

四川省红原县 水生植物群落调查*

赵佐成

(中国科学院成都生物研究所 成都 610041)

提 要 红原县位于青藏高原东缘, 约界于 $30^{\circ}51' \sim 33^{\circ}20'N$, $101^{\circ}51' \sim 103^{\circ}21'E$ 之间, 调查了 12 种水生植物群落: 木里苔草群落、帕米尔苔草群落、水木贼群落、曲轴黑三棱群落、沿沟草群落、茵草群落、睡菜群落、楔叶蓼群落、穗花狐尾藻群落、菹草群落、龙须眼子菜群落和沼生水马齿群落。在以上群落中, 有水生植物 45 种, 世界分布和北温带分布的群落类型是此区的主要群落类型。

关键词 青藏高原东缘, 红原县, 水生植物群落

1 研究区域和研究方法

红原县隶属四川, 面积约 $8\,433\text{ km}^2$, 海拔 $3\,210 \sim 4\,857\text{ m}$, 高原地貌保存完整。境内有黄河的支流白河蜿蜒其间, 河湾多, 沼泽多, 水坑多, 水生植物分布广泛。气候属高原型寒凉气候, 年均温 10.1°C , 年降水量 753 mm , 80% 集中在 5~9 月, 具有气温低、辐射强烈、冬干夏湿润、干湿季分明的特征。红原县为牧区, 地广人稀, 经济以畜牧业为主。

1991 年和 1992 年夏季, 在野外进行实地调查, 历时 3 月。采用不规则样方调查水生植物样方 28 个, 采集水生植物标本 110 号, 400 余份, 野外实测水体的 pH 值、表层水温和水深。标本主要由作者鉴定, 部分标本送出鉴定。

2 立地生境条件

水生植物群落的立地生境有浅水沼泽、深水沼泽、水坑、流水沟、积水沟和河湾, 以浅水沼泽和水坑为主(见表 1)。水深 $5 \sim 150\text{ cm}$, 通常为 $10 \sim 30\text{ cm}$ 。6~7 月表层水温 $9 \sim 24^{\circ}\text{C}$, 通常为 $10 \sim 20^{\circ}\text{C}$ 。底质有泥炭土和沙泥, 以泥炭土为主。pH 值 $6 \sim 6.7$, 通常为 6, 水体偏酸。

收稿日: 1994-07-16, 修回日: 1995-10-26。第一作者: 男, 54 岁, 副研究员(博士)。

* 国家自然科学基金资助项目(编号: 39070195), 本文为一部分研究内容。

表 1 水生植物群落的生态条件
Table 1 Ecological condition of aquatic plant community

群 落 Community	生 境 Habitat	水 深 Water depth(cm)	表层水温 Temperature of superficial water(℃)	底 质 Substrate	pH 值 pH
木里苔草群落 <i>Co. Carex muliensis</i>	沼 泽 积水坑	5~30	9~19	泥炭 沙泥	6
帕米尔苔草群落 <i>Co. Carex pamirensis</i>	沼 泽	10~30(150)	11~25	泥炭	6
水木贼群落 <i>Co. Equisetum flaviatile</i>	沼 泽	20~50	13~24	泥炭 沙泥	6
曲轴黑三棱群落 <i>Co. Sparganium stoloniferum</i>	积水坑 沼 泽	20~100	13~24	沙泥 泥炭	6
沿沟草群落 <i>Co. Catabrosa aquatica</i>	沼 泽	30	12	泥炭	6
茵草群落 <i>Co. Beckmannia syriacane</i>	积水沟	60~150	10	沙泥	6
睡菜群落 <i>Co. Menyanthes trifoliata</i>	沼 泽	10~40	17~18	泥炭	6
楔叶蓼群落 <i>Co. Polygonum minus Huds f. trigonocarpum</i>	积水坑	30	22	泥炭	6
穗花狐尾藻群落 <i>Co. Myriophyllum spicatum</i>	积水坑	20~60	10~17	沙泥 泥	6~6.7
菹草群落 <i>Co. Potamogeton crispus</i>	河 湾	50~100	10	沙泥	6
龙须眼子菜群落 <i>Co. Potamogeton pectinatus</i>	积水坑	10~50	11~18	沙泥 泥	6
沼生水马齿群落 <i>Co. Callitriche palustris</i>	沼 泽	15~25	11	泥炭	6

3 群落

3.1 木里苔草群落(*Co. Carex muliensis*)

