

周玉珍, 钱剑林, 张 林, 等. 路易斯安娜鸚尾品种的耐寒性比较与筛选[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(7): 179–181.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.07.061

# 路易斯安娜鸚尾品种的耐寒性比较与筛选

周玉珍, 钱剑林, 张 林, 吕文涛

(苏州农业职业技术学院, 江苏苏州 215008)

**摘要:**对路易斯安娜鸚尾 9 个品种的叶片与地下茎段及其自交后代实生苗不同苗龄植株叶片、Bold Pretender 品种自交后代优良株系叶片的半致死温度、相对电导率进行测定比较, 结果表明, 路易斯安娜鸚尾的叶片抗寒性强于地下茎。在人工降温条件下, 9 个品种中半致死温度最高的为 Bold Pretender, 为  $-4.899\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; 最低的为 King Louis, 为  $-9.867\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。自交后代实生苗一年生苗的抗寒性均比二年生苗弱, Heather Stream、Noble Moment 等 2 个品种实生苗抗寒性强于母本, Bold Pretender 品种自交后代分离的 9 个优良株系中, 只有 1 个株系抗寒性强于母本。

**关键词:**路易斯安娜鸚尾; 耐寒性; 半致死温度

**中图分类号:**S682.1+90.37 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)07-0179-03

路易斯安娜鸚尾(*Louisiana iris*)属于无髯类鸚尾类, 颜色多样, 主要分布在美国东南部, 由六角果鸚尾(*I. hexagona*)、高大鸚尾(*I. giganteaerulea*)、短茎鸚尾(*I. brevicaulis*)、暗黄鸚尾(*I. fulva*)和内耳森鸚尾(*I. nelsonii*)等野生种作亲本杂交而成的品种群<sup>[1-2]</sup>。由于其抗寒能力比较强, 在长三角地区引种后冬季能保持叶片绿色, 弥补大多数水生花卉冬季落叶的不足, 因此对引进品种的耐寒性比较和筛选、选育抗寒新品系具有重要意义。苏州农业职业技术学院自引进路易斯安娜鸚尾品种以来, 在品种选育、种苗生产、园林应用等方面开展了大量研究<sup>[3-5]</sup>, 获得了一批优良株系。本研究通过比较不同品种、不同苗龄及自交后代优良株系间的耐寒能力差异, 为抗寒品种的筛选奠定基础。

收稿日期: 2014-07-13

基金项目: 江苏省“青蓝工程”科技创新团队项目; 江苏省苏州市科技支撑计划(编号: SNG201343)。

作者简介: 周玉珍(1965—), 女, 江苏苏州人, 教授, 主要从事园林植物遗传育种与种苗生产技术研发。E-mail: 245741784@qq.com。

自根植株大幅增产, 嫁接后枯萎病发病率明显降低, 其中, 翠宝、永甜十一、富尔六号嫁接后未见枯萎病发生。

## 3.4 嫁接薄皮甜瓜产量、品质和抗病性发生变化的原因

嫁接用砧木(南瓜)根系发达, 吸收水肥能力强, 所以促进了植株快速生长, 增加了单瓜质量, 进而大幅提高了产量。选用白籽南瓜做砧木, 使得嫁接植株的抗枯萎病能力大大增强, 降低了枯萎病的发病率, 再次验证了嫁接栽培是生产上防治薄皮甜瓜枯萎病等土传病害最有效的方法。本试验中薄皮甜瓜嫁接后品质略有下降可能的原因之一是折光糖度降低。因为含糖量是影响甜瓜品质的主要因素, 它的变化是嫁接后甜瓜风味改变的主要原因之一。

## 参考文献:

[1] 许文奎, 刘石磊, 张家旺, 等. 辽宁省保护地甜瓜生产现状与存在

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试材料为路易斯安娜鸚尾品种 Noble Moment、Bold Pretender、Heather Stream、Sea Knight、Professor-Neil、Colorific、King Louis、Ione、Good doctor 的叶片与地下茎, 上述品种自交后代的 1 年生与 2 年生实生苗叶片, Bold Pretender 的  $F_1$  代优良株系  $F_1-b$ 、 $F_1-y$ 、 $F_1-1$ 、 $F_1-2$ 、 $F_1-3$ 、 $F_1-4$ 、 $F_1-6$ 、 $F_1-7$ 、 $F_1-9$  的叶片与地下茎。均由苏州农业职业技术学院相城科技园提供。

### 1.2 方法

试验于 2012 年、2013 年、2014 年的 12 月下旬至次年 1 月进行。从生长地采集同一规格、相同位置的叶片与地下茎段, 装入保鲜袋中备用。样品处理方法参考张京等的方法<sup>[6]</sup>, 进行低温处理的冰柜安装控温仪, 温度准确稳定。处理温度分别为  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (对照)、 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 1 d 后采用电导率法进行测定<sup>[7]</sup>, 建立相对电导率(REC)的 Logistic 回归模型并确定各样品半致死温度( $LT_{50}$ )<sup>[8-9]</sup>。

的问题[J]. 中国瓜菜, 2009, 22(1): 54–55.

