

王 静,赵密珍,于红梅,等. 25 种草莓种质耐低温弱光性研究[J]. 江苏农业科学,2013,41(12):164-166.

25 种草莓种质耐低温弱光性研究

王 静,赵密珍,于红梅,孟宪凤

(江苏省农业科学院园艺研究所,江苏南京 210014)

摘要:为筛选出耐低温、耐弱光草莓种质,以 25 个生产上主栽的草莓种质为试材,研究低温及弱光处理下组织电解质外渗率(REC)、超氧化物歧化酶(SOD)活性、叶绿素含量的变化。结果表明,低温处理伤害了细胞膜结构,影响了草莓花、果实的发育,草莓种质 Kabarla、玛拉奇 156、硕香、明宝、明旭、塞波扎耐寒性较高;弱光处理后 SOD 活性均大幅度下降,叶绿素含量明显增加,草莓种质明宝、硕香、富丽、Kabarla、97-4-17、扇子面、丰香最耐弱光。Kabarla、明宝、硕香是耐低温弱光种质。

关键词:草莓种质;耐低温;耐弱光

中图分类号: S668.401 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)12-0164-02

草莓周期短、见效快、收益高,已成为全国许多地区发展高效经济作物的首选。近年来,草莓设施生产发展迅速,但弱光逆境是设施条件下冬春季生产中普遍、影响面最大的限制因素,它常和低温相伴出现,给草莓生产带来严重危害^[1]。有关低温弱光逆境条件下植物组织电解质外渗率变化^[2]、超氧化物歧化酶(SOD)活性变化^[3]、叶绿素含量变化^[4-5],及形态性状变化^[6]的研究报道较多,这些性状已成为鉴定耐低温、耐弱光亲本材料的重要指标。在选育亲本材料的过程中运用这些指标对草莓种质进行鉴定是切实可行的。试验在低温、弱光条件下对 25 个生产上主栽的草莓种质进行了鉴定,为草莓耐低温弱光育种提供依据,并筛选出 2~4 份耐低温耐弱光种质。

1 材料与与方法

1.1 试验材料

供试材料明宝、硕香、富丽、Kabarla、97-4-17、扇子面、丰香、宁雪、红香、甜查利、玛拉奇 156、公四莓 1 号、红颜、章姬、达赛莱克特、红花、久 59-2、熊本、Redcoat、幸香、抚松 5 号、明旭、塞波扎、新电 1 号生长于江苏南京草莓种质资源圃。3 月下旬盛期花后取长势一致的箱栽草莓苗 6~9 棵在人工气候室进行抗寒锻炼,将温度缓慢降至 4℃进行低温锻炼 6 h,对每份种质总花数进行计数。

1.2 低温处理

取低温锻炼后箱栽草莓 6~9 棵于人工气候室 -6℃处理 3 h,22℃复温 12 h 后取 2 株植株,3 次重复,共 18 张叶片,测量电解质外渗率。检查冻花数后移入户外种质资源圃,至 5 月上旬观察结果情况。

1.3 弱光处理

6 月中旬,取草莓种质资源圃 1 箱箱栽草莓 6~9 棵进行

遮光处理(70%遮光),另 1 箱箱栽草莓 6~9 棵为对照,各取 2 株植株,3 次重复共 18 张叶片,测量超氧化物歧化酶活性和叶绿素含量。

1.4 测定方法

电解质渗透率的测定参考文献[2]的方法;超氧化物歧化酶(SOD)活性测定采用 NBT 光氧化还原法,参见文献[7];叶绿素含量:选取第 1 张真叶的相同部位,用 SPAD 502 型叶绿素计直接测定^[5],所测叶绿素含量数值是相同叶面积下的光电比色值,是相对值。

2 结果与分析

2.1 低温胁迫下不同草莓种质电解质渗出率的变化及花受冻情况

低温(-6℃)处理在一定程度上伤害了细胞膜结构,使细胞内离子外渗。叶片电解质渗透率大小顺序如下:Kabarla < 玛拉奇 156(丰香) < 5 号(新电 1 号) < 明旭 < 久 59-2 < 达赛莱克特 < 明宝 < 硕香 < 塞波扎 < 红香 < Redcoat < 甜查利 < 抚松 < 富丽 < 公四莓 1 号 < 宁雪 < 97-4-17 < 章姬 < 红颜 < 幸香 < 扇子面 < 熊本 < 红花;红颜、幸香、熊本、97-4-17、Redcoat 低温受害程度高于 Kabarla、玛拉奇 156、丰香、5 号、新电 1 号、明旭、明宝(表 1),表明前者比后者更耐寒。

