文章编号:1003-8701(2015)06-0094-04

梨枝条皮孔与抗寒能力相关性的研究

李红莲,王 强,闫兴凯,卢明艳,张茂君*

(吉林省农业科学院果树研究所/农业部东北地区(吉林)果树科学观测实验站,吉林 公主岭 136100)

摘 要:为了建立梨资源材料抗寒性快速鉴定技术方法,结合多年梨品种抗寒性评价,以9个不同抗寒性水平的梨品种(类型)为试材,研究枝条皮孔与其抗寒能力的相关性。结果表明,梨枝条中部粗细均匀处3个节间皮孔面积百分比与梨抗寒性间存在明显负相关。因此,该值可能作为反映梨抗寒性水平的重要指标之一。结合梨抗寒性田间调查和分级,我们将皮孔面积百分比值作为划分阈值,其中皮孔面积百分比值≤1.5%的梨为抗寒性极强类型,介于1.5%~2.5%为抗寒性强类型,介于2.5%~3.5%为抗寒类型,≥3.5%的梨为抗寒性相对弱类型。

关键词:梨;枝条;皮孔;抗寒;相关性

中图分类号:S661.2 **文献标识码**:A

Analysis of Correlation between Lenticels and Cold Hardiness of Pear

LI Hong-lian, WANG Qiang, YAN Xing-kai, LU Ming-yan, ZHANG Mao-jun*

(*Pomology Research Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Scientific Observing and Experimental Station of Pomology (Jilin, Northeast Region), Ministry of Agriculture, Gongzhuling* 136100, China)

Abstract: In order to establish a rapid identification technique of pear hardiness, combined with years of pear hardiness assessment, nine pear varieties (types) with different levels of hardiness were used as test materials, and the correlation between lenticels and cold hardiness were studied. The results showed that the percentage of lenticel area of 3 internodes which were of uniform thickness was significantly negative correlated with pear cold hardiness. As a result, the value could be used as an important indicator of cold hardiness of pear varieties (types). Combined with field investigation and classification of pear hardiness, the percentage of lenticel area was taken as threshold. The pear cultivar (type) belongs to hardiest if the value is less than 1.5%; it belongs to hardier if the value is between 1.5%~2.5%; it belongs to hardy type if the value is between 2.5%~3.5%; and it belongs to less hardy type if the value is more than 3.5%.

Key words: Pear; Branch; Lenticel; Cold hardiness; Correlation

冻害是影响我国寒地果树生长的重要因素之一,因此开展果树抗寒机制研究至关重要。梨抗寒性的研究,特别是对抗寒性快速鉴定方法的探索,一直是寒地梨科研工作者关注的课题。长期以来,很多学者从不同角度进行了相关的研究,并从生理生化等方面提出了一些有关梨抗寒性的鉴定方法和指标[1-4],但在科研实践中均不能很好地反映梨资源材料抗寒性的强弱。皮孔是植物同外界交换水分和气体的通道,对植物的光合、呼吸、蒸腾等生理活动有着重要的调节作用。此外,皮孔还是病菌侵入的主要途径和潜伏的主要部位,病害的发生同皮孔有密切关系[5-7],植物体内水分散失与皮孔有关[8-9],另有研究无花果枝条皮孔与其抗寒性相关[10],而有关梨抗寒性同皮孔相关性的研究目前尚未见报道。

本研究通过对9个不同抗寒性水平梨品种(类型)一年生休眠枝条的皮孔进行调查和研究,以期寻找梨枝条皮孔与抗寒性之间的关系,为梨抗寒性鉴定指标与评价体系的建立、抗寒梨新品

收稿日期:2015-07-05

基金项目:国家现代农业产业技术体系资助项目(CARS-29-06);国家科技支撑计划(2013BAD02B01-5);吉林省科技支撑计划重点项目(20130206069NY)

作者简介:李红莲(1986-),女,助理研究员,硕士,主要从事秋子梨新品种选育及配套栽培技术研究。

通讯作者:张茂君,男,博士,研究员,E-mail: nkyzmj@sina.com

种的选育及引种栽培提供理论依据。

1　材料与方法

1.1　材料

试验于2014年11月～2015年2月在吉林省农业科学院果树研究所进行,参试材料为山梨、延边大香水、小香水、晚香、伏香、苹香梨、苹果梨、寒酥、蔗梨等9个不同抗寒性水平的梨品种(类型)。

