

人工授粉对初果期香榧挂果数量的影响

余水生¹, 黄爱华²

(1. 浙江九龙山国家级自然保护区管理局, 浙江 遂昌 323300; 2. 浙江省遂昌县林业局, 浙江 遂昌 323300)

摘要: 2013年和2014年利用野生雄性榧树的花粉对浙江省遂昌县10~11年生初果期嫁接香榧(*Torreya Grandis* cv. *merrillii*)林地进行人工辅助授粉试验。结果表明: 在雌球花开的7d内经过人工辅助授粉, 可显著提高香榧挂果数量并实现早实; 授粉时间与挂果数量之间存在显著的负相关关系, 授粉时间最好在个别雌球花开的当天就开始。

关键词: 香榧; 初果期; 人工授粉; 挂果数量

中图分类号: S664.5

文献标识码: A

Impact of Artificial Pollination on Fruit Bearing of *Torreya grandis* cv. *Merrillii*

YU Shui-sheng¹, HUANG Ai-hua²

(*Jiulongshan National Nature Reserve Administration of Zhejiang, Suichang 323300, China; 2. Suichang Forestry Bureau of Zhejiang, Suichang 323300, China*)

Abstract: Experiments were conducted on artificial pollination with local wild male *Torreya grandis* pollen on 10- and 11-year *T. grandis* cv. *Merrillii* stand in 2013 and 2014 in Suichang, Zhejiang province. The results showed that fruit bearing increased on *T. grandis* cv. *Merrillii* treated with artificial pollination within 7 days of female flowering. Artificial pollination time had evident negative relation with fruit bearing, indicating pollination time had better conducted in the first days of female flowering.

Key words: *Torreya grandis* cv. *Merrillii*; artificial pollination; fruiting bearing

榧树(*Torreya grandis* cv. *merrillii*)雌雄异株,常绿乔木,主要分布在我国北亚热带至中亚热带的东南部丘陵至中山地带^[1]。香榧是榧树经过长期培育选择的优良品种,栽培遍及浙江省省会稽山区,已成为全国著名干果产品^[2~4]。香榧树早期生长缓慢,进入结实期迟,实生榧树一般要到20a左右才开花结实,嫁接香榧一般在15a以后开始有收,大苗嫁接的也要10a左右才能挂果。投产迟是长期以来制约香榧产业发展的一大瓶颈。在解决了规模化繁殖技术并建成大规模新基地后,提供有效而实用的香榧早实丰产配套技术,是产业发展的迫切需要^[5~6]。由于幼龄香榧的树体矮,冠幅小,种植时配置1%~2%的雄株产生的花粉数量不足,且授粉不匀,直接影响香榧早期结果的数量。为此,专业人士提出人工辅助授粉措施^[7~10],取得较好的效果。本研究针对香榧人工辅助授粉时雄性花粉数量不足,利用野生雄性大榧树的花粉对香榧人工林进行人工辅助授粉试验,观测香榧挂果数量,旨在为大规模新建基地的香榧早实丰产提供技术支撑。

收稿日期: 2016-02-18; 修回日期: 2016-05-28

作者简介: 余水生(1974-),男,浙江遂昌人,工程师,从事自然资源保护和研究工作。

1 试验材料和方法

1.1 试验地概况

试验地位于浙江省遂昌县, 118°53'~119°17' E, 28°28'~28°41' N。属亚热带季风气候, 温暖湿润, 四季分明, 光照充足, 雨量充沛, 年平均气温 16.9℃, 最高气温 40.1℃, 最低气温 -9.7℃; ≥10℃的年积温 5 653℃, 无霜期 250 d; 年平均降水量 1 510 mm。试验点为山坡地, 自然植被茂密, 物种丰富多样, 原生植物属中亚热带常绿阔叶林地带。土壤属山地红壤, 土层厚度 40~80 cm, pH4.5~6.5。交通便利, 土地肥沃, 海拔在 400~450 m, 坡度 15~28°, 坡向朝西南。

1.2 试验材料

在遂昌县高坪乡淡竹村, 选择生长旺盛的野生雄性榧树, 作为花粉采集的对象。供人工授粉试验的雌性榧树为北界镇王宅桥村, 2011 年造林, 密度 600 株/hm², 配置雄榧树 15 株/hm², 香榧大苗(苗龄为 2 年生砧木, 嫁接后培育 5 a)栽培的纯林, 面积 30 hm², 香榧平均树高 138 cm, 平均冠幅 146 cm。10 年生的香榧幼林, 大多数进入始果期, 11 年生开始挂果产。

