

仙客来品种间耐热性比较研究

贾志国¹, 张 丽¹, 肖建忠², 张 钢²

(1. 河北北方学院 河北 张家口 075000; 2. 河北农业大学, 河北 保定 071001)

摘 要:以 9 个不同品种仙客来幼苗为试材, 通过叶片细胞相对膜透性的测定, 结合叶片显微结构的观察, 对仙客来不同品种间幼苗的耐热性进行了比较。结果表明: 法国、日本仙客来品种耐热性最强, 荷兰品种耐热性最差; 仙客来叶片细胞相对膜透性和叶片表皮厚度均可作为其不同品种间耐热性鉴定指标。

关键词: 仙客来; 高温胁迫; 耐热性; 膜透性; 组织结构

中图分类号: S 682.2⁺ 62 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)11-0122-03

仙客来(*Cyclamen persicum*)原产地中海沿岸, 性喜冷凉气候, 对高温忍耐力不强。一般认为适宜仙客来生长的温度为 18~20℃左右, 气温超过 30℃植株进入休眠^[1-3]。然而我国夏季 38℃以上高温常持续较长时间, 要求仙客来有较强的耐热性。育种学家近年来开展了植物抗热方面的研究, 推出了耐热性鉴定的一系列生理生化指标^[3], 但这些鉴定指标多费用较高, 试验误差较大。试验通过对植株死亡率比较、叶片细胞相对膜透性测定、叶片组织结构观察, 探讨仙客来耐热性与显微结

构及膜透性变化之间的关系, 为提高仙客来耐热性鉴定提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试的材料分别取自胖龙集团、森和集团和张家口坝下农科所。分别为法国大红、法国粉红、日本粉红、日本亮红、荷兰粉红、荷兰大红、美国紫色刷纹、美国橙红和常规品种红色香味仙客来等 9 个大花品种。2005 年 4 月初, 幼苗 7~8 片叶时上盆, 进行正常的栽培管理。

1.2 试验处理

于 2005 年 6 月, 每个品种随机取 10 片新长成的成熟功能叶片, 将叶片浸入半满蒸馏水的培养皿中, 放入 GXZ 智能型智能人工气候箱(safe 赛福), 温度从 28℃开始, 以每小时 3℃的速率上升至 40℃, 然后再持续培养 6 h。

1.3 测定方法

1.3.1 膜透性 膜透性测定方法采用电导法^[4], 稍加改

第一作者简介: 贾志国(1977-), 男, 河北井陉县人, 硕士, 讲师, 现主要从事园艺教学工作。E-mail: yunshan04@126.com。

通讯作者: 肖建忠。E-mail: gshyy804@163.com。

基金项目: 教育部留学回国人员科研启动基金资助项目(2005-2007); 河北农业大学留学回国人员科研启动基金资助项目(2004-2006)。

收稿日期: 2008-06-31

Effects of Storage Condition on Viability of Tulip Pollen

NIAN Yu-xin¹, CAO Dong-xu², LI Zhi-hui¹, SUN Xiao-mei¹, FU Xiao-yun¹

(1. Forestry College, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161, China; 2. Biological Science and Technology College, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161, China)

Abstract: In this experiment, tulip pollen of four cultivars was stored under 6 different conditions to carry on studies on the relationship between storage condition and viability of tulip pollen. Results indicated that pollen of different cultivar had different viability. Storage temperature had great effect on pollen viability, -18℃ was the optimum storage temperature for tulip pollen, and 0~2℃ took the second place, and the ordinary temperature was the worst. Humidity also had some effect on pollen viability, under ordinary temperature and 0~2℃ condition, dry condition was more favorable for keeping pollen viability.

Key words: Tulip; Pollen viability; Storage condition

动。将叶片用去离子水冲洗干净,使用直径 5 mm 的打孔器在叶片样品上打孔,每试管中放置 8 片圆叶片,分别加入 12 mL 去离子水,每个样品每个温度 4 次重复。使用 Parafilm 膜封口后,放入摇床中振荡 24 h,之后用 DDSL-308 型电导仪测定初电导值 C_1 ,然后将试管置于沸水中煮沸 20 min 以杀死组织,Parafilm 膜封口后再放入摇床中振荡 24 h,最后测定其终电导值 C_2 ,通过公式 $E=(C_1/C_2)\times 100$ 计算细胞膜相对透性。

1.3.2 叶片组织的显微结构 取仙客来靠近中脉附近叶片组织,切成 0.5 cm^2 大小,固定于 FAA 溶液中,酒精脱水,二甲苯透明,采用石蜡切片法,手动旋转切片切片机切片,切片厚度 $12\text{ }\mu\text{m}$ 。番红-固绿对染,加拿大树胶封片^[9]。制片后在 Olympus 光学显微镜下观察,显微尺测量并拍照。数据用 SPSS 8.0 软件进行统计分析。

