

DOI:10.11937/bfyy.201701009

甜樱桃花芽与枝条冻害调查分析

付全娟¹, 魏国芹¹, 杨兴华¹, 付成庆², 侯森¹, 孙玉刚¹

(1. 山东省果树研究所, 山东 泰安 271000; 2. 新泰市国有太平山林场, 山东 泰安 271000)

摘要:以8个甜樱桃品种为试材,研究调查了2015年11月与2016年1月2次寒潮过后泰安市部分甜樱桃品种冻害发生情况。结果表明:冻害原因为降温幅度大、低温持续时间长、防寒意识差,最终导致甜樱桃花芽和枝条受到严重冻害,有些地区花芽冻害指数高达79.9,枝条冻害指数61.2。但不同砧穗组合与品种间的冻害发生程度不同。合理修剪、加强水肥、保花促果、冻害部位处理、预防“倒春寒”等预防与补救措施可以有效防止甜樱桃冻害发生。

关键词:甜樱桃;冻害;预防冻害措施

中图分类号:S 662.5 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)01-0036-04

2015年11月下旬山东省鲁中南地区遭遇历史上罕见的雪灾低温天气(气象部门记载是1958年以

第一作者简介:付全娟(1986-),女,山东泰安人,博士,助理研究员,研究方向为果树育种与栽培。E-mail: yantaifqj@163.com.

责任作者:孙玉刚(1964-),男,山东诸城人,研究员,研究方向为果树遗传育种与栽培。E-mail: sds129@126.com.

基金项目:山东省科技发展计划资助项目(2014GNC110004);山东省2014年农业重大应用技术创新课题资助项目。

收稿日期:2016-09-27

来最大降雪低温天气,降温幅度高达18℃),给还未做好越冬准备的树木带来了严重的冻害。继这次雪灾低温天气之后,2016年1月下旬又出现极端寒冷气候,最低温度-17℃,较往年同期降低6~10℃^[1]。这2次降温天气给泰安周边的甜樱桃树体和苗木造成了不同程度的冻害,给当前和今后一段时期甜樱桃生产造成极大的损失。为了及时掌握甜樱桃发生的冻害情况,提出预防和补救措施,山东省果树研究所樱桃栽培与育种课题组调查了泰安市的甜樱桃主栽品种的花芽和枝条冻害发生情况。

Effects of Different Germanium Treatments on Germanium Content and Nutritional Quality of Garlic

SUI Jing¹, ZHENG Wei¹, LI Wei², HAO Shuqin¹

(1. Laiwu Vocational and Technical College, Laiwu, Shandong 271100; 2. Administration Bureau of Gardens in Laiwu, Laiwu, Shandong 271100)

Abstract: The cultivar ‘Jinsuan 2’ garlic seedlings in pots were used as materials and were sprayed by germanium solution at the concentration of 0.00, 0.30, 0.60, 0.90 g · L⁻¹. The effects of different germanium treatments on germanium content and nutritional quality of garlic were detected. The results showed that the germanium contents of garlic bolts and bulbs increased with the increase of germanium concentrations. When the germanium concentrations were in the range of 0.00—0.60 g · L⁻¹, the fresh weight of bolts and bulbs increased with the increase of germanium concentrations. When the concentration increased to 0.90 g · L⁻¹, the fresh weight decreased. The fresh weight of bolts and bulbs reached the highest level at 0.60 g · L⁻¹ treatment, which was increased by 81.42% and 107.7% relative to control group. At the same time, the contents of allicin, vitamin C, free amino acid, soluble protein and soluble sugar in bolts and bulbs were also improved with the increase of germanium concentrations ranging from 0.00 to 0.60 g · L⁻¹ and then decreased when the concentration continued increasing. These indexes all reached the highest levels at 0.60 g · L⁻¹. These results indicated that the 0.60 g · L⁻¹ germanium was the best concentration to garlic with foliage spray.

