

# 观赏凤梨新品种‘步步高’的选育

易懋升<sup>1</sup>, 张志胜<sup>2</sup>, 曾瑞珍<sup>2</sup>, 刘琳<sup>1</sup>, 刘镇南<sup>1</sup>, 黎扬辉<sup>1</sup>

(1. 广州花卉研究中心, 广东 广州 510360; 2. 华南农业大学 广东省植物分子育种重点实验室, 广东 广州 510642)

**摘要:**以‘秀美人’和‘黄岐花’凤梨品种为亲本进行果子蔓凤梨杂交育种研究,建立了果子蔓凤梨杂交育种技术体系,选育出株形紧凑、复穗状花序新颖、花序苞片粉红、易栽培、催花率高、商品率高、观赏期长、适应性好、抗病性较强的‘步步高’凤梨新品种,并对果子蔓凤梨育种中的问题进行了讨论。

**关键词:**果子蔓凤梨; 育种; 远缘杂交

**中图分类号:**S 682.2<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)05-0083-04

新品种选育是花卉产业的基础和可持续发展的动力,也是提高我国花卉产业竞争力和效益的关键。观赏凤梨株形独特,叶色光亮,叶形优美,花形丰富,花色艳丽,观赏期长,耐运输,是最受欢迎的高档盆花之一,果子蔓(*Guzmania*)凤梨是目前市场上最流行的观赏凤梨种类之一,具有广阔的市场前景<sup>[1]</sup>。因此研究观赏凤梨新品种选育方法,培育具有自主知识产权的观赏凤梨新品种对推动我国观赏凤梨产业的发展具有十分重要的现实意义。

国外早在 19 世纪末 20 世纪初已经开始利用杂交育种方法进行观赏凤梨育种,并于 1879 年育成了两穗凤梨属的第一个杂交种 *Vriesea* ‘Morreniana’。随后对突变体筛选育种<sup>[2]</sup>、杂交育种<sup>[3]</sup>、远缘杂交育种<sup>[4-6]</sup>、遗传转化技术<sup>[7-9]</sup>进行了研究,利用杂交育种、远缘杂交育种、突变体筛选育种方法培育出大量的新品种。国内开展观赏凤梨育种工作比较晚,迄今已有关于种质资源<sup>[10-11]</sup>、杂交<sup>[12-15]</sup>、诱变<sup>[16]</sup>、转基因<sup>[17-18]</sup>和多倍体育种<sup>[19-20]</sup>的研究报道。王伟勇等<sup>[15]</sup>以合萼光萼荷(*Aechmea gamosepala*)为母本,曲叶光萼荷(*A. recurvata* var. *recurvata*)为父本

进行杂交,选育出观赏凤梨新品种‘凤粉 1 号’。但迄今尚鲜见果子蔓属新品种的选育报道。

广州花卉研究中心和华南农业大学农学院从 2003 年起在国内率先开展观赏凤梨育种工作,迄今通过杂交或远缘杂交方法培育‘步步高’凤梨、‘幸运星’凤梨和‘秀丽 1 号’凤梨新品种。现对‘步步高’凤梨选育方法和品种特性进行报道,以推动我国观赏凤梨育种工作的开展。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试材料为原产于巴西的‘秀美人’凤梨(*Guzmania wittmackii* Red)和原产于哥伦比亚的‘黄岐花’凤梨(*G. dissitiflora*),均种植于广州花卉研究中心从化基地的广东省花卉种质资源圃(凤梨科)中。

### 1.2 试验方法

1.2.1 杂交 采用龚明霞等<sup>[13]</sup>的方法,选择生长健壮、无病害、花序大且色泽艳丽、小花生长正常的母本‘秀美人’凤梨植株,于开花当天 8:00 前,用镊子将母本小花中的 6 个花药逐一去除,然后将父本‘黄岐花’凤梨当日开花的小花花药用镊子取下,放入培养皿中,待父本花药开裂,再用镊子将花粉从花粉囊中取出并均匀地涂抹在母本的三裂柱头上,然后挂上标牌,写上杂交组合名称、杂交者和日期。

