

# 疏伐与修枝对人工红松果材林生长与结实的影响

王 勇

(吉林省临江林业局, 吉林 临江 134600)

**摘要:** 以红松(*Pinus koraiensis* Sieb.et Zucc)人工林为研究对象, 进行不同强度的疏伐、修枝处理, 以期找到合理的人工林改建果材林的技术措施。结果表明, 红松的蓄积量和结实量均为不进行疏伐(CK) < 20%强度疏伐 < 35%强度疏伐 < 50%强度疏伐; 结实品质50%强度疏伐明显优于其他强度的疏伐; 修枝可以促进红松的生长结实。适当强度的疏伐、修枝有利于红松人工林的生长结实。

**关键词:** 红松; 疏伐; 修枝

**中图分类号:** S791.247 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)06-0044-04

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.06.018

红松(*Pinus koraiensis* Sieb.et Zucc)是我国东北林区森林生态系统中特有的珍贵树种<sup>[1]</sup>, 它主要以用材为主, 同时又是果树, 种仁是营养丰富的保健食品<sup>[2]</sup>, 内含多种生物活性物质, 经济价值较高, 在医疗保健方面具有广阔的前景。据统计, 长白山区红松活立木蓄积量占该区总蓄积量的比

例不足8%, 小兴安岭林区红松天然林面积及蓄积量也急速下降<sup>[3]</sup>。

红松果材林不仅能改善林分结构、提高森林的生态功能, 而且能更好地促进林业可持续发展。红松果材林, 顾名思义, 既要收获木材又要收获果实。单一的收获木材需要较长的周期, 这就需

收稿日期: 2016-05-16

作者简介: 王 勇(1976—), 男, 吉林临江人, 助理工程师, 硕士, 从事天然林保护工程、森林资源管护工作。联系电话: (0)13843992633。

## 2.3 影响机理浅析

影响朝阳地区的强对流易发区主要分移入生成区和加强新生区两类。移入生成区的强对流回波在朝阳行政边界以外的上游地区已经形成, 途经朝阳地区时得到维持或加强。加强新生区是较弱的回波在移入朝阳地区后, 遇到合适的地形触发加强成为强对流, 这些地形包括山脉的迎风坡、山脉背风坡与平原地区毗连地区、丘陵区以及河流丘陵相间分布的复杂地形区。山脉迎风坡对气流的阻挡及辐合抬升作用不仅有利于对流的发生、发展, 同时为不稳定能量的释放提供了必要的强迫。当冷空气越山后也易触发不稳定能量释放, 山脉南侧受山体阻挡累积的水汽也较北侧丰富, 因此, 朝阳境内山脉背风坡与平原地区毗连地区也易新生强对流。河流丘陵相间分布的复杂地形区可能是因为复杂地形对边界层气象要素影响很大, 尤其对强对流中小尺度系统的影响使得该地区成为强对流易发区<sup>[3]</sup>。

## 3 结论

1) 西北来向强对流回波的移入易发区分布在朝阳行政边界的西北部-北部沿线, 具体分布在凌源

市和建平县西部、建平县东北部、朝阳县北部以及北票市西北部地区。

2) 西南来向强对流回波的移入易发区分布在朝阳行政边界的西部沿线, 具体分布在建平县西部、凌源市南部和西部、朝阳县南部松岭山脉迎风坡地区。

3) 西来强对流回波的移入易发区分布在朝阳行政边界的西北部以及北部部分地区, 具体分布在建平县西部、凌源市西北部、朝阳县北部以及北票市西北部地区。

4) 3种来向的较弱回波在朝阳境内山脉的迎风坡、山脉背风坡与沿河平原毗连地带、河流与丘陵相间分布的复杂地形区易加强为新生的强对流回波。

## 参考文献:

- [1] 罗树如, 支树林, 俞 炳. 强对流天气雷电参数和雷达回波特征个例分析[J]. 气象科技, 2005, 33(3): 222-226.
- [2] 毕明林, 于 跃, 姚维华, 等. 朝阳新一代天气雷达在天气预报预警业务中的应用[J]. 现代农业科技, 2014(24): 240-242.
- [3] 何胜礼. 平凉市主要农业气象灾害及防御措施[J]. 甘肃农业科技, 2003(6): 54-56.

