

美国西北部森林动物危害控制研究动态

张知彬

(中国科学院动物研究所 北京 100080)

关键词 动物危害控制 森林生态系统 免疫不育 美国

1 危害状况

华盛顿州和俄勒冈州是美国西部的重要森林基地。松树 (*Pinus ponderosa*)、雪杉 (*Pseudotsugata menziesii*)、雪松 (*Thuja plicata*)、云杉 (*Picea engelaman*) 是当地的主要优质木材。每公顷木材价值近 3 万美元。该地区每年砍伐大批树木, 出口远销日本等国家。依照政府法律, 对砍伐后的地区必须及时人工造林, 加快森林资源的恢复和更新。

由于得天独厚的自然条件, 该地区的野生动物种类多, 数量大。但同时森林的恢复, 尤其对人工造林, 造成了很大危害。主要危害来自一些优势脊椎动物如黑熊 (*Ursus americanus*)、野牛 (*Cervus Canadensis*)、鹿 (*Odocoileus sp.*)、豪猪 (*Erethizon dorsatum*)、松鼠 (*Tamiasciurus douglasi.*)、山狸 (*Aplodontia rufa*) 和囊鼠 (*Thomomys sp.*)^[1,2]。

松鼠和其它一些树上或地表活动的小型鼠类主要危害树种子, 不利林林自然更新。山狸和囊鼠均是地下活动的中型啮齿动物, 是森林和植树造林业的大敌。从树苗, 幼树, 一直到成树, 危害达 20 余年之久! 通常是咬断树干, 树根或树尖, 或啃咬树皮。据估计, 40—50% 种植的雪杉树苗被山狸咬断。每年危害面积达 12 万公顷, 木材损失 3 千万美元。它的危害几乎占总危害的一半^[3]。

野牛和鹿主要啃食树木的幼苗、叶子, 对树木生长非常不利, 在一些地区如俄勒冈西部, 树木受害率高达 66.7%^[4]。豪猪, 黑熊经常啃咬树皮, 在局部地区也能造成严重危害, 许多受害树木生长缓慢或死掉。黑熊有剥皮的习性, 尤

其喜欢成树, 危害有斑块特征。有的地段几乎所有树皮均剥光, 而附近地段却无任何危害, 这一奇特原因尚不清楚。

2 防治方法和技术

鉴于如此严重的森林动物危害问题, 美国农业部丹佛野生动物研究中心 (Denver Wildlife Research Center, 简称 DWRC) 很早便在华盛顿州和俄勒冈州设立了定位研究站, 与地方大学, 林场密切合作, 共同开展动物危害控制研究。经过二十余年的研究和努力, 已取得了不少防治方法和经验, 现简述如下:

2.1 机械捕杀 各种类型的捕捉器械能十分有效地防治中小型啮齿动物, 在局部小块地方比较适用。由于美国人工用时费昂贵, 所以难以大面积推广应用。狩猎管理可以部分控制鹿, 野牛及黑熊的危害, 主要通过调整对狩猎时间, 数量等方面的规定。在大型兽类数量多的年份, 可适当增加狩猎压力。

2.2 化学杀鼠剂 由于美国对化学杀鼠剂的注册登记要求甚严, 化学杀鼠剂的使用受到很大限制。也不易为公众所接受, 最近美国环保局 (Environmental Protection Agency, 简称 EPA) 取消了一大批已注册登记的化学杀鼠剂, 并限期重新登记。

在华盛顿, 俄勒冈州所使用的化学杀鼠剂有的士宁 (Strychnine), 用于防治豪猪, 山狸和囊鼠等。化学杀鼠剂虽然能在短期内迅速消灭造林区的有害动物, 但由于周围动物入侵很快, 其控制作用也很有限。

2.3 化学薰蒸剂 磷酸铅是较为常用的化学薰蒸剂, 主要用于消灭地下活动的囊鼠。这些

熏蒸剂可制成纸炮状,易携带和使用。

2.4 驱避剂 驱避剂防治森林动物危害比较理想,因为它作用时间长,可达半年左右。36%的 BGR-P 粉剂正广泛用于驱避鹿类,野牛对树叶的啃食,对山狸也有作用。0.5%的异狄氏剂(Endrin)可以减少兽类对树种子的危害。

