

蓍状亚菊与菊属北京夏菊品种‘北金’ 杂交试验初报

沈景, 郑燕, 红歌, 吴潇波, 曾凡景, 胡春, 孙健, 赵惠恩
(北京林业大学 园林学院, 国家花卉工程技术研究中心, 北京 100083)

摘要:通过人工杂交的方法得到了蓍状亚菊 *Ajania achilloides* × 夏菊‘北金’ *Chrysanthemum morifolium* ‘Beijin’ 的杂交种, 并得到形态学及细胞学研究证明, 形态学以舌状花的出现为主要标志, 细胞学采用根尖压片结合流式细胞仪测定技术进行; 该试验所得的杂交种在观赏性状上表现出一定的超亲优势, 可以作为进一步育种的基础材料。

关键词:亚菊属; 菊属; 远缘杂交; 性状改良

中图分类号: S322.4

文献标志码: A

文章编号: 1001-411X(2012)03-0424-03

Preliminary Study of Intergeneric Hybridizations Between *Ajania achilloides* and Day-Neutral *Chrysanthemum* ‘Beijin’

SHEN Jing, ZHENG Yan, HONG Ge, WU Xiao-bo, ZENG Fan-jing, HU Chun, SUN Jian, ZHAO Hui-en
(National Engineering Research Center for Floriculture,
College of Landscape Architecture, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: An intergeneric hybridization between *Ajania* and *Chrysanthemum* was produced by hand pollination in this study to introduce new germplasm into *Chrysanthemum* gene pool. One intergeneric hybrid of *Ajania achilloides* × *Chrysanthemum morifolium* ‘Beijin’ was identified by morphological characteristics comparison and cytological analysis including flow cytometry. The hybrid was identified by the characteristic with ray florets which were quite different from that of maternal parents. It was found that the hybrid was tetraploid while the parents were diploid and hexaploid based on cytological studies. The intergeneric hybrid could be used as the bridge for breeding of drought-resistant chrysanthemums.

Key words: *Ajania*; *Chrysanthemum*; intergeneric hybridization; characteristics improvement

夏菊 *Chrysanthemum morifolium* Ramat. 是在地被菊基础上进一步杂交选育出的适宜于园林地被应用的菊花品种群, 其特点是光周期不明显, 夏秋均可开花, 但其抗旱性还有待进一步提高. 亚菊属植物易与菊属植物杂交, 在日本, Tanaka 实验室已经成功获得了甘菊 *C. lavandulifolium* 与疏齿亚菊 *Ajania remotipinna* 及疏齿亚菊与小红菊 *C. chanetii* 的杂交种^[1], 而在冲绳岛成功育出的菊花与亚菊属砒菊的

杂交种早在 20 世纪 90 年代已经成功地应用于切花生产^[2]. 在国内也有很多成功的经验, 砒菊 *A. pacifica* 与菊属毛华菊 *C. vestitum*、野菊 *C. indicum* 的杂交种^[3], 砒菊与菊花品种的杂交种都有报道^[4]. 蓍状亚菊 *A. achilloides* 分布在我国西北荒漠半荒漠地区, 抗旱性强. 本研究是希望通过夏菊与蓍状亚菊的远缘杂交, 创造出高度抗旱的种质资源, 为进一步选育抗旱的夏菊品种奠定良好基础.

收稿日期: 2011-11-18

作者简介: 沈景 (1987—), 女, 硕士研究生; 通信作者: 赵惠恩 (1969—), 副教授, 博士, E-mail: zhaohuien@bjfu.edu.cn

基金项目: 国家自然科学基金 (30970207); 国家花卉工程技术研究中心提供支持

1 材料与方 法

1.1 试验材料

夏菊品种‘北金’由北京刘文超夏菊育种所提供,其亲本来源是长白山的甘野与菊花品种‘鹞黄’等,通过反复杂交得到.其特点是分枝性强,节间短,株型呈低矮圆球状(高 25 cm,冠幅 60~90 cm),花径 4~5 cm,花色金黄,花期长达 4 个月.

蓍状亚菊为小半灌木,花期为 8—9 月,引自内蒙古乌拉特后旗的狼山山坡,该区域年降水量不足 200 mm.试验在国家花卉工程技术中心苗圃温室进行.

1.2 试验方法

1.2.1 有性杂交方法 试验采用套袋不去雄的方法进行人工杂交.于 2008 年秋在晴朗无风的白天,选择雄蕊伸出花冠并开始散粉的花序作为父本,将其用硫酸纸袋完全套住,并抖动收集花粉.选择边花雄蕊已经伸出花冠的花序进行套袋,1~2 d 后雌蕊伸出花冠呈 Y 字形时,用之前收集的父本花粉以小刷子授粉,之后每隔 2~3 d 再授 1 次,直到中心花开败为止.

