



Proceedings of Flower Bulbs and Herbaceous Perennials in China 2019

中国球宿根花卉研究进展

2019

中国园艺学会球宿根花卉分会
义鸣放 原雅玲 张永春

主 编

中国林业出版社

ZHONGGUO QIUSUGENHUAHUI YANJIU JINZHAN

中国球宿根花卉研究进展

2019

中国园艺学会球宿根花卉分会

义鸣放 原雅玲 张永春

主编

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国球宿根花卉研究进展. 2019 / 中国园艺学会球宿根花卉分会等主编. —北京:
中国林业出版社, 2019. 4

ISBN 978 - 7 - 5219 - 0001 - 9

I. ①中… II. ①中… III. ①球根花卉 - 观赏园艺 - 研究进展 - 中国 - 2019
②宿根花卉 - 观赏园艺 - 研究进展 - 中国 - 2019 IV. ①S682-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 056739 号

出版: 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

发行: 新华书店北京发行所

印刷: 固安县京平诚乾印刷有限公司

版次: 2019年4月第1版

印次: 2019年4月第1次

开本: 889mm × 1194mm 1/16

印张: 15.5

字数: 490千字

定价: 158.00元

编委会

主委 刘青林 (中国园艺学会球宿根花卉分会会长, 中国农业大学教授)

岳明 (陕西省西安植物园主任, 西北大学教授)

编委 (按姓氏拼音排序)

蔡忠杰 (分会副会长, 辽宁省农业科学院花卉所所长)

成海钟 (分会副会长, 苏州农业职业技术学院教授)

李淑娟 (分会理事, 陕西省西安植物园研究员)

李艳 (陕西省西安植物园科研中心主任、研究员)

明军 (分会副会长, 中国农业科学院蔬菜花卉所研究员)

潘春屏 (分会副秘书长, 江苏大丰盆栽花卉研究所所长)

屈连伟 (分会副秘书长, 辽宁省农业科学院花卉所研究员)

孙红梅 (分会副秘书长, 沈阳农业大学教授)

汤青川 (分会副会长, 青海大学副教授)

王继华 (分会副会长, 云南省农业科学院副院长、研究员)

王文和 (分会副会长, 北京农学院教授)

吴传新 (分会副秘书长, 北京中绿园林科学研究院院长)

吴学尉 (分会副秘书长, 云南大学教授)

夏宜平 (分会副会长, 浙江大学教授)

肖月娥 (分会副秘书长, 上海植物园科研中心副主任、高级工程师)

杨群力 (分会理事, 陕西省西安植物园副主任、副研究员)

义鸣放 (分会副会长, 中国农业大学教授)

袁素霞 (分会副秘书长, 中国农业科学院蔬菜花卉所副研究员)

原雅玲 (分会副会长, 陕西省西安植物园研究员)

张永春 (分会秘书长, 上海市农业科学院林果所副所长、研究员)

赵祥云 (分会名誉会长, 北京农学院教授)

主编 义鸣放 原雅玲 张永春

前 言

中国园艺学会球宿根花卉分会主办的第十四届中国球宿根花卉年会将于2019年4月10日至13日在陕西省西安植物园隆重召开,此次大会的主题是“发展球宿根花卉,建设美丽中国”。

2019年正逢中华人民共和国成立70周年,在我们国家日益繁荣昌盛的大形势下,我国花卉产业亦欣欣向荣、万象更新。根据农业部最新的全国花卉统计数据,2017年我国花卉生产总面积139.23万hm²,销售总额1533.30亿元,分别比2016年增加13.46%、19.03%。球根和宿根花卉是花卉产业的主要组成部分,尤其是作为鲜切花、盆栽植物、繁殖材料等产品的生产和销售几乎占据了同类产品大约90%的份额,对我国城乡景观营造、生态环境建设、人民生活品质提高起着越来越重要的作用。

本届年会选在陕西省西安植物园召开,不仅因为西安是中华民族与文明的重要发祥地和世界历史名城(1981年联合国科教文组织确定),还因为西安植物园是我国西北地区最早成立(1959年)的植物园,现收集保存植物4200余种(含品种),保存国家重点保护的珍稀濒危植物88种。西安植物园还是我国最先开展球宿根花卉引种、繁育、栽培、开发应用的科研院所之一。通过几十年的努力,不仅在郁金香、百合、朱顶红、睡莲、大丽花、鸢尾等主要球宿根花卉的研究上取得了丰硕成果,还在野生、新优球宿根花卉的引种驯化、繁殖栽培、景观应用上进行了大量尝试。2019年正值西安植物园建园60周年,在此召开年会不仅可以增进球宿根花卉科技工作者与企业、生产者之间的交流,促进科技创新成果的转化,也将对球宿根花卉在景观中的应用及其产业发展方向的拓展具有重要的指导和实践意义。

为配合此次年会,中国园艺学会球宿根花卉分会特编辑并出版《中国球宿根花卉研究进展2019》论文集。论文集由研究报告、中国自主培育的百合新品种和中国园艺学会球宿根花卉分会三部分组成。其中研究报告部分共收录论文全文和论文摘要46篇,即生物多样性10篇、发育10篇、遗传育种13篇、生产链13篇。为了鼓励和促进花卉的科研与生产实践更紧密地结合,真正为产业的产品和技术创新与升级服务,特别增加编写了我国球宿根花卉研究单位和科研成果介绍、我国球宿根花卉生产企业和产品介绍、我国自主培育的百合新品种介绍以及中国园艺学会球宿根花卉分会大事记等内容。

本届年会由中国园艺学会球宿根花卉分会主办,由陕西省西安植物园和北京中绿园林科学研究院承办,由陕西虹彩园艺集团有限公司协办,还得到陕西省和西安市相关领导的支持。在此向各级领导、主承协办单位、所有参会的会员和新闻媒体代表及其花卉工作者们表示诚挚的感谢!

