

Research Progress on *Paeonia suffruticosa* in Hunan Province

Changping Lv, Tingting Xiao, Lifan Zhong, Lianbi Wu, Haixia Chen, Yanlin Li

College of Horticulture and Landscape, Hunan Agricultural University, Changsha Hunan
Email: changpinglv@sina.com

Received: Sep. 22nd, 2016; accepted: Oct. 7th, 2016; published: Oct. 12th, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

This paper discusses the history of Peony cultivation, varieties, introduction of Peony cultivation and the present use situation of squeeze it to oil and research results in Hunan province. At the same time, it gives some suggestions of future development of Hunan Peony.

Keywords

Paeonia suffruticosa in Hunan Province, Varieties, History of Peony, Introduction Cultivation

湖南牡丹的研究进展

吕长平, 肖婷婷, 钟丽凡, 吴廉碧, 陈海霞, 李炎林

湖南农业大学园艺园林学院, 湖南 长沙
Email: changpinglv@sina.com

收稿日期: 2016年9月22日; 录用日期: 2016年10月7日; 发布日期: 2016年10月12日

摘要

本文系统地论述了湖南牡丹栽培历史、品种资源、引种栽培及油用牡丹的现状与研究成果, 同时也对湖南牡丹今后发展提供了一些建议。

关键词

湖南牡丹, 品种资源, 栽培历史, 引种栽培

1. 引言

牡丹(*Paeonia suffruticosa*)是芍药科(*Paeoniaceae*)芍药属(*Paeonia* L.)植物,牡丹花色艳丽,雍容华贵,是我国传统名花,已有一千多年的栽培历史。在长期自然和人工的培育下,逐渐形成了四个品种群,即中原牡丹品种群、西南牡丹品种群、江南牡丹品种群、西北牡丹品种群[1][2]。湖南牡丹属于江南牡丹品种群,明清时期形成了湘西北以观赏牡丹为主和湘西南以药用牡丹为主的两个主要栽培区[2]。湖南是我国牡丹自然分布区之一,湘西北的龙山、永顺、桑植、石门等县有野生杨山牡丹(*Paeonia ostii*)的分布[1][3]。而近年来在湖南永顺发现了一批百年以上的古牡丹,保存完好[2]。随着牡丹产业的发展,人们对牡丹的喜爱也在逐渐增加,为牡丹的产业发展提供了难得的机遇。目前,关于牡丹的研究已经涉及到很多方面,但关于湖南牡丹缺乏系统的研究,因此,本文收集相关文献资料,对湖南牡丹进行系统的综述。

2. 湖南牡丹的栽培历史研究

目前对湖南牡丹栽培历史的相关文献资料很少,文献只有“湖南牡丹的栽培历史始于20世纪初,主要用于丹皮生产,产地在邵阳、邵东、祁东、常宁等地”的记载[4]。通过对前人的研究资料和史料进行总结,对湖南牡丹的栽培历史进行比较系统的研究。

2.1. 湖南观赏牡丹栽培历史

湖南牡丹观赏栽培始于唐宋时期,唐末诗僧齐己曾写有《湘中春兴》,这就可以考证在唐朝湖南中部就有观赏牡丹的种植[5]。清乾隆《长沙府志》中有记载,宋,有一名萧真人,在临湘山修真。顺治甲子(1646年),在其寺(今长沙临湘山陶公庙)有方竹,牡丹,相传为真人所植[1]。而陶公庙目前仍有牡丹种植。宋周必大曾于宋孝宗淳熙六年(1189年)由左丞相出判潭州(今长沙市),曾写有《鱼儿牡丹得湘中》,该诗反映宋代长沙一带曾有牡丹栽培,并有“鱼儿牡丹”栽培品种[1][6]。