1.2.2 后代筛选及管理 将采收到的种子于 2009 年 3 月初穴盘播种,1 个月 后上盆(10 cm 塑料盆),1 个月 后定植大田,常规统一正常管理.

1.2.3 形态学鉴定方法 2009 年秋季花期开始鉴定,连续 2 年对杂种及亲本叶片、叶色、花期、花色、株高等形态特征和性状进行记录及比较观察,筛选出与母本有明显形态不同的子代,并记录父母本与子代的不同形态学特征.

1.2.4 细胞学鉴定方法 蓍状亚菊是二倍体种(2n=18)^[5],夏菊‘北金’倍性可能为 6 倍体,故对该疑似杂交种(AC)采用根尖压片法和流式细胞仪检测法进行细胞学鉴定,试验参照文献[6-7]进行.

2 结果与分 析

2.1 形态学比较结果

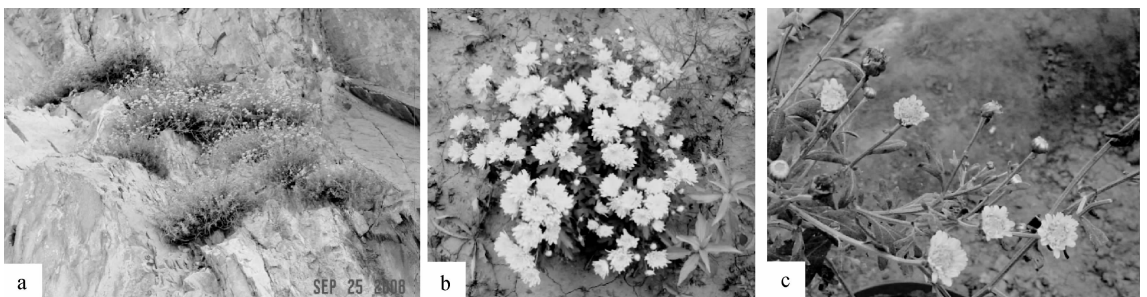
由表 1 可知:AC 在花序上表现出了非常明显的变异,出现了黄色的舌状花(图 1).在传统的植物分类学上,大型舌状花的有无是区别菊属与亚菊属的主要特征之一,是比较稳定的形态学性状,因此,AC 应该是蓍状亚菊×夏菊‘北金’的杂交种.

表 1 杂交亲本与杂交实生苗形态特征比较¹⁾

Tab. 1 Comparison of morphological characteristics among the intergeneric hybrids between *Ajania achilloides* and *Chrysanthemum morifolium* ‘Beijin’ and their parents

植物名	株型			叶型				花形			
	株高/cm	株形	冠幅/cm	叶形	叶长/cm	叶宽/cm	叶色	舌状花数	舌状花色	花径/cm	花期
蓍状亚菊	10~20	直立	15~20	卵形或楔形,密被短柔毛,二回羽状全裂	0.5~1.0	0.5	两面同色,灰绿色	0		0.5	8—9 月
AC ¹⁾	30~40	直立	20~15	卵形或楔形,密被短柔毛,二回羽状深裂	3.0~4.0	2.0~2.5	灰绿色	2 轮	黄	2.0~2.5	6 月—10 月中
夏菊‘北金’	25~35	直立	30~35	卵形,一回羽状深裂	5.0~6.0	3.0~3.5	深绿色	多数,重瓣状	黄	4.0~5.0	6 月初—10 月中

1) AC 为疑似杂交种蓍状亚菊×夏菊‘北金’.



a: 蓍状亚菊 b: 夏菊‘北金’ c: AC(疑似杂交种)

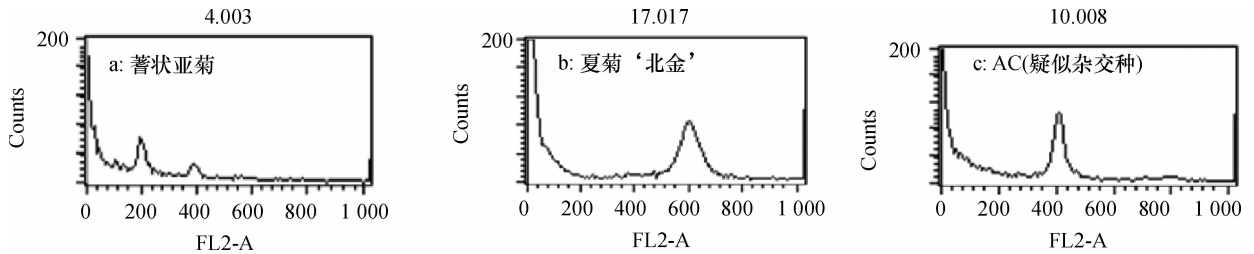
图 1 亲本蓍状亚菊、‘北金’与子代 AC 的形态特征

Fig. 1 Morphological characteristics of *Ajania achilloides*, *Chrysanthemum morifolium* ‘Beijin’ and offspring AC

