

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2018.02.017

## 川西北高原区湿地植物区系特征及湿地 群落调查初报

唐明坤<sup>1,2</sup>, 毛颖娟<sup>1,2</sup>, 刘可倚<sup>3</sup>, 黄文军<sup>1,2</sup>, 王疆评<sup>1,2</sup>, 刘洋<sup>1,2</sup>, 孙治宇<sup>1,2\*</sup>

(1. 四川省林业科学研究院, 四川 成都 610066; 2. 四川卧龙森林生态系统定位站, 四川 汶川 623006;  
3. 北京理工大学, 北京 100081)

**摘要:**川西北高原区位于青藏高原东南缘,是长江、黄河流域重要水源涵养区。本区湿地包括草本沼泽、灌木沼泽、沼泽化草甸、河流、湖泊等多种类型,发挥着涵养水源、蓄洪防旱、调节气候、净化水质以及维持生物多样性等重要生态功能。基于在该区域调查积累的数据,本文整理出川西北高原区湿地维管植物共34科86属252种,湿地植物群落有3个植被型组、7个植被型和49个群系,区内湿地种子植物区系带有明显的温带性质,这些结果有助于川西北高原区的生物多样性研究与保护。

**关键词:**高寒湿地;植物区系;湿地群落;保护

中图分类号:Q948 文献标识码:A 文章编号:1003-5508(2018)02-0071-08

## A Preliminary Survey on Flora and Phytocoenosis of Wetland in the Northwest Plateau of Sichuan Province

TANG Ming-kun<sup>1,2</sup> MAO Ying-juan<sup>1,2</sup> LIU Ke-yi HUANG Wen-jun<sup>1,2</sup>  
WANG Jiang-ping<sup>1,2</sup> LIU Yang<sup>1,2</sup> SUN Zhi-yu<sup>1,2\*</sup>

(1. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610066, China; 2. Wolong Natural Ecosystem Positioning Station,  
Wenchuan 623006, China; 3. Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China)

**Abstract:** Located at the southeast edge of the Qinghai-Tibet Plateau, the northwest plateau area of Sichuan Province played an important role in water conservation for the Yangtze river and the Yellow River basins. In this area, a variety of wetlands types were included such as herbaceous swamp, shrub swamp, swamp meadow, rivers and lakes, which played a crucial part in water conservation, flood storage, regulating climate, purifying water quality, maintaining biodiversity, and other important ecological functions. Based on the data accumulated in field survey of this region, a total of 34 families, 86 genera and 252 wetland species of vascular plants and 3 vegetation type groups, 7 vegetation types and 49 formations of wetland plant communities were reported in this paper. And the wetland seed flora had obvious temperate characteristics. These results were helpful for the research and conservation of biodiversity in this region.

**Key words:** Alpine wetland, Flora, Mesophytia, Conservation

湿地是自然界最富生物多样性的生态系统和人类最重要的生存环境之一,具有涵养水源、调节径

收稿日期:2017-11-08

基金项目:川西高原湿地野生脊椎动物多样性及保护对策研究(ZL2017-07)

作者简介:唐明坤(1981-),男,四川绵阳人,博士,从事生物多样性保护相关工作(e-mail: tmklz@163.com)。

\* 通讯作者(Author for corresponding, e-mail: sbssunzhy@163.com)

流、净化水体、调节气候、保持水土、维持生物多样性及环境教育等重要生态功能。沼泽湿地是四川省湿地资源的重要组成,面积共计 117.59 万  $\text{hm}^2$ ,占四川省湿地总面积的 67.28%,集中分布于四川省西北部的甘孜藏族自治州、阿坝藏族羌族自治州的高原区域,作为长江和黄河流域源头区域的重要湿地发挥着不可替代的生态功能。四川省沼泽湿地包括草本沼泽(面积 3 659.48  $\text{hm}^2$ ,占四川省沼泽湿地的 0.31%,下同)、灌丛沼泽(119 067.6  $\text{hm}^2$ , 10.13%)、森林沼泽(179.4  $\text{hm}^2$ , 0.02%)、沼泽化草甸(1 053 008.17  $\text{hm}^2$ , 89.55%)、地热湿地(22.19  $\text{hm}^2$ , 0.002%) 5 个湿地型<sup>[1~2]</sup>。川西北高原区湿地是长江、黄河流域上游源头区生态屏障,在我国生态安全战略格局中具有重要地位,区内广泛分布的沼泽化草甸、草本沼泽、灌木沼泽发挥着重要生态功能。近年来我国学者利用遥感技术对该区湿地退化及草地沙化进行监测<sup>[3~7]</sup>,通过选择典型样地对该区退化、沙化草地群落的生物量、多样性及土壤特征进行了比较研究<sup>[8~10]</sup>,但对这一重要生态功能区的湿地植物区系研究尚未见报道,因此关于该区的湿地植物种类和群落类型及特征仍需要大量系统的研究工作。

2017 年笔者对本区草本沼泽、灌木沼泽、沼泽化草甸、河流和湖泊的湿地植物物种、湿地植物群落及湿地动物进行了重点调查,并结合四川省第二次湿地调查资料及若尔盖、新路海、卡莎湖、曼则塘、喀哈尔乔、察青松多、长沙贡玛、亿比措、海子山、霍尔章谷湿地、爱情海湿地、拉龙措湿地、无量河湿地等自然保护区、湿地公园的科考或调查资料,初步整理出川西北高原区的主要湿地维管植物名录及湿地群落类型及结构特征,以期为这一区域开展相关保护研究工作提供参考。

