DOI:10.16779/j.cnki.1003-5508.2014.04.019

小金县云杉落针病调查分析及防治

范成志[1],贾玉珍[1],肖银波[1],周建华[1],皮晓翠[2]
(1.四川省林业科学研究院,四川 成都 610081;2.茂县林业局,四川 茂县 623200)

摘 要: 通过对小金县云杉落针病的调查和分析,初步得出小金县云杉落针病发生主要受气候、经营管理和林龄等因素综合影响;针对小金县云杉人工更新林分的特点和地势地貌,防治云杉落针病应分别采取人工抚育、人工抚育加放烟剂、间伐加放烟剂、药剂喷雾和喷粉等不同防治。

关键词: 小金县;云杉落针病;调查
中图分类号: S763 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-5508(2014)04-0079-03

Analysis and Investigation and Control Measures of *Lophodermium piceae* in Xiaojin County

FAN Cheng-zhi[1] JIA Yu-zhen[1] XIAO Yin-bo[1]
ZHOU Jian-hua[1] PI Xiao-cui[2]
(1. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, China;
2. Maoxian County Forestry Bureau of Sichuan Province, Maoxian 623200, China)

Abstract: In this paper, investigation and analysis were made of *Lophodermium piceae* in Xiaojin county. The resintts showed that the occurrence of *Lophodermium piceae* was mainly affected by climate, management, stand age and other comprehensive factors. To prevent and control *Lophodermium piceae*, the methods of artificial tending, artificial tending plus smoking agent, thinning plus smoking agent, chemicals spraying and dusting were adopted respectively according to the characteristics and topography-physiognomy of artificial spruce forest regeneration.

Key words: Xiaojin county, *Lophodermium piceae*, Investigation

小金县地处四川省西北部,大渡河上游邛崃山脉高山峡谷区,地势东北高,西南低,山脉呈南北和北东走向,地貌以高山峡谷为主,地形复杂,山峦重叠,沟谷纵横,切割深重,褶皱强烈。在这种特定的地域条件下,森林生态系统的稳定对于水土保持、水源涵养、调节气候等生态功能发挥占有举足轻重的地位。由于历史的原因,原始森林砍伐严重,水土流失加剧,生态环境明显恶化。从20世纪70年代起开始进行大面积的人工更新造林,其中,云杉人工更新纯林面积大、集中,并逐渐成为小金县林区的主要后续资源之一。

随着云杉人工更新林林龄不断增大和郁闭成林,云杉落针病的发生越来越严重,其发生面积和危害程度呈逐渐上升趋势,轻则针叶脱落、枝枯,重则整株枯死。为保护小金县生态安全,我们对小金县云杉落针病发生的主要因素进行了调查分析,并提出了运用不同防治技术防治云杉落针病的对策。

1 调查时间、地点

时间: 2011年6月~2012年10月。

地点: 小金县县域内云杉人工更新林。

收稿日期:2014-05-06
基金项目:小金县林业局汶川地震灾后生态修复森林病虫害防治项目。
作者简介:范成志(1963-),男,四川资中人,工程师,主要从事林木病虫害防治研究。

2 调查方法

采用线路调查和标准地调查相结合的方法，在云杉落针病发生较严重的林班，按每 6.67 hm^2 设立 0.067 hm^2 标准地，随机调查 100 株，调查记载其林龄、郁闭度、发病株率、病情指数。

3 调查结果

小金县云杉落针病发生主要分布在美沃、日尔、沙龙、抚边、崇德、沃日、八角、宅垄等 8 个乡（镇）的 23 个林班中（见表 1）。在 23 个林班中云杉落针病病情指数从16.76～68.49不等，发病株率从24%～100%不等，云杉落针病病情指数平均值 36.62，平均发病株率 56%，云杉受害落叶严重，需要对云杉落针病进行防治控制。