1.2.2 种子萌发和后代种植 种子萌发采用龚明霞等<sup>[13]</sup>的方法。后代种植以进口泥炭为基质,栽培管理按《观赏凤梨盆花生产技术规程》<sup>[21]</sup>进行,试验期间注意防虫防病。

1.2.3 性状观测 参照国际植物新品种保护联盟(UPOV)和欧盟植物新品种保护联盟(CPVO)推荐的果子蔓属新品种 DUS 测试指南<sup>[22-23]</sup>进行性状观测。

**第一作者简介:**易懋升(1974-),男,硕士,农艺师,现主要从事红掌与观赏凤梨及兰花高档花卉育种等研究工作。E-mail: yifhsh@126.com.

**责任作者:**黎扬辉(1965-),男,本科,高级农艺师,研究方向为花卉育种。E-mail: liyanghui@126.com.

**基金项目:**广东省科技计划资助项目([2002]181, 2007B020801003);广州市科技计划资助项目(2003Z1-E0022, 2012J4300063);广州市科研条件建设资助项目(2005-2014);广州市 2007 年农业科技招标资助项目(GZCQC0702FG06054);广州市农业财政专项资助项目(穗农[2012]19 号)。

**收稿日期:**2014-11-12

### 1.3 数据分析

试验数据采用 SPSS 11.5 软件进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 ‘步步高’凤梨的选育过程

2005 年 1 月以‘秀美人’凤梨为母本、‘黄岐花’凤梨为父本进行杂交,2005 年 6 月采收果荚。采用种子离体培养方法生产杂种后代苗,2006 年 2 月出瓶,6 月第 1 次换盆,11 月第 2 次换盆定植。2007 年 12 月第 1 次开花,按育种目标从中选择性状表现整齐一致的单株形成株系。2008 年对株系进行分株繁殖和品种比较试验,结果表明,该株系性状和父母本不完全一样,在苞片颜色和花序形状等性状上具有新颖性,株系中的不同植株其营养生长、形态学性状、花期和主要观赏性状表现稳定一致,定为新品系。2009—2010 年,对新品系进行分株繁殖和多年多点试验,结果表明,该新品系具有特异性、稳定性和一致性,观赏价值高、易栽培、具有良好的市场前景。2010 年 4 月申请专家现场鉴定,同年报请并通过广东省农作物品种审定委员会审定(图 1)。

### 2.2 ‘步步高’凤梨新品种的特点

2.2.1 新品种的特征特性 将‘步步高’凤梨试管苗移栽并在温室中栽培 2 年,平均株高 32.6 cm,冠幅 76.9 cm;

叶片数 34 片,叶片长 50.4 cm、宽 3.1 cm,叶深绿色,基部具紫色条纹;复穗状花序,挺直,长 75.4 cm,着花部分长 43.1 cm、直径 13.0 cm,总苞片粉红色,花序苞片数 12.0 片,苞片长 9.4 cm、宽 2.9 cm,每苞片上有多朵小花。

2.2.2 新品种的特点 由表 1 可知,‘步步高’凤梨与母本‘秀美人’凤梨和父本‘黄岐花’凤梨相比在苞片颜色、花序苞片上花的数目、花的先出叶颜色等观赏性状上存在明显差异。其苞片颜色为粉红色(图 2-a,b),父母本分别为绿红双色(图 2-c)和红色(图 2-d);‘步步高’凤梨每苞片内有多朵小花,与母本一致,和父本不同;其花先出叶颜色和父本一样,均为绿色,而母本为深绿色。

