

# 几个鲜食葡萄品种抗寒性的比较研究

牛锦凤<sup>1</sup>, 平吉成<sup>1</sup>, 王振平<sup>1</sup>, 王文举<sup>1</sup>, 李国<sup>2</sup>

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

**摘要:** 通过测定电导率和可溶性糖对7个鲜食葡萄品种(乍娜、力扎马特、矢富罗莎、奥古斯特、美人指、红地球、京秀)的抗寒性进行了鉴定。结果表明: 在宁夏地区不同鲜食葡萄品种抗寒性存在着明显的差别, 它们抗寒性强弱依次为矢富罗莎> 京秀> 红地球> 美人指> 乍娜> 奥古斯特> 力扎马特。

**关键词:** 葡萄; 鲜食品种; 抗寒性

**中图分类号:** S663. 103. 7 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2005)06-0063-03

冬季的严寒气候是影响北方葡萄大规模生产的限制因子。目前我国葡萄基地集中分布于北方冬季严寒地带, 无论是酿酒葡萄还是鲜食葡萄常会遭受不同程度的低温伤害, 损失严重。关于葡萄抗寒性的鉴定方法及抗寒生理的研究已有很多报道, 本试验以不同的鲜食葡萄品种为材料, 通过对一年生葡萄枝条进行不同的低温处理, 并测定其电导率和可溶性糖的变化, 经过数据分析, 从分子生物学的角度分析比较它们的抗寒性, 初步筛选抗寒的鲜食葡萄品种, 以期为宁夏鲜食葡萄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酒公司葡萄基地, 供试植株为6年生鲜食葡萄, 品种为乍娜、力扎马特、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(米)。材料取冬剪时一年生枝条, 埋土储存备用。

### 1.2 方法和处理

**取样时间:** 2004年10月28日(即秋季修剪时)。**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, 降温至目的温度后, 保持24 h(小时), 之后逐步升温至0℃, 升降温度速率均为4℃/h(小时)。取出后0℃下放置8 h(小时), 室温下再放置8 h(小时), 然后测定其相关指标。

**处理设置:** 对照(室外土藏)、-15℃、-20℃、-25℃、-30℃、-35℃<sup>[1]</sup>。**测定时间:** 2005年4月15日。

#### 1.2.1 电导率的测定

取低温处理后恢复至室温的葡萄枝

条, 用去离子水冲洗干净, 避开芽眼, 剪成3 mm~5 mm(毫米)的薄片, 混合均匀, 称取2 g(克), 放入25 mL(毫升)刻度试管(每个处理重复3次), 加20 mL(毫升)去离子水, 抽气40 min(分钟), 摇匀测初电导, 封口于沸水中煮1 h(小时), 冷却至室温, 静置5 h(小时), 测定终电导。

$$\text{相对电导率}(\%) = (R_1/R_2) \times 100$$

$$\text{伤害度}(\%) = ((R - R_{ck}) / (100 - R_{ck})) \times 100$$

其中R为处理相对电导率, R<sub>ck</sub>为对照相对电导率

Lt50(半致死温度, ℃)为50%伤害度时的温度<sup>[1]</sup>。

**1.2.2 可溶性糖的测定** 取低温处理后恢复至室温的葡萄枝条, 用去离子水冲洗干净, 避开芽眼, 剪成3 mm~5 mm(毫米)的薄片, 混合均匀, 称取0.5 g(克), 放入20 mL(毫升)试管(每个处理重复3次), 加10 mL(毫升)蒸馏水, 塑料薄膜封口, 于沸水浴中提取30 min(分钟)(提取3次), 提取液滤入100 mL(毫升)容量瓶中, 反复冲洗试管及残渣, 定容至刻度。吸取提取液0.5 mL(毫升)于20 mL(毫升)刻度试管中(重复3次), 加蒸馏水1.5 mL(毫升), 再加0.5 mL(毫升)蒽酮乙酸乙酯试剂和5 mL(毫升)浓硫酸, 充分振荡, 立即加入沸水浴准确保温1 min(分钟), 自然冷却至室温, 以空白(2 mL(毫升)水+0.5 mL(毫升)蒽酮乙酸乙酯+5 mL(毫升)浓硫酸)作参比, 630 nm(纳米)比色。从标准方程中求出提取液含糖量, 然后按公式计算出组织含糖量<sup>[2]</sup>。