1.2　方法

1.2.1　品种(类型)抗寒性表现调查

按照《梨种质资源描述规范和数据标准》采用枝条田间冻害调查法,结合多年调查数据和相关气象数据,对参试材料抗寒能力进行评价。

1.2.2　枝条部位的选择

休眠期选取各参试材料树冠外围方向一致、中庸健壮的5个延长枝。于室内将枝条分为3部分,枝条中部(枝条中部粗细均匀处3个节间),枝条顶部(枝条中部以上≥1 cm的所有节间),枝条基部(枝条中部以下≥1 cm的所有节间)。通过调查参试梨品种(类型)枝条顶部、中部及基部皮孔数变异程度,以确定皮孔调查部位。

1.2.3　枝条皮孔特征调查

休眠期选取各参试材料树冠外围方向一致、中庸健壮的5个延长枝,于室内统计枝条中部粗细均匀处3个节间皮孔数量,并测量3个节间的长度和直径。

1.2.4　皮孔大小的测量

在枝条中部粗细均匀处3个节间内,随机选取20个皮孔,测定时切取枝条上带皮孔表皮放置在载玻片上,滴一滴清水,制成临时切片,采用Motic图像显微观测方法测量皮孔横径和纵径,取其平均值。

1.2.5　计算方法

皮孔面积=π×皮孔横径×皮孔纵径/4

枝条节间表面积=π×枝条直径×节间长

皮孔面积百分比(%)=(单位面积内皮孔面积/单位面积)×100%

2　结果与分析

2.1　不同梨品种(类型)抗寒性分析

抗寒性强是保障寒地果树安全越冬、避免冻害减产毁园的关键,而品种抗寒性精准评价对抗寒品种适应性确立和区域果树产业可持续发展至关重要。通过多年田间冻害调查和相关资料,我们将参试的梨品种(类型)抗寒能力划分抗寒性极强、抗寒性强和抗寒三个等级(表1)。其中:山梨、延边大香水、小香水属于抗寒性极强类型,晚香、伏香、苹香梨属于抗寒性强品种,而苹果梨、寒酥和蔗梨属于抗寒品种。其抗寒能力依次为:山梨>延边大香水>小香水>晚香>伏香>苹香梨>苹果梨>寒酥>蔗梨。

表1　梨各品种的田间冻害调查

品种(类型)	冻害指数(%)			抗寒能力
	2000年	2010年	2013年	
山梨,延边大香水,小香水	0,15.2,18.9	0,5.2,9.8	0,14.0,14.5	抗寒性极强
晚香,伏香,苹香梨	20.2,22.5,36.8	10.3,19.8,32.6	16.2,18.8,40.4	抗寒性强
苹果梨,寒酥,蔗梨	69.1,73.5,78.8	66.5,68.2,73.5	59.2,60.0,72.1	抗寒

注:调查地点公主岭市2000年极端低温-38.8℃,2010年极端低温-36.1℃,2013年极端低温-34.2℃

2.2　梨枝条皮孔调查部位的确定

参试梨品种(类型)枝条不同部位皮孔在枝条间的变异程度调查结果见图1(左:山梨,右:苹香梨)。研究结果显示,9个参试品种(类型)均表现

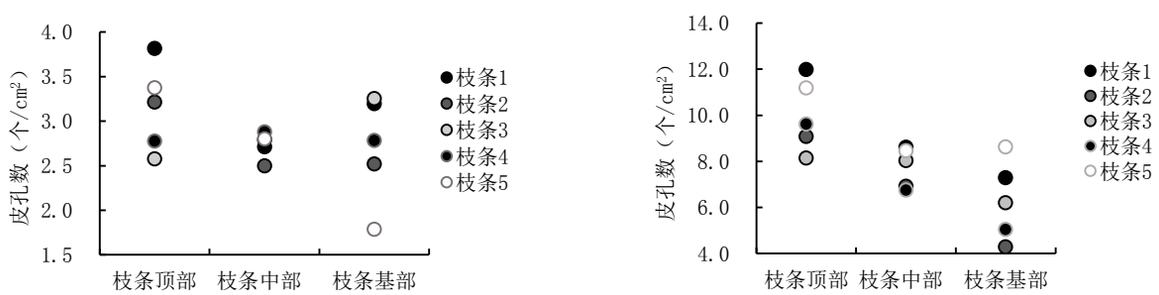

图1　参试梨品种(类型)枝条不同部位皮孔变异程度(左为山梨,右为苹香梨)