从元到明清,湖南牡丹的栽培逐渐繁盛起来。元代卢挚曾于元大德初(1297年)任长沙府宪幕,写有《湖南宪幕牡丹》,诗中反映在元代长沙有牡丹的栽培[1]。明嘉靖年间《常德府志》记载:“(境)产牡丹,大者高四尺,叶绿大如掌,开花大如碗,有千叶及红、紫、白数种”,还提到“郡人竞植之”,这反映了当时湘西北常德一带牡丹栽培有一定的规模,品种也较多。

清代湖南各地的牡丹栽培进入繁盛时期,形成了两大栽培区,在各地地方志和县志中大量记载观赏和药用牡丹的栽培。根据杨曦坤等[1]、邓新华等[2]研究表明在清朝湖南湘西北怀化、吉首、张家界及常德等地的牡丹栽培具有一定的规模,观赏品种已相当丰富;而湘西南邵阳和娄底一带的牡丹观赏品种亦较为丰富。此外,湘中长沙及衡阳、湘北岳阳、湘南资兴市等地牡丹栽培十分普遍。

2.2. 湖南药用牡丹栽培历史

湖南牡丹药用栽培始于汉代,张仲景曾在汉灵帝时期(168~189年)任长沙太守,张仲景在《伤寒杂病论》中有篇药方就有“牡丹皮”这味药。因此,可证明在汉代已将牡丹做药用[6]。根据杨曦坤等[1]、邓新华等[2]研究表明在清朝时期宝庆府、辰州府、郴州府、永州府、沅州府、衡州府大部分府县均生产丹皮。明清时期楮塘铺(今邵东县廉桥镇)是省内最大的药材市场和湘西南丹皮产区交易的集散地。目前,湖南大面积的药用牡丹栽培区主要分布在邵阳市和衡阳市,有玫红、粉红、白三个花色共10个品种[1]。其

中, 玫红系和粉红系主要分布在邵阳县郦家坪镇, 当地俗称“香丹”。相传为当地洪氏先祖在明洪武年间(1368~1398)选育, 有 600 多年的栽培历史, 白色系主要分布在邵东县廉桥镇和双凤乡, 当地俗称“凡丹”, 元末明初在廉桥镇就有栽培, 也有 600 多年的栽培历史[1] [2]。

2.3. 湖南古牡丹资源

湖南牡丹的栽植历史悠久, 但流传下来的古牡丹资源却很少。侯伯鑫等[7]在湖南湘西北的永顺、新晃、凤凰等县相继发现了一批百年以上的古牡丹。而古牡丹主要分布在永顺县的松柏镇的松柏、龙头、湖平、大桥、西元、福建村, 相邻的高坪镇也有零星分布[1] [2] [6]。这一批的牡丹中最古老的为杨山牡丹, 有一千多年的生长历史, 花纯白色, 每年花开 100 余朵, 据传这是于北宋初期从附近山上移植的野生品种。而最大一株观赏牡丹, 花紫红色, 每年有花 100 余朵, 品种为“紫绣球”, 祖传明清时期栽种, 有 600 多年的生长历史[1] [2] [6]。

3. 湖南牡丹品种资源研究

目前, 关于湖南牡丹品种资源的文献资料很少。据知, 目前全省牡丹品种有 23 个, 其中观赏牡丹品种为 13 个, 药用牡丹品种为 10 个, 主要分布在湘西北部、邵阳东部以及长沙、宁乡、跳马等地[8] [9]。

3.1. 野生牡丹

1992 年, 湖南龙山被报道有野生牡丹品种, 是杨山牡丹(*Paeonia ostii*)新种[3]。黄宏全等曾报道在桑植县的八大公山有野生品种[10]。此后, 再无野生牡丹的报道。2006 年侯伯鑫等人在永顺县松柏镇发现野生牡丹品种的零星分布, 还发现了 1000 多年的野生杨山牡丹。目前, 现存的杨山牡丹野生植株有 40 余株[6] [11]。