表1 标准样品光密度值

蔗糖量(ug)	0	20	40	60	80	100
光密度值	0	0.094583	0.1845	0.265	0.355583	0.421083

$$\text{回归方程: } Y = 0.0042x + 0.0081$$

由标准线性方程求出含糖量(ug), 按下式计算测试品的含糖量

$$\text{可溶性糖含量} = [(\text{从回归方程求得含糖量} / \text{吸取样品液的体积}) \times \text{提取液量} \times \text{稀释倍数}] / \text{样品干重} \times 10(6) \times 100\%$$

## 2 结果与分析

### 2.1 不同温度处理下各品种的电导率及半致死温度的测定及比较

由图1看出, 随着处理温度的降低, 伤害程度加重, 酿酒葡萄品种枝条的相对电导率越来越大, 呈增加的趋势, 说明低温处理使细胞膜受损程度加重。研究发现这7种鲜食葡萄品种相对电导率随处理温度的降低呈现慢—快—慢的增加趋



**第一作者简介:** 牛锦凤, 女, 1975年生, 1998年毕业于宁夏大学园林系果树专业毕业后分配到盐池县第四中学任教; 2001年至2003年在宁夏大学外国语学院攻读英语教育本科, 2003年至今在宁夏大学攻读

果树学专业硕士学位。

\*基金项目: 宁夏农牧厅“宁夏优势特色农产品科技攻关项目”

收稿日期: 2005-06-07

势。各品种的相对电导率值有较大的差异, 矢富罗莎的相对电导率值一直显著低于其它几个品种, 而力扎马特的电导率值一直较高, 并且在不同的低温处理下, 京秀和矢富罗莎电解质渗出率变化幅度小, 力扎马特、奥古斯特和乍娜的电解质渗出率的变化幅度大, 其它几个品种居中。所以它们电解质渗出率的变化幅度由大到小顺序依次是: 奥古斯特、力扎马特、乍娜、美人指、红地球、矢富罗莎、京秀。

用  $Lt50$  (即半致死温度)也可以有效的评价植物抗寒性。表 2 表明: 7 个鲜食品种的半致死温度分别是乍娜 $-25^{\circ}\text{C}$ 、力扎马特 $-24^{\circ}\text{C}$ 、矢富罗莎 $-27^{\circ}\text{C}$ 、奥古斯特 $-26^{\circ}\text{C}$ 、美人指 $-26^{\circ}\text{C}$ 、红地球 $-25^{\circ}\text{C}$ 、京秀 $-27^{\circ}\text{C}$ 。

表 2 不同低温处理下供试材料电导率的变化及  $Lt50$

	对照	$-15^{\circ}\text{C}$	$-20^{\circ}\text{C}$	$-25^{\circ}\text{C}$	$-30^{\circ}\text{C}$	$-35^{\circ}\text{C}$	$Lt50(^{\circ}\text{C})$
乍娜(A)	18.021	35.380	40.233	60.474	86.845	96.871	$-25^{\circ}\text{C}$
力扎马特(B)	20.257	30.293	42.089	58.571	92.197	100.000	$-24^{\circ}\text{C}$
矢富罗莎(C)	11.800	26.344	44.654	48.770	75.302	81.019	$-27^{\circ}\text{C}$
奥古斯特(D)	13.226	34.783	26.239	54.634	89.101	97.839	$-26^{\circ}\text{C}$
美人指(E)	27.410	32.180	35.294	58.084	87.917	97.829	$-26^{\circ}\text{C}$
红地球(F)	21.812	31.594	34.161	59.113	83.661	91.947	$-25^{\circ}\text{C}$
京秀(G)	15.164	29.719	37.410	36.047	83.377	84.041	$-27^{\circ}\text{C}$

