

文章编号: 100F 1498(2002) 05 0614 06

四川省人工林害鼠危害原因分析

刘少英, 冉江洪, 林 强, 赵定全

(四川省林业科学研究院森林保护研究所, 成都 610066)

摘要: 通过多年对四川省和重庆市人工林害鼠对林木危害的研究分析, 林鼠对林木危害有 3 个原因。

(1) 是对其栖息地干扰的一种反应; (2) 缺食、缺水和寻找越冬场所; (3) 是鼠类在繁殖季节由于激素水平的变化而产生一种行为。

关键词: 鼠害; 人工林; 危害原因

中图分类号: S764.5

文献标识码: A

林鼠危害机理研究国内的报道很少, 我国有关研究都认为林鼠危害是在食物供应不足的情况下的一种被迫行为^[1-4]。也有人认为林鼠危害林木的原因是不合理采伐方式严重干扰生态环境, 使鼠类天敌失去生存空间而离去、乱捕乱猎鼠类天敌及气象因之失常^[5]。国外的一些研究认为就不同树种而言, 单宁含量和酚类物质含量越低林鼠越喜食, 还认为树皮中糖含量是鼠选择的主要因素, 糖含量高就喜食^[6-8]。但又有研究表明, 取食的植物与不取食的同科植物在单糖、糖、蛋白、脂肪、粗纤维等的含量上没有显著区别, 营养不是选择因素^[9]。

四川省人工林面积巨大, 鼠害发生较为严重, 每年有 2.0—2.7 万 hm^2 人工林被害; 害鼠有 16 种, 主要危害的鼠种是黑腹绒鼠(*Eothenomys melanogaster* Milne-Edwards)、云南绒鼠(*E. eleusis* Thomas)、中华绒鼠(*E. chinensis* Thomas)和赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus* Pallas)。危害主要树种 28 种, 受害人工林树种主要有杉木(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.)、柳杉(*Cryptomeria fortunei* Hooibrenk)、油松(*Pinus tabulaeformis* Carr.)、云南松(*P. yunnanensis* Franch.)、华山松(*P. armandi* Franch.)、峨眉冷杉(*Abies fabri* (Mast.) Craib.)、麦吊云杉(*Picea brachytyla* (Franch.) Pritz.)、桉木(*Alnus cremastogyne* Burkill), 经济林树种中银杏(*Ginkgo biloba* L.) 受害也十分严重^[10]。除此之外还有很多灌木被危害, 如榛子(*Corylus heterophylla* Fisch. var. *sutchuenensis* Franch.)、胡颓子(*Elaeagnus pungens* Thunb.)、木(*Aralia chinensis* L.)、猕猴桃(*Actinidia chinensis* Planch.) 等。危害期有定植后第 2 d、有春季至秋季、有冬季至春季, 且不同地点鼠类对苗木的危害也具有差别。为了弄清鼠类对苗木的危害原因, 从 1989 年至 1998 年进行了有关研究, 研究范围涉及四川省大多数林区。现将研究结果报道如下。

1 研究方法

1.1 野外调查

1989—1998 年进行, 包括四川省阿坝州、凉山州、雅安地区、绵阳地区、巴中地区、眉山地

收稿日期: 2001-11-10

基金项目: 四川省森林病虫害防治检疫总站和四川省科委资助(1992—1996 年)

作者简介: 刘少英(1964), 男, 重庆酉阳人, 研究员, 硕士。

区、乐山地区及德阳市等 20 多个县林业鼠害的调查和研究,内容包括不同人工林区、不同生境、造林方式、鼠类群落结构、危害程度、危害季节、危害对象、可食物状况等。

1.2 定点监测

1993—1997 年在茂县设立了 4 个监测点,每个监测样地面积 33 hm^2 。每月对样地内的鼠密度和新危害率进行调查,2 个监测点(A-1,杉木、柳杉,开始监测林龄 1 a;B-3 油松,开始监测林龄 4 a)进行了 4 a 监测,每块样地每月定期下铗 100 铗夜。

1.3 室内试验

于 1995 年 11 月在越西从凉北林区和普雄林区野外捕获中华绒鼠、云南绒鼠和大林姬鼠(*Apodemus peninsulae* Thomas)活体各 5 只以上,在室内供给食物:玉米、土豆、水,7 d,使其恢复到常态后开始试验。试验包括 2 个方面,先是在不供水条件下,供给烘干的玉米、土豆片和鲜的峨眉冷杉、云南松枝条;然后只供水和鲜枝条(每天换 1 次),观察记录鼠在缺食、缺水情况下对林木的取食情况。

