

文章编号: 1001-1498(2008)04-0506-04

贵州小桐子特大雨雪冰冻低温灾害调查研究

陈波涛¹, 欧国腾², 李昆^{3*}

(1. 贵州省林业科学研究院, 贵州 贵阳 550005; 2. 贵州省罗甸县林业局, 贵州 罗甸 650001;

3. 中国林业科学研究院资源昆虫研究所, 云南 昆明 650224)

摘要:特大雨雪冰冻低温气候给贵州小桐子 1~3 年生幼林和苗木造成了很大灾害。调查显示:海拔 600 m 以上的幼林和苗木受害率达 100%, 海拔 725 m 以上全部冻死;阳坡和半阳坡的小桐子危害程度比阴坡和半阴坡低, 同一坡向的中下部受害程度明显低于中上部, 迎风面受害程度最为严重;受害严重的苗木顶梢损害 10~15 cm, 较轻的苗木顶梢损害 0.8~4.5 cm;野生或半野生小桐子未造成灾害。重点针对 I 级和 II 级受害幼林开展贵州小桐子油料能源林的灾后重建, III 级受害幼林应重造, IV 级受害幼林应开展修枝整形、喷施消毒灭菌、补植等抚育管理。

关键词:小桐子;特大雨雪冰冻;低温;幼林;苗木;灾害

中图分类号: S722.3⁺6

文献标识码: A

Investigation Report on the Damage of Physic Nut in Guizhou Province Caused by the Extraordinarily Freezing Rain and Snow Weather

CHEN Bo-tao¹, OU Guo-teng², LI Kun³

(1. Forestry Science Academy of Guizhou Province, Guiyang 550005, Guizhou, China; 2. Forestry Bureau of Luodian County, Luodian 650001,

Guizhou, China; 3. Research Institute of Resource Insects, CAF, Kunming 650224, Yunnan, China)

Abstract: Due to the low temperature of the extreme freezing rain and snow weather, the young forests (aged 1 to 3 years) and the seedlings of the physic nut were seriously damaged by the disaster. It was showed by investigation that the injury ratio for the young forest and the seedlings at the altitude of >600 m was 100%, and all the young forests and the seedling above the altitude of 725 m died. The damage degree of the physic nut on the sunny and semi-sunny slopes was lower than that on shady and semi-shady slopes, and that on the lower and middle parts of the slopes was lower than that on the upper and middle parts of the slopes in the same slope aspect, and the injury degree of the physic nut on the windward was the highest. The average terminal death length of the seedlings in heavy damaged area was 10 to 15 cm, and that on slight damaged area was 0.8 to 4.5 cm. No significant damage was observed for the wild and the semi-wild physic nuts. The reestablishment of the oil-bearing energy forest of the physic nut should be focused on the young forests with injury grade I and II. For the young forests in grade III, it is needed to reforest, and for the young forests in grade IV, it should be managed by artificial pruning, disinfecting, and reinforcement planting, etc.

Key words: physic nut (*Jatropha curcas*); extreme freezing rain and snow; low temperature; young growth; seedling; disaster

收稿日期: 2008-04-08

基金项目: 国家林业局科技推广项目“麻疯树良种与优质丰产栽培配套技术示范推广”(〔2007〕129号)资助。

作者简介: 陈波涛(1967—),男,贵州毕节人,高级工程师,从事林木育种与木本生物质能资源研究。

*通讯作者: 李昆,男,研究员,主要从事干热河谷植被恢复与生态治理研究。

小桐子 (*Jatropha curcas* L.) 是大戟科 (Euphorbiaceae) 麻疯树属 (*Jatropha* L.) 木本油脂植物, 又名麻疯树、膏桐、小油桐等, 是贵州南亚热带干热河谷地区生物柴油原料林、水土保持林和造林困难地段植被恢复等的优良造林树种。小桐子是一种耐热喜温植物, 低温是影响小桐子生长的主要限制因子, 零下低温的冰冻伤害将对小桐子造成致命伤害, 对 0 以上低温具有一定的耐受能力。

2008年初发生的特大雨雪冰冻低温气候, 贵州省持续时间长达 20 余天, 有 43 个县 (市) 的冻雨持续时间突破历史记录, 气温偏低 3.5 ℃, 达历史同期最低。冰冻天气给贵州林业造成了严重灾害, 初步统计损失高达 37.5 亿元, 占贵州灾害损失的近 40%。此次灾害具有影响范围广、持续时间长、发生强度大等特点^[1]。近年来大力种植发展的小桐子幼林 (1~3 年生) 也受到了严重伤害, 特别是对营造在海拔相对较高和迎风面地段的小桐子生物柴油原料林幼林和苗木影响最为严重, 个别县新造林的小桐子人工林死亡面积超过 0.2 万 hm^2 。对此, 课题组于 2008 年 3 月上旬至中旬, 开展了贵州小桐子主要分布区和栽培区灾害情况调查, 对早期危害进行了广泛调查和深入研究, 并根据不同受灾情况分别提出了应对技术措施, 为今后贵州小桐子生物柴油原料林发展提供科学依据, 以及为灾后重建提供技术支撑。