因时间仓促,书中难免有遗漏和错误之处,敬请读者批评指正。

义鸣放 原雅玲 张永春

2019年3月12日

目 录

第一部分 研究报告

第 1 主题 生物多样性：保存、利用与特色基因挖掘

西安植物园岩石园建设/李博贤, 原雅玲, 寻路路, 等	002
秦巴山区野生花卉资源与利用概述/刘青林, 吴振海	006
中国野生郁金香资源研究及利用进展/邢桂梅, 张艳秋, 张伟, 等	011
适宜北方地区推广的耐寒宿根花卉/吴永朋, 原雅玲, 寻路路, 等	018
矾根种质资源多样性评价及其在上海地区适生性初探/孙翊, 张永春, 殷丽青, 等	023
绣球属植物研究进展/乔谦, 王江勇, 陶吉寒	025
球宿根花卉在西安植物园新园区应用探索/王琪, 原雅玲, 李淑娟, 等	020
西安植物园王莲属 (<i>Victoria</i>) 植物研究进展/尉倩, 王琪, 吴永朋, 等	027
西安植物园球根花卉研究与推广应用/原雅玲	028
中国鸢尾属植物种质资源的分布、多样性和利用/肖月娥, 于凤扬, 奉树成	029

第 2 主题 发育：生理、生化和分子调控

光照强度对石蒜生长发育和生物碱积累的影响/李青竹, 许俊旭, 杨柳燕, 等	030
赤霉素在石蒜 (<i>Lycoris radiata</i>) 鳞茎膨大过程中的负调控作用/许俊旭, 杨柳燕, 李青竹, 等	031
郁金香鳞茎更新与内源激素变化关系/陈敏敏, 顾俊杰, 沈强, 等	033
水杨酸调控郁金香衰老的分子机制/孟琳, 王亚萍, 王艳平, 等	034
外源腐胺和一氧化氮在诱导红掌耐冷性过程中的作用以及相互关系/孙向丽, 陈发棣, 袁泽斌, 等	035
喇叭水仙对盐胁迫的生理响应/王江勇, 乔谦	036
朱顶红花芽发育的研究/吴永朋, 原雅玲, 李淑娟, 等	037
百合热激转录因子 LHsFA3 通过可变剪接调控耐热性的机制研究/吴泽, 滕年军, 义鸣放	038
郁金香种球膨大转录组和代谢组分析/孙琪, 王艳平, 产祝龙	040
灰霉菌诱导的岷江百合 <i>LrWRKY</i> 基因表达分析及功能鉴定/符勇耀, 杨利平, 徐文姬	041

第 3 主题 遗传育种：传统和分子辅助育种

郁金香倍性及花粉生活力研究/苏君伟, 邢桂梅, 张艳秋, 等	042
石蒜属转录组 SNP 位点发掘及其功能注释/周琳, 张永春, 杨柳燕, 等	051
8 种秋海棠叶片斑纹结构及遗传特性分析/杜文文, 崔光芬, 王继华, 等	052
中国睡莲育种研究进展/李淑娟, 尉倩, 陈尘, 等	054
用流式细胞术鉴定朱顶红基因组大小与品种倍性的方法研究/李心, 陈敏敏, 杨柳燕, 等	056
基于 ITS 序列的卷丹相关品种亲缘关系验证及亲本选配/唐玉超, 杨盼盼, 何国仁, 等	057
农杆菌介导的转几丁质酶基因桔梗的研究/张燕, 陈尘, 李淑娟, 等	058
百合花粉败育的关键阶段与分子机制研究/王雪倩, 吴泽, 吴美娇, 等	059
无花粉百合杂交育种与杂交亲和性研究/吴美娇, 吴泽, 王雪倩, 等	060

朱顶红花粉显微形态与原位萌发的荧光观察/杨柳燕, 李心, 陈敏敏, 等	061
绿花百合与垂花百合的遗传多样性比较研究/余学琼, 马兴帅, 郝好, 等	062
有髯鸢尾品种间杂交亲和性初步研究/朱莹, 邓莲, 宋华, 等	063
紫斑百合远缘杂交亲和性与克服杂交障碍的研究/郭朋辉, 陈庭见智, 吴景芝, 等	064

第4主题 产业链: 繁殖、栽培、植保与采后

陕西羽叶报春愈伤组织诱导体系建立/陈尘, 张莹, 张燕, 等	065
朱顶红‘苏红’组培生根炼苗技术研究/韦庆华, 娄晓鸣, 周玉珍, 等	068
我国6种野生郁金香引种栽培及形态学观察/张艳秋, 邢桂梅, 崔玥晗, 等	071
LED复合光源对马蹄莲试管苗增殖和成球的影响/杨贞, 杨柳燕, 王楨, 等	078
细胞分裂素促进离体条件下卷丹珠芽的形成/何国仁, 杨盼盼, 唐玉超, 等	080
蔗糖和 ABA 对百合体细胞胚发育的影响/陈敏敏, 李心, 杨贞, 等	082
以无菌苗叶片为外植体的朱顶红高效再生体系建立/孙红梅, 张梦迪, 王春夏, 等	083
绿花百合种子繁殖与组织培养/杨志建, 郝好, 周韩洁, 等	085
矾根组织培养与快速繁殖技术研究/殷丽青, 孙翊, 杨柳燕, 等	086
华南热带地区朱顶红鳞茎繁殖技术研究/于波, 朱玉, 黄丽丽, 等	087
大花卷丹花器官不同部位离体再生能力研究/李雪艳, 胡新颖, 王伟东, 等	089
不同栽培基质对 OT 百合‘木门’籽球生长的影响/王伟东, 胡新颖, 白一光, 等	090
不同立地条件对百合种球产量和品质的影响/杨迎东, 王伟东, 白一光, 等	091

