

苏浙皖地区珍稀濒危植物分级指标的研究

薛达元 蒋明康 李正方

(国家环境保护局南京环境科学研究所, 南京)

黄致远 宗世贤 杨开红

(江苏省植物研究所, 南京)

摘要 本研究以苏浙皖地区已公布的64种国家重点保护植物为对象, 全面、系统地研究、制定了该地区珍稀濒危植物保护的定量化分级指标。通过对一系列评价指标的定量化和权重分配处理, 求得植物种的“濒危系数”和“急切保护值”, 进而确定植物种的受威胁程度和须急切保护的序列。对64种植物的评价与划分结果表明, 该定量分级比目前国内外普遍采用的定性分级能更真实地反映植物的受威胁状态和须急切保护的程度。

关键词: 珍稀濒危植物; 野生植物保护; 定量评价指标; 保护植物分级。

由于森林砍伐、湿地围垦和土地沙漠化等生态破坏的影响, 生物多样性, 尤其是植物多样性已遭到严重破坏。据IUCN(国际自然与自然资源保护同盟)估计, 目前全球已受威胁的高等维管束植物达25000~30000种, 占世界维管束植物种类的10%^[1]。世界各国已公布或正在编制的“植物红皮书”, 已开列了数以万计珍稀濒危植物的清单。但是, 对于如此众多的须保护植物, 由于财力和人力的不足(特别是发展中国家), 只能优先保护那些最受威胁、遗传价值和利用价值较高的种类。因此, 如何准确划分植物受威胁程度和优先保护级别就成为珍稀濒危植物保护研究中的一个重要课题。

迄今为止, 国内外对珍稀濒危植物受威胁程度和保护级别的划分普遍采用了概念性的定义描述, 如在IUCN等组织公布的《植物红皮书》和《世界自然保护大纲》中, 都将受威胁植物定义为“濒危”、“渐危”和“稀有”三类^[2,3], 世界各国的划分方法和定义也与IUCN基本一致。由于这种定义性划分没有建立数量化的指标, 因而具有相当程度的模糊性和主观性, 在具体应用时难以掌

握。为此, 英国学者佩林(Perring)等^[4]和我国学者许再富等^[5]曾进行了定量评价植物受威胁程度和优先保护序列的探索, 尽管评价指标还不够全面和成熟, 或者还带有一定程度的主观模糊性, 但无疑已起到先导作用。本研究试图借鉴前人经验, 在对1987年公布的^[6]苏浙皖地区64种国家保护植物进行广泛野外调查和资料收集的基础上, 制定一套比较能客观、准确地划分该地区植物受威胁程度和急切保护序列的定量评价指标体系。

一、植物受威胁程度和保护急切性评价指标

在本研究制定的评价指标体系中, 以“濒危系数”确定植物的受威胁程度, 以“急切保护值”确定植物须急切保护的序列。急切保护值是由受威胁植物的濒危系数、遗传损失系数、利用价值系数和保护现状系数按一定的权重分配处理后累加而得到的。

(一) 濒危系数

濒危系数用以表示某植物种在自然分布状态下其种群的受威胁程度，有以下定量评价指标：

1.国内分布频度 根据某植物种在全国范围内分布省（或自治区）的数量而评分（也可采用方格法），最高设5分，其中：5分—1省分布；4分—2-3省分布；3分—4-6省分布；2分—7-10省分布；1分—11省以上分布。

2.区域内分布频度 根据某植物种在苏浙皖地区分布县（市）的数量而评分，最高设5分，其中：5分—1-2县分布；4分—3-6县分布；3分—7-12县分布；2分—13-20县分布；1分—21县以上分布。

3.区域内现存多度 根据近年调查确认的某植物种在三省范围内实际现存的植株数量而评分，最高设6分。由于草本植物种群稳定性较差，故与木本植物的评分有所差异（表1）。

受威胁植物现存多度评分 表 1

评 分	木 本 植 物	草 本 植 物
6 分	1株	<50株
5 分	2~10株	51~200株
4 分	11~100株	201~1000株
3 分	101~1000株	1001~10000株
2 分	1001~10000株	10001~100000株
1 分	>10000株	>100000株