1 材料与方 法

1.1 自然概况

贵州小桐子主要在罗甸、册亨、安龙、贞丰和望

谟等县的干热河谷地区种植发展, 多在 24°52′ (册亨) ~ 25°33′ (罗甸) N, 罗甸县的种植发展规模较大, 气候属于南亚热带。野生或半野生小桐子资源主要分布在南、北盘江和红水河流域干热河谷地带。土壤有红壤、黄红壤和赤红壤等, 成土母质以砂页岩为主。海拔在 800 m 以下。年均温 18~21 ℃, 年总积温 5 600~7 500 ℃。年降水量 1 000~1 300 mm。年日照时数 1 206~1 510 h, 无霜期 330~365 d。

1.2 调查方法

小桐子幼林重点调查灾害严重的罗甸县, 册亨和安龙县选择部分地段进行调查。幼林为 1~3 年生。苗木调查地点位于罗甸县沫阳镇和茂井镇, 为 2007 年 5—6 月播种生长不足半年的苗木。野生或半野生小桐子调查选择在罗甸、望谟、册亨和贞丰县进行。

特大雨雪冰冻低温伤害植物主要有 0 以下低温引起的冻害和 0 以上低温引起的冷害两种。调查中将低温引起的小桐子幼林低温危害程度分为重害、中害、轻害 3 个等级 (表 1), 以受害率和死亡率作为灾害的主要衡量指标, 受害率为所有受害 (Ⅰ级、Ⅱ级和Ⅲ级受害之和) 株数除以样地总株数。重害的小桐子植株不能成活视为死亡, 死亡率为Ⅰ级受害株数除以样地总株数。设置 20 m × 30 m 的典型样地调查受灾情况, 调查地径、树高、受害株数、枝条受害长度、根部是否受害、全株是否受害、年龄和海拔等。设置 1 m × 1 m 样方调查苗木受害株数和受害部位等。采用线路调查法调查不同坡向、坡位小桐子幼林以及野生或半野生小桐子的危害程度。

表 1 小桐子幼林的低温危害程度划分

危害程度分级	受害表现	危害原因
重害 (Ⅰ级)	全株枝条受害长度和顶梢受害高度达株高的 2/3 以上, 根部腐烂。受害部位的芽四周全部黑色斑块, 全部芽点失活。受害枝韧皮部逐渐腐烂, 木质部剖开后有纤维发酵味。从枝条和顶梢开始, 整株逐渐失活干缩。	冻害和冷害
中害 (Ⅱ级)	全株枝条受害长度和顶梢受害高度达株高的 1/3 以上, 根部正常。受害部位的芽周围呈黑色斑块状, 多数芽失活。植株生长受损, 受害枝和顶梢逐渐变为黑褐色、干枯。受害部位以下可萌发侧枝。	冻害和冷害
轻害 (Ⅲ级)	全株枝条和顶梢受害高度在 30 cm 以下, 根部正常。受害枝及茎的芽周围呈黑色斑块状, 少数芽失活。不影响植株正常生长, 受害部位逐渐干枯。受害部位以下可萌发生长。	冷害

2 结果与分析

2.1 特大雨雪冰冻低温对小桐子幼林的危害

2.1.1 贵州小桐子幼林的灾害抽样调查结果 特

大雨雪冰冻低温灾害在这些县份各地表现形式各异, 在罗甸县海拔 600 m 以上的地段都发生了冻害, 少数背风地段特别是海拔 600 m 以下的地段发生的主要是以冷害为主。由于持续时间长 (超过 20 d),

小桐子幼林受到严重伤害。其中罗甸县小桐子幼林受害较为严重,受害部位主要是尚未木质化的顶梢、1年生枝条以及根部等受冻。抽样调查结果表明:

