

运用植物区系质量指数快速评估湿地植被恢复成效

彭婉婷¹ 罗 鹏^{3*} 刘长青² 唐荣华⁴ 潘远智^{1*}

1 (四川农业大学风景园林学院, 成都 611130)

2 (四川农业大学资源环境学院, 成都 611130)

3 (中国科学院成都生物研究所, 成都 610041)

4 (四川省林业厅湿地管理中心, 成都 610081)

摘要: 目前通常采用的评估湿地保护和恢复成效的指标体系较为复杂, 常涉及生物学、环境科学和社会学等多个学科, 导致监测评估成本高, 并难以实现综合的定量评估, 因此有必要提出能够在较大程度上表达生态环境状况的综合生态指标。植物区系质量指数(Floristic Quality Assessment Index, *FQAI*)反映了植物区系中物种的生态保守性程度, 作者将其作为主要生态指标, 来验证该指标用于湿地植被恢复成效定量评估的有效性。作者以四川盆地丘陵和平原地区湿地植物为对象, 构建了区域库塘及河滩湿地植物区系质量指数计算方法与赋值表, 以成都市重要水源地——云桥湿地的3年生态恢复成效为案例进行了检验。结果表明, 在云桥湿地3年恢复期间, 植物物种组成及其比例在恢复年限间无显著差异, Shannon-Wiener指数、Pielou指数和Simpson指数在3年中也并未发生显著变化, 但生态保守性系数平均值(CC_{mean})和植物区系质量指数(*FQAI*)均随恢复年限显著上升, 表明*FQAI*可以快速、有效地实现生态系统水平湿地植被恢复成效的比较和定量评估。

关键词: 植物区系质量指数, 生态保守性系数, 生态指标, 物种多样性, 湿地评价

A rapid and quantitative assessment of wetland vegetation restoration effects with Floristic Quality Assessment Index

Wanting Peng¹, Peng Luo^{3*}, Changqing Liu², Ronghua Tang⁴, Yuanzhi Pan^{1*}

1 School of Landscape Architecture, Sichuan Agricultural University, Chengdu 611130

2 School of Resources and Environment, Sichuan Agricultural University, Chengdu 611130

3 Chengdu Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041

4 Management Centre of Wetland, Forest Department of Sichuan Province, Chengdu 610081

Abstract: Conventional assessment of wetland conservation/restoration effects usually involves monitoring of multiple variables and requires interdisciplinary expertise in biology, environmental sciences and socio-economics. As China is putting huge efforts into restoring degraded wetlands, fast and cost-effective methodologies for quantitative assessment of the conservation effects are crucial and in great need. For three years, we studied a former paddy field that was recently rehabilitated to a forested wetland in Yunqiao, southwest China. Floristic Quality Assessment Index (*FQAI*) was used as an ecological indicator to monitor rehabilitation progress with repeat yearly samplings of plant species information along four parallel fixed line-transects in the wetland. The conservative values were calculated for each species based on evaluation of all wetland plants in the floristic area. The results showed that both the mean coefficient of conservatism (CC_{mean}) and the *FQAI* increased significantly, while no clear trends were presented by the species diversity indices (Shannon-Wiener index, Simpson index, Pielou index) over the three year sampling period, suggesting *FQAI* is a promising and effective ecological indicator for rapid and quantitative measurement of vegetative rehabilitation effects in wetlands.

Keywords: Floristic Quality Assessment Index, coefficient of conservatism, ecological indicator, species richness, wetland assessment

收稿日期: 2014-04-14; 接受日期: 2014-08-29

基金项目: 国家自然科学基金项目(31170432)和科技部科技基础性工作专项(2012FY110300)

* 通讯作者 Co-authors for correspondence. E-mail: luopeng@cib.ac.cn; scpyzls@163.com

湿地具有重要的生态服务功能, 加强对湿地生态系统的保护与生态恢复是近年来生态保育领域的一个重要趋势(安娜等, 2008; Kaza & BenDor, 2013)。随着“自然保护区建设工程”(国家林业局, 2001)、“全国湿地保护工程”(国家林业局, 2003)、国家湿地公园建设(杨邦杰等, 2011)等项目在全国范围的快速推进, 湿地恢复与保护日益成为我国生态建设中十分重要的内容, 迫切需要建立快速有效的湿地生态系统保护与恢复成效的监测评估体系。

针对湿地生态监测与评估的方法, 我国学者已开展了多方面的研究。比如张明祥和张建军(2007)提出了中国国际重要湿地监测的指标与方法, 崔丽娟等(2011)探讨了湿地恢复监测与管理方法等。国家相关部门最近还专门颁布了《重要湿地监测指标体系》(国家质监局, 2011), 用于指导全国的湿地保护与恢复的监测评估工作。这些针对湿地生态系统提出和建立的监测指标体系, 一般都包括了水文、土壤、动物、植物等多个方面的监测内容, 部分监测体系还包括了社会经济指标(汪朝辉等, 2003; 李忠平, 2006; 张明祥和张建军, 2007)。由于这些指标体系涉及到多个学科领域, 指标的数目也较多, 因此监测评估耗时间长、成本高(陈展等, 2009)。多学科的要求常常使一个单位难以完成监测评估工作, 而多个指标的测定结果又常常相互矛盾, 进一步增加了评估工作的复杂性, 因此监测评估的结果也很难及时应用于实际的管理工作。

针对生态系统监测评估高成本、低效率和复杂性问题, Mitsch等(2005)提出了识别和采用生态指标(ecological indicator)而不是对生态系统进行全面系统监测的观点。其中的生态指标是指能够在较大程度上代表生态系统的组成、结构和功能状态的指标, 通过对这些生态指标的监测, 实现对生态系统及环境状况、演变趋势及存在问题的定量评估(Dale *et al.*, 2001; DeKeyser *et al.*, 2003; Cvetkovic & Chow-Fraser, 2011)。按照这一原则, 所识别和选择出来的生态指标(一个或者少数几个)能够在较大程度上解释综合的生态系统变量(Simon *et al.*, 2004; Seilheimer *et al.*, 2009)。由此, 可以通过对一个或者少数几个指标的监测和评估, 部分代替对生态系统及环境特征的系统综合监测(EPA, 2002; Brazner *et al.*, 2007), 从而实现对生态环境状态的快速有效监

测和评估。湿地生态系统中, 水位、水分和养分等条件对湿地植物的分布和格局有明显的制约作用(Beck & Hatch *et al.*, 2009; Chen *et al.*, 2009); 同时, 湿地的植物物种组成和群落特征也会对湿地包括水分条件在内的综合环境变化作出响应(O'Connor *et al.*, 2000; Fennessy *et al.*, 2002), 这为通过对植物群落的监测来实现湿地生态系统的监测评估提供了依据。与陆地生态系统相比, 湿地高等植物物种组成相对简单(Clayton & Edwards *et al.*, 2006; Alexander *et al.*, 2008; 陈展等, 2012), 这也有利于我们利用高等植物多样性特征来构建湿地生态系统快速评估的生态指标。

湿地植物区系质量指数(Floristic Quality Assessment Index, *FQAI*)最初由Swink和Wilhelm(1979)提出并用于评估芝加哥地区的栖息地质量, 目前已经广泛用于北美和欧洲等地的湿地退化、恢复和干扰程度的快速评估(Cohen *et al.*, 2004; Taft *et al.*, 2006; Matthews *et al.*, 2009), 并在一些地方成为区域湿地生态监测体系的重要组成部分(Mack *et al.*, 2000; Reiss, 2006; Bried *et al.*, 2012)。但由于植物区系具有强烈的地域性特点(吴征镒等, 2011), 且不同种属的植物在生态适应性、耐受性上存在很大的差异(吴征镒和王荷生, 1983), 故不能将北美或者欧洲温带地区已建立的评分标准和赋值直接套用到东亚及亚热带地区。

四川地处亚热带, 是中国的一个湿地资源大省, 在长江上游生态屏障建设中占有十分重要的地位。近年来, 国家和地方在四川的湿地保护与恢复方面投入了巨大努力, 近期完成了大规模的“四川省湿地资源调查(第二次)”工作。为了更好地评估近年来四川盆地湿地保护和恢复的成效, 有必要在已有的监测评估工作基础上, 提出和建立适用于基层、快速有效的定量评估方法, 从而更好地服务于四川盆地湿地保护管理工作。本研究的目的在于: (1)在对四川盆地湿地植物进行汇总分析的基础上, 建立四川盆地库塘和河流湿地植物保守性系数(coefficient of conservatism, 即CC值)赋分表; (2)以成都市重要水源地——云桥湿地生态恢复成效的定量评估为例, 对采用*FQAI*指数进行湿地恢复成效快速评估的方法进行检验; (3)讨论*FQAI*指数在湿地保护和恢复评价中应该注意的问题。

1 研究区概况

云桥湿地(103°53'29" E, 30°52'30" N)地处四川省成都市西北部的郫县云桥村。该区北有岷江的支流柏条河, 南为徐堰河, 中部是柏木河, 三河由西而东流经此处, 是成都平原重要的水源区和水源保护地(图1)。云桥湿地在历史上被开垦为耕地后, 一直以水稻种植为主。2011年春, 在当地政府和世界自然基金会(WWF)等机构的支持下, 开展了云桥湿地的生态恢复工作, 采用了退耕、封育以及以引入本土植物为主的恢复策略, 对水体进行了清淤、挖深和扩宽, 引入和补栽部分湿地植物, 形成了半天然湿地, 但水深普遍小于0.5 m。目前该地的农业耕作虽未完全停止, 但已逐步减少。

该地属典型的中亚热带季风性湿润气候, 年平均气温16℃, 一月平均气温5℃, 八月平均26℃左右。区域内地表松散, 沉积物厚, 第四纪沉积物之上覆有粉砂和粘土, 结构良好, 地势平坦。在约4 ha的样地调查范围内, 发现的植物种类超过110种, 包括国家二级重点保护植物润楠(*Machilus pingii*)和金荞麦(*Fagopyrum dibotrys*)(均为栽培); 发现的野生脊椎动物有112种, 其中鱼类6种, 两栖爬行类8种, 鸟类92种, 哺乳动物6种, 以及15种昆虫, 包

括中国特有或独具成都平原地域特色的子陵吻鲈虎鱼(*Rhinogobius giurinus*)、四川狭口蛙(*Kaloula rugifera*)、黄缘萤(*Luciola ficta*)等物种(祁文权, 2012)。

2 方法

2.1 植物保守性系数的确定与FQAI值计算

对于特定的湿地生态系统而言, 其中的高等植物种类通常并不多, 难以通过对不同物种进行相互比较和排序的方法来确定不同物种的生态保守性系数(CC), 因此CC值的确定需要在具有相似气候环境条件的更大范围内进行。本研究将四川盆地丘陵和平原地区看作一个相对完整的自然地理区域对象来确定CC值。在这个区域内, 假设研究对象湿地(库塘、河流湿地)的植物群落组成主要受其生态环境状况的影响, 且植物地理区系分异不显著, 通过建立该区域湿地植物名录, 对名录中每种植物赋值, 从而计算出生态保守性系数平均值(CC_{mean})和植物区系质量指数(FQAI)值, 评价湿地保护和恢复成效。具体方法如下:

(1)建立区域湿地植物名录。查询已发表的四川湿地植物调查资料《四川植物志》第十四至十六卷

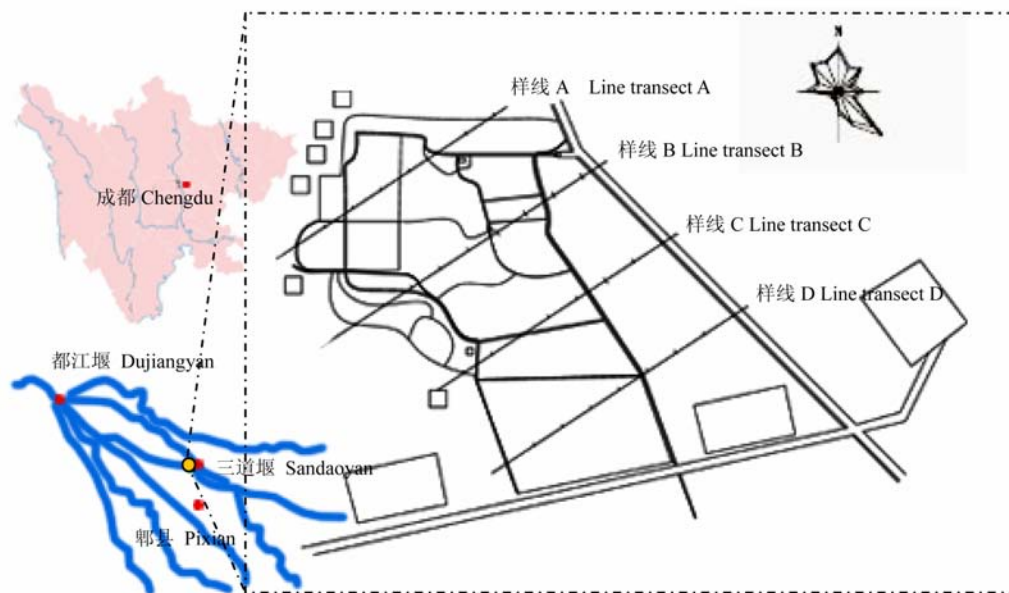


图1 云桥湿地区位和4条样线布置示意图

Fig. 1 Location of Yunqiao wetland and the four line transects

Box 1 湿地植物生态保守性系数(CC值)赋分标准

0	该类植物具有很广泛的生态忍耐性,多表现为入侵种。非本土植物均纳入此类。例如,空心莲子草(<i>Alternanthera philoxeroides</i>)、北美车前(<i>Plantago virginica</i>)、凤眼莲(<i>Eichhornia crassipes</i>)。
1-2	该类植物生态忍耐性强,不固定在某一“群丛”内。生长范围广,在大多群落中分布,多表现为广布种。杂草物种也归为此类。例如,芦苇(<i>Phragmites australis</i>)、葎草(<i>Humulus scandens</i>)。
3-5	该类植物生态忍耐性适中,可以在多种植物群落中出现,但仅一个确定的植物群落最为适宜。例如,薏苡(<i>Colix lacryma-jobi</i>)、锐齿柳叶菜(<i>Epilobium kermodei</i>)。
6-8	该类植物主要是存在于一个确定的植物群落中,但偶尔也在其他植物群落中出现。生态忍耐性较弱,多为顶级群落或者较稳定群落的代表物种。例如秋华柳(<i>Salix variegata</i>)、短尾细辛(<i>Asarum caudigerellum</i>)。
9-10	该类植物生态忍耐性很弱,表现出对于某种特定生长环境很高的确信度。只存在于或者是几乎仅存在于一个确定的植物群落中,为该群落所专有的植物。但珍稀濒危植物和国家重点保护植物也视为该类型。例如,裸蒴(<i>Gymnotheca chinensis</i>)、新紫柳(<i>Salix neowilsonii</i>)。

