

# 黄桃新品种‘黄金冠’亲缘关系分析研究

孟庆杰, 王光全

(聊城大学 生命科学院, 山东 聊城 252059)

**摘 要:** 采用聚丙烯酰胺凝胶电泳, 研究了黄桃新品种‘黄金冠’与‘锦绣’桃过氧化物酶同工酶谱的数量和活性相对含量, 结果表明: ‘黄金冠’与‘锦绣’的过氧化物酶同工酶谱酶带数量相同, 级别相似。与其它品种比较, 不同器官间酶带的数量、级别、活性相对含量都存在着较为明显的差异, 说明黄金冠和锦绣的同源性较强, 亲缘关系较近。同时, ‘黄金冠’与‘锦绣’在过氧化物酶同工酶谱上, 酶活性有差异, 证明黄金冠已不同于锦绣, 在遗传上发生了变异。该研究对于桃品种分类、选育及生产应用等具有一定的参考价值和借鉴意义。

**关键词:** 黄桃; 品种; 亲缘关系

**中图分类号:** S 662.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)08-0178-03

自 20 世纪 60 年代起, 我国选育出的罐藏黄桃‘丰黄’、‘黄露’、‘锦绣’等品种, 以及从国外引进的‘金童’、‘罐 5’等罐藏系列黄桃品种由于果实有红晕, 近核处红色素增加, 加工品质及其利用率低, 渐渐在国际市场上失去竞争优势。而黄桃罐头是国际市场畅销产品, 鲜食黄桃果实营养丰富、香味浓、耐储运。因此, 针对目前我国加工桃品种资源短缺及现有品种存在的缺点, 选育综合性状优异的罐藏、鲜食兼用黄桃新品种是当前生产急需, 也是桃育种的主要方向之一。同时, 对实生选育的品种进行亲缘关系的鉴定, 了解遗传性状变异特点和变

化规律, 在进行新品种选育及其优势利用等方面亦具有重要意义。

黄桃新品种‘黄金冠’(原名‘聊黄’)是聊城大学生命科学院于 20 世纪 90 年代中期从山东省平邑县引种栽培的‘锦绣’黄桃自然杂交实生种中选出的罐藏、鲜食兼用黄桃优系, 经多年在山东、江苏的多点区域试验和生产栽培, 性状稳定, 综合性状表现优良。2006 年 9 月通过山东省科技厅组织的专家鉴定。

‘黄金冠’桃易成花, 花粉量大, 自花结实力高, 早期丰产性极强。嫁接苗栽后第 2 年结果, 株产 6.6 kg 左右, 667 m<sup>2</sup> 产量第 3 年为 1 655 kg, 第 4 年为 3 014 kg。果实近圆形, 中大匀称, 平均单果重 167 g, 最大果重 275 g。果皮色泽金黄, 向阳面有红晕亦呈金黄色。果肉金黄色, 近核处无红色素, 肉质细, 韧性强, 属不溶质类型。果实硬度大, 加工可采期长, 可达 25 d 以上。果实含可溶性糖 12.5%~14%。风味酸甜, 有浓郁的杏香

**第一作者简介:** 孟庆杰(1960-), 女, 副教授, 主要从事植物功能及果树新品种的选育研究工作。E-mail: wgq@luc.edu.cn

**基金项目:** 国家自然科学基金资助项目(306771242); 聊城大学重点科研基金资助项目(X061006)。

**收稿日期:** 2008-02-23

## Study on the Tissue Culture of *Betula platyphylla* Suk.

ZHANG Xue-ying, LIU Yan-meng, HU Shu-ming, ZHANG Gang

(Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071001, China)

**Abstract:** This study took seeds and axillary buds of *Betula platyphylla* Suk as explants, the effects of different plant growth regulator on induction and multiplication and rooting of plantlet were researched. The optimal medium for *Betula platyphylla* Suk was selected. The main results were as follows: The basic medium was MS supplemented with sugar 30 g/L+agar 6 g/L, was the optimal medium. For seed induction was BA 0.2 mg/L+NAA 0.05 mg/L, BA 1.0 mg/L+NAA 0.05 mg/L was the optimal medium. For axillary buds induction, and induction rate was 87.0%. The optimal multiplication medium was BA 1.0 mg/L+NAA 0.05 mg/L, the optimal medium for rooting was 1/2 MS+NAA 0.05 mg/L, and the average number of root was 4.5, then transplanted. The survival rate of them was above 90%.

