维普资讯 http://www.cqvip.com

园 艺 学 报 2003，30（2）：175～182
Acta Horticulturae Sinica

小菊花器若干性状在 F_1 代的表现

陈发棣 蒋甲福 郭维明
（南京农业大学园艺学院，南京 210095）

摘 要：以‘水晶白’、‘晚霞’等30个小菊品种为亲本，配制成28个杂交组合，对杂交后代的花器性状进行统计分析。结果发现，红色遗传能力大于黄色，且表现出较强的偏母性遗传特点，而原始色黄色和白色没有明显的偏母性遗传，以白色系品种作母本后代会出现许多亲本不具有的花色；杂交后代的舌状花数目、筒状花数目和花序直径与双亲比较，F_1 代表现出明显的遗传优势，杂种总平均舌状花数目、筒状花数目和花序直径分别相当于亲中值的122.6%、128.7%、124.7%，随着母本舌状花数目和筒状花数目的增大，杂种平均舌状花数目、筒状花数目和花序直径的增加幅度变缓，甚至出现衰弱的趋势，但花序直径除外。在花型上，平盘型的遗传能力比单窄瓣型的强。

关键词：菊；杂交；花器；性状；遗传
中图分类号：S 68 **文献标识码**：A **文章编号**：0513-353X（2003）02-0175-08

菊花〔*Dendranthema grandiflora*（Ramat.）Tzvel〕属异花授粉植物，又因长期的无性繁殖，造成栽培品种基因型的高度杂合，加之染色体组倍性高（一般为六倍体及其非整倍体），研究其性状的遗传规律十分困难。但通过对各类杂交组合的亲本品种及其杂种的性状表现进行统计分析，仍可发现各性状在遗传上有一定的规律性，如大菊杂交后 F_1 代花色具有明显的偏母性遗传的倾向，红色具有较强的遗传能力；花序直径在 F_1 代呈明显的趋小性衰退，且没有偏母性遗传的倾向，花期遗传不出现偏母性现象[1,2]等。有关小菊品种间杂交后代的性状表现研究较少[3]，作者拟在试验基础上，根据杂交组合性状的分离现象，总结出部分小菊性状的遗传规律，希望能对小花型菊花杂交育种中亲本的选择和选配、提高育种效率具有一定指导价值。

1 材料与方法

试验于2000年9月～2001年12月在南京农业大学菊花圃进行，供试30个小菊品种分别引自北京林业大学、上海农科院花卉研究中心和友邦菊业有限公司。2000年9月开始，30个小菊品种配成28个杂交组合（表1）。母本严格去雄，父母本均套袋隔离，每花序一般授粉3～5次，授粉后40～60 d左右花序及花梗干枯时采收杂交种子。2001年3月，杂交种子于大棚内箱播，待幼苗长至6～7片真叶时移植于大棚内进行正常管理。2001年6月开始对杂种后代进行性状观察和登记[4]，花色以英国皇家园艺学会的色谱为标准；花瓣和筒状花数多少分为3个等级：<50，50～100，>100；花序直径大小分为3个等级：<2.5 cm，2.5～4.0 cm，4.0～6.0 cm。

2 结果与分析

2.1 花色的遗传

从表1可以看出，以白色系的品种作母本，无论父本的花色如何，亲本的花色在 F_1 代均不表现遗传优势；白色无母性遗传的特点，白色花植株只占 F_1 群体的15.9%，而开黄花的植株占多数，为

收稿日期：2002－09－13；**修回日期**：2002－11－26
基金项目：江苏省科技攻关项目（BE2001354）；江苏省基础研究计划青年创新人才基金项目（BK2002417）；上海市科技兴农重点攻关项目〔农科攻字（99）第6-7〕

维普资讯 http://www.cqvip.com

33.3%，同时还出现了亲本不具有的粉红色和雪青色；以红色系的品种作母本，F_1 代中红色花植株占 F_1 群体的 61.0%，表现出明显的偏母性遗传的特点，即使用黄色花的品种作父本，后代中也没出现黄色花植株，同时花色分离现象较弱，后代中没有白色花植株出现，只有少量的粉红色和雪青色；用黄色系品种作母本，F_1 中红色花植株占 47.6%，而黄色花植株只有 39.3%，同时出现少量的白色、粉红和雪青色。可见，在遗传能力上红色要比黄色强，且表现出偏母性遗传特点，而原始色黄色和白色则没有明显的偏母性遗传的特点。