表 1 小金县云杉落针病发生情况调查表

乡镇名	村、场名	地点	树种	林龄	起源	郁闭度	病情指数	发病株率（%）
美沃	花牛	磨子沟云杉林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.5	36.76	46
美沃	花牛	杨柳桥云杉林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.5	27.98	45
美沃	双河	吊脚沟云杉林班	川西云杉	幼龄	人工	0.4	16.76	26
日尔	木垭	马厂沟云杉林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.6	32.12	56
日尔	木垭	海子沟云杉林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.7	64.01	100
沙龙	综合林场	安安桥云杉林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.5	32.45	57
抚边	墨龙	麦龙沟阴山云杉林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.7	68.49	100
崇德	崇德	长梁子云杉林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.5	34.67	58
崇德	崇德	柴马子沟云杉林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.5	32.12	56
崇德	崇德	赖家沟云杉林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.6	46.78	88
崇德	崇德	石对窝云杉林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.4	26.76	46
崇德	崇德	赵家沟云杉林班	川西云杉	幼龄	人工	0.3	23.67	25
沃日	沃日林场	双桥沟云杉Ⅰ林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.4	36.78	47
沃日	沃日林场	双桥沟云杉Ⅲ林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.4	16.76	46
沃日	沃日林场	双桥沟云杉Ⅳ林班	川西云杉	幼龄	人工	0.4	37.25	37
沃日	沃日林场	双桥沟云杉Ⅴ林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.3	39.25	62
沃日	沃日林场	双桥沟云杉Ⅵ林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.6	67.89	68
沃日	沃日林场	仁参果坪云杉Ⅰ林班	川西云杉	幼龄	人工	0.3	23.56	24
沃日	沃日林场	仁参果坪云杉Ⅱ林班	川西云杉	幼龄	人工	0.3	30.25	30
八角	巴木	巴木通正沟云杉林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.5	29.76	46
八角	巴木	戴家沟云杉林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.5	38.67	68
八角	巴木	大沟云杉林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.6	44.78	88
宅垄	四民	四民沟云杉林班	粗枝云杉	幼龄	人工	0.6	34.9	76

4 调查结果与分析

4.1 云杉落针病发生地域气候

小金县地处川西北高山峡谷区，地势东北高，西南低，山脉呈南北和北东走向。北部属寒温带气候型区，中部为暖温带气候型区，南部属亚热带气候型区。云杉落针病子囊孢子萌发所需的适宜温度（15℃～20℃）、适宜湿度（80%～100%），菌丝生长的适宜温度（20℃～25℃）[1]。根据调查，小金县云杉落针病子囊孢子成熟、萌发、侵染的时期为 5 月下旬至 8 月下旬，尤其以 7 月中旬为孢子传播侵染高峰期，结合小金县 5 月至 8 月的气候特点，北部冷凉，南部干燥，中部温暖、降雨较多、风大。因此，相对而言，小金县中部的气候特征有利于云杉落针病的发生，这是云杉落针病在美沃、日尔、沙龙、抚边、崇德、沃日、八角、宅垄等中部 8 乡（镇）云杉人工更新林上发生普遍和严重的原因之一。

4.2 经营管理

4.2.1 树种

小金县云杉人工更新林，高海拔以川西云杉

(*Picea likiangensis* var. *balfouriana*) 为主，低海拔以粗枝云杉(*Picea asperata*) 为主。而粗枝云杉较其他树种感云杉落针病[2]。在美沃、日尔、沙龙、抚边、崇德、沃日、八角、宅垄等 8 个乡(镇) 发病较重的 23 个云杉人工更新林班中，多数树种都为粗枝云杉(*Picea asperata*)。因此，粗枝云杉的云杉落针病发生严重。

4.2.2　栽培管理

从 20 世纪 70 年代开始栽的云杉人工纯林到退耕还林栽的云杉人工纯林，在栽培上存在一个共同的问题，苗木栽培密度不均匀，存在局部过密，造成局部郁闭度过高，树势衰弱，抗病性降低。其二，树种结构单一、面积大。基本上所有云杉人工更新林都是云杉纯林，且连片栽植面积大，一旦发病容易蔓延。其三，管理粗放，林间没有进行杂灌、藤蔓清理及人工抚育，造成林间透光、透气差，生长衰弱，抗病力下降。这些因素也是造成云杉落针病发生严重的因素之一。

4.3　林龄

小金县云杉人工更新林基本上都属于幼龄林，是感染云杉落针病的重要阶段，随林龄增加，受害加重. 这是由于病原菌的积累和逐年重复为害所致[3]。因此，小金县云杉落针病的发生以粗枝云杉林为主，其发生面积有逐年加大、危害程度有逐年加重的趋势。

5　防治对策

根据小金县云杉人工更新林分的特点及云杉林所处的地势地貌，在防治策略上，采取人工抚育、人工抚育加放烟剂、间伐加放烟剂、药剂喷雾和喷粉等不同防治技术。

5.1　人工抚育

对郁闭度大于 0.6、云杉树龄 10 a 以下的人工更新幼龄林进行人工抚育。于每年云杉生长末期(9 月 ~ 10 月) 按生长高度 1∶5 的比例修除脚枝，要求迹痕平整光滑(不撕裂树皮)；清除影响云杉生长的遮荫物以及不利于林木生物的藤蔓、杂草、荆棘、部份杂灌。将修除脚枝和清除物及时拖到林间空地或运出林外，集中无害化处理。

