

玉景宁玉兰种群分布与群落结构研究

余泽智, 陈翔翔, 卢璐, 刘雪燕, 殷荟, 申亚梅*

(浙江农林大学 风景园林与建筑学院, 浙江 临安 311300)

摘要:以浙江省特有种景宁玉兰 (*Magnolia sinostellata*) 为研究对象, 对其种群分布、物种多样性、空间结构进行了分析。结果表明: 景宁玉兰种群数量极少, 且主要集中分布于浙江丽水一带山区; 景宁玉兰群落内共有 54 种植物 (变种), 以蔷薇科 (Rosaceae)、山茶科 (Theaceae)、杜鹃花科 (Ericaceae)、壳斗科 (Fagaceae) 为主, 阔叶箬竹 (*Indocalamus latifolius*) 为灌木层优势种 (重要值为 19.34), 种群生活型谱中高位芽占据绝对优势, 群落垂直结构明显; 群落内乔木层的 Pielou 均匀度指数 (1.16) 与 Simpson 指数最高 (0.85), 灌木层的 Shannon-Weiner 指数最高 (3.44), 草本层的 3 个指数最低; 经比较发现, 3 个分布区样方内各层物种多样性指数差异不显著。综上, 景宁玉兰目前群落结构较为稳定, 但仍存在被其他植物演替取代的较大可能性, 建议今后采取相关措施进行保护。

关键词: 景宁玉兰; 种群分布; 物种多样性; 群落结构

中图分类号: S718.54

文献标识码: A

Distribution and Community Structure of *Magnolia sinostellata*

YU Ze-zhi, CHEN Xiang-xiang, LU Lu, LIU Xue-yan, YIN Hui, SHEN Ya-mei*

(Zhejiang A & F University, Lin'an 311300, China)

Abstract: Investigations were conducted on distribution area of *Magnolia sinostellata*, an endemic species of Zhejiang province, in Lishui, Jingning, Songyang and Wenzhou. The results showed that few communities distributed only in the south of Zhejiang province. There are 54 species (including varieties) in surveyed communities, dominated by Rosaceae, Theaceae, Ericaceae, Fagaceae. *Indocalamus latifolius* was the dominant species in shrub layer (IV=16.91). The main community life form spectrum was phanerophyte and vertical structure of the communities was obvious. The Pielou (1.16) and Simpson index (0.85) was the highest at tree layer, and Shannon-Weiner index was the highest (3.44) at shrub layer, but each index was the lowest at grass layer. There was no evident difference of species diversity index among three layers of investigated communities. The investigation demonstrated that the surveyed communities had stable structure, but they might be replaced by other plants.

Key words: *Magnolia sinostellata*; population distribution; species diversity; community structure

木兰科 (Magnoliaceae) 植物主要分布于美洲、亚洲地区。但其地理起源中心至今没有定论^[1]。木兰属 (*Magnolia*) 植物为木兰科代表属, 几乎包括了木兰科植物的所有特征, 并且分布于木兰科分布的所有区域, 属于东亚—北美间断分布^[2]。

中国为木兰科植物在东亚的分布中心之一, 共有 11 个属, 99 种, 占据全世界属的 70%, 种的 40%^[3]。但由

收稿日期: 2014-12-16; 修回日期: 2015-02-11

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (31400559); 浙江省科技厅面上项目 (2008C32019); 浙江省农业新品种选育重大科技专项 (2012C12909-4); 浙江省花卉创新团队子项目 (2011R50034-09); 浙江农林大学研究生科研创新基金项目 (3122013240225); ; 浙江农林大学人才启动项目 (2013FR087)

作者简介: 余泽智 (1989-), 男, 湖南岳阳人, 硕士生, 从事园林植物应用与育种方面的研究; *通讯作者。

于生境破碎化、生境退化、过度采挖等原因,导致部分种类呈现濒危状态,1991年《中国植物红皮书》^[4]中显示,我国有39种木兰科植物为国家重点保护的珍稀濒危植物种类,其余多数为不同级别的保护类型,以上数量还在呈现上升趋势。因此有必要深入研究这些种类的分布、群落特征、种群结构以及遗传多样性,为木兰科植物的起源、进化以及保护提供依据。