低温-6℃处理影响了草莓花的发育,低温处理 3 h、室温恢复 12 h 后取样时发现,胁迫后草莓活体盛花有不同程度的褐化,最终变为黑心花,部分花基部呈水渍状,草莓叶片萎缩,结果期延迟(图 1)。Kabarla、红花、玛拉奇 156、塞波扎、硕香、新电 1 号、章姬并未受冻,明宝、明旭、丰香、宁雪、甜查利受冻率相对较低。

尽管形态指标与生理指标有部分差异,但耐寒品种 Kabarla、玛拉奇 156、硕香、明宝、明旭、塞波扎仍有相同的结果。鉴于草莓盛花期至结果期对温度要求最为严格,此时一旦花器官受害,花即褐化,不能成果,丧失经济价值,因此以草莓花器官的受冻指数来判断草莓抗寒性更具现实意义^[2]。

2.2 弱光胁迫下不同草莓种质超氧化物歧化酶活性和叶绿素含量比较

表 2 结果显示,经遮光处理后,与对照相比,SOD 活性均

收稿日期:2013-10-16

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(11)4051]。

作者简介:王 静(1980—),女,安徽霍邱人,博士,副研究员,从事草莓种质资源与育种。Tel:(025)84390219;E-mail:wangjing8375@aliyun.com。

表 1 低温胁迫下不同草莓种质膜透性和花受冻情况

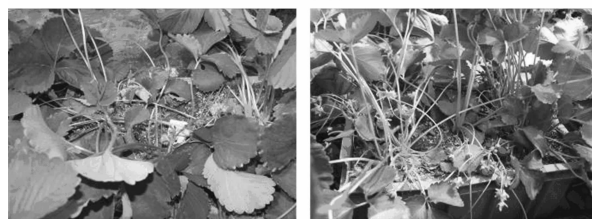
品种名称	电解质渗透率(%)	花受冻率(%)
5 号	17.24	20.0
抚松	22.27	37.5
明旭	17.27	10.0
新屯 1 号	17.24	0.0
97-4-17	23.80	50.0
幸香	26.10	60.1
久 59-2	19.50	27.7
熊本	30.02	55.0
红香	21.43	81.3
红花	33.50	0.0
宁雪	23.49	14.3
扇子面	29.94	21.7
红颜	24.86	61.5
塞波扎	20.30	0.0
硕香	20.15	0.0
甜查利	22.25	14.3
达赛莱克特	19.63	33.2
富丽	22.72	20.8
章姬	24.70	0.0
玛拉奇 156	17.09	0.0
明宝	17.95	9.1
公四莓 1 号	23.06	28.0
Kabarla	16.28	0.0
丰香	17.09	14.3
Redcoat	22.12	77.8



-6 °C 处理 3 h

CK

a. 幸香



-6 °C 处理 3 h

CK

b. 97-4-17

图 1 不同草莓种质花受冻害后结果期表型

大幅度下降,但不同种质叶片细胞膜受伤害程度不同,明宝、Kabarla、富丽、硕香的 SOD 活性强于新屯 1 号、塞波扎、明旭,耐弱光性也较强。

经遮光处理后不同种质草莓叶片叶绿素含量与对照相比均有不同程度的升高。由表 2 可知,叶绿素增加按顺序排列为明宝<硕香<富丽<Kabarla<97-4-17<扇子面<丰香<宁雪<红香<甜查利<玛拉奇 156<公四莓 1 号<红颜<章姬<达赛莱克特<红花<久 59-2<熊本<Redcoat<幸香

<抚松<5 号<明旭<塞波扎<新屯 1 号。叶绿素含量升高较小的种质受弱光的影响较小,其本身具有较强的耐弱光能力。说明新屯 1 号、塞波扎、明旭、5 号、抚松最不耐弱光,明宝、硕香、富丽、Kabarla、97-4-17、扇子面、丰香最耐弱光。