[2] 王喜庆. 嫁接甜瓜防病增产效果初步研究[J]. 中国西瓜甜瓜, 2002(2): 22–23.

[3] 赵依杰, 张小红, 林 航, 等. 白籽南瓜砧木对薄皮甜瓜生长、产量及品质的影响[J]. 农学报, 2012, 2(5): 40–43, 56.

[4] 许传强, 李天来, 齐红岩. 嫁接对网纹甜瓜光合特性、生长状况及产量的影响[J]. 中国西瓜甜瓜, 2005(2): 1–3.

[5] 刘润秋, 张红梅, 徐敬华, 等. 砧木对嫁接西瓜生长及品质的影响[J]. 上海交通大学学报: 农业科学版, 2003, 21(4): 289–294.

[6] 高梅秀, 李树和, 刘玉芹, 等. 不同砧木对茄子抗病性、生理活性及产量的影响[J]. 园艺学报, 2001, 28(5): 463–465.

[7] 焦自高, 王崇启, 董玉梅, 等. 嫁接对黄瓜生长及品质的影响[J]. 山东农业科学, 2000(1): 24–25.

[8] 齐红岩, 李天来, 刘轶飞, 等. 嫁接对薄皮甜瓜光合特性、产量与含糖量的影响[J]. 沈阳农业大学学报, 2006, 37(2): 155–158.

2013 年 1 月 18—20 日,当自然气温夜间降至最低 -6 ℃、白天最高 2 ℃时,对各品种叶片的相对电导率再次进行测定,方法同前。

2 结果与分析

表 1 9 个路易斯安娜鸚尾品种叶片相对电导率的回归方程及半致死温度 LT<sub>50</sub>

| 品种               | 回归方程   | 拟合度        | 半致死温度(℃) |
|------------------|--|------------|----------|
| Noble Moment     | $y = 92.462\ 2 / (1 + 14.102\ 83e^{-0.527\ 818\ 6x})$  | 0.978 2 ** | -5.014   |
| Bold Pretender   | $y = 92.410\ 8 / (1 + 7.751\ 915e^{-0.418\ 028\ 3x})$  | 0.974 9 ** | -4.899   |
| Heather Stream   | $y = 91.503\ 87 / (1 + 11.469\ 6e^{-0.480\ 245\ 4x})$  | 0.962 2 ** | -5.080   |
| Sea Knight       | $y = 87.3 / (1 + 7.790\ 701e^{-0.330\ 246\ 6x})$       | 0.976 6 ** | -6.216   |
| Professor - Neil | $y = 81.917\ 32 / (1 + 13.810\ 29e^{-0.453\ 673\ 8x})$ | 0.975 9 ** | -5.787   |
| Colorific        | $y = 77.265\ 04 / (1 + 10.190\ 19e^{-0.452\ 100\ 8x})$ | 0.955 5 ** | -5.135   |
| King Louis       | $y = 94.107\ 35 / (1 + 5.751\ 444e^{-0.177\ 296\ 8x})$ | 0.962 8 ** | -9.867   |
| Ione             | $y = 101.335 / (1 + 8.838\ 091e^{-0.273\ 755\ 3x})$    | 0.979 1 ** | -7.960   |
| Good doctor      | $y = 93.652\ 39 / (1 + 8.361\ 557e^{-0.338\ 365\ 9x})$ | 0.985 0 ** | -6.276   |

