

鲜食葡萄枝条中氧化酶活性变化规律及抗寒性比较

李 国¹, 牛锦凤²

(1. 宁夏吴忠市园林管理局, 751100; 2. 宁夏大学葡萄工程技术研究中心, 银川 750021)

摘 要: 通过对抗寒性不同的鲜食葡萄品种一年生枝条进行不同的低温处理, 测定其过氧化物酶、过氧化氢酶和超氧化物歧化酶的活性及变化规律, 并比较它们的抗寒性强弱。研究结果表明: 抗寒性强的品种酶活性高, 抗寒性差的品种酶活性低, 且随着处理温度的下降而下降, 以抗寒性强的品种变化得慢, 抗寒性差的品种变化得快。在宁夏地区不同鲜食葡萄品种抗寒性存在着明显的差别, 7 个鲜食葡萄品种中矢富罗莎、奥古斯特和京秀比其他几个品种抗寒, 红地球和美人指居中, 而乍娜和里扎马特抗寒性最弱。

关键词: 葡萄; 抗寒性; 葡萄一年生枝; 氧化酶

中图分类号: S663.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2006)03-0021-02

葡萄品种的抗寒性是选种和栽培的一个重要指标, 因为冻害是葡萄新品种发展的主要限制因素, 因此对葡萄品种抗寒性评定显得尤为重要。近年来, 宁夏葡萄产业发展迅速, 种植面积逐年扩大。就宁夏而言, 冬季低温极大影响葡萄的产量和品质, 如 2002~2003 年冬春, 宁夏出现了几十年罕见的低温天气, 鲜食葡萄、酿酒葡萄都遭受不同程度的危害, 直接经济损失达 3 000 多万元。本试验以不同的鲜食葡萄品种为材料, 通过对葡萄一年生的枝条进行不同低温处理, 测定过氧化物酶、超氧化物歧化酶和过氧化氢酶三种保护性酶活性的变化, 初步筛选抗寒的鲜食葡萄品种, 为宁夏的种质筛选和抗寒栽培提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地点与材料

供试材料取于宁夏御马葡萄基地, 供试植株为六年生鲜食葡萄, 品种为乍娜、里扎马特、矢富罗莎、奥古斯特、美人指、红地球、京秀, 所采样品的树势一致, 管理水平一致, 架式为单篱架, 栽植密度 1 m×1.8 m。材料取冬剪时一年生枝条, 每个品种随机选取 10 株树, 从植株上部取粗度 1 cm、长度 100 cm、充分成熟的一年生枝 3 个, 枝条埋土储存备用, 埋土厚度为 40 cm。

1.2 方法和处理

取样时间: 2004 年 10 月 28 日(即秋季修剪时)。
测定时间: 2005 年 4 月 15 日。
取样方法: 取样树体的树势均匀一致, 以及所取得一年生枝条也均匀一致, 用自来水和蒸馏水冲洗干净。每 3~6 节剪成一段, 每个品种 7 份, 每份 5 段用塑料袋包好。取其中的一份放在超低温冰箱内, 降温至目的温度后, 保持 24 h, 之后逐步升温至 0℃, 升降温度速率均为 4℃/h。取出后 0℃下放置 8 h, 室温下再放置 8 h, 然后测定其相关指标。
处理设置: 对照(室外土藏)、-15℃、-20℃、-25℃、-30℃、-35℃。测定方法: 取葡萄枝条, 用去离子水冲洗

