

野蔷薇杂交后代的性状表现和月季砧木选育

李增武, 钟 玲, 赵梁军

(青海大学农牧学院农学系, 西宁 810003)

摘 要: 本试验通过对 4 个野蔷薇(*Rosa multiflora*)间相互杂交, 分析比较不同组合的杂交亲和性和杂交后代的性状表现, 从中筛选适合于生产月季实生砧木的最佳亲本组合, 并为以后的月季砧木选育提供理论依据。试验结果表明: 通过控制亲本的授粉组合可以提高实生砧木的质量, 其中 3×4 、 4×3 和 11×3 三个组合适合于生产月季的实生砧木; 荷花蔷薇与无刺野蔷薇间的杂交亲和性差, 但其杂交后代性状分离较大, 从中有利于选育优良月季砧木。

关键词: 野蔷薇; 月季砧木; 杂交育种; 月季

中图分类号: S 685.12; S 603.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2007)01-0112-04

在切花月季生产中, 优良的砧木对切花产量与质量影响很大。部分国家培育出了适合于自己气候类型、土壤条件和主栽品种的月季砧木。如美国培育的 burr^[1], 地中海沿岸国家的 Major^[2], odorada^[3], 欧洲国家的 Inermis^[4] 和 Pfande^[5] 等。尽管我国蔷薇属植物资源极为丰富, 但利用这些种质资源来选育月季砧木的工作开展的很少。另外, 切花月季产量和质量也受砧木利用方式的影响。通常认为, 与无性系砧木相比实生砧木对接穗有更强的支持能力^[6]。日本用选育的无刺野蔷薇作为实生砧, 不但提高了嫁接效率, 同时也提高了切花月季的产量和品质, 与日本相比, 我国在实生砧木利用方面还有很大差距^[7]。

为培育适合我国条件的月季实生砧, 中国农业大学观赏园艺系从引自日本无刺野蔷薇(No. 4)和国内野蔷薇的实生后代中选育出多个无刺变异, 这些无刺变异与月季接穗有良好的亲和性, 而且自然结实率高, 很适合生产实生砧木, 尤其是 No. 3 和 No. 11 的综合性状最为优良。另外, 我们用荷花蔷薇(*R. multiflora* Thunb. f. *carnea*)扦插苗作为月季砧木, 发现其表现良好; 与无刺野蔷薇相比, 荷花蔷薇生长能力、抗寒抗病力强, 对土壤条件要求低, 在我国分布广泛等优点。但荷花蔷薇结实率低, 又带有皮刺, 给苗木生产带来诸多不便。

由于野蔷薇需要异花授粉才能结实, 用无刺野蔷薇

生产实生砧木, 需要人为控制父母本才能保证杂交种子的遗传稳定性, 进而提高实生砧木的质量。因此本研究通过对 No. 3、No. 11、No. 4 荷花蔷薇 4 个野蔷薇间的人为杂交, 研究其杂交亲和性及杂交后代的性状表现, 从中选出适合于生产实生砧木的授粉组合; 同时通过研究荷花蔷薇与无刺野蔷薇的杂交后代的性状分离规律, 为野蔷薇资源的充分利用积累资料。

1 材料与方法

1.1 材料

试验在中国农业大学花卉试验园进行。以荷花蔷薇(*R. multiflora* Thunb. f. *carnea*) (以下简称 H) 和野蔷薇(*R. multiflora*) 的无刺变异 No. 4、No. 3、No. 11 (以下简称 4、3、11) 为试材。

