

油松种子园疏伐及其效果分析*

郭俊荣¹, 杨培华², 谢 斌¹, 王亚峰², 张伟兵¹, 杨建兴¹, 肖 飞³

(1 陕西省林业厅, 陕西 西安 710082; 2 西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100; 3 陇县八渡林场, 陕西 陇县 721203)

[摘要] 研究了疏伐对油松种子园母树结实环境、营养生长、结实效果和种子品质的影响。结果表明: 疏伐后园内花期温度(每天 10:00~16:00)提高了 1℃, 相对湿度降低了 5.9%, 花粉量增加了 98 粒, 说明疏伐可以改善通风透光条件, 加强了花粉传播; 疏伐 3 年后母树侧枝生长累计增加了 32.6 cm, 有效地增大了结实面积; 疏伐使母树雌、雄球花量和单株结实量较对照提高了 3.26、2.12 和 1.66 倍; 疏伐后良种的出种率、发芽率和千粒重分别较对照增加了 0.46%、3.1% 和 10.6 g。

[关键词] 油松; 疏伐; 种子园; 结实状况

[中图分类号] S753.51+3; S791.254.06 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9387(2003)06-0033-03

建立种子园的目的是为了给林业生产提供尽可能多的林木良种, 推动造林良种化进程, 发挥良种的增产效应, 提高林业生产力。然而, 目前在国内的针叶树种子园经营中, 普遍存在良种产量偏低且不稳定的问题^[1-4]。为了解决这一生产中的常见问题, 笔者等从 1989 年开始对促进种子园无性系的结实措施进行了全面系统的探索^[5-8], 研究分析了疏伐对油松种子园结实的影响, 以期为更多树种种子园的疏伐管理提供依据和参考。

1 种子园概况和疏伐方法

1.1 种子园概况

试验在陇县八渡油松无性系种子园中(东经 106°21', 北纬 34°33')进行。该地区属暖温带大陆性季风气候区, 年均温 8.6℃, 年降水量 672 mm, 无霜期 184 d。坡度 15°~25°, 坡向东南或西南, 土壤为褐土。该种子园始建于 1977 年, 面积 33.6 hm², 栽植密度为 5 m × 5 m, 母树生长良好, 侧枝相接或互相重叠, 郁闭度大于 0.7, 已到了第 1 次疏伐时期。

1.2 疏伐方案

1.2.1 疏伐原则 根据各无性系的综合评价指标, 保留优良无性系, 暂时保留部分中等无性系, 伐掉劣等, 改善遗传组成, 提高种子遗传品质; 疏伐后, 使保留母树在一定时间内互不遮荫, 能充分接受阳光, 合理利用空间, 促进母树开花结实。

1.2.2 疏伐强度 根据无性系平均冠幅(Dk)计算

疏伐强度。种子园大面积疏伐, 期望郁闭度宜为 0.30, 即疏伐后每公顷保留株数在 270 株左右。

1.2.3 疏伐对象 陇县八渡油松种子园去劣疏伐从 1992 年开始进行。首先伐除子代表现差的无性系, 有效改善种子园遗传组成; 其次, 按无性系综合评定结果, 伐除综合评选指标小于 5 的无性系。

1.3 观测方法和内容

1.3.1 花粉量的变化 在种子园内分别设置 4 个花粉接收盘, 其中 1 个设置在未疏伐的对照园中。盘上按不同方向固定花粉接收板, 板上涂抹凡士林, 定时换回接收板, 在显微镜下统计花粉数量。同时, 定时观测花粉接收盘旁的空气温、湿度。

1.3.2 母树生长发育的变化 按阴坡、阳坡和半阳坡分别设立 3 块标准地(每块标准地面积为 0.1 hm²)和 1 个对照(未疏伐), 用红漆标记每株树第 7 轮生枝的南向侧枝, 连续 3 年测定母树树高生长和侧枝生长量。

1.3.3 母树开花结实的变化 分别在疏伐前和疏伐后第 2 年花期及第 3 年球果成熟期, 调查雌、雄球花量和单株结实量。其调查方法为, 分别固定无性系观察样株, 人工实测整株雌、雄球花量。

1.3.4 种子品质的变化 不分无性系, 在疏伐过的种子园中和对照园中随机采集球果 300 个, 调制种子, 统计出种率、千粒重, 并采用 ZF-32 型光照发芽器做发芽试验。

* [收稿日期] 2003-06-18

[基金项目] 陕西省“九五”科技攻关项目(K95-G5)

[作者简介] 郭俊荣(1964-), 男, 陕西乾县人, 副研究员, 主要从事树木遗传育种研究。

2 结果与分析

2.1 疏伐对油松母树结实环境的影响

由表 1 可以看出, 种子园由伐前的 405 株/hm² 减为疏伐后的约 270 株/hm² 后, 母树之间的空气温度显著增加, 特别在花粉飞散的主要时期, 即 10: 00