干净, 避开芽眼, 剪成薄片, 混合均匀, 取材料 2.0 g 切碎放入研钵中, 加适量的磷酸缓冲液研磨成匀浆(每个品种重复 3 次)。

过氧化物酶活性的测定采用愈创木酚法^[1]。
超氧化物歧化酶活性的测定采用氮兰四唑(NBT)显色法^[2]。

过氧化氢酶活性的测定: 采用高锰酸钾滴定法^[1]。

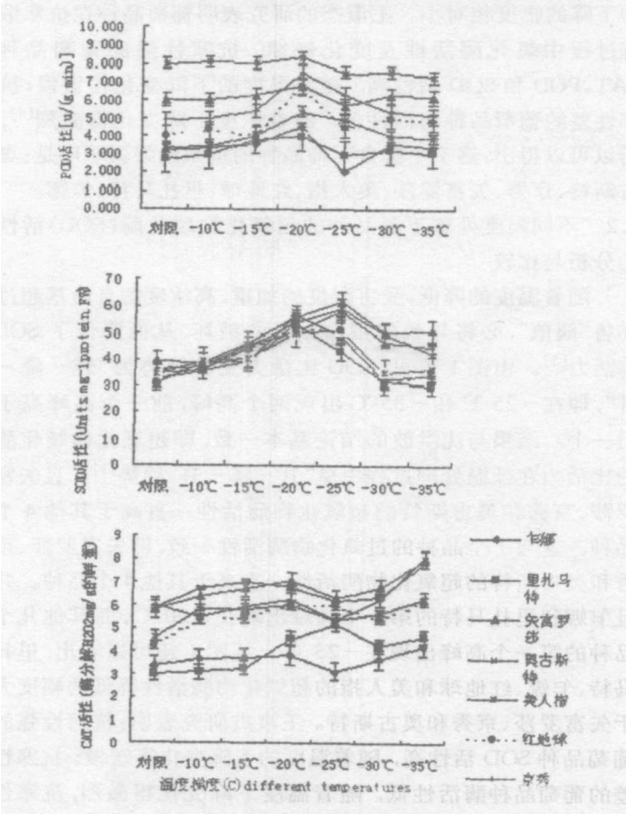


图 1 不同温度处理下鲜食葡萄一年生枝 POD、SOD、CAT 活性的变化
注: $\alpha=0.05$, $P>F(0.0000)$ 品种间差异显著

2 结果分析与讨论

2.1 不同温度处理下各品种的过氧化物酶(POD)活性的分析与比较

氧化酶是保护酶,低温胁迫下它与活体氧和自由基发生超氧化歧化反应保护了膜,因此氧化酶与抗寒性有关。植物体通过 SOD、POD、CAT 三者的协同作用,使自由基维持在一个低水平,从而防止自由基伤害,使需氧生物得以生存,故 SOD、POD、CAT 三种酶系统被称为保护酶系统^[3]。由图 1 可以看出,在整个降温过程中,枝条中的过氧化物酶活力的总体变化趋势为“升—降—升—降”,即大多数品种在 -20°C 有一个小高峰, -25°C 又下降, -30°C 又有一个高峰, -35°C 又有所下降。这个规律与王淑杰在葡萄叶片上得出的结论一致,即在低温处理中,过氧化物酶活性的变化趋势是“升—降—升—降”。随抗寒锻炼的进行过氧化物酶活性逐步提高,过氧化物酶与抗寒性的关系密切,抗寒的品种酶活力高于不抗寒品种。抗寒能力强的品种酶活力一直较高^[3]。图 1 中表明:品种奥古斯特、矢富罗莎和京秀的酶活力一直较高,而乍娜和力扎马特的酶活力一直处于较低的水平,其他两个品种居中。温度降低酶活力提高,抗寒性强的品种酶活性高于抗寒性弱的品种,随温度降低逐步深入,保护酶活性下降,以抗寒性强的品种下降的幅度小,且与抗寒性成正相关^[4]。由图 1 还可看出,当温度由 -20°C 下降到 -25°C 时,乍娜、力扎马特和红地球的过氧化物酶活性下降的幅度大,而其他几个品种下降的幅度相对小。王淑杰的研究表明葡萄品种在抗寒锻炼过程中氧化酶活性及变化规律,抗寒性强的葡萄品种 CAT、POD 和 SOD 活性高,随着温度的下降变化得缓慢;抗寒性差的葡萄品种酶活性低,随着温度下降变化得激烈^[4],所以可以得出:这 7 个鲜食葡萄品种的抗寒性强弱顺序是:奥古斯特、京秀、矢富罗莎、美人指、红地球、里扎马特、乍娜。