群落调查地点:(1)红原县城南 2 km 处山湾坡足积水沼泽,1991 年 6 月 20 日 9 时在此处调查,海拔约 3 500 m,水域面积 200 m×500 m,群落样方面积 10 m×20 m,样方内水深 10~25 cm,表层水温 13℃,pH 值 6,底质泥炭。(2)红原县城南 2 km 处泥炭开采迹地形成的积水坑,1991 年 6 月 20 日 10 时在此处调查,海拔约 3 500 m,水域面积 80 m×100 m,群落样方面积 10 m×10 m,样方内水深 20~30 cm,表层水温 14℃,pH 值 6。(3)红原县城南 2.5 km 处公路路边草地积水坑,1991 年 6 月 22 日 15 时在此调查,海拔约 3 450 m,水域面积 10 m×40 m,群落样方面积同水域面积,水深 5~30 cm,表层水温 19℃,pH 值 6,底质泥炭。(4)红原县城南 3 km 处山湾积水沼泽流水处,1991 年 6 月 25 日 9 时在此调查,海拔约 3 460 m,水域面积 100 m×100 m,群落样方面积 10 m×20 m,样方内水深 5~30 cm,表层水温 9℃,pH 值 6,底质泥炭。(5)红原县城南 3 km 处山坳流水沼泽,1991 年 7 月 31 日 10 时在此调查,海拔约 3 500 m,沼泽面积约 3 km²,群落样方面积 1 m×10 m,样方内水深约 20 cm,表层水温 11℃,pH 值 6,底质泥炭。

群落较为整齐,夏季季相绿色或绿黄色,结构由挺水、浮水和沉水植物组成,挺水植物分为 3 层,浮水和沉水植物各 1 层。群落总盖度 60%~80%。

挺水植物的第1层为褐毛垂头菊(*Cremanthodium brunneo-pilosum*)。褐毛垂头菊常散生于浅水处、土垅边,偶而生于潮湿的土垅上。盖度10%~20%。植株长0.5~1 m,茎挺立、粗壮,叶较肥厚、大,色暗绿,头状花序大而下垂,花桔黄色,使群落显得艳丽、富有生机。在挺水植物的第2层中,有木里苔草(*Carex muliensis*)、发草(*Deschampsia caespitosa*)。木里苔草常与褐毛垂头菊混杂生长,为优势种植物,盖度30%~40%,植株长40~50 cm,叶片略挺、色泽绿或暗绿。木里苔草的根状茎从生盘结,常形成较坚硬的草根盘结层。发草通常生于木里苔草丛边,植株长40~50 cm,枝纤细,数量少。挺水植物的第3层有葱状灯心草(*Juncus concinnus*)、水麦冬(*Triglochin palustre*)、华扁穗草(*Blysmus sinocompressus*)、刚毛荸荠(*Eleocharis walliculosa*)、云生毛茛(*Ranunculus nephelogenes*)。这些植物一般生于群落内的积水处,植株长20~30 cm,多直立。葱状灯心草的盖度5%~40%,其余4种植物各为5%~10%。此外,尚有圆叶碱毛茛(*Halerpestes cymbalaria*)。圆叶碱毛茛为多年生草本,匍匐茎细长,多生于淤泥上面,盖度5%~10%,花黄色、显著,盛花时期,黄花朵朵贴近地面开放,一片艳黄。有的群落中还有长颖沿沟草(*Catabrosa wallichii*)、松潘矮泽芹(*Chamaesium thalictrifolium*)和花葶驴蹄草(*Caltha scaposa*)生长。

浮水植物有龙须眼子菜(*Potamogeton pectinatus*)和楔叶蓼(*Polygonum minus* Huds. f. *trigonocarpum*),植株长10~15 cm,数量少。

沉水植物有大卫眼子菜(*Potamogeton delavayi*)和沼生水马齿(*Callitriche palustris*)。大卫眼子菜长20~30 cm,茎较坚硬,常成片生于水中,盖度10%。沼生水马齿是1~2年生纤弱草本,植株长10~15 cm,需借助水的浮力才能直立水中,盖度约5%。

3.2 帕米尔苔草群落(*Co. Carex pamirensis*)