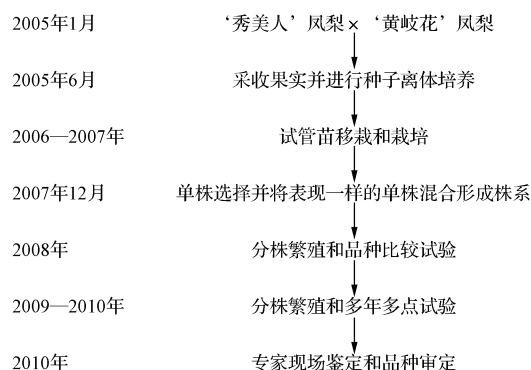
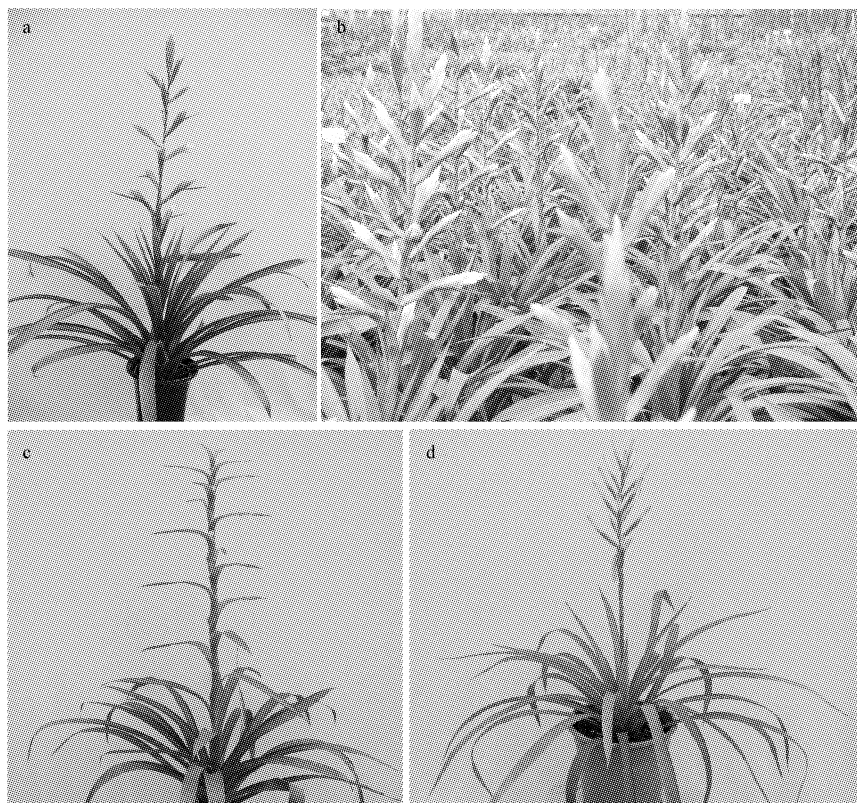


图 1 ‘步步高’凤梨的育种程序



注:a.‘步步高’凤梨;b.‘步步高’凤梨(群体);c.‘秀美人’凤梨;d.‘黄岐花’凤梨。

图 2 ‘步步高’凤梨及其双亲

表 1 新品种与亲本质量性状比较

质量性状	‘步步高’凤梨	‘秀美人’凤梨	‘黄岐花’凤梨
叶片正面主要颜色	深绿	深绿	浅绿
叶片正面次要颜色	有	无	有
叶片背面主要颜色	浅绿	深绿	绿
叶片背面次要颜色	有	有	有
叶片背面花青素着色分布	奔流	条纹	奔流
花序相对叶的位置	高	高	高
花序苞片上花的数目	多	多	1
苞片颜色	粉红	绿和红	红
花的先出叶颜色	绿	深绿	绿

由表 2 可知,‘步步高’凤梨与亲本在各数量性状上表现出显著差异。‘步步高’凤梨株高最高、叶片数最多;在叶片宽度、花序着花部分直径、苞片长度、花的先出叶长度、花的先出叶宽度等性状上介于双亲之间;花序苞片数目少于双亲。

‘步步高’凤梨盆花株形紧凑匀称,无衰老症状,叶片排列整齐、匀称,叶片形状大小完好,叶片色泽正常,无褪色;复穗状花序奇特新颖,高于叶面,花序苞片颜色纯正,无畸形、完好整齐(图 2-a、b)。其易栽培,催花率高、商品率高,观赏期长,适应性好,抗逆性、抗病性较强。