表 1 花色性状遗传

Table 1 Heredity of flower color

组合 Cross combination (♀×♂)	母本花色 Matroclinal flower color	父本花色 Paternal flower color	F_1 株数 No. of F_1	杂种花色分布 Flower colors distribution of hybrids				
				黄 Yellow	白 White	红 Red	粉红 Pink	雪青 Light purple
水晶白×晚霞 Shuijingbai×Wanxia	白色 White	橙红 Orange-red	9	4	4	0	1	0
白雪×晚霞 Baixue×Wangxia	白色 White	橙红 Orange-red	6	3	3	0	0	0
宝辉×矮红 Baohui×Aihong	粉白 Light white	橙红 Orange-red	18	6	1	1	5	5
白雪×南京 19 Baixue×Nanjing 19	白色 White	红紫 Purplish red	9	2	1	2	3	1
宝辉×紫勋章 Baohui×Zixunzhang	粉白 Light white	红紫 Purplish red	6	2	0	2	0	2
玉露×欢呼 Yulu×Huanhu	白色 White	橙黄 Orange-yellow	4	1	1	0	2	0
宝辉×欢呼 Baohui×Huanhu	粉白 Light white	橙黄 Orange-yellow	6	3	0	0	2	1
宝辉×国粉 1 Baohui×Guofen 1	粉白 Light white	粉红 Pink	5	0	0	0	0	5
总计－Ⅰ Total-Ⅰ (Plant)			63	21	10	5	13	14
百分比 Percentage (%)				33.3	15.9	8.0	20.6	22.2
红豆×红雀舌 Hongdou×Hongqueshe	大红 Strong red	橙红 Orange-red	29	4	0	24	0	1
红豆×矮红 Hongdou×Aihong	大红 Strong red	橙红 Orange-red	16	0	0	16	0	0
欢呼×晚霞 Huanhu×Wanxia	橙红 Orange-red	橙红 Orange-red	4	4	0	0	0	0
京 12×粉面桃花 Jing 12×Fenmiantaohua	大红 Strong red	红紫 Purplish red	12	5	0	4	0	3
欢呼×南京 19 Huanhu×Nanjing 19	橙红 Orange-red	红紫 Purplish red	7	3	0	2	1	1
红豆×南 4 Hongdou×Nan 4	大红 Strong red	白色 White	11	0	0	9	1	1
南京 25×小红菊 Nanjing 25×Xiaohongju	橙红 Orange-red	粉白 Light white	4	0	0	0	4	0
红豆×国黄 6 Hongdou×Guohuang 6	大红 Strong red	橙黄 Orange-yellow	7	0	0	4	0	3
欢呼×国粉 1 Huanhu×Guofen 1	橙红 Orange-red	粉红 Light white	10	4	0	2	1	3
总计－Ⅱ Total-Ⅱ (Plant)			100	20	0	61	7	12
百分比 Percentage (%)				20.0	0.0	61.0	7.0	12.0
国黄 5×晨光 Guohuang 5×Chenguang	深黄 Strong yellow	橙黄 Orange-yellow	9	4	0	4	1	0
国黄 1×国黄 2 Guohuang 1×Guohuang 2	深黄 Strong yellow	深黄 Strong yellow	7	7	0	0	0	0
霞光×南京 9 Xiaguang×Nanjing 9	深黄 Strong yellow	浅黄 Light yellow	3	2	0	1	0	0
国橙 1×晨光 Guocheng 1×Chenguang	橙黄 Orange-yellow	橙黄 Orange-yellow	9	1	0	7	0	1
国黄 1×国粉 1 Guohuang 1×Guofen 1	深黄 Strong yellow	粉红 Pink	17	4	0	12	0	1
黄松果×南京 19 Huangsongguo×Nanjing 19	深黄 Strong yellow	红紫 Purplish red	7	1	1	4	0	1
南京 21×宝辉 Nanjing 21×Baohui	深黄 Strong yellow	粉白 Light white	4	1	0	0	3	0
金不换×红雀舌 Jinbuhuan×Hongqueshe	金黄 Deep yellow	橙红 Orange-red	5	4	0	1	0	0
总计－Ⅲ Total-Ⅲ (Plant)			61	24	1	29	4	3
百分比 Percentage (%)				39.3	1.6	47.6	6.6	4.9
托桂×粉面桃花 Tuogui×Fenmiantaohua	黄/红 Yellow/Red	红紫 Purplish red	5	4	0	0	1	0
宝辉赤星×国黄 2 Baohuichixing×Guohuang 2	间色（深黄/红心） Compound color (Strong yellow/Red heart)	深黄 Strong yellow	11	10	0	0	1	0
南京 19×矮红 Nanjing 19×Aihong	紫色 Purple	橙红 Orange-red	11	1	1	3	0	5

2.2 舌状花数目的遗传

通过品种间杂交后代与双亲舌状花数目的统计分析，发现 F_1 代的舌状花数目呈明显的遗传优势，

维普资讯 http://www.cqvip.com

杂种总平均舌状花数目相当于亲中值的122.6%。但随着母本舌状花数目由<50，到50~100，再到>100，杂种平均舌状花数目与亲中值的比值却由172.6%降为127.1%，直至83.6%。若母本舌状花数目不变，如>100，随着父本舌状花数目由<50升到>100，杂种平均舌状花数目与亲中值的比值也由96.5%降为64.1%。组合内杂种舌状花数目分离广泛，大小极值之差有的组合高达6.3倍，超多亲个体出现几率也较高，按杂种总数统计分析，超多亲个体出现几率占27.9%，但随着母本舌状花数目由<50，到50~100，再到>100，超多亲个体出现几率平均值也由49.2%降到43.8%，直至11.4%。在所有组合中，超多亲个体出现几率最大值为100%；而小于低亲值的出现几率，按杂种总数统计分析，仅为22.7%（表2）。

