

洛优 7 号欧李休眠期不同部位 POD、CAT、SOD 同功酶分析

陈苏丹, 李学强, 李秀珍, 程慧芳

(河南科技大学 林学院, 河南 洛阳 471003)

摘 要:以生长良好、无病虫害侵染的休眠期洛优 7 号欧李植株为试材, 采用垂直板不连续聚丙烯酰胺凝胶电泳技术, 对休眠期欧李植株细根、粗根、一次枝、二次枝 4 个不同部位韧皮部的 POD、CAT 和 SOD 三种酶的同功酶谱带进行分析比较。结果表明: 4 个部位的韧皮部一共电泳出 7 条 POD 和 7 条 SOD 同功酶谱带, 这两种同功酶谱带在数量和强弱上存在着明显的差异; 四个部位的韧皮部一共电泳出 4 条 CAT 同功酶谱带, 此同功酶谱带在数量和强弱上没有任何的差异。休眠期洛优 7 号欧李植株 POD 和 SOD 同功酶谱带的表达在不同的部位具有差异性, CAT 同功酶谱带的表达在不同的部位没有差异性。

关键词: 休眠; 欧李; 不同部位; 过氧化物酶; 过氧化氢酶; 超氧化物歧化酶

中图分类号: S 662.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2009)04-0088-03

欧李 [*Cerasus humilis* (Bge.) Sok.] 为蔷薇科 (Rosaceae) 樱桃属多年生落叶小灌木树种, 是我国特有的世界上最矮小的木本果树^[1]。欧李不仅耐寒耐旱、耐瘠薄和盐碱, 而且具有很高的经济效益和绿化效果。欧李作为一种新兴果树, 具有广阔的前景。

休眠是指任何含有分生组织的植物结构其可见生长的暂时停止, 是植物为了适应低温等逆境的一种积极的反应, 它是由多基因控制的遗传性状。果树的休眠期占年周期的三分之一甚至更长时间, 是果树生长所必须经历的生理阶段。在洛阳地区, 欧李一般于 10 月底落叶, 第 2 年 3 月中旬芽开始萌动。在休眠期梨树的研究中, 邵浩等^[2]发现其花芽在休眠时期 POD 活性下降, 休眠结束时上升; 而 POD 与 CAT 活性在休眠期上升。高东升^[3], 庞发虎^[4], 韩浩章^[5], 吴步科^[6], 魏海蓉^[7], Wang^[8]的研究结果与其相似。但目前对于休眠期植物不同部位同工酶的研究还很少, 欧李休眠期同工酶的研究尚未见报道。由于同工酶与基因表达有关, 在一定的发育阶段和特定的组织器官中都具有相对稳定性, 因此通过同工酶技术对休眠期欧李不同部位同工酶进行比

较, 即可有助于了解欧李在休眠时期 POD、CAT、SOD 同工酶的表达机制, 也可为休眠期植物种或品种的鉴定提供理论依据, 对欧李的驯化栽培以及设施栽培也有一定的理论和实践意义。

1 材料与方法

2007 年 1 月 31 日、2 月 9 日分别随机采取栽培于河南科技大学试验基地内的生长良好、无病虫害侵染的洛优 7 号欧李植株, 取回试验室后立即洗净晾干, 分解为细根 (直径 < 3 mm)、粗根 (直径 ≥ 3 mm)、一次枝、二次枝 4 个部分, 然后剥取韧皮部用于酶的提取。酶液的提取参照赵士杰^[9]的方法, 根、枝韧皮部的取样量和提取液的用量相同。电泳条件、染色方法也参照赵士杰的方法; 凝胶染色后, 用干净透明的塑料纸覆于凝胶上, 用记号笔标记出过氧化物酶、过氧化氢酶、超氧化物歧化酶的同功酶谱带; 计算相对迁移率^[10]并用 Photoshop 软件绘制同功酶谱带模式图进行分析研究。