第二部分 中国自育百合新品种

一 亚洲百合杂种系 (Asiatic Hybrids)	093
二 东方百合杂种系 (Oriental Hybrids)	113
三 麝香百合杂种系 (Longiflorum Hybrids)	137
四 其他百合杂种系 (Other Hybrids)	140
附表 中国自育百合品种一览表	156

第三部分 中国园艺学会球宿根花卉分会

大事记	171
获奖人员	193
会员单位	200



第一部分 研究报告

此部分共收录我国近年来在球宿根花卉领域的研究论文全文和论文摘要 46 篇，分为 4 个主题：

第 1 主题 生物多样性：保存、利用与特色基因挖掘，10 篇；

第 2 主题 发育：生理、生化和分子调控，10 篇；

第 3 主题 遗传育种：传统和分子辅助育种，13 篇；

第 4 主题 产业链：繁殖、栽培、植保与采后，13 篇。



西安植物园岩石园建设

李博贤, 原雅玲, 寻路路, 卜洁
(陕西省西安植物园 陕西省植物研究所, 西安 710061)

Construction of Rock Garden in Xi'an Botanical Garden in Shaanxi Province

Li Boxian, Yuan Yalin, Xun Lulu, Bu Jie
(Xi'an Botanical Garden of Shaanxi Province, Institute of Botany of Shaanxi Province, Xi'an 710061)

摘要: 岩石园是植物专类园中出现频度较高、特色鲜明的专类园, 是以模拟自然界岩石及岩生植物的景观, 附属于公园内或者独立设置专类园(中华人民共和国行业标准, 2002)。西安植物园岩石园是以陕西秦岭的华山西峰为模型建设的植物专类园, 位于园区的东北角, 是整个园区的最高点。岩石园占地面积约 6670m², 分为东西两部分设置 20 余个小区, 共收集乔木、灌木、球宿根花卉、观赏草等植物品种 800 余种。已于 2016 年 10 月建成并对外开放。

关键词: 岩石园; 高山植物; 岩生植物; 引种驯化

Abstract: Rock garden is probably one of the most frequent and characteristic gardens in botanical gardens, which simulates the landscape of rocks and lithophytes in nature and is attached to the park or set up a special garden independently (Industry Standards of the People's Republic of China, 2002).

Rock garden of Xi'an Botanical Garden, located at the northeast corner of the park, which is the highest point of the whole park. Rockgarden covers an area of about 6670m², including two parts which consists of 20 small areas. The whole rock garden introduced trees, shrubs, perennials, ornamental grasses over 800 species. It was completed and opened to the public in October 2016.

Keywords: rock garden; high-mountain plant; rock-growing plant; introduction and domestication

岩石园是以岩石及岩生植物为主, 结合地形, 选择适当的沼泽、水生植物, 展示高山草甸、牧场、碎石陡坡、峰峦溪流等(苏雪痕, 1994)。岩石园主要兴起于 16 世纪的欧洲地区。到了 19 世纪, 人们开始有目的地把高山植物的鉴赏与叠山筑石相结合, 形成了目前的“岩石园”, 并由此逐渐发展起来。岩石园的建设在 20 世纪初达到了高潮(苏雪痕, 2012)。我国第一个岩石园则是陈封怀先生于 20 世纪 30 年代在庐山植物园内建造的, 后来陆续有北京植物园、合肥植物园、昆明植物园、西宁植物园等在园内建立了岩石园(汤钰, 2006)。西安植物园的岩石园于 2016 年 10 月建成并对外开放。

1 西安植物园岩石园概况

西安植物园的岩石园位于西安植物园新区的东北角的制高点, 是模拟秦岭山区陕西著名景点华山西峰而建。整个岩石园分为东西两部分。东区为岩石山体区, 整个山势主体高差 18m, 重点突出秦岭植物特色, 又分为秦岭区、碎石花园区、植物展示区 3 个区域。西区为黄土高原区, 重点展示陕西北部黄土高原植物特色, 也分为阴生区、梯田区、黄土高原区、荒漠沙生区 4 个区域。整个岩石园占地面积约 6670m², 收集植物种类达 800 余种, 其中球宿根花卉达到 587 种。整



图1 西安植物园岩石园植物分区示意图

个岩石园借鉴中国园林“咫尺山林”的造景手法，在预留植物栽植空间的同时，保持景观的完整性（彭一刚，1986）。西安植物园的岩石园岩石堆叠形式多样，营造花中有石、石中有花、花石结合的自然景观，以植株低矮、生长缓慢、开花繁茂、色彩绚丽的植物为主，形成独具地方特色、景观别致、植物种类丰富的专类园。

2 西安植物园岩石园介绍

从图中可以看出，主道路把整个岩石园分为东、西两个区域。东区根据主体建筑的高差、地形、小气候、光照、湿度等植物的生长条件，分为秦岭山体区、碎石花园区、植物展示区三个部分，每个部分又根据地形、小气候和道路共分割了秦岭阴坡区、秦岭阳坡区、芳香区、石竹区等17个小区。而西区则分为梯台区、黄土高原区、荒漠化植物区和阴生植物区。另外由于主道路两边人流量较大，东边又有跌水，损失破坏比较严重，所以在路的两边分别做了专门的过渡区域。下面就各个区域分别论述。

