

唐菖蒲育种的研究进展

刘久东¹, 刘伟¹, 周厚高², 和兆荣¹

(1. 云南大学生命科学学院 昆明 650091;

2. 仲恺农业技术学院 广州 510225)

中图分类号: S682.2⁺4 文献标识码: A

文章编号: 1001-0009(2006)04-0074-02

唐菖蒲(*Gladiolus cvs*)为鸢尾科唐菖蒲属多年生球茎类花卉,为世界著名切花之一。唐菖蒲栽培历史悠久,进入20世纪,栽培区域更是遍及世界各地。1910年美国率先在波士顿成立了唐菖蒲协会,随后欧洲等发达国家也相继成立了唐菖蒲协会,从而大大推动了唐菖蒲产业的发展^[1]。据统计,在国内外近15年的唐菖蒲研究论文中,育种与品种资源的研究少于栽培、病虫害防治及组织培养方面的研究,国外占研究总量的8.73%,国内占7.96%^[2]。近年来全球唐菖蒲的新品种登录数和种球质量明显下降,而人们对唐菖蒲观赏性能的要求却越来越高,因而加大对唐菖蒲育种的研究力度和投入,就显得尤为必要。现就近年国内外唐菖蒲遗传改良育种的研究进展进行综述。

1 唐菖蒲品种资源现状

唐菖蒲属植物现有野生原种约300种,其中90%左右产于南非的草原或山地,代表种类有圆叶唐菖蒲(*G. tristis*)、光滑唐菖蒲(*G. blandus*)、多花唐菖蒲(*G. floribundus*)、绯红唐菖蒲(*G. cardinalis*)、对花唐菖蒲(*G. oppositiflorus*)、鸚鵡唐菖蒲(*G. psittacinus*)、邵氏唐菖蒲(*G. saundersii*)、报春唐菖蒲(*G. primulinus*)^[3];另外10%左右产于地中海沿岸和西亚地区,代表种类有土耳其唐菖蒲(*G. byzantinus*)、普通唐菖蒲(*G. communis*)、意大利唐菖蒲(*G. segetum*)^[3]。原种的自然生态环境有湿地、草原、山地等各种类型。虽然有些种分布在比较狭窄的地域,但是在该地域其种群数量很大,变种也很多^[4]。在我国,潘瑞道等^[5]报道了在浙江省苍南县北关岛上野生分布大量花色特异的唐菖蒲,相继又在该县顶草屿、蒲城等地发现该种的种群,经鉴定得出为逸生群落。

目前估计全世界现有唐菖蒲品种8000个以上,绝大多数是由南非和热带非洲数十种原种间进行种间反复杂交培育而来的^[6],其中圆叶唐菖蒲、绯红唐菖蒲、鸚鵡唐菖蒲、邵氏唐菖蒲为目前参与杂交的重要亲本原种^[7]。国际上常用于切花生产的唐菖蒲品种有近百个,其中国外培育的代表种有: Peter Pear, Jester, Advance, White Goddess, Victor Borge等。我国也培育出了较多的唐菖蒲品种,主要来自4个地区:武汉东湖,代表品种有晓日红、人面桃花等;吉林左家,代表品种有大红袍、红橙娇等;辽宁省代表品种有玫含宿雨、冰罩红石等;甘肃临洮代表品种有荧光眼、粉面施等^[7]。

唐菖蒲品种繁多,分类方法也多种多样,以下列出常用的4种分法。

花色分类:根据我国沈阳园林科学研究所的花卉分类方案,可分为9个色系,白色系、黄色系、橙色系、粉色系、红色

系、浅紫色系、蓝色系、烟色系,新近又培育出绿色系品种^[7]。

花朵大小分类:北美唐菖蒲协会将花径分为5级,一般则习惯分为3级,即小花种(直径小于8cm)、中花种(直径在8~10cm之间)、大花种(直径大于10cm)^[3]。