1.2 方法

1.2.1 2000 年 2 月剪去 4 个野蔷薇上的老枝, 以当年生新枝上的花做杂交试验, 3 个无刺野蔷薇互为父母本, 分别记为 3×4 、 4×3 、 11×3 、 3×11 、 4×11 、 11×4 ; 以荷花蔷薇为父本与无刺野蔷薇杂交, 分别记做: $3 \times H$ 、 $4 \times H$ 和 $11 \times H$, 由于荷花蔷薇在北京地区结实低且果实很难成熟, 因此该试验不做以荷花蔷薇为母本的人为杂交, 自然授粉分别记为: Open 3、Open 4、Open 11 和 Open H。4 个野蔷薇 5 月开花, 花期相遇。杂交时每枝留一个花序, 每花序最多留同期开放的十朵小花, 套袋准备授粉(预备试验发现 4 个野蔷薇都为严格的自花不育, 因此杂交套袋时不去雄), 同时采集父本株上待开的小花上花粉晾干, 为了保证花粉的活力, 每次采集的花粉只用于第 2 d 授粉(试验中观察到开放的小花的柱头只有一天的鲜活期, 因此不重复授粉), 每个杂交组合授 200 朵小花(自然授粉的母株不套袋, 其它条件同), 6 月下旬记录结果数, 10 月上旬收获, 以上杂交授粉试验重复三年。

1.2.2 测各杂交组合的单果种子数(每个组合测 20 个



第一作者简介: 李增武, 男, 1970 年生, 硕士研究生, 青海大学农牧学院, 讲师, 主要研究方向为切花月季砧木选育。

基金项目: 国家林业局资助项目, 编号: 2002-LY-039

收稿日期: 2006-08-11

果实)和千粒重(种子数少的组合也化为千粒重)。2001年1月将收获的种子在0~4℃的冰箱中低温处理,测发芽率并育苗,5月中旬定植,设3个重复,每个重复中各杂交组合实生苗含30株,为不完全随机区组设计,杂交苗少的也平均分区种植。9月中旬调查杂交苗的皮刺、抗白粉病性,将杂交苗连根挖出,测根颈长、根颈粗、称鲜重,然后重新定植。抗白粉病性以感染指数来反映,感染指数的测定方法参照《植病研究方法》^[8]。

1.2.3 2003年5月下旬首次开花之际,调查开花性状,各杂交组合各株叶片的性状,7月中旬调查杂交苗的自然结实率。

2 杂交组合优劣的评价标准

选择优良实生砧木杂交组合应尽可能满足如下条件:具有相对好的杂交亲和性,即有高的结果率、单果种子数和种子萌发率;实生苗具有相对高的生长量,根颈粗度能在短期内达到嫁接要求;杂交苗具有整体高根颈优势;无刺或少刺,抗白粉病性强。

3 结果与分析

3.1 4个野蔷薇杂交亲和性

| 表 1 野蔷薇杂交亲和性比较 | | | | |
|----------------|--------|----------|--------|--------|
| 杂交组合 | 结果率(%) | 单果种子数(个) | 发芽率(%) | 千粒重(g) |
| Open 3 | 98.8A | 8.6BC | 75.0AB | 4.02D |
| Open 4 | 96.7A | 7.1C | 71.3AB | 4.09D |
| Open 11 | 96.0A | 8.5BC | 88.7A | 5.60AB |
| 3×4 | 73.8B | 10.4AB | 70.7AB | 4.49C |
| 4×3 | 64.3B | 9.5ABC | 67.3AB | 5.59AB |
| 11×3 | 61.3B | 11.7A | 80.7A | 5.45B |
| 3×11 | 60.1B | 8.8BC | 52.3B | 4.67C |
| 4×H | 21.9C | 1.5D | 15.0— | 6.19— |
| 3×H | 11.5C | 2.8D | 36.8— | 5.71— |
| 4×11 | 9.3C | 1.6D | 40.9— | 5.03— |
| 11×H | 6.4C | 3.0D | 58.5— | 6.51— |
| 11×4 | 3.2C | 9.0ABC | 76.7— | 7.15— |
| OpenH | 3.1C | 2.9D | 14.0— | 22.23— |

注:—为杂交组合所得的种子少而不做多重比较

从表1可以看出4×3、3×4、11×3和3×11四个组合的结实率明显高于其它人为杂交组合的结果率,但与其亲本的自然结实率相比,在a=0.01上处于低水平,其原因可能是外界条件造成的,如人为授粉时对柱头的机械损伤、风雨等对套袋的影响等;从单果种子数和种子发芽率来看,4×3、3×4和11×3三个组合在a=0.01上处于高水平组,3×11稍差,而荷花蔷薇与无刺野蔷薇的杂交亲和性和4×11、11×4的杂交亲和性最差。因此生产杂交种子主要考虑4×3、3×4和11×3三个组合。与之相反,其它组合的杂交亲和性都比较差,均不适合生产实生砧木。

