

广西会仙喀斯特湿地植物群落的 多样性和区系成分

胡 聪^{1,2}, 韦 锋³, 徐超昊^{1,2}, 张忠华^{1,2}, 胡 刚^{1,2*}

(1. 南宁师范大学环境与生命科学学院, 广西南宁 530001; 2. 广西山地生态系统动植物进化与保护重点实验室, 广西南宁 530001; 3. 广西壮族自治区生态环境监测中心, 广西南宁 530001)

摘要:以会仙喀斯特湿地为研究区,采用样地和样方相结合的方法,开展了野外植物调查,研究了植物群落的物种组成、多样性和区系成分。研究表明,2022年8月,在会仙喀斯特湿地中分布着39科79属133种植物,被子植物(128种)占绝对优势,而且以挺水植物(77种)为主;优势科为禾本科(Gramineae)和莎草科(Cyperaceae),分别包含了15属31种和7属24种植物;优势属为蓼属(Polygonum)、荇菜属(Heleocharis)和莎草属(Cyperus),都有6种植物;会仙喀斯特湿地中主要有12种植物群落,其中,马来眼子菜(Potamogeton malaianus)群落和五刺金鱼藻(Ceratophyllum demersum var. oryzelorum)群落的多样性水平较高,长苞香蒲(Typha angustata)群落和菰(Zizania caduciflora)群落的多样性水平较低;会仙喀斯特湿地中的植物属区系具有热带特性。

关键词:植物群落;多样性;会仙喀斯特湿地

中图分类号:Q948.15 文献标识码:A 文章编号:1672-5948(2024)01-082-06

受喀斯特裂隙和地质构造的影响,喀斯特生态系统的水文过程具有补给和排泄迅速、水位和流量季节变化剧烈等特点。喀斯特湿地中的水体富钙、偏碱、易损性高,地表污染物极易通过落水洞快速污染地下水^[1]。喀斯特湿地中的水量和水质的动态易变性以及快速的水文过程也极易引起生态过程的变化,导致喀斯特湿地生态系统极为敏感和脆弱^[2-3]。

喀斯特湿地中的植物群落对环境变化具有敏感性。随着经济和社会的发展,人类活动对流域尺度上水循环和水资源量具有强烈的干扰,改变了流域的水文过程和水量平衡,导致部分喀斯特湿地大幅度萎缩、生态功能严重退化和生物多样性丧失^[4]。已经开展了会仙喀斯特湿地的植物理化参数的反演^[5]、地下水分水岭移动特征^[6]、沉积物的沉积速率^[7]和桂林市典型喀斯特区湿地生态网络^[8]等方面的研究。近40 a来,广西会仙喀斯特湿

地的面积持续缩小,水体富营养化严重,喀斯特湿地中的中华水韭(Isoetes sinensis)和普通野生稻(Oryza rufipogon)等重点保护野生植物已经消失或者正在减少^[9]。湿地水文过程的变化直接影响湿地中植物的覆盖度、植物群落的物种组成、植物的初级生产力和生态系统的物质能量循环,进而导致植物群落演替^[10]。

本研究对广西会仙喀斯特湿地中的植物进行了较全面调查和研究,以期为该湿地生态系统的生物多样性保护和管理提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 研究区

会仙喀斯特湿地(25°1'30"N至25°11'15"N, 110°8'15"E至110°18'E)位于广西壮族自治区北部,海拔为150~160 m,总面积为120 km²。

会仙喀斯特湿地所在区域的气候属亚热带季风气候,年平均气温为16.5~20.5℃,年降水量为

收稿日期:2023-03-16; 修订日期:2023-04-20

基金项目:广西科技计划项目青年创新人才科研专项项目(桂科AD21075023)、广西自然科学基金项目(2021GXNSFFA196005、2021GXNS-FAA196024和2022GXNSFBA035633)和国家自然科学基金项目(42107371、42201023和31960275)资助。