生育期分类:主要依据发芽至开花这段生长期的长短来分,分为早花类(生长期60~65d)、中花类(生长期70~90d)、晚花类(生长期90~120d)^[7]。

开花习性分类:可分为两个系统,春季开花系统,包括古蓝蒂佛劳路丝品系(*Gladiolus grandiflorus*)、皮库西奥路丝品系(*G. picusiolus*),相关原种有10种左右;夏季开花系统,包括克尔威利品系(*Gladiolus × colvillii*)、海拉尔德品系(*G. × herald*)、娜奴斯品系(*G. × nanus*)、拉茂萨品系(*G. × ramosus*)、邱拜尔凯尼品系(*G. × tubergenii*),相关原种有12种左右^[9]。

2 唐菖蒲育种的目标

唐菖蒲育种目标的制定须将观赏、消费和生产性这3个因素结合起来考虑^[8],加之考虑其他一些辅助因素,总的来说在唐菖蒲育种上应注意以下6个方面:花色、花形、花香;色、形、香一直是花卉育种的主要目标,培育出色香俱美的新品种,应是我们努力的方向。如选育各种大花、小花、多花、重瓣、复色(镶边、异心)、奇色等花型花色奇特的优良类型;唐菖蒲瓶插时间长,为室内装饰佳品,如果花含有香味,则更加令人心旷神怡^[4]。国内外虽然这方面作了不少工作,但和要求还相差很远。花期:目标可定于延长群体花期和观赏期^[9]的方向上,选育早花、晚花品种,可满足市场不同消费群体的需求。株型:切花品种一般要求植株较高大,近年来微型盆栽市场前景较好,为了配合该方面的要求,矮生品种也是育种的一个方面。抗逆性:不少唐菖蒲品种在我国生长势弱,抗病能力差,容易感染花叶病毒、球茎立枯病等^[4],从而降低了花卉的观赏品质及鲜花的产量和质量,且在北方较冷的地区还不够耐寒冷,因此可定向的选育抗病虫、抗逆境等性状优良的品种类型。贮藏和瓶插寿命:随着消费水平的提高,节日、庆典等所需花卉量剧增,单靠分期播种球茎,控制花期已不能满足用花所需的数额^[4],因而对于唐菖蒲耐储存的能力有了较高要求;唐菖蒲切花品种瓶插寿命越长,市场就越大。这两点对唐菖蒲生产的经济效益影响较大,也是育种追求的目标之一。繁殖能力:唐菖蒲繁殖能力与其规模化生产的联系比较紧密,是影响唐菖蒲生产经济效益另一重要因素,也是今后育种的重点。

3 唐菖蒲育种的主要手段

唐菖蒲品种改良的历史悠久,国内外先后培育了不少新品种。目前,唐菖蒲育种的方法主要有杂交育种、辐射诱变育种和基因工程育种。

3.1 杂交育种

杂交育种是花卉培育新品种最常用、效果最好的途径之一。杂交选育唐菖蒲新品种的基本条件是选择优良的唐菖蒲亲本和保持一定数量杂交组合。一般采用常规杂交和回交相结合的方法^[1]。

我国沈阳市园林科研所于1973~1984年间通过杂交育种的手段,选育出了91个优良品种,而在1982~1984年间包头市园林科研所又培育出了43个优良品系^[10]。焦培娟等^[12]从唐菖蒲杂交群体中选育的“C800”和“C501”优良品系于2000年4月通过吉林省农作物品种审定委员会审定,分别定名为“紫英华”和“红绣”,同时定名的还有由他们选育出

的“ A 405” 品系, 被定名为“ 橙红娇”。熊佑清通过 5a 的研究, 从 80 多个唐菖蒲品种中, 杂交选育出了 20 多个适应性广, 抗性较强、商品性较高的新优品种^[1]。另据报道, 可以利用鸢尾科其他属的植物如白射干(*Iris dichotoma*) 德国鸢尾(*I. germanica*) 和香根鸢尾(*I. pallida*) 等, 与唐菖蒲进行远缘杂交^[3], 并已取得初步成功。

此外, 一些相关研究结果可对杂交育种有启示作用。李秋杰等^[12]通过唐菖蒲等级球茎的露地栽培试验比较, 初步得出直径 2.55~4.45cm 的种球植株生长势较强, 发病率低, 这一结果对杂交育种选择亲本有一定帮助。2002 年, 黄嘉鑫等^[13]通过 yaa 验得出短日照对唐菖蒲虽然有提前开花的作用, 但不同品种的花的质量均有不同程度的下降, 提出了将早熟品种对光照影响的适应能力和中、晚熟品种的优良性状有机地结合在一起的设想, 这一设想可用于杂交育种。

