

秦岭汉中地区野生杜鹃花种质资源调查研究

司国臣, 张延龙, 梁振旭, 赵冰

(西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 通过对南郑黎坪国家森林公园、宁强毛坝河镇草川子村、佛坪凉风垭自然保护区和略阳两河口镇的野生杜鹃资源进行实地调查, 观察记录野生杜鹃资源的分布范围、生境、伴生植物, 并对其形态特征进行测量与分析。结果如下: ①在汉中地区发现了野生杜鹃 *Rhododendron* 6 个种, 分别是粉白杜鹃 *Rhododendron hypoglaucom*, 太白杜鹃 *Rhododendron purdomii*, 秀雅杜鹃 *Rhododendron concinnum*, 美容杜鹃 *Rhododendron calophytum*, 干净杜鹃 *Rhododendron deterile* 和满山红 *Rhododendron mariesii*; ②花径、花色、花冠裂片大小、叶片等性状在种内与种间存在着显著差异, 其变异趋势在 6 种野生杜鹃中较一致, 但以花丝长度和叶片变异幅度最大, 子房长度相对稳定变异幅度较小; 美容杜鹃有 4 种花色, 变异最大, 干净杜鹃有 1 种花色, 变异最少。最后针对资源现状提出了资源保护的建議: 一方面应积极探索杜鹃繁殖方法, 另一方面应充分利用现代分子生物学技术, 从居群的水平对整个杜鹃属植物进行监控和保护。图 1 表 3 参 10

关键词: 植物学; 秦岭; 野生杜鹃花; 变异; 资源保护

中图分类号: S685; Q949 **文献标志码:** A **文章编号:** 2095-0756(2013)03-0350-04

Rhododendron in the Hanzhong Area of the Qinling Mountains

SI Guochen, ZHANG Yanlong, LIANG Zhenxu, ZHAO Bing

(College of Forestry, Northwest A & F University, Yangling 712100, Shannxi, China)

Abstract: A sample survey of *Rhododendron* in Nanzheng Liping National Forest Park, Ningqiang Mao Bahe, Foping Liangfengya, and Lueyang Lianghekou all belonging to the Qinling Hanzhong area was made with the location, altitude, longitude, and associated plants of each kind of wild *Rhododendron* being recorded. Photos were taken and morphological characteristics were measured. The main results of the survey were as follows: (1) *Rhododendron hypoglaucom*, *Rhododendron purdomii*, *Rhododendron concinnum*, *Rhododendron calophytum*, *Rhododendron deterile*, and *Rhododendron mariesii* were found. (2) Variation in flower diameter, flower color, petal size, and leaves were noticeable among species with their variation trend being similar. The greatest variation was in range of filament length and leaves and least was in ovary length. *R. calophytum* had four different colors, whereas *Rhododendron deterile* had only one. Suggestions for conservation of these *Rhododendron* resources were put forward according to the survey results. [Ch, 1 fig. 3 tab. 10 ref.]

Key words: botany; Qinling; *Rhododendron*; variation; germplasm conservation

杜鹃花属 *Rhododendron* 是杜鹃花科 Ericaceae 最大的属, 具有种类繁多, 形态多样, 色彩艳丽, 适应性强等特点^[1]。全世界 960 余种杜鹃花中, 中国约有 550 种, 其中约 400 种为特有种^[2]。秦岭是中国南北气候分界线, 植物区系成分具有明显的过渡性和多样性, 也是杜鹃花属种质资源分布丰富的重要区域之一^[3]。其中, 汉中地区北接秦岭、南邻巴山, 是中国南北气候分界线、江河分水岭, 四季分明、气候温润, 造就了物种的多样性, 具有丰富的杜鹃资源。目前, 从事杜鹃花研究的学者众多, 关于杜鹃资

收稿日期: 2012-05-11; 修回日期: 2012-06-18

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(K305021110); 陕西省林业厅资助项目[陕林计字(2011)70号]; 陕西省自然科学基金资助项目(2012JQ3008)