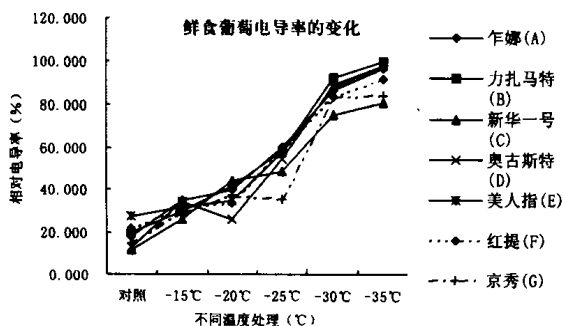


图 1 不同温度处理下鲜食葡萄电导率的变化

## 2.2 不同温度处理下各品种的可溶性糖的测定及比较

在温度梯度处理的过程中, 抗寒性不同的葡萄品种枝条内可溶性糖含量及变化幅度均有差异。从图 2 的可溶性糖含量的变化趋势来看, 随着处理的温度的降低, 葡萄枝条中的可溶性糖含量逐渐增加<sup>[3]</sup>。但在 $-20^{\circ}\text{C}$ 处理之前, 可溶性糖含量的数值与对照相比几乎没有变化; 而随后, 枝条的可溶性糖含量急剧增加; 但在 $-30^{\circ}\text{C}$ 左右开始, 可溶性糖含量变化曲线趋于平缓, 即变化趋势呈“S”型,  $-20^{\circ}\text{C}$ 和 $-30^{\circ}\text{C}$ 是两个重要的转折温度。京秀和矢富罗莎的可溶性糖在各温度处理下均高于其他品种, 除了在对照情况下, 矢富罗莎可溶性糖含量低于奥古斯特、美人指和红地球品种。并且矢富罗莎和京秀可溶性糖的含量高峰比其他品种来的早。而力扎马特品种在各温度处理下均低于其他品种。且矢富罗莎可溶性糖含量增加量高, 增加的幅度大。力扎马特可溶性糖含量随着温度的降低也在增加, 但是增加的幅度最小, 从图 2 看出矢富罗莎可溶性糖含量高且增加的幅度大, 它们的可溶性糖含量的增加幅度大小顺序为矢富罗莎>京秀>红地球>美人指>乍娜>奥古斯特>力扎马特。表 3 和图 2 表明, 7 个鲜食葡萄品种的可溶性糖含量随着温度的降低, 可溶性糖含量都增加。

表 3 不同低温处理下供试材料可溶性糖的变化

	对照	$-15^{\circ}\text{C}$	$-20^{\circ}\text{C}$	$-25^{\circ}\text{C}$	$-30^{\circ}\text{C}$	$-35^{\circ}\text{C}$
乍娜(A)	2.232	2.667	3.056	3.951	4.351	4.552
力扎马特(B)	2.111	2.157	2.549	2.827	3.151	3.432
矢富罗莎(C)	2.285	2.976	4.158	5.742	6.251	6.551
奥古斯特(D)	2.736	2.835	3.002	3.491	4.352	4.694
美人指(E)	2.297	2.771	3.000	3.234	4.424	4.712
红地球(F)	2.351	2.873	3.152	3.536	4.558	4.957
京秀(G)	3.148	3.593	3.918	4.956	5.524	5.818