2 结果

2.1 调查统计结果(表 1)

2.1.1 树种 不同树种被危害的程度不同,在四川和重庆马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)、日本落叶松(*Larix kaempferi* (Lamb.) Carr.) 被害较轻,而银杏、杉木、柳杉、云南松等被害较重。

2.1.2 树龄 当年新栽的树种当鼠密度较高时第 2 d 就被危害,较低时,不会受害;杉木、柳杉、银杏等树种被地栖鼠危害时,树龄在 7 a 以下,被树栖鼠危害时树林较高,但油松在 7 a 以上时,仍会被地栖鼠危害。

2.1.3 危害时间 主要有 3 个时期,春季、秋季和冬季。且以前两种情况较普遍,即受危害的树种一般都有春季和秋季 2 个危害高峰期。

2.2 监测统计结果

1995 年和 1996 年两个监测点(A-1、B-3)的监测结果见表 2,可以看出如下 3 点:(1) 两个点春季和秋季都有一个危害高峰期,且冬季有 1 个小高峰;(2) 1995 和 1996 年表现不同,1995 年集中在 4—9 月,夏季似乎没有停止危害;(3) 危害区内鼠的繁殖也是春季和秋季,只是危害高峰期的出现比鼠密度高峰期提早 1 个月。研究证实,黑腹绒鼠、社鼠和姬鼠类成年雄性个体睾丸的下垂率在春季占 71%,夏秋季(7—9 月)占 72%。

2.3 室内实验结果

1995 年 11 月在越西县室内观察中华绒鼠等的取食行为(见表 3)。试验表明在没有其它食物供应条件下的第 2 d 它们就开始取食树皮,在有其它食物(干物质)条件下,断水 3—4 d 后,它们开始取食新鲜的云杉、云南松枝条。

3 危害原因分析

3.1 鼠类对其栖息地干扰的一种反应行为

表 1 中很多地方在苗木栽植后第 2 d,甚至当天就有危害发生,研究认为这种危害是鼠类的一种反应行为,这类行为可能包括以下 2 方面。

3.1.1 食物结构改变、鼠类择食对策起了适应性变化 根据行为动物生态学原理,当一个环

表1 四川省不同地区森林鼠害发生情况

地点	树种	树龄/a	危害率/%	危害时间	危害方式	目标鼠种	鼠密度/%	生境	整地方式	海拔/m
茂县土门	榛子、胡桃子			春季、秋季	环剥茎基部	黑腹绒鼠		盆周山地	—	1500
茂县土门	油松	14	80.5	冬季	环剥茎基部、吃根	黑腹绒鼠	22.8	盆周山地	带状整地	1500
茂县飞虹	苹果、李子、柏木	当年新造	68.7	定植后第2 d至5月; 10月	环剥茎基部; 咬断顶部	川西鼠兔、社鼠、高山姬鼠	30.6	干旱河谷	坡改梯	2000 2500
绵竹县棉竹林场	银杏	4 a	89.3	春季至秋季	环剥茎基部	黑腹绒鼠、社鼠、高山姬鼠	21.0	盆周山地	全垦清林、大窝植苗	1430
		当年新造	56.6	定植第2 d至秋季			16.0			
南江县大坝林场	日本落叶松	当年新造	0			黑腹绒鼠、社鼠、高山姬鼠	4.1	盆周山地	火烧清林植苗	1500
		4 a	14.5	春季至秋季		黑腹绒鼠、社鼠	12.2	盆周山地	火烧清林植苗	1600
南江县沙坝林场	银杏	当年新造	85.0	定植后当年12月至翌年3月	地下吃根	白尾鼯、高山姬鼠	6.1 ^①	盆周山地	火烧清林植苗	1600
安县天台山林场	杉木、柳杉、木、猕猴桃	当年新造	13.0	定植后第2 d至秋季	环剥、咬断	黑腹绒鼠、高山姬鼠、社鼠	12.8	盆周山地	全垦清林、大窝植苗	1300
		当年新造	13.0	春季至秋季			2.1			
		5 a	42.6	春季至秋季			14.7			
		7 a	1.2 ^②	春季至秋季			11.1		1350	
凉山州昭觉县、越西县	云南松、华山松、桧木	当年新造	0			高山姬鼠、社鼠	3.0	干热河谷	全垦清林、植苗	2300
		3 10	25.0 100.0	11月至翌年5月	环剥茎基部	云南绒鼠、高山姬鼠、大足鼠	5.0 42.0	干热河谷	全垦清林、植苗、点播	2200 2600
凉山州凉北林区	峨眉冷杉、麦吊云杉、红桦	1 15	3.0 40.0	12月至翌年5月下旬	环剥茎基部	中华绒鼠、藏鼠兔	2.0 15.0	亚高山针叶林	全垦清林植苗	2800 3700
洪雅县	柳杉	3 15	20 85	4 6月、10 12月	条状剥皮	赤腹松鼠		盆周山地	—	1000 1500
重庆西阳	马尾松	4	4.5	春季至冬季	环剥茎基部	黑腹绒鼠	13.0	东部丘陵	—	1000 1300
重庆奉节	日本落叶松	3	0			黑腹绒鼠	15.0	东部丘陵	—	1800

