

■ 李嘉珏 主编



中国牡丹

品种图志

西北 · 西南 · 江南卷

中国林业出版社

■ 李嘉珏 主编

中国 牡丹 品种图志

西北 · 西南 · 江南卷

中国林业出版社

《中国牡丹品种图志》(西北·西南·江南卷)编辑委员会

主任 马尚英 赵金昭
副主任 李嘉珏 尚朝阳 赵建林 陈德忠 陈卓 傅正林
委员 李万江 陈浩文 田波生 周国强 顾永发
胡航 罗明辉 何丽霞 边宇民
顾问 王莲英 秦魁杰 蓝宝卿
主编 李嘉珏
著者 李嘉珏 何丽霞 陈德忠 成仿云 边宇民
王亮生 袁涛 赵月明 李仰东 周庆
陈富慧 刘政安 李睿 赵敏桂
摄影 李嘉珏 陈德忠 何丽霞 李万江 赵月明
张维 石春利 李明瑞 贾培信 高端芳
封面摄影 贾培信
工作人员 李艳瑜 李仰东

协作单位

甘肃省林业厅
洛阳大学
甘肃省林业科技推广总站
甘肃省兰州市和平牡丹园
四川省彭州市龙门山风景区管理局
四川省彭州市丹景山风景区管理局
上海市浦东牡丹园
湖北省保康县林业局
河南省洛阳市神州牡丹园
河南省洛阳市天香名花科学研究所

中国林业出版社·环境景观与园林园艺图书出版中心

策划 李惟 陈英君
责任编辑 陈英君 贾麦娥
装帧设计 大森林工作室

图书在版编目(CIP)数据

中国牡丹品种图志·西北、西南、江南卷 / 李嘉珏主编.
—北京: 中国林业出版社, 2005
ISBN 7-5038-3954-6
I. 中… II. 李… III. 牡丹—品种志—中国—图集
IV. S685.110.292-64
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 025469 号

出版 中国林业出版社
E-mail cfphz@public.bta.net.cn 电话: 66184477
社址 北京市西城区刘海胡同7号 邮编: 100009
印刷 北京华联印刷有限公司印刷
制版 北京美光制版有限公司
开本 230mm × 300mm
版次 2006年1月第1版
印次 2006年1月第1次
定价 220.00元

序

酝酿准备多年，又经长期调研核实，反复推敲，综合分析，始告脱稿的《中国牡丹品种图志》（西北·西南·江南卷），终于即将出版问世了。本人一口气读完全稿，有顿解长年积渴之感。

牡丹系我国传统名花，种类丰富而分布广，历史久而用途多，共约8~9种，全系中华特产。由于新中国成立前人力、物力和重视均不足，加之战乱频仍，以致牡丹所有原种之定名人均系外籍专家，国人绝少参与者。新中国成立后国家安定，国富民强，学术界亦蓬勃向上，势不可挡。尤其在改革开放以来，国内从事牡丹研究者渐多，科技活动不断加强。于是，国产牡丹之由国人定名或改定者层出不穷，现已达4~5种以上。这对世界牡丹的研究、应用、提高与交流，实是一件有划时代意义的大事。

自《中国牡丹品种图志》1997年由王莲英主编问世后，大家就盼望及早有反映西北、西南和江南牡丹的续卷问世。时隔7年，终窥全豹，从而基本实现了中国牡丹品种分类的夙愿。这是一项巨大而艰难的系统工程，通过著者长年的辛勤研究、调查、实验加笔耕，现总算有了个完整的结果。故本卷之出版，实系一全国、尤其是园林、园艺、树木界值得共庆的大事。作为这方面的一名老兵，特对此突破性成果带头谨致以衷心祝贺之忱。

本卷图志之优点，首先在其内容翔实、材料新颖、剖析细致，书中不仅有外部形态、品种群、花型等区分，还有些花粉外壁纹饰，染色体核型以及某些分子水平测试。所以，丰富细致性和广泛深入性实乃本书之最大成就与突出优点。这是主编并集一批专才经多年研究，将之加以综合与分析的总结。

此书的另一优点，是它的全面性和系统性。在各名花品种图志中，对续卷都要求做到承前启后，秩序井然。现牡丹志续卷既已把国内西北、西

南、江南各品种群与已出版之中原品种群区别开来，同时交代清楚了其间异同与联系，这等于把复杂而紊乱的牡丹大家族来了个初步大盘点，理出了头绪，明确了方向，并分列出原种与变种等的分布、历史、前景、栽培应用和主要园艺品种，等等。总之，此卷做到了内容全面，眉目清晰，照顾周到，交待明白。对于业已取得的这些优点来说，主编和作者确是下了功夫，得来颇为不易的。从20世纪90年代起，在洪涛、洪德元等专家新定并调整了牡丹组中几个种与变种之前，这些突破真是难以想象的。这在新中国成立之前，就更几乎是可望而不可及的梦想了！面对眼前一系列的辉煌成果，确实令人欣慰和自豪。

总的来看，本书是继王莲英主编《中国牡丹品种图志》(1997)后的姊妹篇，是一部优秀的牡丹专著。主编李嘉珏是已故周家琪副教授的老学生之一，研究全国牡丹数十年于兹。期间，我和他曾多次研讨过牡丹多种杂交起源与品种分类等问题。尤其是“1986年夏……共同研讨了中国牡丹的品种起源、花型分类、种质资源、育种方向等问题。于是，推翻了原来中外都以为中国牡丹品种只属于1个种(*Paeonia suffruticosa* Andr.)的一元论观点。在广泛确凿的事实基础上指明紫斑牡丹不仅是临夏牡丹品种群的基本原种，而且也是中原牡丹品种群的原种之一。这样，便提出了牡丹多元起源的新论点。”*

睹今思昔，可知当前构成此一新著的思想基础和共识，是多么地艰难曲折，来之不易。故乐为简介成书前的根缘与变革和此书成就与优点，以飨读者，并求教于国内外同行和同好。是为序。



2005年2月14日于
北京林业大学梅菊斋中

*陈俊愉：“序”载：李嘉珏著《临夏牡丹》，北京科学技术出版社，1989。



前言

牡丹是世界上园艺化栽培最早的植物之一，也是世界上专著出现最早最多的园艺植物之一。但从古到今，牡丹专著大多存在地域上的局限，直到1997年王莲英主编的《中国牡丹品种图志》(以下简称97版《图志》)与1999年李嘉珏主编的《中国牡丹与芍药》两书问世，这种情况才大为改观。本书的出版，又将大大丰富上述著作的内容。

