

文章编号: 1000-5692(2000)01-0037-05

菊花某些性状遗传规律的初步探讨

徐文辉¹, 高海卿², 陈华进³

(1. 浙江林学院园林系, 临安 311300; 2 浙江省临安市林业局玲珑林业分站, 浙江临安 311300; 3 浙江省淳安县园林管理处, 浙江淳安 311700)

摘要: 以菊花 14 个品种配成多种组合及 2 个品种的自交组合, 观察了花、茎、叶的若干性状在 F_1 的表现。在实验中, 发现花色遗传并不都是偏母性遗传, 而应根据具体情况而定; 花期表现父母性遗传; 花型和株高则表现一定的偏母性遗传。由于 F_1 性状的广泛分离性和超亲特殊个体的存在, 从而可以选育新的菊花切花品种。表 4 参 5

关键词: 菊花; 杂交; 遗传性状

中图分类号: S682.1⁺1; Q943 文献标识码: A

菊花 (*Dendranthema morifolia*) 是我国传统名花之一, 花期长, 形态美, 颜色鲜艳, 是用作切花的理想材料, 深受世界各国人民的喜爱, 位居四大切花之首。在日本, 菊花占切花总量的 52%。

菊花容易变异。不论在花色、花瓣、花型以及花期上, 常常有很大的变异性。年度之间、植株之间和杂交后代之间等都可以看到各种程度和各种形态的变异。所以掌握一定性状遗传规律, 对正确选配亲本组合, 提高育种效率有重要的意义。

菊花是异花授粉植物。因长期的无性繁殖而保存着基因型的高度杂合性, 其性状遗传复杂, 研究上有相当困难。只在株型、茎、叶等性状以及品种间杂交, 若干性状在 F_1 的表现有过零星报道^[1]。长期以来, 人们普遍认为菊化性状遗传为偏母性遗传^[2]。本文在实验基础上, 根据杂交组合性状的分离现象, 总结出部分性状的遗传规律, 希望能有助于今后的菊花育种工作, 为切花新品种的培育提供一些实验依据。

1 材料与方 法

1.1 材料

供试品种有世界一、广东红 5、冬红、洒金红、日本雪青、冬 IV、冬 V、冬 VI、冬 III、冬 VII、日₃₃黄、日切₁₂红、日₁₂冲黄和切₁₂黄等 14 个品种, 将其配成 16 个杂交组合以及冬 I 和冬 II 2 个自交组合。本实验供试品种中有 7 个冬菊品种。其性状见表 1。

1.2 方法

播种苗成苗后, 于大棚内栽培。当植株长成一定程度开始现蕾后, 进行观察及记录。对现蕾期, 开花早、中、晚期, 茎高, 茎粗, 花色, 花型, 叶色, 叶型和花瓣等性状进行直接观察及度量, 然后进行统计分析。

花色、叶型和开花期均按文献[3]中的标准进行划分。

收稿日期: 1999-05-20; 修回日期: 1999-10-08

作者简介: 徐文辉(1968-), 男, 浙江义乌人, 讲师, 从事园林设计和园林植物研究。

2 结果与分析

2.1 花色遗传

菊花品种不仅花色繁多,有的还含有2种颜色的复合色,其遗传十分复杂^[4]。从我们的实验中可以看出:在黄色母本与红色母本杂交组合中, F₁ 的花色以黄色所占的百分比最高,表现一定程度上偏母性遗传现象,但用雪青色的日本雪青

作母本时,与不同的父本杂交,仅出现1株雪青色后代,说明它没有表现偏母性遗传现象。这与前人的结论稍有出入^[1]。而且杂种花色分离广泛,分离的色谱范围并不完全限于双亲之间,不少组合可出现超亲亲本基本色的个体,从而可获得具有某种特殊性状的稀有个体(表2)。