(四川植物志编委会, 1981)、《中国高等植物图鉴》第五册(中国科学院植物研究所, 2011)、《中国常见湿地植物》(张树仁, 2009)等, 去除明显来自于陆地环境的调查资料, 汇总得到四川盆地丘陵和平原地区湿地植物名录, 共计638种。

(2)对名录中每种植物进行生态保守性系数(CC值)赋值, 并根据专家意见进行优化。首先, 检索或查阅上述书籍以及中国植物志电子版(<http://frps.eflora.cn/>)、中国植物物种信息数据库(<http://www.botanica.cn/eflora/Default.aspx>)、中国植物主题数据库(<http://www.plant.csdb.cn/>)等资料有关名录中对应植物的生境描述, 初步给出其保守性系数, 赋分标准见Box 1。其中, 四川盆地没有自然分布而被人类活动直接或间接引入的物种(刘瑞丰, 1998)被认定为该区域的非本土物种。其判定依据参照《中国外来入侵物种编目》(徐海根和强胜, 2004)、《中国外来植物》(何家庆, 2011)和中国外来入侵植物数据库(www.agripests.cn/base23.asp?page=10&ip=)等资料中涉及四川盆地的湿地物种。珍稀濒危植物和国家重点保护植物划定: 根据《中国植物红皮书》(傅立国, 2012)、中国稀有濒危保护植物名录(国务院环境保护委员会, 1984), 以及植物主题数据库国家重点保护野生植物名录(第一批和第二批)(<http://www.plant.csdb.cn/protectlist>)。然后, 邀请4位植物学/植物生态学家对名录中植物进行专家独立赋分。4位专家按照CC值评分标准, 分别对每种植物赋予生态保守性系数(CC值)。最后, 对评分进行优化。计算每种植物专家赋分的平均值, 按四舍五入法取整数。若该得分与作者赋分一致, 确定此得分为该物种最终CC值; 若该得分与作者赋分不一致, 分析

专家赋分标准差, 如果小于或等于0.50, 最终得分为专家赋分平均值后按四舍五入法取整数; 如果专家赋分标准差大于0.50, 去掉作者和专家赋分中的最大值及最小值, 再次计算平均值后四舍五入取整数作为最终值(Cretini *et al.*, 2012)。

(3)计算调查区域的生态保守性系数平均值(CC_{mean})和植物区系质量指数(FQAI)值。计算公式如下(Andreas *et al.*, 2004):

$$CC_{mean} = \sum(CC_i) / N_{total} \quad (1)$$

$$FQAI = \sum(CC_i) / \sqrt{N_{native}} \quad (2)$$

式中: CC_i 为物种*i*的生态保守性系数; N_{total} 为调查区域内总物种数; N_{native} 为调查区域内本土植物的物种数。

2.2 野外调查

分别于2011、2012和2013年的夏季, 对云桥湿地植物进行野外调查。为实现重复调查并减少工作量, 在调查区内, 沿东北向西南方向均匀布设4条样线, 分别记为样线A、B、C、D(图1)。样线上每隔20 m设立永久立桩1个, 沿线设定固定监测路线, 记录沿此线所遇及垂直投影在该线上的植物种类、数量、盖度、多度和平均高度等物种信息, 同时收集对湿地植物产生影响的资源管理信息, 包括栽培及引入植物、湿地恢复措施等。

2.3 数据分析与统计

物种多样性主要采用以下指标测度, 将每条样线作为一个样方进行数据处理。多样性指标的计算方法参见Magurran (1988)和方精云等(2009):

物种丰富度指数:

$$S = \text{出现在样线内的物种数} \quad (3)$$

Shannon-Wiener指数:

$$H = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i \quad (4)$$

Simpson 优势度指数:

$$P = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2 \quad (5)$$

Pielou 均匀度指数:

$$E = H' / \ln S \quad (6)$$

其中, S 为样线内出现的物种数, P_i 为第 i 种物种的个体数占全部物种个体数的百分比(肖辉杰等, 2005; 杨文斌等, 2013)。采用 SPSS 17.0 软件对植物物种组成、植物多样性指数和植物区系质量指数进行统计分析, 用单因素方差分析(One-way ANOVA)检验各项指标在时间序列上(2011–2013 年)的差异, 显著性水平设置为 0.05。

3 结果

3.1 四川盆地湿地植物保守性系数

共统计得到四川盆地湿地植物 638 种, 隶属于 104 科 298 属, 其中蕨类 45 种, 种子植物 593 种。蕨类植物保守性系数(CC_{mean})比种子植物高 1.52, 分别为 4.84 ± 0.46 和 3.32 ± 0.11 。总体来看, 四川盆地湿地植物生态保守性系数在 1–2 分的物种所占比例最大(图 2), 共计 303 种, 占总物种数的 47.5%; 其次为 6–8 分和 3–5 分, 分别占总物种数的 25.1% 和 18.0%; 生态保守性最强的植物(9–10 分)和非本土植物(0 分)所占比例最低, 分别占总物种比例的 5.0% 和 4.3%, 仅有 32 种和 28 种。

然而, 蕨类植物中 6–8 分的物种所占比例最大(40.0%), 其次是 1–2 分的生态忍耐性强的物种, 占 33.3%。生态保守性最高的蕨类植物(9–10 分)有中华水韭(*Isoetes sinensis*)、水蕨(*Ceratopteris thalictroides*)、峨眉介蕨(*Dryoathyrium unifurcatum*)和乌毛蕨(*Blechnum orientale*)等 4 种。种子植物多为广布物种, 1–2 分的物种数所占比例最大, 为 48.6%, 有 288 种。同时, 分值为 0 的非本土植物也较多, 有钻形紫菀(*Aster subulatus*)、小飞蓬(*Conyza canadensis*)、苦苣菜(*Sonchus oleraceus*)等 31 种。生态保守性高的物种仅占有种子植物比例的 4.0%, 包括裸蒴、短柄凤仙花(*Impatiens brevipes*)、圆萼紫堇(*Corydalis amplise-pala* var. *cristata*)等 24 种。由附表 1 可知, CC 值的作者赋分和专家赋分平均值差异不大, 638 种植物中共有 79 种存在差异, 占有植物的

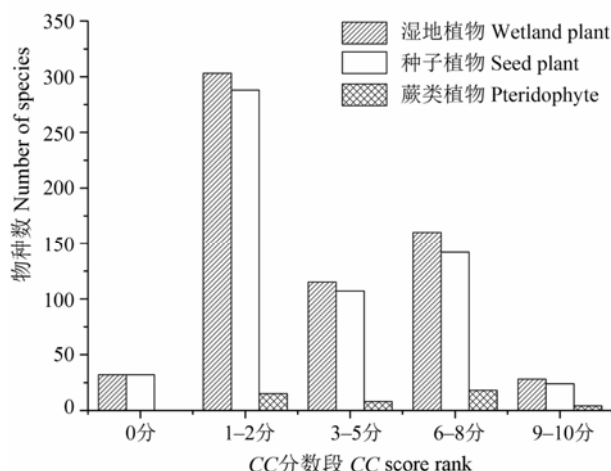


图 2 四川盆地湿地植物的 CC 值分类

Fig. 2 Numbers of the wetland plant species within each CC score category in Sichuan Basin

12.4%, 其中专家赋值标准差大于 0.50 的有 56 种。赋分不同的物种多在 1–2 分值段, 有 21 种。

在非本土物种认定上, 作者和专家对睡莲(*Nymphaea tetragona*)、酢浆草(*Oxalis corniculata*)、附地菜(*Trigonotis peduncularis*)和假马齿苋(*Bacopa monnieri*)等 4 种的判定结果存在差异。

3.2 云桥湿地物种组成与多样性指数变化

在 2011、2012、2013 年云桥湿地的实地调查中, 分别调查到植物 111 种、87 种和 127 种(含恢复过程中人工引入物种), 其中非本土植物分别为 9 种、8 种和 13 种。该湿地中广布物种所占比例较大, 2011、2012、2013 年分别为 53.2%、50.6% 和 50.4%, 在恢复初期, 陆生植被主要由小飞蓬、葎草、问荆(*Equisetum arvense*)、空心莲子草等广布物种所构成, 水生植被中芦苇草丛最为典型, 其次是满江红(*Azolla imbricata*)、浮萍(*Lemna minor*)和紫萍(*Spirodela polyrrhiza*)等广布物种形成的优势群落。综合 4 条样线的调查结果, 云桥湿地总物种丰富度、本土植物丰富度、非本土植物丰富度和广布物种丰富度的年际变化均不显著($P > 0.05$)(表 1)。云桥湿地 3 年恢复进程中, Shannon-Wiener、Simpson 和 Pielou 指数与恢复年限均呈先降低后增加的趋势, 但在恢复年际间不存在显著差异($P > 0.05$)(表 2)。

3.3 云桥湿地植物区系质量指数变化

2011–2013 年 CC 值各分数段的植物物种数见图 3。分值为 1–2 分的生态耐受性强的物种(通常为广

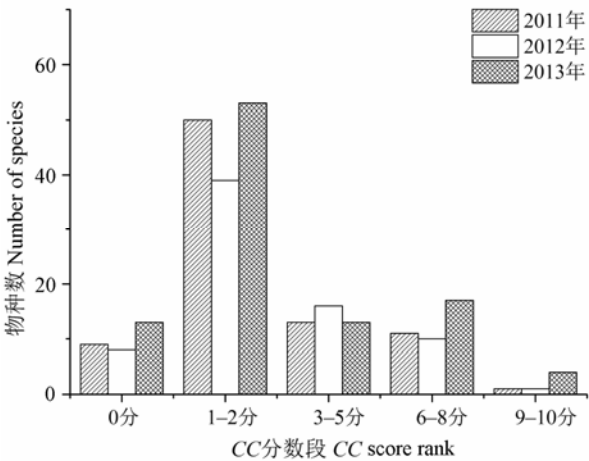


图3 2011–2013年云桥湿地植物在CC值各分数段分布频率的变化

Fig. 3 Changes of number of plant species within each CC score category between 2011 and 2013 in Yunqiao wetland

布种)所占比例最大, 2011–2013年均大于各年总物种数的50%; 同时, 生态保守性较高的物种(分值6–8和9–10)数则在恢复过程中呈增加趋势, 2013年比2011年分别增加了6种和3种。

综合4条样线的结果, 发现随着恢复进程, CC_{mean} 值和 $FQAI$ 值上升显著 ($P < 0.05$)。在2011–2012年, 2012–2013年 CC_{mean} 值分别增长了4.7%和1.9%, 而 $FQAI$ 值分别增长了14.3%和17.8%; 2013年与2011年相比, CC_{mean} 值和 $FQAI$ 值分别增加了6.7%和34.7%(图4)。

表1 2011–2013年云桥湿地物种丰富度的变化

Table 1 Changes of plant species richness between 2011 and 2013 in Yunqiao wetland

年份 Year	总物种 Total species	本土植物 Native species	非本土植物 Non-native species	广布物种 Widespread species
2011	33.50 ± 5.04 ^a	30.00 ± 4.71 ^a	3.50 ± 0.50 ^a	23.50 ± 3.57 ^a
2012	35.50 ± 8.50 ^a	31.50 ± 8.06 ^a	4.00 ± 1.08 ^a	29.00 ± 4.65 ^a
2013	43.25 ± 6.92 ^a	39.75 ± 5.43 ^a	3.50 ± 1.65 ^a	19.75 ± 3.49 ^a

数值(mean ± SE)上方的不同小写字母表示差异达到0.05显著水平。

Values (mean ± SE) of the same zone followed by different super letters are significantly different at 0.05 level.

表2 2011–2013云桥湿地物种多样性指数变化

Table 2 Changes of plant species diversity indices between 2011 and 2013 in Yunqiao Wetland

年份 Year	Shannon-Wiener指数 Shannon-Wiener index	均匀度指数 Pielou index	优势度指数 Simpson index
2011	3.255 ± 0.202 ^a	0.936 ± 0.016 ^a	0.946 ± 0.029 ^a
2012	3.033 ± 0.359 ^a	0.875 ± 0.037 ^a	0.902 ± 0.079 ^a
2013	3.551 ± 0.195 ^a	0.954 ± 0.008 ^a	0.964 ± 0.015 ^a

数值(mean ± SE)上方的不同小写字母表示差异达到0.05显著水平。

Values (mean ± SE) of the same zone followed by different super letters are significantly different at 0.05 level.