3.2. 观赏牡丹品种

20 世纪 80 年, 湖南省在对全省林木和园艺植物种源普查时发现了一批观赏牡丹品种[12] [13]。刘家德主编的《怀化地区树种资源谱》(1983 年)记录了当时怀化地区的新晃、黔阳、洪江、沅陵、溆浦、芷江等地有牡丹、黄牡丹、紫牡丹的栽培, 其中新晃资源较多[11] [14]。长沙王陵公园曾收集观赏牡丹品种有 13 种, 其中两株千年古牡丹已死亡, 2012 年, 这些牡丹被移栽到长沙园林生态园。据文献报道, 湖南现有的观赏牡丹品种, 除了野生的杨山牡丹和引种的紫绣球, 其他的品种均为本土培育的品种[8] [11] [15]。目前, 湖南本土的观赏品种有 14 个品种, 分为白色、粉色、红色和紫色四大色系, 菊花型、蔷薇型、金蕊型、托桂型、皇冠型、球花台阁型、单瓣型 7 种花型, 主要以白色与粉色为主, 所占比例为 64.2%, 红色品种最少, 仅有 7%。湖南本地牡丹以凤丹(杨山牡丹栽培品种)为主, 白花, 单瓣型; 其他品种则是由当地选育, 多为重瓣型。现将湖南观赏牡丹品种汇总成表, 见表 1。

3.3. 药用牡丹品种

牡丹作为一种常用的中药材, 始载于《神农本草经》, 具有清热凉血、活血化瘀的功效, 现代医学研究表明牡丹皮含有丹皮酚、牡丹酮等多种活性成分, 具有抗炎、抗菌、降血糖、抗肿瘤及免疫调节等作用[16] [17]。湘西南作为药用牡丹的栽培区历史悠久, 明清时期还成为省内最大的药材集散地, 据清乾隆《祁阳县志》记载: “牡丹开花虽颜色五品, 入药惟赤白两种, 赤者应南方, 能泄, 能散, 可生用; 白者应西方, 能补, 能收, 虚寒者禁用。” [2]

目前, 湖南药用牡丹栽培主要集中在邵阳县郦家坪镇和邵东县廉桥镇及双凤乡, 主要是玫红、粉红、白色三个系列的单瓣型约 10 个品种[2] [6]。其中白色、粉色及紫红系列 8 个品种, 其分类性状与安徽铜

Table 1. Ornamental varieties of Peony resources in Hunan province**表 1.** 湖南观赏牡丹品种资源

品种名	花型	花色	产地
湘女多情	皇冠型	粉红色	永顺县松柏镇
土家粉	蔷薇型	粉红色	永顺县松柏镇
湘西粉	托桂型	粉红色	永顺县松柏镇
湘绣球	球花台阁型	粉红色	永顺县松柏镇
粉菊花	菊花型	粉红色	永顺县松柏镇
湘金蕊	金蕊型	粉红色	永顺县松柏镇
湘女舞	单瓣型	粉红色	邵阳县酃家坪镇
湘紫斑	单瓣型	粉红色	邵阳县酃家坪镇
土家妹	皇冠型	紫红色	永顺县松柏镇
土家紫	金蕊型	紫红色	永顺县松柏镇
紫绣球	球花台阁型	紫红色	从西南地区引种
跳马紫	单瓣型	淡紫色	长沙县跳马乡
潭州红	单瓣至半重瓣型	红色	长沙黄兴镇杨梅乡
杨山牡丹	单瓣型	白色	永顺县松柏镇

陵的“凤丹”品种及其相似，邵阳当地药农俗称为“凡丹”。杨曦坤，侯伯鑫等人将该类品种进行了命名，分别为“凤丹白”、“凤丹玉”、“凤丹绫”、“凤丹紫”、“凤丹星”、“凤丹韵”、“凤丹粉”、“凤白荷”[8][15]。凤丹系列品种结实性能强，种子发芽率高，当地药农采用种子繁殖，据史籍记载，有 600 多年的栽培历史[8]。玫红色系列有“宝庆红”和“酃家香”2 个品种。因其丹皮香味浓郁，当地药农俗称“香丹”[8][15]。“宝庆红”结实性差，主要采用无性繁殖，而“酃家香”结实性强，采用种子繁殖[8]。因凤丹系列品种抗性强，结实率高，是湖南地区主要的药用品种，现将湖南药用牡丹品种汇总成表，见表 2。