600 μm 之间。其中,荷兰大红显著低于其它几个供试品种。不同品种叶片厚度由大到小依次为:日本亮红>日本粉红>荷兰粉红>法国粉红>美国紫色刷纹>美国橙红>红色香味>法国大红>荷兰大红(表 1)。除法国大红外,其他品种的耐热性基本与生产实践及叶片细胞膜透性检测的结果相一致。

品种	上表皮厚度/ μm	下表皮厚度/ μm	叶片厚度/ μm
法国大红	51.7 \pm 0.8 a	22.5 \pm 1.4 ab	523.0 \pm 5.8 a
法国粉红	49.2 \pm 3.0 a	20.8 \pm 2.2 ab	570.0 \pm 45.8 a
日本粉红	51.7 \pm 1.7 a	23.3 \pm 3.6 ab	580.0 \pm 11.5 a
日本亮红	52.5 \pm 2.5 a	21.7 \pm 0.8 ab	600.0 \pm 45.0 a
荷兰大红	45.0 \pm 1.4 ab	17.5 \pm 1.4 bc	430.0 \pm 5.8 b
荷兰粉红	50.8 \pm 2.2 a	25.0 \pm 2.9 a	575.0 \pm 5.8 b
美国紫色刷纹	47.5 \pm 2.5 a	14.2 \pm 0.8 c	560.0 \pm 3.3 b
美国橙红	31.7 \pm 3.0 c	22.5 \pm 1.4 ab	526.6 \pm 12.0 b
香味仙客来	38.3 \pm 3.6 bc	24.8 \pm 1.3 a	523.3 \pm 48.4 b

注:每列数据中不同小写字母表示显著性差异($P<0.05$)。

仙客来叶片的上下表皮均为单层细胞,无角质层近似扁平长方形或扁圆形,其中上表皮细胞较下表皮细胞大,外壁平整,相互嵌合,紧密相连,没有间隙,几乎无气孔分布。下表皮细胞小且排列紧密,着生的气孔多向外突出,气腔较大,叶肉细胞排列疏松,显示仙客来为典型的怕热不耐旱植物。从表 1 可以看出,荷兰大红、美国橙红及香味仙客来的上表皮厚度显著低于其他品种。同样,荷兰大红和美国橙红的下表皮厚度也显著低于其他品种。以上结果与生产实践和膜透性检测结果基本一致,荷兰大红和美国橙红的耐热性较差,而法国和日本系列的耐热性相对较强。虽然法国大红的叶片较薄,但由于其表皮较厚且细胞排列紧密,对高温有很好的抵制作用,所以法国大红的耐热性也较高。证明叶片表皮厚度可以作为仙客来耐热性鉴定的一个指标。

2.3 死亡率比较

由于 2004 年夏天持续高温、高湿,各仙客来品种的死亡率均较高,5~8 月各品种仙客来死亡率见表 2,法国大红、法国粉红、日本粉红、日本亮红和美国紫色刷纹的死亡率较低,耐热性较强;荷兰大红、美国橙红及红色香味仙客来的死亡率均超过了 40%,耐热性很差。以上在一定程度上表明,不同仙客来品种对高温的适应性不同,法国品种系列和日本品种系列总体上表现良好;荷兰品种系列表现较差,美国品种系列中美国紫色刷纹比美国橙红的耐热性强;常规品种香味仙客来的表现最差,其耐热性也最差。

仙客来不耐夏季高温。高温常造成植株进入被迫休眠,影响其生长发育。我国大部分地区夏季炎热,不利

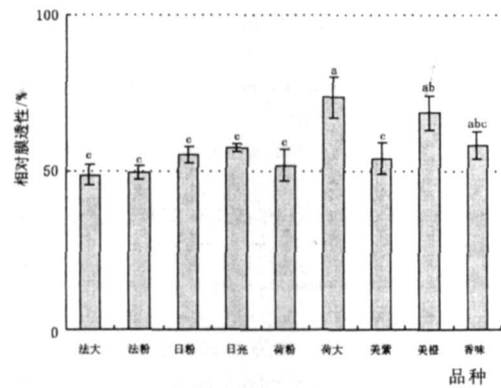


图 1 高温处理下不同品种仙客来叶片相对膜透性

注:图中字母不同表示差异显著($P<0.05$)。

2 结果与分析

2.1 叶片膜透性比较

高温胁迫后,法国大红、法国粉红、日本亮红、荷兰粉红、日本粉红、美国紫色刷纹的叶片相对膜透性较低,均低于或接近 50%。其他品种叶片膜透性都高于 50%(图 1)。其中,荷兰大红最高,达到 73.7%,且荷兰大红远高于荷兰粉红的叶片膜透性,美国橙红远高于美国紫色刷纹的叶片膜透性。结果表明,法国、日本系列的耐热性较强,荷兰系列耐热性较低,同一系列不同品种间耐热性差异也较大。