4.种群消失速率 根据某植物种于在地区其种群量在过去的数十年（主要近30年）中减少的速度而评分，它反映了一个种在自然进化过程中的动态地位和对人为生境破坏的敏感程度。最高设3分，其中：3分—消失快（种群消失大于原种群量的1/2）；2分—消失中等（种群消失为原种群量的1/4—1/2）；1分—消失缓慢（种群消失为原种群量的1/4以下）。

5.种群结构 根据某植物种其种群在群

落中的层次结构而评分，它反映了种群的生活强度和自然更新能力。最高设3分，其中：3分—仅具构造种群，自然更新能力差；2分—具构造种群+预备种群，或具构造种群+天然更新苗，或具构造种群+微弱的预备种群+微弱的天然更新苗，自然更新能力较差；1分—具构造种群+预备种群+天然更新苗，自然更新能力较好。

6.濒危系数的计算与受威胁程度的分类 在对上述五项指标定量评价以后，根据下式计算各受威胁种的濒危系数（ C_m ）。即：

$$C_m = \frac{\sum_{i=1}^5 x_i}{\sum_{i=1}^5 Max_i}$$

x_i ——各项评价指标实际得分；

Max_i ——各项评价指标最高得分。

对于各植物种濒危系数的计算结果作如下划分：濒危种： $C_m > 0.8$ ；渐危种： $C_m = 0.6001 \sim 0.8$ ；稀少种： $C_m = 0.4001 \sim 0.6$ ；较安全种： $C_m \leq 0.4$ 。

(二) 遗传损失系数

遗传损失系数用以表示某一植物种在遭到灭绝后，对生物多样性可能产生的遗传基因损失程度，即受威胁植物种潜在遗传价值的定量评价，主要有如下指标：

1.种型情况 根据受威胁种所在属和所在科含种（不包括变种及以下单位）数量而评分。最高设5分，其中：5分—单型科种（所在科仅1属1种）；4分—少型科种（所在科含2~3种）；3分—单型属种（所在属仅含1种）；2分—少型属种（所在属含2~3种）；1分—多型属种（所在属含4种以上）。

2.特有情况 根据植物种的特有分布程度而评分，特有程度越高，潜在遗传价值就越大。最高设4分，其中：4分—1省特有；3分—区域特有（2~4省连续分布）；2分—中国特有；1分—非中国特有。

3.古老残遗情况 根据植物种的发生地质年代而评分，有些古老种发生在中生代—

第三纪,是经过第四纪冰期的残遗植物,潜在遗传价值较高,对研究植物系统发育、植物遗传和植物地理也具有重要意义。其评价最高设2分,其中:2分—冰期残遗植物;1分—非冰期残遗植物。

4. 遗传损失系数的计算 遗传损失系数($C_{\text{损}}$)的计算方式与濒危系数相同。即:

$$C_{\text{损}} = \sum_{i=1}^n x_i / \sum_{i=1}^n \text{Max}i$$

(三) 利用价值系数

利用价值系数用来表示某受威胁植物其经济、文化和生态价值的大小,主要指经济上的用途,而且是指迄今已被人们认识并开发利用或正待开发利用的价值,如用材、绿化、药材、观赏、果品、作物育种、工业原料、水土保持及维持生态平衡、保护环境等方面的价值。其评分最高设4分,其中:4分—珍贵用材树种,珍贵绿化与观赏植物,著名药用植物及重要育种材料等;3分—较好的用材树种或速生树种,具建群作用和保持水土作用的大乔木,较珍贵的药用植物,较好的绿化与观赏植物,以及虽不速生,但木材质量较好的中等乔木;2分—小乔木,大灌木,无特殊用途的中等乔木,一般药用植物和一般绿化观赏植物;1分—无特殊用途的灌木、藤本和草本植物。

利用价值系数($C_{\text{利}}$)亦可计算为: $C_{\text{利}} = x/4$,式中 x 指评价得分。

(四) 保护现状系数

保护现状系数用以表示在人类迄今已采取保护措施的情况下,受威胁植物得以保护的程 度。主要指标为就地保护现状和迁地保护现状。

1. 就地保护 根据某植物种在原产地自然状态下已受保护的种群量大小而评分。最高设4分,其中:4分—未行保护(种群中尚无植株得到任何形式的就地保护);3分—少量保护(种群中仅有少量植株或1/4种群量以下植株处于自然保护区、国家森林公