由表2看出,在花色选育上,红色遗传力要比黄色要强。以红色花为亲本之一的各个组合中,保持亲本基本色的机率大。

表1 冬菊部分品种性状介绍

Table 1 Introduction to the characters of 7 winter hysanthemum varieties

| 名称 | 株高 / cm | 叶色 | 叶形 | 花径 / cm | 盛花期 (月-日) | 花色 | 中部茎粗 / cm | 花型 | 瓣形 |
|------|------------|----|------|------------|--------------|----|--------------|----|----|
| 冬I | 50 | 深 | 深刻长叶 | 10.0 | 12-03 | 深红 | 0.65 | 复瓣 | 平瓣 |
| 冬II | 79 | 深 | 深刻正叶 | 8.5 | 12-15 | 粉红 | 0.70 | 匙瓣 | 匙瓣 |
| 冬III | 42 | 较深 | 深刻正叶 | 6.0 | 12-15 | 深红 | 0.30 | 复瓣 | 平瓣 |
| 冬IV | 40 | 深 | 深刻正叶 | 6.0 | 12-19 | 赤红 | 0.38 | 复瓣 | 平瓣 |
| 冬V | 38 | 深 | 深刻正叶 | 8.0 | 12-20 | 大红 | 0.75 | 莲座 | 平瓣 |
| 冬VI | 40 | 深 | 深刻长叶 | 7.5 | 12-29 | 棕红 | 0.65 | 复瓣 | 平瓣 |
| 冬VII | 41 | 深 | 深刻正叶 | 5.8 | 01-04 | 粉红 | 0.45 | 单瓣 | 平瓣 |

表2 花色性状遗传

Table 2 The character heredity of the flower colors

| 组 合 | 母本花色 | 父本花色 | F ₁ 株数 | 黄 | 白 | 红 | 粉红 | 杂色 |
|-------------------------|---------|------|-------------------|-------|------|------|------|-------|
| 世界一×冬红 | 黄 | 红 | 38 | 9 | 8 | 9 | 11 | 1 |
| 日 _{12中黄} ×冬红 | 黄 | 红 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 日 _{12中黄} ×冬VII | 黄 | 粉红 | 5 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 日 _{12中黄} ×冬V | 黄 | 鲜红 | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 切 _{12黄} ×冬VI | 黄 | 棕红 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 日 _{3黄} ×冬V | 黄 | 鲜红 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 合 计 | | | 54 | 16 | 10 | 14 | 13 | 1 |
| 百分比/% | | | | 29.6 | 18.0 | 25.9 | 24.0 | 2.5 |
| 日切 _{12红} ×洒金红 | 大红 | 深红 | 34 | 3 | 2 | 18 | 11 | 0 |
| 日切 _{12红} ×冬IV | 大红 | 深红 | 6 | 1 | 0 | 3 | 2 | 0 |
| 广东红5×洒金红 | 红 | 深红 | 12 | 2 | 2 | 5 | 3 | 0 |
| 广东红5×冬红 | 红 | 深红 | 10 | 1 | 0 | 6 | 2 | 1 |
| 广东红5×冬III | 红 | 深红 | 38 | 2 | 0 | 26 | 8 | 2 |
| 合 计 | | | 100 | 9 | 4 | 58 | 26 | 3 |
| 百分比/% | | | | 9.0 | 4.0 | 58.0 | 26.0 | 3.0 |
| 日本雪青×洒金红 | 雪青 | 深红 | 26 | 6 | 2 | 8 | 10 | 0 |
| 日本雪青×冬IV | 雪青 | 深红 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 日本雪青×冬II | 雪青 | 深红 | 17 | 1 | 0 | 10 | 6 | 0 |
| 日本雪青×冬红 | 雪青 | 红 | 13 | 1 | 1 | 4 | 6 | 1(雪青) |
| 日本雪青×冬VII | 雪青 | 粉红 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 合 计 | | | 58 | 8 | 3 | 24 | 22 | 1 |
| 百分比/% | | | | 13.7 | 5.0 | 41.3 | 38.0 | 2.0 |
| 冬I ⊗ | | 深红 | 26 | 2 | 1 | 16 | 7 | 0 |
| 冬II ⊗ | | 粉红 | 64 | 8 | 1 | 35 | 20 | 0 |
| 冬I ⊗ | 黄:红:粉红= | | | 1:8:4 | | | | |
| 比例 | | | | | | | | |
| 冬II ⊗ | 黄:红:粉红= | | | 2:9:5 | | | | |