为枝条顶部和基部皮孔数在5个枝条间变异程度较大，皮孔数不稳定；而枝条中部皮孔数变异程度小，皮孔数较稳定。因此，枝条中部可作为皮孔调查部位。

2.3 梨皮孔大小与其抗寒能力的关系

参试梨品种（类型）皮孔大小测定结果见图2。结果显示，皮孔大小与其抗寒能力存在一定相关，总体趋势表现为抗寒性强的梨品种（类型）其皮孔相对较小。本研究中抗寒性强和极强的参试材料皮孔大小均低，但由于抗寒性极强的延边大香水与抗寒性相对弱的蔗梨皮孔大小数值差异不大，所以仅通过皮孔大小不能很好地反映梨抗寒性的强弱。

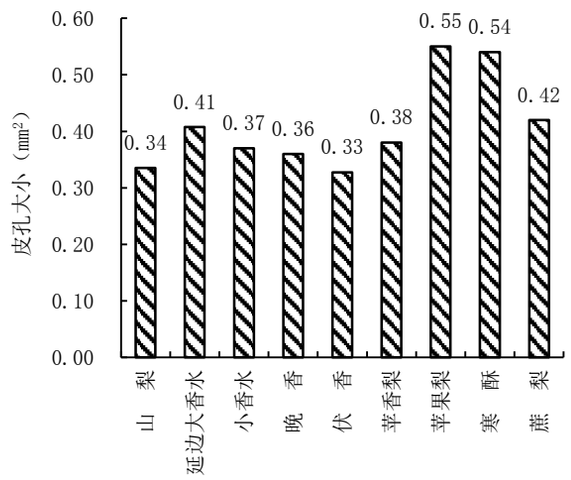

图2 参试梨品种（类型）皮孔大小

2.4 梨皮孔密度与其抗寒性的关系

参试梨品种（类型）皮孔密度调查结果见图3。结果显示，皮孔密度一定程度上反映参试梨品种（类型）抗寒能力，总的表现抗寒性强的品种（类型）其皮孔密度较小。本研究中抗寒性极强的梨参试材料皮孔密度值明显较小，但由于抗寒性强的苹香梨与抗寒性相对弱的苹果梨、寒酥皮孔密度值相近，所以皮孔密度也不能很好地反映梨抗寒性的强弱。

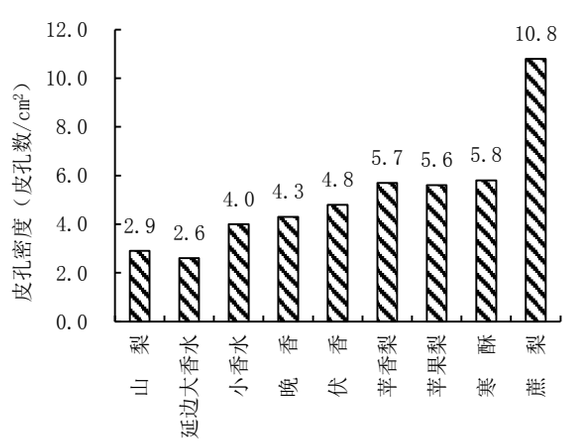

图3 参试梨品种（类型）皮孔密度

2.5 梨品种（类型）抗寒性与皮孔面积百分比的关系

参试梨品种（类型）枝条皮孔面积百分比结果见图4。结果显示，枝条皮孔面积百分比数值与参试梨品种（类型）抗寒性评价结果较吻合，表现出抗寒性极强的梨品种（类型）其皮孔面积百分比最低，如山梨、延边大香水及小香水。而抗寒性强的梨品种（类型）其皮孔面积百分比为中等，如晚香、伏香及苹香梨。抗寒性相对弱的梨品种（类型）其皮孔面积百分比最高，如苹果梨、寒酥及蔗梨。结果表明梨抗寒性与皮孔面积百分比存在明显负相关，该值可能作为梨抗寒性评价的一个重要指标。结合梨抗寒性田间调查和分级，我们将皮孔面积百分比值作为划分阈值，皮孔面积百分比值≤1.5%的梨为抗寒性极强类型，1.5%~2.5%为抗寒性强类型，2.5%~3.5%为抗寒类型，≥3.5%的梨为抗寒性相对弱类型。