### 1 川西北高原区概况

本区地处青藏高原东南缘,总面积约 12.3 万  $\text{km}^2$ ,约占四川省国土总面积的 25.36%,主要包括阿坝州的若尔盖县、红原县、阿坝县、壤塘县、松潘县及甘孜州的石渠县、德格县、甘孜县、炉霍县、色达县、白玉县、新龙县、道孚县、康定市、泸定县、雅江县、理塘县、巴塘县和稻城县的高原区(图 1),海拔 3 000 m 以上,平均海拔约 4 000 m,区内广泛分布我国青藏高原特有的高寒湿地,是长江、黄河上游的重要水源涵养区。

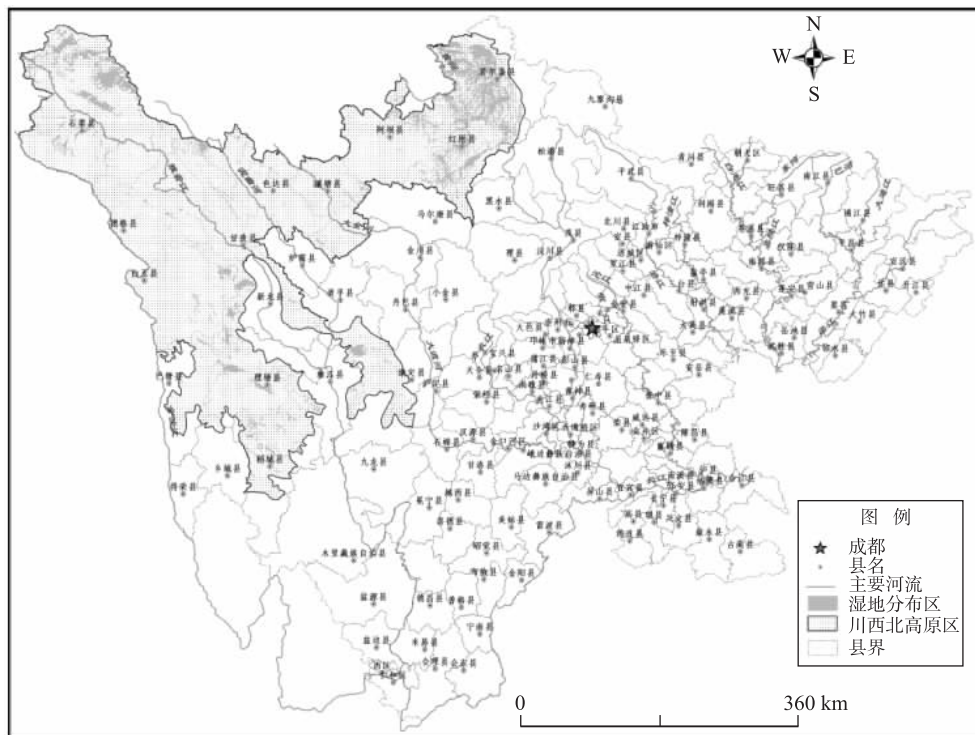


图 1 川西北高原区位置及湿地分布图

Fig. 1 Location and wetland distribution of survey areas in northwest Sichuan

本区海拔高、地势平坦,11月至次年4月受西伯利亚和蒙古冷空气控制,5月至10月受西南季风控制,气温低、日照强、昼夜温差大。本区最北端的石渠县年均温 $-1.6^{\circ}\text{C}$ ,最冷的1月平均气温 $-12.8^{\circ}\text{C}$ ,最热的7月平均气温 $8.7^{\circ}\text{C}$ ,年均降水量 $596\text{ mm}$ ;最南端的稻城县年均气温 $4.1^{\circ}\text{C}$ ,1月平均气温 $-5.9^{\circ}\text{C}$ ,7月平均气温 $12.1^{\circ}\text{C}$ ,年降水量 $618\text{ mm}$ ;最东端的若尔盖县年平均气温 $0.7^{\circ}\text{C}$ ,1月平均气温 $-10.7^{\circ}\text{C}$ ,7月平均气温 $10.7^{\circ}\text{C}$ ,年均降水量 $656.8\text{ mm}$ ;本区域灾害性天气主要有冰雹和大风。

## 2 调查方法

### 2.1 样线法和样方法

本文使用了2017年调查及近年积累的共27条调查样线、119个典型调查样方资料。样线调查法是建立植物名录的经典方法,也是植物群落调查的重要手段。在川西北高原区设置水平和垂直方向具有代表性的典型调查样线,贯穿研究区的全部生境类型、海拔梯度及主要湿地分布区,并在夏季(6月~8月)集中开展调查以保证调查到所有生境中的植物种类和植被类型。样方法是植被调查中最常使用的方法,本研究灌木群落样方规格为 $5\text{ m} \times 5\text{ m}$ ,草本群落样方规格为 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ 或 $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ ,样方的大小和形状选择取决于所研究群落的性质及地形条件;群落样方记录海拔、坡位、坡向、坡度,灌木层盖度、树种、株(丛)数、平均高度,草本层盖度、平均高度、干扰等指标,填写样方调查表。

### 2.2 湿地植物界定、鉴定及区系分析

湿地植物是指在生态上能适应或长期适应湿地环境,能在湿地环境中自行繁殖的植物物种,繁殖方式可以是种子繁殖或无性繁殖<sup>[1]</sup>。列入本调查区的湿地植物包括:①只在湿地中出现的植物;②在同一区域既能在湿地中又可在非湿地中生长的植物;③在一些地区仅见湿地,而在另一些地区则可同时出现在湿地或非湿地中的植物。调查中能野外现场鉴定的物种记录物种名称、生境、丰富度、海拔等信息;若无法现场识别的则采集标本并编号,带回实验室查阅《中国高等植物图鉴》<sup>[11]</sup>、《中国植物志》<sup>[12]</sup>等专著鉴定或邀请植物分类专家鉴定。通过调查记录的植物种类及区域历史调查资料编制湿地植物名录,依据吴征镒《中国种子植物属的分布区类型》<sup>[13]</sup>对种子植物属的分布区类型进行统计分析。