4 讨论

4.1 植物物种组成与多样性指数的变化

在植物群落演替和生态系统恢复的早期阶段, 植物群落中包含了较多广布型(或者“杂草型”)的物种, 这些物种常常生活周期较短(如一年生植物)、生长速度快(李裕元和邵明安, 2004)。而这些物种的大量存在, 一方面反映了生态系统恢复的早期特征, 另一方面也反映了人为干扰的强度(Miller *et al.*, 2006)。在本研究2011–2013年调查期内, 云桥湿地植物物种组成中非本地植物和广布型植物的丰富度之和占总物种的比例一直较高(表1), 且CC值在1–2分的物种比例也始终保持在50%以上(图3), 一些广布型植物、农田杂草或外来物种如芦苇、空心莲子草、小飞蓬、菵草等一直存在于群落之中, 这充分说明了该生态系统在调查期间均处于恢复的早期阶段。从理论上分析, 随着恢复演替的进行, 本土物种的比例将逐渐上升, 非本地植物和生长迅速的广布型植物比例将会下降(Davey Resource Group, 2007), 但这种趋势在云桥湿地恢复3年的调查中并没有体现出来(表1)。究其原因, 可能是我们用植物物种组成或其比例作为测度指标, 实际上并不具备足够的时间分辨率来定量评估恢复的成效或者速度, 或者说3年的恢复时间还不足以用植物群落物种组成来作为恢复成效的定量判别指标。

理论上, 生态恢复过程中物种数总体上将增加

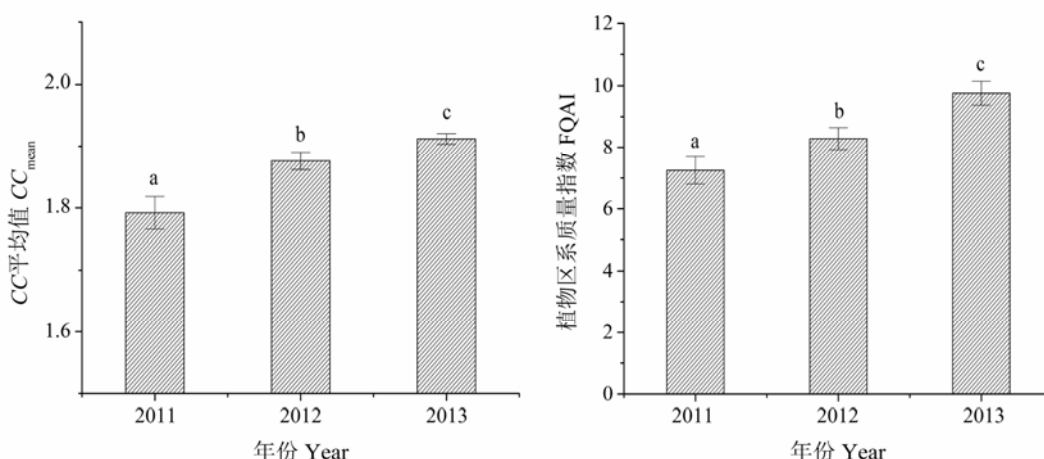


图4 2011–2013年CC平均值和植物区系质量指数变化

Fig. 4 Changes of CC_{mean} and FQAI between 2011 and 2013 in Yunqiao Wetland

(彭少麟, 2007), 物种多样性指数也将上升(白文娟和焦菊英, 2006), 但这并非普遍的现象。已经有研究表明群落演替从早期到后期物种数有先上升而后下降的过程(张继义等, 2004; 吴统贵等, 2008), 且特定生态系统中的物种数受多种因素的影响(侯学煜, 1956)。在本研究中, 总物种丰富度、Pielou指数、Simpson指数和Shannon-Wiener指数等在3年中并未发生显著的变化, 同样说明这些指标难以灵敏地反映出3年恢复的进程和成效。并且, 这些常用的多样性评价指标将所有物种看作是独立和等同的物种, 没有考虑具体物种的生态学特征以及物种间的关系(Andreas *et al.*, 2004), 掩盖了物种的生态保守性、耐受性等重要的信息(Bried *et al.*, 2012), 因此不能准确和灵敏地反映湿地的生态环境状态。

4.2 植物区系质量指数评价湿地植被恢复成效的有效性

植物群落组成在特定区域或地段的分布除取决于植物的历史地理分布特征外, 还主要受到具体的物理环境特征(如气候和土壤基质)、植物群落演替阶段以及人为管理利用因素的影响(Allison, 2002)。因此, 在给定植物历史地理分布、物理环境特征和管理利用特征条件下, 植物群落的组成变化就可以反映植物群落的演替进程。对于本研究中云桥湿地这一特定的生态系统而言, 由于是在同一地段, 历史地理因素和外界物理环境特征并非变量, 而人为利用在恢复过程中逐步减少, 因此植物群落组成变化反映的就是随着湿地植物群落恢复

演替进程中的群落内部生态环境特征的变化。由此表明, 植物区系质量指数(FQAI)充分考虑了群落中每个物种的生态保守性和耐受性, 因此可以更为灵敏地反映群落演替过程中生态环境的变化, 较多样性指数能更加灵敏和有效地定量评估湿地生态恢复的进程及其差异, 这与Taft等(2006)的结论一致。

在本研究中, 恢复演替过程中的 CC_{mean} 和FQAI值呈显著上升趋势, 反映了恢复过程中植物总体的生态保守性的上升或者耐受性的下降趋势, 说明3年恢复过程中云桥湿地生态系统的正向发展过程, 也表明FQAI可以灵敏并定量指示该湿地生态系统的恢复进程, 同样与Poling等(2003)和Cretini等(2012)在北美等地运用FQAI开展湿地生态恢复成效评估的研究所得结果一致。

4.3 FQAI指标在湿地恢复成效评估以及湿地生态监测中的应用

随着国家和社会公众对湿地生态保护的重视程度日益上升, 特别是随着我国湿地保护工程、湿地公园建设等的实施, 对于建设快速、高效的湿地生态监测体系有着巨大的需求。基于FQAI的生态指标评估法主要基于植物群落的物种信息, 而这是生态系统最容易分辨和识别的信息, 受天气等临时性因素影响最小(陈展等, 2012), 基本无需仪器设备和复杂操作和分析。因此可在建立和完善区域湿地植物CC值评分表的基础上, 通过对湿地植物群落物种组成的调查和分析, 利用FQAI实现对湿地生态恢复成效、生态环境状态的快速、高效的定量评估。

然而,在采用FQAI针对不同湿地恢复成效或生态环境状态进行横向比较时,需考虑到植物区系的历史地理和物理环境等问题,所比较的湿地应大致位于同一植物区系地理区,并且在外界物理环境条件和人为利用与管理上具有相似性,因此需要针对不同的植物区系地理区建立各自的湿地植物CC值评分表。在进行横向比较时还需要考虑所比较湿地的面积和物种数量,因为这些因素也会对CC_{mean}和FQAI值产生一定影响(Jeffrey *et al.*, 2005; Stephen & Molano, 2013),而这一问题可以采用多个随机样地的平均值的方法加以解决(Herman *et al.*, 2006)。但同时,不同于按照地貌水文学的严格湿地分类比较研究(Brinson, 1993),考虑到湿地植被的隐域性特征,FQAI对湿地发生学上同源性要求并不十分严格,即使所比较的湿地在发生学上不完全一致(但相似),运用FQAI仍然可以对湿地的“自然性”和“生态保守性”进行横向比较。

需要说明的是,针对湿地植物物种的监测和FQAI的评价方法,其有效性和可推广性还需要在更大范围上进行验证,并且需要针对更多的植物区系地理区建立和完善CC值评分表。在目前我国许多地方湿地公园建设较为普遍存在的景观过度人工化、恢复用湿地植物大量采用非本地物种以及过度园林化(徐鸣, 2004)的背景下,由于FQAI更加强调湿地植物的乡土性、特有性和生态保守性,这一指标的采用,将进一步促进湿地恢复工作中对湿地自然生态过程和生态功能的重建关注。

参考文献

- Alexander ML, Woodford MP, Hotchkiss SC (2008) Freshwater macrophyte communities in lakes of variable landscape position and development in northern Wisconsin, U.S.A. *Aquatic Botany*, **88**, 77–86.
- Allison SK (2002) When is a restoration successful? Results from a 45-year-old tallgrass prairie restoration. *Ecological Restoration*, **20**, 10–17.
- An N (安娜), Gao NY (高乃云), Liu CE (刘长娥) (2008) Wetland degradation in China: causes, evaluation, and protection measures. *Acta Ecologica Sinica* (生态学报), **27**, 821–828. (in Chinese with English abstract)
- Andreas BK, Mack JJ, McCormac JS (2004) *Floristic Quality Assessment Index (FQAI) for Vascular Plants and Mosses for the State of Ohio*, p. 21. Ohio Environmental Protection Agency, Division of Surface Water, Wetland Ecology Group, Columbus.
- Bai WJ (白文娟), Jiao JY (焦菊英) (2006) Analyses on diversity of primary natural restoration vegetation communities in abandoned croplands in the hilly-gulled region of the Loess Plateau. *Research of Soil and Water Conservation* (水土保持研究), **13**, 140–145. (in Chinese with English abstract)
- Beck MW, Hatch LK (2009) A review of research on the development of lake indices of biotic integrity. *Environmental Reviews*, **17**, 21–44.
- Brazner JC, Danz NP, Niemi GJ, Regal RR, Trebitz AS, Howe RW, Hanowski JM, Johnson LB, Ciborowski JJH, Johnston CA, Reavie ED, Brady VJ, Sgro GV (2007) Evaluation of geographic, geomorphic and human influences on Great Lakes wetland indicators: a multi-assemblage approach. *Ecological Indicators*, **7**, 610–635.
- Bried JT, Strout KM, Portante T (2012) Coefficients of conservatism for the vascular flora of New York and New England: inter-state comparisons and expert opinion bias. *Northeastern Naturalist*, **19**, 101–114.
- Brinson MM (1993) *A Hydrogeomorphic Classification for Wetlands*. Technical Report WRP-DE-4, U. S. Army Corps of Engineers, Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS.
- Chen G, Kery M, Zhang J, Ma K (2009) Factors affecting detection probability in plant distribution studies. *Journal of Ecology*, **96**, 1383–1389.
- Chen Z (陈展), Lin B (林波), Shang H (尚鹤), Li Y (李勇) (2012) An index of biological integrity: developing the methodology for assessing the health of the Baiyangdian wetland. *Acta Ecologica Sinica* (生态学报), **24**, 6619–6627. (in Chinese with English abstract)
- Chen Z (陈展), Shang H (尚鹤), Yao B (姚斌) (2009) Methods of wetlands health assessment in USA. *Acta Ecologica Sinica* (生态学报), **12**, 5019–5022. (in Chinese with English abstract)
- Clayton J, Edwards T (2006) Aquatic plants as environmental indicators of ecological condition in New Zealand lakes. *Hydrobiologia*, **570**, 147–151.
- Cohen MJ, Carstenn S, Lane CR (2004) Floristic quality indices for biotic assessment of depressional marsh condition in Florida. *Ecological Applications*, **19**, 784–796.
- Cretini KF, Visser JM, Krauss KW, Steyer GD (2012) Development and use of a floristic quality index for coastal Louisiana marshes. *Environmental Monitoring and Assessment*, **184**, 2389–2403.
- Cui LJ (崔丽娟), Zhang MY (张曼胤), Zhao XS (赵欣胜), Wang YF (王义飞), Li W (李伟), Li SN (李胜男), Zhang Y (张岩) (2011) Discussion on monitoring and management methods of wetland restoration. *World Forestry Research* (世界林业研究), **6**(2), 1–5. (in Chinese with English abstract)
- Cvetkovic M, Chow-Fraser P (2011) Use of ecological indicators to assess the quality of Great Lakes coastal wetlands. *Ecological Indicators*, **11**, 1609–1622.
- Dale VH, Beyeler SC (2001) Challenges in the development and use of ecological indicators. *Ecological Indicators*, **1**, 3–10.
- Davey Resource Group (2007) *Year Five Monitoring and*