5.2　人工抚育 + 百菌清烟剂

郁闭度在大于 0.6，云杉树龄在 10 a ~ 20 a 的人工更新幼龄林采用人工抚育 + 百菌清烟剂相结合的防治方法。先按人工抚育方法进行人工抚育，然后在 7 月上旬和 7 月下旬进行两次百菌清烟剂防治，选择无风、气压低和气流稳定的天气，在早晨 5:30 ~ 7:00 或傍晚 19:00 ~ 20:00 放烟。放烟时，早晨从山下向山上或傍晚从山上向山下，顺山坡按棋盘式每隔 10 m ~ 15 m 放置 1 个烟包，依次点燃。百菌清烟剂用量为 15 kg · hm^{-2}。在放烟过程中，先将放置药包的地方的枯枝落叶清除，露出生土层，然后将药包放在生土层上，以免药包燃烧时引起林火，放烟人员沿逆风方向燃放药包，约 1 d 后，待药包燃尽，经防火安全检查，人员才能离开放烟现场。

5.3　间伐加放烟剂

郁闭度在大于 0.6，云杉树龄在 20 a 以上的人工更新幼龄林采用间伐 + 百菌清烟剂相结合的防治方法。首先对局部过密的林子伐除弱势树、病害树、枯死树等；然后在上述时间进行两次百菌清烟剂防治，方法同防治方法二。

5.4　喷雾防治

郁闭度在小于 0.6，水源方便的地方，采用喷雾防治。防治时间 7 月上旬至 7 月下旬，连续防治两次，药剂为 50% 多菌灵可湿性粉剂，机具使用背负式喷雾喷粉机，将事前配兑好的药液均匀喷向林冠和林地，直到针叶湿润不滴液为准。药剂使用量因树龄而异，随林龄增加，病原菌逐年积累，受害加重。云杉树龄在 15 a 以下的人工更新幼龄林喷 50% 多菌灵可湿性粉剂 500 倍液，用药量为 15 kg · hm^{-2}；云杉树龄在 15 a 以上的人工更新幼龄林喷 50% 多菌灵可湿性粉剂 400 倍液。用药量为 18 kg · hm^{-2}。

5.5　喷粉防治

郁闭度在小于 0.6，水源不方便的地方，采用喷粉防治。防治时间 7 月上旬至 7 月下旬，连续防治两次，药剂为 50% 多菌灵可湿性粉剂，机具使用背负式喷雾喷粉机，直接向林冠和林地喷粉。药剂用量，云杉树龄在 15 a 以下的人工更新幼龄林为 15 kg · hm^{-2}；云杉树龄 15 a 以上的人工更新幼龄林为 18 kg · hm^{-2}。

6　讨论及建议

通过调查，目前小金县云杉落针病主要发生在

(下转第 26 页)

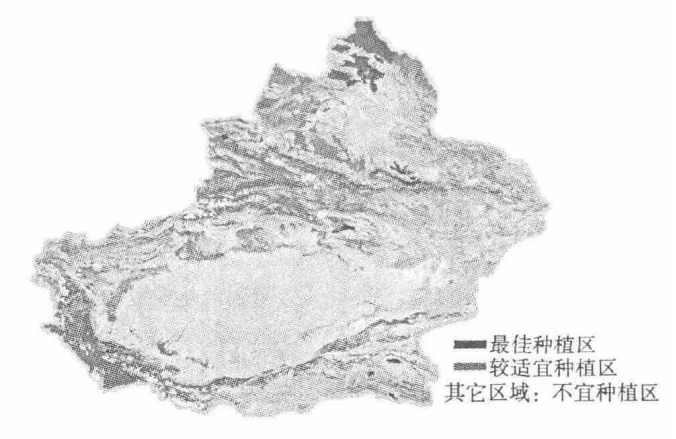

图 1 厚叶岩白菜的适宜种植区划图

Fig. 1 The map of the suitable planting zoning of the *Bergenia crassifolia* [L.] Fritsch.