在母本为雪青色的5个组合58株F₁个体中仅1株雪青色个体,出现频率极低。说明雪青色遗传力极弱。5个组合的F₁中红花出现都比较高,杂交组合杂色分离的结果中,“雪青×红”组合中黄色出现率大于“红色×红色”组合的出现率。

由自交组合花色分离结果可知,父本为粉红色的组合后代出现黄色机率大(为12.5%),红色系

花色分离无杂色出现, 且亲本花色比例大, 仅有极个别白色植株。这进一步说明了红色遗传力强。

2.2 花瓣遗传

按姚氏的标准^[3], 菊花瓣形种类有平瓣、匙瓣、管瓣、剪瓣和桂瓣等。在平瓣和匙瓣 2 种类似瓣形的组合中, 出现亲本瓣形机率相等, 几乎无剪瓣和桂瓣等特殊瓣形出现, 仅有极个别管瓣出现。特殊的“平瓣×平瓣”组合中, 有可能出现超亲本瓣形的特殊个体如剪瓣、桂瓣等(表 3)。3 种组合中, “平瓣×匙瓣”及“匙瓣×平瓣”2 种组合 F_1 表现几乎一致, 亦进一步说明平瓣和匙瓣瓣形的相近。

表 3 瓣形性状的遗传

Table 3 The character heredity of the petal shapes

| 母本 | 父本 | 总株数 | 平瓣 | 匙瓣 | 管瓣 | 剪瓣 | 桂瓣 | 株 |
|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----------|
| 匙瓣 | 平瓣 | 56 | 28 | 27 | 1 | 0 | 0 | 1:1:0.04 |
| 平瓣 | 平瓣 | 291 | 148 | 127 | 12 | 2 | 2 | 10:10:1 |
| 平瓣 | 匙瓣 | 7 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 3:3:1 |

2.3 花型遗传

花瓣由平瓣、匙瓣到管瓣是一种质的变化。表 4 亦说明平瓣、匙瓣组合中管瓣出现率极低。

表 4 花型性状遗传

Table 4 The character heredity of the flower types

| 组 合 | 总数 | 第 1 组 | | | | 第 2 组 | | | | 第 3 组 | | | |
|-------|-----|-------|----|----|----|-------|----|----|----|-------|-----|----|----|
| | | 平单瓣 | 圆盘 | 荷花 | 莲座 | 匙单瓣 | 圆盘 | 莲座 | 舞莲 | 球形 | 管单瓣 | 圆盘 | 钵孟 |
| 莲座×圆盘 | 85 | 3 | 12 | 12 | 16 | 7 | 14 | 14 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 莲座×单瓣 | 14 | 1 | 5 | 3 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 球形×单瓣 | 37 | 3 | 4 | 6 | 7 | 2 | 6 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 匙盘×单瓣 | 10 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 匙盘×圆盘 | 45 | 3 | 9 | 5 | 5 | 3 | 12 | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 圆盘⊗ | 103 | 14 | 18 | 11 | 6 | 16 | 20 | 12 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 |

由表 4 可知, 在花型分类中, 类似的莲座与圆盘形组合, 其杂种后代一般偏于亲本型或类似的花型。只有少数的单瓣及个别的球形。

在以单瓣为父本的 3 种组合中, 全为平瓣和匙瓣花, 且花型中无球形和舞莲形出现。即使母本为球形, 其杂种个体也多为圆盘、莲座和荷花形, 同时单瓣个体出现相对亦少些。