No.4和No.11的亲缘关系可能很近,从而表现出4×11和11×4的杂交亲和性差,因为No.11和No.4除了生长势和直立性上有差别外,在外部形态上两者很相似。荷花蔷薇是野蔷薇的一个变型,在其外部形态上与

无刺野蔷薇存在很大的差异,OpenH的千粒重比其他杂交组合大的多,这在一定程度上也反映了它的变型特性;因此荷花蔷薇与无刺野蔷薇遗传背景上的差异可能是造成它们之间杂交不亲和的主要原因。

3.2 野蔷薇杂交组合性状表现

| 表 2 野蔷薇不同杂交组合几个性状比较 | | | | | |
|---------------------|---------|---------|---------|--------|------|
| 杂交组合 | 生物量 | 根颈粗(cm) | 根颈长(cm) | 感染指数 | 有刺株 |
| 4×3 | 131.2a | 1.30a | 2.00a | 39.0A | 5.3 |
| 11×3 | 120.2ab | 1.29a | 1.97a | 32.8B | 0.0 |
| 3×4 | 108.3ab | 1.15b | 2.23a | 25.8C | 0.0 |
| Open 4 | 87.5bc | 1.09bc | 1.76a | 35.2AB | 9.3 |
| Open 11 | 81.8bc | 1.10bc | 2.01a | 25.4C | 0.0 |
| 3×11 | 67.0c | 1.06bc | 1.89a | 27.2C | 0.0 |
| Open 3 | 56.1c | 0.87c | 2.23a | 15.9D | 0.0 |
| 3×H | 197.8— | 1.65— | 1.9— | 8.7— | 12.5 |
| 4×H | 170.0— | 1.40— | 2.1— | 4.0— | 71.4 |
| OpenH | 161.1— | 1.44— | 2.0— | 7.3— | 55.6 |
| 4×11 | 106.0— | 1.21— | 1.45— | 40.3— | 0.0 |
| 11×H | 98.4— | 1.19— | 1.7— | 17.2— | 14.3 |
| 11×4 | 83.0— | 1.12— | 2.05— | 24.8— | 0.0 |

注:—为杂交组合所得的苗木少而不做多重比较

实生砧木主要利用的是苗木根系,选择生物量大的组合就是选择了实生苗强大的根系,砧木强大的根系对接穗的生长应该有良好支撑和促进作用;另外根颈粗度也影响嫁接效率和苗木质量,根颈粗度适中时嫁接比较容易,一般要求根颈的粗度达到0.7~1.2cm则可嫁接^[9],根颈粗度在短期内达到嫁接水平,可缩短苗木培育的时间。因此蔷薇苗的生长量和根颈粗度也是月季实生砧木亲本选配的两个主要考虑的因素。由表2可知4×3、11×3、3×4的生物量和根颈粗度a=0.05上处于最高水平组,而3个无刺野蔷薇自然结实的后代和3×11的后代在较低水平。

根颈的长度是月季砧木评价的标准之一。月季接穗的嫁接部位主要在实生砧木的根颈部,将接穗嫁接于根颈部,接穗不但容易成活,而且可避免砧木萌蘖的产生,从而减少管理成本和提高切花月季的产量和质量。从表2可知,野蔷薇杂交后代的根颈长基本在2cm左右,各杂交组合间变化不大。经F检验,F_{0.05}=2.85,F=1.35<F_{0.05},表明无刺野蔷薇中无明显的高根颈组合。

蔷薇白粉病(*Sphaerotheca pannosa*)是蔷薇和月季普遍发生的病害。用感染指数可以反映植株的抗病能力,从表2可以看出,以No.4为母本的杂交后代的抗病能力最弱,如4×3和Open4的感染指数在a=0.01上处于高水平组(从4×11中也可以看出这种趋势),11×3和3×4组合的抗白粉病较弱,Open3的后代的抗病能力最强。以荷花蔷薇为父本的杂交后代,虽然所得的苗木不多,但其后代均表现出高抗病性趋势。因此,以荷花蔷薇与无刺野蔷薇杂交有利于选育抗白粉病的砧木类型。