本书开始筹划于1996年。这年5月，中国花卉协会牡丹芍药分会第四届年会在兰州召开。鉴于以中原牡丹品种群为主的《图志》即将完成，编写其他品种群《图志》的任务就提上了议事日程。会议确定由我牵头，会同有关产地的同事完成任务。实际上，著者从事与本书有关的调查研究工作，早在1992年前后即已开始，前后历时十余年。这本著作之所以如此耗费时日，有着多方面的原因：一是缺乏经费上的具体支持；二是不少产地缺乏应有的工作基础，品种分布相当分散；三是线长面广，而花期又相当集中。这些都给品种整理和相关研究带来相当大的困难。尽管如此，我们还是以锲而不舍的精神，奋斗不懈，终于完成了任务。今天当我们将这部凝聚着多年心血的著作奉献给广大读者时，我们的心情是非常不平静的。

毋庸讳言，十余年的努力有着巨大的收获。今天，我们终于可以向世人全面系统、深入细致且相当形象地展示中国牡丹的全貌，她的诱人风采，她的不可限量的发展前景。在多年工作实践中，我们有这样几点深刻的认识和感受：一是中国牡丹有着丰富的种质资源，蕴藏着巨大的发展潜力。近年来，我们的足迹踏遍了绝大部分牡丹产区，搜集了大量第一手资

料。通过广泛的引种，建立了国内外搜集野生牡丹种类最为齐全的种质资源圃，并开展了多学科研究。在不同生境条件下，野生牡丹顽强的生存能力和丰富的遗传多样性，给我们留下了深刻印象。这是大自然留下的一笔宝贵财富。二是中国牡丹有着广泛的栽培分布，有着适应不同生态环境的栽培类群，有着相当深厚的文化底蕴。当前，全国绝大部分地区都有了牡丹栽培。这次全国性品种调查整理过程中发现的一批耐湿热品种，以及耐零下四十多摄氏度严寒的寒地牡丹的选育成功，为牡丹产业发展开拓了更为广阔的空间。三是品种工作作为产业发展的基础，需要不断加强和深化。一方面，全国牡丹品种已经过千，但许多品种的生物学特性研究得并不深入，广泛栽培的主打品种并不很多；而另一方面，国内外市场迫切要求我们强化园艺化栽培，在新奇特品种选育上不断有所突破。当前，除继续加强育种工作外，对现有品种资源的整理与开发利用是一件时刻不能放松的工作，分区建立具有一定科学基础的品种资源圃仍然是其重要环节。

本书初稿在广泛征求有关专家的意见后反复做了修改，数易其稿。即便如此，我们自己仍感到有所不足，并认为对以下两点需要加以说明：

一是97版《图志》出版已有8年，期间，包括品种调查在内的牡丹研究有着快速发展，不少问题的认识有较大提高和深化，因而有可能以我们自己的研究工作为基础，吸收现有成果，就牡丹野生种质资源及品种起源、演化、分类及品种改良中的有关问题进行一次较为全面的总结，从而使得本书综述

具有较强的学术性。但本书主要著者参加了97版《图志》的工作，因而在总体思路上一脉相承的，根据最新研究结果对部分内容做些补充和修订应是非常必要的。

二是关于牡丹分类群的处理。97版《图志》中相关内容主要由我执笔，反映了当时的认识，这次又在多年调查引种工作基础上，从种质资源研究和利用的角度进行了介绍。对于一些分类群如紫斑牡丹、大花黄牡丹等我们分别在1989及1995年就提出过比较成熟的处理意见，近年来的研究又大大深化了对芍药属牡丹组遗传多样性的认识，诸如牡丹组种内在居群水平上的形态多样性、核型多样性以及花粉纹饰多型性，等等。而这些认识的取得也是很不容易的。1993年以来，我们寻找野生红花紫斑牡丹，整整等待了8年时间。2001年5月，当我们在李明瑞等同志帮助下，在延安附近找到这个居群时，真正感到由衷的高兴。对于这些种下类型，我们仅在本书相关章节做了介绍。同样，对*Paeonia delavayi*和*P. lutea*等不同居群在引种中表现出实生后代的遗传稳定性，以及花色素组成上的显著差异等等，又使我们对这些分类群的完全合并而没有任何种下类型的处理持有保留意见，并强调了其中一些具有特殊遗传特性的种下类型在育种中的重要作用。学术上的不同意见的存在有时是难以避免的，相信在今后的工作中，这些问题会逐步得到解决。

除此以外，还须指出，由于西北、西南、江南一带牡丹园艺化生产水平低，品种基础工作薄弱，特别是缺乏具有一定科学基础的品种资源圃。因此有些品种系列(如西南的丹景红系列，江南的凤丹系列和徽紫系列等)，今后还需要在相同或相近的栽培条件下，做进一步的观察、比较和分析。散落各地的优良品种急需搜集、保存和进一步开发利用。同时还需努力克服各地品种命名中的混乱现象。

在本书前期的调查、研究、写作与出版过程中，得到了方方面面的支持。首先应该感谢甘肃省林业厅的各级领导，厅长马尚英、副厅长赵建林，处长李万江、陈浩文，站长田波生等多年来的支持。感谢洛阳市副市长尚朝阳，洛阳大学校长兼党委书记赵金昭教授，副校长董延寿教授，环境与化学工程学院院长周国强教授以及李西良副院长、王惠娟书记提供的支持。感谢中国花卉协会牡丹芍药分会会长王莲英教

授，副会长秦魁杰教授，他们拨冗审阅了书稿，提出了许多有益的意见和建议。感谢洛阳市国花办蓝宝卿主任，他从多方面提供了工作便利和关怀。感谢洛阳市神州牡丹园傅正林总经理，洛阳市花木公司总经理、高级工程师霍志鹏和高级工程师张淑玲提供的帮助。感谢兰州市宁卧庄宾馆马会生总经理多次给予调查工作的具体支持。其他还有四川彭州，陕西延安，湖北保康、襄樊，武汉，江苏盐城、南京，浙江杭州、慈溪，安徽铜陵、宁国，云南昆明、丽江，重庆垫江，黑龙江尚志、牡丹江以及甘肃庆阳林校、临夏、临洮、甘南等地给予过各种支持和帮助的同志们，如陈卓、周仲君、吕少敏、高占荣、石春利、李明瑞、刘万义、戴振伦、胡红星、滕长江、胡定中、朱成、汪丹、许秋生、肖成琦、定光凯、谢光波、常承源、金学行、田葆华、张华声、杜品等等，他们将永远铭记在我们心头。

衷心感谢西北师范大学廉永善教授，他是在物种生物学领域卓有成就的植物学家。当他带着深厚的理论修养和丰富的实践经验参加到牡丹研究行列中来时，就带来了一股清新的气息和活力，使我们的工作具有更多的创造和新意，此外，还应感谢兰州大学孙继周教授提供的一些具体帮助。

衷心感谢我的恩师陈俊愉院士。我经常聆听他有关花卉研究方面的真知灼见以改进我的工作。他创建的中国花卉品种二元分类法，是指导我们研究各类园艺品种的重要理论基础。1984年夏，在京编写英文本《中国牡丹芍药》时，我们曾就中国牡丹芍药中一系列问题交换过意见，“多元起源论”观点就是在那时开始形成的。他在中国以及世界花卉园艺事业上孜孜不倦的追求和卓越的贡献，永远是我学习的榜样。

