广州市石门伯乐树群落特征*

崔 杰[1] 王美娜[2] 莫志安[1] 张荣京[3] 陈红锋[2]
（1. 广州市石门国家森林公园管理处，广东 广州 510976；2. 中国科学院华南植物园 / 中国科学院植物资源保护与可持续利用重点实验室，广东 广州 510650；3. 华南农业大学 生命科学学院，广东 广州 510642）

摘要 伯乐树（*Bretschneidera sinensis*）为我国Ⅰ级重点保护植物，研究其种群及所在群落特征，对揭示其濒危机制及保护有重要意义。根据样方调查，对广州市石门国家森林公园伯乐树所在群落的种类组成、种群结构、群落外貌及特征进行分析。结果表明，在 1 200 m^2 的样地中，有维管植物 76 种，隶属于 44 科 65 属，其中以热带性分布属占明显优势，所占比例为 84.91%；群落分层明显，外貌终年常绿。生活型以中高位芽为主，占 29.0%；按照 Raunkiaer 的频度等级定律，A 级频度值为 65.8；年龄结构不完整，大树、幼苗数量极少；植株多出现在沟谷旁斜坡的林缘或林窗，在群落演替过程中处于劣势地位。结实母株少、幼苗成活率低是制约伯乐树种群发展壮大的主要限制因子。为有效保护伯乐树，应加强伯乐树生物学、生态学特性和繁殖技术的研究。

关键词 伯乐树；种群结构；保护策略；石门森林公园
中图分类号：Q948 **文献标识码**：A **文章编号**：2096-2053（2018）02-0079-06

Community Features and Conservation Strategies of *Bretschneidera sinensis* in Shimen Forest Park of Guangdong Province

CUI Jie[1] WANG Meina[2] MO Zhian[1] ZHANG Rongjing[3] CHEN Hongfeng[2]
(1. Shimen National Forest Park Management Office of Guangzhou, Guangzhou, Guangdong 510976, China; 2 .Key Laboratory of Plant Resources Conservation and Sustainable Utilization, South China Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou, Guangdong 510650, China; 3. College of Life Sciences, South China Agriculture University, Guangzhou, Guangdong 510642, China)

Abstract *Bretschneidera sinensis*, a rare and endangered deciduous tree endemic to China, was listed as Category Ⅰ in the *Statute of Protection of Wild Plants in China*. The essential factors of endangered mechanism were poorly understood, particularly in its present status in the field. The species composition and community characteristics of the *B. sinensis* in Shimen National Forest Park of Guangzhou city were studied based on community investigation. The results showed that 76 species in 65 genera and 44 families of vascularplants were found in 12 plots of 1 200 m^2, and most species belonged to tropical genera (84.91% of the total). The vertical structure was clear. The physiognomy of the community was evergreen all the year round. The life form was dominated by mephanerophytes(29.0%). A-level frequency was the most important composition with 65.8% by Raunkiaer's frequency law. The population age structure was incomplete and saplings, old flowering trees were scarce. The habitat of *B. sinensis* was restricted in forest edge and forest gaps of the hillside next to valleys, it was in an inferior position in the interspecies competition. The scarcity of flowering individuals and few seedling recruitments of *B. sinensis* were main factors of population regeneration. Therefore, it is crucial to enlarge its populations and increasing knowledge of biological and ecological characteristics.

Key words *Bretschneidera sinensis*; community features; conservation strategies; Shimen Forest Park

* **基金项目**：国家自然科学基金项目“濒危植物伯乐树迁地保育适应机理研究”（31570337）、“珍稀濒危植物伯乐树系统进化与谱系地理学研究”（31170196）。

第一作者：崔杰（1970—），男，高级工程师，主要从事国家森林公园管理工作，E-mail:worldcuijie@163.com。
通信作者：陈红锋（1974—），男，研究员，主要从事野生动植物资源保护与利用研究，E-mail:h.f.chen@scbg.ac.cn。