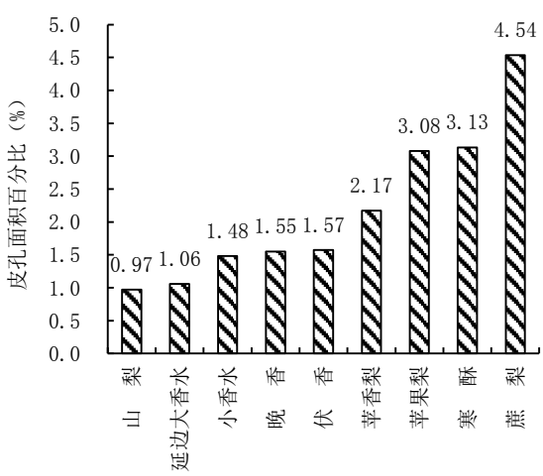

图4 参试梨品种（类型）皮孔面积百分比

3 讨论与小结

关于皮孔与植物病害发生、水分散失及抗寒性的关系已有很多报道[5-10]，但大都是通过调查植物整枝的皮孔来进行研究的。考虑到调查整枝皮孔在实际应用中费时、费力，本研究通过枝条不同部位皮孔变异程度的研究，确定了皮孔调查部位，缩小了调查范围，减少了工作量，同时还能很好地代表梨品种（类型）的皮孔特性。

本研究中，参试材料间枝条皮孔大小及密度

存在明显差异,也表现出与抗寒性存在一定相关,这与前人在研究其他树种抗寒性与皮孔关系的结果相符[10]。但因枝条皮孔大小及密度有关结果与其抗寒性分级有一定偏差,所以仅通过皮孔密度或皮孔大小不能准确地反映梨品种(类型)的抗寒性。而参试材料的皮孔面积百分比与其抗寒性间存在明显负相关,因此,该值可能作为反映梨抗寒性水平的重要指标之一。

本研究初步利用本试验园的几个梨品种(类型)做试材,涉及其他梨系统品种和有关杂种后代不多。由于试材数量少、面窄,且调查中缺少同一品种(类型)在不同自然条件或不同管理水平下的研究结果,此方法是否能作为一种梨抗寒性快速鉴定技术而广泛应用,有待进一步研究。

参考文献:

[1] 郭黄萍,杨　盛,郝国伟,等. 山西梨部分栽培品种抗寒性研究初报[J]. 山西农业科学,2011(10):1055-1057,1078.

[2] 岳　英,鲁晓燕,杨小娟,等. 梨抗寒性生理指标的筛选[J]. 石河子大学学报(自然科学版),2011(5):551-556.

[3] 杨　盛,郭黄萍,郝国伟,等. 山西部分梨品种抗寒性测定及生理指标研究[J]. 农学学报,2014(12):72-77.

[4] 阿依古丽·铁木儿. 新疆地方梨种质资源主要形态特征观测及抗寒性评价[D]. 乌鲁木齐:新疆农业大学,2014.

[5] 李广旭,沈永波,高艳敏,等. 皮孔组织结构及密度与苹果枝干粗皮病发生的关系[J]. 果树学报,2004(4):350-353.

[6] 孙月丽,于秋香,徐继忠. 皮孔的组织结构与苹果枝干轮纹病抗性的关系[J]. 河北农业大学学报,2011(6):55-59.

[7] 李庚飞,周胜波,李　瑶. 猕猴桃枝条皮孔特征与抗溃疡病之间的关系初探[J]. 中国植保导刊,2008(5):30-31.

[8] 张　颀. 平欧杂种榛抽条机理初步研究[D]. 太谷:山西农业大学,2013.

[9] 张玉兰,徐奇元,武瑞霞,等. 休眠期山楂枝条皮孔、组织解剖构造与抽条的关系[J]. 内蒙古农牧学院学报,1991(3):29-38.

[10] 姜卫兵,马　凯,赵建萍,等. 无花果生长特性和解剖特征与抗寒性关系初探[A]. 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[C]. 1998:230-234.