本卷《图志》的出版意味着一个阶段的终结和新阶段的开始，今后的道路还很长。仅就本书而言，由于工作条件和学术水平的局限，肯定还有着不少的缺憾和不足，我们衷心希望得到批评指正。

李磊王壬

2003年8月20日 一稿

2003年12月20日 二稿

2004年2月20日 定稿

2004年5月20日 修订

于洛阳大学绿园

目 录



序 前 言

第1章 种质资源.....1	
1.1 野生类群的起源与演化.....1	
1.1.1 芍药属植物系统分类地位.....1	
1.1.2 芍药属植物起源的推断.....2	
1.1.3 芍药属牡丹组内亲缘关系与性状 演化趋势.....2	
1.2 野生种质资源现状及其保护.....4	
1.2.1 野生种性状特征及其种下类型.....4	
1.2.2 野生牡丹濒危原因及其保护.....10	
1.3 野生种质资源的研究和利用.....12	
1.3.1 野生种的引种观察.....12	
1.3.2 野生种开花生物学特性.....12	
1.3.3 遗传多样性分析.....13	
第2章 品种起源.....16	
2.1 品种与品种类群的起源.....16	
2.1.1 野生种的早期应用与栽培类群的起源.....16	
2.1.2 中国牡丹品种类群起源和演化的特点.....17	
2.2 历代牡丹园艺品种的发展.....18	
2.2.1 概述.....18	
2.2.2 古代园艺品种.....19	
2.2.3 当代园艺品种.....20	
2.3 品种资源的研究与利用.....20	
2.3.1 品种资源调查与整理.....20	
2.3.2 秋花牡丹种质资源的研究和利用.....22	
2.3.3 国外优良品种的引进和利用.....23	
2.3.4 品种资源圃建设.....24	
第3章 品种演化.....26	
3.1 花色与色斑的演化.....26	
3.1.1 花色的演化.....26	
3.1.2 色斑的演化.....28	
3.2 花部各器官的演化.....28	
3.2.1 花被的演化过程.....28	
3.2.2 雄蕊的演化过程.....28	
3.2.3 雌蕊的演化过程.....30	
3.2.4 其他.....30	
3.3 台阁花的形成及其演化.....31	
3.3.1 牡丹芍药台阁花研究概况.....31	
3.3.2 牡丹芍药台阁花成因.....31	
3.3.3 牡丹台阁花演化特点.....33	
3.4 品种花型演化规律探讨.....34	
3.4.1 品种花型演化的基本途径及对品种 特性的影响.....34	
3.4.2 品种演化与自然条件、栽培条件的 关系.....35	
3.4.3 品种演化与人们审美情趣的关系.....35	
第4章 品种分类.....36	
4.1 品种分类研究进展.....36	
4.1.1 古代牡丹品种分类.....36	
4.1.2 现代牡丹品种分类.....36	
4.2 中国牡丹品种分类系统.....39	
4.2.1 分类原则和依据.....39	
4.2.2 分类系统及其简要说明.....39	
4.2.3 花型分类方案应用中的几个问题.....41	
第5章 品种改良与牡丹产业发展.....43	
5.1 中国牡丹育种简史与发展趋势.....43	
5.1.1 中国牡丹育种发展历程.....43	
5.1.2 中国牡丹育种发展趋势.....44	
5.2 品种改良与牡丹产业发展.....46	
5.2.1 牡丹产业发展现状与前景.....46	
5.2.2 品种发展策略与牡丹产业发展.....51	

第6章 西北牡丹品种群.....53	
6.1 概述.....53	
6.1.1 分布.....53	
6.1.2 历史沿革.....53	
6.1.3 品种构成.....56	
6.1.4 发展前景.....56	
6.2 栽培技术.....57	
6.2.1 生态习性与生长发育特点.....57	
6.2.2 繁殖方法.....58	
6.2.3 栽培管理.....61	
6.3 西北牡丹品种群主要园艺品种.....63	
单瓣型.....63	
荷花型.....85	
菊花型.....91	
蔷薇型.....97	
托桂型(含金心型).....99	
皇冠型.....108	
绣球型.....135	
各类台阁型.....142	
第7章 西南牡丹品种群.....145	
7.1 概述.....145	
7.1.1 分布.....145	
7.1.2 历史沿革.....145	
7.1.3 品种构成.....147	
7.1.4 发展前景.....148	
7.2 栽培技术.....148	
7.2.1 生态习性与生长发育特点.....148	
7.2.2 繁殖方法.....148	
7.2.3 栽培管理.....149	
7.3 西南牡丹品种群主要园艺品种.....151	
单瓣型.....151	
荷花型.....152	
皇冠型(含金环型).....152	
各类台阁型.....153	
第8章 江南牡丹品种群.....157	
8.1 概述.....157	
8.1.1 分布.....157	
8.1.2 历史沿革.....157	
8.1.3 品种构成.....160	
8.1.4 发展展望.....161	
8.2 栽培技术.....162	
8.2.1 生态习性与生长发育特点.....162	
8.2.2 繁殖方法.....163	
8.2.3 栽培管理.....164	
8.2.4 牡丹盆栽.....164	
8.2.5 病虫害防治.....166	
8.3 江南牡丹品种群主要园艺品种.....169	
单瓣型.....169	
荷花型.....173	
菊花型和蔷薇型.....174	
皇冠型(含金心型).....175	
各类台阁型.....176	
第9章 其他牡丹栽培类群.....179	
9.1 延安牡丹.....179	
9.1.1 分布.....179	
9.1.2 历史沿革.....179	
9.1.3 生态习性.....180	
9.1.4 种类与品种起源.....180	
9.1.5 延安牡丹主要园艺品种.....183	
9.2 鄂西牡丹.....188	
9.2.1 分布.....188	
9.2.2 历史沿革.....179	
9.2.3 生态习性与花期.....188	
9.2.4 品种结构.....189	
9.2.5 发展方向与发展前景.....189	
9.2.6 鄂西牡丹主要园艺品种.....190	
9.3 寒地牡丹.....198	
9.3.1 历史沿革.....198	
9.3.2 自然条件与引种成就.....198	
9.3.3 育种展望.....200	
参考文献.....201	
品种名索引.....203	
后记.....206	