2.1 东区岩石山体区

该区域有3个部分，分别为秦岭山体区、碎

石花园区、植物展示区。

2.1.1 秦岭山体区

细分为3个区域：

(1) 秦岭阳生植物区

是指山体南面区域，主要收集的植物是秦岭陕西境内阳生植物，大多都比较喜日照时间长、光照强度较高的环境。代表植物有：华山松、华山新麦草、铺地栒子、异株蝇子草、悬钩子、刺毛樱桃等品种，该区域共收集植物种类和品种58个。其中华山新麦草属于国家首批一类珍稀保护植物和急需保护的农作物野生近缘种。

(2) 岩石山体区

在高大的山体区域，我们仿照自然状态在半山腰的不同高度、不同方向设置了栽培槽，种植了秦岭山区的野生植物野漆树、山白树、柃木、毛叶石楠、黄檀、小冻绿树、华山石头花等植物品种，使山体突显出活力，绿意盎然。该区域共栽培植物22种。

(3) 秦岭阴生植物区

此区域位于山体区的西北方向，大约占地36m²。只有下午太阳快落山时能有一会光照，而且此处的湿度较大，主要展示秦岭里的林下植物，上层为从老区移栽过来的乔木和部分灌木，

下面的草本植物以秦岭野生种为主，代表植物有：双蕊野扇花、槭叶草、中华荚果蕨、一把伞天南星、白透骨消、水龙骨科、掌叶橐吾、吉祥草等，该区域仅草本植物有18种。

2.1.2 碎石花园区

碎石花园区位于岩石山体区和植物展示区的缓冲过渡区，整个区域西高东低，呈缓坡状，由大小、形状不一的石头堆叠组成许多小的专类小区。其中主要有：

(1) 唇形科区

该区域面积较大，植物生长成型之后，有的形态紧凑、有的呈匍地状、有的为球型等，高低层次错落，花色有深有浅，对比明显，形成一个热闹的唇形科植物小花园。主要的植物有：美国薄荷、香蜂花、‘六座大山’荆芥、匍匐筋骨草、夏枯草、‘深蓝’鼠尾草等81个种类和品种。

(2) 景天科和小檗科区

该区域位于山体的南侧，地形坡度大，土壤水分含量低，整个区域处在全日照条件下，生长环境差，选择景天科的植物作底层植物，小檗科的植物做小灌木，株型紧凑，色彩丰富。主要植物有：‘芒齿’小檗、‘绿毯’小檗、‘金冠’小檗、‘指甲’小檗、豪猪刺、中华景天、高加索景天、松塔景天、费菜、垂盆草、藓状景天等，共计37个种类和品种。

(3) 石竹科区

石竹科的草本植物特别多，该区域选用石竹科的植物，是因为大多数植株矮小、花色艳丽，是特别符合岩石园特色的植物，也是对岩石园用植物应用实践的探索。主要植物有：肥皂草、矮雪轮、岩生肥皂草、玫红匍生丝石竹、海冰蝇子草、广布蝇子草、少女石竹、膜萼花等，共计38个种类和品种。

(4) 河桦与醉鱼草区

该区域主要模拟秦岭牛背梁自然保护区部分植物生态群落。主要运用河桦的新品种作为群落主体，醉鱼草为中层，下层则用苔草的生态结构。主要植物有：‘御冰霜’河桦、‘热杜拉’河桦、垂枝河桦、大理苔草、头穗苔草、博落回、‘皇红’醉鱼草、‘白盛’醉鱼草、‘粉悦’醉鱼草、黄花醉鱼草等，共计36个种类和品种。

(5) 芳香植物区

芳香植物既给人心旷神怡的感觉，也可以吸

引一些昆虫，为岩石园增色不少，而生活上常常用来制作精油。主要代表植物有：迷迭香、结香、藿香、紫茴香、月桂、芸香等，共计44个种类和品种。

其他的区域如：枫树球根区、岩白菜区、矾根区、杜鹃区等收集的品种较为单一，几个区域共计收集种类和品种112个。

2.1.3 植物品种展示区

植物品种展示区在园区的外围区域，地势平坦，呈宽2~5m的条带状。从景观需要的角度出发，以大乔木为骨架，结合花境的形式进行植物品种的搭配展示，主要植物有蔷薇科、豆科、菊科、毛茛科、百合科的适生植物，代表植物有：莓叶委陵菜、路边青、‘金心’加拿大紫荆、澳洲蓝豆、‘绯红云’英国山楂、菱叶绣线菊、弗吉尼亚矢车菊、菊蒿、凤尾蓍、唐松草、花毛茛、耬斗菜、丝兰、韭兰等。共计收集种类和品种253个。

2.2 西区黄土高原植物区

以收集展示从陕西省北部野外采集的野生种和从以色列、俄罗斯、加拿大等国引种的耐寒、耐旱植物为主，共计展示种类和品种212个。

2.2.1 梯台区

梯台地形是黄土高原的典型地貌，此区域模拟了梯台地形营造景观，分为5个梯台地形，每个梯台采用不同植物搭配，植物主要用观赏草和一些抗旱的宿根花卉搭配组合而成。如远东芨芨草和二色补血草、地黄搭配，芒草和长叶婆婆纳、金荞麦搭配，画眉草和蓝刺头、黄花委陵菜搭配，小兔子狼尾草和细叶地榆、败酱搭配，须芒草、蓝羊茅和黄芩搭配等组成，形成从高到低的地形，配植从高到低的植物，展现梯田的变化。