2.3 细胞学鉴定结果

亚菊属和菊属植物的染色体基数均为9,根尖压片的观察结果(图2)显示,父本夏菊‘北金’染色体数目为 $54(6n)$,AC染色体数目为 $36(4n)$.流式细胞仪检测结果(图3)也显示,薯状亚菊为 $2n$,夏菊‘北金’为 $6n$,AC为 $4n$.

可见,细胞学鉴定也证明:AC是薯状亚菊×夏菊‘北金’的杂交种.



a: 夏菊‘北金’根尖压片; b: AC(疑似杂交种)根尖压片
图2 亲本夏菊‘北金’与子代AC根尖压片结果

Fig.2 The chromosome number of parents and offspring AC

图中横坐标的200、400、600、800、1 000分别为对 $2n$ 、 $4n$ 、 $6n$ 、 $8n$ 、 $10n$ 的设定值.

图3 流式细胞仪测定的亲本及子代倍性鉴定结果

Fig.3 Ploidy of parents and offsprings identified by FCM (flow cytometry)

3 讨论

尽管菊属与亚菊属植物存在杂种胚败育现象^[8],但还是非常容易能够获得亚菊属与菊属的属间杂交种的,亚菊属植物矾菊和 *A. shiwogiku* 几十年前就已经被应用在菊花育种中^[9],但目前薯状亚菊还尚未在菊花育种中应用.本研究获得的属间杂种为进一步选育抗旱菊花品种奠定了良好基础.同时,研究还发现,以亚菊属植物为母本的属间杂种出现了明显的大型舌状花,这可能是由于舌状花的性状是由显性寡基因控制的^[10].

参考文献:

[1] KONDO K, ABD E1-TWAB M H, IDESAWA R, et al. Genome phylogenetics in *Chrysanthemum* Sensu lato [M] // SHARMA A K, SHARMA A. Plant Genome: Biodiversity and Evolution: Vol. I: Part A: Phanerogams. Enfield, N. H. : Science Publishers, 2003: 117-200.

[2] FUKAI S. *Dendranthema* species as chrysanthemum genetic resources [C] // LEE J M, ZHANG D. ISHS Acta Horticulturae 620: XXVI International Horticultural Congress: Asian Plants with Unique Horticultural Potential: Genetic Resources, Cultural Practices, and Utilization. Toronto: International Society for Horticultural Science, 2003: 223-230.

[3] 尹佳蕾. 菊亚族部分属间远缘杂交的初步研究 [D]. 北京: 北京林业大学, 2005.

[4] 赵宏波, 陈发棣, 郭维明, 等. 菊属与春黄菊族部分属间杂交亲和性初步研究 [J]. 南京农业大学学报, 2008,

31(2): 139-143.

- [5] GARCIA S, GARNATJE T, DARIIMAA S, et al. New or rarely reported chromosome numbers in taxa of subtribe Artemisiinae (Anthemideae, Asteraceae) from Mongolia [J]. Botanical Journal of the Linnean Society, 2006, 150(2): 203-210.
- [6] LOUREIRO J, RODRIGUEZ E, DOLEŽEL J, et al. Two new nuclear isolation buffers for plant DNA flow cytometry: A test with 37 species [J]. Annals of Botany, 2007, 100(4): 875-888.
- [7] DOLEŽEL J, BARTOŠ J. Plant DNA flow cytometry and estimation of nuclear genome size [J]. Annals of Botany, 2005, 95(1): 99-110.
- [8] DENG Yan-ming, TENG Nian-jun, CHEN Su-mei, et al. Reproductive barriers in the intergeneric hybridization between *Chrysanthemum grandiflorum* (Ramat.) Kitam. and *Ajania przewalskii* Poljak. (Asteraceae) [J]. Euphytica, 2010, 174(1): 41-50.
- [9] YOSHIOKA S, SUMITOMO K, FUJITA Y, et al. Significance of *CmCCD4a* orthologs in apetalous wild chrysanthemum species, responsible for white coloration of ray petals [J]. Euphytica, 2010, 171(2): 295-300.
- [10] BROHOLM S K, TÄHTIHARJU S, LAITINEN R A E, et al. A TCP domain transcription factor controls flower type specification along the radial axis of the *Gerbera* (Asteraceae) inflorescence [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2008, 105(26): 9117-9122.