第 1 章

种 质 资 源

种质资源是所有基因资源的统称。植物种质资源是人类宝贵的财富，没有好的种质资源，就不可能育成好的品种。

中国有着丰富的牡丹种质资源。对这些种质资源的保护、保存、收集、研究和利用，是当前极为紧迫而重要的任务。

1.1 野生类群的起源与演化

1.1.1 芍药属植物系统分类地位

(1) 芍药属系统位置十分孤立

1735年，著名植物分类学家林奈，根据原产于欧洲巴尔干半岛培奥尼亚的一种多年生草本，建立了芍药属*Paeonia*，迄今已经270年。1804年，英国植物学家安德鲁(H.C. Andrews)根据从中国引去的栽培牡丹定了学名，即*Paeonia suffruticosa* Andr.，距今已有200多年。长期以来，世界上应用最广的恩格勒(Engler)、边沁(Bentham)、虎克(Hooker)等分类系统都将芍药属归于毛茛科中，到20世纪初叶有人对此提出异议。英国渥斯德尔(W.C. Worsdell)于1908年以解剖学研究为依据，认为芍药属与毛茛科中其他属有较大差别，应将它分离出来独立成立芍药科(Paeoniaceae)。到20世纪50年代，一些学者从形态解剖、花部特征、胚珠结构、雄蕊发育、染色体特征、细胞遗传学特征、胚胎发生、花粉形态与外壁结构以及化学成分等不同侧面，充分证明芍药属与毛茛科其他各属的不同。此后，单独成立芍药科的观点得到普遍认同。但芍药科的系统分类地位又成为争论热点。20世纪80年代，多数流行的系统已将芍药

科提升为芍药目(Paeoniales)。继而芍药目的系统位置又在学术界引起争论，并先后被不同的学者列入毛茛超目(Ranunculanae)、茶超目(Theiflorae)、番荔枝超目(Annonanae)或其他相应等级中，目前尚难统一(潘开玉1995；彭镇华等 2000)。学术界对芍药科乃至芍药目系统位置分歧意见之大，这在植物系统分类学领域是少有的，它反映了芍药属(科)系统位置的特殊性，是目前尚不知亲缘关系的相当孤立的类群。

(2) 芍药属是最原始的被子植物

芍药属(科)是学术界公认的被子植物中最原始的60个科(属)之一。雄蕊群离心发育且具周位花盘，心皮厚，柱头宽，假种皮由胎座突出发育而成，染色体大型，基数5，胚胎发育早期有游离核阶段，而且有独特的化学成分芍药甙与牡丹酚等。从20世纪50年代开始的胚胎学研究，以及近年来生殖生物学研究的进展，越来越多地揭示出其在被子植物中的独特性，并表明它与蕨类植物中的某些特征相似，而且有一条较为清晰的一脉相承的遗传演化的祖征(彭镇华等 2000)：①芍药属植物花药的绒毡层由初生造孢细胞衍生而来，与花粉母细胞同源(成仿云 1996)，这与蕨类植物绒毡层发生方式基本相似；②芍药属胚珠属厚珠心类型。这类厚珠心中，由边缘细胞与造孢细胞共同参与珠心细胞的形成，并且只有位于合点端的造孢细胞才转变为大孢子母细胞。珠心细胞与大孢子母细胞同源，这是芍药属一种特殊的发育过程；③芍药属植物在一个珠心中能产生许多大孢子母细胞，多个胚囊。在一个胚珠中有多个雌配

子体同时发育,在被子植物中是芍药属植物惟一的共同特征。这种现象仅在现存的石松亚门卷柏属(*Selaginella*)的某些种类以及水韭亚门水韭属(*Isoetes*)可与之比较;④芍药属胚胎发育中,其合子初次分裂后不形成细胞壁,而出现一系列游离核。这与原始裸子植物中的苏铁、银杏基本相同。但其游离核原胚细胞化后不直接导致胚的产生,又与二者不同。这被认为是芍药属与裸子植物平行演化的结果,也可能是种子蕨类植物雌配子体发育经过游离核过程这种祖征的遗传表达结果;⑤芍药属植物具有独特的胚休眠特性。其上胚轴(胚芽)与下胚轴(胚根)均有休眠,尤以上胚轴休眠较为深沉。打破两段休眠所要求的程序与温度条件也有所不同。种子需八九成熟时采收,并需贮藏于潮湿环境。这显然是其祖先经历过热带、亚热带多雨潮湿环境而留存下来的一种祖征。此外,芍药属植物具有独特的繁殖特性。其中牡丹组中的野生种可分为兼性营养繁殖为主、种子繁殖为辅,与专性种子有性生殖两大类型(成仿云、李嘉珏等 1995)。这种介于无性生殖与有性生殖之间的性分化过渡类型,是牡丹组中更为原始的类群,这与蕨类植物的生殖特性又基本相同。

(3)中国是芍药属起源演化中心

芍药属下分为三个组:牡丹组、北美芍药组、芍药组(Stern 1946)。根据性状演化趋势的推断(潘开玉 1995),其中木本的牡丹组是最原始的类群,次为北美芍药组,而芍药组则是相对年轻、进化的类群。牡丹组种类均为亚灌木,花多数,多数种心皮5数,全为二倍体,均为原始性状。该组约9个野生种,全部原产中国。北美芍药组既有花多数、二倍体等原始性状,也有草本、根纺锤状加粗、叶细裂等特化性状。该组仅2个种,分布于北美西部。芍药组约有22个种,其中原始的草本类型也在中国分化发展,这些种与牡丹组几乎呈同域分布。芍药组向西迁移,在地中海地区强烈分化,在那里衍化出12个种,并大多为四倍体。

就世界范围而言,中国的东部,青藏高原的东南部、秦巴山地和黄土高原山地,应是芍药属起源、演化及分化发展中心,也是多样性中心。

1.1.2 芍药属植物起源的推断

关于芍药属植物的起源,有人认为,该属

原始类群出现于被子植物崛起的白垩纪,距今约1亿年以上或更长的时间。牡丹类群的发展演化,首先直接分化出北美芍药组,然后是芍药组。据Stebbins和Ellerton(1939)推测,北美芍药组的2个种很可能起源于第三纪早期或白垩纪晚期。近年来,有人认为这一分化最晚在中新世,至少在1300万年前。这是由于它们分布的纬度和鹅掌楸属(*Liriodendron*)的分布纬度相仿,根据“白令陆桥”的古气候,鹅掌楸属的2个种,即东亚的*L. chinense*和北美的*L. tulipifera*之间的联系必定发生在1200万年前(Wolfe 1972; Hong 1983),由等位酶和cp DNA酶切长度多态性分析结果,判断这两个种的分化有1300万年之久(Hong 1993; Parks *et al* 1990)。

对于上述分析,特别是与东亚长距离相隔的北美芍药组2个种,有人认为很难用欧洲路线或经“白令陆桥”扩散至北美西海岸解释。根据芍药属植物野生居群一般结实量小,种子较大,种子干燥或太阳暴晒会大大降低发芽率,又是在兽类、鸟类食物丰盛的8月成熟,因而不可能由动物或洋流作远距离传播。泛大陆古生代东亚大陆东侧原与北美西侧联成一体,后因板块活动而分离。由此推断,芍药属草本类型应在联合古陆阶段即已形成,随着三叠纪后期联合古陆的分裂,其上生长的芍药属草本植物亦漂移而去,从而形成今天东亚与北美隔着太平洋遥相对应、间断分布的格局。此外,根据芍药属植物系统发育特点,结合古地理、古气候变化推断,该属植物起源时代可追溯到古生代石炭纪,演化、分化发展于二叠纪,草本类型中的原始类群出现于三叠纪,并与板块漂移的太平洋形成时代基本一致。现代芍药属植物繁盛于侏罗纪至白垩纪早期,长期干旱与气温下降的强大选择压力是促使木本类型牡丹演化为草本类型芍药的主要原因(彭镇华等 2000)。