作者简介: 司国臣, 从事园林植物种质资源与育种研究。E-mail: siguochen521@163.com。通信作者: 赵冰, 讲师, 博士, 从事园林种质资源的教学与研究工作。E-mail: bingbing2003915@163.com

源的文献甚众。其中在资源调查方面，截至目前，除了对杜鹃资源蕴藏量大的西藏、云南和四川三省的野生杜鹃资源的详细调查之外，国内学者对西南其他省区如重庆、贵州、广西的杜鹃种质资源调查也较为全面与详尽。另外对湖南、广东、江西、福建、浙江、青海、甘肃、内蒙古及东北地区都开展了杜鹃植物资源的调查^[4-6]，但秦岭汉中地区尚没有开展对杜鹃属植物种质资源系统性的研究工作。而且，部分地区的杜鹃花正在遭受破坏，存在资源严重流失、分布不清的问题，影响了杜鹃种质资源的合理开发和应用，阻碍了杜鹃育种工作的开展。为了弄清秦岭汉中地区野生杜鹃种类及状况，本研究对汉中地区野生杜鹃资源进行了系统实地调查，为下一步保护该地区杜鹃资源的多样性与合理开发利用奠定基础。

1 材料与方法

查阅《中国植物志》^[7]和《秦岭植物志》^[8]等资料，确定调查地点，制定调查记录表，于 2011 年 4 月下旬至 5 月上旬，杜鹃盛花期，对南郑黎坪、佛坪凉风垭、宁强毛坝河镇及略阳两河口镇的野生杜鹃花属种质资源进行分布现状与资源特性的调查记录，各调查区的具体概况见表 1。同时对每个野生种选择 30 个植株，每个植株上选择不同方位的 20 片完整、成熟叶片及 10 朵盛花期花朵进行测量，然后用 SPSS 17.0 与 Excel 2003 进行数据处理。

野外调查线路依据不同地区杜鹃花开花先后不同的特点进行设计，经过查询访问各调查地的开花状况，按照黎坪、毛坝河、两河口、佛坪的先后顺序进行调查。每到一个调查地先确定调查区域，然后实地调查野生杜鹃的分布状况并进行数据测量。其中资源量评估是统计 10 m × 10 m 的样方内杜鹃的分布数量，然后以密度的方式描述。

表 1 调查区概况

Table 1 Situation of the survey areas

地点	海拔/m	土壤类型	年均气温/°C	年降水量/mm	植被类型
黎坪	1 000~3 000	棕壤土	15.1	1 300~1 500	落叶阔叶林
凉风垭	515~2 904	黄棕壤土	11.5	938	落叶阔叶林
毛坝河	1 000~1 800	黄棕土	14.6	1 000~1 500	落叶阔叶林
两河口	300~1 400	棕壤土	13.2	860	落叶阔叶林

2 结果与分析

2.1 资源分布现状

从表 2 可知：在 4 个调查区共发现 6 个杜鹃野生种，包括粉白杜鹃 *Rhododendron hypoglaucum*，太白杜鹃 *Rhododendron purdomii*，美容杜鹃 *Rhododendron calophytum*，秀雅杜鹃 *Rhododendron concinnum*，干净杜鹃 *Rhododendron deterile* 和满山红 *Rhododendron mariesii*。因为分布的地理位置不同，造成的地理隔离使各个野生种在不同地区的分布特点与分布状况各不相同，凸显了明显的区域差异性。

