

葡萄抗寒性研究进展

王 琴, 王建友, 蒋江照, 韩宏伟, 刘凤兰, 李 勇

(新疆林业科学院 经济林研究所, 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘 要:葡萄是我国的重要果树之一,对其抗寒性的研究意义深远。现从葡萄的组织结构、膜系统及生理生化指标、种质资源、防冻措施、基因工程等方面,对近年来葡萄的抗寒性研究进行了综述。

关键词:葡萄;抗寒性;研究进展

中图分类号:S 663.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)01-0179-03

葡萄(*Vitis vinifera* Linn.)属葡萄科(Vitaceae)葡萄属,是一种经济价值和食疗价值兼备的水果。温度是影响葡萄植株生长的重要环境因子,限制着植株生长发育和经济产量。低温冻害会导致树种产量下降、品质变

劣,严重时则造成植株死亡,损失惨重^[1]。葡萄的抗寒性是研究热点之一。针对近年来葡萄的抗寒性研究,现从葡萄的组织结构、膜系统及生理生化指标、种质资源、防冻措施、基因工程等角度进行综述。

1 组织结构

葡萄的组织结构与抗寒性关系密切。王浩等^[2-3]通过对6种葡萄根系进行低温处理后鉴定其抗寒力,并采用组织离析和显微照相技术,对试材的根系导管分子进行观察。结果表明,在抗寒品种中,长度较长、直径大、两端斜度小、单尾或无尾的导管所占比例显著高于非抗寒品种。抗寒品种导管密度、分布范围均小于非抗寒品

第一作者简介:王琴(1988-),女,硕士,研究方向为葡萄栽培生理。E-mail:wangqin2567@126.com

责任作者:王建友(1964-),男,研究员,现主要从事经济林等研究工作。E-mail:almonds@126.com

基金项目:新疆维吾尔自治区公益性科研院所基本科研资助项目(XMBM000001625)。

收稿日期:2014-09-09

参考文献

- [1] 赵洪辉. 浅谈山楂产业的现状与发展[J]. 辽宁食品与发酵, 1996, 97(2): 7-9.
- [2] 随同文. 向中华山楂果品加工第一镇迈进[J]. 中国林业, 1997(3): 37-38.
- [3] 邓树茂. 兴隆县山楂产业发展现状及对策[J]. 现代农业科技, 2011(6): 377-379.
- [4] 张育明, 于秉圭. 开发科研型山楂产业经济新体系加速辽宁山楂经济的发展[J]. 北方果树, 1989(2): 1-3.
- [5] 张伟. 从“小农经济”到依法办社-山东青州成立“农民专业合作社”

[J]. 中国经济周刊, 2007(26): 37-39.

- [6] 杨秀慧. 兴隆县山楂产业的现状及发展对策[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(4): 31-32.
- [7] 张蕊芳. 晋城市山楂经济林发展应注意的问题[J]. 山西林业, 2006(5): 19-20.
- [8] 徐绍义, 高桂山, 齐瑞韬. 山楂兴衰的启示-关于兴隆县山楂产业的调查和思考[J]. 中国农村经济, 1997(11): 73-76.
- [9] 常兆伟. “十二五”时期怀远县农机化发展探讨[J]. 现代农业科技, 2011(6): 378-379.

Industry Present Situation and Development Countermeasures of Hawthorn in Shandong Province

GAO Qing-shan, TAO Yin-hua

(Weifang Vocational College of Engineering, Qingzhou, Shandong 262500)

Abstract: This paper introduced the basic situation of hawthorn in Shandong province, hawthorn industry history and the existing problems in the development of industry, to solve these problems, put forward the countermeasures to promote the development of industry.