- Management Report Trumbull Creek Wetlands Mitigation Bank Phase 1*, Thompson Township Geauga Count and Trumbull Township Ashtabula County. Kent, Ohio.
- DeKeyser ES, Kirby DR, Ell MJ (2003) An index of plant community integrity: development of methodology for assessing prairie wetland plant communities. *Ecological Indicators*, **3**, 119–133.
- EPA (Environmental Protection Agency) (2002) Methods for Evaluating Wetland Condition: Using Vegetation to Assess Environmental Conditions in Wetlands. Office of Water, U.S. EPA-822-R-02-020. Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- Fang JY (方精云), Wang XP (王襄平), Shen ZH (沈泽昊), Tang ZY (唐志尧), He JS (贺金生), Yu D (于丹), Jiang Y (江源), Wang ZH (王志恒), Zheng CY (郑成洋), Zhu JL (朱江玲), Guo ZD (郭兆迪) (2009) Methods and protocols for plant community inventory. *Biodiversity Science* (生物多样性), **17**, 533–548. (in Chinese with English abstract)
- Fennessy S, Gernes M, Mack J, Wardrop DH (2002) *Methods for Evaluating Wetland Condition: Using Vegetation to Assess Environmental Conditions in Wetlands*. EPA-822-R-02-020. U. S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- Fu LK (傅立国) (1991) *China Plant Red Data Book* (中国植物红皮书). Science Press, Beijing. (in Chinese)
- He JQ (何家庆) (2011) *Exotic Plants in China* (中国外来植物). Shanghai Science and Technology Press, Shanghai. (in Chinese)
- Herman BD, Madsen JD, Ervin GN (2006) *Development of Coefficients of Conservatism for Wetland Vascular Flora of North and Central Mississippi*. Geo Resources Institute Report Number 4001, 15 pp. Mississippi State University, MS.
- Hou XY (侯学煜) (1956) *Indicator Plant* (指示植物). Science Press, Beijing. (in Chinese)
- Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences (中国科学院植物研究所) (2011) *Higher Plants Illustrations in China, Vol. 5* (中国高等植物图鉴 第五册). Science Press, Beijing. (in Chinese)
- Jeffrey WM, Paul AT, Scott MW, Bradley WZ (2005) Effect of area and isolation on species richness and indices of floristic quality in Illinois, USA. *Wetlands*, **3**, 607–615.
- Kaza N, BenDor T (2013) The land value impacts of wetland restoration. *Journal of Environmental Management*, **127**, 289–299.
- Li YY (李裕元), Shao MA (邵明安) (2004) The change of plant diversity during natural recovery process of vegetation in Ziwuling area. *Chinese Journal of Ecology* (生态学杂志), **24**, 252–260. (in Chinese with English abstract)
- Li ZP (李忠平) (2006) Study on wetland resources monitoring system of China. *Forestry Economics* (林业经济), **12**, 20–24. (in Chinese with English abstract)
- Liu RF (刘瑞丰) (1998) *Terrestrial Ecosystem* (陆地生态系统). China Environmental Science Press, Beijing. (in Chinese)
- Mack JJ, Micacchion M, Augusta LD, Sablak GR (2000) *Vegetation Indices of Biotic Integrity (VIBI) for Wetlands and Calibration of the Ohio Rapid Assessment Method for Wetlands (Version 5)*, p. 78. Ohio Environmental Protection Agency, Wetlands Ecology Unit, Columbus.
- Magurran AE (1988) *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press, New Jersey.
- Matthews JW, Spyreas G, Endress AG (2009) Trajectories of vegetation-based indicators used to assess wetland restoration. *Ecological Applications*, **19**, 2093–2107.
- Miller SJ, Wardrop DH (2006) Adapting the floristic quality assessment index to indicate anthropogenic disturbance in central Pennsylvania wetlands. *Ecological Indicators*, **6**, 313–326.
- Ministry of Forestry Administration of P. R. China (国家林业局) (2001) *National Wildlife and Nature Reserves Construction Master Plan* (全国野生动植物保护及自然保护区建设工程总体规划). <http://www.forestry.gov.cn/portal/main/s/218/content-452802.htm>. (accessed in October 2010) (in Chinese)
- Ministry of Forestry Administration of P. R. China (国家林业局) (2003) *National Wetland Protection Project* (全国湿地保护工程规划). http://www.shidi.org/sf_234BA5FBA6964C9296E74F89D5A2859C_151_shidi.html. (accessed in December 2007) (in Chinese)
- Mitsch WJ, Wang N, Zhang L, Deal R, Wu XB, Zuwerink A (2005) Using Ecological Indicators in a Whole-Ecosystem Wetland Experiment, p. 211–235. *Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health*. CRC Press, Boca Raton, FL.
- O'Connor RJ, Walls TE, Hughes RM (2000) Using multiple taxonomic groups to index the ecological condition of lakes. *Environmental Monitoring and Assessment*, **61**, 207–228.
- Peng SL (彭少麟) (2007) *Restoration Ecology* (恢复生态学). China Meteorological Press, Beijing. (in Chinese)
- Poling TC, Banker MG, Jablonski LM (2003) Quadrat-level floristic quality index reflects shifts in composition of a restored tallgrass prairie (Ohio). *Ecological Restoration*, **21**, 134–145.
- Qi WQ (祁文权) (2012) *The First Natural Wetland Within Headwater Areas will be Establish and Open in Sichuan Province* (全省首个饮用水水源保护区内的天然湿地建成并对外开放). <http://digital.newssc.org/system/20120619/000017365.html>. (accessed 2012-06-19) (in Chinese)
- Reiss KC (2006) Florida Wetland Condition Index for depressional forested wetlands. *Ecological Indicator*, **6**, 337–352.
- Seilheimer TS, Mahoney TP, Chow-Fraser P (2009) Comparative study of ecological indices for assessing human-induced disturbance in coastal wetlands of the Laurentian Great Lakes. *Ecological Indicators*, **9**, 81–91.
- Simon TP, Stewart PM, Rothrock PE (2001) Development of multimetric indices of biotic integrity for riverine and palustrine wetland plant communities along Southern Lake Michigan. *Aquatic Ecosystem Health Management*, **4**,

- 293–309.
- Stephen CB, Molano F (2013) Impacts of agricultural to urban land-use change on floristic quality assessment indicators in Northeastern Illinois wetlands. *Urban Ecosystem*, **16**, 235–246.
- Swink F, Wilhelm GS (1979) *Plants of the Chicago Region*, third, *Revised and Expanded Edition with Keys*. The Morton Arboretum, Lisle, IL.
- Taft JB, Hauser C, Robertson KR (2006) Estimating floristic integrity in tallgrass prairie. *Biological Conservation*, **131**, 42–51.
- The Editorial Board of Flora of Sichuan (四川植物志编委会) (1981) *Flora of Sichuan* (四川植物志). Sichuan People Press, Chengdu. (in Chinese)
- The Environmental Protection Commission of the State Council (国务院环境保护委员会) (1984) *The List of Rare and Endangered Chinese Plants* (中国稀有濒危保护植物名录). <http://jky.qz.edu.cn/zhsj/zxzw/zGXYZW-ZY.htm>. (accessed in April 2012) (in Chinese)
- The State Administration of Quality Supervision (国家质监局) (2011) *Indicators for Important Wetland Monitoring* (重要湿地监测指标体系). China Standards Press, Beijing. (in Chinese)
- Wang ZH (汪朝辉), Wang KL (王克林), Xu LF (许联芳) (2003) The assessment indicators of wetland ecosystem health. *Territory and Natural Resources Study* (国土与自然资源研究), **12**, 63–64. (in Chinese with English abstract)
- Wu TG (吴统贵), Wu M (吴明), Xiao JH (萧江华) (2008) Dynamics of community succession and species diversity of vegetations in beach wetlands of Hangzhou Bay. *Chinese Journal of Ecology* (生态学报), **27**, 1284–1289. (in Chinese with English abstract)
- Wu ZY (吴征镒), Sun H (孙航), Zhou ZK (周浙昆) (2011) *Floristics of Seed Plants from China* (中国种子植物区系地理). Science Press, Beijing. (in Chinese)
- Wu ZY (吴征镒), Wang HS (王荷生) (1983) *Chinese Natural Geography, Floristics Geography* (中国自然地理: 植物地理, 上册). Science Press, Beijing. (in Chinese)
- Xiao HJ (肖辉杰), Ding GD (丁国栋), Jia RY (贾瑞燕), Ma SL (马士龙) (2005) Changes of vegetation and soil environment of wasteland in the early period of eco-restoration in Beijing suburb: a case study of Yanqing. *Agricultural Research in the Arid Areas* (干旱地区农业研究), **23**, 202–206. (in Chinese with English abstract)
- Xu HG (徐海根), Qiang S (强胜) (2004) *Inventory Invasive Alien Species in China* (中国外来入侵物种名录). China Environmental Science Press, Beijing. (in Chinese)
- Xu M (徐鸣) (2014) *Wetland Construction Should Abandon the Trend of Wetland Landscape Architecture* (湿地建设要摒弃过度园林化). http://www.shidi.org/sf_9143522853B8456F97AEEE3EEFA201C8_151_0A38A9C4409.html. (2014/3/4) (in Chinese)
- Yang BJ (杨邦杰), Yao CT (姚昌恬), Yan CG (严承高), Wang FT (王福田) (2011) Wetland conservation in China: achievements, problems and development strategies. *China Development* (中国发展), **11**, 1–6. (in Chinese with English abstract)
- Yang WB (杨文斌), Liu K (刘坤), Zhou SB (周守标) (2013) The flora and species diversity of herbaceous seed plants in wetlands along the Xin'anjiang River from Anhui. *Acta Ecologica Sinica* (生态学报), **33**, 1433–1442. (in Chinese with English abstract)
- Zhang JY (张继义), Zhao HL (赵哈林), Zhang TH (张铜会), Zhao XY (赵学勇) (2004) Dynamics of species diversity of communities in restoration process in Horqin sandy land. *Acta Phytocologica Sinica* (植物生态学报), **28**, 86–92. (in Chinese with English abstract)
- Zhang MX (张明祥), Zhang JJ (张建军) (2007) The indicators and methods for international important wetlands monitoring in China. *Wetland Science* (湿地科学), **5**, 1–6. (in Chinese with English abstract)
- Zhang SR (张树仁) (2009) *Common Wetland Plants in China* (中国常见湿地植物). Science Press, Beijing. (in Chinese)

(责任编辑: 陈圣宾 责任编辑: 周玉荣)

附录 Supplementary Material

附表1 四川盆地库塘和河流湿地蕨类植物生态保守性系数(CC值)赋分表

Table S1 Assignment table of the coefficient of conservatism (CC) of pteridophytes in regional pond and floodplain wetlands containing wetland plants in Sichuan basin

<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/w2014-078-1.pdf>

附表2 四川盆地库塘和河流湿地种子植物生态保守性系数(CC值)赋分

Table S2 Assignment table of the coefficient of conservatism (CC) of seed plants in regional pond and floodplain wetlands containing wetland plants in Sichuan basin

<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/w2014-078-2.pdf>

附表3 专家名单

Table S3 List of specialists

<http://www.biodiversity-science.net/fileup/PDF/w2014-078-3.pdf>

1 附表 1 四川盆地库塘和河流湿地蕨类植物生态保守性系数(CC 值)赋分表

2 Table S1 Assignment table of the coefficient of conservatism (CC) of pteridophytes in regional pond and floodplain wetlands containing wetland plants in Sichuan basin

科名	中文名	拉丁名	作者 赋值 CC	专家赋值平均值	专家赋值标准差	最终值
卷柏科 Selaginellaceae	伏地卷柏	<i>Selaginella nipponica</i>	8	7.5	0.500	8
	翠云草	<i>Selaginella uncinata</i>	8	7.8	0.433	8
水韭科 Isoetaceae	中华水韭	<i>Isoetes sinensis</i>	10	9.8	0.433	10
木贼科 Equisetaceae	犬问荆	<i>Equisetum palustre</i>	4	3.5	0.500	4
	问荆	<i>Equisetum arvense</i>	1	1.0	0.000	1
	溪木贼	<i>Equisetum fluviatile</i>	4	4.3	0.829	4
	木贼	<i>Equisetum hyemale</i>	1	1.0	0.000	1
	披散木贼	<i>Equisetum diffusum</i>	1	1.0	0.000	1
	笔管草	<i>Equisetum ramosissimum</i> subsp. <i>debile</i>	1	1.0	0.000	1
	节节草	<i>Equisetum ramosissimum</i>	1	1.0	0.000	1
	紫萁	<i>Osmunda vachellii</i>	3	2.3	0.433	3
	紫萁	<i>Osmunda japonica</i>	2	1.3	0.433	2
	海金沙	<i>Lygodium japonicum</i>	1	1.0	0.000	1
蚌壳蕨科 Dicksoniaceae	金毛狗	<i>Cibotium barometz</i>	6	6.0	0.707	6
骨碎补科 Oleandraceae	肾蕨	<i>Nephrolepis auriculata</i>	7	7.3	0.433	7
铁线蕨科 Adiantaceae	铁线蕨	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	2	1.5	0.500	2
	扇叶铁线蕨	<i>Adiantum flabellulatum</i>	8	8.0	0.707	8
	里白	<i>Hicriopteris glauca</i>	5	4.8	0.829	5
里白科 Gleicheniaceae	光里白	<i>Hicriopteris laevis</i>	6	5.5	0.500	6
	边缘鳞盖蕨	<i>Microlepia marginata</i>	8	7.8	0.433	8
姬蕨科 Dennstaedtiaceae	姬蕨	<i>Hypolepis punctata</i>	7	7.3	0.433	7
	水蕨	<i>Ceratopteris thalictroides</i>	10	9.8	0.433	10
蹄盖蕨科 Athyriaceae	峨眉介蕨	<i>Dryoathyrium unifurcatum</i>	10	9.8	0.433	10
	假蹄盖蕨	<i>Athyriopsis japonica</i>	7	6.5	1.118	7

	尖头蹄盖蕨	<i>Athyrium vidalii</i>	7	7.0	0.707	7
	菜蕨	<i>Callipteris esculenta</i>	6	6.3	0.433	6
中国蕨科 Sinopteridaceae	毛轴碎米蕨	<i>Cheilosoria chusana</i>	6	6.3	0.433	6
金星蕨科 Thelypteridaceae	渐尖毛蕨	<i>Cyclosorus acuminatus</i>	7	7.0	0.707	7
	延羽卵果蕨	<i>Phegopteris decursivopinnata</i>	5	5.3	0.433	5
	沼泽蕨	<i>Thelypteris palustris</i>	5	5.3	0.829	5
	金星蕨	<i>Parathelypteris glanduligera</i>	1	1.0	0.000	1
	紫柄蕨	<i>Pseudophegopteris pyrrhorachis</i>	8	8.3	0.433	8
凤毛蕨科 Pteridaceae	井栏边草	<i>Pteris multifida</i>	4	4.3	0.829	4
	蜈蚣蕨	<i>Pteris vittata</i>	1	1.0	0.000	1
蕨科 Pteridiaceae	蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> subsp. <i>latiusculum</i>	4	3.8	0.707	4
鳞毛蕨科 Dryopteridaceae	稀羽鳞毛蕨	<i>Dryopteris sparsa</i>	1	1.0	0.000	1
	倒鳞鳞毛蕨	<i>Dryopteris reflexosquamata</i>	8	7.5	0.707	8
乌毛蕨科 Blechnaceae	胎生狗脊蕨	<i>Woodwardia prolifera</i>	7	7.0	0.707	7
	乌毛蕨	<i>Blechnum orientale</i>	9	9.2	0.707	9
球子蕨科 Onocleaceae	中华荚果蕨	<i>Matteuccia intermedia</i>	7	7.3	0.829	7
	荚果蕨(黄果香)	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	7	7.3	1.090	7
满江红科 Azollaceae	满江红	<i>Azolla pinnata</i> subsp. <i>asiatica</i>	1	1	0.000	1
苹科 Marsileaceae	苹	<i>Marsilea quadrifolia</i>	1	1.0	0.000	1
槐叶苹科 Salviniaceae	槐叶苹	<i>Salvinia natans</i>	1	1.0	0.000	1