表2　舌状花数目遗传

Table 2　Heredity of ray florets

组合 Cross combination (♀×♂)	F_1 株数 No. of F_1	亲本舌状花数目 No. of parent ray florets			杂种花瓣数目 No. of F_1 ray florets			杂种与亲本比较 Comparison between hybrids and parents (%)			
		♀	♂	亲中值 $\overline{P}$	$\overline{X}\pm\delta$	变异系数 CV (%)	极值 Extreme value	$\overline{X}/\overline{P}$	小于低亲 < Small parent value	双亲之间 Between parent value	大于高亲 > High parent value
欢呼×南京19 Huanhu×Nanjing 19	7	48	22	35	62±29	49.7	31~112	177.1	0.0	42.9	57.1
霞光×南京9 Xiaguang×Nanjing 9	3	35	39	37	61±16	32.0	41~80	164.9	0.0	0.0	100
欢呼×晚霞 Huanhu×Wanxia	4	48	43	45.5	61±24	45.7	37~98	135	50.0	0.0	50.0
国黄1×国黄2 Guohuang 1×Guohuang 2	7	48	55	51.5	118±35	32.3	66~180	228.6	0.0	0.0	100
托桂×粉面桃花 Tuogui×Fenmiantaohua	5	47	78	62.5	73±23	35.4	35~98	116.5	20.0	40.0	40.0
京12×粉面桃花 Jing 12×Fenmiantaohua	12	15	78	46.5	153±51	35.1	80~225	328.5	0.0	0.0	100
欢呼×国粉1 Huanhu×Guofen 1	10	48	80	64	66±31	49.4	30~105	103.6	40.0	30.0	30.0
南京19×矮红 Nanjing 19×Aihong	11	22	100	61	75±48	67.5	24~177	123.2	0.0	72.7	27.3
平均 Average								172.2	23.7	27.1	49.2
国黄5×晨光 Guohuang 5×Chenguang	9	52	35	43.5	41.7±18	45.3	21~70	95.8	55.6	11.1	33.3
白雪×晚霞 Baixue×Wanxia	6	62	43	52.5	92±27	32.7	59~145	175.2	0.0	16.7	83.3
白雪×南京19 Baixue×Nanjing 19	9	62	22	42	78±23	31.6	46~120	184.9	0.0	33.3	66.7
南京25×小红菊 Nanjing 25×Xiaohongju	4	67	14	40.5	23±3	15.1	20~26	56.8	0.0	100	0.0
黄松果×南京19 Huangsongguo×Nanjing 19	7	68	22	45	88±26	31.2	47~126	196.5	0.0	14.3	85.7
国橙1×晨光 Guocheng 1×Chenguang	9	80	35	57.5	58±38	69.2	27~153	100.1	33.3	55.6	11.1
南京21×宝辉 Nanjing 21×Baohui	4	56	120	88	71±16	26.3	45~88	80.1	25.0	75.0	0.0
平均 Average								127.1	18.8	37.5	43.8
红豆×红雀舌 Hongdou×Hongqueshe	29	126	14	70	86±41	49.2	27~171	122.4	0.0	82.7	17.3
宝辉×紫勋章 Baohui×Zixunzhang	6	120	28	74	67±33	53.8	32~124	90.8	0.0	83.3	16.7
玉露×欢呼 Yulu×Huanhu	4	166	40	103	117±10	10.3	108~135	113.8	0.0	100	0.0
水晶白×晚霞 Shuijingbai×Wanxia	9	286	43	165	102±19	20.2	74~141	61.8	0.0	100	0.0
宝辉×欢呼 Baohui×Huanhu	6	120	48	84	79±35	48.2	25~132	93.8	16.7	66.6	16.7
宝辉赤星×国黄2 Baohuichixing×Guohuang 2	11	206	55	131	106±45	45.0	53~222	80.6	18.2	72.7	9.1
红豆×国黄6 Hongdou×Guohuang 6	7	126	60	93	96±61	69.5	25~183	102.9	28.6	42.8	28.6
宝辉×国粉1 Baohui×Guofen 1	5	120	80	100	61±23	41.1	39~100	61.4	80.0	20.0	0.0
红豆×矮红 Hongdou×Aihong	16	126	100	113	94±32.8	36.1	29~162	83.1	68.8	18.8	12.4
宝辉×矮红 Baohui×Aihong	18	120	100	110	67±28	42.8	37~138	61.0	0.0	88.9	11.1
红豆×南4 Hongdou×Nan 4	11	126	213	170	82±42	53.2	27~162	48.3	81.8	18.2	0.0
平均 Average	122							83.6	23.8	64.8	11.4
总计 Total	229							122.6	22.7	49.4	27.9