2.2 叶片组织的显微结构比较

仙客来的叶片近圆形,各供试叶片厚度在 400~

表 2 不同品种仙客来死亡率比较									
品种	法国大红	法国粉红	日本粉红	日本亮红	荷兰粉红	荷兰大红	美国紫色刷纹	美国橙红	红色香味
死亡率/%	19.7	12.8	28.4	20.8	36.4	44.5	25.2	47.6	52.7

3 讨论

3.1 高温胁迫对仙客来的耐热性影响

于仙客来的生长。研究表明,与多数报道仙客来耐热性差不同^[1],大多数仙客来品种可忍耐 35~39℃高温逆境,其中法国系列仙客来的耐热性相对较强。可能是由于经多年驯化栽培后,常规品种的耐热性均有所提高,同时最近几年新引进的国外仙客来新品种的耐热性也有了很大提高。植物在生长发育过程中往往会受到外界不良环境,包括温度、气体、光照、土壤、病虫害等多种因素的综合影响。经调查,每年夏季,在仙客来的栽培过程中,大量病害会造成其生长不良,商品质量下降,甚至死亡减产的严重后果。而病害的发生,是由于仙客来在越夏过程中,极度持续的高温对仙客来的生长发育产生了不良影响,使其生长势减弱,抗病能力降低,造成了严重的经济损失。死亡率可以作为仙客来耐热性鉴定的一个间接指标。

3.2 相对电导率测定细胞膜透性鉴定仙客来耐热性

生物膜在植物逆境胁迫研究中占有重要地位^[6],许多研究证实,膜伤害与许多逆境胁迫的后果密切相关,膜伤害导致膜透性变化,电解质渗透差增加^[7]。目前,在水分、渗透、温度等胁迫中,电解质渗透量是衡量质膜透性变化的常用指标之一。同样,高温影响质膜的透性,导致电解质渗透量增加。利用相对电导率测定细胞膜透性,方法简便,容易操作,且费用极低,是目前常用的检测植物抗逆能力的一项指标。生产实践表明,仙客来幼苗的耐热性强于大苗,与试验的结果相反,说明仙客来叶片膜透性指标不适用于比较不同苗龄间仙客来的耐热性。经过观察发现,可能是由于仙客来大苗叶片表皮加厚,起到了抵制不良逆境的作用。实践中显示,仙客来在不良环境中易受伤害的部位是它的球茎顶端

生长点及其叶柄基部。所以在以后的试验中,对这 2 种组织进行膜透性比较,应当会达到预期的效果。

3.3 显微结构观察鉴定植物耐热性

叶片表皮是植物直接与外界接触的组织,植物进行光合与呼吸都要通过叶片表皮,表皮的结构对植物抵御外界不良环境起重要的作用。仙客来原产于湿润的地中海沿岸林冠下,是典型的怕热不耐旱植物。试验结果表明,仙客来叶片表皮的厚度是仙客来的一个耐热性鉴定指标。同时,仙客来叶片厚度也可作为其耐热性的一个参考。高温胁迫对植物体的营养器官和生殖器官的组织细胞结构都会产生伤害作用,特别是光合作用的主要器官叶片对热胁迫较为敏感^[8]。因此,仙客来叶片表皮厚度和叶片厚度可以作为其耐热性鉴定的一个最初的鉴定指标。

参考文献

- [1] 王云山,康黎芳.仙客来栽培技术[M].北京:金盾出版社,1993:1-12,18-21,69-71.
- [2] Grey Wilson C. Cyclamen-a guide for gardeners, horticulturists and botanists[M]. Timber press, 2003.
- [3] 尚庆茂,王光耀.蔬菜抗热性的鉴定方法[J].中国蔬菜,1996(5):49-51.
- [4] 上海植物生理学会.植物生理学试验手册[M].上海:上海科学技术出版社,1985.
- [5] Li Z, 李正理. How to make the slides of plant tissue[M]. Peking University Press, 1996:130-139.
- [6] 郑国鎔.生物显微技术[M].北京:人民教育出版社,1979.
- [7] Blum A, Eberson A. Cell membrane stability as a measure of drought and heat tolerance in wheat[J]. Crop Science, 1981, 21: 43-47.
- [8] Krause G H. Relative thermostability of the chloroplast envelope[J]. Planta, 1975, 127: 285-299.

Studies on Heat Tolerance in Cyclamen of Different Cultivars

JIA Zhi-guo¹, ZHANG Li¹, XIAO Jian-zhong², ZHANG Gang²

(1. Hebei North University Agriculture Zhangjiakou, Hebei 07500, China; 2. University of Hebei, Baoding, Hebei 071001, China)

Abstract: The heat tolerance in 9 different cultivars and seedling ages of cyclamen stocks was tested by means of the relative membrane permeability and the microstructures in leaves. The results showed that heat tolerance of France and Japanese cultivars was the highest, while that of Holland cultivars was the lowest. Microstructures and epidermis thickness of leaves could be used as indexes to identify heat tolerance in different cultivars of cyclamen.

Key words: Cyclamen; High temperature stress; Heat tolerance; Membrane permeability; Tissue structure