## 2.3 湿地群落划分和描述

参照《中国湿地植被》<sup>[14]</sup>、《中国湿地资源·四川卷》<sup>[1]</sup>的湿地群落划分方法,并结合本研究积累的调查资料,按植被型组-植被型-群系的3级分类系统对川西北高原区湿地群落进行划分。通过整理和分析调查样方表,对湿地群落的分布海拔、地理范围、盖度、高度、优势种、主要伴生种等基本特征逐一描述。

## 3 川西北高原区湿地植物区系特征

### 3.1 维管植物种类

依据调查统计及查阅相关文献资料,川西北高原区湿地共有维管植物34科86属252种(含种以下分类单元),其中蕨类植物两科两属7种,采用秦仁昌分类系统,被子植物32科84属245种,采用恩格勒分类系统(表1)。

表1 川西北高原区湿地维管植物数量统计及与四川、中国湿地植物比较

Tab. 1 The statistics of tracheophyte number wetlands in the northwest plateau of Sichuan and its comparison with vascular plants in Sichuan Province and China

类群	分类阶元	川西北高原区	四川 <sup>[1]</sup>	占四川省比例(%)	中国 <sup>[15]</sup>	占中国比例(%)
蕨类植物	科	2	15	13.33	27	7.41
	属	2	17	11.76	42	4.76
	种	7	24	29.17	70	10.00
裸子植物	科	0	1	0.00	4	0.00
	属	0	2	0.00	9	0.00
	种	0	2	0.00	20	0.00
被子植物	科	32	78	41.03	130	24.62
	属	84	331	25.38	625	13.44
	种	245	945	25.93	1919	12.77
合计	科	34	94	36.17	161	21.12
	属	86	350	24.57	676	12.72
	种	252	971	25.95	2009	12.54

川西北高原区位于青藏高原东南缘,地形和气候共同决定了这一区域的湿地植物以草本物种为主,共226种,占该区湿地维管植物总数的89.68%。其他26种为灌木,来自柳属(*Salix*)、委陵菜属(*Potentilla*)、鲜卑花属(*Sibiraea*)、绣线菊属(*Spiraea*)、沙棘属(*Hippophae*)、水柏枝属(*Myricaria*)、怪柳属(*Tamarix*)和杜鹃花属(*Rhododendron*)。本区湿地植物中无乔木物种。

本区湿地蕨类植物仅分布木贼属(*Equisetum*)和水韭属(*Isoetes*)等7种,分别占四川省和全国湿

地植物种类的 29.17% 和 10%。本区无湿地裸子植物分布。湿地被子植物科、属、种分别占四川省的 41.03%、25.38% 和 25.93%，分别占全国的 24.62%、13.44% 和 12.77%。本区湿地蕨类植物、被子植物种数及湿地植物总种数均达到四川省的 1/4 和全国的 1/10 及以上，表明湿地植物多样性较丰富。

经统计，区内有中国特有湿地植物 23 种，占湿地维管植物总种数的 9.12%，中国特有种较丰富，分别为阿坝蒿 (*Artemisia abaensis*)、木里苔草 (*Carex muliensis*)、川滇苔草 (*C. schneideri*)、藏苔草 (*C. tibetica*)、雅江苔草 (*C. yajiangensis*)、狭叶垂头菊 (*Cremanthodium angustifolium*)、褐毛垂头菊 (*C. brunneopilosum*)、稻城垂头菊 (*C. daochengense*)、条叶垂头菊 (*C. lineare*)、红花条叶垂头菊 (*C. lineare* var. *roseum*)、长柱柳叶菜 (*Epilobium blinii*)、臧北嵩草 (*Kobresia littledalei*)、高原嵩草 (*K. pusilla*)、四川嵩草 (*K. setschwanensis*)、西藏嵩草 (*K. tibetica*)、美头火绒草 (*Leontopodium calocephalum*)、侧茎橐吾 (*Ligularia pleurocaulis*)、褐花雪莲 (*Saussurea phaeantha*)、杨叶风毛菊 (*S. populifolia*)、柽柳 (*Tamarix chinensis*)、川甘蒲公英 (*Taraxacum lugubre*)、灰果蒲公英 (*T. maurocarpum*)，上述苔草属、垂头菊属、嵩草属、风毛菊属、蒲公英属的特有物种较常见，一些物种为湿地群落的优势种或建群种。

### 3.2 区系成分类型

本区湿地种子植物仅包括 5 个分布区类型 7 个变型。

表 2 川西北高原区湿地种子植物属级分布区类型

Tab. 2 The distribution types of genera in the flora of seed plants in the northwest plateau of Sichuan

分布区类型	属数	比例 (%)	种数	比例 (%)
1. 世界分布	22	26.19	86	35.10
8. 北温带分布	31	36.90	92	37.55
8-1. 环北极分布	1	1.19	1	0.41
8-2. 北极-高山分布	3	3.57	6	2.45
8-4. 北温带和南温带间断分布	11	13.10	27	11.02
8-5. 东亚和南美温带间断分布	1	1.19	3	1.22
9. 东亚和北美洲间断分布	1	1.19	2	0.82
10. 旧世界温带分布	5	5.95	10	4.08
10-1. 地中海区、西亚(或中亚)和东亚间断分布	1	1.19	1	0.41
10-3. 东亚和南部非洲(有时也在大洋洲)间断分布	1	1.19	1	0.41
11. 温带亚洲分布	2	2.38	3	1.22
14-1. 中国-喜马拉雅分布	5	5.95	13	5.31
合计	84	100.00	245	100.00