2.3　筒状花数目的遗传

通过统计分析，发现 F_1 代的筒状花数目也呈明显的遗传优势，杂种总平均筒状花数目相当于亲

维普资讯 http://www.cqvip.com

中值的128.7%，但随着母本筒状花数目由<50，增到>100，杂种平均筒状花数目与亲中值的比值却由161.3%降到75.3%；若母本筒状花数目不变，如<50，随着父本筒状花数目由<50，到50~100，再到>100，杂种平均筒状花数目与亲中值的比值也由498.3%降到166.1%，直至125.8%。组合内杂种筒状花数目分离广泛，大小极值之差有的组合高达206个，超多亲个体出现几率也较高，按杂种总数统计分析，超多亲个体出现几率占29.7%，但随着母本筒状花数目由<50升到>100，超多亲个体出现几率平均值却由34.6%降到13.7%，若母本筒状花数目不变，如<50，随着父本筒状花数目由<50，到50~100，再到>100，超多亲个体出现几率平均值也由72.7%降到42.0%，直至26.1%。在所有组合中，超多亲个体出现几率最大值为83.3%；而小于低亲值的出现几率，按杂种总数统计分析，却仅为25.3%，但随着母本筒状花数目由<50增到>100，小于低亲值的出现几率的平均值由9.8%增到60.8%（表3）。

表3 筒状花数目的遗传

Table 3 Heredity of tubular-floret

组合 Cross combination (♀×♂)	杂种株数 No. of F_1	亲本舌状花数目 No. of parent ray florets			杂种花瓣数目 No. of F_1 ray florets			杂种与亲本比较 Comparison between hybrids and parents (%)			
		♀	♂	亲中值 $\overline{P}$	$\overline{X}\pm\delta$	变异系数 CV (%)	极值 Extreme value	$\overline{X}/\overline{P}$	小于低亲 < Small parent value	双亲之间 Between parent value	大于高亲 > High parent value
红豆×南4 Hongdou×Nan 4	11	15	16	16	80±59	77.2	0~156	498.3	27.3	0	72.7
白雪×晚霞 Baixue×Wanxia	6	25	75	50	68±19	30.2	46~93	136.7	0	50.0	50.0
水晶白×晚霞 Shuijingbai×Wanxia	9	4	75	40	88±37	44.9	25~147	221.1	0	33.3	66.7
宝辉×欢呼 Baohui×Huanhu	6	20	89	55	101±34	37.2	36~150	183.6	0	33.3	66.7
红豆×红雀舌 Hongdou×Hongqueshe	29	15	89	52	64±35	56.5	12~126	122.9	6.9	65.5	27.6
宝辉×紫勋章 Baohui×Zixunzhang	6	20	103	62	121±38	34.8	57~184	194.6	0.0	16.7	83.3
红豆×矮红 Hongdou×Aihong	16	15	104	60	57±41	74.8	9~166	94.9	12.5	68.7	18.8
宝辉×矮红 Baohui×Aihong	18	20	104	62	92±37	41.1	5~156	148.8	5.6	50.0	44.4
南京25×小红菊 Nanjing 25×Xiaohongju	4	20	106	63	121±26	24.8	95~147	192.1	0	50.0	50.0
宝辉×国粉1 Baohui×Guofen 1	5	20	107	64	90±6	7.4	81~96	140.6	0	100	0
白雪×南京19 Baixue×Nanjing 19	9	25	134	80	99±42	45.4	6~153	123.2	11.1	66.7	22.2
黄松果×南京19 Huangsongguo×Nanjing 19	7	27	134	81	77±42	58.4	19~141	95.4	14.3	71.4	14.3
红豆×国黄6 Hongdou×Guohuang 6	7	15	135	75	75±65	93.6	1~170	99.6	14.3	57.1	28.6
宝辉赤星×国黄2 Baohuichixing×Guohuang 2	11	20	150	85	64±36	59.7	14~108	75.4	27.3	72.7	0
国橙1×晨光 Guocheng 1×Chenguang	9	40	180	110	102±52	53.5	17~195	92.9	11.1	77.8	11.1
平均 Average								161.3	9.8	55.6	34.6
南京21×宝辉 Nanjing 21×Baohui	4	65	20	43	67±15	25.8	42~81	155.2	0	25.0	75.0
欢呼×晚霞 Huanhu×Wanxia	4	89	75	82	85±12	16.0	72~101	103.0	25.0	25.0	50.0
欢呼×南京19 Huanhu×Nanjing 19	7	89	134	112	84±62	79.5	2~208	75.4	57.1	28.6	14.3
欢呼×国粉1 Huanhu×Guofen 1	10	89	107	98	68±36	55.5	6~119	69.1	70.0	10.0	20.0
平均 Average								100.7	48.0	20.0	32.0
京12×粉面桃花 Jing 12×Fenmiantaohua	12	120	38	79	22±15	72.8	0~45	28.0	75.0	25.0	0
托柱×粉面桃花 Tuogui×Fenmiantaohua	5	165	38	102	74±34	51.0	18~124	72.4	20.0	80.0	0
霞光×南京9 Xiaguang×Nanjing 9	3	120	86	103	88±44	61.3	45~149	85.8	33.3	33.4	33.3
玉露×欢呼 Yulu×Huanhu	4	107	89	98	100±74	85.2	18~219	101.8	75.0	0	25.0
南京19×矮红 Nanjing 19×Aihong	11	134	104	119	102±42	42.8	43~165	85.8	45.4	27.3	27.3
国黄1×国黄2 Guohuang 1×Guohuang 2	7	100	150	125	93±49	57.4	7~180	74.3	71.4	14.3	14.3
国黄5×晨光 Guohuang 5×Chenguang	9	130	180	155	117±44	39.7	51~210	75.5	77.8	11.1	11.1
平均 Average								75.3	60.8	25.5	13.7
总计 Total	229							128.7	25.3	45.0	29.7