2 结果与分析

2.1 不同部位 POD 同功酶比较

2 次取样的电泳结果相似, 如图 1 所示。细根、粗根、一次枝、二次枝等 4 个部位的韧皮部共电泳出 7 条过氧化物酶同功酶谱带, 分别以 P1、P2、P3、P4、P5、P6、P7 表示, 谱带的迁移率分别是 0.900、0.875、0.768、0.714、0.320、0.254、0.143。P3~P7 这 5 条谱带宽度相同、条带清晰是 4 个部位共有的特征酶谱。从谱带出现的数量来分析, 细根与粗根的谱带数多于一枝和二次枝。从谱带表现的强弱来分析, 二次枝的谱带皆为极强带; 一次枝有两条极强带和三条强带; 粗根只有一条强带; 细

第一作者简介: 陈苏丹 (1984), 女, 河南洛阳人, 在读硕士, 研究方向为果树生理。E-mail: elims2006@163.com。

通讯作者: 李学强 (1969), 男, 回族, 博士, 副教授, 硕士研究生导师, 主要从事果树生理学研究。E-mail: gnaixue@163.com。

基金项目: 河南省科技攻关资助项目 (0624090004-2)。

收稿日期: 2008-12-27

根中没有极强带和强带。这一结果表明休眠期洛优 7 号欧李植株 POD 同功酶谱带的表达在不同的部位具有差异性。

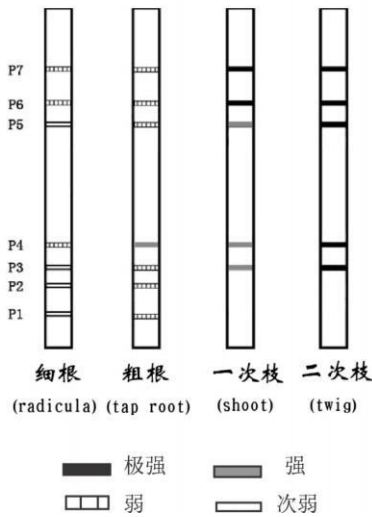


图 1 休眠期欧李植株不同部位 POD 同功酶谱带模式图

2.2 不同部位 CAT 同功酶比较

如图 2 所示, 4 个部位的韧皮部都电泳出 4 条 CAT 同功酶谱带, 迁移率分别是 1.000、0.833、0.639、0.583。CAT 谱带在数量和强弱上没有任何的差异, 说明休眠期洛优 7 号欧李植株 CAT 同功酶谱带的表达在不同的部位没有差异性。2 次取样的电泳结果无差别。

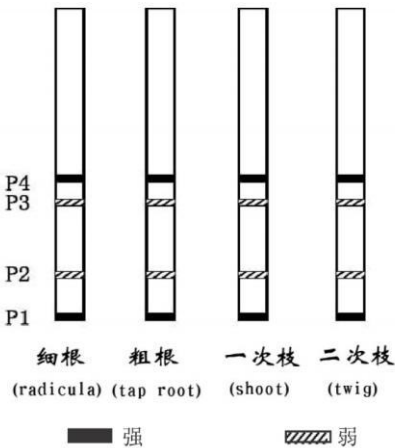


图 2 休眠期欧李植株不同部位 CAT 同功酶谱带模式图

2.3 不同部位 SOD 同功酶比较

如图 3 所示, 4 个部位的韧皮部共电泳出 7 条 SOD 同功酶谱带, 迁移率分别是 1.000、0.584、0.517、0.472、0.449、0.303、0.157。P1、P3、P4、P5 这 4 条谱带是 4 个部

位共有的特征谱带。细根与粗根在酶谱带数量以及处于同一位置的谱带强弱无差别; 除了比一次枝多 P7 这条谱带外, 二次枝与一次枝的酶谱带数量和谱带强弱完全相同; 与细根、粗根相比, 一次枝、二次枝多 P2 谱带, 少 P6 谱带。2 次取样的电泳结果一致, 表明休眠期洛优 7 号欧李植株 SOD 同功酶谱带的表达在不同的部位具有差异性。