4 讨论

影响植物生长及分布的自然环境因素是多方面的，其中气候条件是最重要、最活跃的环境因子之一（张小波等，2011）。

厚叶岩白菜在异地能否种植成功，除了应具备相似的气候条件外，土壤条件也是不容忽视的，在对野生厚叶岩白菜生长环境的观察过程中，发现其一般生长在海拔1 000 m ~ 2 600 m 的山区针叶林下林缘灌丛及高山草甸中，土壤为灰色针叶林土，pH 值为 5.9 ~ 6.9，腐殖质层厚，且现如今引种成功的是壤土，pH 值为 6.8 ~ 7.4，土层肥厚，有近 40 年的种植历史（阿勒泰苗圃地）。因此，本研究中只是把该类型的壤土作为厚叶岩白菜适宜种植区分析考虑的土壤因素，未设定更加严格细化的量化指标。从本研究得出的结果来看，阿尔泰山周边地区仍然是厚叶岩白菜的最主要适宜种植区。

参考文献：

[1] 潘锦堂. 岩白菜属概要 [J]. 植物分类学报，1988，26(2)：120 ~ 129.

[2] 吕修梅，王军宪. 岩白菜属植物的研究进展 [J]. 中药材，2003，26(1)：158 ~ 60.

[3] 郭润华. 引种条件下厚叶岩白菜开花及传粉生物学特性研究 [D]. 新疆农业大学，2012，3.

[4] 李绍平，黎其万，王金香. 岩白菜驯化栽培研究 [J]. 中草药，2004，35(6)：693 ~ 695.

[5] 李文春，郭凤根，张丽梅，等. 岩白菜研究现状及进展 [J]. 云南农业大学学报，2006，12(6)：845 ~ 850.

[6] 仲江兵，托尔逊阿依，黄燕. 厚叶岩白菜的引种栽培实验 [J]. 新疆林业，2007，5：33 ~ 34.

[7] 蔡君仪，尹林克，杨美琳，等. 不同产地厚叶岩白菜花部综合特征变化及其结实性差异的研究 [J]. 北方园艺，2013，20：56 ~ 60.

[8] 姜会飞，陈家豪，孙彦坤，等. 农业气象学 [M]. 北京：科学出版社，2008：1 ~ 239.

[9] 李先恩，陈士林，魏淑秋，等. 地黄适生地分析及等级划分 [J]. 中国中药杂志，2006，4(31)：344 ~ 346.

[10] 韩德林，王哲，唐明达，等. 新疆地理手册 [M]. 新疆：新疆人民出版社，1991：1 ~ 410.

[11] 蔡君仪，尹林克，王健，等. 厚叶岩白菜的物候观测 [J]. 中国园艺文摘，2014，5（已被录用）

[12] 张小波，陈敏，黄璐琦，等. 我国地黄人工种植生态适应性区划研究 [J]. 中国中医药信息杂志，2011，5(18)：55 ~ 56，59.

（上接第 81 页）

粗枝云杉人工更新林分内，分布地点在美沃、日尔、沙龙、抚边、崇德、沃日、八角、宅垄等低海拔区域。从这些区域的营林方式、树种、树龄、温湿度、降雨量、风力等因素分析，在病害发生期，均有利病源物的萌发、传播和侵染。我们认为这些因素的综合作用是影响小金县云杉落针病发生的主要因素。尤其是小金县低海拔中部区域云杉人工更新幼龄林，特别是粗枝云杉人工更新幼龄林，一旦发生云杉落针病，可能会出现蔓延流行趋势。如不及时控制，可能会出现云杉枯针、落针、枯枝，甚至枯死的现象。因此，我们建议，对已发生云杉落针病的区域，应根据云杉林分特点、地势地貌，分别采取人工抚育、人工抚育加放烟剂、间伐加放烟剂、药剂防治的防治方法。在合理的密度下，对间伐后或枯死株伐除后的地块要及时补植阔叶树或适生树种，达到改变林分结构，增加生物多样性和森林生态系统稳定性的目的。同时，加强云杉落针病监测预警体系建设，以县林业局为依托，稳定测报队伍，提高测报员专业水平，对病害的动态进行及时、全面、准确的掌握，做到有效监测、早期预警、准确预报。保护云杉健康生长，对促进小金县森林生态系统的稳定具有重要的意义。

参考文献：

[1] 曹秀文，云杉散斑壳菌生物学特性的初步研究 [J]. 甘肃农业大学学报，2000，(2).

[2] 刘锦乾，5 种云杉对云杉落针病的抗性测定 [J]. 甘肃林业科技，2000，25(1).

[3] 彭东，云杉落针病的发生与防治 [J]. 植物医生，2009(6).