**Key words:** *Betula platyphylla* Suk; Tissues culture; Plant growth regulator

味。粘核，核小。罐藏加工，果块大，块形整齐，金黄一致，肉肥厚，质细密，甜酸适口，香味浓。树体表现垂枝矮化，抗逆性强，高抗穿孔病、疮痂病等危害，抗旱性强。

该品种自选育以来，在山东、江苏等地发展推广 1 400 hm<sup>2</sup>，产值 2 亿元以上，社会经济效益显著。成果已通过了省级鉴定，在黄桃育种方面具有突出创新，成果达到国际先进水平，具有极大的开发推广应用价值和良好的产业化前景。

过氧化物酶(POD)是植物细胞中广泛存在的一种酶，果树上过氧化物酶同工酶主要应用于品种(系)鉴别及变异体鉴定的研究<sup>[1-3]</sup>。

试验利用聚丙烯酰胺凝胶垂直电泳法，对‘黄金冠’与‘锦绣’黄桃之间的过氧化物酶同工酶差异性，进行了过氧化物酶同工酶分析，以期揭示这 2 个种的变异情况和亲缘关系，为其分类、品种鉴定、新品种选育及其优势利用等提供科学依据。

试验对其果实和种子的蛋白多样性进行分析，以及对它们之间的系统亲缘关系以及种子遗传纯度的鉴定提供蛋白质方面的资料，并同时以肥桃和油桃的果实和种子作为对照进行了分析。

1 材料与方法

1.1 试验材料

‘黄金冠’和‘锦绣’果实采自日照市陶雒镇李家谭崖张维祥桃园，采样时间为 2006 年 8 月 15 日，在冰箱冷藏室保存。

1.2 试验方法

1.2.1 试验仪器 DYY-24D 型电泳槽、DYY-5 型稳压稳流电泳仪、TGL-16G 高速台式离心机、FA1004 型电子分析天平、微量注射器等。

1.2.2 试验药品 丙烯酰胺、亚甲基双丙烯酰胺、四甲基乙二胺、三羟甲基氨基甲烷、过硫酸铵、核黄素、蔗糖、甘氨酸、联苯胺、溴酚蓝、甲醇、冰醋酸。

1.2.3 样品液的制备 称取 1 g 材料于预冷的研钵中冰浴研磨，并加入 1.5 mL Tris-Gly (pH 8.3)酶提取液，继续研磨成匀浆。经 12 000 转/min，离心 10 min。取其

上清液为样品液，倒入经预冷的青霉素小瓶内，在 4℃条件下保存备用。

1.2.4 电泳 同工酶分析采用不连续的垂直平板聚丙烯酰胺凝胶电泳。分离胶的浓度为 7%，pH 8.9。浓缩胶的浓度为 2.5%，pH 6.8。电极缓冲液为 Tris-Gly 电泳缓冲液(pH 8.3)。每槽点样 20 μL。并用 40%蔗糖液把每槽加满。电泳开始时电流为 1 mA/槽，0.5 h 后加大到 2 mA/槽，约电泳 1 h。以溴酚蓝为前沿指示，移至离管底 0.5 ~ 1 cm 时结束电泳。在 7%的醋酸中固定 5 min，用醋酸联苯胺染色法染色 15 min，用蒸馏水漂洗后脱色、照相。每个样品重复电泳 5 次。