6 种组合中, 仅“莲座×圆盘”及“匙盘×圆盘”组合中有极个别舞莲及球形个体。

2.4 植株高度的遗传

盆栽观赏菊植株宜矮, 切花品种则要求株高 80 cm 以上。在相同的栽培条件下, 对其株高进行数据汇总, 在 13 个杂交组合的 163 株个体中, 对株高进行统计分析, 得出: $F_A = 13.17 > F_{0.05}(1, 5) = 6.61$, $F_B = 6.21 > F_{0.05}(2, 5) = 5.79$ 。说明 F_A 和 F_B 两者差异显著, 分别表示父母本株高差异显著, F_1 代植株高度差异显著说明株高性状出现大的分离, 且遗传有偏母性现象。

2.5 花期遗传

开花时间在 10 月至 11 月 5 日为早菊, 中菊时间为 11 月 6 日至 11 月 25 日, 晚菊为 11 月 26 日以后。由原始数据汇总并进行统计分析, 得出: $F_A = 9.61 > F_{0.05}(1, 5) = 6.61$, $F_B = 16.48 > F_{0.05}(1, 5) = 6.61$, 即父母本花期对后代花期均有显著的影响。花期性状遗传并不出现偏母性现象, 且父母本为中期和晚期的, 其 F_1 中早花期出现机率很小。

2.6 花径的遗传

由花径在 3.5~10.0 cm 的亲本组成 16 个杂交组合, 其遗传动态经统计分析得知, F_1 没有显著差异。其中大于父母本平均花径的有 96 株, 小于平均花径的有 95 株, 各约占 50%。可见在花径遗传上, 并没有出现偏母性遗传的倾向。

3 讨论

菊花色彩丰富。因其花色遗传一般均为偏母性遗传,因此在选配亲本组合时,对花色性状育种,应将具有或接近育种目标的品种作为母本,以期获得大比率所需花色性状。但由于杂种后代花色分离广泛,有的甚至可出现超亲本花色的个体,根据其杂色出现的机率,可培育出极具观赏价值的奇色(蓝色和墨色等)个体,更加丰富菊花色彩。同样,在花型遗传上,亦可由小的比率中寻找出特殊的个体,从而丰富花型。

由菊花花色的变异过程来看,最初花色为黄色和白色,以后出现紫色和红色,可见黄色应为原始色,继而演化出其他颜色^[5]。由实验中可看出,由黄色演化出的其他颜色如红色,比原始的黄色具有更强的遗传力。在黄色与红色的杂交组合中,红色表现明显的强遗传力。这可能是由于现代菊花育种中有很重要的亲本即红色系菊属植物,如野菊和小红菊等的缘故。

菊花花朵的观赏品质不仅仅是某一观赏性状如瓣形、花色和瓣数能决定的,而是许多观赏性状的综合结果,但整个花容表现以姿态最重要。姿态是许多性状的综合,其复杂的结构涉及许多遗传因素。而且,菊花育种有其独特的优势,即其杂交后代的花瓣形态及整个花姿的变化有较广的变异范围,可选育出各具特色的个体。所以,掌握好菊花的一般遗传规律,充分利用其可能出现的特殊变异个体的机率,是培育新品种的一条重要途径。

菊花是异花授粉植物,又因长期的无性繁殖,造成栽培品种基因型的高度杂合性。品种间杂交后代分离极为广泛,对选择有利,通过无性繁殖可使优良性状得以稳定而育成新品种。另外,由于基因型的高度杂合性,加之染色体组倍性高,要研究其性状的遗传规律是十分困难的,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带有一定的规律性。总结这些规律,对杂交育种中亲本的选择和选配,提高育种效率具有积极指导意义,并可为创造新切花品种提供便利。

致谢:在实验过程中,得到南京农业大学园艺系李鸿渐教授和王彭伟老师指导,在此表示诚挚的谢意!