2.2.2 黄土高原植物区

此区域位于黄土高原区主体建筑的西面，面积较大，主要用观赏草来模拟打造。乔木、灌木做骨架，与观赏草、宿根花卉搭配。其主要植物有黄土高原的经济、药用及观赏植物，如柿子、苹果、垂枝桑、金叶垂枝榆、梨、黄刺玫、翅果油树、穗花牡荆、杜松等。宿根花卉则选择的是特别抗旱的种类和品种，如：白头翁、细叶地榆、欧防风、败酱草、百脉根、百里香等。

2.2.3 荒漠化植物区

该区域位于黄土高原区的北面，在园土上面覆盖了石粒和沙子，打造成了荒漠化和沙漠地形。主要植物多数来自黄土高原上，大部分耐干旱和瘠薄，主要有：沙打旺、扁叶葱、阿尔古大葱、黄三茅草、大油芒、蒙古菰、拂子茅等。

2.2.4 阴生区

该区域位于西区建筑内侧，无阳光直射，内部干燥。但是作为主要的休息区，需要做景观上的考虑。因此，应用一些耐阴、耐干旱的植物。主要收集有：中华秋海棠、洒金一叶兰、大吴风草、小贯众、胎生狗脊等，共计16个植物种类和品种。

2.3 道路两边过渡区

2.3.1 黄杨科卫矛科区

该区域位于主道路的东边，与山体区连接，宽0.8~1.5m，长15m左右。由于在路边，破坏比较严重，同时从景观的角度考虑，主要以木本常绿植物为主，如：直立扶芳藤、扶芳藤、日本北海道黄杨、‘银边’卫矛、‘金玉’黄杨、瓜子黄杨、‘凯西’黄杨、‘金色雅致’黄杨、珍珠黄杨等。

2.3.2 松柏区

该区域位于主道路西边。整个区域用新的、不同颜色的针叶树进行布置。主要有：‘金冠’柏、‘蓝’翠柏、‘蓝地毯’刺柏、铺地龙柏、铺地刺柏、‘皮球’柏、‘萨帕克’黄金桧柏、‘金球’北美香柏、香松、新西兰扁柏、‘洒金’千头柏等，形成常绿、色彩丰富、竖直挺拔的景观效果。

3 总结

从植物收集的角度讲，西安植物园岩石园中植物的种类和品种已经比较丰富了，基本做到了不同区域景观不同、植物种类不同，体现了地方特色，达到了三季有花、四季有绿的目标，但是从岩石园的角度讲，距离真正的岩石园建设还有一定的差距。目前，从两年的养护实践看，土量不足，土壤板结加上管理不善，苗木死亡现象比较严重，必须随时跟进加强管理。另外，岩石园植物的形态修剪重塑，也是岩石园管理与其他专类园的不同之处，需要根据岩石与景观的需求合理造型，真正达到石中有花、花中有石、花石结合的景观效果，还需要很长时间的探索。

References

中华人民共和国行业标准. 2002. 园林基本术语标准 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社.
苏雪痕. 1994. 植物造景[M]. 北京: 中国林业出版社.
苏雪痕. 2012. 植物景观规划设计[M]. 北京: 中国林业出版社.

汤钰. 2006. 中外岩石园比较及案例研究[D]. 浙江大学.
彭一刚. 1986. 中国古典园林分析[M]. 北京: 中国建筑工业出版社.

秦巴山区野生花卉资源与利用概述

刘青林¹, 吴振海²

(¹中国农业大学园艺学院, 北京 100193; ²西北农林科技大学生命科学学院, 杨凌 712100)

Review on Characters and Utilization of Wild Flower Resources in Mts. Qinling and Bashan

Liu Qinglin¹, Wu Zhenhai²

(¹College of Horticulture, China Agricultural University, Beijing 100193;

²College of Life Science, Northwest A&F University, Yangling 712100)

摘要: 秦巴山区地处暖温带与北亚热带的交汇地带, 植物资源丰富, 野生花卉超过 10%。该文首先总结了秦巴山区常绿阔叶植物、藤本植物与多年生花卉多, 一二年生和球根花卉少的特点; 然后从种子繁殖、营养繁殖和组培快繁等途径, 强调了人工繁殖是野生花卉利用和保护的基础; 接着从适应性、观赏性和生产性等 3 个方面, 论述了综合评价是野生花卉利用的关键。最后指出, 作杂交亲本和特异基因资源是野生花卉种质资源间接利用的根本途径。

关键词: 特点; 人工繁殖; 综合评价; 间接利用

Abstract: Located in the boundary of warm temperature zone and north sub-tropical zone, there are a plenty of plant resources in Mts. Qinling and Bashan, in which more than 10% are ornamental plants. This paper summarized the characters of wild flowers as more evergreen broadleaf trees, shrubs, vines and perennials, and fewer annual, biannual and bulbous species. Artificial propagation is essential for using and conservation of wild flowers, which can be accomplished through seed, vegetative or micropropagation. Comprehensive evaluation is the key for wild flowers, and all the aspects as adaptation, ornamental and productive should be taken into account. At last, the authors proposed that hybridization and gene resources with some novel characteristics are the ultimate objective for indirect utilization of wild flower resources.