景宁玉兰(*Magnolia sinostellata*)为木兰科木兰属1新种,1989年在景宁草鱼塘森林公园被发现,并被定为新种^[5],2012年被列为浙江省保护植物,因其花形优美,呈现灌木状,观赏价值较高。该种仅在浙江被发现,并且分布范围小、种群数量少,自花授粉能力弱,结实低^[3,5~7],极易面临灭绝。

因此,作者对景宁玉兰种群分布、群落物种多样性进行研究,以期了解:①景宁玉兰分布特征;②景宁玉兰群落内物种间关系;③景宁玉兰种群与生境之间的关系;④景宁玉兰种群是否处于衰退状态。研究结果将能有效地解释景宁玉兰种群生态学特征与濒危原因,并为景宁玉兰的合理保护提供有效措施。

1 研究方法

1.1 调查地点及方法

根据景宁玉兰被发现的相关报道,确定景宁草鱼塘森林公园、松阳灯塔村牛头山地带、丽水莲都峰源乡葑垟村、温州南雁荡山风景区4个区域为调查点。选择具有代表性的区域为试验样地,样地大小为10 m×10 m典型样地。根据不同点的分布,仅能在景宁草鱼塘森林公园内有代表性样地2个;松阳灯塔村牛头山地带样地3个;丽水莲都峰源乡葑垟村样地1个;由于温州南雁荡山风景区仅有5株,分布距离较远,不足以形成群落,未设定样地;此外,丽水市青田县、庆元县也有分布,通过咨询发现,在此两个区域的分布数量不能满足样地的要求,也未设定样地。同时并调查灌木的种类、株数、多度及盖度在样地内设置2个25 m²小样方,并在每个小样方右下角设置1个1 m²的样方,统计草本层(包括蕨类)种类、多度及盖度。

由于景宁玉兰呈现条带分布、片状,选取样地时长宽不一,有的区域可以取3个样地,有的可以取2个或1个,不能满足统计学的样方数量要求。所以,取样时根据马克明等^[8]的方法,不计取样数量,只看取样面积是否占该类型的大部分,且代表该群落类型特征,并对其进行比较。

1.2 数据分析

本研究主要采用以下指数:

乔木层重要值为(相对密度[即相对多度]+相对频度+相对显著度[即相对优势度])/3;

灌木层重要值为(相对密度[即相对多度]+相对频度+相对盖度[即相对优势度])/3。

Simpson 指数 D :

$$D = 1 - \sum P_i^2,$$

式中, P_i 为种的个体数占群落中总个体数的比例。

Shannon 指数 H' :

$$H' = - \sum P_i \ln P_i,$$

式中, $P_i = N_i/N$, N_i 为 i 物种的个体数, N 为群落中物种的总个体数。

Pielou 均匀度指数 E :

$$E = H' / \ln S,$$

式中, S 代表物种数目。

所有数据运用 SPSS 19.0 进行分析与统计。

2 研究结果

2.1 景宁玉兰分布与种群数量

调查结果发现,松阳牛头山区域内景宁玉兰分布数量最多,为250株,在海拔1 000 m以上成群分布,景

宁草鱼塘森林公园内约为 130 株, 呈分散性分布, 丽水莲都区为大约 70 株, 分布较分散, 温州雁荡上分布最少, 仅发现 5 株, 并且各株之间距离较远。从 4 个区域看, 景宁玉兰主要分布在浙南山区, 在 $27^{\circ} 30' \sim 28^{\circ} 26' N$, $119^{\circ} 49' \sim 120^{\circ} 05' E$ 的北坡, 喜欢阴凉湿润, 水分充足的环境, 呈分散性分布, 少有成群分布, 垂直分布在海拔 750 ~ 1 300 m。

2.2 景宁玉兰群落物种组成及数量特征

调查结果显示, 景宁玉兰群落内共有 54 种植物 (含变种), 隶属于 26 科 41 属 (表 1)。其中蕨类植物 1 科 1 属, 裸子植物 2 科 2 属, 被子植物 23 科 38 属, 被子植物种类最多的科有蔷薇科 (6 属 7 种)、山茶科 (3 属 6 种), 壳斗科 (3 属 4 种), 其中蔷薇科占种数的 13 %, 山茶科占 11 %, 杜鹃花科占 9.3 %, 壳斗科占 7.4%。