~ 16: 00, 疏伐后种子园内温度比对照增加 1 ℃; 相对湿度减少 5. 9%; 定点接收的花粉量增加了 98 粒。说明疏伐改善了母树之间的通风透光条件, 加强了花粉的传播, 提高了空气中的花粉密度, 有利于雌花的充分受粉。

表 1 疏伐对油松母树结实环境的影响

Table 1 Effect of thinning on environmental condition of remaining mother-tree fruitbearing capacity

| 调查时间 Time | 平均温度/ Average temperature | | 相对湿度/% Relative humidity | | 花粉量/粒 Number of pollen | |
|--------------|------------------------------|----------|-----------------------------|----------|---------------------------|----------|
| | 疏伐园 Thinning area | 对照 CK | 疏伐园 Thinning area | 对照 CK | 疏伐园 Thinning area | 对照 CK |
| 4: 00 | 9. 8 | 9. 6 | 90. 0 | 90. 3 | 40 | 34 |
| 6: 00 | 8. 6 | 8. 5 | 91. 4 | 91. 3 | 71 | 56 |
| 8: 00 | 10. 5 | 10. 2 | 84. 8 | 85. 3 | 88 | 67 |
| 10: 00 | 13. 5 | 12. 7 | 60. 7 | 68. 0 | 507 | 468 |
| 12: 00 | 16. 9 | 15. 5 | 42. 2 | 49. 8 | 649 | 489 |
| 14: 00 | 18. 0 | 17. 1 | 47. 7 | 51. 3 | 581 | 451 |
| 16: 00 | 18. 8 | 17. 9 | 50. 9 | 56. 0 | 542 | 479 |
| 18: 00 | 17. 1 | 16. 2 | 50. 0 | 52. 0 | 495 | 390 |
| 20: 00 | 13. 8 | 12. 4 | 70. 2 | 79. 0 | 97 | 106 |

2.2 疏伐对母树营养生长的影响

将疏伐后母树的平均连年树高及侧枝生长量与对照的生长量列于表 2。从表 2 可以看出, 疏伐促进

了母树的树高生长和侧枝生长, 母树侧枝生长量 3 年累计增长了 32. 6 cm, 有效扩大了母树的结实面积, 有利于单株结实量的增加。

表 2 疏伐对油松母树树高和侧枝生长量的影响

Table 2 Effect of thinning on height and lateral shoot growth

| 处理 Treatment | 树高生长量/cm Height growth | | | | 侧枝生长量/cm Annual increment of branch | | | |
|----------------------|---------------------------|-------|-------|-------------|--|-------|-------|-------------|
| | 1994 | 1995 | 1996 | 总和 Total | 1994 | 1995 | 1996 | 总和 Total |
| 疏伐区 Thinning area | 41. 4 | 40. 0 | 57. 0 | 138. 4 | 27. 0 | 29. 8 | 40. 7 | 97. 5 |
| 对照 CK | 37. 7 | 32. 8 | 41. 9 | 112. 4 | 21. 9 | 18. 7 | 24. 3 | 64. 9 |

2.3 疏伐对油松母树结实效果的影响

分别在疏伐前和疏伐后第 2 年开花期以及第 3 年球果成熟期, 调查雌、雄球花量和单株结实量, 结果列于表 3。由表 3 可知, 疏伐后雌、雄球花量分别

为疏伐前的 2. 60 和 1. 75 倍, 是对照的 3. 26 和 2. 12 倍。疏伐后单株结实量分别比疏伐前和对照提高了 1. 40 和 1. 66 倍。说明疏伐对母树的单株结实量具有非常明显的促进作用。

表 3 疏伐对油松母树结实效果的影响

Table 3 Effect of thinning on promoting fruit-bearing of mother-trees

| 处理 Treatment | 密度/ (株·hm ⁻²) Density | 雌花量/(个·株 ⁻¹) Female flower | 雄花量/(个·株 ⁻¹) Male flower | 结实量/ (kg·株 ⁻¹) Seed yield |
|----------------------------------|---|---|---|---|
| 疏伐前 Before thinning | 405 | 40. 4 | 801. 1 | 1. 77 |
| 疏伐后第 2 年 2nd year after thinning | 270 | 104. 9 | 1 400. 8 | 2. 48 |
| 对照 CK | 405 | 32. 2 | 661. 4 | 1. 49 |