伯乐树 (*Bretschneidera sinensis*) 隶属于伯乐树科 (Bretschneideraceae) 伯乐树属，为我国准特有分布的单种科植物，其在被子植物系统发育、古气候和古地理等方面具有重要的研究价值[1]。并因其在分类学或遗传学上独特而不可替代，应给予最优先保护[2]。该种零星分布于我国南方至越南、缅甸的森林中，并因树形优美，花大色艳而极具市场开发前景。

目前，国内外主要围绕伯乐树的系统位置、种群生态学、繁育生物学和遗传多样性等方面开展了较多研究[3-6]，但关于其地理分布格局和生存现状等方面尚不清楚。笔者在调查了我国南方11个省区28个种群后发现，伯乐树分布虽广，但均为零星分布，且对环境变化非常敏感，更新的幼苗、幼树非常稀少，基本成为了极小种群，亟需有效保护。本文以广州市石门国家森林公园为例，研究伯乐树的分布、种群结构及其所在群落特征，对揭示该种的野外濒危机制和采取有效的保护策略有重要意义。

1 研究地概况

广州市石门国家森林公园位于广州市东北部，北回归线附近，距广州市中心86 km。总面积2 636 hm^2，森林覆盖率达98.9%。区内中山、低山和丘陵三种地貌类型交错，沟谷纵横；海拔800 m以上的山峰数十座，最高峰为天堂顶，海拔1 210 m，也是广州市最高峰。山地呈东北—西南走向，属南岭山系的九连山余脉，北部与惠州南昆山接壤。土壤类型为山地黄壤。亚热带季风气候，1月均温10.3~11.3 ℃，7月均温26.8~27.4 ℃；年均日照时长1 702 h；年均降雨量2 031~2 067 mm；年均无霜期293~313 d。保存约1 067 hm^2 原生性较强的天然林，维管植物有1 300种以上。

2 研究方法

2.1 群落调查

在踏查的基础上，选取该地伯乐树分布相对集中的地段设置样地（23°37′ N，113°47′ E，774 m alt.）。共设置12个10 m × 10 m的样方。采用“每木记帐法”[7]对样方内胸径≥ 2 cm、高度≥ 2 m的乔木进行统计，测定其高度、胸径、冠幅和枝下高；并在10 m × 10 m的样方中记录所有乔木幼树（胸径<2 cm，高度<2 m）、灌木、草本及层间植物的种类、株数、多度及盖度。参照曲仲湘的立木级法[8]，将伯乐树植株划分为6个等级。Ⅰ级：树高≤ 1 m，胸径≤ 2 cm；Ⅱ级：树高1~4 m，胸径2~5 cm；Ⅲ级：树高4~8 m，胸径5~8 cm；Ⅳ级：树高8~13 m，胸径8~15 cm；Ⅴ级：树高13~18 m，胸径15~30 cm；Ⅵ级：树高高于18 m，胸径大于30 cm。

2.2 数据处理

相对多度（RD）=（某种植物的个体数 / 全部植物的个体数）× 100%

相对频度（RF）=（某种植物的频度 / 全部植物种的总频度）× 100%

相对显著度（RDE）=（某种植物所有个体的胸径面积之和 / 全部种的个体胸径面积之和）× 100%

重要值（IV）= 相对多度（RD）+ 相对频度（RF）+ 相对显著度（RDE）

3 结果与分析

3.1 群落区系组成

3.1.1 种类组成 据样方资料统计，12个样方中共有维管束植物76种，隶属于44科65属，其中蕨类植物8科10属10种，裸子植物1科1属1种，被子植物35科54属65种（双子叶植物30科46属56种，单子叶植物5科8属9种）。含4种及以上的科有：茜草科、樟科、百合科、紫金牛科、蔷薇科、山茶科。种数占总种数的34.21%。含1种的科28科，占总科数的63.64%；含1种的属58属，占总属数的89.23%。说明该群落科属组成复杂，但优势科不明显，种类主要集中在含1种的科与含1种的属内，并且在属的区系成分上显示出复杂性和高度分化性的特点。