1.1.3 芍药属牡丹组内亲缘关系与性状演化趋势

(1)各分类群间亲缘关系分析

对于芍药属牡丹组各野生种间亲缘关系研究已取得一定进展。仅就形态分析而言,不少学者认为卵叶牡丹*Paeonia qiui*和矮牡丹*P. jishanensis*亲缘关系接近,其他研究表明杨山牡丹*P. ostii*、紫斑牡丹*P. rockii*、矮牡丹*P. jishanensis*之间亲缘关系也很近。但不同的研究结果有所不同。袁涛等(1999)使用花粉形态

和植株外部形态特征数据,采用UPGMA聚类方法对革质花盘亚组5个种及延安牡丹*P. yananensis*的分类关系进行分析,认为卵叶牡丹与矮牡丹亲缘关系最近,其余依次为杨山牡丹和紫斑牡丹,四川牡丹*P. decomposita*与上述4个种关系较远;延安牡丹性状介于矮牡丹与紫斑牡丹之间,而更接近矮牡丹,可视为矮牡丹的种下等级。而洪德元等(1999)则认为延安牡丹是矮牡丹和紫斑牡丹的杂种。于玲等(1998)对6个牡丹野生种叶片蛋白谱带进行了相似性定量分析,其结果是紫斑牡丹、四川牡丹、矮牡丹间,黄牡丹与狭叶牡丹间有较近的亲缘关系,而大花黄牡丹*P. ludlowii*与上述各种关系较远。此后,邹喻苹等(1999)使用RAPD分子标记对牡丹组开展了系统学研究,研究涉及7个种(其中滇牡丹含*P. delavayi*和*P. lutea*)15个居群59个样品。采用UPGMA聚类法构建了从10个引物获得的121个多态性位点的树状图,并讨论了牡丹组种内和种间的遗传关系。这一研究结果将牡丹组两个亚组的种类分别聚成两大支,但在革质花盘亚组内表示的种间关系则与前述研究结果有所不同。在树状图上,*P. qiui*先与*P. ostii*相聚后再依次与*P. rockii*、*P. decomposita*相聚,最后再与*P. jishanensis*聚为一大支。

在此前后,Sang *et al.*对芍药属33个种的核糖体DNA(rDNA)的ITS(指转录片断非编码区internal transcribed space)进行了测定(1995),通过分析发现了芍药属的网状进化问题。用简约性方法建立了芍药组内明显非杂种起源的12个种的种间系统进化关系树。随后又利用叶绿体DNA(cpDNA)中的*mat K*基因和两个间隔子*psb A-trn H*和*trn L(UAA)-trn F(GAA)*的序列研究了芍药属32个种(含*P. jishanensis*和*P. delavayi*)的种系关系、网状进化和生物地理学问题(1997),并得到了所研究种类间最清楚的基因树。将该树与使用ITS序列建立的种系发生树进行了比较,并对芍药组的种间关系提出了很好的假设。Sang *et al.* (1997),Ferguson *et al.* (2001)的研究认为,利用乙醇脱氢酶(ADH)基因比使用ITS和叶绿体*mat K*基因能建立更好的芍药属种间关系,并成功地证明了四倍体杂种*P. officinalis*起源于两个异源四倍体物种,但该方法仍未能解决牡丹组的种间关系问题。Tank and Sang (2001)利用核编码叶绿体表达的GPAT基因对芍药属13个种的19份材料进行了系统发育关系分析,其中包含*P. rockii*、*P. decomposita*、

*P. jishanensis*和*P. delavayi*,其对前面3个种的研究结果与前述邹喻苹等(1999)、袁涛等(1999)的结果存在明显差异。最近周志钦等(2003)对芍药属牡丹组全部野生种40个居群进行了基于形态学证据的系统学分析。根据研究结果,提出了牡丹组的系统发育关系,即矮牡丹*P. jishanensis*与卵叶牡丹*P. qiui*亲缘关系最近,其余依次为*P. suffruticosa*、*P. ostii*、*P. rockii*、*P. decomposita*、*P. delavayi*(含*P. lutea*、*P. potanini*)、*P. ludlowii*。上述结果得到了分子系统学研究的支持(赵宣等 2004)。著者认为,对于牡丹组各野生种亲缘关系的分析,既有待于分子系统学及其他相关学科的深入研究,同时也需要与性状演化趋势的分析结合起来,才能得出比较符合实际的结论。

(2) 性状演化趋势研究进展

对于芍药属性状演化趋势曾做过一些推断(潘开玉 1995;李嘉珏 1999)。近年来的研究(廉永善,赵敏桂 2002;袁涛等 2003)取得重要进展。

心皮演化趋势 芍药属牡丹组植物心皮结构原始,为适应昆虫传粉并加强对冷旱气候区环境的适应,表现出如下趋势:①心皮由光滑无毛(肉质花盘亚组各个种和四川牡丹仅背缝线和腹缝沟内有稀疏微毛)转向密被柔毛;②柱头卷曲程度及乳突密度的演化由低到高,以扩大受粉面;③心皮维管组织逐步加强,脉纹由不清晰到清晰;④花柱由短到长,使心皮的分化进一步完善;⑤心皮腹缝线愈合程度由低到高,子房壁内维管组织以外的机械组织增多,从而增强了对胚珠和种子的保护。比较而言,肉质花盘亚组的种心皮结构更为原始(其中紫牡丹、黄牡丹又更原始),革质花盘亚组心皮分化较为完善,四川牡丹介于二者之间。

房衣(花盘)的起源与演化趋势 芍药属房衣(花盘)是组下分类群划分的重要依据之一(Stern 1946)。1960年以来,著者对牡丹、芍药花盘一直采用“房衣”的名称,近来赵敏桂(2002)的形态解剖学观察结果支持这一提法:①房衣并非由花托组织突起形成,而是附生在心皮背面的一部分组织结构,是由同一个心皮原基经次生分化出来的一个附属器官,每一个心皮都有相应的房衣;②心皮无论是正常发育还是异形化发育,都带有房衣或其变异结构与残留痕迹。在简单花中,房衣相互联合成杯状或盘状,这可能是由每个心皮的房衣之间发生次生愈合而形成;③成熟的革质房衣与肉质房