(责任编辑:范杰英)

(上接第60页)参农组织宣讲科学种植人参的技术及方法,使参农们提高对科学种参必要性的认识。对于土壤改良剂,应该研发更多的原料配比和种类,针对不同原因引起的土壤酸化施用对应的土壤改良剂,能够有效快速的改良土壤,降低酸化带来的不利影响。对于化肥、农药生产商来说,应该因地制宜的开发研制适用于不同地区人参生长的肥料和农药,为人参提供适宜的生长环境。

参考文献:

[1] 刘志平. 还林条件下不同恢复年限的老参地植物物种多样性研究[D]. 东北师范大学,2012.

[2] 邵　财,郭　靖,许世泉,等. 栽参土壤提取物活性组分筛选及其对人参幼苗生理效应研究[J]. 吉林农业科学,2012(3):12-16.

[3] 程海涛,张亚玉,张连学,等. 土壤环境与人参生长关系的研究进展[J]. 中药材,2011(2):313-317.

[4] 何宛晟. 不同年限人参根际土壤理化性质及酶活性研究[D]. 长春:吉林农业大学,2014.

[5] 杨　莉,刘兴龙,宋　杰,等. 老参地土壤对东北地区十二种作物化感作用的研究[J]. 北方园艺,2014(23):152-155.

[6] 张　睿,刘志恒,杨　红,等. 吉林省人参根际土壤真菌群落生态特征及区系分析[J]. 吉林农业科学,2008(1):47-50.

[7] 范庆锋,张玉龙,陈　重,等. 保护地土壤酸度特征及酸化机制研究[J]. 土壤学报,2009(3):466-471.

[8] 何杨林. 茶园土壤酸化的原因与改良[J]. 蚕桑茶叶通讯,2010(6):33+36.

[9] Sumner M E, Noble A D. Soil acidification: the world story[J]. Handbook of soil acidity. 2003: 1-28.

[10] Lin C X, Wu L, Wu Y. Agricultural soils irrigated with acidic mine water: acidity, heavy metals, and crop contamination[J]. Australian Journal of Soil Research, 2005, 43(7): 819-826.

[11] 于忠范,张振英,王　平,丛建强. 胶东果园土壤酸化现状及原因分析[J]. 烟台果树,2010(2):31-32.

[12] 尤开勋,秦拥政,赵一博,等. 宜昌市植烟土壤酸化特点与成因分析[J]. 安徽农业科学,2011(5):2737-2739.

[13] 孙　海,张亚玉,宋晓霞. 人参土壤养分与土壤酶研究进展[J]. 中国林副特产,2009(5):87-90.

[14] 李　刚,尤江峰,吴东辉,张　杰,杨振明. 人参栽培对白浆型土壤酸化与铝形态分布的影响[J]. 吉林农业大学学报,2009(1):55-61.

[15] 李　勇,黄小芳,丁万隆. 营养元素亏缺对人参根分泌物主成分的影响[J]. 应用生态学报,2008(8):1688-1693.

[16] 张连学,陈长宝,王英平,等. 人参忌连作研究及其解决途径[J]. 吉林农业大学学报,2008(4):481-485,491.

[17] 张　蕾. 农田老参地土壤生态改良技术研究[D]. 长春:吉林农业大学,2012.

[18] 赵洪颜,傅民杰,邹吉祥,等. 老参地土壤改良的研究进展[J]. 中国农学通报,2012(21):12-15.

[19] 任一猛,王秀全,赵　英,等. 农田栽参土壤的改良与培肥研究[J]. 吉林农业大学学报,2008(2):176-179.

[20] 曹志强,金　慧,宋心东. 参地土壤改良及永续栽参[J]. 人参研究,2002(1):29-35.

[21] 田义新,尹春梅,韩　东,等. 老参地再利用研究—参参轮作[J]. 人参研究,2002(3):5-10.

[22] 李翔国,朴仁哲,吴松权,等. 我国农田栽参研究进展[J]. 安徽农业科学,2014(23):7746-7747.

[23] 李自博,郑殿家,田永全,等. 药肥处理对老参地土壤微生物区系及化学性质的影响[J]. 吉林农业大学学报,2015(1):73-76,82.

(责任编辑:王　昱)