3.1.2 地理成分 据植物区系地理成分分析[9-10]，该群落55属种子植物可分为11个分布区类型（表1）。泛热带分布属最多，有21属，占非世界属的39.62%（下同）；其次为热带亚洲分布属；东亚分布属和中国特有分布属最少，均有1属。该群落中热带性质的属有45属，占84.91%，温带性质的属有7属，仅占13.21%。因此，在属的水平上，该群落的植物区系性质热带性质占优势。

3.1.3 优势种 为更好地探讨主要物种在群落中的地位和作用，我们对植物的重要值进行了分析。结果表明，乔木层以浙江润楠（*Machilus chekiangen-*

sis）重要值最高，在群落中处于明显的优势地位（表 2），占据群落上层。其次为毛竹（*Phyllostachys heterocycla*）、罗浮柿（*Diospyros morrisiana*）、显脉新木姜（*Neolitsea phanerophlebia*）和二列叶柃（*Eurya distichophylla*）等。伯乐树重要值为 13.49，在群落中处于从属地位。灌木层物种包括乔木层物种的幼树和幼苗，分布的种数最多，共 44 种植物，其中显脉新木姜幼苗数量最多，重要值最高。草本层有 21 种植物，共 1 274 株个体。该层多由蕨类植物及多年生草本组成，其中薄叶卷柏（*Selaginella del-*

表 1 广州市石门伯乐树所在群落属的分布区类型

Tab.1 The phytogeographical patterns of general of *B. sinensis* community in Shimen, Guangzhou city

分布区类型 Phytogeographical patterns	属数 No. of genera	占总属数百分比 Percentage in total genera/%
1 世界分布 Cosmopolitan	2	—
2 泛热带分布 Pantropic	21	39.62
3 热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia-Trop. Amer. Disjunction	2	3.77
4 旧世界热带分布 Old World Tropics	7	13.21
5 热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia-Trop. Austr.	3	5.66
6 热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia-Trop. Africa	2	3.77
7 热带亚洲（印度—马来西亚）分布 Trop. Asia (Indo-Malesia)	10	18.87
8 北温带分布 N. Temp.	4	7.55
9 东亚和北美洲间断分布 E. Asia-N. Amer. Disjunction	2	3.77
10 东亚分布 E. Asia	1	1.89
11 中国特有分布 Endemic to China	1	1.89
合计 Total	55	100

表 2 广州市石门伯乐树所在群落乔木层主要树种重要值

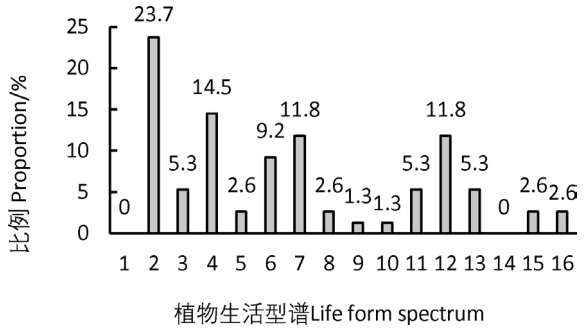
Tab.2 Importance values of main species in tree layer of *B. sinensis* community in Shimen, Guangzhou city