(本文责编: 张杨林)

要在等待木材收获的期间得到果实经济补偿, 这样能更好地缩短资金的周转, 为红松的大面积经营提供保障。如何达到红松人工林经济效益与生态效益的最佳比例, 值得进一步深入研究。目前, 对于红松果材林的研究较少, 尤其缺乏系统全面的研究。对于红松果材林经营措施的研究<sup>[4-9]</sup>, 尚缺乏统一的标准。笔者分别对现有红松人工林进行不同强度的疏伐、修枝, 通过调查分析, 得到疏伐强度与红松结实量的关系, 进一步得到红松果材林的最佳疏伐强度; 通过不同修枝强度的处理, 获得修枝强度与红松结实量的关系, 从而得到最适修枝强度; 通过对上述问题的解决, 以期完善红松果材林经营措施方面的研究, 为进一步发展红松果材林产业提供理论支持和技术指导。

## 1 材料与方法

### 1.1 试区植被状况

试验样地设置在临江林业局闹枝林场 83 林班 31 小班内, 此小班为人工植苗的一般公益林, 面积为 16 hm<sup>2</sup>。林龄为 60 a, 平均胸径 24 cm, 平均树高 16 m, 郁闭度 0.8, 蓄积量 221 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>, 密度为 800 株/hm<sup>2</sup>。树种组成为 9 红 1 胡(红松与胡枝子的比例为 9:1), 坡向为北坡, 坡度 21°, 坡位全坡。土壤为暗棕壤, 下木种类主要为胡枝子(*Lespedeza bicolor* Turcz), 平均高度 1.5 m, 平均盖度 20%, 分布均匀。草本种类主要为莎草(*Cyperus compressus* L.), 平均高度 20 cm, 平均盖度 40%, 分布均匀。

### 1.2 试验方法

在小班内随机选取 3 块样地作为重复, 每块样地面积大于 4 hm<sup>2</sup>。每块样地中设置对照样方与处理样方。

**1.2.1 疏伐试验** 在每个重复样方内随机设置 4 个 30 m × 30 m 的小样方, 其中 1 个为对照, 即不进行疏伐。另外 3 个分别为 50%、35% 和 20% 强度的疏伐处理。每个样地内选取 60 株标准木, 依次标号, 1 a 后统计红松生长及结实量的变化。结实量的调查采用球果数量来衡量。结实品质的衡量指标为种子长度、宽度、千粒重、出种率及种仁率。

**1.2.2 修枝试验** 修枝试验的样地设置与疏伐试验类似, 同样是在每个重复样方内设置 4 个 30 m × 30 m 的小样方, 其中 1 个作为对照, 修枝强度分别设置为 3.0~3.5、3.6~4.0、4.1~4.5 m。同样选取 60 株标准木并做好标记, 1 a 后统计红松结

实量的变化。

## 2 结果与分析

### 2.1 疏伐强度对红松生长与结实的影响

林木的正常生长和开花结实都需要特定的光照强度, 充足的光照能促进林木的光合作用和营养的积累。随着林龄的增长, 林木的郁闭度逐渐增大, 从而单株林木获得的光照会逐渐减少, 随着光照的减少, 林木的生长结实自然会受到影响。林木疏伐的目的就是把红松林调整到最合理的经营密度, 使得红松个体能获得足够的光照与空间, 从而获得木材与果实的双丰收。

**2.1.1 疏伐强度对红松蓄积量的影响** 由图 1 可知, 经过疏伐, 红松单位面积内株数减少, 从而造成单位面积蓄积量随着疏伐强度的增加而降低。对照样地单位面积蓄积量最大, 为 221 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>; 经过 20% 疏伐后单位面积蓄积量与对照相比下降了 20.4%; 经过 35% 疏伐后红松单位面积蓄积量与对照相比下降了 35.0%; 经过 50% 疏伐后红松单位面积蓄积量与对照相比下降了 45.0%。