Keywords: germanium; garlic; production; nutritional quality

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试 8 个甜樱桃品种包括“美早”“先锋”“早大果”“布鲁克斯”“红灯”“秦林”“C9”“萨米脱”, 4 种砧木包括“吉塞拉”“大青叶”“马哈利”“考特”。

1.2 试验方法

试验在山东省果树研究所泰安市天平湖实验基地和新泰南吕村的甜樱桃育苗圃和结果园进行, 于 2016 年 2 月 3 日前后进行调查。选择 4~5 年生樱桃植株, 选取离地 1.0~1.5 m、树冠外围 1~2 m 处的一年生枝条和花芽^[2-3]。采用随机取样法, 每品种每次采 6~10 个枝条, 取样后立刻带回实验室备用^[4-5]。

1.3 项目测定

参照李勃等^[1]和张超等^[6]方法, 将花芽解剖后, 用放大镜观察是否变褐萎蔫, 变褐的则认为花芽出现冻害; 将枝条进行多次纵切, 依次露出韧皮部、形成层, 最后观察木质部, 并根据变褐部位和程度确定冻害等级(分级标准见表 1)。调查后计算冻害指数^[7-9]。冻害指数 = $[\sum(\text{每级冻害数} \times \text{冻害级数}) / (\text{调查总数} \times \text{冻害最高级数})] \times 100$, 冻害率(%) = 褐变数 / 调查总数 $\times 100$, 花原基冻害率(%) = 褐变的花原基数 / 调查花原基总数 $\times 100$ 。利用小型自动气候

站(TRM-2S3, 辽宁锦州)采集天平湖试验基地内环境温度(地上 2 m 处)与土壤温度(距地表 15 cm 处)等相应数据。

表 1 甜樱桃花芽和枝条冻害调查分级标准

部位	级别	症状
花芽	0	0%花原基褐变
	1	25%花原基褐变
	2	50%花原基褐变
	3	75%花原基褐变
	4	100%花原基褐变
枝条	0	韧皮部、木质部均未褐变
	1	韧皮部褐变、木质部未褐变
	2	韧皮部形成层严重褐变、木质部发白或轻微褐变
	3	韧皮部、木质部均严重褐变

1.4 数据分析

采用 Microsoft Excel 2003 软件统计数据和作图分析。

2 结果与分析

2.1 甜樱桃冻害的基本情况

调查结果显示, 所有果园均受到不同程度的冻害, 主栽品种“红灯”“早大果”“美早”“萨米脱”“先锋”等的主要症状为部分花芽内部干枯死亡、变褐; 部分枝条皮层和形成层变褐, 有些甚至整体色泽变褐干枯(图 1)。



图 1 甜樱桃花芽和枝条的冻害情况

2.2 甜樱桃品种冻害的调查情况

由表 2 可知, 新泰南吕村樱桃园发生冻害严重, 品种花芽/枝条冻害程度依次是“萨米脱”>“美早”>“红灯”, 其中花芽冻害较枝条严重, 花芽冻害率 69.8%~86.8%、枝条冻害率 50.0%~87.0%; 花芽冻害指数 57.1~79.9、枝条冻害指数 32.2~61.2; 花

原基冻害率 61.8%~83.9%。天平湖基地樱桃园花芽/花原基冻害率较高的品种有“美早”(30.5%/12.3%)、“先锋”(28.8%/20.8%)、“早大果”(25.1%/16.55%), 其冻害指数也相应较高, 顺序依次为“先锋”(20.0)、“早大果”(13.2)、“美早”(10.6); 枝条冻害率为 0.0%~8.1%, 冻害指数 0.0~3.6。

可以看出局部小气候能明显影响樱桃冻害程度^[6,10],天平湖基地位于岱岳区,地势低,距天平湖水源近,新泰南吕村桃园冻害发生情况明显较轻。

表2 不同樱桃品种的花芽和枝条冻害率、冻害指数和花原基冻害率

地点	品种/砧木	花芽		花原基		枝条	
		冻害率/%	冻害指数	冻害率/%	冻害率/%	冻害率/%	冻害指数
天平湖 试验基地	“布鲁克斯”/“大青叶”	4.1	1.3	1.3	3.0	1.0	
	“秦林”/“大青叶”	0.5	0.1	0.4	0.0	0.0	
	“红灯”/“大青叶”	6.4	2.0	3.4	5.1	2.6	
	“C9”/“大青叶”	3.4	1.7	1.0	3.2	1.1	
	“先锋”/“大青叶”	28.8	20.0	20.8	8.1	3.6	
	“早大果”/“大青叶”	25.1	13.3	16.5	5.9	2.0	
	“美早”/“大青叶”	30.5	10.6	12.3	5.7	1.9	
	“美早”/“吉塞拉”	80.8	77.9	77.6	61.1	39.8	
新泰南	“红灯”/“吉塞拉”	69.8	57.1	61.8	50.0	32.2	
吕村	“萨米脱”/“吉塞拉”	86.8	79.9	83.9	87.0	61.2	