#### 3.2.1 世界分布类型

世界分布类型的属内物种遍布世界各大洲，一

般无明显分布中心。本区共计 22 属 86 种，占川西北高原区湿地种子植物属、种比例分别为 26.19% 和 35.10%。分别为银莲花属 (*Anemone*)、水马齿属 (*Callitriche*)、碎米荠属 (*Cardamine*)、苔草属、龙胆属 (*Gentiana*)、甜茅属 (*Glyceria*)、鼠麴草属 (*Gnaphalium*)、杉叶藻属 (*Hippuris*)、灯心草属 (*Juncus*)、水茫草属 (*Limosella*)、车前属 (*Plantago*)、早熟禾属 (*Poa*)、蓼属 (*Polygonum*)、眼子菜属 (*Potamogeton*)、毛茛属 (*Ranunculus*)、酸模属 (*Rumex*)、蔗草属 (*Scirpus*)、泽芹属 (*Sium*)、繁缕属 (*Stellaria*)、水麦冬属 (*Triglochin*) 和狸藻属 (*Utricularia*)。

#### 3.2.2 温带分布类型

包括 4 个分布区类型 7 个变型，共计 62 属 159 种，分别占本区湿地种子植物属、种比例为 73.8% 和 64.9%，可见温带分布类型的属在本区种子植物区系组成中占有重要地位。

北温带分布类型含 4 个变型，共计 47 属 129 种。其中北温带分布包括嵩草属 (*Kobresia*)、风毛菊属 (*Saussurea*)、虎耳草属 (*Saxifraga*)、绣线菊属、柳属、杜鹃花属、报春花属 (*Primula*)、蒲公英属 (*Taraxacum*) 等共 31 属；环北极分布变型有冰沼草属 (*Scheuchzeria*) 1 属；北极-高山分布变型含金莲花属 (*Trollius*)、兔耳草属 (*Lagotis*) 和冰岛蓼属 (*Koenigia*)；北温带和南温带间断分布变型含驴蹄草属 (*Caltha*)、无心菜属 (*Arenaria*)、水毛茛属 (*Batrachium*)、柳叶菜属 (*Epilobium*) 等 11 属；欧亚和南美温带间断分布变型含火绒草属 (*Leontopodium*)。北温带分布类型的属种是川西北高原区的重要组成部分，如嵩草属、水毛茛属、柳属、杜鹃花属的物种在群落中常为优势种或建群种。

东亚和北美洲间断分布包括 1 属两种，为粉条儿菜属 (*Alettris*)。

旧世界温带分布包括 1 个变型共 7 属 12 种，分别为橐吾属 (*Ligularia*)、水柏枝属、扁穗草属 (*Blysmus*)、沙棘属 (*Hippophae*) 和柽柳属，另有地中海区、西亚(或中亚)和东亚间断分布变型的鲜卑花属和欧亚和南部非洲间断分布变型的苜蓿属 (*Medicago*)。

温带亚洲分布共 2 属 3 种，分别为大黄属 (*Rheum*) 和鸭跖草属 (*Oxygraphis*)。

东亚分布类型仅包含中国-喜马拉雅分布变型的 5 属共计 13 种，分别为矮泽芹属 (*Chamaesium*)、肉果草属 (*Lancea*)、独一味属 (*Lamiophlomis*)、桃儿

七属(*Sinopodophyllum*)和垂头菊属(*Cremanthodium*),其中以垂头菊属物种分布最广且一些物种能在群落中形成优势。

### 3.3 区系特征

川西北高原区地形地貌及气候条件变化不大,区内各地生境条件相似,总体而言区系成分简单,由世界分布和温带分布构成,无热带分布区系成分,温带成分的属种优势地位十分明显。本区以草本植物为优势,珍稀保护物种较少,仅有国家 I 级保护野生

植物高寒水韭(*Isoetes hypsophila*)1种。本区湿地植物区系以本地原生物种为绝对优势,群落优势种、建群种均为本土物种,入侵现象不明显。

## 4 川西北高原区湿地群落类型及特征

### 4.1 湿地植被分类系统

川西北高原区湿地群落划分结果见表 3,包含 3 个植被型组、7 个植被型和 49 个群系。

表 3 川西北高原区沼泽湿地植被分类系统

Tab. 3 The taxonomy of wetland vegetation in the northwest plateau of Sichuan

植被型组	植被型	群 系
灌丛湿地植被	I 落叶阔叶灌丛	1. 杯腺柳群系, 2. 山生柳群系, 3. 迟花柳群系, 4. 沙棘群系, 5. 西藏沙棘群系, 6. 窄叶鲜卑花群系, 7. 金露梅群系, 8. 具鳞水柏枝群系
	II 常绿阔叶灌丛	1. 北方雪层杜鹃灌丛, 2. 隐蕊杜鹃灌丛, 3. 多枝杜鹃灌丛
草丛湿地植被	III 禾草湿地植被	1. 茵草群系, 2. 水甜茅群系, 3. 草地早熟禾群系, 4. 高原早熟禾群系, 5. 毛颖早熟禾群系
	IV 莎草湿地植被	1. 青藏苔草群系, 2. 木里苔草群系, 3. 无脉苔草群系, 4. 华扁穗草群系, 5. 西藏嵩草群系, 6. 喜马拉雅嵩草群系, 7. 高原嵩草群系, 8. 矮生嵩草群系, 9. 蕪草群系
	V 杂草湿地植被	1. 灯心草群系, 2. 葱状灯心草群系, 3. 展苞灯心草群系, 4. 小花灯心草群系, 5. 长苞灯心草群系, 6. 珠芽蓼群系, 7. 圆穗蓼群系, 8. 水蓼群系, 9. 问荆群系, 10. 三裂碱毛茛群系, 11. 云生毛茛群系, 12. 斑唇马先蒿群系, 13. 褐毛垂头菊群系, 14. 黄帚橐吾群系, 15. 北水苦苣群系
浅水湿地植被	VI 浮叶湿地植被	1. 两栖蓼群系, 2. 沼生水马齿群系, 3. 浮叶子菜群系
	VII 沉水湿地植被	1. 毛柄水毛茛群系, 2. 水毛茛群系, 3. 黄花水毛茛群系, 4. 穗状狐尾藻群系, 5. 杉叶藻群系, 6. 菹草群系