Keywords: hawthorn; industry; status; countermeasures

种。根系导管分子的形态特征可以作为葡萄抗寒鉴定参考指标^[4]。这与 Wang 等^[5]的结论较一致,即抗寒品种的导管小而密度低、射线发达、根皮率低。郭修武等^[6]也认为根系结构特点与葡萄抗寒性关系密切,葡萄根系皮层与射线细胞大小、组织紧密度以及皮层和木质部所占比率,可以作为抗寒鉴定的形态结构指标。

据贺普超^[7]研究,葡萄叶片解剖结构各层次的厚度与葡萄种类、品种的抗性都有一定的关系。叶片细胞结构紧密度(cell tense ratio,CTR)是栅栏组织和下部紧密组织厚与叶片厚的比值^[8]。崔方^[9]在前人的研究基础上,发现葡萄叶片的 CTR 值越大,栅栏组织整齐、排列紧密,品种的抗寒性越强。

葡萄枝条的成熟度及其内部解剖结构与葡萄的越冬性有着显著相关性。熊燕等^[10]研究发现,抗寒强的葡萄品种,枝条木栓层厚,细胞层数多木栓化程度高。

2 膜系统及生理生化指标测定

根据已有研究,低温处理后葡萄枝条质膜透性会发生变化,其抗寒性强弱与质膜透性呈负相关。葡萄生理生化指标与其抗寒性关系密切。抗寒性强的葡萄品种,在生长季积累的淀粉、还原糖、蛋白质早而多^[11-13]。在越冬期内,葡萄枝条所含膜脂脂肪酸不饱和度与其抗寒性呈正相关,游离脯氨酸含量可作为其抗寒能力的指标^[14-17]。

李鹏程等^[18]对山葡萄扦插苗在自然越冬过程中的抗寒性进行研究,结果表明,扦插苗枝条的各种抗寒生理指标变化均存在一定差异。随温度的变化,可溶性糖、可溶性蛋白质、游离脯氨酸含量和相对电导率呈现先上升后降低的趋势,但不同生理指标的变化幅度存在一定差异。嫁接抗寒砧木,不仅能够提高葡萄的抗寒性,并且能够提升接穗品种的抗寒能力^[19]。袁军伟等^[20]在河北省对 10 个葡萄砧木品种的抗寒性进行测定及综合评价,抗寒性强弱依次为‘贝达’>‘101-14’>‘山河 1 号’>‘5A’>‘5BB’>‘188-08’>‘山河 3 号’>‘5C’>‘SO4’>‘8B’。针对北疆的抗寒砧木品种,张爱华等^[21]发现抗寒性强弱依次为‘贝达’>‘5BB’>‘抗砧 3 号’>‘SO4’。鲁金星等^[22]则对甘肃地区砧木及酿酒葡萄枝条的抗寒性进行研究,得出抗寒性强弱依次为‘贝达’>‘双优’+‘贝达’>‘双红’+‘贝达’>‘维代尔’>‘赤霞珠’>‘梅鹿辄’。

3 种质资源

据 Alleweldt 等^[23]的研究发现,抗寒性强的葡萄种主要包括河岸葡萄(*V. riparia* Mich X.)、美洲葡萄(*V. labrusca* L.)和山葡萄(*V. amurensis* Rupr)。我国对山葡萄的研究较为系统,不仅从山葡萄中筛选出一批可直接利用的优良类型,而且利用山葡萄和欧洲葡萄栽培品种

杂交,培育出许多抗寒新品种。合理利用、布局和推广种质资源,对我国葡萄产业的发展意义重大^[24]。张剑侠等^[25]对从美国引进的 13 个制汁葡萄品种(美洲种或欧美杂种)的抗寒性进行测定,结果表明,‘Blue Star’属于高抗,‘Golden Muscat’、‘Montreal’、‘Concord’、‘Concord Seedless’、‘Reliance Seedless’、‘Catawba’和‘Vanessa Seedless’7 个品种属于抗寒,其余 5 个品种属于中抗。王浩^[26]对在河北地区能够自然越冬的新品系龙紫宝的越冬性进行系统研究,在‘龙紫宝’、‘贝达’、‘北玫’、‘马瑟兰’、‘梅鹿辄’和‘赤霞珠’6 个葡萄品种中,‘龙紫宝’的抗寒性最强,其抗寒性与‘贝达’相当,抗冻性表现最强。

4 防冻措施

冻害是果树生产一大威胁,在新疆、内蒙古、宁夏等西北地区尤为突出。灾害轻者造成减产,重者造成绝收^[27-29]。李鹏程等^[30]通过研究用不同覆盖方式对红地球葡萄枝蔓进行安全越冬,发现经覆盖材料处理的葡萄枝蔓周围的温度较埋土防寒者高 0.48~1.87℃,萌芽率升高,受冻枝蔓比率降低,自根苗成活率提高,表现出极强的生长势,综合评价得出太空被+厚膜防寒效果最佳。于永明等^[31]利用喷淋系统对葡萄园霜冻进行防御,结果表明喷淋系统对葡萄栽植园环境的升温效果明显,在试验点与供试品种防御效果达到 95%~100%,能够提高环境温度 3.79~4.81℃,可有效防御葡萄霜冻,相对熏烟等传统方法节省了更多的人力和物力。