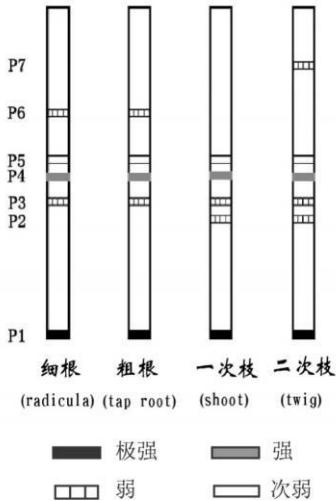


图 3 休眠期欧李植株不同部位 SOD 同功酶谱带模式图

3 结论与讨论

全妙华等^[1]对四棱豆的研究发现在同一生长时期相同植株的不同器官 POD 同功酶的酶谱数量、谱带宽度及其颜色的深浅具有明显差异性。李桂兰^[12]对同一时期不同器官的菘蓝 POD 同功酶进行测定, 发现菘蓝根部比叶部的同功酶谱带数量多且活性强, 体现了 POD 酶谱具有一定的器官特异性和稳定性。徐凯等^[13]研究发现核果类果树不同器官的 SOD 同功酶具有差异性, 成熟叶片的谱带突出, 是 SOD 酶谱分析的理想材料。胡一鸿等^[14]研究认为杂交水稻根茎叶在不同时期的 SOD 同功酶谱带条数及活性是不同的, SOD 具有明显的器官特异性。而在该试验中休眠期洛优 7 号欧李植株不同部位的韧皮部在 POD 与 SOD 谱带数量、谱带强弱也具有一定的差异, 这说明 POD 与 SOD 的同功酶在休眠期的表达与在生长期的表达相似, 也具有明显的器官特异性。张立彬等^[15]研究发现欧李叶片中 POD 同功酶谱带数在 3~8 条之间, 该试验共电泳出 7 条同功酶谱带, 这进一步说明在休眠期洛优 7 号欧李 POD 同功酶基因的表达式是活跃的。

黄卓烈等^[16]研究发现桉树同一个无性系中不同器官的 CAT 活性差异很显著; 温伟庆、陈友吾^[17]对银杏的研究也发现在同一生长时期叶柄的 CAT 酶活大于叶

片, 这些结果表明 CAT 同功酶的表达在生长季具有器官的特异性。但在该研究中休眠期洛优 7 号欧李植株 4 个部位韧皮部的 CAT 同功酶谱带无差异, 说明该欧李品系 CAT 同功酶在休眠期间的表达没有器官的差异性, 但这一特点在其他欧李品种或类型上是否也是这样需作进一步的研究。

参考文献

- [1] 汤志洪, 蔡琳. 欧李的研究进展[J]. 安徽农学通报, 2007, 13(15): 61-62.
- [2] 邵浩, 马锋旺. 梨树花芽休眠解除与活性氧代谢的关系[J]. 植物生理与分子生物学学报, 2004, 30(6): 660-664.
- [3] 高东升, 束怀瑞, 李宪利. 几种落叶果树过氧化氢含量变化与自然休眠关系的研究[J]. 园艺学报, 2002, 29(3): 209-213.
- [4] 庞发虎, 杜俊杰, 刘飞. 杏树休眠期枝芽内抗氧化系统酶活性变化的研究[J]. 湖北民族学院学报(自然科学版), 2004, 22(4): 27-30.
- [5] 韩浩章, 姜卫兵, 费宪进. 葡萄和油桃自然休眠解除过程中 H_2O_2 含量和抗氧化酶活性的变化[J]. 南京农业大学学报, 2007, 30(1): 50-54.
- [6] 吴步科. 桃休眠过程中活性氧代谢及其信号转导作用研究[J]. 园艺学报, 2003, 12(3): 29-31.
- [7] 魏海蓉, 韩红霞, 刘庆忠. 温度对甜樱桃花芽酚类物质含量和相关酶活性及休眠的影响[J]. 果树学报, 2007, 24(1): 38-42.

