

切花菊育种问题探讨*

唐 岱¹,熊济华²,王仕玉³

(1. 西南林学院园林系, 云南 昆明 650224; 2. 西南农业大学园艺系, 重庆 400716;
3. 云南农业大学农业科学技术学院, 云南 昆明 650201)

摘要: 在育种方法上, 有性杂交育种目前仍是切花菊育种最基本、最有效的途径, 常规育种与基因工程技术手段结合的复合育种途径将是今后发展的方向; 还对切花菊育种原始材料的选择和应用、切花菊优良性状标准等问题进行了探讨。

关键词: 菊花; 切花; 育种

中图分类号: S 682.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X(2001)01-0046-04

切花菊在目前商品菊花品种中栽培、应用数量居世界各类切花之冠, 在花卉产业中占有重要地位^[1,2,3]。菊花 (*Dendranthema morifolium*) 作为我国传统名花, 现已有数千园艺品种^[1,2], 但传统盆栽观赏菊受一些形态特点的影响, 大都不耐包装、运输、贮藏, 保鲜期较短, 不符合优良切花的要求, 从海外引进的一些切花菊品种, 似又嫌花色单调, 以黄、白居多, 花径也较小, 不太适合国人的习惯和需要。针对这种情况, 近年来国内部分农林院校和科研单位在利用我国菊花品种资源进行切花菊育种方面进行了不少工作并取得了不少科研成果。根据切花菊育种实践和国内外有关文献, 本文对切花育种工作中有关育种方法, 育种材料的选择和运用, 切花菊优良性状标准问题进行讨论。

1 育种方法问题

近年来, 国内在切花菊育种方法及手段上, 采用了人工杂交、自然杂交、芽变选种、辐射诱变、组织培养、组织培养和辐射诱变相结合、单细胞突变育种等方法^[4~15]。从工作实践和国内研究文献表明, 目前有性杂交和芽变选种取得较好效果, 其余方法对于切花菊育种存在诱变率低、变异幅度小、无法控制变异方向、符合切花菊要求的优变株极少, 还要求有一定的设备设施的问题, 目前尚不是进入切花菊育种实践理想的方法和手段。

菊花栽培品种是高度杂合的异源多倍体^[2], 基因型十分复杂, 杂交后代千变万化, 分离十分广泛, 绝少出现两株性状完全一致的单株, 常有超亲现象, 大量的重组新类型给我们提供了很多的选择机会。人工杂交可以按照育种目标配置亲本组合, 只要亲本选配恰当, 又有较大的子代群体, 就可以保证在 1~2 年内获得大量变异后代。利用菊花容易营养繁殖的特性, 符合育种目标的优选杂交后代在短期内便可取得性状稳定的无性系, 通常 4~5 年内可望育成无性系新品种。据文献统计, 目前绝大部分切菊花品种都是经人工杂交育成^[1~12,14]。因此, 人工有性杂交是传统的经典的选育方法, 也是目前切花菊新品种选育最主要、最有效和最简便易行途径。

菊花很容易发现芽变, 目前约有 400 多个品种是从芽变而来^[1], 其中包括一些切花菊品种。新杂交的后代在几年内常会出现芽变, 但现有由芽变育成的新品种基本都是花色上变异。据文献统计, 菊花花色突变规律为粉色易变为黄色或白色, 白色易变为黄色或粉色, 黄色难变为其他颜色, 常会出现两种颜色的嵌合体^[1]。芽变是选育新花色的有效途径, 但全凭机遇, 无法定向, 也无法预知。人工诱变手段, 特别是适当剂量的 Co⁶⁰ 处理, 常可加大芽变的频率, 诱导出多种变异, 但同样存在不能定向及有利于切花的性状变异极少的特点。不断发