维普资讯 http://www.cqvip.com

2.4　花序直径的遗传

品种间杂交后代的花序直径与双亲比较，其遗传动态如表4所示，F_1 代的花序直径也呈明显的杂种优势，组合总平均杂种花序直径相当于亲中值的124.7%，随着亲本花序直径的增大，组合平均杂种花序直径与亲中值的比值由133.4%降到109.8%。优势表现程度依组合而异，幅度在102.9%～218.4%之间；组合内杂种花序直径分离广泛，大小极值之差有的组合高达2.8倍；超大亲个体出现几率较高，按杂种总数统计分析，超大亲个体出现几率占42.4%，随着亲本花序直径的增大，超大亲个体出现几率平均值却由37.4%升到57.7%，而后又降到27.3%，在所有组合中，超大亲个体出现几率最大值为100%；而小于低亲值的出现几率，按杂种总数统计分析，仅为8.7%，且随着亲本花序直径的增大，小于低亲值的出现几率的平均值由0.9%增到16.7%，而后又降到8.7%。

表4　花序直径的遗传

Table 4　Heredity of flower head diameter

组合 Cross combination (♀×♂)	杂种株数 No. of F_1	亲本舌状花数目 No. of parent ray florets			杂种花瓣数目 No. of F_1 ray florets			杂种与亲本比较 Comparison between hybrids and parents (%)			
		♀	♂	亲中值 $\overline{P}$	$\overline{X}\pm\delta$	变异系数 CV (%)	极值 Extreme value	$\overline{X}/\overline{P}$	小于低亲 < Small parent value	双亲之间 Between parent value	大于高亲 > High parent value
欢呼×南京19 Huanhu×Nanjing 19	7	1.6	1.2	1.4	3.1±0.5	17.1	2.3~3.6	218.4	0.0	0.0	100
南京19×矮红 Nanjing 19×Aihong	11	1.2	2.5	1.9	3.6±0.7	19.7	2.5~4.7	191.9	0.0	9.1	90.9
红豆×矮红 Hongdou×Aihong	16	2.2	2.5	2.4	3.3±0.5	16.0	2.5~4.3	138.0	0.0	12.5	87.5
欢呼×晚霞 Huanhu×Wanxia	4	1.6	2.8	2.2	3.1±0.6	21.0	2.5~4.0	139.8	0.0	25.0	75.0
红豆×红雀舌 Hongdou×Hongqueshe	29	2.2	3.8	3.0	3.3±0.6	19.0	2.2~4.8	108.4	0.0	89.7	10.3
红豆×南4 Hongdou×Nan 4	11	2.2	4.0	3.1	2.9±0.5	18.9	2.1~4.2	92.4	9.1	81.8	9.1
京12×粉面桃花 Jing 12×Fenmiantaohua	12	1.5	4.2	2.9	3.2±0.8	26.1	2.2~4.7	109.8	0.0	83.3	16.7
欢呼×国粉1 Huanhu×Guofen 1	10	1.6	4.5	3.1	3.2±0.6	20.2	2.1~4.0	102.9	0.0	100	0.0
红豆×国黄6 Hongdou×Guohuang 6	7	2.2	4.5	3.4	3.4±0.7	23.5	2.4~4.5	98.7	0.0	100	0.0
平均 Average								133.4	0.9	61.7	37.4
黄松果×南京19 Huangsongguo×Nanjing 19	7	2.5	1.2	1.9	3.5±1.0	31.9	2.2~5.5	182.0	0.0	14.3	85.7
霞光×南京9 Xiaguang×Nanjing 9	3	3.1	1.2	2.2	3.6±0.3	10.0	3.3~4.0	163.6	0.0	0.0	100
宝辉×欢呼 Baohui×Huanhu	6	2.5	1.6	2.1	3.3±1.2	40.2	2.1~5.9	157.9	0.0	16.7	83.3
玉露×欢呼 Yulu×Huanhu	4	2.6	1.6	2.1	3.5±0.2	5.8	3.3~3.8	167.9	0.0	0.0	100
宝辉×矮红 Baohui×Aihong	18	2.5	2.5	2.5	3.1±0.6	19.4	2.0~4.5	125.6	16.7	0.0	83.3
南京21×宝辉 Nanjing 21×Baohui	4	3.5	2.5	3.0	3.3±0.4	15.4	3.0~4.0	108.3	0.0	75.0	25.0
宝辉×紫勋章 Baohui×Zixunzhang	6	2.5	2.8	2.7	3.1±0.5	18.9	2.2~4.0	115.4	16.7	0.0	83.3
宝辉赤星×国黄2 Baohuichixing×Guohuang 2	11	2.9	3.6	3.3	3.0±0.5	18.2	2.0~3.9	90.6	36.4	54.5	9.1
国橙1×晨光 Guocheng 1×Chenguang	9	3.0	3.3	3.2	3.3±0.7	22.2	2.2~4.5	103.8	33.3	11.1	55.6
托桂×粉面桃花 Tuogui×Fenmiantaohua	5	3.0	4.2	3.6	2.9±0.4	16.0	2.4~3.5	81.1	40.0	60.0	0.0
宝辉×国粉1 Baohui×Guofen 1	5	2.5	4.5	3.5	3.0±0.3	10.6	2.6~3.5	86.3	0.0	100	0.0
平均 Average	78							125.7	16.7	25.6	57.7
白雪×南京19 Baixue×Nanjing 19	9	4.2	1.2	2.7	3.9±0.6	17.4	2.5~5.0	145.7	0.0	77.8	22.2
南京25×小红菊 Nanjing 25×Xiaohongju	4	4.3	2.3	3.3	3.3±0.9	31.3	2.2~4.2	99.2	25.0	75.0	0.0
水晶白×晚霞 Shuijingbai×Wanxia	9	4.3	2.8	3.6	3.3±0.6	19.2	2.7~4.7	92.6	22.2	66.7	11.1
白雪×晚霞 Baixue×Wanxia	6	4.2	2.8	3.5	3.6±0.8	23.6	2.2~4.8	103.3	16.7	66.6	16.7
国黄5×晨光 Guohuang 5×Chenguang	9	4.0	3.3	3.7	4.1±0.6	15.9	3.4~5.6	111.4	0.0	55.6	44.4
国黄1×国黄2 Guohuang 1×Guohuang 2	7	4.6	3.6	4.1	4.4±0.9	23.1	3.0~5.1	106.6	28.6	14.3	57.1
平均 Average	44							109.8	13.6	59.1	27.3
总计 Total	229							124.7	8.7	48.9	42.4