1.3 试验设计

在林分因子、环境条件基本相同的地块, 随机区组设计, 3 种授粉时间, 从雌株上个别雌球花开的当天开始授粉(A), 隔 3 d 授粉(B), 隔 6 d 授粉(C), 另在雄株的邻近设自然授粉株作对照(CK), 4 种处理, 5 个重复, 共 20 个小区, 每个小区 15 株香榧, 共 300 株, 授粉前逐株编号。

1.4 授粉方法

雄花粉采集: 雄株上个别雄球花散粉时, 于晴天露水干后采雄花枝, 选暖风向阳处放在白纸和报纸上, 日晒取粉。存放方法: 花粉放在尼龙袋中, 内放生石灰等干燥剂, 密封, 放在 5℃左右的冰箱贮藏待用。人工辅助授粉采用浙江海盐生产的 3WBD-16A 型电动智能喷雾器, 装水后放入雄花花粉按每桶 2 g 的量进行喷雾式授粉, 每桶花粉水喷 80 株雌性香榧树。2013 年和 2014 年, 每年的 4 月中旬, 进行人工辅助授粉。

1.5 数据收集及分析方法

在 5~6 月香榧生理落果期^[11]过后的 8 月, 调查当年每株香榧树的挂果数量和成熟的果实数量, 并应用 Microsoft Excel 2003 软件对不同处理的挂果数量和成熟的果实数量进行单因素方差分析。

2 结果与分析

2.1 人工辅助授粉与自然授粉对挂果数量的影响

2013 年和 2014 年, 雌球花开的当天就开始授粉的第一区组中人工辅助授粉与自然授粉的香榧挂果数量见表 1。

表 1 人工辅助授粉与自然授粉的香榧挂果数量
Table 1 Fruit bearing of *T. grandis* cv. *Merrillii* with different treatments

时间	授粉类型	样株挂果数量/(个·株 ⁻¹)															
		重复															均值
2013 年	自然授粉	23	80	53	0	0	36	32	44	34	49	2	26	92	57	64	39.5
	人工辅助授粉	293	216	183	540	696	543	773	273	0	786	153	136	160	486	0	349.2
2014 年	自然授粉	8	87	305	22	12	65	64	55	20	152	79	50	72	145	46	78.0
	人工辅助授粉	1 025	156	308	100	502	564	408	300	475	780	255	485	315	1 075	525	484.0

从表 1 可知, 绝大多数 10 年生的香榧幼树进入初果期, 11 年生的已全部进入初果期, 说明通过嫁接的香榧, 10 年生的香榧树其生理性能已成熟, 且植株已经长大, 可让其结实投产^[10]。

从表 1 香榧挂果的均值看, 人工辅助授粉的明显多于自然授粉的。2013 年人工辅助授粉的比自然授粉的挂果增加 513 个/株, 2014 年增加 406 个/株, 表明初果期幼树自然授粉的受孕率不高, 实施人工辅助授粉能使雌榧树受孕率提高, 挂果数量增加, 2013 年增加 7.8 倍, 2014 年增加 5.2 倍。究其原因, 初果期幼树植株虽然已

经长大,但其平均树高只有 138 cm,平均冠幅只有 146 cm,这可能是与香榧树树体矮,冠幅小,雄株稀少(1%~2%)或分布不均,导致雄性花粉的不足有关。

为验证人工辅助授粉与自然授粉挂果数量之间是否存在显著差异,经成对二样本的 t 值检验,结果表明,2013 年和 2014 年的 t 值分别为 4.640 8、5.340 0,均>t_{0.01}(14)=2.624 4,存在极显著差异。表明初果期香榧人工林采取人工辅助授粉措施,可显著提高香榧挂果数量,实现早实丰产。由此可见,可利用野生雄性大榧树的花粉资源,弥补初果期香榧人工林雄性花粉的不足。

2.2 授粉时间对挂果数量的影响

为探索人工辅助授粉的最佳时机,试验区调查测定的 2013 年和 2014 年挂果平均数量进行汇总分析,结果见表 2。

由表 2 可见,不同处理间每年挂果平均数量,依次为个别雌球花开的当天开始授粉>隔 3 d 授粉>隔 6 d 授粉>自然授粉。7 d 内人工辅助授粉与自然授粉比较,2013 年挂果数增加 3.66 倍,2014 年增加 2.83 倍,7 d 内人工辅助授粉与自然授粉比较,2013 年挂果数增加 92%,2014 年增加 188%。经单因素方差分析结果显示,2013 年 F=5.658 78;2014 年 F=18.609 7,均>F_{0.01}(19) 5.292 2,不同处理间存在极显著差异。说明授粉时间越早越好,授粉时间越迟,挂果数量越少;授粉时间与挂果数量之间存在负相关关系,为了验证授粉时间与挂果数量间的相关关系是否紧密,经回归分析:

2013 年: $y = -128.8x + 504.5$ $R^2 = 0.96$
2014 年: $y = -116.52x + 530.6$ $R^2 = 0.954 7$
式中, y 为挂果数量, x 为授粉时间。

上述公式说明,授粉时间与挂果数量之间具有显著的负相关关系。说明对 10 年生左右嫁接的香榧树实施人工辅助授粉,最佳时间是个别雌球花开的当天就开始,最好在雌球花开的 7 d 内完成授粉作业,这与刘越秀的研究结果相一致,一般在开花后 3~7 d 受精率为最高^[7]。

人工辅助授粉与自然授粉挂果数量 2013 年比 2014 年增加的数量更大,相差 2.6 倍,其原因可能与香榧的生物学特性有关。2013 年初次结果,香榧树体养分充足,生长旺盛,结的果多,可能造成 2014 年结果量减少;榧树逐年长大,雄性花粉数量也在增多;由于香榧为花单性,雌雄异株,靠风媒传粉,与当年开花时的天气、风力、风向也有直接关系。

3 结论

采用野生雄性大榧树的花粉对 10 年生嫁接香榧人工林进行人工辅助授粉,在雌球花开的 7 d 内经过人工辅助授粉与自然授粉比较,2013 年挂果数增加 3.66 倍,2014 年增加 2.83 倍;授粉时间与挂果数量之间具有显著的负相关关系,在个别雌球花开的当天就开始授粉的效果最好,甚至在开花第 7 天授粉的挂果数量还是比自然授粉的多。因此,利用当地野生大榧树的雄性花粉资源,在雌球花开花的 7 d 内,对香榧林实施人工辅助授粉,可以弥补香榧林时树体矮小,雄株产生的花粉数量的不足,实现早实丰产。

参考文献:

[1] 程晓建,黎章矩,喻卫武,等. 榧树的资源分布与生态习性[J]. 浙江林学院学报, 2007, 24(4): 383-388.
[2] 郭维华. 香榧落果机理与保果技术研究[J]. 浙江林学院学报, 2002, 19(4): 395-398.

表 2 授粉时间对挂果数量的影响					
Table 2 Effect of pollination time on fruiting bearing					
时间	处理	均值/(个·株 ⁻¹)	F	P-value	F crit
2013 年	A	271.32	5.658 78	0.007 73	5.292 21
	B	228.28			
	C	79.72			
	CK	41.48			
2014 年	A	340.12	18.609 70	0.000 02	5.292 21
	B	250.20			
	C	198.00			
	CK	68.62			

注:表中 A 代表从雌株上个别雌球花开的当天开始授粉, B 代表隔 3 d 授粉, C 代表隔 6 d 授粉, CK 代表在雄株边上自然授粉。

-
- [3] 黎章矩,程晓建,戴文圣,等. 浙江香榧生产历史、现状与发展[J]. 浙江林学院学报, 2004, 21(4): 471-475.
- [4] 黎章矩,程晓建,戴文圣,等. 香榧品种起源考[J]. 浙江林学院学报, 2005, 22(4): 443-448.
- [5] 韩宁林,王东辉,胡文翠,等. 科技开创了香榧产业的春天[J]. 中国造纸学报, 2004, 19(增刊): 557-559.
- [6] 童品璋. 诸暨香榧的现状、问题与对策[J]. 经济林研究, 2003, 21(4): 148-150.
- [7] 刘越秀. 香榧嫁接和人工授粉技术初探[J]. 江西林业科技, 2008(01): 34-35.
- [8] 丁建林,施玲玲,孙蔡江,等. 香榧低产原因及丰产栽培试验[J]. 林业科技开发, 2001, 15(3): 35-37.
- [9] 秦兴川,李建辉. 香榧适生环境与栽培技术研究[J]. 园艺与种苗, 2012(3): 3-5.
- [10] 韩宁林,王东辉,韦金辉,等. 香榧早实丰产的栽培模式及主要技术措施[J]. 林业科学研究, 2006, 19(5): 567-573.
- [11] 程晓建,黎章矩,戴文圣,等. 香榧的生态习性及其适生条件[J]. 林业科技开发, 2009, 23(1): 39-42.