表 1 景宁玉兰群落中主要科属和种的组成
Table 1 Composition of important species, genus and family in *M. sinostellata* communities

科名	属		种	
	数量	百分率/%	数量	百分率/%
蔷薇科 Rosaceae	6	14.6	7	13.0
山茶科 Theaceae	3	7.3	6	11.1
壳斗科 Fagaceae	3	7.3	4	7.4
樟科 Lauraceae	3	7.3	3	5.6
禾本科 Poaceae	3	7.3	3	5.6
杜鹃花科 Ericaceae	2	4.9	5	9.3
忍冬科 Caprifoliaceae	2	4.9	2	3.7
山矾科 Symplocaceae	1	2.4	3	5.6
野牡丹科 Melastomataceae	1	2.4	2	3.7
菝葜科 Smilacaceae	1	2.4	2	3.7
莎草科 Cyperaceae	1	2.4	2	3.7
木兰科 Magnoliaceae	1	2.4	1	1.9
金缕梅科 Hamamelidaceae	1	2.4	1	1.9
桦木科 Betulaceae	1	2.4	1	1.9
杉科 Taxodiaceae	1	2.4	1	1.9
松科 Pinaceae	1	2.4	1	1.9
其他 Other	10	24.4	10	19.0

2.1.1 乔木层 乔木层共 13 个种, 以常绿为主导, 主要是黄山松 (*Pinus taiwanensis*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、红果山胡椒 (*Lindera erythrocarpa*) 等, 其中黄山松出现频度较高, 为 16.67%, 并且相对密度较高, 占 20.93%, 重要值为 33.48, 在三个区域内, 同一坡向中, 杉木只在景宁草鱼塘区域内出现, 其出现频度为 8.33% (密度为 15.50), 重要值为 14.15, 红果山胡椒只在松阳分布区域中出现, 频度为 12.50% (密度 21.32%), 重要值为 12.45。出现频度较低的为木荷 (*Schima superba*)、山樱花 (*Cerasus serrulata*)、小蜡 (*Ligustrum sinense*), 均为 4.17 %, 密度为 0.39 % (表 2)。

2.1.2 灌木层 群落内灌木层为常绿落叶混交林, 共 38 个种, 其中阔叶箬竹与景宁玉兰占据主导地位, 重要值依次为 19.34、16.91, 阔叶箬竹的密度较高 (44.70 %), 由于在莲都区景宁玉兰样方内未见分布, 出现频度较低 (6.67 %), 景宁玉兰的密度较低 (3.46 %), 但是频度较高 10 %, 其余物种种数较多, 但是数量较少, 出现频度较低 (表 2)。

2.1.3 草本层 景宁玉兰分布区域内, 草本层以苔草类为主, 重要值为 58.21, 在莲都区、松阳牛头山均有出现, 出现频度为 23.18%, 重要值为 37.20, 景宁草鱼塘的草本层五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、鼠尾草 (*Salvia japonica*) 及乌毛蕨 (*Blechnum orientale*), 其重要值依次 11.73、8.21 以及 6.63, 其中乌毛蕨为最低。

2.3 景宁玉兰群落生活型与外貌特征

根据吴征镒^[9~10]关于种子植物地理成分划分方法, 景宁玉兰植物群落中属的分布类型有 9 类 (表 3), 其中温带分布类型占 46.2%, 热带分布类型占 43.9%, 世界广泛分布类型占 7.3 %, 景宁玉兰的分布地植被类型属于中亚热带常绿阔叶林带, 是温带与热带的过渡带。调查结果进一步显示, 景宁玉兰群落生活型主要表现在 5 个方面, 其中高位芽植物有 35 种, 占总数的 67.31%; 其次为地面芽植物 8 种, 占总数的 15.38%; 地上芽植物 6 种, 占总数的 11.54%; 一年生植物和地下芽植物稀少。

表 2 景宁玉兰群落物种重要值
Table 2 Importance value (IV) of dominant species in *M. sinostellata* communities