表 2 弱光处理对不同草莓种质 SOD 活性和叶绿素含量的影响

品种名称	SOD		叶绿素	
	活性 (U/g)	比对照增 (%)	SPAD 值	比对照增 (%)
5 号	154.56	-72.66	39.83	11.27
抚松	161.23	-71.48	42.38	7.62
明旭	154.53	-72.45	46.85	17.20
新屯 1 号	131.60	-74.73	42.68	29.87
97-4-17	281.26	-49.80	42.00	1.76
幸香	162.54	-71.02	44.58	7.57
久 59-2	181.54	-68.76	49.30	6.94
熊本	180.35	-69.18	40.98	7.08
红香	260.34	-51.90	44.70	3.87
红花	198.52	-65.78	53.94	6.81
宁雪	260.54	-49.97	41.87	3.63
扇子面	280.26	-52.11	41.32	2.59
红颜	238.36	-54.23	47.70	6.08
塞波扎	150.49	-71.10	53.00	17.55
硕香	308.17	-48.89	45.50	0.52
甜查利	260.31	-45.88	45.70	4.10
达赛莱克特	210.24	-65.12	44.74	6.59
富丽	288.13	-50.34	39.70	0.98
章姬	218.84	-63.70	45.63	6.56
玛拉奇 156	255.12	-54.51	42.16	4.31
明宝	308.56	-47.27	38.17	0.24
公四莓 1 号	251.84	-56.60	42.53	4.92
Kabarla	287.26	-49.18	41.23	1.00
丰香	271.07	-55.03	42.38	3.10
Redcoat	175.82	-69.82	40.80	7.37

注:表中与对照相比的数值=(处理-CK)/CK×100%。

3 讨论

逆境胁迫对植物的伤害源于细胞膜系统。电解质渗透率反应细胞膜损伤程度,同时植物体内也可形成一套防御生物自由基的膜保护酶体系,在一定程度上减缓逆境带来的伤害,REC、SOD 常作为逆境生理的重要指标。叶绿素是植物光合作用的重要场所,SPAD-502 叶绿素仪可快速、无损地测量叶绿素的相对含量^[8-9]。叶绿素含量已成为检测弱光下植物光合生理特性的指标^[10]。本试验检测了不同种质草莓低温胁迫下叶片的电解质渗透率及植株花、果表型的变化,显示不同器官、不同发育时期草莓种质对低温胁迫的敏感程度不同。总的来说对产量影响不大的种质耐低温性较强,这些种质生理和表形变化趋势相对一致,与番茄的研究结果^[6]相似。遮阴(弱光)条件下草莓叶片 SOD 活性降低,与张广华等的研究结果^[11]一致,SOD 活性与细胞内清除氧自由基的能力相关,SOD 活性越高的种质说明活性氧清除系统抵御弱光的能力越强。弱光胁迫下草莓叶片叶绿素含量与对照相比均有不同程度的升高,可能是弱光激活了植物自身的保护机制,通过提高对光能的利用率来弥补弱光造成的光合作用下降^[12],叶绿

李鹏程,郭绍杰,李 铭,等. 新型复混调节剂对葡萄生长及果实性状的影响[J]. 江苏农业科学,2013,41(12):166-167.

新型复混调节剂对葡萄生长及果实性状的影响

李鹏程, 郭绍杰, 李 铭, 王晶晶, 苏学德

(新疆农垦科学院,新疆石河子 832000)

摘要:为提高葡萄果实品质,以五年生红地球葡萄为试验材料,采用新型复混植物生长调节剂处理果穗,调查不同配方对葡萄果实性状的影响。结果表明,调节剂对葡萄种子数量影响不大,均保持 2~4 粒种子,但处理后,种子鲜重和干重减小。各处理对葡萄可溶性固形物含量影响不明显,果梗耐拉力减小,耐压力程度增大,便于运输,耐挤压。

关键词:调节剂;葡萄;品质;果实性状

中图分类号: S663.101 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)12-0166-02

新疆地处亚欧大陆腹地,昼夜温差大,日照时间长,是葡萄的理想栽植区。在近 10 年里,红地球葡萄(*Vitis vinifera* L. 'Red Globe')的栽培在我国得到了迅速发展,并取得了显著的经济效益,已成为我国继巨峰葡萄后又一个重要的鲜食葡萄品种。关于植物激素的研究较多^[1-5],它在调控果实糖分的积累中起着非常重要的作用,生产中可用外源植物激素来提高果实糖含量,以提高果实内在品质。由于单一激素对葡萄果实着色和膨大促进效果不明显,本试验采用多种激素混合,外加植物所需的微量元素对葡萄进行处理,研究其对葡萄果实生长发育的影响。