表 2 新品种与亲本数量性状比较

数量性状	‘步步高’凤梨	‘秀美人’凤梨	‘黄岐花’凤梨
株高/cm	32.6±0.9 a	23.7±1.7 b	18.8±0.8 c
冠幅/cm	76.9±3.2 a	81.3±2.1 a	48.9±2.2 b
叶片数	34.2±1.9 a	19.1±0.7 b	25.7±1.5 c
叶鞘长度/cm	10.4±0.4 a	11.3±0.4 a	6.4±0.4 b
叶片长度/cm	50.4±1.2 a	53.4±1.6 a	32.8±0.9 b
叶片宽度/cm	3.1±0.1 b	3.6±0.1 a	1.6±0.1 c
花序长度/cm	75.4±5.7 a	78.8±2.9 a	40.2±1.8 b
花序着花部分长度/cm	43.1±2.0 b	49.0±2.1 a	17.9±0.8 c
花序着花部分直径/cm	13.0±1.0 b	28.1±1.3 a	8.1±0.7 c
花序苞片数目	11.9±0.5 b	14.9±0.3 a	14.3±0.7 a
苞片长度/cm	9.4±0.4 b	19.1±0.7 a	3.9±0.1 c
苞片宽度/cm	2.9±0.1 a	2.9±0.1 a	1.9±0.1 b
花先出叶长度/cm	25.9±1.7 b	39.3±1.2 a	20.4±0.7 c
花先出叶宽度/cm	3.0±0.1 b	3.6±0.1 a	1.8±0.1 c

### 3 讨论

果子蔓凤梨是目前市场上最受欢迎的观赏凤梨类型之一,但目前我国生产使用的果子蔓凤梨品种均是国外的品种。该研究在国内首次建立了果子蔓凤梨杂交育种技术体系,选育出具有自主知识产权的果子蔓凤梨新品种,对推动我国观赏凤梨产业发展具有重要意义。

亲本选配是观赏凤梨远缘杂交育种的关键环节之一。但观赏凤梨资源花粉育性低,吴贤彬<sup>[10]</sup>对果子蔓属资源的花粉活力进行测定,结果表明,果子蔓属资源花粉萌发率范围在 0~28.70%,51 份中有 32 份花粉不萌发。因此,选择亲本时除了考虑观赏性状外,选择育性高的材料做亲本尤为重要。

远缘杂交不亲和性是观赏凤梨育种中的常见障碍。Parton 等<sup>[5]</sup>在研究观赏凤梨杂交不亲和性时发现,种间杂交的亲亲和性较好,而属间杂交经常存在不亲和性,但

是种间杂交也存在一些不亲和的组合。杂交不亲和主要发生在柱头、花柱,表现为花粉管的生长受到抑制或是形成卷曲、高胼胝质堆积、顶端膨胀或具有分支的变态花粉管等,也有部分组合完成了受精但是不形成种子。Vervaeke 等<sup>[24]</sup>发现种间杂交不亲和与属间杂交不亲和主要集中在花柱中。周强<sup>[12]</sup>研究结果认为,观赏凤梨属内和属间杂交不亲和性主要表现为花柱不亲和与子房不亲和,亚科间杂交不亲和主要表现为柱头不亲和。Vervaeke 等<sup>[25]</sup>采用花柱切除、胚胎授粉、试管授粉和嫁接授粉花柱等方法对观赏凤梨杂交不亲和进行了研究。结果表明,当子房上还保留较长的花柱时,受精率会提高;胚胎授粉后,花粉管在胚珠上可以萌发,但只有很少的花粉管能够进入珠孔;通过试管授粉,用亲和或不亲和的花粉进行授粉在受精率的表现上是一致的;通过嫁接亲和和花粉授粉的花柱可以完成受精,说明花粉管通过花柱生长对引导受精是有必要的。在育种过程中也发现不同杂交组合的亲亲和性不同,但如何克服远缘杂交不亲和性以提高杂交育种的效率有待于进一步研究。