2.4 疏伐对油松种子品质的影响

在疏伐后第 3 年秋季采种时, 分 3 次在疏伐过的种子园和对照中随机(不分无性系)采集球果各 100 个, 分别调制种子, 统计出种率、千粒重, 并做发

芽试验, 其结果见表 4。由表 4 可以看出, 疏伐后种子出种率和发芽率分别比对照平均增加 0. 46% 和 3. 1%; 疏伐后良种的千粒重较对照平均增加 10. 6 g。说明疏伐后不仅能增加母树单株产种量, 而且能

够有效地提高种子的品质。

表4 疏伐对油松良种品质的影响

Table 4 Effect of thinning on seed quality

| 处 理 Treatment | 100个球果鲜重/kg Fresh weight of 100 cones | 出种率/% Seed percentage | 千粒重/g Weight per 1000 seeds | 发芽率/% Gem ination percentage |
|-----------------------|---|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| 疏伐后 After thinning | 1 | 3.83 | 1.73 | 46.5 |
| | 2 | 2.78 | 2.44 | 58.8 |
| | 3 | 3.60 | 2.15 | 50.4 |
| | 平均值 Average | 3.40 | 2.11 | 51.9 |
| 对照 CK | 1 | 2.88 | 1.19 | 37.4 |
| | 2 | 3.01 | 1.80 | 44.7 |
| | 3 | 2.62 | 1.96 | 41.9 |
| | 平均值 Average | 2.84 | 1.65 | 41.3 |

3 小结与讨论

1) 本研究表明,在种子园经营中,科学疏伐是改良和促进油松母树开花结实的有效方法之一,可在其他针叶树良种基地建设中加以推广应用。

2) 种子园母树结实的环境条件很重要,光照条件和空气温、湿度对种子产量影响较大。当郁闭度大于0.6时,油松母树侧枝开始相接,通风透光条件受到影响,母树开始自然整枝,有效结实层减小,导致

种子产量降低。通过疏伐,可提高园内的花期温度,降低相对湿度,改善光照条件,有利于花粉飞散和授粉率提高,从而达到增产的目的。

3) 疏伐不仅可增加母树单株结实量,而且能够提高种子品质。所以,在种子园经营中,除进行疏伐外,应及时修剪树冠内膛枯枝、生长衰退枝和重叠枝,更广泛地增加母树的通风透光性,促进母树的开花结实。

[参考文献]

- [1] 沈熙环 种子园技术[M]. 北京:北京科技出版社,1993
- [2] 张春晓,沈熙环,李悦,等. 去劣疏伐对油松种子园交配系统及遗传多样性影响的研究[J]. 植物生态学报,2001,25(4):23-25
- [3] 陈强,常恩富,张兆国,等. 云南松天然优良林分疏伐营建母树林的研究[J]. 云南林业科技,2000,(3):1-8
- [4] 陈奕良,倪荣新,陈敏红,等. 庆元杉木种子园疏伐效果试验[J]. 浙江林学院学报,2000,17(1):5-8
- [5] 郭俊荣,杨培华,谢斌,等. 油松双列杂交试验配合力分析[J]. 西北林学院学报,1997,12(4):13-18
- [6] 杨培华,郭俊荣,谢斌,等. 油松生长早期选择的研究[J]. 西北林学院学报,1997,12(1):17-22
- [7] 郭俊荣,王亚峰,杨培华,等. 油松种子园无性系生长习性的研究[J]. 陕西林业科技,1990,(3):5-8
- [8] 郭俊荣,王亚峰,杨培华,等. 对球果损失造成油松种子园减产的分析[J]. 陕西林业科技,1995,(3):19-21

Thinning of *Pinus tabulaeformis* seed orchard and analysis of its effect

GUO Jun-rong¹, YANG Pei-hua², XIE Bin¹, WANG Ya-feng²,
ZHANG Wei-bing¹, YANG Jian-xing¹, XIAO Fei³

(1 Forestry Bureau of Shaanxi Province, Xi'an, Shaanxi 710082, China;

2 College of Forestry, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China;

3 Baidu Forestry Fam., Longxian County, Longxian, Shaanxi 721203, China)

Abstract: This paper has studied effect of thinning of *Pinus tabulaeformis* seed orchard on its fruiting, and the results showed that: (1) it raised temperature by 1 during flowering period in the seed orchard (at 10:00-16:00 everyday), reduced relative humidity by 5.9%, improved aeration and sunlight penetration and enhanced pollen spread; (2) after thinning, accumulated 3-year increment of lateral shoot growth of seed trees increased by 32.6 cm, and it effectively expanded fruiting area; (3) it increased quantity of both female and male flowers, and seed yield by 3.26, 2.12 and 1.66 times, respectively, compared with those without treatment; (4) it increased seed percentage, germination rate and 1000-seed weight by 0.46%, 3.1% and 10.6g, respectively.

Key words: *Pinus tabulaeformis*; thinning intensity; seed orchard fruit-bearing status