2.5　花型的遗传

用单窄瓣型的品种作亲本杂交，F_1 群体中单窄瓣型的植株占27.8%，平盘型占72.2%；父本为

维普资讯 http://www.cqvip.com

平盘型，F_1 群体中单窄瓣型的植株的比例反而上升到36.4%。平盘型的品种作母本，父本为单窄瓣型，F_1 群体中平盘型为56.9%，单窄瓣型的植株只占39.7%，同时出现少量的匙单窄瓣型和匙盘型；父本为平盘型，F_1 群体中平盘型占到81.8%，同时出现少量的单窄瓣型的植株，占 F_1 群体的18.2%（表5），由此可见，平盘型的遗传力比单窄瓣型的强。

表5 花型的遗传

Table 5 Heredity of inflorescence type

组合 Cross combination (♀×♂)	母本花型 Types of matroclinal inflorenscence	父本花型 Types of matroclinal inflorenscence	F_1 株数 No. of F_1	杂种花型分布 Distribution of hybrids inflorescence types			
				平盘型 Flat plate shaped flower	单窄瓣型 1~3 cycles flat shaped flower	匙单窄瓣型 1~3 cycles spoon shaped flower	匙盘型 Spoon plate shaped flower
白雪×南京19 Baixue×Nanjing 19	单窄瓣型（A）	单窄瓣型（A）	9	5	4	0	0
白雪×晚霞 Baixue×Wanxia	单窄瓣型（A）	单窄瓣型（A）	6	6	0	0	0
霞光×南京9 Xiaguang×Nanjing 9	单窄瓣型（A）	单窄瓣型（A）	3	2	1	0	0
合计 Total（Plant）			18	13	5	0	0
百分比 Percentage（%）				72.2	27.8	0	0
南京19×矮红 Nanjing 19×Aihong	单窄瓣型（A）	平盘型（B）	11	6	4	1	0
百分比 Percentage（%）				54.5	36.4	9.1	0
京12×粉面桃花 Jing 12×Fenmiantaohua	平盘型（B）	单窄瓣型（A）	12	12	0	0	0
南京25×小红菊 Nanjing 25×Xiaohongju	平盘型（B）	单窄瓣型（A）	4	0	4	0	0
宝辉×紫勋章 Baohui×Zixunzhang	平盘型（B）	单窄瓣型（A）	6	4	1	1	0
国黄5×晨光 Guohuang 5×Chenguang	平盘型（B）	单窄瓣型（A）	9	2	6	0	1
国橙1×晨光 Guocheng 1×Chenguang	平盘型（B）	单窄瓣型（A）	9	3	6	0	0
黄松果×南京19 Huangsongguo×Nanjing 19	平盘型（B）	单窄瓣型（A）	7	6	1	0	0
欢呼×南京19 Huanhu×Nanjing 19	平盘型（B）	单窄瓣型（A）	7	4	3	0	0
欢呼×晚霞 Huanhu×Wanxia	平盘型（B）	单窄瓣型（A）	4	2	2	0	0
合计 Total（Plant）			58	33	23	1	1
百分比 Percentage（%）				56.9	39.7	1.7	1.7
玉露×欢呼 Yulu×Huanhu	平盘型（B）	平盘型（B）	4	4	0	0	0
红豆×矮红 Hongdou×Aihong	平盘型（B）	平盘型（B）	16	15	1	0	0
宝辉×矮红 Baohui×Aihong	平盘型（B）	平盘型（B）	18	15	3	0	0
宝辉×国粉1 Baohui×Guofen 1	平盘型（B）	平盘型（B）	5	2	3	0	0
宝辉×欢呼 Baohui×Huanhu	平盘型（B）	平盘型（B）	6	5	1	0	0
红豆×国黄6 Hongdou×Guohuang 6	平盘型（B）	平盘型（B）	7	5	2	0	0
国黄1×国黄2 Guohuang 1×Guohuang 2	平盘型（B）	平盘型（B）	7	7	0	0	0
欢呼×国粉1 Huanhu×Guofen 1	平盘型（B）	平盘型（B）	10	5	5	0	0
南京21×宝辉 Nanjing 21×Baohui	平盘型（B）	平盘型（B）	4	4	0	0	0
宝辉赤星×国黄2 Baohuichixing×Guohuang 2	平盘型（B）	平盘型（B）	11	10	1	0	0
合计 Total（Plant）			88	72	16	0	0
百分比 Percentage（%）				81.8	18.2	0	0
红豆×红雀舌 Hongdou×Hongqueshe	平盘型（B）	匙单瓣型（C）	29	21	7	1	0
红豆×南4 Hongdou×Nan 4	平盘型（B）	荷花型（D）	11	9	2	0	0
托桂×粉面桃花 Tuogui×Fenmiantaohua	托桂型（E）	单窄瓣型（A）	5	4	1	0	0
水晶白×晚霞 Shuijingbai×Wanxia	匙莲型（F）	单窄瓣型（A）	9	9	0	0	0