2.5 防护套 塑料防护套(Plastic Mesh Seedling Protector)能有效防止各类动物对树苗,幼树的啃咬危害。一份详细调查结果表明,使用防护套后,树木的生产力提高了近2倍^[5]。

这种塑料防护套在自然界极易降解,没有环境污染之忧。通过加入某些营养元素制成化肥型的,一方面化肥型塑料防护套可以慢慢释放营养元素,有利用树苗生长;另一方面,由于这些营养元素影响塑料的降解速度,因而可依用户要求,制成不同寿命的防护套。塑料防护套形成一个小温室,对促进树苗生长发育也有很大作用。

塑料防护套造价低廉,但由于人工费较贵,在使用上还有局限性,人工费大约占总防治费的2/3。其优点在于环境污染小,防治作用持久。

3 研究新动向

上述防治方法和技术虽然在一定程度上减轻了森林动物危害,但离彻底解决问题仍有一段距离。目前重点要解决的问题是:数量恢复和再入侵。另外,由于近年来,公众和动物权益(Animal Rights and Welfare)组织对环境污染,动物伤害等问题日益关注,对动物危害控制策略也有一定影响。因此,美国把森林动物危害控制研究的主要方向确定为:发展公众易接受(无公害、非杀伤性)的,价格低廉的、能长期控制有害动物的技术和策略。具体体现在:

3.1 天然驱避剂的研究 天然驱避剂具有污染小,作用时间长,不杀伤动物等优点,也比化学杀鼠剂,驱避剂易注册登记。

研究人员发现,当地生长的几种天然植物如野生姜(Wild Ginger),毛地黄(Foxglove)对

许多食草动物具有明显的驱避效果。若将其粗提物制成粉剂或水剂喷散在树苗上,可以保护树苗不受危害。掺入一定量的粘附剂会使驱避作用更长,一些研究人员还发现,食肉兽的各种气味如粪便对食草动物也有驱避作用,并证实与硫化物气味有关。据此,将腐臭的鸡蛋制成粉末或水状物涂抹在树苗上,可防治鹿,野牛等动物啃咬达2-3月之久。

3.2 免疫不育(Immuno-contraception)研究

免疫不育是近年来发展起来的一门高新技术,应用于动物危害控制研究只不过三、四年的时间。免疫不育的机理是:通过制备不育疫苗,激发动物体内产生破坏自身生殖调控激素,或生殖细胞,或相关组织,达到阻断生育的目的。这项技术最初用于人类生殖避孕研究。由于无需繁多的“临床实验”等特殊要求,免疫不育用于动物数量控制的发展要快得多,并已成为动物危害控制研究领域一个新的生长点^[6,7]。

不育疫苗具有独特优点:(1)无环境污染。因为疫苗是蛋白类物质,生物体内可完全降解。(2)抗原-抗体特异性强,对其它组织副作用极小。无杀伤作用。(3)不育具有逆性和一些补救措施,对人畜及其它非靶动物十分安全,也易被动物权益组织所接受。(4)控制时间长。

不育疫苗的室内研究已取得满意结果,对鹿、狐、啮齿类等多种兽类的不育效果十分明显。利用人工合成或基因重组生物,大批量、廉价生产不育疫苗已无太多困难。

目前,免疫不育研究的重点是要解决疫苗传送途径问题,通常采用注射或皮下包埋的办法,但不适用于数量庞大的小型兽类。所以要将疫苗制备成可经口自然取食,易于散布,投放的诱饵。由于疫苗是蛋白质,进入消化系统后会被胃酸以及各种蛋白酶所破坏而无法到达免疫系统。所以,当前正在考虑将疫苗装入细胞那样大小的微囊(Microsphere)或脂质体(Liposomes)之中保护起来。微囊和脂质体技术常用于医药部门,已相当成熟。故此,预计在今后的几年内,免疫不育技术将会很快用于美国的森林动物危害控制之中。