注: \*\* 表示拟合度达到极显著水平。表 2 同。

表 2 9 个路易斯安娜鸚尾品种地下茎相对电导率的回归方程及半致死温度 LT<sub>50</sub>

| 品种               | 回归方程   | 拟合度        | 半致死温度(℃) |
|------------------|--|------------|----------|
| Noble Moment     | $y = 88.506\ 38 / (1 + 23.903\ 02e^{-1.181\ 794x})$    | 0.967 2 ** | -2.686   |
| Bold Pretender   | $y = 93.370\ 54 / (1 + 4.008\ 101e^{-0.374\ 475\ 7x})$ | 0.952 8 ** | -3.707   |
| Heather Stream   | $y = 92.907\ 62 / (1 + 4.140\ 517e^{-0.642\ 520\ 3x})$ | 0.999 9 ** | -2.211   |
| Sea Knight       | $y = 89.179\ 63 / (1 + 1.502\ 484e^{-0.408\ 931\ 5x})$ | 0.971 5 ** | -0.995   |
| Professor - Neil | $y = 89.017\ 04 / (1 + 4.156\ 981e^{-0.426\ 265\ 2x})$ | 0.994 9 ** | -3.342   |
| Colorific        | $y = 93.906\ 33 / (1 + 2.229\ 118e^{-0.369\ 722\ 2x})$ | 0.983 2 ** | -2.168   |
| King Louis       | $y = 68.687\ 09 / (1 + 14.228\ 87e^{-0.480\ 281\ 1x})$ | 0.999 4 ** | -5.528   |
| Ione             | $y = 62.348\ 47 / (1 + 48.811\ 02e^{-1.420\ 383x})$    | 0.962 3 ** | -2.737   |
| Good doctor      | $y = 63.003\ 25 / (1 + 65.978\ 56e^{-1.243\ 944x})$    | 0.974 6 ** | -3.368   |

表 1、表 2 显示,路易斯安娜鸚尾各品种叶片与地下茎在不同低温下处理后,其相对电导率遵循 Logistic 方程,拟合度达极显著水平,且与半致死温度成线性关系。根据半致死温度得出叶片抗寒能力最强的品种是 King Louis,为 -9.867 ℃;其次为 Ione,为 -7.96 ℃;抗寒能力最弱的品种是 Bold Pretender,为 -4.899 ℃。而地下茎的抗寒能力最强的品种是 King Louis,为 -5.528 ℃;其次为 Bold Pretender,为 -3.707 ℃;抗寒能力最弱的品种是 Sea Knight,为 -0.995 ℃。将各品种叶片与地下茎的半致死温度进行比较,结果见图 1。

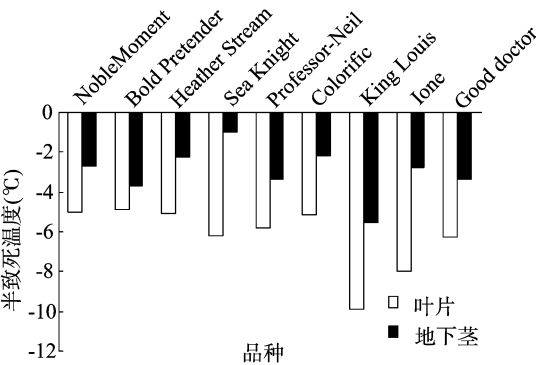


图 1 不同供试品种半致死低温的比较结果

图 1 显示,路易斯安娜各个品种叶片的半致死温度均低于地下茎的半致死温度,说明各品种叶片的抗寒能力均高于地下茎。其中品种 King Louis 的叶片与地下茎的抗寒能力均高于其他品种,其他品种叶片与地下茎的抗寒性没有相关性。

2.1 人工降温过程中不同品种相对电导率回归方程与半致死温度

在人工降温下,根据不同品种的叶片与地下茎在不同温度处理下测得的相对电导率,计算获得回归方程、拟合度与半致死温度(表 1、表 2)。

2.2 自然低温下各品种相对电导率比较

在自然降温至夜间温度最低达 -6 ℃时,对 9 个品种叶片相对电导率进行测定,结果见图 2。图 2 显示,在自然降温至 -6 ℃时,King Louis 的相对电导率最小,为 3.02%;相对电导率最高的是 Bold Pretender,为 14.78%,与人工降温计算得到的各品种半致死温度相比,各品种在自然降温下测得的相对电导率变化趋势与之吻合,即半致死温度低的品种在同一低温下相对电导率也低,说明抗寒能力较强。各品种在自然降温至 -6 ℃时,相对电导率均未达到 50%。但不同相对电导率的比较可以对品种的抗寒性进行筛选。