5 基因工程

近年来,从分子生物学角度研究葡萄抗寒性逐渐成为热点。根据作用方式,抗寒基因主要分类为:①调控基因。通过调控基因的表达,信号传导等提高植物的抗寒能力,如 CBF 转录因子基因。②功能基因。通过直接提高相关基因作用,如抗氧化酶基因、脂肪酸去饱和酶基因等起膜保护作用的基因^[32-33]。张哲敏等^[34]通过从‘赤霞珠’、‘贝达’和‘山葡萄’3 种不同抗冻性葡萄的基因组 DNA 中分别克隆 CBF₂ 全长基因,并利用生物信息学的方法进行分析,以带有 35S 启动子的载体 pBI121 为基础,成功构建了植物表达载体 pBI121-CaMV35S-CBF₂。利用 DNA 分子标记的方法进行的研究也非常多。张文娥^[35]对中国葡萄属野生种抗寒性基因进行 RAPD 标记;温景辉^[36]利用 SSR 分子标记技术对我国现有的山葡萄种质资源进行遗传多样性分析和核心种质构建;刘镇东^[37]采用 SSR 和 SRAP 2 种分子标记技术分别构建了‘红地球’、‘双优’和‘北冰红’的分子遗传图谱。这为今后葡萄抗寒性分子水平的研究提供了理论依据和方法材料。

参考文献

[1]樊秀彩,刘崇怀,张颖,等.葡萄种质资源在郑州地区的田间自然冻害

调查分析[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2011(9):50-52.

[2] 王浩, 张京政, 谢兆森, 等. 不同抗寒性葡萄根系导管分子形态观察[J]. 中国农学通报, 2013(28):110-114.

[3] 王浩, 齐永顺, 张京政, 等. 不同品种葡萄 1 年生枝的导管分子形态[J]. 河北科技师范学院学报, 2013(2):26-32.

[4] 周香云, 李爽, 李连国, 等. 低温胁迫对 8 种葡萄砧木根系细胞膜透性影响的研究[J]. 内蒙古农业大学学报(自然科学版), 2012(4):51-53.

[5] Wang L X, Li L G, Zhang H. The uses and studies on anticold grapes species resources. In: Chinese society for Horticultural Sciences. International symposium on horticultural germplasm cultivated and wild[M]. Beijing: International Academic Publishers, 1998:96.

[6] 郭修武, 傅望衡, 王光洁. 葡萄根系抗寒性的研究[J]. 园艺学报, 1989(1):17-22.

[7] 贺普超. 葡萄学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999:276-278.

[8] 黄敏, 陈杰忠. 果树抗寒性研究进展(综述)[J]. 亚热带植物科学, 2011(1):80-84.

[9] 崔方. 黑龙江省主要栽培葡萄品种抗寒性研究[D]. 哈尔滨: 东北农业大学, 2008.

[10] 熊燕, 张万民. 葡萄抗寒性研究概况[J]. 北方园艺, 2007(6):69-71.

[11] 崔方, 于万春, 李璐, 等. 葡萄抗寒性研究进展[J]. 农村实用科技信息, 2007(12):9-10.

[12] 王丽雪, 李荣富, 马兰青, 等. 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(4):1-7.

[13] 艾琳. 鲜食葡萄抗寒性研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2003.

[14] 王丽雪, 李荣富, 张福仁. 葡萄枝条中蛋白质、过氧化物酶活性变化与抗寒性的关系[J]. 内蒙古农牧学院学报, 1996(1):45-50.

[15] Hamman R A, Dami I E, Walsh T M, et al. Seasonal carbohydrate changes and cold hardiness of Chardonnay and Riesling grapevines[J]. American Journal of Enology and Viticulture, 1996, 47:31-36.

[16] 莫力根, 刘棣宁, 孙庆林. 不同抗寒品种葡萄叶片中氨基酸累积的差异[J]. 内蒙古农牧学院学报, 1992(2):8-12.