* 收稿日期: 2000-01-12

作者简介: 唐岱(1957-), 男, 四川宜宾人, 副教授, 硕士, 主要从事园林植物的教学与研究工作。

展、成熟的生物技术,特别是基因工程技术,为花卉性状改良提供了全新的思路。与传统育种手段相比,基因工程具有独特优势:可以定向修饰花卉的某个或某些目标性状并保留其它原有性状;通过引入外来基因可扩大其基因库。国外文献报道利用反义 RNA 技术(Antisense RNA)和共抑制法(Co-suppression)可以进行菊花花色修饰^[13,16]及国内邵寒霜等将花发育调控基因 LFYcDNA 整合到菊花染色体组中,使转基因植株出现提前或推迟 2~3 月开花现象^[17],均为培育丰富花色,不同花期的切花菊品种展示了一条很有希望的途径。花卉基因工程具有强大的发展潜力,是花卉育种的新领域、新技术、新方向,一旦有突破并成功应用于生产实践,其效益就不可低估。同时,我们应该正确认识传统育种方法与基因工程技术的地位和作用,传统育种技术的作用是其它任何技术不可能在短期内取代的,基因工程技术在进入观赏植物育种实践之前,尚有许多相关问题需要研究。从遗传学原理看,基因工程育种技术与传统育种方法也是各有特点,各有所长。事实证明,传统杂交重组育种目前仍是国内外创新花卉品种的首选有效方法,发达国家的花卉业发展水平普遍较高,重要原因之一就是其传统花卉育种的持续开展。在传统育种基础上应用基因工程技术改良某些用传统方法所不能的性状,便会锦上添花。以后花卉育种很可能是传统育种方法与基因工程技术结合为主,配合其他育种方式的复合育种途径,切花菊也当如此。

2 杂交育种原始材料的选择和运用

杂交育种原始材料选择和运用是否恰当,亲本选配是否合理,是子代中能否出现具有切花菊综合性状单株的关键。从有关切花菊育种的文献和我们的资料分析,切花菊育种的原始材料选择通常有以下问题需要注意。

2.1 亲本必须至少一方为具有切花综合优良性状的品种

以具有切花菊综合性状的品种作亲本,子代中也容易出现具有切花菊综合性状的单株。我们“八五”期间选出的 16 个优良切花菊新品种是来自 11 个不同组合的 663 株 F_1 后代,优株率达 9.4%。在这 11 个杂交组合中,双亲之一具有切花菊综合优良性状的品种有 10 个,其中 9 个作母本,1 个作父本,父母本均为切花品种的只有一个。中国农业

大学和南京农业大学园艺系选育出的切花菊新品种,亲本的组合也有类似情况^[4,6]。另外,我们在分别具有 50~167 株子代群体的 7 个组合共 670 个单株中未选出 1 株切花优株,分析发现,5 个组合的双亲,2 个组合的父本为不具切花综合性状的传统菊品种。这是由于传统观赏菊品种缺少切花的某些性状基因,如短而厚硬的花瓣,粗而直立的花序梗等;另外,不具备切花菊优良综合性状的双亲,在基因重组时使切花菊几个必备性状在子代中同时体现的机率实在太小。因此,用具有更多切花性状的品种作亲本,是简捷有效,甚至必不可少的选择。

2.2 多选双亲优缺点能够互补的作亲本组合

双亲中共同具有的优点或缺点,子代中常能够保持,有时还会加强。组合的配置,就不宜将主要性状都存在缺点的两个品种组合为亲本。例如,南京农业大学选用平瓣、匙瓣类、莲座型、荷花型的大中型菊花品种相互杂交,其 F_1 代也大多为平瓣、匙瓣、莲座型、荷花型,且花型圆整,花序直径也多属大花型^[4]。而我们在杂交工作中也发现,母、父本均为“大花心”品种,子代选不出不露心类型,双亲的花序梗太长, F_1 表现也基本相同。

2.3 同时做正反交,注意多选具花心的品种作父本

菊花正反交结实情况常不相同,某些组合正交不结实而反交又能结实^[1,18];菊花一些性状,例如花色,有倾母遗传现象^[19],我们在杂交工作中也发现,用切花综合性状好的作母本, F_1 出现优株的可能性更大一些。同时,菊花很多品种都是“重瓣花”,无花心或仅内藏极少管状花,只能作母本。菊花杂交育种中最受限制的是父本难选择和花粉供应不足,在切花菊育种中,多选些其它综合性状好,仅花心稍多的品种作父本是非常必要的。因此,同时做正、反交,可以更有效地利用亲本植株。

2.4 注意了解和研究菊花性状遗传的规律

许多学者都认为菊花是异源多倍体,起源于菊属的几个种相互杂交^[2],经长期不断再杂交形成当今无数的品种,每个品种都是高度杂合的无性系。这一特点使菊花的遗传组成和染色体组之间的关系错综复杂,研究和了解菊花性状的遗传规律十分困难。但通过对各类杂交组合的亲本及其杂种的性状表现的统计与分析,仍可发现各性状在遗传上带有规律性的倾向。了解这些规律或特点,有利于育种中亲本的选配和提高育种效率。目前,从