群落调查地点:(1)红原县城南6 km的山间宽谷沼泽,1991年6月24日9时40分在此调查,海拔约3510 m,沼泽面积宽约6 km²,群落样方面积10 m×10 m,样方内水深15~25 cm,表层水温11℃,pH值6,底质泥炭。(2)红原县城北约40 km的瓦切沼泽。瓦切沼泽的东南部是深水沼泽,水域面积约3 km×4 km,系水生植物生长的主要水域,1991年7月13日13时在此调查,海拔约3448 m,群落样方面积10 m×10 m,样方内水深1~1.5 m,表层水温16℃,pH值6,底质泥炭。(3)红原县城北11 km山间宽谷沼泽水沟,1991年7月23日14时25分在此调查,海拔约3500 m,水域面积100 m×200 m,群落样方面积10 m×40 m,样方内水深10~20 cm,表层水温25℃,pH值6,底质沙泥。

群落较整齐,夏季季相绿色或黄绿色,结构由挺水、沉水植物组成。挺水植物分为2层。

挺水植物的第1层是帕米尔苔草(*Carex pamirensis*)。帕米尔苔草大多生于深水处,根状茎丛生、坚韧,茎挺拔、粗壮,长40~150 cm,色泽微苍黄,盖度60%~80%。其次有毒芹(*Cicuta virosa*)、褐毛垂头菊、木里苔草等。毒芹为四川新分布,全草有毒,植株长80~120 cm,常生于深水沼泽,茎粗,叶大,花白色,伞形花序,大而明显。挺水植物的第2层有水木贼(*Equisetum fluviatile*)、葱状灯心草、刚毛荸荠(*Eleocharis walliculosa*)、长颖沿沟草、圆叶碱毛茛等。这些植物多生于浅水处,植株多成散生状,长10~50 cm。水木贼和葱状灯心草的盖度较大,15%~30%,刚毛荸荠和长颖沿沟草的盖度约5%。圆叶碱毛茛是挺水植物第2层的层下植物,常集中分布于群落之一隅,成片生长。

沉水植物生长于群落内低洼处,其水体为常年积水或长期积水。大卫眼子菜、龙须眼子菜和异枝狸藻(*Utricularia intermedia*)为主要的沉水植物,常成片生长,盖度均为10%~15%。有时,尚有黄花水毛茛(*Batrachium bunge* var. *flavidum*)和沼生水马齿生长,数量少。

帕米尔苔草是苔草属中的一种高大肥壮苔草,在红原县发现此种苔草为四川的新分布。帕米尔苔草生于10~150 cm的水体。生于浅水水域的帕米尔苔草株长40~60 cm,生于深水水域的帕米尔苔草株长80~150 cm,且植株肥壮。帕米尔苔草对水域环境有较强的适应性,亦可生长在水中大型的飘泊体上。1991年7月13日,作者乘水陆两栖泥炭钻探车赴瓦切沼泽,在深水沼泽的中心有一个由多种植物根系和淤泥附着形成的飘泊体,直径约5 m,其上生长有高大肥壮的帕米尔苔草。

3.3 水木贼群落(*Co. Equisetum fluviatile*)

群落调查地点:(1)红原至若尔盖县公路62 km处公路边的沼泽中牛轭河道,1991年6月28日9时40分在此调查,海拔约3500 m,水域面积40 m×80 m,群落样方面积6 m×50 m,样方内水深约20 cm,表层水温15.7℃,pH值6,底质沙泥。(2)红原县城以北约40 km处的瓦切沼泽,1991年7月12日10时25分在此调查,海拔约3448 m,水域面积60 m×100 m,群落样方面积2 m×10 m,样方内水深20~30 cm,表层水温13℃,pH值6,底质泥炭。(3)红原县城北约11 km处山间宽谷沼泽水沟,1991年7月23日15时在此调查,海拔约3500 m,水域面积100 m×100 m,群落样方面积12 m×40 m,样方水深约50 cm,表层水温24℃,pH值6,底质沙泥。

群落整齐,夏季季相绿色或绿黄色。结构由挺水、浮水和沉水植物组成,挺水植物2层,浮水植物1层,沉水植物1层。群落总盖度60%~90%。

挺水植物第1层有水木贼,散生在样方内,疏密均匀。植株通常长35~60 cm,在少数水域中植株长达130 cm,茎挺立、粗壮,节上分枝纤细,绿色。盖度30%~70%。第1层中偶有曲轴黑三棱或睡菜(*Menyanthes trifoliata*)渗入。在红原县城至若尔盖县公路62 km处的路边水坑,曲轴黑三棱渗入挺水植物第1层中,植株长40~50 cm,盖度15%。在瓦切沼泽,睡菜亦渗入挺水植物第1层中,植株高60~100 cm,盖度9%。挺水植物第2层有蔺草(*Beckmannia syziachne*)、刚毛荸荠、松潘矮泽芹和云生毛茛。其植物多生于群落内的浅水处,植株长20~35 cm,盖度2%~10%。