- [8] Wang S Y, Jiao H J. Changes on superoxide dismutase activity during thidiazuron-induced lateral bud break of apple[J]. Hortscience, 1991, 26(9): 1202-1204.
- [9] 赵士杰, 史国安, 董新纯. 等. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2002, 12(9): 102-106.
- [10] 王爽, 陈卫良. LDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳分析植物过氧化物酶同功酶[J]. 植物生理学通讯, 2006, 42(4): 713-716.
- [11] 全妙华, 陈东明, 许忠意. 等. 四棱豆不同节位叶片及各器官过氧化物酶同功酶的分析[J]. 农业与技术, 2006, 26(1): 127-130.
- [12] 李桂兰. 中药菘蓝过氧化物同功酶的测定[J]. 山西中医学院学报, 2006, 7(4): 25-30.
- [13] 徐凯, 辛培刚, 束怀瑞. 核果类果树不同器官 AMY 与 SOD 同功酶酶谱的研究[J]. 安徽农业大学学报, 1997, 24(3): 245-248.
- [14] 胡一鸿, 姜孝成, 姚志明. 等. 杂交水稻金优 63 幼苗期 SOD 和 POD 特性研究[J]. 亚热带植物科学, 2004, 33(3): 12-15.
- [15] 张立彬, 陈丽珍, 郭密成. 等. 欧李种质资源过氧化物同功酶研究[J]. 园艺学报, 1994, 21(1): 94-96.
- [16] 黄卓烈, 詹福建, 巫光宏. 等. 3 个桉树无性系过氧化氢酶活性及同功酶比较研究[J]. 亚热带植物科学, 2003, 32(1): 4-7.
- [17] 温伟庆, 陈友吾. 银杏雌雄株过氧化物酶和过氧化氢酶活性差异研究[J]. 福建林业科技, 2002, 24(6): 33-36.

The Isozymes Analyse about Peroxi-dase, Catalase, Superpxide Dismutase in Different Parts of Luoyou7 Dormant Bunge Cherry

CHEN Su-dan, LI Xue-qiang, LI Xiu-zhen, CHENG Hui-fang

(Forestry College Henan University of Science and Technology, Luoyang, Henan 471003, China)

Abstract: This experiment took vigorous luoyou7 dormant bunge cherry as the material. Three isozyme bands of the phloem of radicle, tap root, shoot, twig were analysed with polyamide gel electrophoresis technique. The result showed that: Seven POD and SOD isozyme bands appeared in the phloem of four different parts on the gel. POD and SOD isozyme bands of four different parts were obviously different. The quantity and intensity of POD and SOD isozyme bands were different. Four CAT isozyme bands appeared in the phloem of four different parts on the gel. The CAT isozyme bands of four corresponding parts didn't have any difference in amount and the intensity. The conclusion: the expression of isozyme bands of POD and SOD of luoyou7 dormant bunge cherry's different parts had an obvious difference, the CAT didn't have the obvious difference.

Key words: Dormancy; Bunge cherry; Different parts; Peroxidase; Catalase; Superoxide dismutase

哪些农药化肥不可混

1.碱性肥料氨水、石灰氮、草木灰等不能与敌百虫、乐果、甲胺磷、速灭威、托布津井岗霉素、多菌灵、叶蝉散、菊酯类杀虫剂等农药混用, 否则会降低药效。

2.碱性农药石硫合剂、波尔多液、松脂合剂等, 不能与碳酸氢铵、硫酸铵、硝酸铵、氯化铵等铵态氮肥和过磷酸钙等化肥混用, 否则会使氨挥发损失, 降低肥效。

3.化学肥料不能与微生物农药混用, 因为化学肥料挥发性、腐蚀性很强, 若与微生物农药如杀螟杆菌、青虫菌等混用, 则易杀死微生物, 降低防治效果。