### 4.2 湿地植被群落特征及分布

#### I 落叶阔叶灌丛

1. 杯腺柳(*Salix cupularis*)群系:分布于海拔 3500m 以上的河滩湿地生境,若尔盖县、阿坝县、红原、色达、石渠等县常见。灌木层盖度 30%~40%,草本层盖度 60%以上,常见伴生种类山生柳(*S. orientrepha*)、窄叶鲜卑花(*S. angustata*)、高山绣线菊(*S. alpina*)、西藏嵩草(*K. tibetica*)、无脉苔草(*C. enervis*)等。

2. 山生柳群系:广布于河岸、湿润草地。灌木层盖度 20~50%,山生柳高度一般不超过 1m,草本层盖度 50%~80%,伴生有沙棘(*H. rhamnoides*)、金露梅(*P. fruticosa*)、银露梅(*P. glabra*)、腹毛柳(*S. delavayana*)、杯腺柳、窄叶鲜卑花、蕨麻(*P. anserina*)、早熟禾(*P. annua*)、线叶嵩草(*K. capillifolia*)等。

3. 迟花柳(*S. opsimantha*)群系:分布于海拔 3700m~4300m 的沼泽湿地、河岸阶地及湿润草坡,调查见于石渠县洛须保护区、德格县阿须湿地等地。灌木层盖度约 50%,草本层盖度不低于 50%,伴生有山生柳、杯腺柳、西藏嵩草、线叶嵩草等。

4. 沙棘群系:广布于海拔 3000m 以上的河岸、河滩、湿润草坡等。灌木层盖度可达 70%,常见伴

生物种有金露梅、窄叶鲜卑花、高山绣线菊、四川嵩草(*K. setchwanensis*)、高原嵩草(*K. pusilla*)、矮地榆(*Sanguisorba filiformis*)、高原毛茛(*R. tanguticus*)等。

5. 西藏沙棘(*H. thibetana*)群系:多分布于海拔 4000m 以上的宽谷河滩地,调查见于雅砻江上游源头的石渠、色达、德格、甘孜等县境内。灌丛盖度 30%~70%不等,西藏沙棘高度不超过 60cm,伴生窄叶鲜卑花、沙棘、山生柳、西伯利亚蓼(*P. sibiricum*)、西藏嵩草、播娘蒿(*Descurainia sophia*)、银叶委陵菜(*P. leuconota*)等。

6. 窄叶鲜卑花群系:分布于宽谷河岸及河边阴湿山坡,调查见于理塘、稻城、石渠、德格、阿坝、红原、若尔盖等湿地区或近湿地区域。灌丛盖度 40%~80%,常伴生高山绣线菊、金露梅、山生柳、早熟禾、条叶银莲花(*A. trullifolia*)、西藏嵩草、青藏苔草(*C. moorcroftii*)等。

7. 金露梅群系:广布于本区域的河边、湖边、沼泽边缘、山坡等多种生境,灌丛盖度 20%~50%,平均高度约 50cm,常见银露梅、山生柳、杯腺柳、沙棘、窄叶鲜卑花、高山绣线菊、早熟禾、四川嵩草、无脉苔草、喜马拉雅嵩草(*K. royleana*)等伴生种。

8. 具鳞水柏枝(*M. squamosa*)群系:多见于本区海拔 3000m 以上的河流两侧湿润河岸带及高山湖

泊周边。灌木层盖度约60%，具鳞水柏枝优势明显，其他灌木种类可见沙棘、金露梅、腹毛柳、杯腺柳等；草本层盖度30%~60%，可见垂穗披碱草(*Elymus nutans*)、川滇苔草(*C. schneideri*)、毛颖早熟禾(*P. pubicalyx*)、川西獐牙菜(*Swertia mussoitii*)、条叶银莲花、条裂委陵菜(*P. lancinata*)、藏蒲公英(*Taraxacum tibetanum*)等。

## II 常绿阔叶灌丛

1. 北方雪层杜鹃(*R. nivale* subsp. *boreale*)灌丛：广布于3 200 m以上河流宽谷沼泽湿地、湖泊边缘、草地及山坡，调查见于稻城、理塘、巴塘、雅江、德格、甘孜、石渠、白玉、色达等。灌木层植株低矮、多枝稠密，盖度一般60%~90%，常见伴生隐蕊杜鹃(*R. intricatum*)、金露梅、窄叶鲜卑花、高山绣线菊、西藏嵩草、线叶嵩草、华扁穗草、喜马拉雅垂头菊(*Cremanthodium decaisnei*)、黄帚橐吾(*L. virgaurea*)、草地早熟禾(*Poa pratensis*)等。

2. 隐蕊杜鹃灌丛：分布于海拔3 500 m以上的潮湿沟谷灌丛及高山草甸中。灌木层盖度一般60%以上，常见金露梅、高山绣线菊、四川嵩草、西藏嵩草、无脉苔草、高原早熟禾(*Poa alpigena*)、肋柱花(*Lomatogonium carinthiacum*)、康定委陵菜(*Potentilla tatsienluensis*)、毛茛(*Ranunculus japonicus*)、条叶垂头菊、花葶驴蹄草(*C. scaposa*)等伴生。