Keywords: characters; artificial propagation; comprehensive evaluation; indirect utilization

秦巴山区是指秦岭和大巴山两座山脉的成片山区, 涵盖陕西、河南、湖北、重庆、四川、甘肃等 6 个省(直辖市)、80 个县(市、区), 国土总面积为 22.5 km² (国务院扶贫开发领导小组办公室等, 2012)。本文所指的秦巴山区是狭义上的陕西省所属的 5 市 29 个县(区)。从植物资源来看, 《秦岭植物志》第一卷, 第一至五册(中国科学院西北植物研究所, 1974, 1976, 1981, 1983, 1985)和增补(李思锋等, 2013), 《大巴山地区高等植物名录》(贾渝等, 2014)全面地记载了秦巴山区的高等植物。其中前者记载了秦岭山

区的种子植物 164 科 1052 属 3839 种, 后者记载了大巴山地区的高等植物 252 科 1157 属 3828 种。陕西省分布的维管植物有 211 科 1271 属 4919 种及种下单位(陈彦生, 2016)。考虑到陕北和黄龙、乔山的植物种类, 秦巴山区植物的总数应该少于此数, 估计超过 4000 种。

在总的植物资源基本上摸清楚之后, 观赏植物(或花卉, 或园林植物)资源的调查就开始了, 陕西省西安植物园在此做了大量工作。袁力等(1992)、樊璐等(1994)、原雅玲等(1995)、韩桂军等(2008)、李思锋等(2009)、刘立成等

(2010)、陈辉等(2012)先后深入秦巴山区,调查野生花卉资源,并进行了引种驯化。除此之外,北京林业大学周家琪等(1982)、西北农林科技大学(含原西北农学院)赵祥云等(1990)、王月清等(2013)、安康学院袁海龙等(2011)也对秦巴山区部分地区或专类观赏植物进行了调查。迄今收录秦巴山区野生观赏植物种类最多的是李思锋、黎斌(2009)主编的《秦巴山区野生观赏植物》,计94科349属575种。估计占秦巴山区植物总数的12%~14%,这个比例稍高于我国观赏植物资源占高等植物总数约10%的百分率,说明该书的确收录比较全。

目前的问题是我们对野生观赏植物资源的本底已经了解得比较清楚,为什么被开发利用的很少呢?目前不仅国内花卉市场和园林绿地中见到的中国原产的植物种类不多、自育的品种更少,而且在西安、汉中、安康这些秦巴山区和周边城市的园林绿地中,被应用的秦巴山区原产种类也很少。本文拟在总结秦巴山区野生花卉资源特点的基础上,重点探讨野生花卉开发利用的关键问题和主要途径。

1 秦巴山区野生花卉资源的特点

从观赏园艺或园林植物的角度来看,我们并不在意植物的科属分类,更在意植物的生活型,比如针叶乔木、针叶灌木、常绿(阔叶)乔木、常绿灌木、落叶乔木、落叶灌木、木质藤本、草质藤本、一二年生花卉、多年生(宿根)花卉、球根花卉、观赏草等。因为这些生活型与繁殖方法、栽培方法、育种方法和应用方式直接相关。比如,北方的行道树大多选择落叶乔木,花木大多是落叶灌木,花坛多用一二年生花卉和球根花卉,花境多用多年生花卉或观赏草。秦巴山区的野生花卉资源具有“三多一少”的特点。

1.1 常绿阔叶植物较多

秦岭是我国南北分界线,1月份平均气温低于0℃是暖温带(西安),高于0℃是北亚热带(汉中)。植被类型也差异很大,暖温带是针阔叶混交林,北亚热带是落叶常绿阔叶混交林。比如桂花、柑橘、棕榈、枇杷、竹类,在汉中都是原产,在西安都需要小气候或保护越冬。

北方的冬季最需要绿色。针叶树大部分常绿,但绿色太深,树形以塔形居多,给人的感觉比较庄严、肃穆。因此,常绿阔叶树种的引种应用是北方园林永恒的主题!但能在北京正常越冬、普遍栽培、形成景观的常绿阔叶树种不超过10种,在西安可能在15种左右;秦巴山区至少有27种!比如紫金牛、细叶青冈、狭叶冬青、猫儿刺、香叶树、黑壳楠、岩花海桐、榧子栎、红果树、四川杜鹃、甘肃瑞香等。只要遵循“从种子到种子”和“就近引种、逐步迁移”的原则,经过长期的努力,上述种类都有可能在汉中或西安引种成功,并向北方(包括北京)推进。

1.2 藤本植物较多

垂直绿化是大城市和特大城市见缝插绿的唯一选项。在有限的地面上,绿地往往得给建筑、交通、停车、行人让路,最后只能让到墙面上和屋顶上。可见,垂直绿化(含屋顶绿化)是大势所趋。平时我们常见的藤本植物只有紫藤、爬墙虎、五叶地锦、凌霄、常春藤、葡萄等少数几种。秦巴山区的藤本植物至少有70种,如猕猴桃、三叶木通、蛇葡萄、马兜铃、勾儿茶、秦岭藤、南蛇藤、铁线莲、藤山柳、青藤、牛姆瓜、华忽布花、盘叶忍冬、悬钩子、清风藤、五味子、菝葜等。有的果实很好看,如青藤蓝紫色的果实;很多藤本的果实可食,如猕猴桃、三叶木通、五味子、悬钩子等。这些多数不是常绿的,耐寒性较强,如果应用到城市的垂直绿化上,肯定大受欢迎!