附表 2 四川盆地库塘和河流湿地种子植物生态保守性系数(CC 值)赋分

Table S2 Assignment table of the coefficient of conservatism (CC) of seed plants in regional pond and floodplain wetlands containing wetland plants in Sichuan basin

科名 Family name	中文名 Chinese name	拉丁名 Latin name	作者赋值 CC value by authors	专家赋值平均值 Mean CC value by experts	专家赋值标准差 Standard deviation of mean CC value by experts	最终值 Final CC value
杉科 Taxodiaceae	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	10	10.0	0.000	10
	池杉	<i>Taxodium ascendens</i>	0	0	0.000	0
杨柳科 Salicaceae	山杨	<i>Populus davidiana</i>	6	6.2	0.837	6
	青杨	<i>Populus cathayana</i>	7	6.8	0.837	7
	垂柳	<i>Salix babylonica</i>	5	5.4	0.548	5
	紫枝柳	<i>Salix heterochroma</i>	9	8.6	0.548	9
	南川柳	<i>Salix rosthornii</i>	8	7.8	0.447	8
	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	5	5.6	0.548	6
	秋华柳	<i>Salix variegata</i>	6	6.6	0.548	7
	新紫柳	<i>Salix neowilsonii</i>	10	9.6	0.548	10
	乌柳	<i>Salix cheilophila</i>	6	5.6	0.548	6
	皂柳	<i>Salix wallichiana</i>	5	4.6	0.548	5
胡桃科	湖北枫杨	<i>Pterocarya hupehensis</i>	9	8.6	0.548	9
	枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i>	8	8.4	0.548	8
桦木科 Betuleae	桤木	<i>Alnus cremastogyne</i>	7	7.4	0.548	7
三白草科	蕺菜(鱼腥草)	<i>Houttuynia cordata</i>	1	1.0	0.000	1
	裸蒴	<i>Gymnotheca chinensis</i>	9	9.8	0.447	10
	三白草	<i>Saururus chinensis</i>	1	1.0	0.000	1
金粟兰科	鱼子兰	<i>Chloranthus elatior</i>	7	7.4	0.548	7
	及己	<i>Chloranthus serratus</i>	8	7.8	0.447	8
	草珊瑚	<i>Sarcandra glabra</i>	6	6.6	0.548	6
桑科 Moraceae	桑	<i>Morus alba</i>	6	6.0	0.707	6
	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	5	5.2	0.447	5
	葎草	<i>Humulus scandens</i>	1	1.0	0.000	1
	啤酒花	<i>Humulus lupulus</i>	7	7.0	0.707	7
荨麻科 Urticaceae	序叶苎麻	<i>Boehmeria clidemioides</i> var. <i>diffusa</i>	6	6.0	0.707	6
	大叶苎麻	<i>Boehmeria longispica</i>	5	4.8	0.837	5
	赤麻	<i>Boehmeria silvestrii</i>	6	6.4	0.548	6

	水麻	<i>Debregeasia orientalis</i>	4	4.0	0.707	4
	华南楼梯草	<i>Elatostema balansae</i>	8	7.6	0.548	8
	楼梯草	<i>Elatostema involucratum</i>	7	7.4	0.894	7
	锐齿楼梯草	<i>Elatostema cyrtandrifolium</i>	4	4.2	0.837	4
	梨序楼梯草	<i>Elatostema ficoides</i>	7	6.6	0.548	7
	钝叶楼梯草	<i>Elatostema obtusum</i>	6	5.8	0.837	6
	小叶楼梯草	<i>Elatostema parvum</i>	7	6.8	0.837	7
	宽叶楼梯草	<i>Elatostema platyphyllum</i>	8	7.8	0.837	8
	多脉楼梯草	<i>Elatostema pseudoficoides</i>	8	7.8	0.447	8
	庐山楼梯草	<i>Elatostema stewardii</i>	10	9.8	0.447	10
	疣果楼梯草	<i>Elatostema trichocarpum</i>	8	7.6	0.548	8
	红火麻	<i>Girardinia suborbiculata</i> subsp. <i>triloba</i>	8	8.4	0.548	8
	糯米团	<i>Gonostegia hirta</i>	1	1.0	0.000	1
	艾麻	<i>Laportea cuspidata</i>	6	6.0	0.707	6
	花点草	<i>Nanocnide japonica</i>	1	1.0	0.000	1
	毛花点草	<i>Nanocnide lobata</i>	1	1.0	0.000	1
	蔓赤车	<i>Pellionia scabra</i>	7	7.2	0.837	7
	大叶冷水花	<i>Pilea martinii</i>	6	6.0	0.707	6
	冷水花	<i>Pilea notate</i>	1	1.0	0.000	1
	粗齿冷水花	<i>Pilea sinofasciata</i>	5	4.6	0.894	5
	雾水葛	<i>Pouzolzia zeylanica</i>	1	1.0	0.000	1
	麻叶荨麻	<i>Urtica cannabina</i>	7	7.0	0.707	7
	宽叶荨麻	<i>Urtica laetevirens</i>	7	6.8	0.837	7
	狭叶荨麻	<i>Urtica angustifolia</i>	7	6.6	0.548	7
马兜铃科	短尾细辛	<i>Asarum caudigerellum</i>	8	7.8	0.447	8
	尾花细辛	<i>Asarum caudigerum</i>	7	7.0	0.707	7
	铜钱细辛	<i>Asarum debile</i>	9	8.8	0.447	9
	杜衡	<i>Asarum forbesii</i>	9	8.8	1.095	9
	单叶细辛	<i>Asarum himalaicum</i>	8	7.4	0.548	7
马齿苋科	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>	1	1.0	0.000	1
蓼科 Polygonaceae	金荞麦	<i>Fagopyrum dibotrys</i>	9	9.2	0.447	9
	荞麦	<i>Fagopyrum esculentum</i>	6	5.6	0.548	6
	丛枝蓼	<i>Polygonum posumbu</i>	4	4.2	0.837	4
	蒴藋	<i>Polygonum aviculare</i>	1	1.0	0.000	1

	圆穗蓼	<i>Polygonum macrophyllum</i>	1	1.2	0.447	1
	毛蓼	<i>Polygonum barbatum</i>	1	1.0	0.000	1
	头花蓼	<i>Polygonum capitatum</i>	2	1.6	0.548	2
	火炭母	<i>Polygonum chinense</i>	1	1.0	0.000	1
	大箭叶蓼	<i>Polygonum darrisii</i>	2	2.2	0.447	2
	稀花蓼	<i>Polygonum dissitiflorum</i>	1	1.0	0.000	1
	长箭叶蓼	<i>Polygonum hastatosagittatum</i>	2	2.2	0.837	2
	水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i>	1	0.8	0.447	1
	蚕茧虫	<i>Polygonum japonicum</i>	1	0.8	0.447	1
	愉悦蓼	<i>Polygonum jucundum</i>	1	1.4	0.894	1
	酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i>	1	0.8	0.447	1
	密毛酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i> var. <i>lanatum</i>	2	2.4	1.517	2
	长鬃蓼	<i>Polygonum longisetum</i>	2	2.4	1.673	2
	圆基长鬃蓼	<i>Polygonum longisetum</i> var. <i>rotundatum</i>	2	2.0	1.225	2
	拳参	<i>Polygonum bistorta</i>	2	2.0	1.000	2
	小蓼花	<i>Polygonum muricatum</i>	4	4.0	0.447	4
	红蓼	<i>Polygonum orientale</i>	2	1.8	0.447	2
	杠板归(刺犁头)	<i>Polygonum perfoliatum</i>	1	1.0	0.000	1
	习见蓼	<i>Polygonum plebeium</i>	1	1.4	0.548	1
	伏毛蓼	<i>Polygonum pubescens</i>	1	1.4	0.548	1
	支柱蓼	<i>Polygonum suffultum</i>	1	1.0	0.000	1
	戟叶蓼	<i>Polygonum thunbergii</i>	3	2.6	0.548	3
	香蓼	<i>Polygonum viscosum</i>	2	2.0	0.000	2
	虎杖	<i>Reynoutria japonica</i>	1	1.0	0.000	1
	水生酸模	<i>Rumex aquaticus</i>	2	2.0	0.000	2
	羊蹄	<i>Rumex japonicus</i>	1	1.0	0.000	1
	齿果酸模	<i>Rumex dentatus</i>	6	6.0	0.447	6
	尼泊尔酸模	<i>Rumex nepalensis</i>	1	1.2	0.447	1
	长刺酸模	<i>Rumex trisetifer</i>	7	7.2	0.447	7
藜科	藜	<i>Chenopodium album</i>	1	1.0	0.000	1
	细穗藜	<i>Chenopodium gracilispicum</i>	2	2.2	0.447	2
	土荆芥	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	0	0.0	0.000	0
	菊叶香藜	<i>Chenopodium foetidum</i>	1	1.8	0.447	2
苋科	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	0	0.0	0.000	0

石竹科	莲子草	<i>Alternanthera sessilis</i>	2	2.0	0.000	2
	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i>	1	1.0	0.000	1
	川牛膝	<i>Cyathula officinalis</i>	7	6.8	0.837	7
	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>	0	0.0	0.000	0
	青葙	<i>Celosia argentea</i>	1	1.0	0.000	1
	瞿麦	<i>Dianthus superbis</i>	4	3.8	0.837	4
	荷莲豆草	<i>Drymaria diandra</i>	1	1.0	0.000	1
	鹅肠菜	<i>Myosoton aquaticum</i>	4	4.2	0.447	4
	拟漆姑	<i>Spergularia salina</i>	3	2.6	0.894	3
	雀舌草	<i>Stellaria uliginosa</i>	1	1.0	0.000	1
	牛繁缕(鹅肠菜)	<i>Myosoton aquaticum</i>	2	1.6	0.548	2
	中国繁缕	<i>Stellaria chinensis</i>	6	7.2	1.924	7
	繁缕	<i>Stellaria media</i>	1	1.0	0.000	1
	鸡肠繁缕	<i>Stellaria neglecta</i>	1	1.0	0.000	1
	簪姑草	<i>Stellaria vestita</i>	1	1.6	0.548	2
睡莲科	球序卷耳	<i>Cerastium glomeratum</i>	1	1.2	0.447	1
	莼菜	<i>Brasenia schreberi</i>	9	9.0	0.000	9
	睡莲	<i>Nymphaea tetragona</i>	0	4.2	1.140	0
	齿叶睡莲	<i>Nymphaea lotus</i>	7	7.4	0.894	7
	黄睡莲	<i>Nymphaea mexicana</i>	7	6.8	0.447	7
	白睡莲	<i>Nymphaea alba</i>	7	6.8	0.447	7
	芡实	<i>Euryale ferox</i>	4	3.8	0.837	4
金鱼藻科	中华萍蓬草	<i>Nuphar sinensis</i>	10	9.6	0.548	10
	莲	<i>Nelumbo nucifera</i>	8	9.4	0.894	9
	金鱼藻	<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	1.0	0.000	1
毛茛科	打破碗花花	<i>Anemone hupehensis</i>	2	3.6	1.140	4
	草玉梅	<i>Anemone rivularis</i>	7	7.2	0.837	7
	驴蹄草	<i>Caltha palustris</i>	4	4.2	0.447	4
	禺毛茛	<i>Ranunculus cantoniensis</i>	1	1.0	0.000	1
	毛茛	<i>Ranunculus japonicus</i>	1	1.0	0.000	1
	长茎毛茛	<i>Ranunculus nephelogenes</i> var. <i>longicaulis</i>	7	7.0	0.707	7
	茴茴蒜	<i>Ranunculus chinensis</i>	6	6.0	0.447	6
	西南毛茛	<i>Ranunculus ficariifolius</i>	6	6.4	0.447	6
	石龙芮	<i>Ranunculus sceleratus</i>	1	1.0	0.000	1