1~3年生的小桐子幼林受害率达 100%,幼林达到重害(级)即死亡的面积在 0.2 万 hm^2 以上;册亨、安龙和贞丰的小桐子幼林危害相对较轻(表 2)。

表 2 小桐子幼林受害程度抽样调查结果

调查样地	海拔 /m	样地总株数	平均地径 /cm	平均高度 /cm	年龄 /a	枝条受害长度 /cm	受害率 /%	死亡率 /%
罗甸-1	566	138	5.5	139.5	2	30~80	100	6.7
罗甸-2	545	105	5.6	129.6	2	25~60	100	3.3
罗甸-3	503	170	6.5	142.8	3	0~90	87	3.3
罗甸-4	792	110	4.6	85.6	2	-	100	100
罗甸-5	802	140	5.7	89.3	2	-	100	100
罗甸-6	508	48	4.6	104.8	3	0~92	96.7	0
罗甸-7	535	48	5.18	118.4	2	2~68	100	6.1
罗甸-8	725	111	1.5	33	1.5	-	100	100
罗甸-9	750	97	3.5	87.6	2	-	100	100
罗甸-10	413	111	3.8	95.6	2	5~10	77	0
册亨-1	543	98	4.3	140	3	0~50	85	0
册亨-2	525	136	4.5	180	3	0~40	83	0
册亨-3	517	124	4.8	195	3	0~40	81	0
安龙-1	530	150	5.3	160	3	0~50	80	0

2.1.2 不同海拔高度的小桐子受害程度 从罗甸调查的结果来看,随着海拔高度的增加,小桐子幼林受到低温危害的程度有所加重。海拔超过 725 m 的幼林死亡率达到 100% (表 2)。但是,册亨、安龙和罗甸海拔相差较小的地段,其受害程度也有较大差异,无明显变化规律(图 1)。3 个不同海拔高度的小桐子幼苗 8 低温胁迫处理后,幼苗的抗冷性以海拔最高的永胜(海拔 1

635 m)最强,攀枝花(1 250 m)的次之,低海拔的红河(海拔 450 m)的最弱^[2]。福建引种育苗试验初步表明^[3],不同地理种源苗期耐寒性差异显著,在贵州参试种源中贵州望谟种源和安龙坡脚耐寒性较强,而贞丰鲁容和安龙县德卧种源耐寒性最差。然而,贵州的这些野生或半野生小桐子采种点其海拔相差较小,种源苗期抗寒性的差异有待进一步研究。

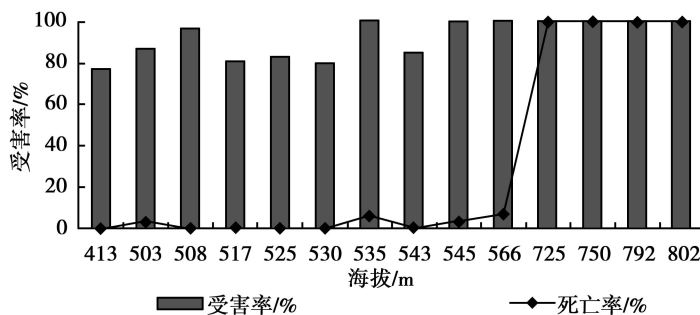


图 1 不同海拔高度小桐子幼林的受害率和死亡率

2.1.3 不同坡向和坡位小桐子受害程度 阳坡和半阳坡由于光照相对充足、土壤水分含量较少,阴坡和半阴坡光照相对较少、土壤水分含量高。海拔、坡向和坡位等地形因子在同一区域内对光、温、热和水分等有很大的影响,对小桐子的营养和生殖生长有一定影响^[4]。不同坡向和坡位生长的小桐子低温危害的程度不同。阳坡和半阳坡的小桐子受低温危害

比阴坡和半阴坡程度低,同一坡向的中下部受害程度明显低于中上部。安龙线路调查显示,阳坡和半阳坡种植的 2 年生小桐子幼树枝条受害长度最大 30 cm,受害率为 62%,而阴坡和半阴坡的枝条受害最大达 60 cm,受害率高达 100%;坡中上部受害率达 100%,中下部受害率为 80%。迎风面的小桐子幼林受害率高达 100%。

2.2 特大雨雪冰冻低温对小桐子播种苗木的危害

南亚热带气候下的罗甸中北部山地所育苗木,在此次特大雨雪冰冻低温下,受害率达 100%。2006年 4月底育苗 2007年 1月 31日尚有少数苗木保留常绿状态的罗甸县国营林场,今年的苗木受害率也达 100%,约有 10%左右的苗木其根部已经腐烂。由于前期温度相对 2007年同期高,苗木尚未完全木质化,加之小桐子茎干含有乳汁且水分含量非常高,进入 2008年 1月中旬后骤然的降温和持续低温引起顶梢受害。处于迎风面的苗木相比背风处苗木受害严重。在海拔 550 m 的山地育苗,苗木受害率 100%,根部受害的苗木占 17% (即死亡率 17%);受害严重的苗木顶梢损害 10~15 cm,接近苗高的 1/3;受害较轻的苗木其顶梢损害 0.8~4.5 cm。