1.3 多年生花卉很多

我们在秦巴山区见到的多年生草本植物比较多,但138种(约占总数471种的30%)还是有点出乎意料!多年生草本的种类太多,无法一一列举。在园林应用上,再多也不嫌多。因为,我们一直提倡的园林植物的多样性主要就体现在多年生花卉上。多年生花卉应用的主要途径有3个。一是当作一二年生栽培,应用于花坛。这要求那些花大或花繁、结实量大的种类,如野棉花。二是做花境栽培,利用多年生花卉的多样性,实现花境的可持续观赏。大部分多年生花卉都可应用于花境。三是庭园栽培,有些新奇特、不易大量繁殖的种类,如玉竹、铃兰、独蒜兰等,可以成

为植物达人、私家庭园或园艺爱好者猎奇的对象。私家庭园和家庭园艺的市场方兴未艾、不可小觑!

1.4 一二年生和球根花卉较少

在471种野生花卉中,一二年生花卉有41种,球根花卉只有6种。园林应用上对一二年生花卉要求比较高,也是目前商品化程度最高的花卉。野生种类虽多,但能实际利用的可能不多。球根花卉少的原因,可能与秦巴山区优越的自然条件有关。球根是植物根或茎的变态,是对逆境的适应;秦巴山区山清水秀,很少逆境,球根花卉自然很少。与一二年生花卉相近,球根花卉也是商品化程度比较高的花卉,新球根花卉的开发利用也是比较复杂的。一二年生花卉一般不用于花境,但球根花卉可以用于花境,尤其是庭园栽培。

2 人工繁殖是基础

野生花卉在自然界都有正常的繁殖方式;如果出现了问题,那就成了濒危植物。我们将单个或几个植株或其种子、枝条引种到新的环境中,首要问题当然是成活、生长、发育,这是引种成功与否的标志。但从应用的角度来说,更基础、或更重要的是人工繁殖。如何繁殖,是植物和我们共同面临的问题。人工繁殖的问题解决了,能避免再次采挖、多次引种,也就保护了野生植物资源及其生态环境。

2.1 种子繁殖

种子繁殖是最主要、最有效的繁殖途径。野生花卉被迁移到新的环境后,物候期、生长期、授粉媒介、自交不亲和性、杂交亲和性、种子成熟度等都会有变化,就需要人为帮助,比如调整开花期(分期播种)、人工辅助授粉、延长种子发育期(保证充分成熟)等。结实是第一步,第二步是种子生理、发芽特性的探索,找出有效的播种方法。第三步是种子生活力、发芽率的提高和商品化生产。

2.2 营养繁殖

如上所述,播种是首选。如果种子来源或播

种方法遇到了无法克服的问题,就可以考虑营养繁殖。依次可选择分株繁殖(多年生草本居多)、扦插繁殖(木本植物居多)或嫁接繁殖(同属有栽培种,木本植物较多)。繁殖方法确定之后,重点是提高繁殖系数,这里要算好经济账。

2.3 组培快繁

目前,组织培养可适用于绝大多数植物的快速繁殖,主要是木本植物和多年生草本。组培种类的选择关系到持续发展的问题。再珍贵的物种或品种,组培快繁之后,肯定会越来越不值钱,荷兰的组培就是例证。所以,一定要选择那些非组培不能繁殖,真正需要组培的种类,如珍稀物种、珍贵品种或自育品种。已发表的同属近缘种的组培技术可以借鉴,消毒和配方应该都不是问题。这里的主要问题有两个。一是对外植体的选择。组培苗的特点是单芽克隆(无性系),同一基因型、同一发育阶段、同一规格(大小)。所以我们要选优良种源、优株、优芽,从最好的芽,快繁出最优良的无性系苗木。二是有效繁殖系数。繁殖系数并非越高越好,而是有多少成苗、生根、成活。一切方法、步骤和规则,都要以移栽成活的组培苗数量为最终指标。当然,更要算好经济账。一般每株组培苗的成本在0.5元(多年生草本)至1.0元(木本植物)之间,繁殖量越大越划算。

3 综合评价是关键

无论是植物学者,还是园艺专家、园林专家、林业专家;无论是百分制、等级制计分法,还是层次分析法,对野生花卉的评价都是某个专业角度的、或是买方视角的,是比较主观的。对野生花卉的评价不仅要综合性的,还要是买方的、市场的。

3.1 适应性评价

野生花卉引种之后,首先是成活、生长。成活主要是技术问题,生长的关键时期包括越夏和越冬,这就是适应性问题。从适应性评价相关的生态因子来看,主要是温度和空气湿度的问题。冬季,尽管北亚热带的植物对温度的要求比较高,但有的也能在0℃以上存活,如石楠、海桐、

阔叶十大功劳等。限制性生态因子是空气湿度。山区因地形和植被的作用，风力小、空气相对湿度大；平原上风力强、空气湿度小。不能越冬的植物往往不是因为细胞内结冰而冻死的，而是冷风吹干的，所谓的“捎条”！这就是北方园林在入冬之前都要浇“冻水”的原因之一。夏季，我国各地的气温都差不多，但高山和低地的温差较大。野生花卉多喜欢凉爽的环境，平原的温度太高了。不能越夏的植物大多数是叶片焦边、干枯，生长受限；加之“捎条”，植株会一年更比一年小，最终枯死。各种生理、生化指标都是预测。适应性评价必须在露地、田间进行，而且要年度重复。目前还要注意全球气候变化和雾霾对温度的影响。

3.2 观赏性评价

观赏性评价的主体不是专家，而是大众和市场，直接的指标就是销售量。当然，在推向市场之前，花卉专家可以进行适当的预测。这里有两种方式：一是市场缺什么，我们补什么；二是我们有什么，就推广什么。前者是跟着市场跑，小企业大多这样做；后者是引导市场，非大企业不可为之！要注意的是，花卉种类、株型、叶形、色彩等的审美是个性化的。“萝卜青菜，各有所爱”。这里需要我们提供同一种类、不同株型、不同花期、不同花色的系列化品种。