园和国家重点风景名胜区内,或有少量植株作为“风水树”得到群众的自发保护;2分—部分保护(有相当部分植株或1/4~1/2种群量的植株处于上述保护区内);1分—充分保护(有足够多的植株或1/2种群量以上植株处于自然保护区内)。

2. 迁地保存 根据本地区多年来在植物园、树木园迁移引种保护植物的数量或保护植物经人为繁育、扩大栽培的种群量而评分。最高设4分,其中:4分—未作任何迁地保存措施,或虽做过迁地保存试验,但未能成活;3分—试验性迁地保存,即对于木本植物,迁移引种成活在20株以下,或利用种子及营养体繁育苗在100株以内,对于草本植物,迁移引种成活在100株以内或种子及营养体繁育苗在1000株以内;2分—大量迁地保存,即对于木本植物,迁移引种成活20—100株或种子及营养体繁育苗100—1000株,对于草本植物,迁移引种超过100株或种子及营养体繁育苗1000—10000株;1分—大量扩大栽培,即对于木本植物,迁移引种超过100株或种子及营养体繁育苗超过1000株,对于草本植物,种子及营养体繁育苗超过10000株。

3. 计算 保护现状系数($C_{\text{保}}$)可计算为:

$$C_{\text{保}} = \sum_{i=1}^n x_i / \sum_{i=1}^n \text{Max}i$$

二、急切保护值的计算 和急切保护分级

在计算出某受威胁植物的濒危系数、遗传损失系数、利用价值系数和保护现状系数后,则可按一定的权重分配与上述4个系数相乘,其乘积之和就是急切保护值,依其值大小进而划分急切保护级别。

(一) 权重分配

权重分配是根据各评价指标的相对重要程度而确定的。为了准确分配4项评价指标的权重,进行了广泛的专家咨询,请教了全

国和苏浙皖地区多年从事植物区系和珍稀濒危植物研究的专家、教授20多人, 并经反复讨论、研究, 确定权重分配为: 濒危系数为45%; 遗传损失系数为25%; 利用价值系数为15%; 保护现状系数为15%。

(二) 计算与分级

权重确定后, 各受威胁植物的急切保护值(V_a)可计算为:

$$V_a = 45\% \cdot C_m + 25\% \cdot C_d + 15\% \cdot C_u + 15\% \cdot C_p$$

根据 V_a 值的大小, 进而划分急切保护级别为: 一级急切保护: $V_a > 0.7$; 二级急切保护: $V_a = 0.6001 \sim 0.7$; 三级急切保护: $V_a = 0.5001 \sim 0.6$; 缓急保护: $V_a \leq 0.5$ 。

三、分类与分级结果

(一) 植物受威胁程度的分类

根据 C_m 的大小对64种保护植物的受威胁程度进行分类。其结果为: 达到濒危状态的($C_m > 0.8$)有普陀鹅耳枥(*Carpinus putoensis*)、百山祖冷杉(*Abies beshanzenensis*)、羊角槭(*Acer yangjuechi*)、天目铁木(*Ostrya rehderiana*)、秤锤树(*Sinojackia xylocarpa*)、中华水韭(*Isoetes sinensis*)、醉翁榆(*Ulmus gaussenii*)、宝华玉兰(*Magnolia zenii*)、舟山新木姜子(*Neolitsea sericea*)等9种。

达到渐危状态的($C_m = 0.6001 \sim 0.8$)有大别山五针松(*Pinus dabeshanensis*)、琅琊榆(*Ulmus chenmoui*)、半枫荷(*Semiliquidambar cathayensis*)、夏蜡梅(*Calycanthus chinensis*)、天竺桂(*Cinnamomum japonicum*)、长柄双花木(*Disanthus cercidifolius* var. *longipes*)、乐东拟单性木莲(*Parakmeria lotungensis*)、沉水樟(*Cinnamomum micranthum*)、长序榆(*Ulmus elongata*)、穗花杉(*Amentotaxus argotaenia*)、红豆树(*Ormosia*

hosiei)、小勾儿茶(*Berchemiella Wilsonii*)、黄山梅(*Kirengeshoma palmata*)、蛛网萼(*Platycrater arguta*)、金刚大(*Croomia japonica*)、银杏(*Ginkgo biloba*)、独花兰(*Changnienia amoena*)、珊瑚菜(*Glehnia littoralis*)、厚朴(*Magolia officinalis*)、白辛树(*Pterosyrax psilophylla*)、胡豆莲(*Euchresta japonica*)等21种。