物种 Species	株数 Indivi.	样方数 Plot num.	相对显著度 RDE	相对多度 RD	相对频度 RF	重要值 IV
浙江润楠 *Machilus chekiangensis*	55	11	69.52	29.73	16.18	115.43
毛竹 *Phyllostachys heterocycla*	45	2	0.85	24.32	2.94	28.11
罗浮柿 *Diospyros morrisiana*	20	7	5.85	10.81	10.29	26.96
显脉新木姜 *Neolitsea phanerophlebia*	12	10	2.34	6.49	14.71	23.54
二列叶柃 *Eurya distichophylla*	14	7	3.25	7.57	10.29	21.11
密花树 *Rapanea neriifolia*	8	7	0.50	4.32	10.29	15.12
杨梅 *Myrica rubra*	2	1	11.93	1.08	1.47	14.48
伯乐树 *Bretschneidera sinensis*	7	6	0.88	3.78	8.82	13.49
变叶榕 *Ficus variolosa*	6	4	0.32	3.24	5.88	9.44
荷木 *Schima superba*	1	1	2.19	0.54	1.47	4.20
黧蒴锥 *Castanopsis fissa*	2	2	0.12	1.08	2.94	4.14
马尾松 *Pinus massoniana*	2	1	1.11	1.08	1.47	3.66
山乌桕 *Sapium discolor*	2	1	0.18	1.08	1.47	2.73
豺皮樟 *Litsea rotundifolia*	2	1	0.05	1.08	1.47	2.60
岭南山竹子 *Garcinia oblongifolia*	1	1	0.28	0.54	1.47	2.30
鼠刺 *Itea chinensis*	1	1	0.28	0.54	1.47	2.30
山杜英 *Elaeocarpus sylvestris*	1	1	0.22	0.54	1.47	2.24
大叶臭椒 *Zanthoxylum rhetsoides*	1	1	0.06	0.54	1.47	2.07
潺槁树 *Litsea glutinosa*	1	1	0.03	0.54	1.47	2.04
山苍子 *Litsea cubeba*	1	1	0.01	0.54	1.47	2.03
山血丹 *Ardisia punctata*	1	1	0.01	0.54	1.47	2.03

icatula）个体数量最多。各层中与优势种相比，其它物种的重要值都相对较低，反映出该群落各层优势种单一的特点。根据种类重要值及其他特征，该群落可命名为：浙江润楠—显脉新木姜群落（Com. *Machilus chekiangensis* — *Neolitsea phanerophlebia*）。

3.2 生活型

生活型是植物对生存环境长期适应而形成的植物外貌类型，群落外貌主要由组成群落的各种植物生活型所决定。根据 Raunkiaer[11] 生活型分类系统绘制生活型谱可看出（图 1），常绿中高位芽植物种数最多，占 23.7%；其次为常绿小高位芽植物，占 14.5%；再次为落叶矮高位芽和蕨类地上芽植物均占 11.8%；其它生活型植物所占比率较低。可以看出，高位芽植物是该群落的主要组成部分。



注：1. 大高位芽植物；2. 常绿中高位芽植物；3. 落叶中高位芽植物；4. 常绿小高位芽植物；5. 落叶小高位芽植物；6. 常绿矮高位芽植物；7. 落叶矮高位芽植物；8. 常绿藤本高位芽植物；9. 落叶藤本高位芽植物；10. 附生高位芽植物；11. 种子地上芽植物；12. 蕨类地上芽植物；13. 种子地面芽植物；14. 蕨类地面芽植物；15. 隐芽植物；16. 一年生植物。

Note: 1. Big high bud plants; 2. Evergreen high bud plants; 3. Deciduous high bud plants; 4. Evergreen small high bud plants; 5. Deciduous small high bud plants; 6. Evergreen dwarf high buds Plants; 7. Deciduous dwarf bud plants; 8. Evergreen high shoots plants; 9. Deciduous vines high shoots plants; 10. Epiphytic high bud plants; 11. Seeds above ground buds plants; 12. Fern aboveground buds plants; 13. Seed ground bud plants; 14. Fern ground bud plants; 15. Cryptophytes; 16. Annual plants.