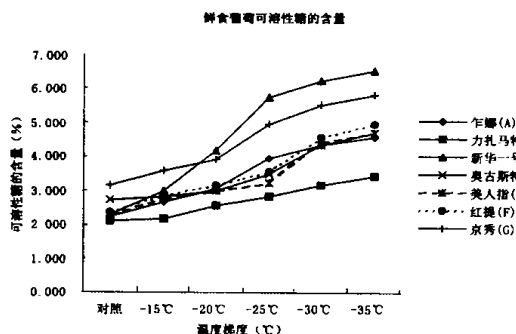


图 2 不同低温处理下供试材料可溶性糖的变化

## 3 讨论

早在 1970 年 Lyons 和 Raison 就提出了植物低温伤害来自“膜脂相变”的假说。植物在低温胁迫下, 细胞膜的半透性受到伤害胞内电解质的外渗量增加, 且不同植物的细胞的受害程度不同电解质外渗量变化不一样, 所以电解质渗出率可用于反映组织的伤害程度和植物细胞的抗性大小, 常用低温伤害前后的相对电导率来表示膜内电解质的渗透率。抗寒性强的品种电导率小, 而抗寒性弱的品种电导率大, 并且抗寒性较强者透性变化幅度越小, 抗寒性弱者透性变化幅度较大<sup>[1, 3, 4]</sup>。图 1 表明, 随着处理的温度的降低, 伤害程度加重, 鲜食葡萄品种枝条的相对电导率越来越大, 呈增加的趋势, 低温处理使细胞膜受损程度加重。所以根据不同的低温处理和它们的电导率的变化值, 这 7 个鲜食葡萄品种的抗寒性强弱顺序依次为: 京秀、矢富罗莎、红地球、美人指、乍娜、力扎马特、奥古斯特。

宋绪忠等人对茶树抗寒性研究表明: 植物低温条件下受伤害的程度受到低温持续时间、变温强度及低温温度本身的影响, 用  $Lt50$  (即半致死温度)也可以有效的评价植物抗寒性, 由此得出的评价结果较为稳定<sup>[5]</sup>。并且许多研究也表明, 在研究果树的抗寒性时用  $Lt50$  (即半致死温度)也可以有效的评价植物抗寒性。  $Lt50$  (即半致死温度)高, 说明植物的抗寒性差, 而  $Lt50$  (即半致死温度)低, 说明植物的抗寒性强。从表 1 看出, 7 个鲜食葡萄品种的半致死温度不同, 它们的大小顺序是: 矢富罗莎( $-27^{\circ}\text{C}$ )、京秀( $-27^{\circ}\text{C}$ )<美人指( $-26^{\circ}\text{C}$ )、奥古斯特( $-26^{\circ}\text{C}$ )<红地球( $-25^{\circ}\text{C}$ )、乍娜( $-25^{\circ}\text{C}$ )<力扎马特( $-24^{\circ}\text{C}$ )。所以半致死温度反映出各品种的抗寒性强弱依次是: 矢富罗莎、京秀、美人指、奥古斯特、红地球、乍娜、力扎马特。

糖在植物抗寒生理中, 可以提高细胞液浓度、降低冰点, 可以缓和细胞质过度脱水, 保持细胞不致遇冷凝固, 从而提高植物抗寒性。同时糖还是冰的保护剂, 对原生质体、线粒体及

膜上敏感偶联因子均有保护作用, 植物在抗寒锻炼期间糖含量增加<sup>[7]</sup>。对葡萄枝条、根系中可溶性糖含量的变化研究表明: 不同葡萄品种的抗寒性不同, 植物组织和细胞可溶性糖含量与其抗寒性密切相关, 可溶性糖含量越高, 则植物抗寒性越强, 并且抗寒性强的品种可溶性糖的含量增加的幅度大, 而抗寒性弱的品种可溶性糖的含量增加的幅度小<sup>[3, 4, 6]</sup>。从图2的可溶性糖含量的变化趋势来看, 随着处理的温度的降低, 葡萄枝条中的可溶性糖含量逐渐增加, 并且它们的变化趋势都呈“S”型,  $-20^{\circ}\text{C}$ 和 $-30^{\circ}\text{C}$ 是两个重要的转折温度<sup>[8]</sup>。品种矢富罗莎可溶性糖含量增加量高, 增加的幅度大。鲜食葡萄品种力扎马特可溶性糖含量随着温度的降低也在增加, 但是增加的幅度最小, 从表2和图2看出, 7个鲜食葡萄品种的可溶性糖含量随着温度的降低, 可溶性糖含量都增加, 但从它们可溶性糖含量的多少和增加的幅度可以得出它们的抗寒性的强弱: 矢富罗莎>京秀>红地球>美人指>乍娜>奥古斯特>力扎马特。

