

牡丹芍药组间杂交种的起源及其发展

何桂梅, 孙菊芳, 成仿云

(北京林业大学园林学院 国家花卉工程研究中心, 北京 100083)

摘要: Itoh 杂种是对所有芍药与牡丹组间杂交后代品种的统称, 作为一类新型的造景植物材料, 我国目前对此的认识和运用还很不够。现就 Itoh 杂种的概念、起源、类型、特性、优良品种及杂交培育等方面进行了综述, 并对其园林应用与生产现状进行了初步探讨, 提出我国应大力培育 Itoh 杂种。

关键词: 牡丹芍药; 组间杂交种; 杂交培育; 园林应用

中图分类号: S685.11 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2006)06-0106-03

“花王”牡丹与“花相”芍药是中国栽培历史悠久的传统名花, 素有“花中二绝”的美誉, 其美丽历来都被人们所推崇。由于二者在叶型、花型、花期及生长习性等特征方面差异较大, 所以它们虽然都是芍药科芍药属植物, 但木本的牡丹属于牡丹组, 草本的芍药属于芍药组。历史上在相当长的一段时间内人们普遍认为这两组植物间的杂交是“不可能的”^[1], 但是随着育种技术的发展, 这种“不可能”变成了现实, 一支与牡丹芍药竞相媲美的奇葩——Itoh 杂种出现了。

1 Itoh 杂种的起源

1.1 概念

20 世纪 70 年代中期, 美国牡丹芍药协会(APS)将芍药与牡丹组间杂交的后代品种命名为 Itoh 杂种, 但此命名至今没有被普遍接受, 一些育种家们仍将它们称为组间杂交种。如今这两种名称都已广泛流传。

1.2 起源

大约在 1948 年, 日本园丁 Toichi Itoh 用芍药‘Kakoden’作母本与黄牡丹杂种‘Alice Harding’杂交, 获得种子并培养成苗, 在最初的 36 株幼苗中 9 株的主要特征与牡丹相似(其余 27 株是芍药), 随后 9 株中就剩 6 株存活, 它们就是最初的 Itoh 杂种。1956 年 Toichi Itoh 没等到这批杂种苗开花就去世了。后来, 美国园艺家 Louis Smirnow 从 Itoh 的夫人手中得到其中最为优秀的 4 株幼苗, 并把它们带到美国。1963 年开始开花, 1974 年 Smirnow 登录了‘Yellow Heaven’、‘Yellow Emperor’、‘Yellow Crown’与‘Yellow Dream’4 个著名的新品种。这些新品种的展出与登录, 在欧美牡丹芍药育种家中引起了巨大轰动, 很多人开始尝试这种杂交。至今, 广泛开展的组间杂交获得巨大成功, 据育种家间的通讯刊物《Paeonia》的主编 Donald Smith 统计, 截至到 2006 年 3 月已有 90 个品种命名, 其中 72 个品种在 APS 登录(Donald Smith 私人通讯), 大量的新品种还将陆续公诸于世, 它们组成了一个特殊的品种群——Itoh 杂种群。

2 类型

由于以芍药为母本与牡丹间的组间杂交最早获得成功,

所以后来人们习惯上称这种杂交方式为正交, 并把相对的以牡丹为母本与芍药间的杂交称为反交。实际上, 育种家们很早也在牡丹、芍药与芍药属内另一个组——北美芍药间作过一些杂交尝试^[2]。

2.1 芍药×牡丹(正交: herbaceous peony×tree peony)

目前市场上的 Itoh 杂种都是正交的后代, 如‘Bartzella’、‘Court Jester’、‘Garden Treasure’、‘Scarlet Heaven’、‘Unique’、‘First Arrival’、‘Cora Louise’与‘Rose Fantasy’等等, 因为牡丹的自然花期普遍比芍药的早半个多月, 而其花粉也比较容易保存, 因此只要在后来开花的芍药中找到结实率与亲和力高的母本材料, 正交就可能获得种子。经验证明与反交相比正交的种子也比较容易萌发成苗^[3]。

2.2 牡丹×芍药(反交: tree peony×herbaceous peony)

组间反交异常困难, 因为不易找到花期相近且适宜杂交的亲本, 而且反交种子不易萌发, 正常发芽率仅约 1%^[4~6]。虽然众多的育种家们都在这方面作了大量的尝试, 但至今, 人们才培育出 4 种反交苗(表 1)。