有关菊花育种和遗传研究的文献报道,对于菊花一些性状的遗传有如下看法:菊花的黄花色、紫花色、大花心和长花序梗性状均具有较强传递力^[4,5,6,19],花色等性状还有倾母遗传现象^[19];花序径、舌状花数、茎粗、株高均为数量性状,株高遗传呈一定程度的优势而其它性状的杂种平均值均比亲中值下降较明显,但仍可能出现少数或极少数超亲个体^[1,4~7,19];秋菊杂交 F_1 代,花期遗传可出现一些提前开花的超亲个体,也可出现极少比双亲开花更晚的 F_1 代^[5,6],这一特征为不同花期的切花菊品种选育提供了选择机会;切花菊品种在花型上多用平瓣类。平瓣花与平瓣花杂交,子代瓣型大多仍是平瓣,但也可出现少数其它瓣型的个体,匙瓣花与匙瓣花杂交, F_1 代出现平瓣类花的机率也较大^[4]。

2.5 控制自然传粉

人工授粉与自然杂交授粉相比较,最大的优点为父本明确,不受其它花粉污染。我们曾选取 91 个品种作母本,人工剪瓣,但不进行人工授粉,经自然昆虫传粉后共获 2 660 粒种子,培育 1 040 株杂种后代。虽然杂种后代的母本中也包含了用人工杂交法已选育出优良后代的切花品种,但竟未出现 1 株具有切花优良性状的单株。我们分析了子代性状后,认为形成这一现象的主要原因在于花粉的来源。

(1)大花心品种供给的花粉多,也是昆虫常拜访的对象,传统的大花心品种常伴有花瓣长、软等不符合切花要求的性状,大花心本身也有很强的遗传传递力。

(2)大花型优良切花品种的两性心花常少、长、缺,昆虫体上难于取得和携带这类花粉。

(3)从性状表现判断,自然授粉的后代中有许多是和野菊(*D. indicum*)杂交的后代。野菊生长普遍,开花期也与栽培的菊花一致,能供给大量的花粉,和栽培菊花又是亲和的,我们在杂交实验中发现,野菊与栽培菊杂交所得 F_1 从性状表现很容易判断,都不具备优良切花菊的综合性状^[5]。

3 切花菊优良性状的标准

切花菊应具备的优良性状,许多方面都不同于我国传统的观赏菊品种,优良切花菊品种是以经济性状为核心,以株高枝长,花叶匀称,花形规整,易于包装运输,保鲜期长,生长健旺,产花量高,繁殖栽培容易等为综合性状指标。根据切花菊育种的经验,结合国际上切花菊的商品规格^[3],对外观的

一些指标要求提出以下看法。

3.1 枝叶

枝长 80 cm 以上,茎粗而硬直。叶厚硬,不披散下垂,缺裂浅而圆,柄较短,色深而有光泽,宜短而小。

3.2 花序、花型与花色

总花梗要短、粗硬直立,约长 5 cm。花辨以较短、厚、硬,排列规整、不易脱落,适应包装与运输处理为佳。花型适宜叠球型、球型、翻卷型、芍药型、荷花型、托桂型等。散射型切花因花序较小,多用单瓣、半重瓣、绒球型、托桂型。花色以鲜艳明快为上。我国传统品种中,凡中、细管瓣,钩环瓣品种,如飞舞型、贯珠型、丝发型、卷散型、管盘型、松针型、钩环型等均不宜作商品切花,选做杂交亲本时也需慎重。

3.3 保鲜期

保鲜期长短是切花优劣的一个重要性状。切花菊保鲜期应以半开花在室内 20℃ 左右条件下清水瓶插,花不凋萎,叶不变黄时间在 10 d 以上。

评选标准是切花菊育种的关键环节之一,制定全面、具体、合理的评选项目并采用百分制量化计分评选法是行之有效而比较客观的评选方法,还可利用建立模糊数学模型的方式进行切花菊品种的评选鉴定^[20]。在这方面,还可以做一些更深入、具体的研究。

4 小结与评述

(1)切花菊年产量和销售量已居世界 4 大切花之冠,同时菊花也是我国传统名花,在花卉产业化形势下,优良切花菊品种有较高的经济和社会效益。因此,持续开展切花菊育种的研究并不断将成果转化成为生产力对于花卉产业的发展有重要现实意义。

(2)目前常规育种仍是切花菊育种工作的主要方法,而有性杂交育种是最有效、最基本的途径。以后可能是传统的杂交育种与基因工程技术结合为主,配合其它育种手段的复合育种途径。