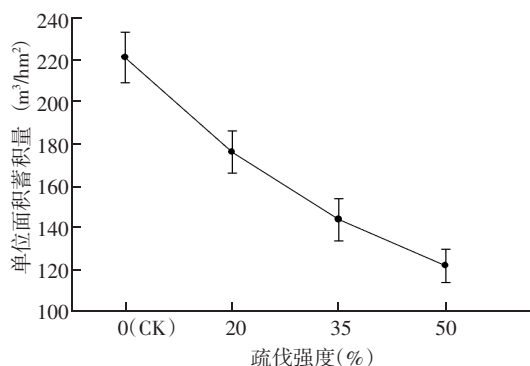


图 1 长白山区红松人工林疏伐强度对红松单位面积蓄积量的影响

由图 2 可知, 红松的单株蓄积量随着疏伐强度的增加逐渐增大。未经疏伐的对照样地中单株蓄积量为 0.276 3 m<sup>3</sup>, 经过 20% 疏伐的样地红松单

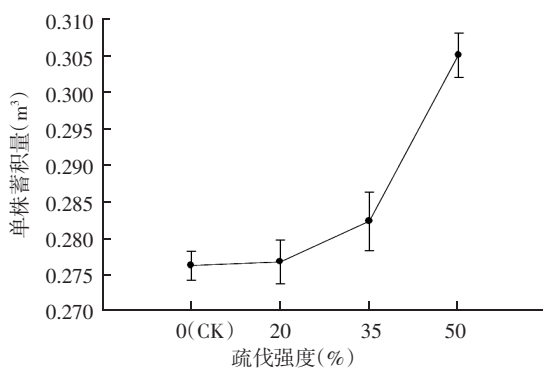


图 2 长白山区红松人工林疏伐强度对红松单株材积的影响

株蓄积量增加到 0.276 8 m<sup>3</sup>，经过 35%疏伐的样地红松单株蓄积量增加到 0.282 3 m<sup>3</sup>，经过 50%强度疏伐后，红松的单株材积显著( $P < 0.05$ )高于其他样地。

**2.1.2 疏伐强度对红松冠幅的影响** 红松只有具备较高的生物量和足够大的树冠，才能促进结实。树高和胸径生长主要依靠地下根系供应的水分、养分和地上树冠针叶通过光合作用制造的养料。通常树冠大小确定树木所占的营养空间，并且冠幅与根系分布范围密切相关。由图 3 可知，随着疏伐强度的增加，红松的冠幅也随之增大。3 个强度的疏伐，红松冠幅皆显著( $P < 0.05$ )大于对照。

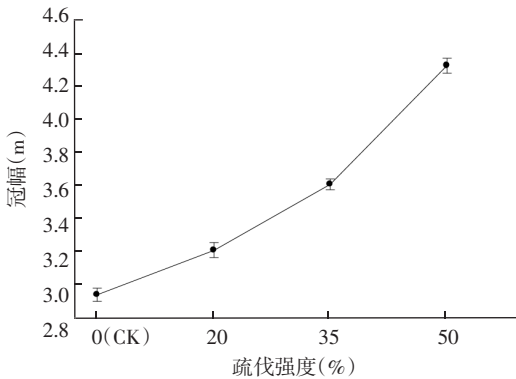


图 3 长白山区红松人工林疏伐强度对红松冠幅的影响

**2.1.3 疏伐强度对红松结实量的影响** 由图 4 可知，疏伐后，红松单株结实球果数随着疏伐强度的增加而增加。20%疏伐后平均单株红松结实球果数与对照相比增加了 40%；35%疏伐后平均单株红松结实球果数由原来的 5 个增加到 10 个，是对照的 2 倍；50%疏伐后，平均单株红松结实球果数更是显著多于其他处理，平均单株球果数为 18 个。

**2.1.4 疏伐强度对红松结实品质的影响** 由于疏伐后增加了光照强度，导致温度和湿度的变化，

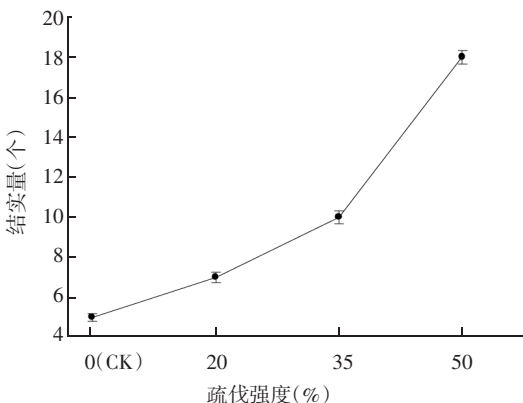


图 4 长白山区红松人工林疏伐强度对红松结实量的影响

水热条件改变，促进开花数量增加，营养更加集中，种子的品质得到提高。通过对临江林业局闾枝林场疏伐和未疏伐人工红松林结实品质进行调查(表1)，疏伐林分比未疏伐林分球果数量明显增加。疏伐后球果重量随着疏伐强度的增加而增大。单株种子质量在 50%疏伐强度时增加 267.6%，出种率增加 9.2 个百分点，千粒重增加 9.4%。