Note: A. 1-3 cycles flat shaped flowers; B. Flat plate shaped flower; C. 1-3 cycles spoon shaped flower; D. Lotus shaped flower; E. Osmanthus shaped flower; F. Spoon lotus shaped flower.

2.6 花期的遗传

夏季开花的品种作母本，用早秋菊品种作父本，F_1 中夏季开花的植株占4.5%；用早秋菊品种作母本，夏季开花的品种作父本，F_1 中夏季开花的植株为9.1%；用中菊品种作亲本，F_1 群体中有6.1% 夏季开花的植株（表6）。所以，选育夏季开花的品种，宜用早秋菊品种作母本，夏季开花的品

维普资讯 http://www.cqvip.com

种作父本进行杂交。

表 6 花期的遗传

Table 6 Heredity of flower time

组合 Cross combination (♀×♂)	母本盛花期 Matroclinal full blooming period	父本盛花期 Paternal full blooming period	F_1 株数 No. of F_1	杂种花期分布 Distribution of hybrids full blooming period		
				8月 August	9月 September	10月 October
水晶白×晚霞 Shuijingbai×Wanxia	7	9	9	0	3	6
京12×粉面桃花 Jing 12×Fenmiantaohua	7	9	12	0	4	8
南京19×矮红 Nanjing 19×Aihong	7	9	11	1	6	4
黄松果×南京19 Huangsongguo×Nanjing 19	7	9	7	1	2	4
南京21×宝辉 Nanjing 21×Baohui	7	10	4	1	3	0
白雪×南京19 Baixue×Nanjing 19	8	9	9	0	6	3
白雪×晚霞 Baixue×Wanxia	8	9	6	0	3	3
南京25×小红菊 Nanjing 25×Xiaohongju	8	10	4	0	2	2
玉露×欢呼 Yulu×Huanhu	8	10	4	0	2	2
合计 Total (Plant)			66	3	31	32
百分比 Percentage (%)				4.5	47.0	48.5
红豆×矮红 Hongdou×Aihong	10	7	16	0	6	10
宝辉×矮红 Baohui×Aihong	10	7	18	5	9	4
红豆×红雀舌 Hongdou×Hongqueshe	10	8	29	1	7	21
霞光×南京9 Xiaguang×Nanjing 9	10	8	3	0	2	1
合计 Total (Plant)			66	6	24	36
百分比 Percentage (%)				9.1	36.4	54.5
国黄5×晨光 Guohuang 5×Chenguang	10	9	9	1	5	3
国橙1×晨光 Guocheng 1×Chenguang	10	9	9	0	4	5
欢呼×南京19 Huanhu×Nanjing 19	10	9	7	0	7	0
红豆×南4 Hongdou×Nan 4	10	10	11	1	7	3
宝辉×紫勋章 Baohui×Zixunzhang	10	10	6	1	1	4
宝辉×国粉1 Baohui×Guofen 1	10	10	5	0	4	1
宝辉×欢呼 Baohui×Huanhu	10	10	6	0	3	3
红豆×国黄6 Hongdou×Guohuang 6	10	10	7	0	4	3
国黄1×国黄2 Guohuang 1×Guohuang 2	10	10	7	0	4	3
欢呼×国粉1 Huanhu×Guofen 1	10	10	10	1	4	5
欢呼×晚霞 Huanhu×Wanxia	10	10	4	0	0	4
宝辉赤星×国黄2 Baohuichixing×Guohuang 2	10	10	11	0	8	3
托桂×粉面桃花 Tuogui×Fenmiantaohua	11	9	5	0	2	3
合计 Total (Plant)			97	4	53	40
百分比 Percentage (%)				4.1	54.6	41.2
总计 Total (Plant)			163	10	77	76
百分比 Percentage (%)				6.1	47.2	46.6