表 1 组间反交种(tree peony×herbaceous peony)

品种名	育种人	开花时间	母本(牡丹)	父本(芍药)
Peach Boy ¹	Anderson/Seidl	1990	‘Tessera’	‘Martha Washington’
未命名	Ertsminger	—	‘Tessera’	‘Prairie Moon’
Reverse Magic	Smith	2002	‘Age of Gold’	‘Martha Washington’
Impossible Dream	Smith	2003	‘Stolen Heaven’	‘Martha Washington’

2.3 牡丹、芍药×北美芍药或其反交

这类杂交已在 8 种组合中获得了种子, 有一些也能萌发成苗, 但至今还没有杂交品种登录。

3 观赏与生长特性

该品种群具有很强的杂种优势, 生长旺盛, 株形优美, 茎干壮而挺拔, 花叶繁茂, 革质花盘, 这些特征均类似于牡丹。而且它们具有一定程度的香味, 抗病虫害的能力强, 非常抗寒, 多数品种在深秋也非常美丽。其花色丰富, 从白色、粉红色、珊瑚色、淡紫色、紫红色、红色到橘黄色与黄色等均有, 但多数为黄色或粉红色, 花瓣基部带有明显异色的斑纹, 单瓣、半重瓣或重瓣, 花期长(许多品种一茎多花, 有的花期能长达一个月), 开花期在牡丹与芍药的花期之间; 叶形也介于牡丹和芍药之间, 叶裂相似于牡丹。而其生长习性却类似于芍药, 属多年生草本, 茎在秋天趋于半木质化, 冬季地上部分枯萎,

* 基金项目: 国家自然科学基金(30170784)与“863”计划(2002A A241041)资助项目
收稿日期: 2006-07-04

茎基部残留一些很短的地上芽^[7,8]。来年春季又迅速发芽、抽枝,很快达到与前年相似的高度。花期过后如能迅速将植株的地上部分全部砍掉,再给予良好的水肥条件进行适当管理,则多数品种可以在秋季再次开花。

据目前对仅有的4个组间反交种的观察,其叶形更类似于芍药,习性也相似于芍药^[7,8]。

4 优良品种

Itoh 杂种外形美观、新奇芳香,能满足人们“色香兼备”的需求,是目前牡丹芍药中最受欢迎的类群,许多品种现已在世界范围内广泛流通,虽然价格昂贵,但仍然供不应求,如 Roger Anderson 的著名品种‘Callies Memory’、‘Going Bananas’、‘Hilliary’、‘Joanna Marlene’、‘Julia Rose’、‘Kopper Kettle’、‘Lollipop’、‘Morning Lilac’、‘Norwegian’、‘Pastel Splendor’、‘Raggady Ann’、‘Royal Blush’与‘Sunshine Sensation’等等。目前全世界只有少数的专业种植园中有少量 Itoh 杂种栽培或出售。以下简要介绍几个比较优秀的品种:

① Smirnow Itoh’ (P. lactiflora ‘Kakoden’ × P. Lutea hybrid ‘Alice Harding’)

Itoh 与 Smirnow (1974 年) 共同培育的 4 个品种 ‘Yellow Heaven’、‘Yellow Emperor’、‘Yellow Crown’与‘Yellow Dream’,至今绝大多数人们都区分不开,市场上很多苗圃均统一按此名出售。它们生长旺盛,株形美观,冠幅较宽,叶色深绿,花半重瓣、纯黄色,花瓣基部具浅红色小花斑,开花后花斑的颜色会逐渐变浅,最后几乎完全消失,雌蕊黄绿色。除了花色及花蕾的形状与苞片的颜色有变化之外,4 个品种的性状表现之间没有真正的显著差异,但 ‘Yellow Crown’ 通常茎干挺拔,高度达 108 cm,明显较其它 3 个品种高 18~30 cm。

② ‘Garden Treasure’ (P. lactiflora ‘Carr East #2’ × P. Lutea hybrid ‘Alice Harding’)