表 1 长白山区红松人工林疏伐强度对红松结实品质的影响

疏伐强度 (%)	球果数 (个/株)	球果重量 (kg/株)	种子质量 (g/株)	出种率 (%)	平均单果重 (g)	千粒重 (g)
0 (CK)	5	1.39	336	42.1	278.00	638.62
20	7	1.84	465	43.5	262.86	630.21
35	10	3.24	520	44.8	324.00	720.54
50	18	5.11	798	51.3	283.89	698.32

**2.2 修枝对红松生长与结实的影响**

**2.2.1 修枝对红松蓄积量的影响** 由图 5 可知，在设置的 4 个修枝强度中，随着修枝强度的增加，红松人工林单位面积蓄积量随之增加。其中修枝强度 4.1 ~ 5.0 m 处理显著( $P < 0.05$ )高于对照。其余 2 个处理与对照未达到显著水平( $P > 0.05$ )，并且这 2 个处理间差异不显著( $P > 0.05$ )。

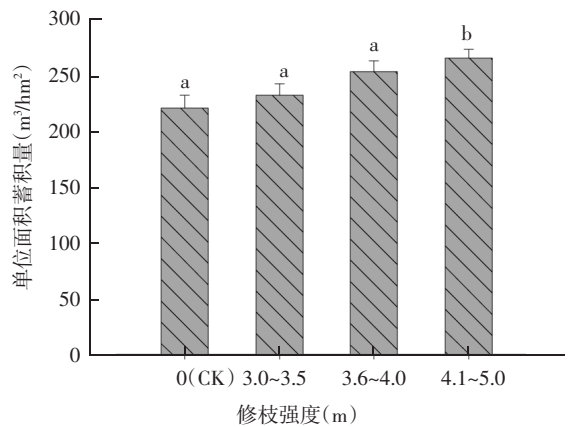


图 5 长白山区红松人工林修枝强度对红松蓄积量的影响

**2.2.2 修枝对红松结实量的影响** 由图 6 可知，修枝显著地影响着红松人工林的结实量。与对照相比，在 3.0~3.5、3.6~4.0、4.1~5.0 m 3 个修枝强度处理下，红松结实量都显著增加( $P < 0.05$ )，其中 4.1 ~ 5.0 m 修枝强度处理下红松人工林的结实量达到最大。

**2.2.3 修枝对红松结实品质的影响** 由表 2 可知，修枝后红松人工林的结实品质有所提高。球果重量随着修枝强度的加大，由对照的 1.43 kg/株，经

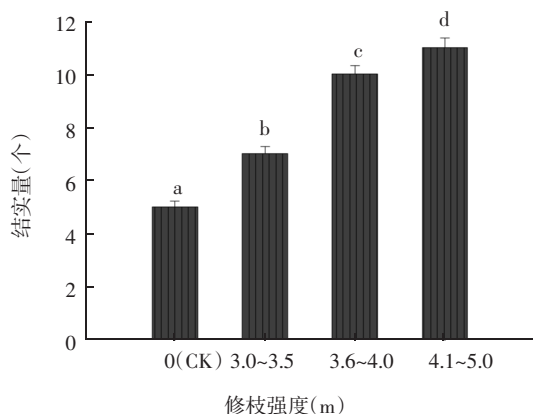


图6 长白山区红松人工林修枝强度对红松结实量的影响  
过4.1~5.0 m强度的修枝后增长到3.68 kg/株,增长了1.57倍。种子重量经过3个强度的修枝处理后依次增长了7.89%、52.33%和71.35%。出种率在经过3.0~3.5 m强度的修枝处理后增长了2.2个百分点,经过3.6~4.0 m强度的修枝处理后增长了5.0个百分点,在经过4.1~5.0 m修枝的强度处理后增长了8.1个百分点。平均单果重同样随着修枝强度的增加而增加,对照仅为267.54 g,经过4.1~5.0 m强度的修枝处理后增加到298.76 g,增加了11.66%。对照的千粒重为648.56 g,经过3个修枝处理后依次增加到651.87、710.54和723.96 g。

