植被,破坏草皮和地表土层,造成地面塌陷、水土流失、砾石裸露和沙化,严重的则造成寸草不生的次生裸地,即“黑土滩”。目前仅四川、青海、甘肃三省的草原次生裸地面积就达 9 900 万亩,甘肃省草原退化面积中有 37%是鼠害造成,青海省草原次生裸地面积已占草原总面积的 8.7%。

据统计,我国草场的沙化面积正以每年 2 460 平方公里的速度在延伸,已面临严重的荒漠化危机。大面积的草场退化和沙化导致风沙灾害频繁,一些地方甚至出现了“沙进人退”的现象,给周边地区的生态环境和经济建设带来不利的影响。近年来,包括京津地区在内的我国华北地区已越来越频繁地遭受到沙尘天气的袭击,严重扰乱了人们正常的生活秩序。鼠害发生严重的内蒙古、甘肃、宁夏等地区则是沙尘的主要来源地。

“三江”源是世界上海拔最高、江河湿地面积最大、生物多样性最为集中的地区之一。据报道<sup>[2]</sup>,目前三江源地区的生态环境日趋恶化,鼠害的猖獗更使三江源地区雪上加霜,鼠害面积已达 3.24 万平方公里,占三江源总面积的 10.34%。其中黄河源地区鼠害面积 18 452 平方公里,长江源地区鼠害面积 7

452 平方公里,澜沧江源地区鼠害面积 6 496 平方公里。据有关部门统计,“三江”源区“黑土滩”面积现在已达到了 119 万公顷,沙化面积达到 253 万公顷,且每年仍以 5 200 公顷的速度在扩大,荒漠化速度由上世纪 70—80 年代的 3.9%增至 80—90 年代的 20%。这些沙化的土地现在每年要向长江、黄河输送泥沙 1 亿多吨。三江源湿地生态的整体萎缩和退化还严重影响到当地生物多样性的安全和发展,约有近 15%—20%的动物物种已受到严重的生态威胁,该比例明显高于世界 10%—15%的平均水平。目前,国家一级野生保护动物——藏羚羊由原来的 10 万余只下降到了现在的 3 万余只,马麝已濒临灭绝,白唇鹿、马鹿、雪豹等国家级野生保护动物数量锐减。鼠害猖獗,使本已十分脆弱的高原高寒自然生态系统濒临毁坏,严重影响着长江、黄河、澜沧江中下游地区的工农业发展和人民群众的生产生活安全。

## 1.3 传播疾病,威胁人民身体健康

多数害鼠携带病原体,可使人致病。鼠源性疾病均为传染病。据统计,有史以来,全世界由于鼠传疾病死亡的人数,远远超过直接死于战争者。全世界 1 700 余种鼠类中,与人类疾病有关的约 1 500 种。在我国 180 余种中,已查明可传播疾病者为 78 种。目前已知鼠可传染的人类疾病约 160 种。按其病原体大致可分为五类:病毒性疾病、立克次体病、螺旋体病、细菌性疾病、寄生虫病。我国涉及鼠类的疾病有鼠疫、肾综合症出血热、钩端螺旋体病、地方性斑疹伤寒、恙虫病、莱姆病、沙门氏菌病等 24 种。其中,肾综合症出血热在 20 世纪 50 年代发病数为 3 568 人,60 年代 23 164 人,70 年代 143 949 人,80 年代 696 074 人,90 年代 488 330 人。

由此可见,我国草原鼠害十分严重,已严重威胁我国农牧业可持续发展、草原生物多样性保护和草原生态环境建设以及人民身体健康。中央和国家领导人对草原鼠害防治十分重视。2000 年,江泽民总书记、朱镕基总理针对鼠害问题做了批示,并拨专款在全国 260 多个草原县开展草原鼠害治理工作。最近,曾庆红副主席、回良玉副总理对加强草原鼠害治理又做了批示。因此,加大对草原鼠害治理的投资力度,全面提升草原鼠害治理技术水平,尽