①由于白尾鼯为地下穴居,上夹率低,实际密度要高些;②指新危害率,旧危害痕迹较多。柏木(*Cupressus funebris* Endl.)、木(*Aralia chinensis* L.)、红桦(*Betula albrsinensis* Burk.)。

境斑块内食物质量发生突然变化而下降时,动物会转移到另外的环境斑块中去,或将不太有利的食物包括到自己的食谱中去^[11]。也就是说,由于栽植树木的活动使鼠类喜欢的食物减少,鼠就把栽植的树木作为食物的一部分。这一特点在1994年茂县飞虹干旱河谷造林地反映得十分明显。这里主要是川西鼠兔的栖息地,该动物有贮粮习性,在石窟中越冬,至4月中旬杂草开始茂盛时才大量活动。当时造林正值2月中旬,通过坡改梯,大量川西鼠兔的巢被破坏,此时杂草尚未生长,故在3月初定植苹果(*Malus pumila* Mill.)、李子(*Prunus salicina* Lindl.)

等后就立刻遭到严重危害, 危害率高达 85%。

3.1.2 鼠类对生境干扰产生了“激怒反应” 对于春季才造林、且为带状整地植苗的造林地来说, 食物不是主要因素。从动物行为学观点出发, 当动物处于危险状态或受到攻击时, 会产生“激怒反应”, 对危害来源作出一定的行为应对。鼠类对新栽苗木的危害可以看成是对“入侵者——树木”的一种攻击^[11]。1991 年在安县对不同时间的新造林地进行了调查(主要害鼠是黑腹绒鼠), 4 月 10 日造杉木林, 4 月 20 日调查, 危害株率为 35.5%; 10 月 9 日造柳杉, 11 月 19 日调查, 危害株率为 36.6%; 1 月 20 日造杉木林, 2 月 20 日调查, 危害率为 50.6%。苗木栽植时和调查时杂草都较多, 鼠类食物丰富, 可见这种危害与食物和季节都无关。

3.2 缺食、缺水和寻找越冬场所

表 3 和在四川安县的试验结果^[12]证明了鼠类在缺食和缺水情况下鼠类要危害林木。但这种环境对鼠类的压力在四川表现为不同的时间和地点。

3.2.1 缺食 冬季缺食造成危害主要发生在赤腹松鼠、云南绒鼠、中华绒鼠和藏鼠兔 (*Ochotona thibetana* Milne Edwards)。松鼠有贮粮行为, 10 至 12 月是赤腹松鼠危害高峰期, 其原因是为冬季储藏食物, 预防冬季缺食。

表 2 四川茂县人工林鼠害监测结果

%

月份	茂县 A-1(杉木、柳杉)				茂县 B-3(油松)			
	1995 年		1996 年		1995 年		1996 年	
	鼠密度	新危害率	鼠密度	新危害率	鼠密度	新危害率	鼠密度	新危害率
3	1.0	2.0	1.0	0	6.8	28.6	1.0	0
4	5.0	11.7	4.0	6.0	6.0	35.2	2.5	8.8
5	4.0	12.6	3.0	2.0	3.0	6.3	1.1	1.0
6	10.2	31.3	1.0	0	10.0	38	2.5	0
7	6.0	3.0	3.0	2.0	3.8	0.7	3.0	0
8	7.0	24.2	1.4	3.0	6.3	40.0	4.3	3.5
9	3.0	14.5	12.8	17.0	5.0	32.8	10.0	18.0
10	18.0	0	14.3	16.0	14.0	0	10.0	9.0
11	13.0	0	4.0	0	12.5	0	6.3	0
12	4.0	0	1.0	0	10.0	2.3	7.5	5.8
1	0	0	0	0	1.0	9.0	2.0	8.0
2	0	2.9	1.2	4.0	3.0	8.9	4.0	10.0