注:花芽调查数量为230~430;枝条调查数量为30~40。

同时,甜樱桃品种的不同砧穗组合表现出一定的差异,如表3所示,以“吉塞拉”为砧木的“布鲁克斯”和“秦林”的冻害率和冻害指数均高于以“马哈利”“考特”“大青叶”为砧木的植株。因此,除了品种之间特定的抗寒性差异外,选择的砧木品种也影响了樱桃植株的抗寒性能^[11-12]。

表3 不同砧穗组合花芽冻害率、冻害指数和花原基冻害率

地点	品种/砧木	花芽		花原基
		冻害率/%	冻害指数	冻害率/%
天平湖 试验基地	“布鲁克斯”/“吉塞拉”	7.2	3.3	5.3
	“布鲁克斯”/“大青叶”	4.1	1.3	1.3
	“布鲁克斯”/“马哈利”	3.9	2.1	2.0
	“秦林”/“吉塞拉”	7.1	2.4	2.8
	“秦林”/“大青叶”	0.5	0.1	0.4
	“秦林”/“考特”	2.8	0.9	0.9
	“秦林”/“马哈利”	3.7	1.5	1.6

注:花芽调查数量为200~300。

2.3 冻害发生原因分析

2.3.1 降温幅度大 2015年11月低温冻害主要原因是气温大幅度降低(泰安市2015年11月22日最高气温9.8℃,26日最低气温-10.5℃,4日内温差达到20.3℃),此时果树叶片未脱落、营养未回流、未正常休眠,树体抗寒能力差。2016年1月23—24日寒潮来袭,使气温变化幅度较大,降至最低温度-17.0℃(泰安),极端寒冷天气更加剧了冻害发生。气温变化见图2。

2.3.2 低温持续时间长 2016年1月22日寒潮出现,24日时达到最低气温(泰安-17℃),并且

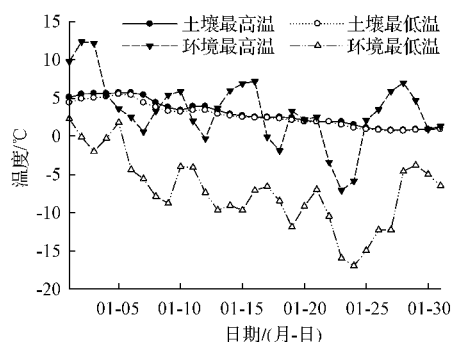


图2 2016年1月天平湖试验基地土壤温度与环境温度变化情况

-10℃以下低温持续时间超过24h,对露地栽培樱桃树体造成严重冻害,甚至死亡。

2.3.3 栽培管理落后,防寒意识差 部分果园管理粗放,过量施用氮肥,树型不合理,树势弱,枝条和芽体不充实,抗寒性能差^[13]。多数果农忽略了果园的越冬防护,尤其是2015年11月20—22日连续雨雪天气,果园泥泞、不便作业,多项防范措施未及时有效实施。

2.4 冻害预防与补救措施

2.4.1 合理修剪 对已发生冻害的树体,不要立即修剪冻害部位。若枝条只有韧皮部发生冻害,树体一般能恢复生长;若形成层、木质部发生轻微冻害,树体恢复的可能性较大;若木质部严重冻害,需待果树萌芽后在嫁接口以上剪锯冻死的地上部,待萌芽抽稍后选留1个强壮枝进行培养,形成新的树冠,在剪锯口处再选留1~2个新发枝,控制生长,帮助愈合伤口。

2.4.2 加强水肥 土壤解冻后及时灌水,促进木质部水分运输,发芽后进行叶面喷肥,促使树体尽早恢复树势。果树受冻后全树喷2%~5%尿素液,每隔7d再喷1次,连续喷2~3次,或添加防冻剂等进行喷施,就近供应,有利于提高花芽质量和树体恢复^[14]。

2.4.3 保花促果 对因花芽受冻而开花量少的树,采取保花、保果措施,如果园放蜂、人工授粉等,尽量提高坐果率^[15]。

2.4.4 冻害部位处理 加强冻害部位保护,及时预防病虫害。枝干喷涂腐必清等杀菌剂,绑塑料薄膜,可防止病菌感染,加快受冻部位愈合。

2.4.5 预防“倒春寒” 对于现有果园,要加强管理,增强树体的抵抗能力,特别要注意天气变化情况,在冻害出现之前,采取熏烟、喷水、灌水、树体涂白、喷防冻剂等措施,进行人工防冻。

