

杉木雄性不育性遗传机理初步分析*

何福基 余象煜 李平

(浙江林学院, 临安 311300)

(杭州大学)

摘 要 对杉木雄性不育原株混合授粉子代的开花情况作了观测与分析, 初步认为杉木雄性不育性属核质基因作用型, 即雄性不育株的细胞核有 5 对控制育性的隐性纯合基因, 细胞质有一种控制不育性的基因, 构成雄性不育基因型——S ($ms_1 ms_1 ms_2 ms_2 ms_3 ms_3 ms_4 ms_4 ms_5 ms_5$)。

关键词 杉木; 雄性不育; 细胞质雄性不育; 混合授粉; 早代测定; 核质相互作用; 基因型

中图分类号 S722.3

1 雄性不育原株

1978年, 在浙江省临安县横畈杉木(*Cunninghamia lanceolata*)林中笔者发现雄性不育原株。它生长正常, 雌球花无殊, 但雄球花在正常植株撒粉高峰期(3月底)后仍保持青绿色, 发育不良, 呈萎缩状态, 到4月20日前后干枯。花粉囊干瘪, 几乎没有花粉粒。解剖观察发现花粉囊内绒毡层细胞过早解体, 使花粉母细胞不能正常减数分裂, 几乎没有花粉粒形成。

1981年后, 笔者陆续用雄性不育原株作接穗进行嫁接试验。结果表明, 已开花结实的无性系分株, 生长正常, 但全部表现其原株的雄性不育性状。这说明该性状属遗传变异^[1]。

2 雄性不育原株的子代

1986年笔者用杉木第1代种子园10个无性系的混合花粉给雄性不育原株授粉, 采收1份种子。1987年育苗, 苗木生长正常。1988年在横畈林场低丘造林300株, 因土壤排水不良或干旱影响, 死去一部分。1994年4月2日调查尚存182株。6年生幼林平均高3.80m, 最高5.15m, 其中已开花89株。在已开花的植株中, 表现雄性不育, 如同母本植株, 即雄球花小孢子叶萎缩(长0.10~0.90cm), 不及正常雄球花的1/3, 花粉囊干瘪, 基本上无花粉粒的有3株, 约占1/32。

3 雄性不育性状的遗传分析

稻麦等农作物雄性不育类型的遗传方式目前主要有两种学说, 即二型或三型学说, 其中

收稿日期: 1994-11-29

*浙江省自然科学基金资助项目

都包括核质基因作用型。它认为细胞质有一种主宰能育基因F或不育基因S,细胞核有1对或几对影响育性的基因,而且都呈完全显性,即显性能育基因为Ms,隐性不育基因为ms,核质间只要有1个或1个以上能育基因存在,皆表现能育,完全没有能育基因,即其基因型为S(ms ms),表现雄性不育^[2,3]。笔者推测杉木雄性不育的遗传方式也属于核质基因作用型。杉木雄性不育株的细胞核有5对影响育性基因,都是隐性纯合,细胞质带不育基因,其育性基因型为S(ms₁ ms₁ ms₂ ms₂ ms₃ ms₃ ms₄ ms₄ ms₅ ms₅)。由此推测可知,杉木雄性不育株的卵细胞质带不育基因,卵细胞核为隐性纯合基因型(ms₁ ms₂ ms₃ ms₄ ms₅),则其自由授粉子代中雄性不育株的比例,决定于授粉的花粉群体中隐性基因型花粉粒的比例。又假设正常株细胞核各对基因的显性基因频率都是0.50,而且都是独立遗传,细胞质带能育基因。综上可知,正常株花粉群体有ms₁ ms₂ ms₃ ms₄ ms₅等32种基因型,各种基因型的比例都是1/32。它们与雄性不育株授粉受精所得的子代群体也有32种基因型,各种基因型个体的理论出现率也都是1/32。这就是雄性不育株自由授粉子代,雄性不育株所占的比例约为1/32的遗传原因。

4 小结与讨论

笔者初步认为杉木雄性不育性的遗传方式是核质基因作用型。杉木雄性不育株的细胞核带5对隐性纯合不育基因,细胞质带1种不育基因,构成雄性不育性基因型—S(ms₁ ms₁ ms₂ ms₂ ms₃ ms₃ ms₄ ms₄ ms₅ ms₅)。同时推测正常杉木群体细胞核显性能育基因的频率皆为0.50。这个认识可通过雄性不育株与一定数量的正常株的测交加以验证。这是下一步继续试验的问题。另外,待现有子代林林木全面开花时,将作全面调查,对上述初步认识作进一步审核。

参 考 文 献

- 1 何福基,钱领元,余家煜等.杉木雄性不育株的初步研究.浙江林学院学报,1989,6(1):102~103
- 2 秦泰辰.作物雄性不育化育种.北京:农业出版社,1993
- 3 湛江地区杂交水稻研究协作组.杂交水稻的理论与实践.广州:广东科学技术出版社,1985

He Fuji(Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300, PRC), Yu Xiangyu, and
Li Ping. Preliminary Inheritance Analysis to Male Sterility of Chinese Fir. /
Zhejiang For Coll, 1995, 12(2):219~220

Abstract: On the basis of investigating and analysing the F₁ flowering conditions of male sterility original plant, the authors preliminarily proved that the male sterility of *Cunninghamia lanceolata* belongs to the type of nucleo-cytoplasmic interaction, that is, the genotype S (ms₁ ms₁ ms₂ ms₂ ms₃ ms₃ ms₄ ms₄ ms₅ ms₅) of male sterile plant is constituted by five couples of pure gene controlled fertility in cell nucleus and by a kind of gene controlled sterility in cytoplasm.

Key words: *Cunninghamia lanceolata* (Chinese fir); male sterility; cytoplasmic male sterility; mixed pollination; early test (crop); nucleo-cytoplasmic interaction; genotype