表 3 中华绒鼠等在缺食、缺水情况下取食情况

天数/ d	缺食 ^①			缺水 ^②			天数/ d	缺食 ^①			缺水 ^②		
	中华绒鼠	云南绒鼠	大林姬鼠	中华绒鼠	云南绒鼠	大林姬鼠		中华绒鼠	云南绒鼠	大林姬鼠	中华绒鼠	云南绒鼠	大林姬鼠
1	*	*	*	*	*	*	9	#	#	#	#	#	#
2	#	#	#	*	*	*	10	#	#	#	#	#	#
3	#	#	#	*	*	*	11	#	#	#	#	#	#
4	#	#	#	*	#	*	12	#	#	#	#	#	#
5	#	#	#	#	#	#	13	#	#	#	#	#	#
6	#	#	#	#	#	#	14	#	#	#	#	#	#
7	#	#	#	#	#	#	15	#	#	#	#	#	#
8	#	#	#	#	#	#							

① 只供水、峨眉冷杉、云南松枝条, 不供其它食物; “*”表示不取食冷杉、云南松枝条; “#”表示取食冷杉、云南松枝条。② 只供烘干的玉米、土豆片、鲜峨眉冷杉、云南松枝条, 不供水。

3.2.2 缺食、缺水 缺食、缺水双重压力下造成危害主要表现在凉山州、雅安地区及 1996 年的茂县。凉山州气候特点是干湿季节分明, 全年降水 90% 集中在 6~ 10 月。因此凉山州中华

绒鼠、云南绒鼠、藏鼠兔等冬季不但缺食而且缺水。在雅安地区,高山冬季长时间积雪,杂草枯死,造成缺食、缺水。因此中华绒鼠和藏鼠兔危害林木。在茂县的2个监测点上,1995年和1996年鼠类危害持续时间不同,1995年5—7月有很大危害,而1996年5—7月危害少。经查阅80年代末至90年代中期气象记录得知,1995年5—7月降水特别少,不到前后10a平均5—7月降水量的50%,因此认为1995年5—7月林木被严重危害是因缺水造成的。这也是鼠类在缺水情况下危害林木的证据。

3.2.3 寻找越冬场所 黑腹绒鼠寻找合适的越冬场所,同时又缺食和缺水造成危害的现象发生在茂县、安县和绵竹。从B3监测点鼠密度与新危害率(表3)可以看出,油松在冬季有一个明显的危害期。在茂县黑腹绒鼠冬季较少危害杉木、柳杉,也不危害1—3年生的油松,而危害4—14年生的油松。其原因是在大油松下有很厚的凋落针叶,加上树冠大,冬季有很好的保温作用。其它地方由于枯草层薄,黑腹绒鼠洞浅,不利越冬。另一个原因是油松属直根系植物,其根有松土作用,林鼠很容易在油松基部顺根挖掘洞道,加上冬季缺粮、缺水,在挖掘过程中,就将油松根啃食。在安县、绵竹等地冬季对人工林危害很轻,仅4%—6%,且都是在地下掘洞过程中所为,不仔细调查很难发现,上夹率也很低。但在邻近腐殖质很厚的灌丛中危害小灌木的现象普遍,调查中发现有木姜子属(*Litsea*)植物和绣球属(*Hydrangea*)植物根部大量被剥食。1996年3月,在安县对一块腐植质平均厚度达15cm深的银杏林地调查,地下部分受害率达73%。显然黑腹绒鼠在冬季大量迁徙到了腐殖质厚的林地中越冬,并由于缺食、缺水对林木造成危害。