图 1 石门伯乐树所在群落植物生活型谱

Fig.1 The life form spectrum of *B. sinensis* community in Shimen

3.3 垂直结构

该群落成层现象明显，分为乔木层、灌木层和草本层 3 个层次，但层间植物不丰富。

乔木层共有植物 21 种 185 株，高度达 15m，可分为 3 个亚层（表 3）。第 1 亚层树干挺直，分枝较高，树冠较大，不连续，以浙江润楠占优势。第 2 亚层树冠较小，但树与树之间排列紧密，树冠较连续，该亚层在密度和种类上都高于第 1 亚层；伯乐树在该亚层中出现了 4 株，分布于不同样方内，其中最高的 1 株 9 m，胸径 9 cm，其他 3 株均为 7 m，平均胸径 7 cm，枝下高均在 3 m 以上。第 3 亚层植株在数量和密度上都远低于第 1、2 亚层；其中约 50% 为高大灌木，另外 50% 为上两层年龄较小的乔木；伯乐树在该亚层仅 3 株，分布于不同样方内。

灌木层高度为 0.5~2 m，由大部分灌木树种及部分乔木的幼树组成，共 44 种，396 株。伯乐树在该层出现 1 株。草本层植物 21 种，1274 株，以蕨类植物居多，密度较大，覆盖了群落地表大部分面积。层间植物 3 种，共 8 株，均为藤本植物，即白花油麻藤（*Mucuna birdwoodiana*）、角花乌蔹莓（*Cayratia corniculata*）和红花青藤（*Illigera rhodantha*）。

3.4 频度分析

频度为某个物种在调查样地内出现的频率，即该物种出现的样方数占调查总样方数的百分比。频度越大，表示该物种在群落中分布越均匀。根据 Raunkiar[11] 频度指数分级方法，对该群落进行分析显示：属于 A 级的种类最多，有 50 种，但其中 30 种仅出现在一个样方内。群落中大部分种类的频度值较低（图 2），频度定律可概括为 A ＞ C ＞ B ＞ E ＞ D，物种分布不均匀。

表 3 广州市石门伯乐树所在群落乔木层分层

Tab.3 Hierarchical sub–layers in tree layer of *Bretschneidera sinensis* community in Shimen, Guangzhou city

群落层次 Sub-layers	H /m	AH /m	DBH/cm	NS	NI	优势种 Dominant Species
第 1 亚层 Sub-layerI	10~15	12	7~50	7	86	*Machilus chekiangensis*
第 2 亚层 Sub-layerII	5~9	7	2~33	14	71	*M. chekiangensis*, *Diospyros morrisiana*
第 3 亚层 Sub-layerIII	2.0~4.5	4	2~6	12	28	*Rapanea neriifolia*, *Ficus variolosa*, *Neolitsea phanerophlebia*

注：H- 高度；AH- 平均高；DBH- 胸径；NS- 种数；NI- 株数。

Note: H：Height; AH：Average height; DBH：Diameter at breast height; NS：Number of species; NI：Number of individuals.

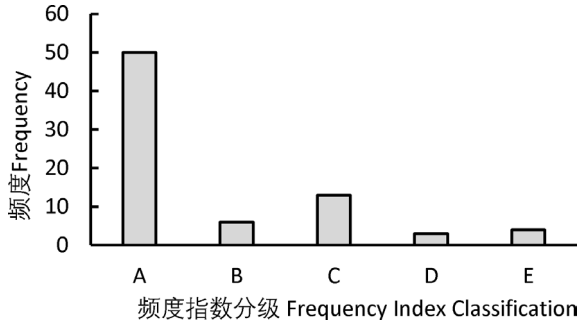


图 2 广州市石门伯乐树所在群落频度分析

Fig.2 Frequency status of species of *B. sinensis* community in Shimen, Guangzhou city

3.5　年龄结构

种群的年龄结构不仅反映种群动态和发展趋势，还反映它们在群落中的地位和作用[12]。为探讨伯乐树的年龄结构特点，本文采用立木级法对伯乐树的年龄进行划分[8]。由图 3 可见，伯乐树种的年龄结构呈现两头低中间高的状态（幼苗、幼树及大树均较少），未见Ⅴ级和Ⅵ级植株出现说明年龄结构不完整。整个种群规模较小，仅有 8 株，其中Ⅰ级幼苗和Ⅳ级大树均只有一株，而Ⅱ和Ⅲ级苗木各有 3 株。除Ⅳ级大树长出林冠层外，其他植株均在林冠层以下，分枝不多。