3. 多枝杜鹃(*Rhododendron polycladum*)灌丛：分布于海拔3 000 m以上的沼泽地、高山草地边缘。灌木层盖度30%~60%，伴生物种有金露梅、银露梅、苞叶大黄(*Rheum alexandrae*)、珠芽蓼(*Polygonum viviparum*)、垂穗披碱草、美头火绒草(*Leontopodium calocephalum*)等。

## III 禾草湿地植被

1. 茵草(*Beckmannia syzigachne*)群系：多分布于河流或湖泊边缘浅水地带或湿草地，调查见于若尔盖县花湖、德格县珠姆湿地、阿坝县多美林卡湿地等。群落盖度可达80%，伴生物种有杉叶藻(*Hippuris vulgaris*)、水甜茅(*G. maxima*)、草地早熟禾、两栖蓼(*Polygonum amphibium*)、西伯利亚蓼、华扁穗草等。

2. 水甜茅群系：分布于河滩地、湖泊周边或沼泽湿地，调查见于若尔盖县花湖、炉霍县卡莎湖等地。群落盖度40%~70%，伴生有茵草、杉叶藻、草地早熟禾、泽地早熟禾(*Poa palustris*)、花葶驴蹄草、华扁穗草等。

3. 草地早熟禾群系：分布于本区海拔4000 m以下的沼泽地、湿润草甸及草坡，调查见于若尔盖、红

原、阿坝、壤塘、理塘、色达、甘孜、德格、石渠、康定等地。群落盖度60%以上，伴生条叶垂头菊、狭叶垂头菊(*C. angustifolium*)、美头火绒草、星状风毛菊(*S. stella*)、川甘蒲公英(*T. lugubre*)、云生毛茛(*R. longicaulis* var. *nephelogens*)、华扁穗草等。

4. 高原早熟禾群系：分布于本区海拔3500 m以下的沼泽、湿润草甸、河边滩地。常见有毛脉柳叶菜(*E. amurense*)、华扁穗草、褐毛垂头菊(*C. brunneo-pilosum*)、三裂碱毛茛(*Halerpestes tricuspis*)等伴生物种。

5. 毛颖早熟禾群系：分布于海拔3 000 m~4 800 m的沼泽地、湿草地及高山草甸，调查见于德格、石渠、阿坝、红原等地。群落盖度60%以上，主要伴生草地早熟禾、褐毛垂头菊、红花条叶垂头菊(*C. lineare* var. *roseum*)、重齿风毛菊(*S. katochaete*)等。

## IV 莎草湿地植被

1. 青藏苔草群系：分布于海拔3 400 m以上的湖边草地、低洼湿地、草甸等生境，调查见于石渠、新龙、红原、若尔盖等地。群落盖度约40%，伴生华扁穗草、垂穗披碱草、花葶驴蹄草、四川嵩草等。

2. 木里苔草(*C. muliensis*)群系：分布于海拔3 400 m以上的沼泽地、河岸积水洼地，调查见于稻城、若尔盖、红原等地。常伴生条叶垂头菊、钟花垂头菊、花葶驴蹄草、三脉梅花草(*Parnassia trinervis*)、睡菜(*Menyanthes trifoliata*)等。

3. 无脉苔草群系：分布于海拔4 500 m以下的沼泽地、湿润草地，调查见于红原县、若尔盖县和阿坝县。常伴生华扁穗草、云生毛茛、高原毛茛、小鸦跖花(*O. tenuifolia*)、三脉梅花草、钟花垂头菊等。

4. 华扁穗草群系：分布于海拔4000 m以下的沼泽地、湿润草地及河边湿润坡地，调查见于若尔盖、红原、石渠、德格等。主要伴生线叶嵩草、蕨麻、长柔毛委陵菜(*P. griffithii* var. *velutina*)、藏蒲公英、高原毛茛、毛茛状金莲花(*T. ranunculoides*)、灰果蒲公英(*T. maurocarpum*)等。

5. 西藏嵩草群系：分布于海拔3 000 m以上的河滩地、湿草地及高山草甸，调查见于石渠、德格等地。群落盖度可达90%，主要伴生线叶嵩草、矮生嵩草(*K. humilis*)、华扁穗草、蕨麻、三脉梅花草、条叶垂头菊等。

6. 喜马拉雅嵩草群系：分布于海拔3 700 m以上的河滩地、湿草地及高山草甸，调查见于稻城。伴生物种有西藏嵩草、矮生嵩草、蕨麻、葱状灯心草(*J. allioides*)、重齿风毛菊、车前状垂头菊(*C. ellisii*)等。

7. 高原嵩草群系：分布于海拔3 200 m~

4 500 m高山草甸或沼泽,调查见于石渠、甘孜、阿坝、红原、若尔盖等地。群落盖度 60% ~ 80%,伴生线叶嵩草、矮生嵩草、扁囊苔草(*C. coriophora*)、藏蒲公英、银叶委陵菜、华扁穗草等。

8. 矮生嵩草群系:分布于 3 400 m ~ 4 200 m 沼泽、水边洼地及湿润草地,调查见于阿坝、若尔盖、红原、石渠、色达等地。群落盖度 70% ~ 90%,主要伴生毛茛状金莲花、矮地榆、发草(*Deschampsia caespitosa*)、珠芽蓼、高原毛茛、条叶银莲花等。

9. 蕨草(*S. triqueter*)群系:分布于海拔 3 500 m 以下的沼泽地、河滩湿润地,调查见于道孚、色达、炉霍、德格。常见伴生种西藏嵩草、矮生嵩草、川甘蒲公英、三裂碱毛茛、蕨麻等。

#### V 杂草湿地植被

1. 灯心草(*J. effusus*)群系:分布于海拔 3 500 m 以下的溪边洼地、湖边洼地及沼泽湿地,调查见于德格、甘孜、石渠、若尔盖、红原、阿坝等地。群落盖度 30% ~ 60%,伴生西藏嵩草、无脉苔草、三裂碱毛茛、条叶垂头菊、驴蹄草(*C. palustris*)、圆穗蓼(*P. macrophyllum*)等。