衣在形态特征和解剖结构上明显不同。前者组织发达,包裹心皮的大部分,较薄,横切面上维管多而密集;而后者较不发达。但发育初期,革质房衣相似于肉质房衣,而肉质房衣亚组的有些类群存在革质化倾向。这说明它们起源相同,前者由后者演化而来。革质房衣是随着植物向冷旱气候区域扩散过程中逐渐形成的;④芍药属发育初期有发达的叶鞘。推测该属植物房衣可能来源于叶鞘,心皮来源于叶片,即心皮和房衣作为一个整体是由一个完整的叶子转化而来。

由上,在芍药属牡丹组中,肉质花盘亚组较为原始,革质花盘亚组由其演化而来。

其他性状演化趋势

花瓣演化趋势:芍药属牡丹组中,较原始类群的花瓣顶端有小凸尖或凹陷,呈螺旋状排列;较进化类群花瓣顶端凹陷,形成二裂,花瓣两轮。其演化趋势是由顶端有小尖(肉质花盘亚组)到深度二裂(革质花盘亚组)。

花粉纹饰:基本遵循小穴状→穴状→网状→粗网状的演化规律。近来发现有皱波状纹饰及其他中间类型。而皱波状纹饰与网状纹饰在进化上是同步的(见1.3)。

叶片与花色:在革质花盘亚组中,小叶从少到多,从宽到窄,从合生向分生的趋势演化,但保持了三出叶的基本结构;花色方面,粉红色是最原始的花色,而后演化为白色和其他带粉红色成分的花色。花瓣基部则从淡紫色晕到小紫斑到大而明显的紫斑这样的演化趋势。

图1-1 大花黄牡丹



1.2 野生种质资源现状及其保护

1.2.1 野生种性状特征及其种下类型

芍药属牡丹组约有9个野生种,均原产中国。近年来的研究表明,这些野生种有着丰富的遗传多样性。

前已述及,F.C.Stern曾将芍药属牡丹组分为两个亚组*,这两个亚组的种类从形态特征到生态习性都有显著差别,在育种上有着不同的应用前景。

(1) 肉质花盘(房衣)亚组

该亚组4个种,分布于四川西南部,西藏东南部,云南中部,北部及贵州西部。

大花黄牡丹*Paeonia ludlowii* (Stern & Taylor) Hong [*P. ludlowii* (Stern & Taylor) J.J.Li et D.Z. Chen, *P. lutea* Delavay ex Franch. var. *ludlowii* Stern et Taylor]

落叶大灌木,高可达3.5m,根肉质,粗壮,向下逐渐变细,但无纺锤状加粗。茎皮灰褐色,片状剥落。二回三出羽状复叶,小叶9,两面光滑,上面绿色,下面淡灰色,叶片大型,侧小叶近无柄,小叶片3深裂,裂片再二次齿裂,齿端渐尖。每枝着花3~4朵,顶生及腋生,径10~12cm,苞片4(5),萼片3(4),依大小排列;花瓣纯黄色,稀白色,开展,倒卵形,顶圆;花丝黄色;花盘肉质,黄色,乳突状;心皮1(2),光滑,柱头黄色。果实圆柱形,种子大,近球形。花期5月末6月初,果期8月(图1-1)。

大花黄牡丹分布区相当狭窄,仅野生于西藏东南部藏布峡谷海拔3000~3700m处,其植株高,叶片大,株丛密,花朵盛开时美丽动人(图1-2)。Ludlow和Sherriff于1936年由西藏引至英国,以后又多次引种,直到1953年才定为*Paeonia lutea* var. *ludlowii* (Botanical Magazine, London, 1953, t.209)。现在,大花黄牡丹已代替黄牡丹*P. lutea*在欧美栽培,并已用于杂交育种。对于该种的调查,国内开展很晚。北京林业大学张启翔于1986年4至5月前往考察,在雅鲁藏布江南岸米林海海拔3100m处发现20hm²大花黄牡丹占优势的群丛,并发现该种花期晚于黄牡丹2~3周,仅有1~2心皮。此后,甘肃兰州榆中和平

* 由于四川牡丹 *Paeonia decomposita* 心皮革质,仅半包心皮,心皮无毛,且不为5数,可从革质花盘亚组分出,另成一类,因而芍药属牡丹组实际上可分为3个亚组或3类。此外,对于肉质花盘亚组中的紫牡丹、狭叶牡丹、黄牡丹几个近缘种,洪德元等(1999)认为应作为“滇牡丹复合体”看待,因种内变异大,不宜再划分种下类型。著者根据野外调查结合多年引种试验结果,书中仍暂作种级处理,容后再作讨论。

牡丹园陈德忠等于1991、1993年两次前往考察引种。根据野外调查及引种观察,李嘉珏等发现大花黄牡丹与黄牡丹从形态到生态均有明显差别,应提升为种的等级[李嘉珏等.1995,西藏大花黄牡丹引种试验初报.植物引种驯化集刊(10):105~110,科学出版社]。而核型分析及叶片蛋白谱带分析,均表明该种与黄牡丹有明显不同,进一步确定了大花黄牡丹的种级分类地位[李嘉珏等.1998,大花黄牡丹分类学地位的研究.植物研究18(2):152~155]。期间,洪德元等也开展了考察活动,发表了相同的看法。

大花黄牡丹既可在适生地区作绿化栽培,供观赏,也是培养大型黄牡丹的重要育种材料。根皮亦用作“丹皮”。

紫牡丹(野牡丹、滇牡丹)*Paeonia delavayi* Franch.

落叶亚灌木,株高约1.5m,全体无毛。根纺锤状加粗,具地下匍匐茎。当年生枝草质,暗紫红色,小枝基部有数枚鳞片。二回三出复叶,羽状分裂,裂片披针形至长圆状披针形,全缘或具少数齿,叶背灰白色。每枝着花2~5朵,通常3朵,生于枝顶和叶腋,花径6~8cm,花瓣9~12枚,红至红紫色,基部稍深,有光泽。雄蕊多数,长0.8~1.2cm,花丝深紫色;花盘肉质,包住心皮基部,顶端裂片三角状或钝圆;心皮2~5,无毛,柱头紫色。花期5月上旬,果期7~8月。每果实内有5~7个黑色种子。常具宿存大型总苞(图1-3)。

紫牡丹主要分布于云南西北部、四川东南部、西藏东南部(仅见于札囊)。生于海拔2300~3700m山地阳坡,见于灌丛、疏林中,或针叶林草丛中(图1-4,图1-5,图1-6)。该种



图1-2 大花黄牡丹生境(西藏林芝)

系1884年由Abbé Delavay 在云南丽江采集模式标本,1886年由A.R.Franchet定名发表。该种花美,植株健壮,本身可供观赏,亦是优良种质。美国A.P.Saunders将紫牡丹与日本牡丹品种杂交,育成开深紫红色至深褐色花新品种群。其根皮入药,亦称“丹皮”。