### 参考文献

- [1] 武爱龙. 观赏凤梨的研究进展[J]. 北方园艺, 2013(4): 188-192.
- [2] Wakasa K. Variation in the plants from the tissue culture of pineapple [J]. Journal of Breeding, 1979, 29(1): 13-22.
- [3] Vervaeke I, Wouters J, Stichelboud L, et al. Inheritance of spineless leaves in *Aechmea* (Bromeliaceae) [J]. Euphytica, 2003, 134: 47-49.
- [4] Van Tuly, De Jeu. Methods for overcoming interspecific crossing barriers [D]. London: Cambridge University, 1996.
- [5] Parton E, Vervaeke I, Deroose R, et al. Interspecific and intergeneric fertilization barriers in Bromeliaceae [J]. Acta Horticulturae, 2001, 552: 43-53.
- [6] Parton E, Vervaeke I, Delen R, et al. Viability and storage of bromeliad pollen [J]. Euphytica, 2002, 125(2): 155-161.
- [7] Striling G. New developments in nematode control: transgenic plant with nematode resistance [C]//Pineapple Field Day. Queensland: Queensland Fruit and Vegetables Growers, Golden Circle, Queensland Dep Prim Indust, 1994: 6.
- [8] Sanewski G. Eliminating natural flowering by genetic engineering [C]//Pineapple Field Day [C]. Queensland: Queensland Fruit and Vegetables Growers, Golden Circle, Queensland Dep Prim Indust, 1994: 59-60.
- [9] Wakman W, Teakle D S, Thomas J E, et al. Presence of closterlike virus and a bacilliform virus in pineapple plant in Australia [J]. Australian Journal of Agricultural Research, 1995, 46: 947-958.
- [10] 吴贤彬. 观赏凤梨种质资源遗传多样性研究 [D]. 广州: 华南农业大学, 2007.
- [11] 李萍, 石金磊, 胡永红, 等. 凤梨亚科光萼荷属与其近缘属亲缘关系的 ISSR 分子鉴定 [J]. 种子, 2007, 26(11): 35-40.
- [12] 周强. 观赏凤梨杂交亲和性及种子形成与萌发特性 [D]. 广州: 华南农业大学, 2007.
- [13] 龚明霞, 黎扬辉, 周强, 等. 影响观赏凤梨种子离体萌发的因素 [J]. 种子, 2008, 27(12): 42-45.
- [14] 龚明霞, 张志胜, 方峰, 等. 观赏凤梨远缘杂种离体再生体系研究 [J]. 南方农业学报, 2012, 43(5): 578-582.
- [15] 王炜勇, 俞信英, 沈晓岚, 等. 观赏凤梨新品种‘风粉 1 号’ [J]. 园艺学报, 2013, 40(9): 1861-1862.
- [16] 吴光升. <sup>60</sup>Co-γ 射线辐射对红星凤梨 M1·M2 代某些酶生理活性的影响 [J]. 安徽农业科学, 2013, 41(11): 745-746, 4821.



DOI:10.11937/bfyy.201505027

# 青霉素对百日草种子萌发及幼苗生长的影响

徐小玉, 张凤银, 张铃铃

(江汉大学 生命科学院, 湖北 武汉 430056)

**摘要:**以百日草种子为试材,分别采用浓度为 0(CK)、100、200、300、400、500 mol/L 的青霉素溶液对百日草种子进行浸种处理,种子萌发期间测定种子发芽指标(发芽势、发芽率、发芽指数、活力指数)和幼苗生长指标(芽长、根长、鲜重、侧根数),旨在研究青霉素对百日草种子萌发及幼苗生长的影响。结果表明:随着浓度的增加,百日草种子发芽指标及幼苗生长指标均先上升后下降。200、300 mol/L 浓度的青霉素溶液均能显著提高百日草种子的发芽势、发芽率和活力指数;各处理均能使百日草幼苗根长和鲜重显著增加;青霉素浓度为 300 mol/L 时,除发芽指数外,其它各项发芽指标和幼苗生长指标均与对照呈极显著差异。表明一定浓度的青霉素溶液对百日草种子的萌发及幼苗生长有促进作用,以青霉素浓度为 300 mol/L 时效果最佳。