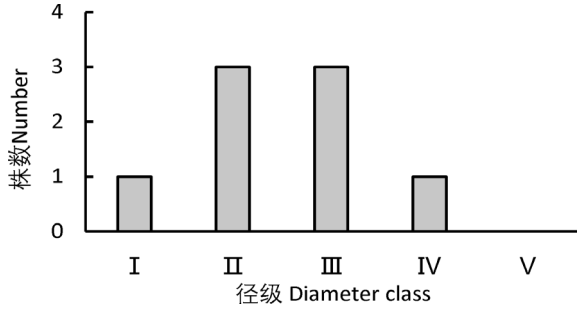


图 3 广州市石门伯乐树群落中伯乐树的径级结构

Fig.3 *B. sinensis* size–class structure of species of its community in Shimen, Guangzhou city

4　讨论

4.1　了解珍稀濒危植物的空间分布规律，对预测其潜在分布区及采取适当保护策略有极其重要的指导意义[13]。石门与南昆山属于同一座山脉，但石门伯乐树所在群落在种类组成尤其优势种的组成上与南昆山有较大区别[14]，这种现象也同样存在于其它地点的伯乐树群落中。

石门伯乐树个体数目很少，零星分布于沟谷旁的斜坡上。从年龄结构来看，伯乐树以胸径 5~8 cm 的植株为主，幼苗数量极少。群落内的优势树种如浙江润楠、显脉新木姜等株形致密，居于群落的上层，而且幼苗众多，年龄结构呈金字塔形。根据大量野外调查发现，伯乐树的空间分布呈现出一定的规律性，即多生长在阔叶林沟谷旁、阳光充足的斜坡上，处于林缘或林窗，其种群的个体之间、种群之间相隔距离较远。种群间的迁移、扩散受到极大限制，加上森林片段化严重，种群规模日益缩小，但其分布特征的历史和生态成因尚需进一步研究。同时，随着群落环境的荫蔽度增强，伯乐树幼苗生长过程中由于对光的需求相对不足而受到影响。

4.2　根据观察发现，伯乐树生长缓慢，冬季落叶；且肉质根，根尖无根毛分化，需与菌根菌共生；成年植物开花结实不多，大小年现象明显，种子产量低。人工条件下发芽率可高达 90%[15-16]，但自然发芽率极低；幼苗阶段需要一定荫蔽，随着个体的成长对光照要求逐渐增强，但由于上层林冠的过分荫蔽，绝大部分的幼苗不能成活[17]。

谱系地理学研究结果也显示，起源古老的伯乐树种群内遗传多样性低，种群间遗传分化大，不同地区种群拥有各自特有的单倍型，种群间基因交流少[18-20]。

因此，伯乐树自身的生物学和遗传学特性可能是导致其濒危的内因，而结实母株少、幼苗成活率低是内因的主要表现之一，这也与大多数的珍稀濒危植物的表现一致[21-22]。种群隔离和生境破碎化可能是导致其濒危的主要外部原因之一。

4.3　伯乐树现存种群不仅需有效保护，也需要采取一定的技术措施促进种群的延续和发展。其一，全面调查伯乐树资源，摸清其分布规律、资源量和生存现状，确立最关键保护种群，长期监测。其二，进行适当人工干预，清除部分影响伯乐树生长的常见物种个体，促进其种群发展。其三，也可于每年 4—5 月间，将荫蔽环境下的幼苗迁移至合适的环境，给予人工养护，扩大种群。其四，加强生物学特性和繁殖技术的研究，突破繁殖难关，并掌握有效的栽培技术，扩大苗木生产，并广泛应用于城市园林绿化和造林，达到“利用即是最好的保护”的效果。

致谢：中国科学院华南植物园王发国研究员给本文提出修改意见，华南农业大学生命科学学院罗亦成、苏衍强同学参加了野外调查，石门森林公园李胜强工程师对调查给于帮助，一并致谢。

参考文献

[1] 傅立国. 中国植物红皮书[M]. 北京: 科学出版社, 1992: 94-195.