2.2 花与叶片的可塑性统计

表型可塑性赋予生物个体在不同环境条件下通过产生不同表型来维持其适合度的能力，不同物种和

表 2 野生杜鹃在汉中地区的分布

Table 2 Distribution of wild *Rhododendron* in Hanzhong

种类	分布地点	经纬度	分布方式	密度/(株·m ⁻²)	海拔/m	生境
粉白杜鹃	南郑黎坪	3280°N, 106.65°E	片状分布	0.21	1 500~1 900	灌丛
	宁强毛坝河	3263°N, 106.43°E	点状分布	0.03	1 800~2 100	林下灌丛
太白杜鹃	佛坪凉风垭	33.68°N, 107.85°E	片状分布	0.38	2 300~2 700	山坡林中
美容杜鹃	佛坪凉风垭	33.68°N, 107.86°E	片状分布	0.15	2 250~2 450	混交林中
	宁强毛坝河	32.62°N, 106.42°E	点状分布	0.08	1 750~2 200	山坡林中
秀雅杜鹃	南郑黎坪	32.80°N, 106.65°E	点状分布	0.09	1 520~1 800	林下灌丛
	宁强毛坝河	32.63°N, 106.43°E	点状分布	0.05	1 810~2 150	山坡灌丛
干净杜鹃	略阳两河口	33.48°N, 106.32°E	片状分布	0.21	1 200~1 700	山坡灌丛
满山红	南郑黎坪	32.83°N, 106.67°E	片状分布	0.12	1 400~2 100	山坡林下
	佛坪凉风垭	33.67°N, 107.97°E	点状分布	0.04	1 450~2 210	陡坡林下

种群对环境变化发生可塑性变异的能力不同。表型可塑性是表现物种适应性的一个重要方面,因此,研究杜鹃花的可塑性对其具有重要的生态意义。本研究选择植株形态变异比较明显的粉白杜鹃和形态变异不明显的满山红进行花与叶的可塑性分析。

由表3知:同种杜鹃形态特征间存在着明显的差异。在粉白杜鹃的各种性状中,除子房长度变异幅度较小,其他指标均有较大的变异幅度;从相对极差来看,变化最大的是叶片宽度,变化最小的是花冠裂片宽度。说明在粉白杜鹃分布的不同地方,植物的可塑性变异是很明显的,其生态适应性具有一定差异。在满山红的各种性状指标中,它们基本上相对稳定,变异幅度比较小,变化趋势比较一致。除了花丝长度变化幅度稍大一些,其他指标基本不变;从各性状的相对极差值来看,杜鹃野生资源各个性状的趋势比较一致,相对极差变化最大的性状是花丝长度,相对极差变化最小的性状是叶片宽度。说明在满山红分布的不同地方,植物的可塑性变异比较小,其生态适应性差异不大。

2.3 6种野生杜鹃与叶的观赏性比较

杜鹃的观赏特性主要在其花器官及叶片上,因为花形、叶形等都直接影响其观赏价值。本研究对杜鹃花的花与叶片的观赏性进行比较,可以为杜鹃的育种及园林应用提供参考。通过对杜鹃成熟叶片及盛花期花朵进行观察测量,可得出图1结果:在这6种野生杜鹃种中,美容杜鹃的花径最大,其次是干净

表3 粉白杜鹃与满山红花与叶片的可塑性统计

Table 3 Variance of phenotype of flower and leaves in *Rhododendron hypoglaucum* and *Rhododendron mariesii*

性状	花径/mm	花冠裂片长度/mm	花冠裂片宽度/mm	花丝长度/mm	子房长度/mm	叶片长度/mm	叶片宽度/mm
变异幅度	27.80~47.00/ 50.00~52.00	26.00~38.00/ 30.00~33.00	14.60~20.50/ 13.00~14.00	15.00~29.00/ 22.00~31.00	5.50~8.10/ 3.00~4.00	69.00~105.1/ 64.00~70.00	22.00~42.80/ 35.00~36.00
平均值	37.15/51.33	32.34/31.66	17.62/13.33	21.55/26.33	6.59/3.33	86.80/66.00	30.71/35.66
标准差	6.78/0.65	4.17/1.24	2.75/0.47	4.29/3.67	1.03/0.57	8.97/2.18	7.59/0.29
变异系数	0.18/0.01	0.13/0.04	0.16/0.04	0.20/0.14	0.29/0.17	0.10/0.03	0.25/0.008
相对极差	0.52/0.04	0.37/0.09	0.34/0.08	0.65/0.34	0.39/0.30	0.42/0.09	0.68/0.03