浮水植物有大卫眼子菜,植株长10~20 cm,盖度约30%。

沉水植物的第1层有瘤果狐尾藻(*Myriophyllum spicatum* var. *mucricatum*)、黄花水毛茛和龙须眼子菜。瘤果狐尾藻生于群落内深水处,聚集成片,植株长30~50 cm,茎圆形,叶轮生,丝状全裂,盖度90%。眼子菜植株长10~20 cm,盖度30%。黄花水毛茛和龙须眼子菜一般生于群落内浅水处或毗邻水岸的边缘水域,植株长10~25 cm,盖度分别为5%和10%~30%。沉水植物的第2层有普生狸藻(*Utricularia vulgaris*),普生狸藻系食虫植物,茎横卧于水中的泥土上,具分枝,叶叉状分裂,花葶长10~15 cm,花黄色,伸出水面开放,盖度达30%。

3.4 曲轴黑三棱群落(*Co. Sparganium stoloniferum*)

群落调查地点:(1)红原县阿木柯柯乡路边自然积水坑,1991年6月28日10时30

分在此调查,海拔约 3 500 m,水域面积 40 m × 100 m,群落样方面积 15 m × 20 m,样方内水深 30~40 cm,表层水温 20℃,pH 值 6,底质沙泥。(2)红原县城附近草原宾馆旁草地低洼处积水坑,1991 年 7 月 3 日 19 时 35 分在此调查,海拔约 3 485 m,水域面积 10 m × 500 m,群落样方面积 10 m × 200 m,样方内水深约 40 cm,表层水温 24℃,pH 值 6,底质泥炭。(3)调查地点:水域面积与(2)相同,1991 年 7 月 3 日 19 时 55 分在此调查,群落样方面积 10 m × 300 m,样方水深 20~30 cm,表层水温 21℃¹⁾,pH 值 6,底质泥炭。(4)红原县城北约 12 km 处山边沼泽牛轭河道,1991 年 7 月 23 日 16 时在此调查,海拔约 3 500 m,水域面积 10 m × 200 m,群落样方面积 10 m × 80 m,样方内水深约 60 cm,表层水温 24℃,pH 值 6,底质沙泥。(5)红原县城以北约 40 km 的瓦切沼泽人工排水沟,1991 年 8 月 1 日 11 时在此调查,海拔约 3 448 m,水域面积 2 m × 500 m,群落样方面积 2 m × 80 m,样方内水深约 1 m,表层水温 13℃,pH 值 6,底质泥炭。

群落较整齐,夏季季相翠绿或绿黄色,结构由挺水、浮水和沉水植物组成,挺水植物 2 层,浮水植物 1 层,沉水植物 1 层。群落总盖度 70%~95%。

挺水植物的第 1 层有曲轴黑三棱、看麦娘(*Alopecurus aequalis*)、蔺草。曲轴黑三棱多生于群落内的深水处,密集成片,在静水处其植株挺拔直立,在水流湍急处,则多偏折,植株高 30~100 cm,翠绿或绿黄色,球状花序,盖度 40%~90%。看麦娘生于深水处,茎的下部卧浸于水里,上部挺立,植株长 30~45 cm,盖度 2%~5%。蔺草生于浅水处,数量少。挺水植物的第 2 层有杉叶藻(*Hippuris vulgaris*)、刚毛茛苳和高山水韭(*Lsoetes hypsophila*)。杉叶藻生于深水处,茎肥壮,挺立于水,植株长 30~50 cm。刚毛茛苳多生于岸边浅水处。高山水韭生于沼泽流水沟的群落中,植株长 20~30 cm,淡红色,数量少。

浮水植物有大卫眼子菜,生于深水处,植株长 10~120 cm,盖度 5%~20%。

沉水植物的第 1 层有龙须眼子菜、小叶眼子菜(*Potamogeton pusillus*)、穗花狐尾藻(*Myriophyllum spicatum*)、沿沟草(*Catabrosa aquatica*)和黄花水毛茛。这些植物多生于深水处,常聚集成片生长。龙须眼子菜、小叶眼子菜植株长 15~45 cm,盖度 5%~40%。穗花狐尾藻植株长 40~60 cm,茎红色,盖度约 50%。沿沟草茎匍匐,上部直立,株长大约 30 cm,盖度约 5%。黄花水毛茛植株长 10~20 cm,盖度 1%~5%。沉水植物的第 2 层有沼生水马齿。该植物为矮小柔软草本,植株长 5~10 cm,盖度 1%~5%。