3.2 辐射诱变育种

人工诱变可使变异率提高千倍以上, 从而使人们创造和筛选变异效率大为提高^[14]。目前, 国内外在花卉辐射育种上已取得了大量的成果, 对菊花、百合等花卉的辐射诱变育种报道较多, 对唐菖蒲的研究相对少些。

辐射诱变育种可采用 γ 射线、X 射线、中子、微波、激光、离子束等手段进行。张立富等^[15]对唐菖蒲种球用 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 射线后, 得出 4~8kGy 剂量的 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 射线是较为适宜的唐菖蒲育种的照射剂量, 而过高的剂量则会抑制萌发和生长。孙纪霞等^[16]用电子束辐射唐菖蒲种球得出诱变育种适宜的辐射剂量为 60~80Gy, 并育成 4 个性状较稳定的优变系。林祖军等又用电子束对菊花、唐菖蒲、百合 3 种花卉进行了诱变育种。相比之下, 电子束辐射可增加唐菖蒲的花序长度, 并可在花序上分生出新的花序, 增加小花数, 使花序丰满, 紧凑, 延长花期。孙纪霞、林祖军等^[16]的 2 次报道都指出辐射后唐菖蒲种球的生长点受到抑制, 在母球的上部长出一个子球, 一般不再再生子球。除电子束之外, 徐启江等研究了高压静电场促进唐菖蒲种球萌发及提前开花、延长花期的效应。

辐射诱变育种可和组织培养相结合或辐射诱变育种又和杂交育种相结合, 形成复合育种。杨保安等以菊花为材料通过了辐射诱变育种与组织培养结合的方法, 得到了 14 个菊花品种, 张建伟等通过辐射诱变育种和杂交育种相结合的方法得到了豫麦 43, 这两种方法有可能广泛用于唐菖蒲育种工作中。

3.3 基因工程改良育种

自从 1984 年首次转基因植株诞生, 植物的转基因研究和应用进展迅速。作为非食用植物的转基因花卉应用前景广阔, 但由于大多数单子叶植物花卉转化和再生的难度大, 其组织培养再生体系的不健全和不完善极大地影响了花卉转基因研究的深入, 因而唐菖蒲转基因研究和应用较落后。

1995 年, Kamo 等通过微粒子轰击小球茎切片、细胞悬浮物和愈伤组织等, 获得了唐菖蒲转基因植物。发现从小球茎形成的细胞悬浮物和愈伤组织, 再生能力对品种的依赖性不大。同年, Kamo 等又得出从小球茎切片或试管植株形成的细胞悬浮物和愈伤组织, 其再生能力依品种而异; 同时 Kamo 等经 bialaphos 或 PPF 选择, 再生了 100 多株转基因植株, 并将相同的选择剂用于小球茎外植体再生转化子, 经过两次选择从 100 个外植体中排除了嵌合体, 获得了 14 株转基因唐菖蒲。从细胞悬浮液和愈伤组织培养物再生的植株中没有观察到嵌合体。1997 年 Kamo 等报道了唐菖蒲对农杆菌侵染的敏感性, 同年, 他们又通过基因枪将 gus 基因成功转入唐菖蒲内。此后, 又对含 bar—gus 和 bar—uidA 融

合基因, 分别受不同启动子转录性控制的唐菖蒲转基因植株基因表达的组织特异性和表达水平进行了比较, 发现不同启动子间的差异很大^[17]。国内的孔宝华等^[19]分离鉴定出两种侵染唐菖蒲的病毒即 BYMV、CMV, 今后可通过转入特异表达抗这些病毒的基因, 获得唐菖蒲转基因抗病植物。此外, 杨龚等^[19]用 Southern 杂交技术, 探讨拟南芥春化基因 vrn2 在唐菖蒲基因组 DNA 分子中的定位, 以利于唐菖蒲的基因控制开花生理机制的研究, 达到改造成花基因, 调控唐菖蒲开花的目的。