Hollingsworth 1984 年登录。花期中晚,开花时间可持续 4 周,丰花、成熟植物一株可开 48~60 朵花。半重瓣到重瓣,金黄色、基部带有亮丽的猩红色花斑,芳香,心皮绿色,花盘乳黄色,柱头粉红色,叶色深绿、平滑具有光泽。生长强健,中等高度,冠幅较宽,耐寒,适应性强。1996 年获 APS 金奖。

③ ‘Border Charm’ (P. lactiflora ‘Carr East #2’ × P. Lutea hybrid ‘Alice Harding’)

Hollingsworth 1984 年登录。花期中晚,单瓣,黄色、花瓣边缘苍白色、基部带有朦胧的红色大花斑,花朵直径中等大小,叶深绿有光泽。植株生长强健,茎干挺拔,矮小紧凑,冠幅 60×60 cm,繁殖力强。岩石园或宿根园搭配栽种或用作花境材料。

④ ‘Bartzella’ (一个白色重瓣芍药品种 × P. Lutea hybrid ‘Golden Era’)

Anderson 1986 年登录。该品种侧枝开花可使一个枝条的花期延长达 20d,丰花,花大,重瓣,柠檬黄色、基部带有柔和的红色花斑,芳香,柱头白色。生长强健,高约 1 m,繁殖力强,园林应用广泛。市场上该品种目前最受欢迎。

⑤ ‘Lafayette Escadrille’ (未知的芍药品种 × P. Lutea hybrid ‘Thunderbolt’)

Pehrson 与 Seidl 1989 年共同育出。中花期,单瓣,深红色小花,花型特别,叶裂多、叶形非常优美。中等高度,繁殖力

高,成熟所需年限较长。适合用作花境材料。

⑥ ‘Viking Full Moon’ (未知的芍药品种 × 未知的黄牡丹杂种)

Pehrson 与 Seidl 1989 年共同育出。侧枝开花可延长花期,花期中晚,花径中等大小,单瓣,花瓣相互重叠形成一个圆环,柔和的浅黄色带有绿线纹,叶深绿、较狭窄。生长强健,茎干挺拔,高约 102 cm,用作主景植物或花境栽培。

⑦ ‘Prairie Charm’ (P. lactiflora ‘Miss America’ × P. Lutea hybrid ‘Alice Harding’)

Hollingsworth 1992 年登录。花期中晚,花径中等大小,半重瓣,花瓣亮黄色、基部带有大的深紫红色花斑,叶色亮绿,茎干强健,高约 96 cm。与黄牡丹杂种极为相似,但每年冬季地上部分枯萎。

⑧ ‘First Arrival’ (P. lactiflora ‘Martha Washington’ × P. Lutea hybrid ‘Golden Era’)

Anderson 1986 年育出。中花期,丰花,半重瓣,花瓣粉红、微带淡紫,基部花斑红色,花盘淡紫色,雄蕊黄色,微香。叶色深绿、深裂,茎干强健,高 78~90 cm,冠幅近圆形,抗寒。宜作主景植物。

⑨ ‘Prairie Sunshine’ (P. lactiflora ‘Gertrude Allen’ × P. Lutea hybrid ‘Alice Harding’)

Hollingsworth 2005 年登录。侧枝开花可延长花期,花期中晚,半重瓣,花瓣为灿烂的亮黄色,内外瓣大小相似,叶绿色,株高等,冠幅较宽。宜作主景植物或花境栽植。他同年登录的由同一杂交组合育出的另一品种 ‘Love Affair’ (多数一茎多花,花期中晚,半重瓣,花朵白色、极为对称)似乎由 ‘Prairie Sunshine’ 突变形成,除花瓣颜色与对称性之外,其它特征均与 ‘Prairie Sunshine’ 完全相同。

⑩ ‘Hilliary’ (一种未知的芍药苗 × P. delavayi hybrid ‘Renown’)

Anderson 1999 年育出。花期中晚,半重瓣至重瓣,櫻桃红色,阳光下盛开时外层花瓣逐渐变成红黄色,内层花瓣仍为红色,叶色深绿,心皮与花盘黄绿色。生长习性优良。

5 杂交培育

起源于牡丹芍药远缘杂交的 Itoh 杂种群杂种优势显著,它们不仅集中了双亲的优点,而且多数品种还具有宜人的香味,因而广受关注,被称为是“牡丹芍药的未来”。组间杂交不仅为牡丹芍药育种开创了一条新途径,而且已在世界范围内掀起了新一轮杂交育种热潮,越来越多的爱好者们开始了这项工作,我国的这项育种也取得了重大突破^[9]。