2. 葱状灯心草群系:分布于海拔 4 700 m 以下的溪边洼地、湖边洼地及沼泽湿地,调查见于德格、甘孜、石渠、若尔盖、红原、阿坝等地。伴生高原嵩草、线叶嵩草、青藏苔草、狭叶垂头菊、喜马拉雅垂头菊、驴蹄草、水葫芦苗(*H. cymbalaria*)、珠芽蓼等。

3. 展苞灯心草(*J. thomsonii*)群系:分布于海拔 4 300 m 以下的溪边洼地、湖边洼地及沼泽湿地,调查见于德格、甘孜、石渠、若尔盖、红原、阿坝等地。伴生高原毛茛、云生毛茛、珠芽蓼、斑唇马先蒿(*Pedicularis longiflora* var. *tubiformis*)等。

4. 小花灯心草(*J. articulatus*)群系:分布于海拔 3 500 m 以下的河漫滩、溪边洼地、湖边洼地及沼泽湿地。调查见于白玉、理塘、稻城等地。伴生无脉苔草、条叶垂头菊、矮生嵩草、驴蹄草等。

5. 长苞灯心草(*J. leucomelas*)群系:分布于海拔 4 500 m 以下的河漫滩、溪边洼地、湖边洼地及沼泽湿地。伴生无脉苔草、条叶垂头菊、矮生嵩草、驴蹄草等。

6. 珠芽蓼群系:广布于本区海拔 3 000 m ~ 5 100 m 的湿润草甸、沼泽及河滩。主要伴生蕨麻、西藏嵩草、四川嵩草、华扁穗草、侧茎囊吾(*L. pleurocaulis*)等。

7. 圆穗蓼群系:广布于本区海拔 3 000 m ~ 5 000 m 的湿润草甸、沼泽及河滩。主要伴生沼生囊吾(*L. lamarum*)、蕨麻、青藏金莲花(*T. pumilus* var.

*tanguticus*)、云生毛茛、三脉梅花草、矮地榆、矮火绒草(*L. nanum*)等。

8. 水蓼(*P. hydropiper*)群系:分布于海拔 3 500 m 以下的河滩、水沟边、浅水洼地,调查见于稻城、理塘、德格、石渠等。伴生种有问荆(*E. arvense*)、杉叶藻、穗状狐尾藻(*Myriophyllum spicatum*)、沼生水马齿(*C. palustris*)等。

9. 问荆群系:分布于海拔 3 700 m 以下的沼泽地、湿草地,调查见于若尔盖。伴生种有华扁穗草、矮生嵩草、三脉梅花草、条叶垂头菊、蕨麻、木贼(*E. hiemale*)等。

10. 三裂碱毛茛群系:广布于海拔 3 000 m ~ 4 300 m 的湿草地、沼泽地,调查见于若尔盖、红原、阿坝、德格、石渠、色达、甘孜、壤塘等地。常见问荆、花葶驴蹄草、灯心草、矮生嵩草、华扁穗草等伴生。

11. 云生毛茛群系:广布于本区 5 000 m 以下的高山草地、河滩湖边及沼泽地。主要伴生种线叶嵩草、侧茎垂头菊、灯心草、高原毛茛、蕨麻等。

12. 斑唇马先蒿群系:分布于本区 5 000 m 以下的高山草甸、溪流旁,调查见于若尔盖、红原、阿坝等。伴生蕨麻、线叶嵩草、长柔毛委陵菜、西伯利亚蓼等。

13. 褐毛垂头菊群系:分布于本区海拔 4 300 m 以下的沼泽、河滩草甸、水边。伴生星状风毛菊、华扁穗草、木贼、四川嵩草等。

14. 黄帚囊吾群系:分布于本区海拔 4 700 m 以下的河滩、沼泽、阴坡湿地,调查见于若尔盖、阿坝、红原、白玉、理塘、甘孜、色达、德格、石渠等。群落盖度一般 60% 以上,主要伴生葱状灯心草、草地早熟禾、缘毛紫菀(*Aster souliei*)、珠芽蓼、圆穗蓼、毛茛状金莲花、小金莲花(*T. pumilus*)等。

15. 北水苦荬(*Veronica anagallis - aquatica*)群系:分布于本区海拔 4 000 m 以下的湖泊边缘、溪流洼地、湿草地。主要伴生杉叶藻、毛柄水毛茛(*B. trichophyllum*)、茵草、小灯心草(*J. bufonius*)、雅灯心草(*J. concinnus*)等。

#### VI 浮叶湿地植被

1. 两栖蓼群系:分布于本区海拔 3 700 m 以下的湖泊边缘、积水滩地、湿草地,调查见于若尔盖、红原、阿坝等。主要伴生杉叶藻、狐尾藻(*M. verticillatum*)、黄花水毛茛(*B. bungei* var. *flavidum*)、水甜茅、北水苦荬等。

2. 沼生水马齿群系:分布于本区 3 800 m 以下的湖泊静水、沼泽水域或湿地中。主要伴生水马齿、杉叶藻、狐尾藻、水毛茛(*B. bungei*)、两栖蓼、茵草等。

3. 浮叶眼子菜(*P. natans*)群系:分布于本区海拔3 000 m~3 600 m的湖泊静水及水流缓慢的溪流,主要伴生杉叶藻、沼生水马齿、水毛茛、东北甜茅(*G. triflora*)等。