快遏制草原鼠害猖獗的势头,是当前面临的紧迫任务。

## 2 草原鼠害防治的现状与问题

草原鼠害问题一直受到各级政府高度重视,鼠害综合治理研究多次被纳入国家科技攻关计划。科研人员曾在内蒙古草原、青海高寒草甸等牧区,对草原鼠类种群爆发成灾规律、预测预报方案和综合治理开展了长期定位研究,研制成功了新型杀鼠剂及其配套使用技术,提出了鼠害综合防治对策,并进行了大面积的技术示范与应用推广研究;基本摸清了草原鼠害的成因,并提出了以生态治理和生物防治为主的草原鼠害综合治理对策<sup>[2-4]</sup>。例如,在内蒙古草原,研究表明过度放牧是引起草原鼠害加剧的关键因素。布氏田鼠和长爪沙鼠等是危害草地的主要害鼠。布氏田鼠是群居性种类,喜欢过度放牧后形成的低矮稀疏的草地。布氏田鼠的啃食、挖掘、储草等活动使退化草场进一步恶化,直至草地裸露沙化。喜欢裸露沙化草场的长爪沙鼠随后迁入,使草场沙漠化。这样,由于过度放牧引发的草场鼠害陷入恶性循环的局面。由此可知,草场鼠害的控制关键在于协调草-畜-牧三者的关系。最新发现,与厄尔尼诺-南方涛动(ENSO)关联的降水影响内蒙古草原鼠类的大发生,日益增强的放牧压力增加了草原鼠类大发生的频率<sup>[5]</sup>。根据该 ENSO 成因理论,我们估计,2004—2005 年,内蒙草原鼠害将会严重发生,应提前做好准备。同样,在青海高寒草甸,过度放牧、开垦草地也是加剧高原鼠兔、高原鼯鼠危害的重要因素。高原鼠兔喜欢开阔的环境,过度放牧形成的稀疏、裸露草甸有利于高原鼠兔的生存。稀疏、裸露草甸也有利于肥大根系种子的入侵,从而为营地取食、活动的高原鼯鼠提供丰富的食物。通过合理调控放牧,灭鼠后适时清除杂草,补种优质牧草,可以达到持续控制鼠害的目的。最近,中国科学院动物研究所与澳大利亚合作,在布氏田鼠免疫不育研究方面取得重要进展,已构建了一种布氏田鼠免疫不育疫苗,目前正在研究适于野外投放途径与方法。动物研究所承担的科技部防沙治沙项目鼠害研究也取得重要进展,已找到一种适于野外雌鼠不育的新方法,并于 2002—2003 年在内蒙古浑沙达克荒漠草原鼠害治理示范区取得成功。这些技术积

累,对今后草原鼠害治理提供了新的途径和手段。

1985 年《中华人民共和国草原法》颁布,根据草原法,农业部于 1987 和 1988 年先后出台了《草原治虫灭鼠实施规定》和《草原鼠虫害预测预报规程》,使草地治虫灭鼠工作有法可依,有章可循。防治方法也由过去单一的化学灭治,发展成为生物防治(如 C 型肉毒杀鼠素、招鹰灭鼠)、化学灭治与生态治理(灭鼠后,种植优质牧草,改变草地生态环境,招引鼠类的天敌空指鼠害发展)的综合防治措施。1987—1997 年,试验、示范和推广各种生物技术治虫灭鼠 1 266.66 万公顷(次),占防治面积的 41.4%,其中青海省鼠害防治使用生物防治技术治理鼠害共 389.9 万公顷,占防治面积的 13.93%。特别是“九五”期间,针对草地鼠虫害的爆发,加大了防治力度,防治面积平均每年达到 569 万公顷,取得了显著的经济、社会和生态效益。

然而,近十几年由于人口增加等因素所引发的对草原资源过度开发和利用的强度不仅没有缓解,反而有加重的趋势,加之连续持续干旱的影响,使草原鼠害问题更加突出。经费投入不足、科技储备较少也严重制约草原鼠害防治的开展。当前,草原鼠害防治比较突出的问题和出现的新情况主要表现在以下几个方面:

(1)鼠情监测年限过短,缺乏长期、系统的鼠类生物学资料,对一些主要害鼠种类的预测预报工作还存在一定的困难。对草原鼠害发生缺乏大尺度监测的技术手段与能力。

(2)鼠害的中短期控制问题虽已基本解决,但灭效尚难巩固,缺乏使用对害鼠种群长期、持续的控制对策与技术。鼠害治理后,由于残存鼠的繁殖补偿作用以及周边地区鼠的迁入等方面的影响,害鼠种群恢复过快。