表2 长白山区红松人工林修枝强度对红松结实品质的影响

修枝强度(m)	球果数(个/株)	球果重量(kg/株)	种子重量(g/株)	出种率(%)	平均单果重(g)	千粒重(g)
0(CK)	6	1.43	342	43.4	267.54	648.56
3.0~3.5	8	1.86	369	45.6	268.86	651.87
3.6~4.0	11	3.14	521	48.4	287.79	710.54
4.1~5.0	13	3.68	586	51.5	298.76	723.96

### 3 结论与讨论

1) 通过对临江林业局闹枝林场的红松人工林进行不同程度的疏伐、修枝,得出了疏伐强度及修枝强度对红松材积及结实量、结实品质的影响。50%疏伐相对于20%、35%强度的疏伐效果最好,既能得到较高的林木蓄积量又能得到较多的果实及较好的果实品质。修枝4.1~5.0 m,即枝下高4.1~5.0 m,最有利于红松的生长结实,蓄积量、结实量最多,而且结实品质较好。

2) 不同强度的疏伐会影响红松人工林的木材生长以及结实量、结实品质。强度疏伐可以明显地增加红松人工林的单株材积。但由于强度疏伐使得

单位面积内红松株数减少,使得单位面积内红松的蓄积量会有所下降。表面上看这会影响红松果材林对红松木材的收获所带来的经济效益,实质上疏伐掉的红松个体可以直接转变成经济效益继续投资到红松果材林的经营管理中,这将有利于红松果材林进一步的发展。疏伐后红松人工林的单位面积结实量有所增加,但增加的幅度不大。经过疏伐红松人工林单株结实量显著增加,提高了红松的生产力,并且疏伐后红松果实的品质显著增加。

3) 红松是树冠顶端结实树种,一般越下层侧枝形成结实枝越困难。采取修枝措施,人工整枝,修去过低侧枝,能促进红松结实。本研究表明,随着修枝强度的增加,红松的蓄积量、结实量及结实品质都有所增加,说明修枝可以促进红松的生长及结实。但考虑到修枝时会耗费大量的劳动力,该技术是否可行还需进行经济上的综合评价,不能单一地追求红松木材及结实量的增加而忽略了采取经营措施时的成本,要做到统筹结合,达到最佳成本效益的平衡。

### 参考文献:

- [1] 贾应舍,李彦杰,毕力格. 毕拉河林业局森林资源变化分析与经营建议[J]. 内蒙古林业调查设计, 2001, 24(3): 26-27.
- [2] 张效廉. 推动林业经济向林区经济转型是国有林区解困振兴的有效途径[J]. 中国林业经济, 2006(2): 7-10.
- [3] 许成辉,初兴国,李洪文. 黑龙江省呼玛县林业局1989~2000年森林资源消长分析及变化总趋势[J]. 内蒙古林业调查设计, 2003, 26(1): 36-38.
- [4] 冯启祥,臧法海,崔东范,等. 红松果材经营技术的研究[J]. 吉林林业科技, 2000(2): 9-12.
- [5] 张梦良,张树伟,仇景林,等. 红松人工果材林栽培技术试验[J]. 吉林林业科技, 2001(4): 20-23; 34.
- [6] 贾云,张利民,谭学仁,等. 红松果材兼用林适宜密度控制技术研究[J]. 林业科学, 2006(4): 51-56.
- [7] 舒凤梅. 应用嫁接法建立红松坚果园技术研究[J]. 林业实用技术, 2002(4): 9-10.
- [8] 臧敬艳,李绪尧,赵晓军. 红松果材经营密度的研究[J]. 林业勘查设计, 2007(2): 49-51.
- [9] 戴晓强,孙永利,刘仁科,等. 岫岩地区红松果材林经营与发展对策[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2011(7): 227.

(本文责编:郑丹丹)