3.3 生产性评价

生产性评价主要是对整个生产过程的投入和产出的成本核算。特别特殊的花卉产品，顾客可能不计价格，如国兰；一般的花卉产品，就要根据市场价格来进行生产性评价。是否继续生产，就看能否赚钱了。具体到植物本身，主要是繁殖系数高低、生长期长短、上市日期是否可控、家庭继续培养的可能性。其实，对于商品花卉来说，我们并不希望顾客买一盆、养几年；而是希

望花后丢弃，或养不出花，来年再买。好在花卉作为“奢侈品”，溢价功能比食品高得多，节假日的花价能比平时高10倍以上。

4 间接利用是根本

前面写的都是对野生花卉种质资源的直接利用，就是将野生花卉经过引种、繁殖、评价后，直接应用于园林绿化、花卉装饰或家庭养花。成功的例证如猬实、二月蓝、朱砂根等，都是改革开放40年间开发利用的野生花卉。但直接利用是初级的，对特有性状、功能基因的发掘和利用，才是种质资源利用的最终目标和根本途径。

4.1 杂交亲本

将具有特殊性状的野生花卉种类，与同属栽培的近缘种进行种间杂交。一般是试图将野生花卉的特有性状或适应性，与栽培花卉的观赏性和丰产(生产)性结合起来。如陈俊愉先生在地被菊的育种中，野生菊属植物的利用就很有成效，走出了一条“改革名花走新路”的途径——野化育种。还有国外对黄牡丹、金花茶作为杂交亲本的利用，也很有成效。

4.2 基因资源

作为杂交亲本之后，进一步的利用就是发掘控制特殊性状的基因资源。比如，大家都知道现代月季的四季开花性状来源于原产中国的月季花，我们就要分离、克隆控制四季开花的功能基因。另外，秦巴山区特有的绿花百合的“绿花”很特殊，我们一方面可以通过杂交育种，将绿花性状转移到栽培的亚洲百合杂种系中，另一方面要通过分子生物学技术，发现并分离控制绿色花的相关基因，进而通过分子育种途径，实现百合花色的定向育种。

References

- 陈辉, 陈昊, 祁桦, 等. 2012. 秦巴山区野生垂直绿化植物资源及其园林应用[J]. 北方园艺, (9): 92-95.
- 陈彦生. 2016. 陕西维管植物名录[M]. 北京: 高等教育出版社.
- 樊璐, 刘青林. 1994. 太白山野生花卉拾零[J]. 中国花卉盆景, (4): 14.
- 国务院扶贫开发领导小组办公室, 国家发展改革委. 2012. 秦巴山片区区域发展与扶贫攻坚规划(2011—2020年).
- 韩桂军, 李思锋, 黎斌, 等. 2008. 秦巴山区野生常绿藤

- 本植物资源调查与应用研究[C]. 2008年中国植物园学术年会, 中国贵州贵阳.
- 贾渝, 马欣堂, 班勤, 等. 2014. 大巴山地区高等植物名录[M]. 北京: 科学出版社.
- 李思峰, 黎斌. 2009. 秦巴山区野生观赏植物[M]. 西安: 陕西科学技术出版社.
- 李思峰, 黎斌. 2013. 秦岭植物志 增补 种子植物[M]. 北京: 科学出版社.
- 刘立成, 李汝娟, 李思峰, 等. 2010. 陕南秦巴山区野生常绿阔叶植物资源及其园林利用价值[C]. 2010年全国植物园学术年会, 中国福建厦门.
- 王月清, 张延龙, 司国臣, 等. 2013. 秦巴山区主要野生草本花卉资源调查及观赏性状评价[J]. 西北林学院学报, 28(5): 66-70.
- 袁海龙. 2011. 陕西秦巴山区野生兰科植物资源分布及保护对策[J]. 林业调查规划, 36(4): 66-70.
- 袁力, 邢吉庆, 庞长民, 等. 1992. 秦巴山区野生观赏植物资源的调查开发和利用[J]. 园艺学报, 19(2): 175-183.
- 原雅玲, 邢吉庆. 1995. 秦巴山区单子叶花卉植物的引种栽培及其利用[J]. 中国科学技术协会第二届青年学术年会, 中国北京.
- 赵祥云, 王树栋, 陈新露. 1990. 秦巴山区百合属和大百合属植物资源[J]. 资源开发与市场, 6(4): 238-239.
- 中国科学院西北植物研究所. 1976. 秦岭植物志(第一卷种子植物, 第一册)[M]. 北京: 科学出版社.
- 中国科学院西北植物研究所. 1974. 秦岭植物志(第一卷种子植物, 第二册)[M]. 北京: 科学出版社.
- 中国科学院西北植物研究所. 1981. 秦岭植物志(第一卷种子植物, 第三册)[M]. 北京: 科学出版社.
- 中国科学院西北植物研究所. 1983. 秦岭植物志(第一卷种子植物, 第四册)[M]. 北京: 科学出版社.
- 中国科学院西北植物研究所. 1985. 秦岭植物志(第一卷种子植物, 第五册)[M]. 北京: 科学出版社.
- 周家琪, 秦魁杰, 吴涤新, 等. 1982. 秦岭南坡火地塘等地区野生花卉和地被植物种质资源调查初报[J]. 北京林学院学报, (2): 78-92.