层次	种名	相对密度	相对频度	相对显著度	重要值
乔木层	黄山松 <i>Pinus taiwanensis</i>	20.93	16.67	62.85	33.48
	杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i>	15.50	8.33	18.60	14.15
	红果山胡椒 <i>Lindera erythrocarpa</i>	21.32	12.50	3.54	12.45
	毛竹 <i>Phyllostachys heterocycla</i> cv. <i>pubescens</i>	15.50	4.17	7.61	9.09
	金缕梅 <i>Hamamelis mollis</i>	7.36	12.50	1.79	7.22
	铃木 <i>Eurya japonica</i>	5.81	12.50	1.69	6.67
	石栎 <i>Lithocarpus glaber</i>	6.20	8.33	1.90	5.48
	交让木 <i>Daphniphyllum macropodum</i>	3.10	4.17	0.59	2.62
	甜槠 <i>Castanopsis eyrei</i>	1.94	4.17	0.37	2.16
	鹅耳枥 <i>Carpinus turczaninowii</i>	1.16	4.17	0.57	1.97
	木荷 <i>Schima superba</i>	0.39	4.17	0.21	1.59
	山樱花 <i>Cerasus serrulata</i>	0.39	4.17	0.19	1.58
	小蜡 <i>Ligustrum sinense</i>	0.39	4.17	0.07	1.54
	阔叶箬竹 <i>Indocalamus latifolius</i>	44.70	6.67	6.67	19.34
	景宁玉兰 <i>Magnolila sinostellata</i>	3.46	10.00	37.28	16.91
灌木层	野珠兰 <i>Stephanandra chinensis</i>	7.68	1.67	6.51	5.28
	鹿角杜鹃 <i>Rhododendron latoucheae</i>	3.07	3.33	5.20	3.87
	铃木 <i>Eurya japonica</i>	2.30	3.33	4.74	3.46
	山鸡椒 <i>Litsea cubeba</i>	2.30	3.33	4.84	3.49
	菝葜 <i>Smilax china</i>	4.38	3.33	2.58	3.43
	浙江红山茶 <i>Camellia chekiangoleosa</i>	0.61	5.00	3.26	2.96
	宜昌茱萸 <i>Viburnum erosum</i>	3.84	1.67	2.26	2.59
	马银花 <i>Rhododendron ovatum</i>	1.23	5.00	0.31	2.18
	中华野海棠 <i>Redia sinensis</i>	3.84	1.67	0.81	2.11
	土茯苓 <i>Smilax glabra</i>	1.69	3.33	0.93	1.98
	寒莓 <i>Rubus buergeri</i>	1.92	3.33	0.61	1.96
	东南石栎 <i>Lithocarpus brevipodatus</i>	0.38	3.33	0.77	1.50
	刺毛越桔 <i>Vaccinium trichocladum</i>	1.54	1.67	0.90	1.37
	秀丽野海棠 <i>Bredia amoena</i> var. <i>amoena</i>	1.54	1.67	0.58	1.26
	翅柃 <i>Eurya alata</i>	1.54	1.67	0.58	1.26
	宁波溲疏 <i>Deutzia ningpoensis</i>	1.54	1.67	0.58	1.26
	朱砂根 <i>Ardisia crenata</i>	1.15	1.67	0.43	1.08
	石楠 <i>Photinia serratifolia</i>	1.54	1.67	0.04	1.08
	发秆苔草 <i>Carex capillacea</i>	57.89	23.18	30.52	37.20
	苔草 <i>Carex phonicis</i>	13.16	16.07	33.80	21.01
	五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i>	2.63	13.78	18.78	11.73
	鼠尾草 <i>Salvia japonica</i>	13.16	7.73	3.76	8.21
	蛇莓 <i>Duchesnea indica</i>	6.58	15.45	1.88	7.97
	中华野海棠 <i>Redia sinensis</i>	2.63	12.36	6.76	7.25
	乌毛蕨 <i>Blechnum orientale</i>	3.95	11.43	4.51	6.63

注：重要值小于 1.00 的物种省略。

表 3 景宁玉兰群落中植物属的地理分布类型
Table 3 Geographical distribution pattern of genera in *M. sinostellata* communities