4 唐菖蒲育种展望

近十几年, 随着育种方法的不断改进, 唐菖蒲的育种工作取得了较大的成就。荷兰球根花卉公司供应的商品栽培品种近 100 种, 另外美国等国家也有部分品种供应。以上提及的 3 种方法, 杂交育种属于常规方法, 今后仍然是花卉育种的主要手段; 辐射诱变育种潜力巨大, 今后要不断扩大射线种类, 尝试单细胞体系的辐射诱变及将抗逆性作为辐射诱变育种的主要目标之一; 基因工程改良育种, 为人们展现了改造植物的一种较直接的方法, 但技术本身还需进一步完善, 加强生物学各交叉学科的合作领域, 应用前景将很广阔。其次, 如抗病育种、太空育种及培育利用能源少、生育期短等的品种, 也是未来唐菖蒲育种工作的方向。

唐菖蒲育种工作任重道远, 充分利用现有的资源, 将多种育种方法有机的结合起来将是未来育种研究的主要途径。

参考文献:

[1] 熊佑清. 唐菖蒲种球退化原因与杂交育种的研究[J]. 中国园林, 2000, 16(6): 80—81.
[2] 赵梁军, 唐道城. 中国花卉科技二十年[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
[3] 陈俊愉. 中国花卉品种分类学[M]. 北京: 中国林业出版社, 2001.
[4] 赵梦. 唐菖蒲品种特性及育种目标[J]. 温室园艺, 2004, 4: 57—60.
[5] 潘瑞道, 魏以界, 杨慕良, 等. 苍南唐菖蒲起源初探[J]. 浙江农业大学学报, 1994, 20(3): 278—282.
[6] 郭志刚, 张伟. 切花生产技术丛书—球根类[M]. 北京: 清华大学出版社, 1999.
[7] 吴军, 姚仲晓, 孙霞. 花卉产业化生产丛书—唐菖蒲生产技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
[8] Anuradha S, Gowda J V N, Jayaprasad K V. Indirect selection criteria to increase number of florets per spike in gladiolus[J]. Crop Research, 2000, 19(1): 67—69.
[9] 张云, 原雅玲, 刘青林. 百合品种改良与生物技术研究进展[J]. 北京林业大学学报, 2001, 23(6): 56—59.
[10] 李倩中, 李惠芬. 我国花卉育种途径及进展[J]. 安徽农业科学, 2002, 30(5): 797—798.
[11] 焦培艳, 郭太君, 张雅风, 等. 唐菖蒲新品种‘紫英华’、‘红绣’[J]. 园艺学报, 2001, 28(2): 185.
[12] 李秋杰, 李红艳. 不同等级唐菖蒲球茎的种性退化特征研究[J]. 湖北农学院学报, 2002, 22(2): 126—128.
[13] 黄嘉鑫, 车代弟, 龚束芳. 光照长度对早、中、晚熟三类唐菖蒲生长、开花的影响[J]. 北方园艺, 2003(4): 62—63.
[14] 马惠平, 赵永亮, 杨光宇. 诱变技术在作物育种中的应用[J]. 遗传, 1998, 20(4): 48—50.
[15] 张立富, 王学慧. $^{60}\text{Co}-\gamma$ 射线对唐菖蒲染色体的影响[J]. 生物技术, 2001, 11(4): 11—13.
[16] 孙纪霞, 林祖军, 崔广琴, 等. 唐菖蒲辐射诱变育种研究[J]. 莱阳农学院学报, 2001, 18(1): 37—40.
[17] Kamo K, Blowers A, McElory D. Effect of the cauliflower mosaic virus 35S, actin, and ubiquitin promoters on β -id A expression from a bar— β -idA fusion gene in transgenic Gladiolus plants[J]. Vitro Cell Dev. Biol. Plant, 2000, 36: 13—20.
[18] 孔宝华, 蔡红, 范云华, 等. 云南省唐菖蒲花叶病的鉴定研究[J]. 云南农业大学学报, 2002, 17(2): 147—149.
[19] 杨龚, 徐碧玉, 金志强. 拟南芥春化基因 vrn2 的克隆及相关分析[J]. 热带作物学报, 2003, 24(2): 46—50.