1.2.5 酶谱绘制 根据各酶带的相对迁移率(Rf=酶带到起点的距离/指示剂前沿至起始点的距离)及酶带的深浅、宽窄绘制同工酶图谱，而后进行分析研究。

2 结果与分析

2.1 过氧化物酶同工酶酶谱

通过对‘黄金冠’、‘锦绣’等桃品种和品系过氧化物酶同工酶的 3 次重复，试验结果表明各样品的重复试验基本表现出一致的同工酶酶谱，具体情况见图 1。从图 1 可以看出，4 种桃的过氧化物酶谱共有 13 条不同 Rf 值的同工酶谱带。不同品种的酶谱带的相对迁移率有的有较大的差异，有的只有微小差异或相同。而且各品种的酶带数目也不尽相同，形成了酶带数量上的差异，最多的是油桃种子有 8 条酶带，肥桃种子有 7 条酶带，其余的均为 6 条酶带(表 1)。

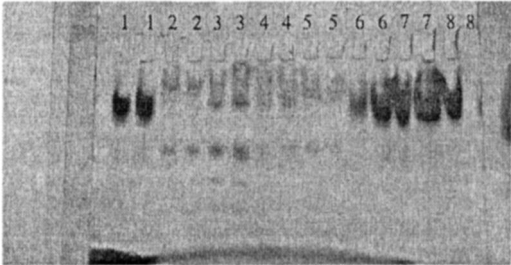


图 1 ‘黄金冠’和‘锦绣’等果实及种子的过氧化物酶酶谱

注：1. 肥桃果肉；2. 肥桃种子；3. 油桃种子；4. 锦绣种子；5. 黄金冠种子；6. 黄金冠果肉；7. 锦绣果肉；8. 油桃果肉。

表 1 ‘黄金冠’和‘锦绣’果实及种子过氧化物酶酶带比较													
酶带	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>7</sub>	A <sub>8</sub>	A <sub>9</sub>	A <sub>10</sub>	A <sub>11</sub>	A <sub>12</sub>	A <sub>13</sub>
样品	0.07	0.11	0.14	0.19	0.23	0.27	0.31	0.37	0.44	0.50	0.54	0.71	0.83
肥桃果肉		+	++	++	++	++							
油桃果肉				++	++	+++	++						
锦绣果肉		+	++		++	+++		+	+				
黄金冠果肉		+	+		++	+++		+	+				
黄金冠种子	+	+	+	++					++	+			
锦绣种子	+	+	+		+++				++	+			
油桃种子	+	+		++			++	+			+	+	+
肥桃种子	+	+		++				+			+	+	+

注 A<sub>1</sub> ~ A<sub>13</sub>表示每个酶谱从阴极到阳极的 13 条酶带。+++ 极强 ++ 强 + 弱 + 极弱

## 2.2 ‘黄金冠’和‘锦绣’果实及种子的过氧化物酶酶谱比较

从电泳结果看出, Rf 值在 0.14 ~ 0.31 之间(图 2), 其酶活性特别强, 尤其在果肉组‘锦绣’和‘黄金冠’出现了极强带, 酶带颜色较深; A<sub>2</sub> 虽然是一条弱带, 但是每个样品都具有。‘黄金冠’果肉和‘锦绣’果肉的酶谱基本相同, Rf 值为 0.23 时出现了次强带, 在 Rf 值为 0.27 时均出现了极强带, 只有在 Rf 值 0.14 时锦绣果肉出现了次强带, 其余均为一致。它们的种子的酶谱也较相似, 在 Rf 值为 0.19、0.23 和 0.44 时分别出现了强带和次强带, 锦绣种子的为 A<sub>5</sub>, Rf 值为 0.23 其余也均一致, 黄金冠和锦绣的主要酶带基本相同, 并且强带的出现位置和次强带的距离也一致, 说明黄金冠和锦绣的同源性较强, 亲缘关系较近。