**关键词:**青霉素;百日草;种子萌发;幼苗生长

**中图分类号:**S 681.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)05-0086-03

青霉素作为一种高效低毒的抗菌药物,在医学上被广泛应用。不仅如此,近年来,越来越多的研究者把青

霉素应用于高等植物,认为青霉素类似于 IAA、GA<sub>3</sub> 等,对高等植物有一定的调节作用<sup>[1-12]</sup>。但青霉素在花卉上的应用仍鲜见报道。百日草(*Zinnia elegans*)属菊科百日草属,又名百日菊、步步高。其株型美观,花大色艳,花瓣颜色多样,具有很高的观赏价值,被广泛用于盆栽及花坛、花境配置。该试验使用不同浓度的青霉素溶液对

**第一作者简介:**徐小玉(1975-),女,硕士,讲师,现主要从事园林植物栽培与应用等研究工作。E-mail:xxiaoever@sohu.com.

**基金项目:**国家“十二五”科技支撑计划资助项目(2012BAD27B00-07)。

**收稿日期:**2014-11-10

[17] 沈晓岚. 观赏凤梨优质品种收集以及遗传转化研究[D]. 杭州:浙江大学,2010.

[18] 沈晓岚,王炜勇,毛碧增,等. 基因枪介导擎天凤梨遗传转化体系的建立[J]. 分子植物育种,2013,11(1):77-84.

[19] 龚明霞. 观赏凤梨组织培养和多倍体资源的创建[D]. 广州:华南农业大学,2007.

[20] 封紫. 观赏凤梨快速繁殖和异源四倍体的创建[D]. 广州:华南农业大学,2008.

[21] DB440100/T115-2007. 观赏凤梨盆花生产技术规程[S]. 2007.

[22] UPVO-TG/182/3. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability-Guzmania Ruiz et Pav[S]. 2001.

[23] CPVO-TP/182/1 Final. Protocol for distinctness, uniformity and stability tests-Guzmania Ruiz et Pav[S]. 2003.

[24] Vervaeke I, Parton E, Deroose R, et al. Controlling prefertilization barriers by *in vitro* pollination and fertilization of Bromeliaceae[J]. Acta Horticulture, 2002, 572: 21-28.

[25] Vervaeke I, Parton E, Maene L, et al. Prefertilization barriers between different Bromeliaceae[J]. Euphytica, 2001, 118: 91-97.

## Creation of New *Guzmania* Cultivars ‘Bubugao’

YI Mao-sheng<sup>1</sup>, ZHANG Zhi-sheng<sup>2</sup>, ZENG Rui-zhen<sup>2</sup>, LIU Lin<sup>1</sup>, LIU Zhen-nan<sup>1</sup>, LI Yang-hui<sup>1</sup>

(1. Guangzhou Flower Research Center, Guangzhou, Guangdong 510360; 2. Guangdong Provincial Key Laboratory of Plant Molecular Breeding, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642)

**Abstract:** Breeding by hybridization in *Guzmania* Bromeliad was investigated by the use of *Guzmania wittmackii* Red and *Guzmania dissitiflora* as parents. The technical system of breeding by hybridization in *Guzmania* was established, and a new cultivar *Guzmania* ‘Bubugao’ was developed. The new cultivar had a compact plant architecture, a novel complex spikes and pink inflorescence bracts, and was easy to cultivate with a high commodity rate, a long ornamental period, broad adaptation and good disease resistance. Problems in creation of new *Guzmania* cultivars were also discussed here.

**Keywords:** *Guzmania* bromeliad; breeding; distant hybridization