说明:数值为粉白杜鹃/满山红。

杜鹃和满山红,粉白杜鹃的花径最小。太白杜鹃和满山红的花冠裂片长宽比最大,花冠裂片的形状较其他种细长;其次是秀雅杜鹃;美容杜鹃花冠裂片的长宽比最小,其形状比其他种较圆。干净杜鹃的叶片长宽比最大,叶片最狭长;其次是粉白杜鹃和秀雅杜鹃;叶片长宽比最小的满山红,叶片形状接近圆形。

2.4 花色变异

对杜鹃盛花期的花色进行统计发现:6种野生杜鹃的花色有明显的变异,尤其美容杜鹃的变异最多,有4种变异花色(白色、淡红色、粉红色和淡紫色),花色最丰富,观赏性极强;其次,太白杜鹃(白色、淡红色、红色)和秀雅杜鹃(淡红色、粉红色和淡紫色)也有比较明显的变异,都有3种变异花色;然后是满山红(淡紫色和深红色)和粉白杜鹃(白色和白色带粉晕),花色变异较小,有2种变异花色;干净杜鹃的花色没有变异,只有乳白色,花色性状比较稳定。此外,太白杜鹃、美容杜鹃和满山红的花色明显出现了过渡性花色,有由浅变深的变化趋势。

3 讨论

植物资源是人类赖以生存和农业得以持续发展的物质基础,是育种家从事新品种选育的原始材料。植物资源研究的重点是野生资源的发掘与保护和利用,秦岭的杜鹃属种质资源大多是具有重要观赏价值的园林植物,应当特别注重它们的有效保护和合理利用,因此,深入开展杜鹃属种质资源的种类及其生

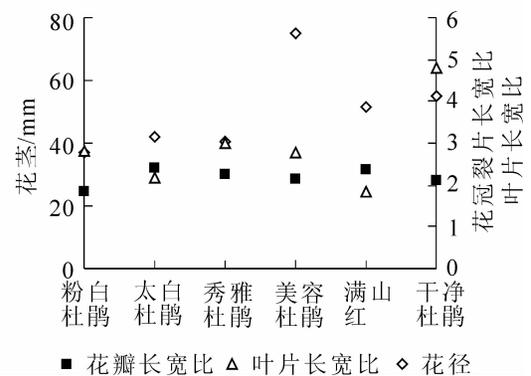


图1 6种野生杜鹃与叶的观赏性比较
Figure 1 Comparison on ornamental nature of flower and leaves in six species of *Rhododendron*

态的调查和资源评价工作，对于资源的有效保护和合理利用具有重要的意义^[9]。

秦岭山区陕西段，对东亚季风有明显的屏障作用，是气候上的分界线，又是黄河支流渭河与长江支流嘉陵江、汉江的分水岭，杜鹃资源种类丰富，有28种野生杜鹃。与秦岭山区其他地方相比，汉中地区处在秦岭深处，既有温带气候又有山地气候，很适宜杜鹃的生长，所以分布了丰富的野生杜鹃资源，虽然分布的种类不是很多，但分布数量很大，分布相对集中。同时汉中地区又跨越秦岭的南坡和北坡，在气候与自然条件上存在显著差异，所以分布在汉中的6种野生杜鹃在形态特征和观赏特性上存在明显差异，其花色包括白色、粉白色、淡红色、淡紫色、红色和深红等色，且具有晕和斑点的变化，因此能够在一定程度上丰富城市的园林色彩。其次，汉中产杜鹃花属植物开花时间跨度较大，从3月开花的美容杜鹃到6月底开花的秀雅杜鹃，花期跨越3个多月。这种形态变异的多样性可以为杜鹃花属的育种提供丰富的材料。