小檗科	扬子毛茛	<i>Ranunculus sieboldii</i>	1	1.0	0.000	1
	小金莲花	<i>Trollius pumilus</i>	9	8.8	0.447	9
	六角莲	<i>Dysosma pleiantha</i>	7	7.4	1.140	7
	八角莲	<i>Dysosma versipellis</i>	9	9.8	0.447	10
罂粟科	桃儿七	<i>Sinopodophyllum hexandrum</i>	10	9.8	0.447	10
	圆萼紫堇	<i>Corydalis amplisepala</i> var. <i>cristata</i>	10	10.0	1.000	10
	穆坪紫堇	<i>Corydalis flexuosa</i>	7	7.4	0.548	7
	小花宽瓣黄堇	<i>Corydalis giraldii</i>	7	7.4	0.894	7
十字花科	平武紫堇	<i>Corydalis pingwuensis</i>	7	7.4	0.894	7
	穆坪紫堇	<i>Corydalis flexuosa</i>	8	8.7	0.548	8
	地锦苗	<i>Corydalis sheareri</i>	7	7.0	0.707	7
	血水草	<i>Eomecon chionantha</i>	6	5.8	0.447	6
	荷青花	<i>Hylomecon japonica</i>	6	6.2	0.837	6
	鼠耳芥	<i>Arabidopsis thaliana</i>	1	1.0	0.000	1
	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	1	1.0	0.000	1
	田芥菜	<i>Brassica kaber</i>	0	0.0	0.000	0
	光头山碎米荠	<i>Cardamine engleriana</i>	3	2.6	0.548	3
	细子薺菜	<i>Rorippa cantoniensis</i>	1	1.0	0.000	1
	弹裂碎米荠	<i>Cardamine impatiens</i>	1	1.0	0.000	1
	水田碎米荠	<i>Cardamine lyrata</i>	1	1.0	0.000	1
	碎米荠	<i>Cardamine hirsute</i>	1	1.0	0.000	1
	播娘蒿	<i>Descurainia sophia</i>	1	1.0	0.000	1
	广州薺菜	<i>Rorippa cantoniensis</i>	2	2.2	0.447	2
	无瓣薺菜	<i>Rorippa dubia</i>	1	1.0	0.000	1
	风花菜	<i>Rorippa globosa</i>	2	1.8	0.447	2
	薺菜	<i>Rorippa indica</i>	1	1.0	0.000	1
	细子薺菜	<i>Rorippa cantoniensis</i>	1	1.0	0.000	1
虎耳草科	垂果大蒜芥	<i>Sisymbrium heteromallum</i>	6	6.4	1.342	6
	扯根菜	<i>Penthorum chinense</i>	1	1.0	0.000	1
	草玉梅	<i>Anemone rivularis</i>	3	3.2	0.447	3
	沼地虎耳草	<i>Saxifraga heleonastes</i>	3	3.0	0.707	3
	虎耳草	<i>Saxifrage stolonifera</i>	5	5.2	0.447	5
	四川溲疏	<i>Deutzia setchuenensis</i>	8	7.6	0.894	8
	黄水枝	<i>Tiarella polyphylla</i>	5	4.6	0.548	5

蔷薇科 Rosaceae	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	3	3.4	0.894	3
	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	1	1.0	0.000	1
	黄花草莓	<i>Fragaria nilgerrensis</i>	6	6.0	1.000	6
	小叶蛇莓	<i>Duchesnea indica</i> var. <i>microphylla</i>	6	5.6	0.894	6
	路边青	<i>Geum aleppicum</i>	2	4.2	2.588	4
	柔毛路边青	<i>Geum japonicum</i> var. <i>chinense</i>	6	6.2	0.837	6
	蛇莓委陵菜	<i>Potentilla centigrana</i>	1	1.0	0.000	1
	二裂委陵菜	<i>Potentilla bifurca</i>	1	1.0	0.000	1
	蕨麻	<i>Potentilla anserina</i>	1	1.0	0.000	1
	金露梅	<i>Potentilla fruticosa</i>	0	1.8	1.095	2
	三叶委陵菜	<i>Potentilla freyniana</i>	7	7.0	0.707	7
	朝天委陵菜	<i>Potentilla supina</i>	1	1.0	0.000	1
	匍匐委陵菜	<i>Potentilla reptans</i>	1	1.0	0.000	1
	等齿委陵菜	<i>Potentilla simulatrix</i>	6	6.4	1.342	6
	蛇含委陵菜	<i>Potentilla kleiniana</i>	1	1.0	0.000	1
	西南委陵菜	<i>Potentilla lineata</i>	6	5.6	0.894	6
	银叶委陵菜	<i>Potentilla leuconota</i>	5	5.2	0.837	5
	矮地榆	<i>Sanguisorba filiformis</i>	6	5.6	1.342	6
	地榆	<i>Sanguisorba officinalis</i>	6	6.4	0.548	6
	马蹄黄	<i>Spenceria ramalana</i>	9	9.8	0.447	10
豆科 Leguminosae	紫云英	<i>Astragalus sinicus</i>	1	1.0	0.000	1
	鸡眼草	<i>Kummerowia striata</i>	1	1.0	0.000	1
	百脉根	<i>Lotus corniculatus</i>	1	1.0	0.000	1
	天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina</i>	1	1.0	0.000	1
	草木犀	<i>Melilotus officinalis</i>	1	2.0	0.837	2
	野大豆	<i>Glycine soja</i>	3	3.2	0.837	3
	红车轴草	<i>Trifolium pratense</i>	0	0.0	0.000	0
	白车轴草	<i>Trifolium repens</i>	0	0.0	0.000	0
	广布野豌豆	<i>Vicia cracca</i>	1	1.0	0.000	1
	救荒野豌豆	<i>Vicia sativa</i>	1	1.0	0.000	1
	窄叶野豌豆	<i>Vicia angustifolia</i>	4	4.4	1.140	4
	川西锦鸡儿	<i>Caragana erinacea</i>	7	6.8	0.447	7
	合萌	<i>Aeschynomene indica</i>	1	1.0	0.000	1
酢浆草科	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>	0	1.7	0.894	1

	红花酢浆草(铜锤草)	<i>Oxalis corymbosa</i>	0	0.0	0.000	0
大戟科	海蚌含珠(铁苋菜)	<i>Acalypha australis</i>	1	1.0	0.000	1
	叶下珠	<i>Phyllanthus urinaria</i>	6	6.4	0.894	6
	斑地锦	<i>Euphorbia maculata</i>	0	0.0	0.000	0
	甘青大戟	<i>Euphorbia micractina</i>	5	4.6	0.548	5
	地锦	<i>Euphorbia humifusa</i>	3	1.6	0.548	2
马桑科 Coriariaceae	马桑	<i>Coriaria nepalensis</i>	2	2.6	0.548	3
凤仙花科	短柄凤仙花	<i>Impatiens brevipes</i>	10	9.8	0.707	10
	黄金凤	<i>Impatiens siculifer</i>	7	6.6	0.548	7
	齿萼凤仙花	<i>Impatiens dicentra</i>	4	4.0	1.000	4
	柳叶菜状凤仙花	<i>Impatiens epilobioides</i>	7	6.8	0.837	7
	菱叶凤仙花	<i>Impatiens rhombifolia</i>	10	9.6	0.548	10
葡萄科 Vitaceae	三裂叶蛇葡萄	<i>Ampelopsis delavayana</i>	6	7.2	0.837	7
	大叶乌藟莓	<i>Cayratia albifolia</i>	6	7.4	0.894	7
	乌藟莓	<i>Cayratia japonica</i>	1	1.0	0.000	1
藤黄科 Guttiferae	黄海棠	<i>Hypericum ascyron</i>	1	2.0	0.707	2
	地耳草	<i>Hypericum japonicum</i>	1	1.8	0.447	2
	单花遍地金	<i>Hypericum monanthemum</i>	7	7.2	0.447	7
	金丝梅	<i>Hypericum patulum</i>	1	2.0	0.707	2
椴树科 Tiliaceae	田麻	<i>Corchoropsis tomentosa</i>	1	1.0	0.000	1
锦葵科 Malvaceae	野西瓜苗	<i>Hibiscus trionum</i>	0	0.0	0.000	0
	苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i>	1	1.0	0.000	1
柽柳科	柽柳	<i>Tamarix chinensis</i>	5	5.6	1.140	6
	疏花水柏枝	<i>Myricaria laxiflora</i>	5	5.2	0.837	5
堇菜科 Violaceae	鸡腿堇菜	<i>Viola acuminata</i>	3	2.8	0.837	3
千屈菜科	耳基水苋	<i>Ammannia auriculata</i>	7	7.0	0.707	7
	千屈菜	<i>Lythrum salicaria</i>	1	1.0	0.000	1
	圆叶节节菜	<i>Rotala rotundifolia</i>	1	1.0	0.000	1
	节节菜	<i>Rotala indica</i>	1	1.0	0.000	1
菱科 Trapaceae	菱	<i>Trapa bispinosa</i>	1	1.0	0.000	1
	丘角菱	<i>Trapa japonica</i>	6	6.2	1.304	6
	乌菱	<i>Trapa bicornis</i>	8	7.8	0.837	8
	细果野菱	<i>Trapa incisa</i>	1	1.0	0.000	1
	野菱(变种)	<i>Trapa incisa</i> var. <i>quadricaudata</i>	6	5.6	0.894	6

	四角刻叶菱	<i>Trapa incisa</i>	6	5.8	0.837	6
	四角矮菱	<i>Trapa natans</i> var. <i>pumila</i>	4	4.4	1.140	4
柳叶菜科	柳叶菜	<i>Epilobium hirsutum</i>	1	1.0	0.000	1
	长籽柳叶菜	<i>Epilobium pyrricholophum</i>	6	5.6	0.894	6
	短梗柳叶菜	<i>Epilobium royleanum</i>	7	7.4	0.548	7
	毛脉柳叶菜	<i>Epilobium amurense</i>	6	6.0	0.707	6
	假柳叶菜	<i>Ludwigia epilobiloides</i>	7	6.6	0.894	7
	锐齿柳叶菜	<i>Epilobium kermodei</i>	5	5.2	0.548	5
	黄花水龙	<i>Ludwigia peploides</i> subsp. <i>stipulacea</i>	6	6.4	0.548	6
小二仙草科	狐尾藻(轮叶狐尾藻)	<i>Myriophyllum verticillatum</i>	1	1.0	0.000	1
	粉绿狐尾藻	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	0	0.0	0.000	0
伞形科	蛇床	<i>Cnidium monnieri</i>	1	1.0	0.000	1
	鸭儿芹	<i>Cryptotaenia japonica</i>	6	5.6	0.894	6
	天胡荽	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>	1	0.8	0.447	1
	破铜钱	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> var. <i>batrachaum</i>	1	0.8	0.447	1
	肾叶天胡荽	<i>Hydrocotyle wilfordii</i>	5	5.0	1.000	5
	红马蹄芹	<i>Hydrocotyle nepalensis</i>	5	5.4	0.894	5
	积雪草	<i>Centella asiatica</i>	4	3.8	0.837	4
	短辐水芹	<i>Oenanthe benghalensis</i>	1	1.0	0.000	1
	水芹	<i>Oenanthe javanica</i>	1	1.0	0.000	1
	卵叶水芹	<i>Oenanthe javanica</i> subsp. <i>rosthornii</i>	6	5.6	1.140	6
	中华水芹	<i>Oenanthe sinensis</i>	6	5.8	1.304	6
	西南水芹	<i>Oenanthe dielsii</i>	5	6.0	1.000	6
	蒙自水芹	<i>Oenanthe linearis</i> subsp. <i>rivularis</i>	6	6.2	0.837	6
	线叶水芹	<i>Oenanthe linearis</i>	4	4.2	0.447	4
	泽芹	<i>Sium suave</i>	7	7.2	0.447	7
	窃衣	<i>Torilis scabra</i>	6	6.2	0.837	6
	直刺变豆菜	<i>Sanicula orthacantha</i>	4	4.2	0.837	4
马钱科 Loganiaceae	醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i>	3	3.2	0.447	3
	密蒙花	<i>Buddleja officinalis</i>	6	6.2	0.837	6
报春花科	泽珍珠菜	<i>Lysimachia candida</i>	1	1.0	0.000	1
	细梗香草	<i>Lysimachia capillipes</i>	5	5.4	0.894	5
	临时救	<i>Lysimachia congestiflora</i>	1	2.0	0.707	2
	小叶珍珠菜	<i>Lysimachia parvifolia</i>	3	2.6	0.894	3

龙胆科	峨眉过路黄	<i>Lysimachia omeiensis</i>	7	7.2	0.837	7
	显苞过路黄	<i>Lysimachia rubiginosa</i>	2	3.6	1.140	4
	过路黄	<i>Lysimachia christinae</i>	1	1.0	0.000	1
	腺药珍珠菜	<i>Lysimachia stenosepala</i>	10	9.6	0.548	10
	水茴草	<i>Samolus valerandi</i>	6	7.0	0.707	7
	灰绿龙胆	<i>Gentiana yokusai</i>	1	2.0	1.000	2
	假水生龙胆	<i>Gentiana pseudoaquatica</i>	2	1.8	0.837	2
	达乌里秦艽	<i>Gentiana dahurica</i>	2	2.2	0.837	2
	麻花艽	<i>Gentiana straminea</i>	1	1.2	0.447	1
	弱小龙胆	<i>Gentiana exigua</i>	7	7.2	0.837	7
	扁蕾	<i>Gentianopsis barbata</i>	2	2.4	0.548	2
	大花扁蕾	<i>Gentianopsis grandis</i>	6	6.0	0.707	6
	湿生扁蕾	<i>Gentianopsis paludosa</i>	3	3.4	0.894	3
	椭圆叶花锚	<i>Halenia elliptica</i>	4	3.6	0.894	4
	大花花锚	<i>Halenia elliptica</i> var. <i>grandiflora</i>	4	3.6	0.548	4
	獐牙菜	<i>Swertia bimaculata</i>	5	4.6	0.894	5
	川东獐牙菜	<i>Swertia davidii</i>	8	7.6	0.548	8
	川西獐牙菜	<i>Swertia mussotii</i>	7	6.8	0.837	7
	华北獐牙菜	<i>Swertia wolfgangiana</i>	4	4.2	1.095	4
茜草科 Rubiaceae	金银莲花	<i>Nymphoides indica</i>	5	4.8	0.837	5
	水皮莲	<i>Nymphoides cristatum</i>	5	4.4	0.548	4
	苕菜	<i>Nymphoides peltatum</i>	5	4.6	0.894	5
	拉拉藤	<i>Galium aparine</i> var. <i>echinospermum</i>	1	1.0	0.000	1
	鸡屎藤	<i>Paederia scandens</i>	5	5.0	1.000	5
	猪殃殃	<i>Galium aparine</i> var. <i>tenerum</i>	1	1.0	0.000	1
	沼猪殃殃	<i>Galium uliginosum</i>	2	1.8	0.447	2
	沼生拉拉藤	<i>Galium palustre</i>	1	1.8	0.447	2
	蓬子菜	<i>Galium verum</i>	1	1.0	0.000	1
	伞房花耳草	<i>Hedyotis corymbosa</i>	1	1.0	0.000	1
	薄叶新耳草	<i>Neanotis hirsuta</i>	8	7.8	0.837	8
水马齿科	沼生水马齿	<i>Callitriche palustris</i>	1	1.0	0.000	1
	水马齿	<i>Callitriche stagnalis</i>	1	1.0	0.000	1
旋花科	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	1	1.0	0.000	1
	圆叶牵牛	<i>Pharbitis purpurea</i>	0	0.0	0.000	0