#### 4 结论

相对电导率及半致死温度和细胞可溶性糖的含量的测定都是影响和评价植物抗寒性的重要指标<sup>[9]</sup>, 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相对电导率、细胞可溶性糖以及对各品种的半致死温度的测定, 并通过比较分析, 根据电导率的变化值, 这7个鲜食葡萄品种的抗寒性强弱顺序依次为: 京秀、矢富罗莎、红地球、美人指、乍娜、力扎马特、奥古斯特。而半致死温度反映出各品种的抗寒性强弱依次是: 矢富罗莎、京秀、美人指、奥古斯特、红地球、乍娜、力扎马特。但从它们可溶性糖含量的多少和增加的幅度可以得出它们的抗寒性的强弱: 矢富罗莎>京秀>红地球>美人指>乍娜>奥古斯特>力扎马特。

所以从三个指标综合起来看, 7个鲜食葡萄品种的抗寒性强弱为: 矢富罗莎>京秀>红地球>美人指>乍娜>奥古斯特>力扎马特。

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] 许宏等. 葡萄砧木及酿酒葡萄品种抗寒性比较[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2003(6): 20~23.
- [2] 沈洪波. 杏品种抗寒性研究[D]. 全国优秀硕博学位论文, 硕士研究生论文, 2002.
- [3] 张基德. 梨品种枝条可溶性糖、脯氨酸含量变化规律与抗寒性的关系[J]. 延边大学农学报, 2004, (12): 281~285.
- [4] 艾琳. 鲜食葡萄抗寒性研究[D]. 全国优秀硕博学位论文, 新疆农业大学硕士学位论文, 2003, 6.
- [5] 宋绪忠. 茶树无性系苗期抗寒特性研究[D]. 全国优秀硕博学位论文, 山东农业大学, 2002.
- [6] 肖啸, 刘建珍, 张立彬, 等. 果树抗寒性研究的进展(综述)[J]. 河北职业技术师范学院学报, 2003(3): 76~79.
- [7] 王淑杰, 王家民, 李亚东, 等. 可溶性全蛋白可溶性糖含量与葡萄抗寒性关系的研究[J]. 北方园艺, 1996(2): 13~14.
- [8] 王丽雪, 李荣富, 马兰青. 葡萄枝条中淀粉还原糖及脂类物质变化与抗寒性的关系[J]. 内蒙古农牧学院学报, 1994, 15(4): 1~7.
- [9] 王淑杰, 王连君, 王家民, 等. 果树抗寒生理研究进展[J]. 北方园艺, 1998, (5): 28~29.

中国果业最实用的杂志

中国果农最喜爱的杂志

## 欢迎订阅 《果农之友》

《果农之友》是中国农业科学院郑州果树研究所主办, 果业界惟一一本大16开双色套印国家级科普期刊, 是果业界最具权威性、技术性、前瞻性期刊之一。选发最新实用技术, 荟萃果农致富信息, 传播果业成功范例, 引导果农发家致富。

订2006年全年杂志

3重大礼连环送



心 动不如行动  
快快快!!!



月刊 大16开 双色印刷  
页码不变 内容更新  
每册3.5元 全年订价42元  
邮发代号36-225

注: 一张订单最少有3次抽奖机会哟!

地址: 河南省郑州市航海东路南中国农科院郑州果树研究所杂志社 邮编: 450009  
发行部电话兼传真: 0371-65330982 技术部: 65330925 广告部: 65330949/26  
社长室: 65330928 编辑部: 65330927 E-mail: gnzy@163.com; ggb88@163.com

**1、新春贺礼** 订2006年全年杂志, 即可获得本刊赠送的新春贺礼, 随2006年第1期杂志赠送;

**2、送农药** 200名, 凭2006年全年订单复印件参加抽奖;

**3、送光盘** 100名, 凭2006年全年订单复印件参加抽奖。