[2] FALK D A, HOLSIGER K E. Genetics and Conservation of Rare Plant[M]. New York: Oxford University Press, 1991.

[3] 刘成运. 伯乐树科及其近缘科的花粉形态研究[J]. 云南植物研究, 1986, 8(4): 441-450.

[4] TOBE H, PENG C I. The embryology and taxonomic relationships of *Bretschneidera* (Bretschneideraceae) [J]. Botanical Journal of the Linnean Society, 1990, 103: 139-152.

[5] 吕静, 胡玉熹. 伯乐树茎次生木质部结构的研究[J]. 植物学报, 1994, 36(6): 459-465.

[6] 乔琦. 珍稀植物伯乐树的涉危机制和保育技术研究[D]. 北京：中国科学院研究生院, 2010.

[7] 王伯荪, 余世孝, 彭少麟, 等. 植物群落学实验手册[M]. 广州: 广东高等教育出版社, 1996:1-10.

[8] 曲仲湘, 文振旺, 朱克贵, 等. 南京灵古寺森林现况的分析[J]. 植物学报, 1952, 4(1) : 18-49.

[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, 13(增刊Ⅳ) : 1-139

[10] 吴征镒. 中国种子植物属分布区类型修订[J]. 云南植物研究, 1993.13(增刊Ⅳ) : 141-178.

[11] RAUNKIAER C. The life forms of plants and statistical plantgeography[M].Oxford: Clarendon Press, 1934:632.

[12] 林鹏. 植物群落学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1986:1-161.

[13] WILLIAMS J N, SEOC, THORNE J, et al. Using species distribution models to predict new occurrences for rare plants [J]. Diversity and Distribution, 2009, 15: 565-576.

[14] 乔琦, 邢福武, 陈红锋, 等. 广东省南昆山伯乐树的群落特征和就地保护策略[J]. 西北植物学报, 2010, 30(2): 0377-0384.

[15] QIAO Q, CHEN H F, XING FW, et al. Seed germination protocol for the threatened plant species *Bretschneidera sinensis* Hemsl.[J]. Seed science and technology, 2009, 37: 70-78.

[16] 乔琦, 文香英, 陈红锋, 等. 中国特有濒危植物伯乐树根的生态解剖学研究[J]. 武汉植物学研究, 2010, 28 (5): 544 -549.

[17] 乔琦, 邢福武, 陈红锋, 等. 中国特有濒危植物伯乐树叶的结构特征[J]. 武汉植物学研究, 2010, 28(2) : 229 -233.

[18] 王美娜, 乔琪, 张荣京, 等. 广东南昆山与大岭山孑遗植物伯乐树群落特征比较与谱系地理学研究[J]. 广西植物, 2011, 31(6) : 789-794.

[19] 胡普炜, 段磊, 王美娜, 等. 基于AFLP 分析的伯乐树(*Bretschneidera sinensis*)谱系地理学研究[J]. 植物科学学报, 2017, 35(6) : 815-824.

[20] WANG M N, DUAN L, QIAO Q, et al. Phylogeography and conservation genetics of the rare and relict *Bretschneidera sinensis* (Akaniaceae)[J]. PLoS ONE, 2018, 13(1): e0189034.

[21] 谢宗强, 陈伟烈. 中国特有植物银杉的濒危原因及保护对策[J]. 植物生态学报, 1999, 23(1): 48-55.

[22] 李胜强, 许建新, 陈波, 等. 珍稀植物格木的研究进展[J]. 广东林业科技, 2008, 24(6) : 61-64.