3.3 与繁殖行为有关

通过对不同地点现场捕获的林鼠进行解剖证明,鼠类的繁殖季节是春季和秋季,在茂县春季(4—5月)黑腹绒鼠、社鼠和姬鼠类成年雄性个体睾丸的下垂率占71%,秋季(7—9)占72%;安县春季为80%左右,9月份为72%^[13];这些结果表明,鼠类在繁殖季节对林木危害是由于繁殖季节激素水平变化引起的一种行为,这种行为可能出自两方面原因:

3.3.1 对某种特殊营养物质的需要 从动物取食行为分析,树皮的常规营养物质含量比不上鼠类喜食的新鲜的草本植物,而此时各种杂草已十分茂盛;从能量学角度看,取食树皮消耗的能量远较取食草本植物多;从食物的丰富度看,在其他食物较缺乏时树木较多,草本植物繁盛时,树木相对较少,鼠类相反,在树木相对较丰富时不取食或取食较少,而在其他优质食物较多时反而取食树皮,这些都与动物行为学原理不符。因而,可能是鼠类繁殖需要从树皮中获取某种特殊的营养物质。这在其他动物种有类似情况,如驼鹿(*Alces alces* Linnaeus)在繁殖季节大量取食有利性较低的水生植物是对钠的需要^[11]。

3.3.2 求偶行为 许多动物繁殖季节都有复杂的求偶行为,鼠类在繁殖季节无选择地啃食各种乔木和灌木的树皮很可能是一种标记行为,对雌体是一种视觉信息。这一行为胡锦涛^[14]在唐家河、卧龙等地都发现大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca* David)在繁殖季节烦躁不安,用前爪撕掉树皮、啃断小树的现象。因此,认为鼠类可能有同样的行为。

参考文献:

- [1] 朱永淡. 赤腹松鼠对林木剥皮危害的初步研究[J]. 兽类学报, 1990, 10(5): 29~31
- [2] 苏凤梅. 棕背 在不同郁闭度林下数量及预防幼林鼠害的意义[J]. 兽类学报, 1985, 5(1): 45~47

- [3] 苏凤梅. 棕背 在不同坡度林地数量及预防幼林鼠害的意义[J]. 兽类学报, 1985, 5(4): 263~ 267
- [4] 武晓东. 内蒙古半荒漠鼠害区划及防治策略研究[J]. 内蒙古农牧学院学报, 1997, 18(1): 48~ 52
- [5] 王世和. 人工幼林鼠害发生原因及防治对策的探讨[J]. 森林病虫通讯, 1991, (3): 43~ 44
- [6] 王问学. 宾州牧场鼠的切枝行为[J]. 国外林业文摘, 1990, (5): 36
- [7] 王问学. 针叶树内酚类物质作为牧场鼠的拒食剂[J]. 国外林业文摘, 1990, (5): 36
- [8] 吕信鹏. 台湾森林中松鼠的危害与防治[J]. 国外林业文摘, 1987, (4): 113
- [9] 王问学. 松鼠取食的和 not 取食的美西黄松化学成分比较[J]. 国外林业文摘, 1986, (2): 111
- [10] 冉江洪, 刘少英. 四川省人工林鼠害调查初报[J]. 四川动物, 1999, 18(1): 33~ 34
- [11] 尚玉昌. 行为生态学[M]. 北京: 北京大学出版社, 1992 20 110
- [12] 赵定全, 刘少英, 李承志, 等. 黑腹绒鼠食量测定和食性试验[J]. 四川林业科技, 1994, 15(4): 38 41
- [13] 赵定全, 刘少英, 李承志, 等. 川西北人工林害鼠种群季节消长研究[J]. 四川林业科技, 1994, 15(1): 62 66
- [14] 胡锦涛. 大熊猫研究[M]. 上海: 上海科技教育出版社, 2001 82 87

The Reason Analysis of Rodent Damage in Plantation

LIU Shao-ying, RAN Jiang-hong, LIN Qiang, ZHAO Ding-quan

(Forest Protection Institute, Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610066, Sichuan, China)

Abstract: Through investigation and survey studying in Sichuan and Chongqing, it is concluded that the reasons of rodent damage to plantation are as follows (1) Lacking of foods and water, so rodents are compelled to damage the trees. (2) The habitat of rodent to be disturbed, the food become lack, rodents' foraging strategy changed and produce emergent behavior. (3) In reproducing season, because of hormone change, the rodents become more irritable, their damage to trees is a kind of reproductive behaviors or for a kind of special substances need.

Key words: rodent damage; plantation; damage reason