采用无刺砧木繁殖嫁接苗可提高工作效率,荷花蔷薇

薇自然杂交后代以及无刺野蔷薇杂交后代中都出现一定比例的无刺植株,这为进一步选育无刺砧木提供了可能。无刺野蔷薇杂交后代中出现了有刺株,如Open4和4×3的后代中均出现少量有刺株,在4×H的大部分后代为有刺株。这说明从日本引进的No.4无刺野蔷薇中可能含有有刺基因。

在表2中荷花蔷薇与无刺蔷薇的杂交所得到的苗木少而不能与杂交亲和性好的组合做比较,但在一定程度上反应出杂交优势,如3×H、4×H和OpenH的后代生物量、抗白粉病等能反映出这种趋势。另外,无刺野蔷薇杂交后代的花、叶和自然结实率等性状几乎不发生分离(除4×3和Open4出现少数有刺株),而荷花蔷薇的杂交后代个体间性状分离范围广泛。

3.3 荷花蔷薇杂交后代性状分离

表3 荷花蔷薇杂交后代几个主要性状的分离

| 杂交组合 | 株数 | 花色 | | 花瓣数 | | 叶色 | | 叶表 | | 自然结实率 ²⁾ | |
|---------------------|----|----|---|-----|----|----|----|----|---|---------------------|-------|
| | | 白 | 粉 | 单瓣 | 重瓣 | 绿 | 深绿 | 皱 | 光 | 50%以上 | 50%以下 |
| 无刺野蔷薇 ¹⁾ | | + | | + | | + | | + | | + | |
| 荷花蔷薇 ¹⁾ | | + | | + | | + | | + | | + | |
| 3×H | 8 | 5 | 3 | 6 | 2 | 6 | 2 | 4 | 4 | 6 | 2 |
| 4×H | 7 | 0 | 7 | 0 | 7 | 3 | 4 | 3 | 4 | 0 | 7 |
| 11×H | 14 | 11 | 3 | 12 | 2 | 12 | 2 | 11 | 3 | 8 | 6 |
| OpenH | 9 | 2 | 7 | 5 | 4 | 8 | 1 | 6 | 3 | 6 | 3 |

注1): 为亲本性状; 2): 荷花蔷薇杂交后代的自然结实率

荷花蔷薇与无刺野蔷薇在外部形态上存在很大的差异,如荷花蔷薇的花为粉色、花瓣4、叶色深绿,叶表光亮,自然结实率只有3%左右,而3个无刺野蔷薇的共同特点为:花白色、花瓣5、叶色绿,叶表皱,自然结实率近100%。从表3可以看出,由于荷花蔷薇与无刺野蔷薇的杂交亲和性差,从而最终得到的株数并不多,这些杂交株在花、叶和结实性等方面都发生了明显的分离,其中3×H和11×H后代中花、叶和结实性更多的偏向于无刺野蔷薇的性状,而4×H后代的性状则偏向于荷花蔷薇,其杂交后代的自然结实率几乎为零。荷花蔷薇自然实生后代(OpenH)的性状更多的偏向于无刺野蔷薇,如叶、结实性等,OpenH后代这种偏向的可能原因是:在自然状态下,能使荷花蔷薇结实的有效花粉主要来源于无刺野蔷薇。

荷花蔷薇与无刺野蔷薇杂交后代以及OpenH后代的性状分离除表3所列外,在生长量、开花期、花色、花型、植株直立性、抗白粉病性、杂交后代的结实性等方面也发生明显的分离。

4 结论与讨论

人工杂交组合中4×3、3×4和11×3三个组合的杂交亲和性最好,后代的生物量,根颈粗度相对较大;因此这三个组合比较适合生产月季实生砧木。但这三个优良组合还存在着杂交后代抗白粉病能力较差,根颈长度