参考文献:

- 1 陈云志. 菊花品种间杂交若干性状在 F_1 代的表现[J]. 园艺学报, 1991, 18 (3): 258~262.
- 2 姚毓繆. 菊花[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1984. 96~101.
- 3 李鸿渐. 中国菊花[M]. 南京: 江苏科学技术出版社, 1994. 50~70.
- 4 黄济明. 花卉育种知识[M]. 北京: 中国林业出版社, 1987. 65~71.
- 5 陈俊愉, 程绪珂. 中国花经[M]. 上海: 上海文化出版社, 1989. 122~123.

Some rules of *Dendranthema morifolia* character heredity

XU Wen-hui¹, GAO Hai-qin², CHEN Hua-jin³

(1. Department of Landscape Architecture, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300 China; 2. Forest Station of Linlong, Forest Enterprise of Lin'an City, Lin'an 311300, Zhejiang, China; 3. Garden Administrative Office of Chun'an County, Chun'an 311700, Zhejiang, China)

Abstract: An observation was made on some characters of flowers, stems, leaves in F_1 generation by using the multiple combination of fourteen varieties of *Dendranthema morifolia* and the selfed combination of two varieties. The results showed that not all of the colors of flowers belong to matroclinal heredity, it should be decided according to the concrete conditions. The florescence showed paternal and matroclinal heredity, and the flower type and plant

height showed matroclinal heredity in a certain degree. Because of the wide separating characters of F_1 generation and the existence of special hyper-parent individualities, new varieties of cut-flowers could be selected and bred.

Key words: *Dendranthema morifolia*; hybridization; heritable characters

来自中国的医用植物

美国 *Louisiana Agriculture* 1999 年第 3 期发表了《来自中国的医用植物》一文。介绍美国路易斯安娜州立大学与中国浙江林学院开展科技交流与合作的情况。文中介绍: 喜树 (*Camptotheca acuminata*) 原产中国, 在美国唯一能正常生长的只有几个地方。据认为是 20 世纪初期引进美国。研究者们一开始就认识到, 没有广阔的基因基础的开发, 将会困难重重。

1995 年美国路易斯安娜州立大学开始了和中国浙江林学院的合作研究。华裔刘志军博士与浙江林学院同行合作。浙江林学院在中国天然分布区, 系统地采集喜树共 18 个种源。1996 年, 西太平洋癌症基金会提供了经济赞助, 一群农业医学研究者涉足中国土地, 进行医用植物的研究。首次合作努力取得巨大成功。双方都希望对医用植物进行更多的合作。在这些领域的合作意向已经草签 3 份。1997 年, 一等秘书 Richardson 正式与浙江林学院、河南农业大学、河南省林科所等签订了 3 个谅解备忘录。1997 年, 农业中心专家又 2 次前往中国, 进一步加强了双方的合作关系, 拓宽了与中国同行的接触。在中国, 他们目睹了将各种具有抗癌及治疗其他疾病作用的树种作为经济林经营的情况, 选择了有前景的医用树种进行详细讨论, 包括 100 多种有抗癌前景的树种。1998 年他们又到中国进行具体的合作研究, 双方提出了合作的建议, 并努力寻求资金来资助这些合作项目。1998 年来自中国浙江林学院的研究人员前往美国参观了美国的喜树种植园。路易斯安娜农业研究中心开展这项研究是用喜树来开发一个产业系统。喜树的栽培不仅提供了收获的机会, 而且还带来了有效的产业管理投入, 还为目前可得到的自然资源提供了优质原料。浙江林学院从长江以南 10 个省份采集 18 个种源, 将中国浙江湖州市林科所苗圃地作为研究基地。研究结果表明, 18 个种源在生产率和喜树碱含量等方面都有明显差异。文章附有 18 个种源的分布图和 2 张彩色照片: 浙江林学院许绍远教授向美国专家现场介绍情况的情景。

(许)