(3)草原过度放牧、乱垦乱挖问题依然严重,使得草原鼠害只能治标,难以治本。

(4)鼠害防治的生态安全问题仍不乐观。尽管生物毒素没有化学残留,但对天敌、野生动物及人群的安全性仍需要关注,与不育控制等手段相结合的综合治理尚需加强研究。尤其应优先考虑从生态系统管理的角度,结合草原生态建设,推广无公害的可持续控制方案。



(5)沙化问题、水土流失问题十分突出,尤以鼯鼠危害最重。鼯鼠已成为青海、西藏、宁夏、甘肃草原沙化、水土流失的重大灾害。而对地下鼯鼠的防治技术,也不很理想,急待攻克。

(6)鼠源性疾病问题十分突出。在一些鼠害严重地区,时有鼠间鼠疫发生,向人群传播的风险逐渐增加,应当引起高度重视。

### 3 加强草原鼠害防治工作的对策与建议

#### 3.1 全面调整“鼠-畜-草”三者关系

研究已清楚表明,人类对草原的过度利用是草原鼠害加剧的主要因素,而鼠害加剧又使草原进一步退化、沙化。过去,对草原主要强调生产功能,如今,更要突出其生态环境功能。因此,在开发大西北的过程中,加大对草原的投入中,应主要放在对环境保护的投资上,而不应该放在促进产出上。草原生态系统是一个脆弱的系统,干旱、寒冷,物质、能量、养分循环的速度较低,初级生产能力低下,因此治理鼠害必须遵循生态学规律,否则必然遭受失败。因此,鼠害防治的根本是合理放牧、退耕还草,把中心转移到结合草原生态环境建设,实现除害增益上来。

#### 3.2 加大“三源地”草原鼠害的治理力度

(1)以保护“水源地”为主的草原鼠害治理行动  
三江源地区主要害鼠有高原鼠兔、高原鼯鼠、和喜马拉雅旱獭等。其中,前两种害鼠栖居密度较高、危害最为严重。其危害不仅仅是与牛羊争食、消耗大量牧草,更严重的还在于数以亿计的害鼠成年累月地对草地挖掘、啃食,破坏植被、破坏土壤、破坏微地形造成水土流失及小气候变化,威胁着畜牧业赖以生存的生态环境,也极大地增加了治理退化草地生态系统的难度。因此草原鼠害治理应以保护“水源地”为主。

(2)以治理内蒙古、宁夏等“沙源地”为主的草原鼠害治理行动。

草原鼠害是我国北方沙漠化日趋严重的主要因素之一。内蒙古草原害鼠主要以布氏田鼠、长爪沙鼠为主。这两种鼠均为爆发性鼠类,每3—7年出现一次大发生,每公顷洞口上千个,对草原造成极大破坏,致使草场严重退化。在宁夏,鼯鼠的危害十分惊人,其频繁活动形成的土丘加速了草原沙化,

而对地下鼯鼠的防治比较困难。为提高地下害鼠的防治效果,一要加强鼯鼠行为及化学通讯的研究,寻找对付鼯鼠新异反应的途径,二要加强生态治理工作。由于鼯鼠主要取食地下根茎,依赖洞道活动生存,通过破坏或恶化其生存环境条件,可作为一个重要突破口。

(3)环北京圈“疫源地”草原鼠害的治理行动。

近十几年来,随着干旱的加剧,北京西北部农牧交错带的一些疫源性鼠类的分布区逐渐南移,加之交通发达、便利,危险性害鼠如黄鼠、沙鼠侵入北京周围的机会在增加。为保障首都的安全,尤其保障2008年奥运会成功举办,确保不发生大的疫情疫病,加强环北京及周边草原害鼠的监测和治理十分必要。

#### 3.3 加大科研投入,全面提升草原鼠害防治水平

近十年来,国家虽重视草原鼠害防治工作,但对其研究的投入仍然过低,严重影响了草原鼠害防治新技术的研究与推广。目前使用化学杀鼠剂和肉毒素等方法,虽然可以达到快速降低鼠类数量的目的,但不能实现长期有效的控制。持续有效的解决方法必须建立在对鼠类的种间、鼠类与环境间相互作用及其繁殖生物学充分了解的基础之上。在草原生态系统,大规模地使用灭杀剂会后造成鸟类的大量死亡和其它非靶物种种群数量的减少,还可能破坏复杂的草原生态系统的机能,并导致进一步的环境退化和经济损失。这显然与草原生态保护的初衷是相矛盾的。