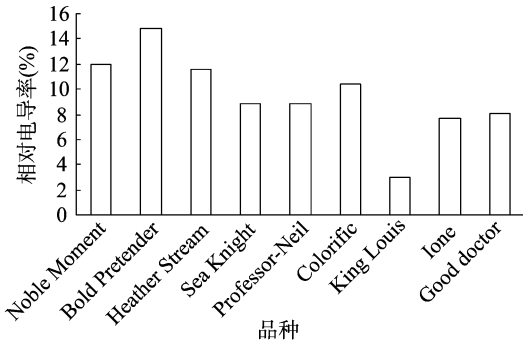


图 2 不同供试品种在自然降温下的相对电导率比较结果

2.3 不同品种后代不同苗龄植株抗寒性比较

图 3 显示,各品种叶片的半致死温度 2 年生苗均低于 1 年生苗,Heather Stream、Noble Moment 自交 F<sub>1</sub> 代的 1 年生、2 年生苗的半致死温度均低于自交母本,说明这 2 个品种通过自交获得的实生苗抗寒能力比母本强,尤其 2 年生苗具有更

强的抗寒性;其余品种的母本半致死温度低于其自交  $F_1$  的 1 年生、2 年生苗。

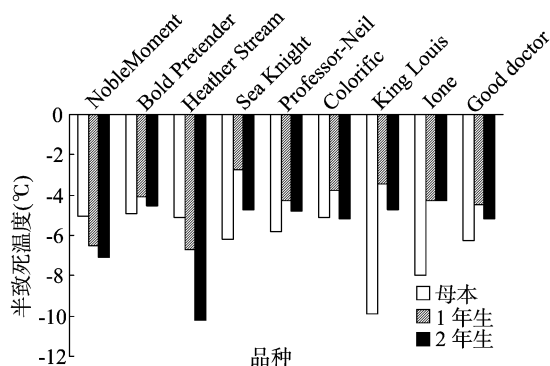


图3 9个供试品种不同苗龄实生苗与母本叶片半致死低温的比较结果

#### 2.4 自交后代优良品系抗寒性比较

Bold Pretender 自交后代通过人工筛选获得的  $F_1$  - b、 $F_1$  - y、 $F_1$  - 1、 $F_1$  - 2、 $F_1$  - 3、 $F_1$  - 4、 $F_1$  - 6、 $F_1$  - 7、 $F_1$  - 9 等 9 个优良品系,其中  $F_1$  - b 为与母本同色的品系、 $F_1$  - y 为黄色品系,其余品系为观赏性状优良(花色、株型、分生能力、株高等优异)的品系,将 9 个品系与母本在人工降温条件下测得的相对电导率计算得到的半致死温度,结果见图 4。图 4 显示, $F_1$  后代品系中, $F_1$  - b、 $F_1$  - 1、 $F_1$  - 4 半致死温度与母本接近,均为  $-4.9^\circ\text{C}$ , $F_1$  - 6 的半致死温度略低于母本,为  $-5.1^\circ\text{C}$ ,其余品系均高于母本,其中半致死温度最高的品系是  $F_1$  - 3,为  $-2.5^\circ\text{C}$ ,通过自交获得的品系除了在观赏性状方面产生了分离外,在抗寒性方面也出现了分离。

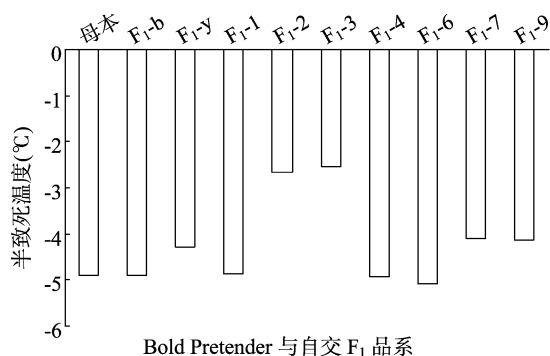


图4 母本与自交  $F_1$  后代品系间抗寒性比较

### 3 结论与讨论

植物的抗寒性研究大多应用了 Logistic 方程建立回归模型确定半致死温度,并对不同植物的抗寒性作出了评价<sup>[9-10]</sup>,在常绿水生鸢尾抗寒性评价方面也大多应用了该方法<sup>[11]</sup>。本试验通过人工降温进行低温胁迫后,测得相对电导率,并应用 Logistic 方程建立回归模型确定半致死温度,对各品种及其自交后代 1、2 年生实生苗、自交后代筛选出的优良品系进行抗寒性比较。结果表明,品种间抗寒性差异较大,而且地下茎与叶片的半致死温度不一致,叶片抗寒性最佳的是 King Louis,为  $-9.867^\circ\text{C}$ ;其次为 Ione,为  $-7.96^\circ\text{C}$ ;最弱的是 Bold Pretender,为  $-4.899^\circ\text{C}$ 。而地下茎的抗寒能力最强的品种是 King Louis,为  $-5.528^\circ\text{C}$ ;其次为 Bold Pretender,为  $-3.707^\circ\text{C}$ ;最弱的是 Sea Knight,为  $-0.995^\circ\text{C}$ 。路易斯安娜