达到稀少状态($C_m = 0.4001 \sim 0.6$)的有七子花(*Heptacodium miconioides*)、白豆杉(*Pseudotaxus chienii*)、华东黄杉(*Pseudotsuga gaussenii*)、闽楠(*Phoebe bournei*)、天目木兰(*Magnolia amoena*)、天目木姜子(*Litsea auriculata*)、永瓣藤(*Monimopetalum chinense*)、银钟花(*Halesia macgregorii*)、延龄草(*Trillium tschonoskii*)、杜仲(*Eucommia ulmoides*)、伯乐树(*Bretschneidera sinensis*)、小花木兰(*Magnolia sieboldii*)、浙江楠(*Phoebe chekiangensis*)、黄山花楸(*Sorbus amabilis*)、连香树(*Cercidiphyllum japonicum*)、长叶榧树(*Torreya jackii*)、福建柏(*Fokienia hodginsii*)、南方铁杉(*Tsuga chinensis* var. *tchekiangensis*)、短萼黄连(*Coptis chinensis* var. *brevise-pala*)、天麻(*Gastrodia elata*)、猬实(*Kolkwitzia amabilis*)、短穗竹(*Brachystachyum densiflorum*)、黄山木兰(*Magnolia cylindrica*)、八角莲(*Dysosma versipellis*)、凹叶厚朴(*Magnolia officinalis* subsp. *biloba*)、明党参(*Changium smyrnioides*)、金钱松(*Pseudolarix kaempferi*)、鹅掌楸(*Liriodendron chinense*)、银鹊树(*Tapiscia sinensis*)等29种。

尚处于较安全状态($C_m \leq 0.4$)的有香果树(*Emmenopterys henryi*)、领春木(*Euptelea pleiospermum*)、青檀(*Pterocel-*

tis tatarinowii)、紫茎 (*Stewartia sinensis*) 和野大豆 (*Glycine soja*) 等 5 种。

(二) 急切保护程度的分级

根据 V_a 值的大小对 64 种保护植物的急切保护序列进行分级, 其结果为: 达到一级急切保护 ($V_a > 0.7$) 的有 8 种。顺序为: 百山祖冷杉、秤锤树、天目铁木、羊角槭、普陀鹅耳枥、中华水韭、夏蜡梅及银杏。

达到二级保护 ($V_a = 0.6001 \sim 0.7$) 的有 19 种。顺序为: 醉翁榆、大别山五针松、宝华玉兰、杜仲、独花兰、半枫荷、穗花杉、珊瑚菜、沉水樟、舟山新木姜子、红豆树、天竺桂、琅琊榆、长柄双花木、七子花、白豆杉、伯乐树、乐东拟单性木莲及华东黄杉。

达到三级急切保护 ($V_a = 0.5001 \sim 0.6$) 的有 34 种。顺序为: 小勾儿茶、连香树、长序榆、明党参、长叶榧、厚朴、白辛树、闽楠、黄山梅、蛛网萼、猬实、福建柏、天目木兰、天目木姜子、银钟花、浙江楠、永瓣藤、金钱松、鹅掌楸、南方铁杉、金刚大、短萼黄连、香果树、短穗竹、延龄草、天麻、领春木、青檀、黄山木兰、胡豆莲、黄山花楸、八角莲、凹叶厚朴及小花木兰。

尚未达到急切保护, 即处于缓急保护 ($V_a \leq 0.5$) 的有 3 种, 为银鹊树、紫茎和野大豆。

四、讨 论

Perring 等^[4]设置的评价指标, 不仅面小, 而且过多强调了人对植物生境可能的影响。许再富等^[5]在评价优先保护序列中, 采用了“特别考虑种”方法, 对经济、生态及遗传价值较大的种给以升档处理, 这实质上仍然带有相当的主观模糊性。本研究不仅增加了评价指标数量, 还作了两个层次的处理, 第一层次设 4 个指标, 第二层次设 11 个