2.3 特大雨雪冰冻低温对野生或半野生资源的危害

由于自然分布的小桐子是经过多年自然选择的结果,现有植株一般都分布于海拔较低的河谷谷地,这些地方四周有高山阻隔,冷空气难以侵袭,气温较高,因此这次的特大雨雪天气的低温对贵州野生或半野生小桐子未造成严重灾害。据调查,贵州西南部的贞丰、册亨、安龙、望谟和罗甸等县自然分布的小桐子,其海拔在 600 m 以下的植株,约有 30%的枝条顶梢受到 5 cm 以下的轻微伤害;册亨分布于海拔 600 m 以上的小桐子约有 60%的植株受危害等级为 级,受害部位主要是尚未木质化的顶梢,以风口处植株影响较为严重,最大受害长度有 20 cm,多数在 10 cm 以下,也无死亡植株。

3 结论与讨论

特大雨雪冰冻低温气候给贵州小桐子 1~3 年生幼林和苗木造成了很大灾害。调查结果显示,罗甸县受害最为严重,海拔 600 m 以上的幼林和苗木受害率达 100%,幼林枝条受害长度最大达 92 cm。海拔 725 m 以上全部冻死。受害严重的苗木顶梢损害 10~15 cm,接近苗高的 1/3;受害较轻的苗木其顶梢损害 0.8~4.5 cm。特大雨雪冰冻天气下的低温对贵州野生或半野生小桐子未造成灾害。

小桐子生物柴油原料林的灾后恢复重建,重点应针对 级和 级受害幼林进行, 级受害幼林需重新造林。对受害的 级幼林,在气温回升并稳定后,应及时除草、松土、施肥。 级受害可不进行

修剪,让其自然整枝同时加强抚育管理; 级受害幼林应结合上述措施开展修枝整形,在剪去枯死枝梢后及时喷施消毒灭菌药剂。

温度逆境是造成植物地域分布的主要限制因子^[5],贵州野生或半野生的小桐子资源呈零星分布,大多以园地绿篱的形式存在^[6]。在贵州省的部分干热河谷地区,分布于海拔 800 m 地带的小桐子营养生长正常,但生殖生长受抑制,不能正常开花结实。若生长于海拔 600 m 以下地带,植株生长和开花结果正常,通常可采种 3 次,一旦种植于海拔 600 m 以上地带时,产量会有问题^[3]。实生繁殖的小桐子收获期大约是 50 年^[7]。而且小桐子幼苗具有一定的交叉适应能力,干旱、盐碱溶液、低温预处理均能提高其幼苗的抗寒能力^[8]。为防止类似灾害的发生,必须加强耐寒品种的选择及定向培育。这次特大雨雪冰冻低温灾害虽然给贵州小桐子新造林地和所培育的苗木造成重大损失,却为选育抗寒新品种提供了机遇和天然平台,各地应借此机会抓紧做好优良抗寒种源和单株的选择,为尽快培育抗寒新品种奠定物质和技术基础。

从本次调查研究结果可以看出,在目前的种植品种和栽培技术条件下,贵州省发展小桐子生物柴油原料林的区域最好控制在海拔 600 m 以下的河谷地区;对海拔高度符合要求,但处于北方冷空气入侵通道的地区,发展小桐子也应慎重。

参考文献:

- [1] 王遵娅,张强,陈峪,等. 2008年初我国低温雨雪冰冻灾害的气候特征[J]. 气候变化研究进展, 2008, 4(2): 63-67
- [2] 罗通,邓鹭远,陈放. 不同产地麻疯树的抗冷性研究[J]. 内蒙古大学学报, 2006, 37(4): 447-449
- [3] 万泉,黄勇,肖祥希. 麻疯树不同地理种源种子性状及苗期生长初报[J]. 福建林业科技, 2006, 33(4): 13-16, 30
- [4] 罗建勋,奉正顺,唐平,等. 四川小桐子分布特点及适生环境选择初探[J]. 西南林学院学报, 2007, 27(3): 6-10
- [5] 余叔文,汤章城. 植物生理与分子生物学(第二版)[M]. 北京:科学出版社, 1998: 721
- [6] 陈波涛,邓伯龙,郁建平,等. 贵州省麻疯树资源调查研究[J]. 中国林副特产, 2006, 85(6): 55-57
- [7] 苏孝良,于曙明,陈波涛. 贵州木本生物质能资源[M]. 贵阳:贵州省科技出版社, 2007: 62-76
- [8] 张明生,张丽霞,吴树敬,等. 三种胁迫预处理对麻疯树幼苗抗冷性的影响[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2006, 30(5): 60-62