分布型（亚型）	属	
	数量	百分率/%
世界分布	3	7.5
泛热带分布	5	12.5
热带美洲和热带亚洲间断分布	3	7.5
热带亚洲至热带非洲分布	1	2.5
热带亚洲（印度—马来西亚）分布	9	22.5
北温带分布	7	17.5
东亚和北美间断分布	7	17.5
东亚（东喜马拉雅—日本）分布	4	10.0
中国特有分布	1	2.5

2.4 景宁玉兰不同居群群落物种多样性

研究结果显示（表 5），Shannon-Weiner 指数顺序依次为灌木层、乔木层、草本层，说明景宁玉兰群落灌木层物种较为丰富；Simpson 指数顺序依次为乔木层、灌木层、草本层，但是 3 个层次之间差距较小，说明景宁玉兰群落各层无明显优势；Pielou 均匀度指数顺序依次为乔木层、草本层、灌木层，三层之间差距也较小。

三个样区景宁玉兰群落物种调查结果显示，景宁草鱼塘森林公园区域内，乔木层为杉木、甜槠、黄山松，灌木层为阔叶箬竹、翅柃、石楠、刺毛越桔等，草本层为乌毛蕨、鼠尾草、五节芒；松阳牛头山区域内，乔木

层为红果钓樟、黄山松、石栎等, 灌木层为阔叶箬竹、映山红等, 草本层为发秆苔草等; 莲都区区域内, 乔木层为毛竹, 灌木层为菝葜、宜昌莢蒾等, 草本层为苔草类。经过比较得知(图 1), 景宁草鱼塘景宁玉兰群落复杂程度高于莲都与松阳, 并且均匀度以及物种优势度也最高, 但是松阳内乔木层内的物种多样性指数、均匀度以及优势度要高于其余地区, 灌木层内莲都区域多样性指数、优势度相对较高, 草本层内种景宁草鱼塘区域内多样性指数、均匀度相对较高。其中景宁分布区群落多样性指数与莲都分区相似性高于松阳(表 6)。

表 5 景宁玉兰群落物种多样性指数分析
Table 5 Species diversity index in *M. sinostellata* communities

群落层	物种数	Shannon 指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 指数
乔木层	13	2.98	1.16	0.85
灌木层	38	3.43	0.95	0.77
草本层	7	1.94	0.10	0.62

表 6 景宁玉兰分布区群落多样性、均匀度以及优势度
Table 6 Community diversity, evenness and dominance of distribution area of *M. sinostellata*

区域	Shannon 指数	Pielou 指数	Simpson's 指数	郁闭度
景宁	4.23	1.26	0.93	0.70
莲都	3.74	1.16	0.90	0.85
松阳	2.35	0.83	0.70	0.85

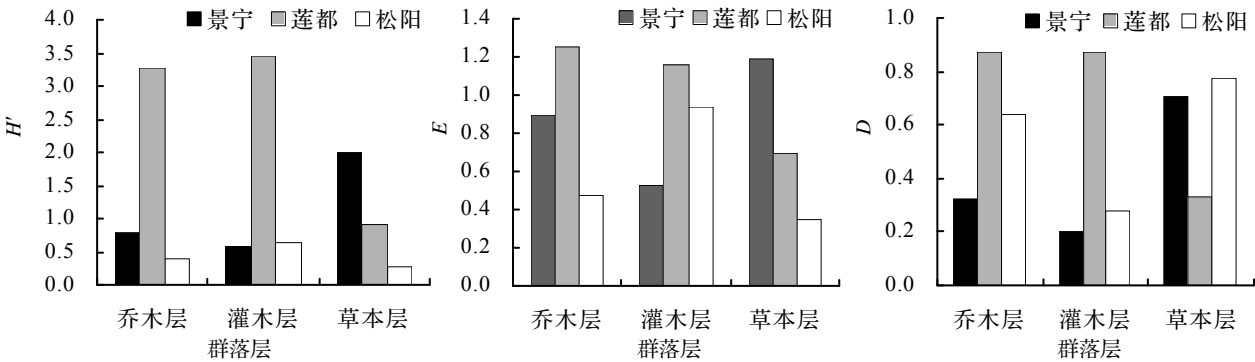


图 1 三个区域群落 Shannon 指数、Pielou 指数和 Simpson's 指数
Figure 1 Shannon-Weiner, Pielou and Simpson's index of surveyed communities