另一考虑的疫苗传送途径是利用重组病原体作载体,将与疫苗互补的 DNA 片断在寄生动物体内存表达,产生不育抗体。这种办法有一定的风险,因为非特异性病原体会对非靶动物有同样危害。所以,在使用前必须确定病原体对要控制的动物具有专一性。有些病原体如感染狐和兔子的粘液瘤病毒作为载体是十分理想的。

3.3 栖息地治理研究 栖息地治理主要通过改变动物食物、居住条件来达到长期控制其危害。

最近研究发现,在人工造林区种植一些鹿类喜食的植物可以减轻对松树树苗的啃食危害。山狸与地表植被覆盖度关系很大。森林砍伐后,放火烧掉地表植被可以减少其隐蔽和食物条件。对防治山狸有一定作用。也可以考虑使用除草剂。这种措施还消除了杂草对树苗的竞争作用,有利于树苗的生长^[8]。

森林砍伐方式在动物危害控制上也能起一定作用。通常有皆伐和择伐两种方式。皆伐指在某范围内全部伐掉,采伐后地表植被很密,山狸和囊鼠数量急剧增加,人工造林很难有效。而且由于树种难扩散进来,森林自然更新率很低。择伐指有选择地伐掉一批成树,操作上费工费时,不如皆伐方便,但择伐后山狸和囊鼠危害较轻,而且森林自然更新率也高。与皆伐比,择伐还具有防治水土流失的优点。

研究发现,控制区内山狸种群的恢复与再侵入与其地下巢室(Nest Chamber)有关。常规方法去除后,由于巢室仍完好无损,从周围扩散来的个体很快加以利用。若摧毁大部分巢室(如挖掘,爆破等),可有效阻止再侵入和数量恢复,效果为常规方法的 2 倍以上^[9]。但目前正进一步研究巢室定位和破坏技术。

致谢 作者衷心感谢美国农业部丹佛野生动物研究中心的 Richard L. Bruggers, Dan L. Campbell, Dale L. Nolte, Joe Brooks, Lowell A. Miller and Michael W. Fall 提供了大量材料

和信息。

参 考 文 献

- 1 Lawrence, W. H., N. B. Kverno and H. D. Hartwell. Guide to wildlife feeding injuries on conifers in the Pacific Northwest. 1961, 1-44.
- 2 Campbell, D. L. Forest wildlife damage management to improve forest health. *Northwest Woodlands*, 1992, 8(4): 22-23.
- 3 Campbell, D. L. Mountain beavers. E1-8. In: *Prevention and Control of Wildlife Damage* (in press). 1993.
- 4 Evans, J. Ponderosa Pine—the species and its management. *Symp. Proc. of Animal Damage and its Control in Ponderosa Pine Forests*. 1987, 109-114.
- 5 Campbell, D. L., J. Evans, and G. B. Hartman. Evaluation of seedling protection materials in Western Oregon. Technical Note (USD1, Dept. of the Interior Bureau of Land Management. T/N OR-5, Filing code: 5700), 1988, 1-14.
- 6 Miller, L. A. Comparative efficacy of two immuno-contraceptive vaccines for controlling wild Norway rats (Abstract). *Symp. on Contraception in Wildlife Management*. Oct. 26-28, Denver, Colorado. 1993, 6.
- 7 Thompson R. O., L. A. Miller and B. E. Brooks. White-tailed deer immuno-contraception using Porcine Zona Pellucida and recombinant rabbit zona pellucida vaccines. In: *Symposium on Contraception in Wildlife Management*. Oct. 26-28, Denver, Colorado. 1993, 4.
- 8 Russell, K. W., W. G. Thies, D. L. Campbell, R. L. Gara and W. R. Litke. Effects of slash burning on forest damage from animals, insects, diseases and adverse environment. in: *The Burning Decision: Regional Perspectives on Slash*. 1989, 95-112.
- 9 Campbell, D. L. and J. Evans. Recent approaches to controlling mountain beavers (*Aplodontia rufa*) in Pacific Northwest forests. *Proc. Vertebr. Pest Conference* (A. C. Crabb and R. E. Marsh eds.) 1988, 13: 183-187.