鸢尾长期生长在水中,使得地下茎的耐寒性不如挺出水面的叶片部分,因此在冬季养护过程中须要提高水位保护地下茎越冬,尽量避免干旱,以免地下茎受冻害。

在自然降温至  $-6^\circ\text{C}$  时,对各品种叶片相对电导率进行测定,结果表明,各品种相对电导率的变化与人工降温获得的半致死温度变化相吻合,但所有品种均未达到 50% 以上的相对电导率。说明用人工降温方法进行品系间抗寒性筛选是可靠的,在经过一定自然低温锻炼后,再用人工降温的方法处理,测定相对电导率,会得到更低的半致死温度,因此,在测定品种半致死温度时要在自然降温接近人工处理低温时进行采样测定,这样更能体现实际的耐寒性。

苗龄不同的品种抗寒能力也不同,1 年生苗的抗寒性均比 2 年生实生苗弱,有的品种实生苗抗寒性强于母本,如 Heather Stream、Noble Moment。这类品种通过自交获得的后代中可以筛选出抗寒性优于母本的品系或通过自交获得的后代实生苗抗寒性更强。

Bold Pretender 品种开放自交授粉后代出现了观赏性状的分离<sup>[12]</sup>,对其 9 个观赏性状优良品系进行抗寒性筛选,结果表明,本色的抗寒性与母本接近,黄色品系抗寒性弱于母本,有 1 个品系抗寒性强于母本。自交后代中的大多数品系抗寒性弱于母本,说明在后代抗寒性优良品系筛选时尽可能扩大选择单株的数量,以获得抗寒性强的品系。

植物的抗寒性与品种、苗龄、遗传特性有关,在测定时间、方法与环境条件相同的情况下,对不同品种、不同苗龄、不同优良品系用相对电导率法进行测定,可以进行品种(系)间抗寒性比较筛选,这对路易斯安娜鸢尾抗寒品种的选育与扩大应用区域具有重要意义。

#### 参考文献:

- [1] Caillet M. The Louisiana iris [M]. Texas: Gardener, 1988: 69-74.
- [2] The Society for Louisiana iris. The Louisiana iris: the taming of a native American wildflower [M]. 2nd ed. Portland: Timber, Press, 2000: 84-88.
- [3] 周玉珍,成海钟,陆桂梅,等. 苏州地区路易斯安娜鸢尾实生苗生产的影响因素[J]. 北方园艺, 2012(15): 64-67.
- [4] 周玉珍,成海钟,张文婧,等. 路易斯安娜鸢尾在苏州地区的引种与结实性研究[J]. 北方园艺, 2010(21): 73-75.
- [5] 朱旭东,田松青,周玉珍,等. 路易斯安娜鸢尾组培和苗期生长规律初步研究,福建林业科技, 2009(03): 175-178, 195.
- [6] 张京,孙小明,吴家森,等. 4 种常绿水生鸢尾抗寒性的初步研究[J]. 河北农业大学学报, 2012, 35(2): 30-34, 40.
- [7] 刘友良,朱根海,刘祖祺. 植物抗冻性测定技术的原理和比较[J]. 植物生理学通讯, 1985(1): 40-43.
- [8] 王荣富. 植物抗寒指标的种类及其应用[J]. 植物生理学通讯, 1987(3): 49-55.
- [9] 许瑛,陈发棣. 菊花 8 个品种的低温半致死温度及其抗寒适应性[J]. 园艺学报, 2008, 35(4): 559-564.
- [10] 张林,徐迎春,周玉珍,等. 朱顶红种球抗寒性研究[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(6): 142-145.
- [11] 刘惠春,朱开元,周江华,等. 常绿水生鸢尾抗寒机理的初步研究[J]. 浙江农业科学, 2011(1): 62-65.
- [12] 周玉珍,成海钟,张文婧,等. 路易斯安娜鸢尾自交后代观赏性状分离研究初报[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(2): 154-156.