1 材料与方法

1.1 试验材料

本试验于 2011—2012 年在新疆生产建设兵团农八师

121 团葡萄园进行,试材为五年生红地球葡萄,株行距为 0.6 m×3.5 m,棚篱架栽培。

1.2 测试指标及方法

1.2.1 果穗处理 2011 年 5—6 月花后 7~10 d,葡萄果穗生理落果结束,喷施果穗,以促进果粒膨大、均匀,提高商品性。每个处理设 3 个重复,每个果穗至少喷施 30 个,喷施果穗及周围叶片。

1.2.2 母液配制 (1) PUD 母液:1 mg/mL PUD 100 倍液。(2) GA₃ 母液:3 mg/mL GA₃。(3) MgSO₄ + KH₂PO₄ + 3.7 mg/mL MgSO₄ + 1.7 mg/mL KH₂PO₄ + 2.9 mg/mL CaCl₂ 10 倍液。(4) Zn + B + KI 母液:3.2 mg/mL Zn + 2.9 mg/mL B + 5.2 mg/mL KI 100 倍液。(5) Fe 母液:用 FeSO₄ 配制成 3.5 mg/mL Fe 200 倍液。以清水作对照,共计 7 个处理(表 1)。

1.2.3 指标测定及方法 果实成熟期调查果穗及果粒生长、形态、生理指标。单果重和穗重采用电子秤测定,纵横径用游标卡尺测量,长度采用卷尺测定,可溶性固形物含量采用手持折糖仪测定,拉力和压力分别用拉力计和 GY-2 果实硬度计测定。

收稿日期:2013-06-27

基金项目:农业部农垦农技推广与体系建设专项经费(编号:2013355)。

作者简介:李鹏程(1983—),男,甘肃武威人,硕士,助理研究员,主要从事果树林木栽培及繁育技术研究和推广工作。Tel:(0993) 6683807;E-mail:lpc830916@163.com。

素含量变化受弱光影响较小的种质对弱光有一定的耐受性。

综合低温、弱光研究结果,Kabarla、明宝、硕香是耐低温弱光草莓种质,可以用于生产推广或作为种质创新的亲本。

参考文献:

- [1] 赵密珍,钱亚明,王 静. 草莓优质品种及配套栽培技术[M]. 北京:中国农业出版社,2010:26-30.
- [2] 王 静,赵密珍,于红梅,等. 低温胁迫下草莓花半致死温度的研究[J]. 江西农业大学学报,2012,34(2):255-258.
- [3] 陈远东,顾卫红,马 坤,等. 菜用大豆耐低温弱光鉴定方法和评价指标的研究[J]. 中国农学通报,2011,27(19):150-155.
- [4] 程嘉琪,沈 颖,李锡香,等. 黄瓜核心种质低温耐受性的田间评价[J]. 植物遗传资源学报,2012,13(4):660-665.
- [5] 王潭刚,李克福,彭 延. 利用叶绿素仪 SPAD 值筛选高光效棉花新种质[J]. 中国棉花,2011,38(7):26-28.

- [6] 侯兴亮,李景富,许向阳. 弱光处理对番茄不同生育期形态和生理指标的影响[J]. 园艺学报,2002,29(2):123-127.
- [7] 李合生. 植物生理生化实验指导[M]. 北京:高等教育出版社,2000.
- [8] 李 辉,白 丹,张 卓,等. 羊草叶片 SPAD 值与叶绿素含量的相关分析[J]. 中国农学通报,2012,28(2):27-30.
- [9] Markwell J, Osterman J C, Mitchell J L. Calibration of the minolta SPAD-502 leaf chlorophyll meter. photosynthesis research[J]. Photosynthesis Research,1995,46:467-472.
- [10] Ling Q, Huang W, Jarvis P. Use of a SPAD-502 meter to measure leaf chlorophyll concentration in *Arabidopsis thaliana*[J]. Photosynthesis Research,2011,107(2):209-214.
- [11] 张广华,葛会波,李青云,等. SOD 对草莓叶片光抑制的防御作用[J]. 果树学报,2004,21(4):328-330.
- [12] 杨万邦,刘东顺,赵晓琴,等. 不同西瓜品种苗期耐低温弱光性综合评价[J]. 北方园艺,2008(4):10-13.