目前,国际上鼠害治理的主要趋势是突出持续性的整体效益目标,强调自然调控能力的强化并不断加大生态和生物防治技术在综合治理中的比重,尽量减少化学农药的用量<sup>[6]</sup>。因此,从系统管理水平出发,探索无公害的鼠害持续控制防治方案是解决鼠害发生的必然趋势。从生态系统管理角度协调好“畜-鼠-草”之间的关系,着重以不育控制与生态控制为关键技术的生物防治措施,同时将先进的遥感技术结合运用到鼠害治理中,在整体上把握鼠类种群发生演化趋势,对于遏制草场退化、沙化的势头,保持草原生态环境和可持续发展,提高生产力等方面具有重要的现实意义。

不育控制是与传统灭杀完全不同的鼠类防治

新策略。不育控制的结果是降低出生率,灭杀控制是增加死亡率,二者殊途同归,即最终是降低种群的数量<sup>[7,8]</sup>。许多国家,如澳大利亚,正在探索运用不育技术来控制鼠害问题。免疫不育技术是一个研究的热点<sup>[6,9,10]</sup>。所谓免疫不育,就是利用基因重组等高生物技术生产鼠类不育疫苗,使鼠体产生破坏自身的生殖调控激素等。免疫不育疫苗是蛋白质,对环境无化学污染。从毒力上看,不育疫苗的半致不育量一般在 ug 级,远远超过常规灭鼠剂的 mg 级。因此探索具有特异性、价廉、人道和环保的免疫避孕疫苗可以说是一项有战略意义的工作,可为今后鼠害减灾提供技术储备。

主要参考文献

1 冯海发. 草原鼠害防治工作亟需加强. 中央政策研究室农村局简报(未发表),2003.

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 Zhang Z, Hinds L, Singleton G et al. Rodent Biology and Management. ACIAR Technical Reports, 1999, 45: 146.

4 Zhang Z, Zhong W, Fan N. Rodent problem and

management in the grasslands of China.316-319 In: Grant R et al. Rats, Mice and People: Rodent Biology and Management. ACIAR Monograph, 2003, 96: 564.

5 Zhang Z, Pech R, Davis S et al. Extrinsic and intrinsic factors determine the eruptive dynamics of Brandt's voles *Microtus brandti* in Inner Mongolia, China. *Oikos*, 1999, 100:299-310.

6 Singleton G, Leirs H, Hinds L et al. Ecologically- based Management of Rodent Pests. ACIAR Monograph, 1999, 59: 494.

7 Shi D, Wan X, Davis S et al. Simulation of lethal and fertility control in a demographic model for Brandt's vole *Microtus brandti*. *Journal of Applied Ecology*, 2002, 39(2): 337-348.

8 Zhang Z. Mathematical models of wildlife management by contraception. *Ecol Model.*,2000, 132: 105-113.

9 张知彬.免疫不育在动物数量控制上的应用前景. 医学动物防制, 1995,11(2):194-197.

10 张知彬.澳大利亚在应用免疫不育技术防治有害脊椎动物研究上的最新进展.兽类学报, 2000,20(2):130-134.

Grassland Rodent Damage and Management Strategy

Zhang Zhibin

(Institute of Zoology, CAS, Beijing 100080)

The rodent infestation in grassland of China is becoming more serious. It has become an important causative factor in grassland degradation, desertification, soil erosion, which is threatening the sustainable development of animal husbandry, biodiversity conservation, ecological construction and human health. In this paper, we suggest that, to re-define the function of grassland; to adjust the interactions among rodent, live stock and grass; to focus on rodent management in grasslands where the three rivers origin, where sandy storm occur, and where epidemic disease outbreak, and then to reduce the worsening rodent damage to grassland; to invest more for scientific research and promote the level of rodent management.

**Keywords** rodent pest, grassland, ecological environment, integrated pest management, extension to west

张知彬 动物研究所所长,首席研究员,博士生导师,所学术委员会主任,农业虫害鼠害综合治理研究国家重点实验室副主任。1964 年出生。国家“杰出青年科学基金”、中国科学院“百人计划”获得者。主攻种群生物学,农业生物灾害与治理对策、生物多样性和生态系统功能、理论生物学。曾获国家科技进步奖二等奖 1 项;中国科学院科技进步奖二等奖 3 项。在国内外发表中英文编著 6 本,学术论文 120 余篇。