3.4. 变异品种

卢惊鸿等对湖南牡丹品种调查发现了一些变异株系，但需进一步进行考证。新记载的变异株系有粉色系“粉金盘”(菊花型至蔷薇型)、“蓄头粉”(蔷薇型)、“粉芙蓉”(托桂型)、“粉冠台”(荷花台阁型)、“娇苑”(绣球型)、“凤锦荷”(荷花型)6 种；紫色系“紫顶云”(托桂型)、“粉紫楼”(绣球台阁型)、“凤紫荷”(单瓣型至荷花型)3 种；白色系“凤白莲”(单瓣型至荷花型)、“星运”(单瓣型)、“凤丹润”(单瓣型)3 种[9]。

4. 湖南牡丹引种研究

湖南牡丹属于江南牡丹品种群，栽培历史悠久。湖南为大陆性亚热带季风湿润气候，春夏多雨，秋冬干燥，湖南牡丹具有耐湿热的特点。湖南有本土的牡丹品种资源，但以药用牡丹栽培为主，观赏品种较少[18]。为了丰富我省的牡丹资源，我省引进一大批牡丹，并集中管理。据调查，我省引进的牡丹品种共有 114 种，主要引种中原牡丹品种、江南牡丹品种、鄂西及西南牡丹品种、日本牡丹品种和欧美牡丹品种[18][19]。由于湖南的气候条件，一些引种到湖南的牡丹品种生长状况良好，而有些牡丹品种则出现了品种退化的现象，还有在本地生长状况差，引种至湖南后生长状况反而较好[18]。调查发现，与湖南气

Table 2. Medical varieties of Peony resources in Hunan province**表 2.** 湖南药用牡丹品种资源

品种名	花型	花色	产地
宝庆红	单瓣型	蓝紫色	邵阳县酃家坪镇
酃家香	单瓣型	玫红色	邵阳县酃家坪镇
“凤丹”系列	单瓣型	白色、粉色、紫红色	邵阳市

候相似的江南、西南、鄂南品种群生长适应性最好，其次是日本品种，中原品种因其原产地的气候与湖南气候相差甚远，在湖南的适应性最差。此外，引入的欧美品种较少，但大部分品种适应性好[17]。湖南夏季高温高湿，秋季温度过高，使得有些品种不适应，生长势逐渐减弱，也容易发生病害。而且，部分蓝色、黑色和黄色品种引种到湖南后，其花色不如其在原产地鲜亮，有些还出现了花型退化的现象。此外，有些品种虽在湖南生长势较好，但不如其在原产地的生长势[17]。

目前，湖南牡丹品种涵盖了牡丹花色的 9 大色系，以红色和紫色品种为多，黄色系最少。花型以蔷薇型和皇冠型为主，花期以中花期为主，株型以半张开型和直立型为主[17]。

湖南农业大学在 2000 年就开展了中原牡丹的引种及产业化生产技术研究，从山东菏泽引种 22 个观赏牡丹品种，开展了包括引种后的生物学特性及物候期观测、主要病害及其防治、生产管理技术等研究。