在水边湿地上,有云生毛茛和圆叶碱毛茛生长,匍匐茎伸长横走,花黄色或淡黄色,色泽明亮。

3.5 沿沟草群落(*Co. Catabrosa aquatica*)

群落调查地点是红原县城北约 40 km 的瓦切沼泽,1991 年 7 月 7 日 9 时在此调查,海拔 3 448 m。群落生长于沼泽中,调查的水域面积 100 m × 500 m,群落样方面积 40 m × 100 m,样方内水深约 30 cm,表层水温 12℃,pH 值 6,底质泥炭。

群落较整齐,夏季季相绿黄色,结构由挺水植物组成,3 层,群落总盖度约 80%。

挺水植物第 1 层为褐毛垂头菊,株长 50~70 cm,色黄绿,数量少,分布稀疏,盖度约 1%。挺水植物第 2 层有沿沟草、看麦娘和毒芹(*Ciouta virosa*),植株长 40~50 cm。沿沟草

1) 阴处水域表面水温。

成片生长,紫花繁开,盖度约70%。看麦娘数量较少,盖度约20%。毒芹稀落地分布在群落内,盖度5%。挺水植物第3层有长颖沿沟草和睡菜。植株长20~40 cm。长颖沿沟草多直立丛生,圆锥花序紧缩,植株矮小,盖度约30%,睡菜根状茎粗壮,叶片肥大,色泽暗绿,在群落中分布零星,盖度约2%。

3.6 蔺草群落(*Co. Beckmannia syziachne*)

群落调查地点是红原县城附近草地低洼处自然积水沟,1992年8月14日16时22分在此调查,海拔约3500 m,水域面积约150 m×1000 m,群落样方面积100 m×150 m,样方内水深60~150 cm,表层水温10℃,pH6,底质沙泥。

群落外貌不整齐、零乱,夏季季相绿黄色,结构由挺水植物、浮水植物组成,其中,挺水植物2层,浮水植物2层,群落总盖度90%。

挺水植物第1层有蔺草,植株长40~60 cm,淡绿色,遍布水面,盖度60%。挺水植物第2层有沿沟草、刚毛荸荠、圆叶碱毛茛。沿沟草的茎下部斜卧于水,上部挺立出水,植株长30~40 cm,绿色,盖度15%。刚毛荸荠植株长20~40 cm,绿色,通常生于浅水处,盖度5%。圆叶碱毛茛植株长10~20 cm,翠绿,叶表面有光泽,生于水岸边浅水处或淤泥上,盖度5%。

浮水植物第1层为两栖蓼(*Polygonum amphium*),植株长30~50 cm,成团生于深水处,根状茎横走,叶长圆形,具长柄,浮于水面,穗状花序,顶生或腋生,花白色,盖度30%。浮水植物第2层为沼生长马齿²⁾。植株长5~10 cm,仅生于近岸一带的浅水处,叶片小,盖度1%。

本群落所在地1991年7月仍为干草地,作者未见水生植物生长。1992年6月中旬,红原一带连续降雨,积水而成水域,8月14日作者再到此地,即见大面积的水生植物群落出现。

3.7 睡菜群落(*Co. Menyanthes trifoliata*)

群落调查地点:(1)红原县城以北约40 km的瓦切沼泽,1991年7月12日11时在此调查,海拔3448 m。群落生于瓦切沼泽东南部常年积水处,调查水域面积200 m×300 m,群落样方面积30 m×50 m,样方内水深10~40 cm,表层水温17℃,pH值6,底质泥炭。(2)调查地点、水域面积同(1),1991年7月12日12时在此调查,表层水温18℃,pH值6,底质泥炭。

群落整齐,夏季季相深绿色,结构由挺水、浮水和沉水的植物组成。挺水植物分为3层,浮水植物1层,沉水植物1层。群落总盖度80%~90%。

挺水植物第1层有水木贼、毒芹、褐毛垂头菊。株长60~80 cm,盖度5%~30%。水木贼数量较多,多成片分布。褐毛垂头菊数量稀少,散生,植株粗壮,盖度3%~5%。挺水植物的第2层有细秆羊胡子草、线叶蒿草(*Kobresia capliifolia*)、毛果苔草(*Carex lasiocarpa*)和睡菜。细秆羊胡子草丛生,质坚韧,下位刚毛极多,白色,花开后连刚毛一起呈倒卵球形、蓬松,植株长30~50 cm,盖度10%。线叶蒿草生于浅水处,植株长40~60 cm,盖度30%。毛果苔草秆稍细,质坚韧,挺拔,果囊被毛,植株长40~60 cm,稀疏分布,盖度约