1998~2001年,李嘉珏、何丽霞、陈德忠等进行考察引种。从云南丽江、中甸引到兰州的植株露地生长正常,开花结实。2001年秋,何丽霞于兰州引种圃观察到部分植株于9月下旬至10月间出现二次开花现象。该种若用大棚保护越冬,则2、3年生枝上所有的芽全部形成花芽并正常开花,最大一株于2002年春开花65朵,表现出该种极易成花的优良性状。

狭叶牡丹(保氏牡丹)*Paeonia potanini* Kom. (*P. delavayi* Franch. var. *angustiloba* Rehder & E.H. Wilson)

落叶灌木,高1.0~1.5m,茎

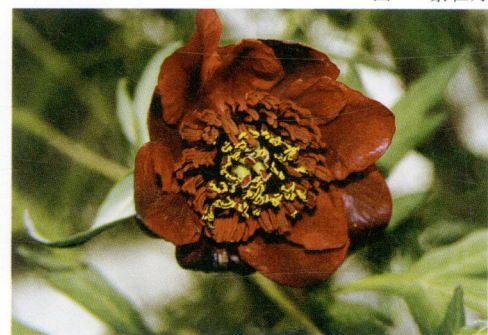


图1-3 紫牡丹



图1-4 紫牡丹生境之一(左)
图1-5 紫牡丹生境之二(中)
图1-6 紫牡丹生境之三(右)
(云南丽江)

圆，淡绿色，无毛。根纺锤状加粗，有地下匍匐茎。叶为二回三出复叶，二回裂片又3~5或更多深裂，裂片狭披针形，宽0.5~1.0cm。花红色至红紫色，花瓣9~12枚，花径5~6cm；苞片与萼片5~7个；雄蕊多数，花丝红色；心皮2~3，无毛，柱头细而弯曲；花盘肉质，高2~3mm。花期5月，果期8月(图1-7)。

该种产四川西部雅江、巴塘一带及云南西北嵩明、丽江、中甸一带，海拔2300~3700m(图1-8)。1904年，该种由威尔逊引至英国，1911年在维奇苗圃Veitch's Coombe Wood Nursery始花。该种花朵较小，但叶形纤细秀美，是培育新叶形牡丹的育种材料。

黄牡丹 *Paeonia lutea* Delavay ex Franch. [*P. delavayi* Franch. var. *lutea* (Delavay ex Franch.) Finet & Gagnep.]

落叶灌木，高0.5~1.5m，茎圆形，灰色，无毛。根纺锤状加粗，有地下匍匐茎。1年生枝紫红色，2年生以上枝条表皮条块状剥落。二回三出复叶，二回裂片又3~5裂，小裂片披针

形，至少宽1cm。枝端及上部叶腋着花2~3朵，稀为单花；花瓣黄色或黄绿色，有时基部有棕褐色斑；雄蕊多数，花丝黄色；花盘肉质，高3~5mm，黄色，齿裂；心皮3~6，通常为5。花期5月，果期8月(图1-9)。

黄牡丹由云南景东到昆明西山、梁王山(海拔1860m)延伸到云南西北、四川西南、贵州西部及西藏东南部，是肉质花盘亚组中分布最广的一个种，种下类型相当丰富，花朵、叶形变化大，且适应不良生境能力极强(图1-10, 图1-11)。

该种曾有人定过多个种下类型，但据著者多年考察与引种观察，认为以下5个变种类型在育种上分别有其应用价值。

黄牡丹(原变种) *P. lutea* var. *lutea*

棕斑黄牡丹 *P. lutea* var. *brunnea* J. J. Li. 该变种植株高1.5m，花瓣有大型棕褐色斑(图1-12)。产于云南丽江鲁甸海拔2300m山地灌丛中。大理苍山花甸坝一带亦见。甘肃兰州和平牡丹园引种栽培。

图1-7 狭叶牡丹



图1-8 狭叶牡丹生境(四川雅江)



图1-9 黄牡丹



图1-10 黄牡丹生境(云南中甸)





图1-11 黄牡丹生境(云南昆明西山)



图1-12 棕斑黄牡丹



图1-13 矮黄牡丹



图1-14 金莲牡丹

矮黄牡丹 *P. lutea* var. *humilis* J. J. Li et D. Z. Chen。该变种低矮，植株高仅0.5m。叶密花繁，近地面蘖芽出土即开花(图1-13)。产于云南中甸哈拉村海拔2200m山间林地及灌丛中。甘肃兰州和平牡丹园引种栽培。

金莲牡丹 *P. lutea* var. *trollioides* (Stapf et Stern) J. J. Li。(*P. potanini* var. *trollioides* Stapf et Stern)。

该变种植株近直立，有多数金莲花[金莲花属(毛茛科)*Trollius*]似的花朵(图1-14)。Forrest 1914年由云南引种至欧洲，在英国有栽培。

银莲牡丹 *P. lutea* var. *alba* J. J. Li (*P. potanini* f. *alba*) 该变种花白色，见于云南维西北部河滩地及中甸一带。有纯白花群丛，花有浓香(图1-15)。

在云南中甸汤堆、哈拉村及其他地方见有紫牡丹与黄牡丹种间杂种形成的一系列花色介于二者中间的类型，如杂色黄牡丹、橙红黄牡丹(图1-16)等。另孙建州在云南楚雄发现有性状介于牡丹与芍药之间的黄牡丹。黄牡丹、紫牡丹、狭叶牡丹的根系类似(图1-17)。

李嘉珏、何丽霞、陈德忠等于1995年至1998年多次到四川西南、云南西北一带考察，前后引回6个黄牡丹居群的植株，在兰州均正常生长，开花结实。且在兰州的实生后代亦已开花结实，与原种表现完全一致。黄牡丹在其他引种点也有二次开花现象。

欧美对黄牡丹早有引种，并用于杂交育种。杂种黄牡丹 *P. × lemoinei* Rehd. 由黄牡丹 *P. lutea* 与牡丹 *P. suffruticosa* 杂交选育而成。先由法国人 Louis Henry 在巴黎博物馆，又在南锡之勒穆瓦纳苗圃公司进行。以后，在美国由桑德斯(A. P. Saunders)教授继续育成若干优良杂种。

(2) 革质花盘(房衣)亚组

该亚组约5个种，从四川西北到甘肃中南部，沿秦巴山地向东到河南西部、湖北西部、湖南西北、安徽东南，向北则为黄土高原林区。

四川牡丹 *Paeonia decomposita* Hand. - Mazz. (*P. szechunica* Fang)

落叶灌木，通体无毛。茎高0.7~1.5m，树皮灰黑色，片状剥落，分枝圆柱形，基部具宿



图1-15 银莲牡丹(左上)

图1-16 黄牡丹的花朵变异及其与紫牡丹之间过渡类型(左下)

图1-17 黄牡丹、紫牡丹的地下茎及实生苗的纺锤状根(右上下)