通过近些年的试验研究，取得了一定的研究成果。研究表明：中原牡丹在 1 月上旬萌芽期，2 月上旬花蕾出现，3 月中上旬枝条旺盛生长，3 月中旬花蕾现色，3 月下旬至 4 月上旬为开花期，11 月上旬落叶休眠。且试验表明利用大棚避雨栽培，可以使中原品种牡丹在高温高湿的长沙地区正常生长。对引种到长沙地区的中原牡丹品种的芽进行了研究，发现南移后牡丹的花芽分化比在原产地提高一个月，而且长沙地区夏秋季的高温也延缓了牡丹的生长发育。研究发现在北方地区露地栽培的牡丹基本能在长沙地区顺利进行花芽分化，但因环境因素的影响，也有少数未发生花芽分化或花芽分化率低的现象。确定了其主要病害为牡丹灰霉病、牡丹褐斑病、牡丹红斑病、牡丹枝枯病和牡丹根腐病。发现病害的高峰期为 6~8 月，随着长沙降雨量的增加，田间相对湿度变大，病情加重。研究表明，75% 的代森锰锌可湿性粉剂对 5 中病原菌都有很好的抑制作用。25% 的咪鲜胺乳油对牡丹灰霉病菌、牡丹褐斑病菌、牡丹红斑病菌和牡丹根腐病菌有抑制作用。在抗热性研究试验中得知，不同牡丹品种的抗热性不同，叶片的生化指标表现也不同，这可作为抗性育种的早期筛选指标。在抗湿性研究表明，牡丹叶片中 CAT (过氧化氢酶)活性的提高增加了牡丹的抗湿性，可作为牡丹抗湿性指标。而对牡丹耐土壤含水率的试验得知，随土壤含水率的升高，牡丹叶片中的游离脯氨酸、MDA (丙二醛)、CAT3 个指标变化趋势较一致，可作为牡丹耐土壤含水率的鉴定指标。此外，还对引种到湖南的中原牡丹品种的花粉生活力进行了测定，为以后的杂交育种工作进行前期工作[20]-[26]。

5. 湖南油用牡丹研究

油用牡丹是牡丹组植物中产籽出油率高的种的统称，生长适应强，产油高，油质优[27]。牡丹籽油含油量在 22% 以上，其不饱和脂肪酸含量在 91% 左右，以亚麻酸和亚油酸为主[28] [29]。牡丹籽油的营养价值高，研究应用价值广泛，发展潜力巨大，且对缓解我国食用油进口压力，保障粮油安全和促进农民增收都有十分重要的意义。目前，油用牡丹品种主要以紫斑牡丹和凤丹为主。

油用牡丹的发展近几年才开始，山东菏泽是我国油用牡丹开发最好的地方，而湖南油用牡丹发展基本处于试验阶段。目前，邵阳发展油用牡丹大概有 4000 hm²，衡阳 700 hm²，张家界不到 700 hm²，在长

沙、娄底、怀化、湘西等地也开展了油用牡丹的栽培试验[30]。湖南本土品种“凤丹”系列符合油用牡丹品种，其结实性强，种子产量高，生长适应性强。陈景震等[29]以“凤丹白”为材料研究发现，不带壳的粗脂肪含量高于带壳的粗脂肪，其亚麻酸含量高达 40.2%，比其他食用油都高。

6. 问题与展望

6.1. 问题

湖南本土牡丹主要是大田种植、农户家养、公司苗圃、公园等形式进行栽培，大田种植和家养，由于农户缺乏相关知识和专业指导，对于牡丹的管理较为随意，使得一些品种长势下降，而且现在收购丹皮的价钱下跌，使得很多药农都减少对牡丹的种植，改种其他经济效益高的作物，这使得一些变异品种被毁，寻不到根源。而在苗圃和公园，其管理也过于粗放，出现了品种退化的现象。对于古牡丹，缺乏针对性的保护，无人管理，在王陵公园的两株古牡丹就已死亡。

湖南牡丹粉色系和红色系的品种容易秋发，使得来年开花质量下降，影响春季的观赏效果。紫色系品种耐湿耐热性较弱，容易发生病害，且迅速蔓延全株，导致花蕾发霉枯萎或花芽枯死。而南移牡丹由于湖南气候与中原地区的气候差异大，其在湖南地区的生长存在一定问题，春季多雨，夏季高温高湿，容易滋生杂草，是病虫害的高发期；在中原地区 9 月已进入秋季，气候干燥，而湖南还处于高温高湿的气候，使得一些品种秋发，造成第二年开花质量的下降；湖南地区的土壤粘性大，且多雨，容易造成根部腐烂。