5.1 著名的育种家

最著名的组间杂交育种家是 Roger Anderson、Don Hollingsworth、Bill Seidl 和 Donald Smith^[10],目前市场上交易的 Itoh 杂种主要由他们杂交培育而成,在现已公布命名的 86 个 Itoh 杂种中,他们四人育出的品种数分别为 32、5、6 与 25 个。

Roger Anderson 开展了 30 多年的杂交育种工作,育出约 40 个组间杂交品种,其中金黄色的 ‘Bartzella’ 最为优秀,许多黄色、白色及粉红色品种也供不应求。Don Hollingsworth 最著名的品种是获得过 APS 金奖的 ‘Garden Treasure’,其它品种如 ‘Border Charm’ 与 ‘Prairie Charm’ 也深受欢迎;他认为组

间杂交存在高度的杂交不亲和, 杂交前应仔细研究亲本, 得到好的亲本最为重要。Bill Seidl 1973 年最早报道他在组间反交方面获得成功^[7], 他用可育的四倍体芍药杂种的花粉给两个黄牡丹杂种 'Age of Gold' 和 'Thunderbolt' 授粉, 获得了杂交种子, 但是这些紧实、大而黑的种子没有一粒能发芽。1975 年他又建议人们用 'Alice Harding' 作为反交母本。1986 年他从 Roger Anderson 那里得到一粒 *P. × suffruticosa* 'Tessera' × *P. lactiflora* 'Martha Washington' 的种子并将之培养成苗, 1990 年开花后命名为 'Peach Boy'^[11]。因育种成绩杰出, 2003 年他与 Roger Anderson 都获得了 Saunders 奖章。Donald Smith 长期从事组间杂交, 每年可获得 75~100 粒种子, 20~25 棵杂种小苗。他对组间杂交种的多种性状表现作了详细的观察记载, 如花色变化、重瓣化、顶芽败育及育性程度的高低等等。同时他也做了大量的反交工作, 得到许多种子, 但因其发芽率很低, 所以至今他仅得到两个反交品种: 'Reverse Magic' 与 'Impossible Dream'。

5.2 成功应用的亲本材料

组间杂交中使用得较为成功的母本有: 'Martha Washington' 或其幼苗、'Kakoden'、'Miss America' 等; 父本有: 'Alice Harding'、'Golden Era'、'Thunder bolt'、'Renown'、'Chinese Dragon' 等^[12], 北美芍药组内的两种芍药 (*P. brownii* 和 *P. californica*) 在与紫牡丹、黄牡丹及多种芍药的杂交中也获得了种子和杂种苗。据统计, 在现已公布命名 Itoh 杂种中, 以 'Martha Washington' 或 'Kakoden' 为母本的分别占 47.67% 与 5.8%, 以 'Golden Era' 或 'Alice Harding' 为父本的分别占 34.88% 与 13.95%, 以 'Martha Washington' 作父本也育出了 2 个反交品种。一般同一杂交组合都能育出多个品种, 如 'Martha Washington' × 'Golden Era' 与 'Kakoden' × 'Alice Harding' 及 'Martha Washington' × 'Smith's Yellow' 育出的品种数分别占总数的 26.74% (23/86)、5.81% (5/86) 及 3.49% (3/86)。由此可见, 亲本与杂交组合是非常重要的, 找到适宜的亲本或组合是育种获得成功的关键因素。但是还有许许多多的牡丹、芍药及多种杂交方式都未曾利用过, 说明组间杂交还存在巨大的尝试空间, 其育种前景非常广阔。

6 园林应用

目前在世界范围内, 黄色的芍药属品种是最受欢迎的, 尤其是 Itoh 杂种, 虽然现在还没有被普遍栽植, 但由于其具有很多优良特性, 如抗病虫害、抗寒、花色丰富、花期长、芳香等, 越来越受到人们的喜爱, 应用潜力巨大。