没有得到明显改善等缺陷,未完全满足理想的优良实生砧木的标准。

荷花蔷薇与无刺野蔷薇杂交的杂交亲和性差,但其杂交后代在抗白粉病性、生长量等方面表现出杂交优势的趋势。以荷花蔷薇为父本的杂交后代和荷花自然实生后代性状分离的范围更广,从中有利于选育优良砧木。

该试验前期证明了No.4、No.3、No.11和荷花蔷薇均为自交不亲和,Birgitte Stougaard对22个野蔷薇的自交试验中也得到同样的结果^[9]。自交不亲和对于我们生产杂交种子有利,该试验通过对4个野蔷薇相互间的杂交,选择出3个有利于生产杂交种子的亲本组合,而这些杂交种子生产的苗木在生长能力上也相对较有优势(尽管这些组合在抗白粉病能力和根颈高度上仍不够理想),这说明通过选配亲本来生产种子,对提高野蔷薇实生苗的遗传品质是有效的。

Birgitte Stougaard认为野蔷薇抗白粉病性主要由父本决定^[11],但该试验中荷花蔷薇自然授粉(OpenH)和以荷花蔷薇为父本的杂交后代均表现出对白粉病的高度抗性(表2),这说明野蔷薇杂交后代的抗白粉病性与父母本都有关系。Birgitte Stougaard研究认为母本对根颈高度有显著影响^[11],这不仅说明根颈的高度可以由母本传递给后代,而且对高根颈砧木的选择可在幼苗期进行。本研究所设计的杂交组合中没有出现高根颈杂交组合(表2),但发现了根颈高度达到3.6cm的优良单株。从嫁接苗生产的实际出发,有必要选留各杂交组合中根颈高3cm以上的个体,并对这些高根颈植株的采种效果以及遗传规律做进一步的研究。

荷花蔷薇自然结实率低且种子难萌发,不宜用于繁殖实生砧木。但以荷花蔷薇为父母本所得后代的自然结实率普遍得到提高,仅有4×H组合所得后代的自然结实率很低(表3),特别指出的是,该研究从OpenH后代中筛选出一株生长健壮、抗白粉病、无皮刺、结实率高达86%(荷花蔷薇的自然结实率仅3%)的优良单株。这说明通过杂交与实生选种,有望从荷花蔷薇自然授粉后代(OpenH)或荷花蔷薇与无刺野蔷薇的杂交后代中选育出既保持无刺野蔷薇又具有荷花蔷薇优良性状的月季砧木。

由荷花蔷薇与无刺野蔷薇外部形态可以推断荷花蔷薇和无刺野蔷薇在遗传背景存在着较大的差异,从而导致它们之间的杂交亲和性差、杂交后代的性状分离明显等特点,尤其在4×H的后代中,不但实生苗的生长量、根颈粗、根颈高度、抗白粉病性等性状发生了很大的分离,而且其花、叶、刺等性状上出现了极端的变异。这

花毛茛的繁殖及盆花生产栽培技术

陈进友, 易朝晖, 陈凤曾, 陈元胜

(河南省信阳职业技术学院, 464000)

摘 要:简述花毛茛的形态特征、生活习性和常见盆花品种。并对花毛茛的繁殖、光、温、水、肥、矮化和病虫害防治等主要生产环节进行技术性研究, 总结出易推广、实用的栽培管理技术, 为花毛茛盆花生产提供依据。

关键词:花毛茛; 形态特征; 生活习性; 繁殖方法; 栽培技术

中图分类号:S 682.1⁺9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2007)01-0115-03

花毛茛(*Ranunculus asiaticus*)又名芹菜花、波斯毛茛、草牡丹、赛牡丹, 为毛茛科毛茛属多年生草本花卉。其株形秀丽, 花茎挺立; 花朵硕大, 靓丽多姿; 花瓣紧凑、多瓣重叠; 花色丰富、光洁艳丽。是春季盆栽观赏、布置露地花坛及花境、点缀草坪和用于鲜切花生产的理想花卉, 深受消费者欢迎。花毛茛是一新兴花卉, 经济效益显著, 近几年在国内发展很快, 但远远不能满足市场需求, 具有广阔的开发前景。通过4年栽培试验, 对花毛茛主要生产环节进行了技术性研究, 实现了规模化生产, 总结出易推广、实用的盆花生产栽培技术。