6.2. 展望

6.2.1. 加强湖南牡丹资源的调查和保护

湖南牡丹栽培历史悠久，其药用牡丹品种数量和栽培面积在江南地区药用牡丹品种群中最为丰富的，但观赏牡丹品种结构单一，花型、花色和数量较江南地区的观赏牡丹品种而言不是很丰富。但湘西北地区保留一批古牡丹，其数量和类型在江南地区内很罕见[11]。而且在品种资源调查研究中发现一批变异株系，但还需进一步调查考证，湖南牡丹品种的来源及演化也需进一步研究。因此，建议有关部门要重视对湖南古牡丹资源的保护工作，加大对湖南本土牡丹资源的调查，加强宣传教育，建立湖南本土牡丹品种资源圃，以就地保护为主，迁地保护为辅，并扩展品种资源数量，开展保护研究和育种研究。

6.2.2. 加强湖南牡丹的新品种选育

为丰富湖南牡丹品种资源，我省引进一批观赏牡丹，从中选择出了适应湖南高温高湿的生长环境的品种。牡丹南移最困难在于生长环境，因此，应该加强驯化引种工作，人工选育和栽培，选择适应本地气候环境和栽种条件的品种。湖南牡丹的花期主要集中在 3 月下旬至 4 月中上旬，晚花品种较少，应加强对晚花品种的选择，使得花期整体延长。今后还应加大对重瓣品种的选择，丰富花型。做好引种驯化，加大新品种选育，选择抗性强且具有较高观赏价值的牡丹品种。还应加大对油用牡丹品种的选择力度，提高广大农民的经济收益。

6.2.3. 加强湖南牡丹栽培管理技术的研究

湖南春夏多雨，秋冬干燥，且高温高湿，除湖南本土牡丹适应本地气候，引种的牡丹有些不能适应湖南本地气候条件。因此，应加大牡丹栽培管理技术，多雨季节可利用大棚避雨设施进行避雨栽培，加强肥水管理，及时清理残枝病叶，进行病害防治。加强油用牡丹的栽培技术，实现管理工艺标准化。此外，还应大力发展牡丹盆栽技术，扩大湖南牡丹产业链，提高整体经济效益。

基金项目

湖南农业大学园艺学优势特色重点学科开放基金项目(2014YYX005)、湖南农业大学“创新性实验计划”项目(XCX15133)、长沙市花卉培育工程技术中心建设项目。

参考文献 (References)