3 结论与讨论

研究结果显示, 景宁玉兰主要集中分布于丽水一带, 地理分布区域的局限性, 说明景宁玉兰为中国木兰科中的特有种, 且该种种群数量不足 500 株, 应属于极小种群。在木兰科植物中, 玉兰类植物因存在雌雄蕊异熟现象, 自花授粉能力弱, 结实率低, 多数种处于濒危状态, 其中景宁玉兰结实率低, 并且正常种子萌发率低^[6]。因此, 该种自我繁殖能力弱, 结合数量稀少, 由此可推断该物种应处于濒危状态, 容易遭受破坏^[11], 需要对其深入研究并进一步保护。

另外, 从多样性调查结果看, 群落内共有 54 种植物, 其中高位芽占 67.31%, 其中有 9 个属于热带植物种类, 但是根据物种密度来看, 乔木层与灌木层植物为温带到热带的过度区域—亚热带物种^[12], 其中在灌木丛中阔叶箬竹的重要值最高, 但是从高度看, 景宁玉兰要高于阔叶箬竹, 因此阔叶箬竹是否影响景宁玉兰的生长还有待于进一步研究。

经景宁玉兰 3 个样地群落多样性比较结果显示, 3 个区域内物种多样存在差异, 但从植物类型上看 3 个区域共生环境相似, 这表明 3 个样地应为景宁玉兰的原生分布区域, 生境的改变应是生境破碎化导致的。

由此可见, 景宁玉兰属于濒危物种, 应采取措施对其进行保护。

致谢: 感谢本校张明如教授与赵宏波副教授的指导! 感谢西安植物园王亚玲博士的指导! 感谢景宁县草鱼塘林业分场、松阳县林业局、丽水林科院、温州雁荡山风景区管理处等同仁对调查工作的帮助!

参考文献:

- [1] Hans P. NOOTEBOOM. How Did Magnolias (*Magnoliaceae*, *Magnolioideae*? Reach Tropical Asia? Proceedings of The Second International Symposium on the Family Magnoliaceae[M]. Wuhan: Huazhong University of Science & Technology Press, 2009.
- [2] 刘玉壶, 夏念和, 杨惠秋. 木兰科的起源、进化和地理分布[J]. 热带亚热带植物学报, 1995, 3 (4) : 1 – 12.
- [3] 刘玉壶. 中国木兰[M]. 北京: 北京科学技术出版社, 2004. 1 – 391.
- [4] 傅立国. 中国植物红皮书[M]. 北京: 科学出版社, 1991.
- [5] 裘宝林, 陈征海. 浙江木兰属一新种[J]. 植物分类学报, 1989, 27 (1) : 79 – 80.
- [6] 刘饶, 徐端妙, 潘智慧, 等. 景宁木兰濒危原因初探[J]. 河北农业科学, 2009, 13 (6) : 31 – 32.
- [7] Si J P. Protection and Development of *Magnolia sinostellata*[A]. Proceedings of the International Symposium on the Family Magnoliaceae[C]. Beijing: Science Press, 2000. 272 – 273.
- [8] 马克明, 张洁瑜, 郭旭东, 等. 农业景观中山体的植物多样性分布: 地形和土地利用的综合影响[J]. 植物生态学报, 2002, 26 (5) : 575 – 588.
- [9] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991, 1 (9) : 1 – 139.
- [10] 吴征镒. 论中国植物区系的分区问题[J]. 云南植物研究, 1979, 1 (1) : 1 – 22.
- [11] 康永祥, 康博文, 刘建军, 等. 陕北黄土高原文冠果群落结构及物种多样性[J]. 生态学报, 2010, 30 (16) : 4 328 – 4 339.
- [12] 曾庆文, 周仁章, 刘银至, 等. 濒危植物厚叶木莲的群落学特征及其保护[J]. 热带亚热带植物学报, 1999, 7 (2) : 109 – 119.