[17] 王淑杰, 王家民, 李亚东, 等. 氨基酸种类、含量与葡萄抗寒性关系的研究[J]. 葡萄栽培与酿酒, 1998(1):5-7.

[18] 李鹏程, 郭绍杰, 李铭, 等. 自然越冬过程中山葡萄抗寒生理指标的变化[J]. 贵州农业科学, 2013(1):69-71.

[19] 郭磊, 韩键, 宋长年, 等. 葡萄砧木研究概况[J]. 江苏林业科技, 2011(3):48-54.

[20] 袁军伟, 郭紫娟, 马爱红, 等. 葡萄砧木抗寒性的鉴定与综合评价[J]. 中国农学通报, 2013(4):99-103.

[21] 张爱华, 容新民, 郭佳鑫, 等. 葡萄抗性砧木在北疆的耐低温性研究[J]. 新疆农垦科技, 2013(7):56-57.

[22] 鲁金星, 姜寒玉, 李唯. 低温胁迫对砧木及酿酒葡萄枝条抗寒性的影响[J]. 果树学报, 2012(6):1040-1046.

[23] Alleweldt G, Speigel-Roy P, Reisch B. Genetic resources of temperature fruit and nut crops[J]. Acta Horticulturae, 1990:291-327.

[24] 李荣富, 王丽雪, 梁艳荣, 等. 葡萄抗寒生理的研究[C]. 中国科协第 3 届青年学术年会园艺学卫星会议暨中国园艺学会第 2 届青年学术讨论会论文集, 中国园艺学会, 1998.

[25] 张剑侠, 吴行昶, 杨亚州, 等. 引进美国制汁葡萄品种抗寒性的综合评价[J]. 北方园艺, 2011(24):1-5.

[26] 王浩. 葡萄新品系‘龙紫宝’越冬性研究[D]. 秦皇岛: 河北科技师范学院, 2013.

[27] 王正平, 刘榆, 刘效义, 等. 宁夏地区葡萄晚霜冻害调查报告[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2004(6):29-31.

[28] 罗晓玲, 郭良才, 兰晓波. 河西走廊春季强冻害成因及防御对策[J]. 新疆气象, 2006(3):20-21.

[29] 林玉友, 蒋春光, 庞占荣, 等. 提高葡萄抗寒性研究进展[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2008(4):51-53.

[30] 李鹏程, 郭绍杰, 李铭, 等. 葡萄专用覆盖材料对红地球葡萄安全越冬防寒效果综合评价[J]. 中国农学通报, 2011(6):206-210.

[31] 于永明, 杨永平. 喷淋防霜系统在葡萄园应用效果初报[J]. 甘肃农业, 2010(9):92-94.

[32] 贾慧娟. 植物抗冻性研究进展[J]. 安徽农学通报(下半月刊), 2010(6):33-34.

[33] 蔺忠龙, 李维薇, 白现广, 等. 植物抗冻基因最新研究进展[J]. 北方园艺, 2009(1):119-123.

[34] 张哲敏, 孙萍, 王旺田, 等. 三种不同抗冻性葡萄中 CBF_2 基因的生物信息学分析及植物表达载体构建[J]. 广西植物, 2013(1):82-88.

[35] 张文娥. 中国葡萄属野生种抗寒性鉴定与抗寒基因的 RAPD 标记[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2005.

[36] 温景辉. 基于 SSR 分子标记的山葡萄种质遗传多样性研究与核心种质构建[D]. 长春: 吉林农业大学, 2011.

[37] 刘镇东. 山葡萄高密度分子遗传图谱构建及抗寒性 QTL 定位研究[D]. 沈阳: 沈阳农业大学, 2012.

Research Progress on Cold-resistance of Grape

WANG Qin, WANG Jian-you, JIANG Jiang-zhao, HAN Hong-wei, LIU Feng-lan, LI Yong
(Institute of Economic Forestry, Xinjiang Academy of Forestry Sciences, Urumqi, Xinjiang 830000)

Abstract: Grape is one of the most important fruit trees in our country and the study of the cold-resistance is profound. The article reviewed the cold-resistance of grape from five aspects, including histological structure, membrane system, germplasm resources, control measures and genetic engineering.

Keywords: grape; cold-resistance; research progress