3 结论

甜樱桃在我国是果品生产中的朝阳产业,但是在北方地区特别是甜樱桃主栽区山东省泰安地区以及相类似的低温发生地区,甜樱桃几乎每年都遭受不同程度的冻害,因此该试验通过对不同品种及不同砧穗组合的冻害调查研究发现,“秦林”“红灯”“C9”“布鲁克斯”相较“萨米脱”“美早”“先锋”“早大果”等品种具有较强的抗寒性;不同砧木的抗寒性依次是“大青叶”>“考特”>“马哈利”>“吉塞拉”,建议这些地区发展甜樱桃应适当选择抗寒性强的品种、砧木和先进的栽培管理模式。对已经发生冻害的果园要采取合理修剪、加强水肥、保花促果、冻害部位处理、预防“倒春寒”等相应的冻害预防与补救措施。

参考文献

- [1] 李勃,李秀杰,宋伟,等. 2016 年山东地区葡萄冻害调查分析[J]. 落叶果树,2016,48(2):4-7.
- [2] JAMES K B. Critical temperatures for blossom buds:cherries[R]. Washington State University,Pullman,1982.
- [3] 施海燕,呼丽萍. 甜樱桃不同品种花器官抗寒性的初步研究[J]. 北方园艺,2012(2):5-8.
- [4] PRASAD V,SEBASTIAN S,KAY S. Pattern formation during early floral development[J]. Current Opinion in Genetics & Development,2015,32:16-23.
- [5] HEDHLY A,HORMAZA J I,HERRERO M. Effect of temperature on pollen tube kinetics and dynamics in sweet cherry,*Prunus avium* (Rosaceae)[J]. American Journal of Botany,2004,91(4):558-564.
- [6] 张超,郭黄萍,郝国伟,等. 梨品种花期冻害差异及低温诱导花器官损伤形态学观察[J]. 安徽农业大学学报,2015(5):831-835.
- [7] BURKE M J,GUSTA L V,QUAMME H A,et al. Freezing and injury in plants[J]. Annual Review of Plant Physiology,1976,27:507-528.
- [8] JOHN L B,DAVID R S,ELLIOT M M. The ABC model of flower development;then and now[J]. Development,2012,139:4095-4098.
- [9] FRANK K. Sweet cherry cultivars vary in their susceptibility to spring frosts[J]. HortScience,2010,45(1):176-177.
- [10] LÜTFI P. The effects of temperature on pollen germination and pollen tube growth of apricot and sweet cherry[J]. Gartenbauwissenschaft,2002,67(2S):61-64.
- [11] DAFNI A. Pollination Ecology[M]. New York: Oxford Univ Press,1992:59-89.
- [12] 王波,吕德国,南海龙. 甜樱桃冻害及其后生长结果调查[J]. 中国果树,2006(5):53-55.
- [13] 陈秋芳,王敏,何美美,等. 不同砧木甜樱桃品种早大果的抗寒性鉴定[J]. 中国果树,2008(2):18-20.
- [14] 郑炜,李俞涛,潘凤荣,等. 甜樱桃的低温伤害及防御措施[J]. 落叶果树,2013(1):3-6.
- [15] 邱凤山. 鲁西甜樱桃冻害发生的原因和应对措施[J]. 河北林业科技,2013(1):82-83.

Investigation on Cold Injury of Flower Buds and Branches in Sweet Cherry

FU Quanjuan¹, WEI Guoqin¹, YANG Xinghua¹, FU Chengqing², HOU Sen¹, SUN Yugang¹

(1. Shandong Institute of Pomology, Tai'an, Shandong 271000; 2. The State-owned Taiping Forestry Station in Xintai, Tai'an, Shandong 271000)

Abstract: Eight cultivars of sweet cherry were used as materials. The cold injury of some sweet cherry cultivars after the twice cold wave were investigated in Tai'an city in November 2015 and January 2016. The results showed that the causes of cold injury were the cooling rate, long duration of low temperature and poorly protective consciousness, eventually leading to severe cold injury occur on flower buds and branches. The cold injury index of the sweet cherry flower buds in some areas was as high as 79.9, and cold injury index of the branches was as high as 61.2. But the cold injury degree among different rootstock and cultivars were different. Finally put forward the frost prevention measures of sweet cherry including reasonable pruning, strengthen water and fertilizer, strengthen the flower and fruits, frozen parts processing, preventing 'cold spell in later spring' were able to prevent cold injury of sweet cherry.

Keywords: sweet cherry; cold injury; frost prevention measure