3 讨论

菊花花色丰富，每个色系中的各种过渡色几乎都可在菊花中找到，且还存在复色现象。虽然菊花的原始花色为黄色和白色，且花色有偏母性遗传的特点，但由于经过了长期的无性繁殖和反复杂交，导致了花色遗传非常复杂。在遗传力上红色要比黄色强，可能是由于在菊花的进化过程中，紫花野菊和小红菊在晚期参与杂交，从而在菊花的基因库中紫花野菊和小红菊的遗传物质占有较大的比例。

陈云志等[2]发现大菊的花序直径和小花数目在 F_1 代均表现衰退。而在我们的试验中，小菊杂交后代的花瓣数目、筒状花数目和花序直径与双亲比较，F_1 代都呈明显的杂种优势，随着亲本花瓣数目和筒状花数目的增大，组合平均杂种花瓣数目、筒状花数目和花序直径的增加幅度变缓。说明大、

维普资讯 http://www.cqvip.com

小菊在性状遗传上可能存在一定差异，同时由于菊花在遗传上是高度杂合的，决定了两个不同亲本组配得到的杂种在所有性状上不都有优势，且杂种优势是有限的，因此，在实际育种工作中，需要配置大量的杂交组合，才能从中选到理想的优势组合。

参考文献：

1 徐文辉，高海卿，陈华进．菊花某些性状遗传规律的初步探讨．浙江林学院学报，2000，17（1）：37～41
2 陈云志，白金谋，吴淑芳，等．菊花品种杂交若干性状在 F_1 代的表现．园艺学报，1991，18（3）：258～262
3 陈秀兰，冯玲秀，童 华．小菊育种效果的探讨．江苏农业科技，1990，6：48～50
4 李鸿渐编著．中国菊花．南京：江苏科学技术出版社，1993．4
5 戴思兰，陈俊愉，李文彬．菊花起源的 RAPD 分析．植物学报，1998，40（11）：1053～1059

Heredity of Several Flower Characters in *Dendranthema grandiflora* with Small Inflorescences

Chen Fadi，Jiang Jiafu，and Guo Weiming
（*Horticulture College*，*Nanjing Agricultural University*，*Nanjing* 210095，*China*）

Abstract：An observation was made on some characteristics of flowers in F_1 generation by the 28 multiple combinations between 30 varieties of *Chrysanthemum*. The results indicated that red color of flowers was stronger than yellow at genetic，and original color of yellow and white didn't belong to matroclinal heredity. White matroclinal could produce wide separating color in F_1 generation. The inflorescence diameter，number of ray florets and tubular florets appeared heterosis in F_1 generation. The hybrid's mean inflorescence diameter，the number of ray florets and tubular florets were 122.6%，128.7% and 124.7% of parent's respectively，and the value of these three characters inclined more slowly，even appeared hybrid weakness except for mean inflorescence diameter as the parent's increased. The heredity of flat plate shape was stronger than 1－3 cycle plate shaped flower.

Key words：*Dendranthema grandiflora*；Hybridization；Flower character；Heredity

“全国花卉标准化生产与种质资源创新学术研讨会”征文通知

此次会议由中国园艺学会观赏园艺专业委员主办，中南林学院环境艺术学院承办。会议主题：花卉（切花、盆花、种苗）标准化生产与种质资源创新。**会议地点**：湖南长沙。**会议时间**：2003 年 8 月 18～22 日（8 月 17 日报到），包括学术交流、参观花卉企业及到张家界风景区参观。参加人数 60～100 人。会务费每人 600 元。住宿费每人一天 60 元。**出版论文集**：由中南林学院学报编辑部编辑出版《中南林学院学报》2003 年 3 期。论文收录的内容包括花卉业所有的研究领域的研究报告和少数的综述，控制 3000～8000 字，格式严格按照《中南林学院学报》2002 年 1 期投稿的要求，一定要有英文摘要，请用 Word 7.0 以上版本打印，同时报送软盘，也可以通过 E-mail 投稿（不接收手写稿）。投稿时一定把作者的电话、通讯地址、E-mail 注明，以便随时联系。是基金资助项目的论文，请注明。**截稿日期**：2003 年 6 月 1 日。联系人：吕英民；电话：010－62338313；E-mail：Luyingmin@sohu.com；通讯地址：北京林业大学 10 信箱；邮政编码：100083。

中国园艺学会观赏园艺专业委员会

2003－04－02