- [1] 杨曦坤, 刘正先, 侯伯鑫, 等. 湖南牡丹栽培历史研究[J]. 科技创新导报, 2009(18): 124-125.
- [2] 邓新华, 侯伯鑫, 刘正先, 等. 湖南牡丹栽培和利用溯源[J]. 湖南林业科学, 2009, 36(8): 50-53.
- [3] 洪涛, 张家勋, 李嘉钰, 等. 中国野生牡丹研究(一)芍药属牡丹组新分类群[J]. 植物研究, 1992, 12(3): 223-234.
- [4] 中国牡丹全书编纂委员会. 中国牡丹全书[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2002.
- [5] 曹瑜. 湖南牡丹栽培历史、品种资源与园林应用研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 中南林业科技大学, 2010: 1-73.
- [6] 侯伯鑫, 刘正先, 杨曦坤, 等. 湖南牡丹栽培历史和本土牡丹园建设[J]. 中国城市林业, 2009, 7(6): 52-55.
- [7] 侯伯鑫, 刘正先, 杨曦坤, 等. 长沙王陵牡丹园牡丹品种[J]. 中国花卉园艺, 2009(22): 28-29.
- [8] 杨曦坤, 侯伯鑫, 刘正先. 湖南牡丹品种资源研究[J]. 中国园艺文摘, 2010(7): 162-165.
- [9] 卢惊鸿. 湖南牡丹品种资源现状及开发利用[C]//中国园艺学会观赏园艺专业委员会. 中国观赏园艺研究进展: 2014. 北京: 中国林业出版社, 2014: 51-58.
- [10] 黄宏全, 廖博儒, 覃汉初, 等. 大庸林区木本植物资源利用价值与途径研究[J]. 湖南林业科技, 1992(专辑): 17-20.
- [11] 邓新华, 侯伯鑫, 刘正先, 等. 湖南牡丹品种资源的调查[J]. 湖南林业科技, 2010, 37(1): 34-36, 40.
- [12] 祁承经, 喻勋林. 湖南种子植物总览[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2002.
- [13] 刘克明. 湖南植物志·第二卷[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2000.
- [14] 曹瑜. 湖南牡丹品种资源与园林应用初探[J]. 湖北林业科技, 2010(1): 44-46.
- [15] 刘正先, 杨曦坤, 侯伯鑫, 等. 湖南牡丹品种资源的初步调查研究[J]. 农业科技通讯, 2009(12): 86-87.
- [16] 黄娅, 易思荣, 申明亮, 邓才富, 蒲盛才. 1992-2006年中药材牡丹研究文献[J]. 亚太传统医药, 2008, 4(5): 30-32.
- [17] 张艳, 范俊安. 中药材牡丹皮研究概况IV 丹皮化学成分研究概况[J]. 重庆中草药研究, 2009(1): 26-37.
- [18] 卢惊鸿, 金晓玲, 张旻桓, 吴莎, 吴毅. 湖南牡丹种质资源多样性及适应性分析[J]. 中南林业科技大学学报, 2016, 36(3): 123-128.
- [19] 张旻桓, 金晓玲, 卢惊鸿, 叶焯. 长沙地区引种牡丹品种综合性状评价[J]. 经济林研究, 2015, 33(4): 81-85.
- [20] 吕长平, 敖小平, 叶云, 等. 菏泽牡丹引种栽培研究 II. 生物学特性及物候期[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2004, 30(4): 344-347.
- [21] 易图永, 吕长平, 李璐. 长沙地区菏泽牡丹病害发生规律及防治药剂筛选[J]. 中国农学通报, 2006, 22(9): 356-359.
- [22] 徐艳, 吕长平, 成明亮, 等. 几个牡丹品种的抗热性比较研究[J]. 湖南农业科学, 2007(4): 180-183.
- [23] 吕长平, 徐艳, 成明亮. 不同空气相对湿度对牡丹生理生化特性的影响[A]. 张启翔. 中国观赏园艺研究进展 2007[C]. 北京: 中国林业出版社, 2007: 310-313.
- [24] 吕长平, 徐艳, 成明亮. 土壤含水率对牡丹生理生化特性的影响[J]. 湖南农业大学学报, 2007, 33(5): 580-583.
- [25] 莫宁捷, 吕长平, 成明亮, 等. 菏泽牡丹引种到长沙地区后的花芽分化[J]. 湖南农业大学学报, 2008, 34(2): 193-195.
- [26] 吕长平, 叶云. 牡丹花粉生活力研究初探[C]//中国园艺学会. 园艺学文集. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2003, 3: 363-365.
- [27] 陈慧玲, 杨彦伶, 张新, 等. 叶油用牡丹研究进展[J]. 湖北林业科技, 2013, 42(5): 41-44.
- [28] 卢林, 王二强, 郭亚珍, 等. 油用牡丹的品种选择及高产栽培技术[J]. 内蒙古农业科技, 2014(1): 112, 124.
- [29] 陈景震, 李培旺, 张良波, 等. 湖南油用牡丹籽油的理化性质及脂肪酸组分分析[J]. 经济林研究, 2015, 33(4): 119-122.
- [30] 胡钟平. 湖南油用牡丹生产现状及发展路径[J]. 作物研究, 2015(1): 74-76.

期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：wjf@hanspub.org