紫草科	牵牛花	<i>Pharbitis nil</i>	4	4.2	0.837	4
	蕹菜	<i>Ipomoea aquatica</i>	5	5.4	1.140	5
	菟丝子	<i>Cuscuta chinensis</i>	1	1.0	0.000	1
	湿地勿忘草	<i>Myosotis caespitosa</i>	6	5.6	0.548	6
	多花附地菜	<i>Trigonotis floribunda</i>	9	9.2	0.837	9
	西南附地菜	<i>Trigonotis cavaleriei</i>	8	8.0	0.707	8
	附地菜	<i>Trigonotis peduncularis</i>	0	1.0	0.447	1
马鞭草科	马鞭草	<i>Verbena officinalis</i>	6	5.8	0.837	6
	臭牡丹	<i>Clerodendrum bungei</i>	7	7.2	0.837	7
	过江藤	<i>Phyla nodiflora</i>	4	3.8	0.837	4
唇形科 Labiatae	筋骨草	<i>Ajuga ciliata</i>	1	1.0	0.000	1
	金疮小草	<i>Ajuga decumbens</i>	6	6.4	1.140	6
	细风轮菜	<i>Clinopodium gracile</i>	4	3.8	0.837	4
	紫苏	<i>Perilla frutescens</i>	4	4.0	1.000	4
	薄荷	<i>Mentha haplocalyx</i>	1	1.0	0.000	1
	糙苏	<i>Phlomis umbrosa</i>	4	3.8	0.837	4
	荔枝草	<i>Salvia plebeia</i>	4	5.4	0.894	5
	水棘针	<i>Amethystea caerulea</i>	1	1.0	0.000	1
	夏枯草	<i>Prunella vulgaris</i>	6	6.2	0.837	6
	水香薷	<i>Elsholtzia kachinensis</i>	4	6.0	1.225	6
	长毛香薷	<i>Elsholtzia pilosa</i>	6	5.6	0.548	6
	活血丹	<i>Glechoma longituba</i>	1	1.0	0.000	1
	地笋	<i>Lycopus lucidus</i>	1	1.0	0.000	1
	硬毛地笋	<i>Lycopus lucidus var. hirtus</i>	4	4.0	0.707	4
	少花芥苎	<i>Mosla pauciflora</i>	6	6.0	1.225	6
	荔枝草	<i>Salvia plebeia</i>	1	2.0	0.707	2
	鼠尾草	<i>Salvia japonica</i>	1	1.0	0.000	1
	半枝莲	<i>Scutellaria barbata</i>	2	2.0	0.000	2
	针筒菜	<i>Stachys oblongifolia</i>	3	3.0	1.000	3
	甘露子	<i>Stachys sieboldii</i>	5	5.4	0.894	5
茄科 Solanaceae	水苏	<i>Stachys japonica</i>	2	2.2	0.837	2
	西南水苏	<i>Stachys kouyangensis</i>	2	2.0	0.000	2
	刺天茄	<i>Solanum indicum</i>	1	1.0	0.000	1
	珊瑚樱	<i>Solanum pseudocapsicum</i>	6	6.0	0.707	6

玄参科	白英	<i>Solanum lyratum</i>	1	1.0	0.000	1
	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	1	1.0	0.000	1
	假马齿苋	<i>Bacopa monnieri</i>	0	0.8	0.548	0
	肉果草	<i>Lancea tibetica</i>	1	1.0	0.000	1
	大叶石龙尾	<i>Limnophila rugosa</i>	4	3.6	0.894	4
	石龙尾	<i>Limnophila sessiliflora</i>	1	1.0	0.000	1
	长蒴母草	<i>Lindernia anagallis</i>	1	1.0	0.000	1
	母草	<i>Lindernia crustacea</i>	1	1.0	0.000	1
	泥花草	<i>Lindernia antipoda</i>	1	1.0	0.000	1
	陌上菜	<i>Lindernia procumbens</i>	1	1.0	0.000	1
	通泉草	<i>Mazus japonicus</i>	1	1.0	0.000	1
	四川沟酸浆	<i>Mimulus szechuanensis</i>	3	2.6	0.548	3
	沟酸浆	<i>Mimulus tenellus</i>	1	1.0	0.000	1
	尼泊尔沟酸浆	<i>Mimulus tenellus</i> var. <i>nepalensis</i>	2	2.4	0.548	2
	水茫草	<i>Limosella aquatica</i>	5	5.6	0.894	6
	北水苦茛	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1	1.0	0.000	1
	水苦茛	<i>Veronica undulata</i>	1	1.0	0.000	1
	多枝婆婆纳	<i>Veronica javanica</i>	5	4.8	0.837	5
	阿拉伯婆婆纳	<i>Veronica persica</i>	1	1.0	0.000	1
	华中婆婆纳	<i>Veronica henryi</i>	5	5.2	0.837	5
狸藻科	四川婆婆纳	<i>Veronica szechuanica</i>	7	6.6	0.894	7
	西南蝴蝶草	<i>Torenia cordifolia</i>	9	9.4	0.548	9
	南方狸藻	<i>Utricularia australis</i>	1	1.0	0.000	1
	圆叶挖耳草	<i>Utricularia striatula</i>	6	5.6	0.548	6
	黄花狸藻	<i>Utricularia aurea</i>	1	1.0	0.000	1
爵床科	狸藻	<i>Utricularia vulgaris</i>	1	1.0	0.000	1
	水蓑衣	<i>Hygrophila salicifolia</i>	1	1.0	0.000	1
	密花孩儿草	<i>Rungia densiflora</i>	9	9.6	0.548	10
车前科	车前	<i>Plantago asiatica</i>	1	1.0	0.000	1
	疏花车前	<i>Plantago asiatica</i> subsp. <i>erosa</i>	1	1.6	0.548	2
	平车前	<i>Plantago depressa</i>	1	1.0	0.000	1
	北美车前	<i>Plantago virginica</i>	0	0.0	0.000	0
	大车前	<i>Plantago major</i>	1	1.0	0.000	1
忍冬科	接骨草	<i>Sambucus chinensis</i>	2	1.8	0.447	2

桔梗科	半边莲	<i>Lobelia chinensis</i>	1	1.0	0.000	1
菊科 Compositae	和尚菜	<i>Adenocaulon himalaicum</i>	4	4.0	0.707	4
	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>	1	1.0	0.000	1
	小鱼眼草	<i>Dichrocephala benthamii</i>	5	3.4	1.140	3
	下田菊	<i>Adenostemma lavenia</i>	1	1.0	0.000	1
	下田菊宽叶变种	<i>Adenostemma lavenia</i> var. <i>latifolium</i>	4	3.6	0.894	4
	豚草	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	0	0.0	0.000	0
	加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	0	0.0	0.000	0
	藿香蓟	<i>Ageratum conyzoides</i>	0	0.0	0.000	0
	萎蒿	<i>Artemisia selengensis</i>	4	4.4	0.894	4
	白莲蒿	<i>Artemisia sacrorum</i>	4	4.2	0.837	4
	艾	<i>Artemisia argyi</i>	3	3.2	0.837	3
	白苞蒿	<i>Artemisia lactiflora</i>	5	5.0	0.000	5
	奇蒿	<i>Artemisia anomala</i>	4	4.0	1.000	4
	大籽蒿(白蒿)	<i>Artemisia sieversiana</i>	1	1.0	0.000	1
	牛尾蒿	<i>Artemisia dubia</i>	3	3.4	0.548	3
	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>	1	1.0	0.000	1
	钻形紫菀	<i>Aster subulatus</i>	0	0.0	0.000	0
	峨眉紫菀	<i>Aster veitchianus</i>	7	7.0	0.707	7
	鼠麴草	<i>Gnaphalium affine</i>	1	1.2	0.707	1
	小飞蓬(小白酒草)	<i>Conyza canadensis</i>	0	0.0	0.000	0
	辣子草	<i>Galinsoga parviflora</i>	0	0.0	0.000	0
	狼把草	<i>Bidens tripartita</i>	1	1.0	0.000	1
	大狼把草	<i>Bidens frondosa</i>	0	0.0	0.000	0
	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	1	1.0	0.000	1
	节毛飞廉	<i>Carduus acanthoides</i>	3	3.0	0.707	3
	天名精	<i>Carpesium abrotanoides</i>	1	1.0	0.000	1
	牛口刺	<i>Cirsium shansiense</i>	4	4.0	0.707	4
	茼蒿	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	0	0.0	0.000	0
	野茼蒿	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	4	4.4	0.894	4
	鳢肠	<i>Eclipta prostrata</i>	1	1.0	0.000	1
	白头婆	<i>Eupatorium japonicum</i>	4	4.4	1.342	4
	白头婆三裂叶	<i>Eupatorium japonicum</i> var. <i>tripartitum</i>	6	6.0	0.707	6
	红凤菜	<i>Gynura bicolor</i>	7	7.0	0.707	7

	泥胡菜	<i>Hemisteptia lyrata</i>	2	2.2	0.837	2
	马兰	<i>Kalimeris indica</i>	1	1.0	0.000	1
	蜂斗菜	<i>Petasites japonicus</i>	6	5.6	1.140	6
	毛裂蜂斗菜	<i>Petasites tricholobus</i>	6	6.6	0.894	7
	翅果菊	<i>Pterocypsela indica</i>	4	4.4	0.894	4
	散生千里光	<i>Senecio exul</i>	3	3.4	0.894	3
	千里光	<i>Senecio scandens</i>	1	1.0	0.000	1
	腺梗豨莶	<i>Siegesbeckia pubescens</i>	1	1.6	0.894	1
	无腺腺梗豨莶	<i>Siegesbeckia pubescens</i> f. <i>eglandulosa</i>	5	5.0	1.000	5
	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	0	0.0	0.000	0
	苣荬菜	<i>Sonchus arvensis</i>	1	1.0	0.000	1
	全叶苦苣菜	<i>Sonchus transcaspicus</i>	7	6.8	0.837	7
	亚洲蒲公英	<i>Taraxacum asiaticum</i>	5	5.0	0.000	5
	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	1	1.0	0.000	1
	狗舌草	<i>Tephrosieris kirilowii</i>	0	0.0	0.000	0
	黄鹌菜	<i>Youngia japonica</i>	6	5.6	0.894	6
	款冬	<i>Tussilago farfara</i>	6	6.0	0.707	6
	山蟛蜞菊	<i>Wedelia wallichii</i>	7	6.4	1.342	6
香蒲科 Typhaceae	水烛	<i>Typha angustifolia</i>	1	1.0	0.000	1
	宽叶香蒲	<i>Typha latifolia</i>	1	1.0	0.000	1
	小香蒲	<i>Typha minima</i>	4	5.0	0.707	5
	香蒲	<i>Typha orientalis</i>	1	1.0	0.000	1
	无苞香蒲	<i>Typha laxmannii</i>	4	4.6	0.548	5
	长苞香蒲	<i>Typha angustata</i>	1	1.0	0.000	1
黑三棱科	黑三棱	<i>Sparganium stoloniferum</i>	1	1.0	0.000	1
眼子菜科	菹草	<i>Potamogeton crispus</i>	0	0.8	0.447	1
	眼子菜	<i>Potamogeton distinctus</i>	1	0.8	0.447	1
	微齿眼子菜	<i>Potamogeton maackianus</i>	1	1.0	0.000	1
	光叶眼子菜	<i>Potamogeton lucens</i>	3	2.2	0.447	2
	小叶眼子菜	<i>Potamogeton cristatus</i>	2	2.0	0.000	2
	篦齿眼子菜	<i>Potamogeton pectinatus</i>	1	1.0	0.000	1
	小眼子菜	<i>Potamogeton pusillus</i>	1	0.8	0.447	1
	竹叶眼子菜	<i>Potamogeton malaianus</i>	1	0.8	0.447	1
	水麦冬	<i>Triglochin palustre</i>	1	0.8	0.447	1