如今, 市场上 Itoh 杂种的商业需求量很大, 用途也非常广泛。一些树形高大优美、叶形潇洒的品种, 适合庭院栽培或作主景植物, 如 'Bartzella'、'Garden Treasure' 与 'Copper Kettle' 等; 一些矮小紧凑、开花繁多的品种, 适合作花镜材料, 如 'Border Charm'、'Viking Full Moon' 与 'Lafayette Escadrille' 等; 一些花梗长而挺直的品种, 适合于切花材料, 如 'Callies Memory'、'Cora Louise' 与 'Sequestered Sunshine'。实际上, 所有的 Itoh 杂种都是最好的园林造景植物, 都可以与花色、花期及株形适宜的牡丹、芍药相搭配, 广泛种植于芍药属植物专类园、药草园、岩石园、各大公园、风景区、居住小区绿地等, 使

三者的群体观花期延长至 2 个月左右。可以想象 Itoh 杂种的广泛应用将会大大扩展牡丹、芍药品种群的应用范围与前景。

7 生产现状

与牡丹芍药数千年的历史相比, Itoh 杂种出现与发展的时间是非常短暂的, 人们对其各方面的了解都还在探索之中。Itoh 杂种的杂交培育与繁殖都相当困难, 周期很长, 一个优质新品种的产生至少需要十年以上, 一株商品苗的生产也至少需要 3~5 年。由于绝大多数 F1 代品种都不能结实而只能采用分株法进行繁殖生产, 加上市场对其大量需求, 使得目前 Itoh 杂种的出售价格普遍昂贵, 普通消费者虽然喜欢却难以购买, 如一般的 Itoh 品种的价格均是普通牡丹芍药品种的 2~3 倍, 约为 50 美元/株, 优秀品种为 100~300 美元/株。20 世纪 90 年代末 'Bartzella' 最贵时曾以 1 000 多美元/株的价格出售。因此, 减少 Itoh 杂种育种与生产所需的时间是目前组间杂交中亟待解决的首要问题。

我国目前虽然在牡丹芍药组间杂交方面已有突破, 但对国内野生种及品种作为组间杂交亲本的利用潜力还远远开发不够, 还应尽快寻找适宜的扩繁方式, 并通过引种黄牡丹或紫牡丹远缘杂交的后代品种及 Itoh 杂种以充实国内的品种资源, 使其对我国芍药属种质资源的园林应用与杂交培育起到促进作用。相信不久的将来, 我们培育的 Itoh 杂种也能很快在市场上大量出现, 将 Saunders 的“不可实现的梦想”在中国真正实现。

参考文献:

- [1] James Waddick. Improbable peonies [J]. Horticulture, 2003, March/April: 44-49.
- [2] Donald Smith. Peony Intersectional Crosses: A Brief Review of the Progress of the first 50 years [J]. Paeonia 1997, 27(2): 6-9.
- [3] Donald Smith. Lactiflora × Suffruticosa and the Reverse [J]. Paeonia 1998, 28(1): 3-6.
- [4] Donald Smith. Intersectional Hybrids from the Reciprocal Cross [J]. Paeonia 2001, 31(2): 1-2.
- [5] Donald Smith. Advanced Generation Tetraploid Herbaceous Hybrids as Pod and Pollen Parents in Intersectional Crosses [J]. Paeonia, 1997, 27(4): 5-6.
- [6] Donald Smith. *P. lutea* × *P. lactiflora* [J]. Paeonia, 1999, 29(4): 7-8.
- [7] Donald Smith. The Suffruticosa × Lactiflora Hybrids [J]. Paeonia, 1998, 28(2): 5.
- [8] Donald Smith. (Martha Washington × Golden Era) Intersectional Hybrid [J]. Paeonia 2000, 30(2): 6.
- [9] 何桂梅, 成仿云. 牡丹芍药远缘杂交的初步研究 [J]. 中国观赏园艺研究进展 (中国林业出版社), 2005: 267-272.
- [10] 何桂梅, 成仿云. 牡丹的杂交育种及其最新进展 [J]. 中国观赏园艺研究进展 (中国林业出版社), 2004: 149-155.
- [11] Bill Seidl. Breeding for the Color Orange by Bill Seidl [J]. Paeonia 1998, 28(2): 3-5.
- [12] Donald Smith. A Quantitative comparison Of Intersectional Hybrid Pod Parents [J]. Paeonia 1995, 25(2): 3.