

激光诱导沙田柚无核化的研究

李 庄

(广西大学激光室, 南宁 530004)

黄碧柳 李荣耀

(广西农业大学, 南宁 530005)

提要 报道了 1988 年以来激光诱变导致沙田柚无核化的研究。果实种子数已由平均 140 粒左右变为完全无核。开花期套袋也已得到无核果实表明, 柚树已可单性结实。过氧化物酶同工酶和酯酶同工酶分析也证实, 其遗传性状确已发生改变。

关键词 沙田柚, 激光, 种子, 同工酶

沙田柚是南国珍稀名果。该研究的目的是得到无核(少核)优质沙田柚, 或可去掉人工授粉生产环节的单一结实的柚树品种。研究始于 1988 年, 按诱变几率为万分之一布置。

1 材料和方法

辐照材料为从沙田柚树上取下的枝条。激光辐照生长点之后, 在 7~10 龄树上进行低位嫁接。

辐照使用的激光器有: 氩氦激光器(632.8 nm, 功率密度 0.96 W/cm², 照 15 min, 20 min, 30 min)。CO₂ 激光器(10.6 μm, 功率密度 152 W/cm², 照 0.2 s, 0.4 s, 0.6 s)。准分子激光器(308.8 nm, 能量密度 4.9 J/cm², 照 15 pulse, 20 pulse, 30 pulse, 40 pulse)。钕玻璃激光器(1.06 μm, 能量密度 67 J/cm², 照 2 pulse, 3 pulse, 4 pulse)。以及 CO₂+准分子激光器复合处理(0.2 s+25 pulse, 0.4 s+15 pulse)等。

考虑到地区差异性试验的需要, 辐照后的枝条同时嫁接在相距几百公里的三个小气候和地质背景略异的实验基地。

开花期对套袋、自然授粉、人工授粉三种情况进行观察分析记录, 测量花粉发芽率。

采果时取样进行种子数、可溶性固形物等的测试分析。

发现无核(少核)优变枝后, 当年及时进行转接, 以稳定优变性状。

对嫁接、转接萌发的新梢顶端第 2、3 片成熟叶片, 取样进行过氧化物酶同工酶和酯酶同工酶分析。

2 变异情况和试验结果

三个实验基地(容县、南宁、桂林)都出现了类似的程度不同的变异。

1) 嫁接后的成活(成枝)率,平均为 55%,相当符合最佳诱变剂量的要求值。

2) 叶片变异形式明显。如叶型变大、托叶消失等。

3) 自花授粉能力较强,幼果座果率提高。如某号枝-花序挂幼果 40 个(通常只有 1~2 个幼果)。该枝按果叶比关系疏果后,采果 8 个,单果平均重 950 g。

4) 一般情况下,嫁接 3~4 年后才能采果,经激光处理嫁接的提前 1~2 年便开花结果。容县基地重点试验树 2 年后即开花结果。

5) 株平均采果数按可比树计算,座果约多 14%左右。双胞胎、三胞胎比例,与对照树相比,明显增多。

6) 第一代无核(少核)沙田柚现场验收情况良好。共取样 138 个果实,完全无核的 6 个,占剖果总数的 4.34%,可溶性固形物为 12~14%,如加上种子数小于 40 粒的少核果,则无核、少核果占剖果总数的百分比高达 10.84%。

7) 无核(少核)优变枝转接后,套袋的无核果也得到。第二代树果性结果实情况喜人,如花期套花 220 袋,29 袋座果。

3 同工酶分析

激光诱导沙田柚的诱变效应,从过氧化物酶同工酶和酯酶同工酶的分析中清楚地反映出来(见图 1 和图 2)。

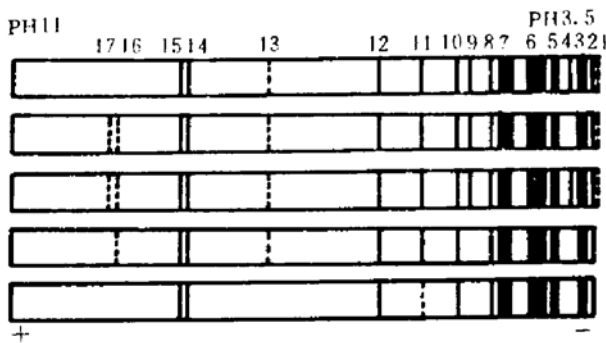


Fig. 1 Zymogram patterns of catalase isozymes of Shatian pumello treated with four different lasers
1: carbon dioxide laser; 2: excimer laser; 3: carbon dioxide+excimer laser; 4: Nd: glass laser; 5: check

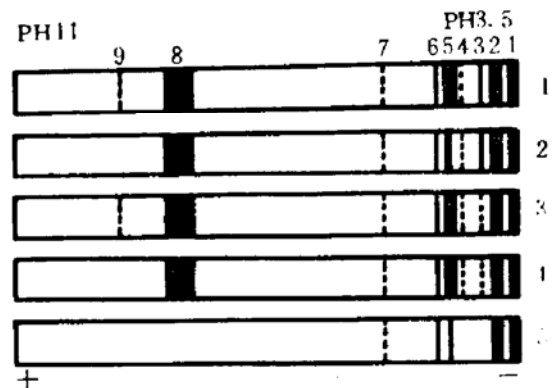


Fig. 2 Zymogram patterns of esterase isozymes of Shatian pumello treated with four different lasers
1: carbon dioxide laser; 2: excimer laser; 3: carbon dioxide+excimer laser; 4: Nd: glass laser; 5: check

取三叶期的第 2~3 叶片,利用聚丙烯酰胺凝胶、等电聚焦电泳法^[1]。电泳仪为瑞典 LKB 公司 2117 型多用途电泳仪。扫描仪为日本岛津 CS-P30 型。

过氧化物酶同工酶分析(图 1)表明,未经激光处理(对照)的酶带数为 11 条(带号分别为 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15),经激光处理的均比对照的增多:钕玻璃激光多 2 条(带号为 13, 16);CO₂ 激光多 4 条(带号为 1, 4, 9, 13);准分子激光多 5 条(带号为 1, 9, 13, 16, 17);CO₂+准分子激光复合处理多 6 条(带号为 1, 4, 9, 13, 16, 17),且互补重合。经激光处理的又一差

别是,第 11 酶带均比对照的颜色更深。

酯酶同工酶分析(图 2)的情况是,对照的酶带数为 5 条(带号为 1,2,5,6,7),经激光处理的也均比对照多:钕玻璃激光多 3 条(带号为 3,4,8);CO₂ 激光多 4 条(带号为 3,4,8,9);准分子激光多 3 条(带号为 3,4,8);CO₂+准分子激光处理多 4 条(带号为 3,4,8,9),酶谱的互补重合也非常一致。即通过复合处理,激光诱发的遗传突变,可以集中在同一被辐照的芽点上表现。

参 考 文 献

- 1 胡能书,万贤国. 同工酶技术及其应用. 长沙:湖南科技出版社,1985. 96~103

On Laser-mutagenesis of Shatian Pumello

Li Zhuang

(Guangxi University, Nanning 530004)

Huang Biliu Li Rongyao

(Guangxi Agriculture University, Nanning 530004)

Abstract This paper summarizes mutation breeding in Shatian Pumello by laser irradiation since 1988. The parthenocarpy and seedless were observed in the generations of L_1 and L_2 . The analysis of isoenzyme showed that the laser irradiation can induce the heredity variation of Shatian Pumello.

Key words Shatian Pumello, laser, seed, isozymes