(3)根据菊花性状遗传规律进行育种原始材料的选择和运用是切花菊杂交选育成败的关键环节之一。在亲本选择上宜至少亲本之一具有切花综合优良性状,双亲都不具备切花综合性状难以获得具优良切花综合性状的后代。此外,同时做正反交,控制自然传粉也是必要的。

(4) 切花菊的评选标准是切花菊选育工作的重要内容。制定符合国情又与国际市场接轨的评选标准体系对于促进我国切花菊育种工作的开展很有必要。标准的制定要全面、具体、综合,要有量的指标和可判别划分的标准。对性状采用项目、指标量化的百分制评选方法是比较客观的评选方法。

(5) 切花菊育种从理论和实践都还有许多工作要做。与其它花卉育种一样,切花菊育种工作也有其连续性与持久性,不断总结经验,持续开展研究,对切花菊育种工作的继往开来和形成对切花产业的支撑大有裨益。

[参 考 文 献]

- [1] 熊济华. 菊花[M]. 上海:上海科技出版社,1999.
- [2] 陈俊愉,程绪珂. 中国花经[M]. 上海:上海文化出版社,1990.
- [3] ROY A LARSON. Introduction to Floriculture[M]. Academic Press, New York, USA, 1980.
- [4] 李鸿渐,张效平,王彭伟. 切花菊新品种选育的研究[J]. 南京农业大学学报,1991,(3):31-35.
- [5] 熊济华,张易生,陈林,等. 切花菊杂交育种[J]. 四川园林,1990,(23):1-6.
- [6] 孙自然,游捷,李德颖,等. 菊花切花新品种选育. 中国菊花研究论文集[C]. 1993,94-103.
- [7] 倪月荷,周晓容. 早菊杂交育种[J]. 园艺学报,1985,(1):51-56.
- [8] 陈林,唐岱,刘兴玉. 春菊育种和栽培技术的研究[J]. 西南农业大学学报,1994,(增刊):155-157.
- [9] 王彭伟,李鸿渐,张效平. 切花菊单细胞突变育种研究[J]. 园艺学报,1996,(3):285-288.
- [10] 晏才毅. 提高菊花杂交育种的新方法[J]. 园艺学报,1992,(1):67-71.
- [11] 傅玉兰,郑路. 冬菊新品种选育[J]. 安徽农业大学学报,1994,(1):59-62.
- [12] 费水章. 切花菊再生植株形态和细胞学变异的研究[J]. 园艺学报,1994,(2):193-198.
- [13] 傅荣昭,马江生,曹光诚,等. 观赏植物色香形基因工程研究进展[J]. 园艺学报,1995,(4):381-385.
- [14] NEGI S S. New Cultivars of Chrysanthemum[J]. Indian Horticulture,1984,19(1):19-20.
- [15] PREIL W. Breeding of low-temperature tolerant poinsettia(*Euphorbia pulcherrima*) and chrysanthemum by means of mutation induction in vitro culture[J]. Acta Horticultural, 1983, 131:345-351.
- [16] COURTNEY-GUTTERSON N, NAPOLI C, LEMIEUX C, et al. Bio/Technology[J], 1994, 12: 268-271.
- [17] 邵寒霜,李继红,郑学勤,等. 拟南芥 LFYcDNA 的克隆及转化菊花的研究[J]. 植物学报,1999,(3):268-271.
- [18] 南汝斌,孙自然. 菊花杂交不结实的原因研究[J]. 园艺学报,1991,(4):357-361.
- [19] 陈云志,白金谋,吴淑芳,等. 菊花品种间杂交若干性状在 F₁ 代的表现[J]. 园艺学报,1991,(3):258-262.
- [20] 陈俊愉,王四清,王香春. 花卉育种中的几个关键环节[J]. 园艺学报,1995,(4):372-376.

Studies on Breeding Chrysanthemum for Cut-flowers

TANG Dai¹, XIONG Ji-hua², WANG Shi-yu³

(1. Landscape Architecture Department of Southwest Forestry College, Kunming 650224, China;

2. Horticulture Department of Southwest Agricultural University, Chongqing 400716, China;

3. Faculty of Agricultural Science and Technology, Y A U, Kunming 650201, China)

Abstract: Cross-breeding is still the most important and effective means to breed chrysanthemum for cut-flower. Combinative breeding of normal methods and genetic engineering techniques stands for the trend of breeding ways in the future. The selection and application of the cross-breeding original materials for cut-flower chrysanthemum and standards for good characters of cut-flower chrysanthemum are also discussed.

Key words: Chrysanthemum; Cut-flower; Breeding