1 形态特征

花毛茛株高20~30 cm, 地下具短小纺锤形块根, 长约2 cm, 粗不及0.5 cm, 多数聚生于短缩的根颈上, 顶部具白色茸毛包着幼芽。茎直立, 单生或稀分枝, 中空具刚毛。基生叶阔卵形或椭圆形, 三裂, 叶缘有粗钝锯齿,

具长柄; 茎生叶形似芹菜叶, 羽状分裂, 裂片5~6枚, 近无柄。单花着生枝顶或数朵着生于叶腋抽生的花茎上, 萼片绿色, 花径6~13 cm, 多瓣叠生, 具光泽。花色极为丰富, 有白、黄、红、水红、大红、紫、橙、褐、复色等。自然花期4~5月, 花后结成由瘦果紧密排列而成的聚合果, 呈柱状。瘦果扁平近圆形, 每克种子1 300~1 500粒。

2 生活习性

花毛茛原产以土耳其为中心的亚洲西南部和欧洲东南部, 性喜凉爽及半荫环境, 秋冬栽培应在阳光充足处, 怕强光曝晒。喜湿、怕干、忌积水, 要求疏松、肥沃、排水良好的沙质壤土, pH值6.8~7.0之间。忌炎热, 较耐寒, 能耐冬季-5℃的低温, 江淮流域稍加保护可露地栽培越冬, 北方地区需在塑料大棚或低温温室内栽培。高温酷暑, 植株地上部分自然枯萎, 地下块根开始休眠越冬。

3 盆花品种

目前常见的适合做盆花栽培的花毛茛品种如下。

3.1 “花谷”系列

些变异表现在: 高大植株、侏儒植株(3 a的生长高度不到20 cm)、花期推迟、无皮刺株、密皮刺株、玫瑰花色、台阁花型以及高度重瓣花等(资料略)。由此可以推论, 野蔷薇的抗寒性、抗根癌性, 以及与月季的亲合性等也会通过种内杂交发生分离, 以荷花蔷薇与无刺野蔷薇杂交, 选育优良月季砧木的空间很大。今后应继续研究提高杂交亲和性的方法, 加大授粉量, 提高选择机会, 并进一步扩大种质资源的利用范围, 尤其利用我国的野生蔷薇资源和外国品种, 将各种优良基因重组到现有砧木品种系中, 选育出适合我国气候特点的月季砧木品种系列。

参考文献:

[1] 余树勋. 1992 月季[M]. 北京: 金盾出版社.
[2] Avramis T., 1982 In vitro propagation of the rose rootstock Rose indica 'major' [J]. Sciences de la Vie. 294 1: 63-68.
[3] Patil MT, Singh BH., 1994, Influence of different rootstocks on

growth and flower production of rose [J]. Journal of Maharashtra Agricultural Universities. 19; 2: 291-292.
[4] Meiss W., 1983 Roses a rootstock experiment in kassel [M], Deutsche Baumchule. 35; 1: 410.
[5] Meiss W., 1985, Roses. Frost damage on various rootstocks [M], Deutsche Baumchule. 1985 37; 7: 285.
[6] 张朝阳. 扦插砧与实生砧月季的比较试验 [J]. 西南园艺, 2000, 28 (4): 36.
[7] 张福漫. 切花月季苗木生产新技术 [J]. 农村实用工程技术 1994 (2): 5.
[8] 方中达. 植病研究方法 [J]. 北京: 中国农业出版社, 1998: 11-12.
[9] Vlasova - VS Initial materials for selecting rose root stocks. Trudy - Vsesoyuznogo Nauchno-issledovatel'skogo Instituta - Efiromastichnykh - Kultur. 1984, 16, 68-72.
[10] Stougaard, B. Pollination in Rosa multiflora. Tidsskrift for Planteavl 1983, 87: 6: 633-642.
[11] Stougaard, B. Analysis of variation in progeny from Rosa multiflora crosses. Tidsskrift for Planteavl (Denmark). 1984. v. 88(3) p. 287-297.