2) 沼生水马齿系沉水植物,在本群落中呈浮水生长,恐为立地水浅所致。

10%。睡菜成片密集生长,暗绿色,上部茎伸出水面,植株长30~100 cm,盖度40%~90%。挺水植物的第3层有刚毛茛苳、松潘矮泽芹、甘川灯心草(*Juncus leucanthus*)和云生毛茛。这些植物多生长在群落内的浅水处,植株高10~30 cm,盖度1%~5%。

浮水植物为眼子菜(*Potamogeton distinctus*),植株长10~20 cm,浮水叶片椭圆形,盖度5%。

沉水植物为普生狸藻,植株长10~30 cm,花黄色,盖度5%。

3.8 楔叶蓼群落(*Co. Polygonum minus* Huds. f. *trigonocarpum*)

群落调查地点是红原县城城南2 km处草地路边阳处自然积水坑,1991年7月14日14时35分在此调查,水域面积8 m×30 m,海拔约3 500 m。群落样方面积与水域面积相同,样方内水深30 cm,表层水温22℃,pH值6,底质泥炭。

群落整齐,夏季季相绿褐色,结构由挺水、浮水和沉水植物组成,挺水植物分为3层,浮水植物1层,沉水植物1层,群落总盖度60%。

挺水植物的第1层有木里苔草、看麦娘、蔊草、发草。木里苔草茎、叶挺拔,坚韧,植株长60~80 cm,盖度达20%。其余3种植物株长50~90 cm,盖度2%~5%。挺水植物的第2层有甘川灯心草、华扁穗草、云生毛茛和圆叶碱毛茛。植株长10~45 cm,盖度1%~5%。甘川灯心草疏生于积水处,茎单一,直挺,花序顶生、白色。华扁穗草生于群落边缘的浅水处,分布较为稠密,盖度8%~10%。云生毛茛和圆叶碱毛茛亦生于浅水处,根状茎匍匐于水下的底泥上,茎、叶常直立出水,花黄色,色泽明亮,盖度5%。挺水植物第3层为楔叶蓼。楔叶蓼为一年生纤细草本,浅褐色,沿群落内的水体边缘一带分布,密聚成片,株长10~15 cm,盖度达25%。

沉水植物有小狸藻(*Utricularia minor*)和牛毛毡(*Eleocharis yokoscensis*),植株矮小,盖度1%~5%。

3.9 穗花狐尾藻群落(*Co. Myriophyllum spicatum*)

群落调查地点:(1)红原县阿木柯柯乡,1991年6月28日10时在此调查,海拔约3 500 m,群落生于毗邻白河的草地自然积水坑中,水域面积10 m×50 m。群落样方面积与水域面积相同,样方内水深30 cm,表层水温17℃,pH值6.7,底质沙泥。(2)红原县城草食站附近,1992年8月15日10时45分在此调查,海拔约3 500 m。群落生于路边阳处自然积水坑,水域面积20 m×150 m,群落样方面积与水域面积相同,样方内水深20~60 cm,表层水温10℃,pH值6,底质泥。

群落稍整齐,夏季季相绿黄色,结构由挺水、浮水和沉水植物组成。挺水植物2层,浮水植物1层,沉水植物2层,群落总盖度95%。

挺水植物第1层有水蓼(*Polygonum hydropiper*)、水木贼、蔊草、沿沟草。水蓼植株长30~50 cm,直立或斜卧,成片分布于水坑四周的浅水处,茎、枝上部挺立出水。叶披针形,常密覆水面,盖度30%。水木贼、蔊草、沿沟草散生在群落内,植株30~50 cm,盖度5%~35%。挺水植物第2层为刚毛茛苳,其植物成片分布于浅水处,植株长20~30 cm,盖度10%。

浮水植物有两栖蓼和圆叶碱毛茛。两栖蓼植株长10~30 cm,盖度5%。圆叶碱毛茛植株长10~15 cm,盖度1%。

沉水植物的第1层是穗花狐尾藻,其生于深水处,密布,植株长100~150 cm,茎圆形,嫩脆,叶轮生,丝状全裂,花期6~7月,盖度85%。沉水植物的第2层有龙须眼子菜和黄花水毛茛。龙须眼子菜多生于浅水处,植株长15~30 cm,盖度10%。黄花水毛茛生于浅水处,植株长10~30 cm,盖度5%。

3.10 菹草群落(*Co. Potamogeton crispus*)