泽泻科	海韭菜	<i>Triglochin maritimum</i>	1	0.8	0.447	1
	角果藻	<i>Zannichellia palustris</i>	2	1.8	0.447	2
	东方泽泻	<i>Alisma orientale</i>	3	3.0	0.707	3
	泽泻	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	1	1.0	0.000	1
	窄叶泽泻	<i>Alisma canaliculatum</i>	1	1.0	0.000	1
	矮慈姑	<i>Sagittaria pygmaea</i>	1	1.0	0.000	1
	野慈姑	<i>Sagittaria trifolia</i>	1	1.0	0.000	1
	剪刀草	<i>Sagittaria trifolia</i> var. <i>trifolia</i> f. <i>longiloba</i>	1	1.0	0.000	1
水鳖科	慈姑	<i>Sagittaria trifolia</i> var. <i>sinensis</i>	5	4.8	0.837	5
	黑藻	<i>Hydrilla verticillata</i>	1	0.8	0.447	1
	水鳖	<i>Hydrocharis dubia</i>	2	0.8	0.447	1
	水车前(龙舌兰)	<i>Ottelia alismoides</i>	1	0.8	0.447	1
	海菜花	<i>Ottelia acuminata</i>	9	9.8	0.447	10
	波叶海菜花	<i>Ottelia acuminata</i> var. <i>crispa</i>	9	9.8	0.447	10
	苦草	<i>Vallisneria natans</i>	1	0.8	0.447	1
	无尾水筛	<i>Blyxa aubertii</i>	1	0.8	0.447	1
禾本科 Gramineae	有尾水筛	<i>Blyxa echinosperma</i>	1	0.8	0.447	1
	长花剪股颖	<i>Agrostis hookeriana</i>	2	2.0	0.707	2
	台湾剪股颖	<i>Agrostis canina</i> var. <i>formosana</i>	2	1.6	0.548	2
	小糠草	<i>Agrostis alba</i>	1	1.6	0.894	2
	棒头草	<i>Polypogon fugax</i>	1	1.0	0.000	1
	看麦娘	<i>Alopecurus aequalis</i>	1	1.0	0.000	1
	荩草	<i>Arthraxon hispidus</i>	1	1.0	0.000	1
	矛叶荩草	<i>Arthraxon lanceolatus</i>	1	1.0	0.000	1
	芦竹	<i>Arundo donax</i>	1	1.0	0.000	1
	车筒竹	<i>Bambusa sinospinosa</i>	6	6.4	0.548	6
	蔺草	<i>Beckmannia syzigachne</i>	4	3.6	0.894	4
	雀麦	<i>Bromus japonicus</i>	1	1.0	0.000	1
	小丽草	<i>Coelachne simpliciuscula</i>	0	0.8	0.447	1
	薏苡	<i>Colix lacryma-jobi</i>	5	4.6	0.894	5
	水生薏苡	<i>Coix aquatica</i>	7	6.8	0.837	7
	野青茅	<i>Deyeuxia arundinacea</i>	4	4.2	1.304	4
	长芒稗	<i>Echinochloa caudata</i>	1	1.4	0.894	1
	光头稗	<i>Echinochloa colonum</i>	2	2.0	0.707	2

稗	<i>Echinochloa crusgalli</i>	0	1.4	0.894	1
无芒稗	<i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>mitis</i>	2	2.0	2.236	2
西来稗	<i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>zelayensis</i>	4	4.0	1.414	4
硬稃稗	<i>Echinochloa glabrescens</i>	2	2.0	2.236	2
水田稗	<i>Echinochloa oryzoides</i>	4	4.2	1.643	4
狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	3	1.6	0.894	2
牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	0	0.8	0.447	1
乱草	<i>Eragrostis japonica</i>	1	1.0	0.000	1
甜茅	<i>Glyceria acutiflora</i> subsp. <i>japonica</i>	1	1.0	0.000	1
牛鞭草	<i>Hemarthria sibirica</i>	2	1.8	0.837	2
扁穗牛鞭草	<i>Hemarthria compressa</i>	5	4.8	1.483	5
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	0	1.3	0.548	0
丝茅	<i>Imperata koenigii</i>	1	0.8	0.447	1
李氏禾	<i>Leersia hexandra</i>	3	2.8	0.447	3
假稻	<i>Leersia japonica</i>	1	1.0	0.000	1
虬子草	<i>Leptochloa panicea</i>	1	1.0	0.000	1
千金子	<i>Leptochloa chinensis</i>	1	1.0	0.000	1
刚莠竹	<i>Microstegium ciliatum</i>	7	7.0	0.707	7
稻	<i>Oryza sativa</i>	4	4.0	4.123	4
圆果雀稗	<i>Paspalum orbiculare</i>	1	1.0	0.000	1
雀稗	<i>Paspalum thunbergii</i>	1	1.0	0.000	1
双穗雀稗	<i>Paspalum paspaloides</i>	3	2.8	0.447	3
水竹	<i>Phyllostachys heteroclada</i>	4	4.6	0.894	5
芦苇	<i>Phragmites australis</i>	1	1.0	0.000	1
卡开芦	<i>Phragmites karka</i>	2	2.4	0.548	2
早熟禾	<i>Poa annua</i>	1	1.0	0.000	1
法氏早熟禾	<i>Poa faberi</i>	2	2.2	0.447	2
金丝草	<i>Pogonatherum crinitum</i>	1	1.0	0.000	1
金发草	<i>Pogonatherum paniceum</i>	4	4.4	1.140	4
荻	<i>Triarrhena sacchariflora</i>	4	3.6	0.894	4
斑茅	<i>Saccharum arundiacum</i>	3	3.6	0.894	4
甜根子草	<i>Saccharum spontaneum</i>	4	4.0	1.414	4
白草	<i>Pennisetum centrasaticum</i>	1	1.0	0.000	1
狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	1	1.0	0.000	1

莎草科 Cyperaceae	鼠尾粟	<i>Sporobolus fertilis</i>	5	5.4	1.140	5
	野黍	<i>Eriochloa villosa</i>	1	1.0	0.000	1
	假俭草	<i>Eremochloa ophiuroides</i>	1	1.0	0.000	1
	菰(茭笋)	<i>Zizania latifolia</i>	1	1.0	0.000	1
	风车草	<i>Cyperus alternifolius</i> subsp. <i>flabelliformis</i>	1	1.2	0.447	1
	畦畔莎草	<i>Cyperus haspan</i>	1	1.0	0.000	1
	扁穗莎草	<i>Cyperus compressus</i>	1	1.0	0.000	1
	异型莎草	<i>Cyperus difformis</i>	1	1.0	0.000	1
	碎米莎草	<i>Cyperus iria</i>	1	1.0	0.000	1
	短叶茳芏	<i>Cyperus malaccensis</i> subsp. <i>monophyllus</i>	1	1.4	0.548	1
	具芒碎米莎草	<i>Cyperus microiria</i>	2	2.0	0.707	2
	垂穗莎草	<i>Cyperus nutans</i>	2	1.8	0.447	2
	白花毛轴莎草	<i>Cyperus pilosus</i> var. <i>obliquus</i>	2	1.4	0.548	1
	香附子	<i>Cyperus rotundus</i>	1	1.0	0.000	1
	水莎草	<i>Juncellus serotinus</i>	1	1.0	0.000	1
	花穗水莎草	<i>Juncellus pannonicus</i>	1	1.6	0.548	2
	紫果蔺	<i>Eleocharis atropurpurea</i>	1	1.0	0.000	1
	渐尖穗荸荠	<i>Eleocharis attenuata</i>	1	1.0	0.000	1
	无刚毛荸荠	<i>Heleocharis kamtschatica</i> f. <i>reducta</i>	1	2.0	0.707	2
	荸荠	<i>Eleocharis dulcis</i>	1	1.0	0.000	1
	透明鳞荸荠	<i>Eleocharis pellucida</i>	1	1.0	0.000	1
	具刚毛荸荠	<i>Eleocharis valleculosa</i> var. <i>setosa</i>	1	1.6	0.548	2
	牛毛毡	<i>Eleocharis yokoscensis</i>	1	1.0	0.000	1
	野荸荠	<i>Heleocharis plantagineiformis</i>	1	1.0	0.000	1
	丛毛羊胡子草	<i>Eriophorum comosum</i>	7	7.4	0.548	7
	夏飘拂草	<i>Fimbristylis aestivalis</i>	1	1.0	0.000	1
	复序飘拂草	<i>Fimbristylis bisumbellata</i>	0	2.2	1.304	2
	扁鞘飘拂草	<i>Fimbristylis complanata</i>	6	5.6	0.894	6
	扁鞘飘拂草(变种)	<i>Fimbristylis complanata</i> var. <i>complanata</i>	5	5.2	1.304	5
	宜昌飘拂草	<i>Fimbristylis henryi</i>	1	1.0	0.000	1
	水蜈蚣	<i>Kyllinga brevifolia</i>	1	1.0	0.000	1
	无刺鳞水蜈蚣	<i>Kyllinga brevifolia</i> var. <i>leiolepis</i>	6	6.2	0.837	6
	单穗水蜈蚣	<i>Kyllinga monocephala</i>	1	1.0	0.000	1
	砖子苗	<i>Mariscus umbellatus</i>	1	1.0	0.000	1

	密穗砖子苗	<i>Mariscus umbellatus</i> var. <i>microstachys</i>	3	2.4	0.548	2
	球穗扁莎	<i>Pycnus globosus</i>	1	1.0	0.000	1
	扁穗莎草	<i>Cyperus compressus</i>	1	1.0	0.000	1
	刺子莞	<i>Rhynchospora rubra</i>	1	1.8	0.837	2
	萤蔺	<i>Scirpus juncoides</i>	1	1.0	0.000	1
	扁杆蔗草	<i>Scirpus planiculmis</i>	2	2.2	0.447	2
	红鳞水毛花	<i>Scirpus mucronatus</i> subsp. <i>Sanguineus</i>	8	8.0	1.000	8
	水毛花	<i>Scirpus mucronatus</i> subsp. <i>robustus</i>	6	5.2	0.837	5
	水葱	<i>Scirpus tabernaemontani</i>	1	1.0	0.000	1
	蔗草	<i>Scirpus triqueter</i>	1	1.0	0.000	1
姜科 Zingiberaceae	舞花姜	<i>Globba racemosa</i>	7	7.0	0.707	7
	四川山姜(箭杆风)	<i>Alpinia sichuanensis</i>	5	4.6	0.894	5
景天科	凹叶景天	<i>Sedum emarginatum</i>	1	1.0	0.000	1
	佛甲草	<i>Sedum lineare</i>	1	1.0	0.000	1
马兜铃科	杜衡	<i>Asarum forbesii</i>	8	8.2	0.837	8
百合科 Liliaceae	弯蕊开口箭	<i>Tupistra wattii</i>	7	7.2	0.447	7
天南星科 Araceae	菖蒲	<i>Acorus calamus</i>	1	1.0	0.000	1
	一把伞南星	<i>Arisaema erubescens</i>	1	1.0	0.000	1
	芋	<i>Colocasia esculenta</i>	7	6.6	0.894	7
	紫芋	<i>Colocasia tonoi</i>	6	6.4	0.548	6
	野芋	<i>Colocasia antiquorum</i>	7	7.6	0.548	8
	尖尾芋	<i>Alocasia cucullata</i>	8	8.4	0.548	8
	大藻	<i>Pistia stratiotes</i>	0		0.000	1
	独角莲	<i>Typhonium giganteum</i>	1	1.0	0.000	1
浮萍科 Lemnaceae	紫萍	<i>Spirodela polyrrhiza</i>	1	1.0	0.000	1
	浮萍	<i>Lemna minor</i>	1	1.0	0.000	1
谷精草科	白药谷精草	<i>Eriocaulon cinereum</i>	1	1.0	0.000	1
	老谷精草	<i>Eriocaulon senile</i>	7	6.2	0.837	6
	谷精草	<i>Eriocaulon buergerianum</i>	1	1.0	0.000	1
鸭跖草科	饭包草	<i>Commelina bengalensis</i>	1	1.0	0.000	1
	鸭跖草	<i>Commelina communis</i>	1	1.0	0.000	1
	聚花草	<i>Floscopa scandens</i>	8	8.0	0.000	8
	裸花水竹叶	<i>Murdannia nudiflora</i>	1	1.0	0.000	1
	水竹叶	<i>Murdannia triquetra</i>	1	1.0	0.000	1

灯心草科 Juncaceae	筭石菖	<i>Juncus prismatocarpus</i>	1	1.0	0.000	1
雨久花科	凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i>	0	0.0	0.000	0
	鸭舌草	<i>Monochaia vaginalis</i>	1	1.0	0.000	1
	梭鱼草	<i>Pontederia cordata</i>	0	0.0	0.000	0
	薹白	<i>Allium macrostemon</i>	1	1.0	0.000	1
	短药沿阶草	<i>Ophiopogon angustifolius</i>	7	7.2	0.837	7
	连药沿阶草	<i>Ophiopogon bockianus</i>	7	8.2	0.837	8
	沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri</i>	5	5.4	0.894	5
	间型沿阶草	<i>Ophiopogon intermedius</i>	6	6.0	1.225	6
	四川沿阶草	<i>Ophiopogon szechuanensis</i>	7	7.2	1.483	7
	扇形鸢尾	<i>Iris wattii</i>	6	6.4	1.140	6
	鸢尾	<i>Iris tectorum</i>	3	5.8	1.643	6
	黄花鸢尾	<i>Iris wilsonii</i>	9	9.3	0.447	9
	扁竹兰	<i>Iris confusa</i>	2	5.4	2.074	5
美人蕉科	美人蕉	<i>Canna indica</i>	0	0.0	0.000	0
竹芋科	水竹芋(再力花)	<i>Thalia dealbata</i>	0	0.0	0.000	0
商陆科	垂序商陆	<i>Phytolacca americana</i>	0	0.0	1.000	0

附表 3 专家名单

Table S3 List of specialists

姓名	职称	学历	单位	研究方向
罗鹏	研究员	博士	中国科学院成都生物研究所	民族植物学、高山生态学
唐荣华	高级工程师	博士	四川省林业厅湿地管理中心	湿地植物学、湿地保护与恢复
潘远智	教授	博士	四川农业大学园林生态所	植物学、观赏园艺
杨万勤	教授	博士	四川农业大学林业生态研究所	亚高山/高山生态学、植物生态学