指标, 扩大了评价的信息量。并对遗传价值和利用价值作了定量评价, 还特别增加了受威胁种保护现状的评价。提高了分级准确度。

与前人的研究相比, 本研究首先使用了权重, 不仅在第一层次指标间进行了权重分配, 在第二层次指标上, 也根据指标的重要程度, 设置了不同的最高分。在第一层次指标的权重分配上做了较为审慎的研究。利用价值系数和保护现状系数两指标虽有实际意义, 但人为实用性较强, 权重分配都不高。濒危系数与遗传损失系数的权重较高, 两者间分配较难。《世界自然保护大纲》图解所示的优先保护序列, 较片面强调了属、科损失的遗传意义, 认为一个处于稀有程度的单科种要比一个处于易受威胁程度的单型属种优先得到保护; 易受威胁的单型属种又比已受威胁的多型属种优先保护。按此序列, 在苏浙皖地区, 处于稀少状态的短穗竹要比处于渐危状态的大别山五针松优先保护; 处于渐危状态的香果树要比处于濒危状态的百山祖冷杉优先保护。但实际上, 人们对百山祖冷杉和大别山五针松的保护要比香果树和短穗竹优先得多。我们认为, 保护物种多样性是保护生物多样性的重要组成部分, 种是携带遗传基因的具体单位, 保护了种也就保护了所在的属和科。所以, 评价种的保护急切性应以种的受威胁程度作为最主要依据。

因此, 对于多数种来说, 受威胁程度高, 急切保护序列也高。但对有些种类则不相一致, 舟山新木姜子虽达濒危, 但由于是多型属种, 遗传损失系数低, 故达不到一级保护; 宝华玉兰、醉翁榆亦由于保护现状系数低而达不到一级保护。相反, 银杏和夏蜡梅虽处渐危, 但因为遗传价值和利用价值系数较高而达一级保护。

五、结 语

本研究制定的分级指标较能真实反映植

物种的保护急切性, 由于其定量指标具有普遍性和实用性, 它不仅实用于苏浙皖地区, 也可参照用于其他地区, 就其方法而言, 可为进一步制定全国性乃至国际性珍稀濒危植物定量分级指标和标准提供基础。

参 考 文 献

- [1] Davis, S. et al., 1986, Plants in Danger-What do you know? IUCN, Switzerland and Cambridge, XI-XIV.
[2] Lucas, G. and H. Synge, 1978, The

IUCN Plant Red Data Book, IUCN, Switzerland, 3-31.

- [3] IUCN/UNEP/WWF, 1980, World Conservation Strategy, IUCN-UNEP-WWF.
[4] 牛文元编著, 现代应用地理, 314~321, 科学出版社, 1987.
[5] 许再富、陶国达, 云南植物研究, 9(2), 193~202(1987).
[6] 国家环保局、中科院植物所, 中国珍稀濒危保护植物名录(第一册), 科学出版社, 1987.

STUDY ON THE GRADING INDEXES FOR THE RARE AND ENDANGERED PLANTS IN JIANGSU, ZHEJIANG AND ANHUI PROVINCES

Xue Dayuan Jiang Mingkang Li Zhenfang

(Nanjing Research Institute of Environmental Science, NEPA, Nanjing)

Huang Zhiyuan Zong Shixian Yang Kaihong

(Jiangsu Research Institute of Botany, Nanjing)

Abstract

The quantitative index system for grading the endangered plant species of 64 national protected plants distributed in Jiangsu, Zhejiang and Anhui provinces was studied in this paper based on field survey and information collection. "The Coefficient of Endangerment" and "the Value of Protection Emergency", calculated by the index quantification and weight allocation were used to assess the states of plant endangered and the sequences of emergent protecting demand for these plants. It indicated that the quantitative grading method was more reliable than the current qualitative one in reflecting the real endangered situation of the 65 plants.

Key words: Rare and endangered plant species; Wild plant conservation; Quantitative assessing index; Protected plant gradation.