群落调查地点是红原县城南油库附近,1991年6月25日8时在此调查,海拔约3480 m。群落生长于白河河湾处一个汉道,水域面积30 m×200 m,群落样方面积30 m×100 m,样方内水深50~100 cm,表层水温10℃,pH值6,底质沙泥。

群落整齐,夏季季相褐黄色,结构由浮水和沉水植物组成。

浮水植物为龙须眼子菜³⁾,该植物分布于近岸的浅水处,植株长20~30 cm,盖度5%。

沉水植物为菹草(*Potamogeton crispus*)。菹草多分布于深水处,植株长50~80 cm,沉没水中,叶线状披针形,边缘波状皱褶,茎、叶已开始腐烂,多成褐黄色,盖度30%。

3.11 龙须眼子菜群落(*Co. Potamogeton pectinatus*)

群落调查地点:(1)红原县城南油库附近,1991年6月25日9时30分在此调查,海拔约3500 m。群落生长于路边草地低洼积水坑,水域面积12 m×60 m。群落样方面积与水域面积相同,样方内水深50 cm,表层水温12℃,pH值6,底质沙泥。(2)红原县城附近,1991年6月23日9时30分在此调查,海拔3430 m。群落生于草地低洼处积水坑,水域面积14 m×50 m。群落样方面积与水域面积相同,样方内水深10~40 cm,表层水温11℃,pH值6,底质沙泥。(3)红原县城至若尔盖公路59 km处附近,1991年6月28日9时20分在此调查,海拔3500 m。群落生于路边阳处自然积水坑,水域面积10 m×20 m,群落样方面积与水域面积相同,样方内水深40 cm,表层水温16℃,pH值6,底质沙泥。(4)红原县城至若尔盖公路67道班附近,1991年6月28日10时40分在此调查,海拔约3500 m。群落生长于路边阳处草地自然积水坑,水域面积10 m×200 m。群落样方面积与水域面积相同,水深10~50 cm,表层水温18℃,pH值6,底质泥。

群落整齐,夏季季相绿色、绿黄色,结构由挺水和沉水植物组成。挺水植物2层,沉水植物1层,群落总盖度70%~80%。

挺水植物的第1层有刚毛茛苳、水木贼和看麦娘。植株高度30~60 cm,盖度15%~20%。刚毛茛苳植株高30~45 cm,秆丛生或单生,疏密相间,色泽绿或翠绿,盖度20%。水木贼多散生,数量少,盖度约1%。看麦娘是半直立细弱草本,秆的下半部通常卧浸水中,色泽黄绿或绿,花序呈狭圆柱形,特征较为显著。挺水植物的第2层为水蓼,植株高15~25 cm,质地嫩脆,成片生长于第1层植物层下或样方内水域的空旷处,盖度10%~15%。

沉水植物为龙须眼子菜、大卫眼子菜、黄花水毛茛、穗花狐尾藻和沼生水马齿。龙须眼子菜植株高10~35 cm,密集成片生长,色泽黄绿,盖度50%~70%。大卫眼子菜叶片长椭圆形,较宽大,常覆盖水面,盖度10%~15%。黄花水毛茛植株高30~45 cm,花黄色,出水开放,盖度20%。穗花狐尾藻沉水密集生长,绿或暗绿色,植株高10~25 cm,盖度40%。

3) 龙须眼子菜为沉水植物,在此群落中呈浮水状态,恐为立地水浅所致

沼生水马齿植株纤弱,盖度约1%。

3.12 沼生水马齿群落(*Co. Callitriche palustris*)

群落调查地点是红原县城南2 km处的山湾浅水沼泽,1991年6月24日11时在此调查,海拔约3 510 m。水域面积10 m×15 m,群落样方面积2 m×5 m,样方内水深15~25 cm,表层水温11℃,pH值6,底质泥炭。

群落整齐,夏季季相绿色,结构由挺水、浮水和沉水植物组成。挺水植物分为2层,浮水和沉水植物各1层,群落总盖度约60%。

挺水植物的第1层有木里苔草、发草、水麦冬、长颖沿沟草。这些植物通常生于群落内的浅水处,植株长35~50 cm,直立,盖度20%~60%。木里苔草为优势种,植株挺立,苍劲,成丛生长,长40~50 cm,盖度30%~60%。发草茎较纤细,散生,盖度约5%。水麦冬生于低洼积水处,茎坚挺、黄绿色,植株长35~45 cm,数量少。长颖沿沟草生于积水处,部分根状茎斜卧水中,茎上部挺立出水,植株长约40 cm。挺水植物的第2层有葱状灯心草、驴蹄草(*Caltha palustris*)、云生毛茛、矮泽芹(*Chamaesium paradoxum*)、华扁穗草、泽芹(*Sium suave*)。其盖度为1%~5%,植株长15~35 cm,通常生于低洼湿地或积水处。华扁穗草在群落内一般成片生长,色泽翠绿,茎、叶挺拔。其它几种植物皆成散生状态。葱状灯心草花序生于茎的顶端,白色,是群落中令人瞩目的植物之一。