#### VII 沉水湿地植被

1. 毛柄水毛茛群系:分布于海拔3 200 m~4 300 m的高原湖泊及平缓溪流中。主要伴生杉叶藻、沼生水马齿、两栖蓼、浮叶眼子菜等。

2. 水毛茛群系:分布于海拔3 500 m以下的高原湖泊及平缓溪流中。主要伴生毛柄水毛茛、杉叶藻、沼生水马齿、穿叶眼子菜(*P. perfoliatus*)等。

3. 黄花水毛茛群系:分布于海拔3 400 m~5 300 m的高原湖泊、沼泽及平缓溪流中,调查见于若尔盖、阿坝、红原、色达、甘孜、石渠、德格等。主要伴生杉叶藻、两栖蓼、水毛茛、沼生水马齿等。

4. 穗状狐尾藻群系:分布于海拔3 000 m~4 500 m的湖泊、溪流、沼泽等。主要伴生杉叶藻、黄花水毛茛、穿叶眼子菜、两栖蓼等。

5. 杉叶藻群系:广布于本区海拔3 000 m~5 000 m的湖泊、溪流及河岸浅水带、沼泽等水湿生境。主要伴生两栖蓼、沼生水马齿、三裂碱毛茛、驴蹄草、黄花水毛茛、茵草等。

6. 菹草(*P. crispus*)群系:分布于本区海拔3 000 m~3 800 m的平缓溪流、积水沼泽及湖泊。主要伴生杉叶藻、眼子菜、沼生水马齿等。

## 5 讨论与小结

分析湿地植物区系特征对探讨湿地植物分布、起源和演化规律具有重要意义,贵州省、湖北省均开展过类似研究工作<sup>[16~17]</sup>。本文利用近年来在川西北高原区开展的科考和调查工作积累的数据,整理出湿地维管植物共计34科86属252种,由于研究区海拔高、温度低,生境条件较为简单,湿地种子植物区系成分简单,以温带成分属种占绝对优势;初步统计本区湿地群落有3个植被型组、7个植被型和49个群系,其中草本群系达38个,体现了本区草本沼泽和沼泽化草甸广泛分布的特点。

川西北高原区为长江、黄河流域重要的生态涵养区,20世纪60年代以来随着地方经济的持续发展面临的威胁和干扰不断增加,导致湖泊萎缩、湿地退化、草地沙化,湿地生态功能削弱。邓东周等人把川西北地区沙化成因归结为自然、生物、人为和政策体制4大因素,并提出加大防沙治沙的工程治理力度,建立大生态补偿机制,积极优化经济结构、大力

发展生态经济型产业,加强宣传教育和加大科技投入等对策措施<sup>[18]</sup>。保护地建设也对湿地资源保护起到重要作用,目前川西北高原区已建成各级自然保护区38个,总面积约为3.9万km<sup>2</sup>,约占该区国土总面积的31.71%。近年来区内湿地公园、森林公园建设稳步推进,先后成立阿坝县多美林卡、炉霍县霍尔章谷、巴塘县爱情海、白玉县拉龙措、若尔盖湿地、鲜水河大峡谷等国家级湿地公园和森林公园,以及石渠县邓玛、石渠县色须、石渠县扎曲、石渠县普公坝、甘孜县雅砻林卡、德格县珠姆、德格县玉隆、理塘县无量河、色达县果根塘等一批省级湿地公园,使保护地布局更合理,在社会经济发展的同时不断增强湿地资源的保护力度。

#### 参考文献:

- [1] 降初,顾海军,彭培好,等.中国湿地资源·四川卷[M].北京:中国林业出版社,2015.
- [2] GB/T 24708—2009,湿地分类[S]
- [3] 仙巍,向芷莹,陶诗祺,等.川西北江河源区草地退化遥感监测研究[J].测绘科学,2015,40(7):49~53.
- [4] 罗元佳.理塘草地退化及遥感生物量监测模型研究[D].四川农业大学,2010.
- [5] 雍国玮,石承苍,邱鹏飞.川西北高原若尔盖草地沙化及湿地萎缩动态遥感监测[J].山地学报,2003,21(6):758~762.
- [6] 周华茂,曾良修,喻歌农,等.川西北高原湿地资源现状及合理利用[J].西南农业学报,1999,12(S1):69~74.
- [7] 黄茜,蓝岚,杨武年,等.若尔盖高寒湿地景观格局变化分析[J].四川林业科技,2014,35(6):60~63.
- [8] 万婷,涂卫国,席欢,等.川西北不同程度沙化草地植被和土壤特征研究[J].草地学报,2013,21(4):650~657.
- [9] 唐明坤,李明富,赵杰,等.四川若尔盖县不同退化程度高寒草地群落比较研究[J].广西植物,2011,31(6):775~781.
- [10] 石福孙,吴宁,罗鹏.川西北亚高山草甸植物群落结构及生物量对温度升高的响应[J].生态学报,2008,28(11):775~781.
- [11] 中国科学院植物研究所.中国高等植物图鉴[M].北京:科学出版社,1972.
- [12] 《中国植物志》编辑委员会.中国植物志[M].北京:科学出版社,1959.
- [13] 吴任铨.中国种子植物属的分布区类型[J].云南植物研究,1991,IV:1~139.
- [14] 郎惠卿,赵魁义,陈克林.中国湿地植被[M].北京:科学出版社,1999.
- [15] 严承高,张明祥.中国湿地植被及其保护对策[J].湿地科学,2005,3(3):210~215.
- [16] 邓伦秀,陈志萍,陈景艳,等.贵州省湿地维管束植物区系研究[J].种子,2016,35(3):59~65.
- [17] 厉恩华,王学雷,李伟,等.湖北省湿地维管束植物区系研究[J].植物科学学报,2009,27(4):373~380.
- [18] 邓东周,王朱涛,蒙嘉文,等.川西北地区土地沙化成因探讨及对策建议[J].四川林业科技,2010,31(3):83~88.