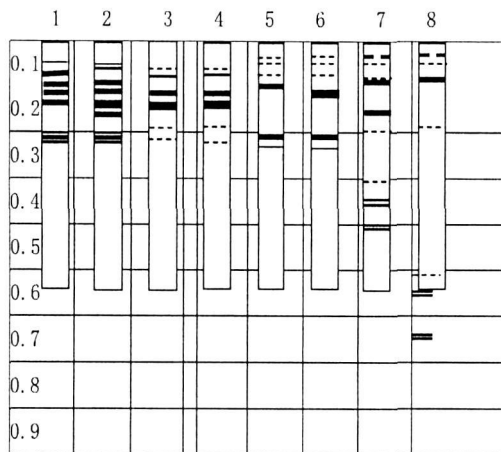


图 2 ‘锦绣’和‘黄金冠’果实及种子过氧化物酶酶谱模式图  
注 1. 肥桃果肉 2. 油桃果肉 3. 锦绣果肉 4. 黄金冠果肉 5. 黄金冠种子; 6. 锦绣种子 7. 油桃种子 8. 肥桃种子。

## 3 结论和讨论

过氧化物酶同工酶是由单基因决定的, 基因通过转录、转译、确实决定着酶蛋白的公式, 因此, 同工酶结构的差异, 主要来源于基因的差异。

同工酶是基因表达的直接产物, 所以同工酶在很大程度上能反映植物个体的遗传差异, 常用作探测基因差异和遗传关系及品种遗传性状的指标。研究表明供试黄桃‘黄金冠’与‘锦绣’其酶活性有差异。‘黄金冠’系在过氧化物酶同工酶酶谱上发生变化, 其酶带数量相同, 酶活性差异主要表现在黄金冠 A<sub>4</sub> 的强带, 而‘锦绣’为 A<sub>5</sub> 极强带, 带的变化可能与性状劣变有关, 过氧化物酶同工酶酶谱的变化也进一步证明‘黄金冠’单系已不同于‘锦绣’, 在遗传上发生了变异。因此, 可以用过氧化物酶同工酶鉴定变异单系<sup>[47]</sup>。

### 参考文献

- [1] 潘天春, 李成佐. 植物同工酶在遗传育种中的应用[J]. 西昌农业高等专科学校学报, 2000(3): 49-51.
- [2] 雷泞菲, 苏智先, 陈劲松. 同工酶技术在植物研究中的应用[J]. 四川师范学院学报(自然科学版), 2000(4): 37-40.
- [3] 张煜星, 李学禹, 张富民. 甘草属与其近缘属植物的同工酶研究[J]. 石河子大学学报(自然科学版), 1999(4): 30-34.
- [4] 蒋全熊, 杨国荣, 马少梅. 我区富士苹果不同品系过氧化物酶同工酶研究[J]. 宁夏农学院学报, 2003(1): 14-18.
- [5] 李育农, 李晓林. 苹果属植物过氧化物酶同工酶酶谱的研究[J]. 西南农业大学学报, 1995(5): 22-28.
- [6] 关军锋, 李广敏, 李滨, 等. Ca<sup>2+</sup> 对苹果果实过氧化物酶活性及其分泌的影响[J]. 华北农学报, 2004(1): 79-81.
- [7] 夏阳, 梁惠敏. 桃品种过氧化物酶同工酶识别研究[J]. 甘肃农业科技, 1995(11): 21-23.

## Analysis of Affinity Connection in The Relative of The New Variety of *Prunus Persica* ‘Huangjincun’

MENG Qing-jie, WANG Guang-quan

(School of Life Science, Liaocheng University, Liaocheng, Shandong 252059, China)

**Abstract:** This article adopted polypropylene aromatic gel electrophoresis to study the number of peroxide enzyme spectrum and the relative content of activity of the new variety of Huangjincun and Jinxiutao. The results showed that the enzyme band number of peroxide enzyme spectrum was same and the rank was similar between Huangjincun and Jinxiutao. Compared with the other variety, there existed relatively differences between the number, rank and relative content of different organs. It explained that the homologous nature was strong and the affinity connection was close. At the same time, the enzyme active was different on peroxide enzyme spectrum of Huangjincun and Jinxiu. It proved that Huangjincun was now different from Jinxiu. It had become different during development. The study had certain consulted value and use for reference for the classification, breeding and manufacturing or use of peach variety.

**Key words:** Yellow peach; Variety; Affinity connection