浮水植物有异枝眼子菜,成片生于流水深处,植株长25~35 cm,盖度达20%。

沉水植物有沼生水马齿、异枝狸藻,生于沉水处,沼生水马齿植株高5~10 cm,纤弱水草,色泽嫩绿,根着生于底泥中,叶片平展,植株借水的浮力在水下直立,盖度达60%。异枝狸藻是食虫植物,植株矮小,茎横卧,枝上具捕虫囊,花冠黄色,盖度10%。

4 讨论

(1) 此次在红原县调查的水生植物群落生于微酸性水域,立地水体较浅,通常为10~30 cm,底质多为泥炭土。

(2) 红原县的水生植物群落类型以挺水植物群落类型为主,包括木里苔草群落等8种群落,占群落总数的66.67%,沉水植物群落类型次之,共4种,占群落总数的33.33%。

(3) 在生态环境上,水木贼群落、曲轴黑三棱群落、睡菜群落、穗花狐尾藻群落、菹草群落、龙须眼子菜群落多分布在常年积水的水域;木里苔草群落、帕米尔苔草群落、沿沟草群落、茵草群落、楔叶蓼群落、沼生水马齿群落分布的水域具有季节性干涸的特点。这种水域在5~9月期间通常积水,其余月份多为浅水沼泽或湿地。

(4) 由于受立地水体深浅变化的影响,一些水生植物的生活型在不同的水体中不同。如龙须眼子菜通常为沉水植物,但是,在野外调查中发现有呈浮水状态的。本文的水生植物生活型来自野外观察,随着研究工作的深入,对一些水生植物的生活型一定将会有更全面的认识。

(5) 木里苔草和帕米尔苔草是重要的牧草,处于积水地区或沼泽中的这两种植物群落,常成为红原县牛、羊渡春荒啃食的重要植物群落之一,具有直接的经济价值。水木贼群落、曲轴黑三棱群落、睡菜群落常常成为水沟或深水沼泽地区鱼类生存的庇护所。

(6) 在此地的水生植物群落中,按群落的建群种属的分布区类型划分^[1]。世界分布的

群落有7种,它们是木里苔草群落、帕米尔苔草群落、水木贼群落、穗花狐尾藻群落、菹草群落、龙须眼子菜群落和沼生水马齿群落。北温带分布的群落有曲轴黑三棱群落、沿沟草群落、蔺草群落、睡菜群落、楔叶蓼群落。在世界分布的群落中,木里苔草、帕米尔苔草、龙须眼子菜亦是北温带分布的植物。从群落建群种的分布区来看,北温带分布的植物占有较大的比例。

致谢 本文蒙武汉大学生命科学院王徽勤教授、郭友好副教授鉴定部分标本。

参 考 文 献

- 1 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型. 云南植物研究, 1991, 增刊 N: 5~139

STUDY OF COMMUNITIES OF AQUATIC VASCULAR PLANTS IN HONGYUAN COUNTY OF SICHUAN PROVINCE

Zhao Zuocheng

(Chengdu Institute of Biology, The Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041)

Abstract Hongyuan County is located in east margin region of Qinghai-Xizhang Plateau, and located in $31^{\circ}51' \sim 33^{\circ}20' \text{ N}$, $101^{\circ}51' \sim 103^{\circ}21' \text{ E}$. 12 aquatic plant communities distribut in the area. They are Co. *Carex muliensis*, Co. *Carex pamirensis*, Co. *Equisetum flaviatile*, Co. *Sparganium stoloniferum*, Co. *Catabrosa aquatica*, Co. *Beckmannia syziachne*, Co. *Myriophyllum spicatum*, Co. *Potamogeton crispus*, Co. *Potamogeton pectinatus*, Co. *Callitriche palustris*. The above communities contain 45 species of aquatic vascular plants. North Temperate communities are main community in the area.

Kew words Eastern Qinghai-Xizang Plateau, Hongyuan County, Aquatic vascular plant community