2.2 不同温度处理下各品种的超氧化物歧化酶(SOD)活性的分析与比较

随着温度的降低,受害程度的加重,高浓度的自由基超过伤害“阈值”,必将导致酶蛋白分子的破坏,从而降低了 SOD 酶活力^[5]。由图 1 可见, SOD 比活力变化趋势为“升—降—升”,即在 -25°C 和 -35°C 出现两个高峰,前一个高峰高于后一个。结果与沈洪波的结论基本一致,即超氧化物歧化酶的比活力在低温处理过程中呈“升—降—升”趋势^[3]。且矢富罗莎、京秀和奥古斯特的超氧化物酶活性一直高于其他 4 个品种。这与 7 个品种的过氧化物酶活性一致,即矢富罗莎、京秀和奥古斯特的超氧化物酶活性一直高于其他 4 个品种。并且乍娜和里扎马特的第一个高峰出现在 -20°C ,而其他几个品种的第一个高峰出现在 -25°C 。从图 1 还可以看出,里扎马特、乍娜、红地球和美人指的超氧化物酶活性降低的幅度大于矢富罗莎、京秀和奥古斯特。王淑杰研究表明:抗寒性强的葡萄品种 SOD 活性高,随着温度的下降变化得缓慢;抗寒性差的葡萄品种酶活性低,随着温度下降变化得激烈,抗寒性强的品种第一个高峰出现的时间晚,酶活力高^[6]。从以上的

分析可以得出:几个鲜食葡萄抗寒性强弱是:矢富罗莎、京秀、奥古斯特、美人指、红地球、里扎马特、乍娜。

2.3 不同温度处理下各品种的过氧化氢酶(CAT)活性的分析与比较

图 1 表明:随着低温处理的进行,过氧化氢酶活性的总体变化趋势在 -25°C 以前变化比较平缓,自 -30°C 开始过氧化氢酶活性出现明显的增加,其中矢富罗莎、奥古斯特的酶活性在整个温度处理中一直较高,而乍娜和里扎马特一直较低,京秀、红地球和美人指的过氧化氢酶活性居中。抗寒性强的葡萄品种 CAT 活性高,抗寒性差的葡萄品种酶活性低。抗寒性不同的品种之间的增加量有差异,抗寒性强的品种的增加量大,抗寒性小的品种的增加量较小^[4,7]。所以它们的抗寒性是:矢富罗莎和奥古斯特最强,乍娜和里扎马特最差,而其他 3 个品种居中。

3 结论

氧化酶是保护酶,低温胁迫下它与活体氧和自由基发生超氧化歧化反应保护了膜,因此氧化酶与抗寒性有关^[8]。所以 3 种氧化酶都是影响和评价植物抗寒性的重要指标,本试验通过对 7 个鲜食葡萄品种一年生枝条在不同低温下,对其过氧化物酶、超氧化物酶和过氧化氢酶的测定,发现这 7 个品种 3 个酶的活性都是矢富罗莎、奥古斯特和京秀高,乍娜和里扎马特酶活性一直表现较低。并通过比较分析,3 个指标综合起来看,都说明了矢富罗莎、奥古斯特和京秀比其他几个品种抗寒,红地球和美人指居中,而乍娜和里扎马特抗寒性最弱。

葡萄抗寒性是一个非常复杂的生理生化过程,除受遗传因素的决定外还受自身的生长势、枝条成熟度等影响,而且往往冻害、病害与干旱等不良条件共同对葡萄造成胁迫危害。本试验选用的枝条基本上是一致的,但试验结论可能与其他试验结论有不一致的地方,可能是各地气候不一致、各地管理的水平不一致、树体生长的情况、树体是否感病等多方面的原因造成的。

参考文献:

- [1] 张志良. 植物生理学实验指导[M]. 高等教育出版社, 1980 11 (1).
- [2] 邹琦. 植物生理学实验指导[M]. 中国农业出版社, 2000. 8(1).
- [3] 沈洪波. 杏品种抗寒性研究[D]. 全国优秀硕博学位论文. 山东农业大学, 2002.
- [4] 王淑杰, 王连君, 王家民, 等. 抗寒性不同的葡萄品种叶片中氧化酶活性及变化规律[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2000(3): 29~30.
- [5] 孟庆瑞. 杏树抗寒性研究[D]. 全国优秀硕博学位论文. 河北农业大学, 2002.
- [6] 王淑杰, 王家民, 李亚东, 等. 氧化酶活性与葡萄抗寒性关系的研究[J]. 吉林农业大学学报, 1996, 18(2): 35~38.
- [7] 施征. 三个枣品种抗寒生理特性的研究[D]. 全国优秀硕博学位论文. 河北农业大学, 2003.
- [8] 李荣富, 王丽雪. 葡萄抗寒性研究进展[J]. 内蒙古农业科技, 1997, 6: 24~26.