存的鳞片。三回至四回复叶，小叶(29)33~63枚，顶生小叶卵形或倒卵形，3裂达中部或近全裂，裂片再3浅裂，侧生小叶卵形或菱状卵形，3裂或不裂而具粗齿。花单生枝顶，直径10~15cm，苞片3~5，线状披针形；萼片3~5，倒卵形，顶端骤尖；花瓣9~12，玫瑰色至粉红色，倒卵形，顶端具不规则波状或凹缺；雄蕊长1.2cm，花丝白色；花盘革质，杯状，包住心皮1/2，顶端裂片三角状；心皮4(6)，锥状，无毛，花柱直立，柱头扁，反卷。花期4月下旬至6月上旬，果期8月。

该种在以邛崃山为分水岭的岷江流域和金川一大渡河流域已分化为两个异域的亚种。

四川牡丹(原亚种)*Paeonia decomposita* subsp. *decomposita*。该亚种小叶卵形或倒卵

形，有裂(图1-18)，分布于四川马尔康、金川、丹巴、康定一带，甘肃南部迭部县亦见。在金川段大渡河流域2050~3100m灌丛中相当普遍(图1-19)。

圆裂四川牡丹*Paeonia decomposita* subsp. *rotundiloba* D. Y. Hong。该亚种心皮多为3~4，小叶卵圆形，叶裂片较圆钝，先端圆或急尖。在四川岷江流域的汶川、茂县、黑水、松潘(南部)和理县相当普遍，见于海拔2100~3100m的灌丛、次生林或针叶林中。

四川牡丹是形态特征与分布区域均界于革质花盘亚组与肉质花盘亚组之间的一个种。该种目前未见有在育种上应用的报道。四川西北部零星栽培。其植株高大，枝叶纤细，花初开时亦甚娇艳，今后宜进一步开发利用。

卵叶牡丹*Paeonia qiui* Y. L. Pei et D.Y. Hong
落叶灌木，高0.6~0.8m；枝皮褐灰色，有纵纹。具地下茎及根出条。二回三出复叶，小叶9，表面多紫红晕，背面浅绿，多卵形或卵圆形，端钝尖，基部圆，通常全缘。花单生枝顶，径8~12cm，瓣5~9，粉色或粉红，平展；雄蕊80~120，花丝粉色或粉红；花柱极短，柱头扁平，反卷成耳状，多紫红色，旋转程度90°~360°，顺时针与反时针方向各半；花盘暗紫红色，革质，全包心皮，心皮5，密被白色或浅黄柔毛。蓇葖果纺锤形，密被黄色硬毛。种子卵圆形，黑色而有光泽。花期4月下旬至5月下旬，果期7~8月(图1-20)。

该种分布区较窄，仅见于湖北神农架松柏镇海拔1650~2010m，多见于悬崖峭壁及陡坡上(图1-21)。附近的保康县山区也有较多分布。此外，河南西南部西峡县亦见。李嘉珏、何丽霞、陈德忠等在湖北保康多次考察、引种，在兰州露地正常生长，开花结实。

图1-18 四川牡丹



图1-19 四川牡丹生境(四川马尔康)



本种植株较矮，花初开时粉红色，亦甚美观。1995年由裴颜龙、洪德元命名发表。该种对现有栽培牡丹影响较小，但其较矮的株型，常带紫红晕的叶色，仍是育种中培育矮型和特殊叶色品种的重要种质资源。

矮牡丹(稷山牡丹)*Paeonia jishanensis* T. Hong et W. Z. Zhao(*P. suffruticosa* subsp. *spontanea* (Rehder) S.G. Haw et L.A. Lauener, *P. spontanea* (Rehder) T. Hong et W. Z. Zhao)

落叶灌木，高0.5~1.5m，干皮褐灰色，有纵纹。具地下茎。二回三出复叶，9小叶，稀更多；小叶近圆形或卵圆形，1~5裂，裂片具粗齿，叶背疏被长丝毛，侧生小叶近无柄，基部有簇生毛。花单生枝顶，苞片3(~4)，萼片3，花瓣6~8(10)枚，白色，稀基部粉色或淡紫红色；雄蕊多数，花丝暗紫红色，近顶部白色；花盘暗紫红色，端齿裂；心皮5，密被黄白色粗丝毛，柱头暗紫红色。幼果密被白灰色粗毛。种子黑色，有光泽。花期4月下旬至5月上旬，果期8月(图1-22)。

该种现自然分布于山西的稷山、永济，河南的济源，陕西的华山、铜川及延安等地，生于海拔900~1700m的灌丛和次生阔叶落叶林中。

该种曾被认为是栽培牡丹的近缘野生种(Haw & Lauener 1990; Pan 1979; Stern 1946)，或近缘祖先种之一(李嘉珏 1999, 1987)。洪德元(1998)根据它与牡丹在叶被毛与否，小叶和裂片形态方面有显著差异，且以无性繁殖为主，不同意上述看法。并认为在河南嵩县木植街乡石滚坪村歪草沟一棵据说由山上引种的单株(花单瓣，淡粉紫色)及安徽巢湖银屏山悬崖上一株野生牡丹(二回三出复叶，小叶9，花白色，没有无性小株)是现有栽培牡丹的野生近亲，并发表了牡丹新亚种银屏牡丹 *Paeonia suffruticosa* Andrews subsp. *yingpingmudan* Hong, K. Y. Pan et Z. W. Xie。但在没有发现其野生居群的情况下，该亚种是否成立，值得商榷。

杨山牡丹 *Paeonia ostii* T. Hong et J. X. Zhang
落叶灌木，高约1.5m，茎皮灰褐色，有纵纹。二回羽状复叶，小叶15，卵状披针形或窄长卵形，先端渐尖，基部楔形、圆或近平截，全缘，顶生小叶有时1~3裂，上面近基部中脉被粗毛，侧生小叶近无柄。花单生枝顶，径12.



图1-21 卵叶牡丹生境(湖北保康)



图1-20 卵叶牡丹



图1-22 矮牡丹

5~13cm。苞片3，卵圆形或窄长卵形，萼片3，宽卵圆形，先端尾尖；花瓣9~11，白色，稀基部粉色或淡紫红色晕，倒卵形，先端凹缺，基部楔形；雄蕊多数，花药黄色，花丝暗紫红色；花盘暗紫红色；心皮5，密被粗丝毛，柱头暗紫红色。蓇葖果5，密被褐灰色粗丝毛，种子黑色，有光泽。花期4月中下旬至5月上旬，果期8月(图1-23)。

该种于1992年由洪涛、张家勋命名发表，产河南嵩县杨山海拔1200m山地灌丛中，此外，河南卢氏及内乡、湖南龙山、陕西留坝、湖北保康、甘肃两当、安徽巢湖及宁国等地方亦有分布。

该种长期以来用于药用栽培，‘凤丹白’为其主要药用品种，亦用于观赏，并形成凤丹系列品种，这些品种的特点是耐湿热。据著者调查所见，凤丹系列在四川彭州、上海、江苏南京、浙江杭州等地普遍生长良好。该种是培育耐湿热品种的重要种质资源。