另外，由于这些野生杜鹃在汉中地区分布范围广泛，使杜鹃属植物成为了该地区重要的植物资源与植被，保护杜鹃属植物资源也成为保护该地区生物多样性与生态环境的策略之一。但在调查中发现，人们对野生杜鹃的滥采滥挖现象随处可见，造成了杜鹃数量急剧下降，资源保护的任务极为艰巨。一方面我们应积极探索杜鹃繁殖方法。由于保护一个物种并不是随机地采集和保护，自然地理条件和形态上的差异并不一定能代表遗传上的变异^[10]，因此，另一方面应充分利用现代分子生物学技术，从居群的水平对整个杜鹃属植物进行监控和保护，确定哪些物种应该首先被列入重点保育范围，在哪些地方应该建立杜鹃花的就地保护基地等，以实现对整个杜鹃属资源遗传多样性的最大保护，以实现种质资源的可持续利用。

调查还发现，秦岭汉中地区的杜鹃花资源的利用基本为空白，在汉中很少见到杜鹃在公园和庭院中栽培运用。因此，我们要在保护野生种质资源的基础上，加大开发力度，并结合现代先进的生物技术（如植物组织培养和转基因等）充分利用野生资源丰富的遗传多样性，以培育出更丰富多彩、新颖奇特的观赏品种，为杜鹃实际应用与商品开发提供技术支持。

参考文献：

- [1] 余树勋. 杜鹃花[M]. 北京：金盾出版社，1992：1 - 85.
- [2] 耿玉英. 中国杜鹃花解读[M]. 北京：中国林业出版社，2008.
- [3] 雷明德. 陕西植被[M]. 北京：科学出版社，1999.
- [4] 赵喜华，王曼莹. 杜鹃属植物研究综述[J]. 江西科学，2006，**24**（4）：242 - 246.
ZHAO Xihua, WANG Manying. The review of research on *Rhododendron* [J]. *Jiangxi Sci*, 2006, **24**（4）：242 - 246.
- [5] 吴福建，李凤兰，黄凤兰，等. 杜鹃花研究进展[J]. 东北农业大学学报，2008，**39**（1）：139 - 144.
WU Fujian, LI Fenglan, HUANG Fenglan, *et al.* Research progress on *Rhododendron* [J]. *J Northeast Agric Univ*, 2008, **39**（1）：139 - 144.
- [6] 王颖. 四川野生杜鹃花属植物资源的调查与评价[D]. 北京：北京林业大学，2008.
WANG Ying. *Investigation and Evaluation of Wild Rhododendron Resources in Sichuan Province* [D]. Beijing: Beijing Forestry University, 2008.
- [7] 胡琳贞，方明渊. 中国植物志：第57卷第2分册[M]. 北京：科学出版社，1994.
- [8] 中国科学院西北植物研究所. 秦岭植物志：第1卷第4册[M]. 北京：科学出版社，1983.
- [9] 张长芹，高连明，薛润光，等. 中国杜鹃花的保育现状和展望[J]. 广西科学，2004，**11**（4）：354 - 359, 362.
ZHANG Changqin, GAO Lianming, XUE Runguang, *et al.* A general review of the research and conservation statue of Chinese rhododendron [J]. *Guangxi Sci*, 2004, **14**（1）：354 - 359, 362.
- [10] 谢云，李纪元，潘文英. 浙江红山茶野生种质资源现状及保护对策[J]. 浙江农林大学学报，2011，**28**（6）：973 - 981.
XIE Yun, LI Jiyuan, PAN Wenying. Status and conservation strategies for germplasm resources of wild *Camellia chekiangoleosa* [J]. *J Zhejiang A & F Univ*, 2011, **28**（6）：973 - 981.