作者简介:胡聪(1987—),女,广西壮族自治区河池人,博士,副教授,从事植物生态学研究。E-mail: hucong820@163.com

*通讯作者:胡刚,副教授。E-mail: ahhugang@126.com

1 890.4 mm。每年的4月至9月为丰水期,常有洪涝灾害出现;10月到翌年3月为枯水期。会仙喀斯特湿地中的植物以挺水植物和沉水植物为主,主要建群种包括华克拉莎(*Cladium chinense*)、芦苇(*Phragmites australis*)、长苞香蒲(*Typha angustata*)、柳叶箬(*Isachne globosa*)、田间鸭嘴草(*Ischaemum rugosum* var. *segetum*)、密齿苦草(*Vallisneria denseserrulata*)、黑藻(*Hydrilla verticillata*)、五刺金鱼藻(*Ceratophyllum demersum* var. *oryzolorum*)和石龙尾(*Limnophila sessiliflora*)等。

1.2 方 法

在会仙喀斯特湿地的睦洞湖、督龙、黄插塘、灌塘、斗门、下庭渣塘和马面圩各布设了1处调查样地,其中心点的纬度和经度分别为25°5'46"N和110°12'44"E、25°6'35"N和110°12'56"E、25°6'37"N和110°13'57"E、25°7'30"N和110°15'33"E、25°5'39"N和110°13'49"E、25°5'06"N和110°15'00"E、25°7'15"N和110°14'26"E。

于2022年8月1日至15日,采用样地和样方相结合的方法,开展了野外植物调查。

在睦洞湖、督龙、黄插塘、斗门、下庭渣塘和马面圩的调查样地中,都设置了规格为1 m×1 m的沉水植物调查样方10个和挺水植物调查样方20个;在灌塘的调查样地中,设置了规格为1 m×1 m的沉水植物调查样方5个和挺水植物调查样方15个。在7处调查样地,共设置了200个调查样方。

在调查沉水植物时,将每个样方内的沉水植物连根拔起,按种类统计植株数量,并记录每种沉水植物的盖度、植株高度、沉水植物群落的总盖度等。在调查挺水植物时,统计每个样方中每种挺水植物的植株数量、盖度、植株高度、季相、挺水植物群落的总盖度和生物量等。

根据野外调查结果,得到会仙喀斯特湿地中植物物种名录,研究植物群落和生存环境特征,根据《中国种子植物属的分布区类型》^[11],分析物种的区系成分。

选择Simpson优势度指数、Shannon-Wiener多样性指数和Pielou均匀度指数^[12],研究会仙喀斯特湿地中主要植物群落的物种多样性。

2 结果与分析

2.1 植物群落的物种组成

调查期间,在会仙喀斯特湿地中,记录了39科

79属133种植物(表1),包括1科1属1种苔藓植物(浮苔)、4科4属4种蕨类植物(节节草、水蕨、荇和满江红)和34科74属128种被子植物(21科33属49种双子叶植物和13科41属79种单子叶植物),被子植物占绝对优势。

在39科中,禾本科、莎草科、蓼科和玄参科的物种数量位居前4位,其分别为31种、24种、8种和6种;有17科为单种科。

在74属中,莎草属、蓼属、荸荠属和稗属的物种数量位居前4位,其分别为6种、6种、6种和5种。

2.2 被子植物属的区系地理成分

在被子植物属中,酸模属、蓼属、毛茛属、金鱼藻属、金丝桃属、水菖菜属、半边莲属、香蒲属、狸藻属、灯芯草属、黍属、浮萍属、紫萍属、水龙属、茨藻属、眼子菜属、狐尾藻属、莎草属、芦苇属、蔗草属、豆瓣菜属、荸荠属和慈姑属共23属为世界分布属;节节菜属、丁香蓼属、积雪草属、天胡荽属、水蓑衣属、田繁缕属、芦竹属、柳叶箬属、克拉莎属、砖子苗属、雀稗属、鸭嘴草属、番薯属、牛鞭草属、水蜡烛属、通泉草属、黑藻属、水竹叶属、蜈蚣草属、石龙尾属、苦草属、飘拂草属、水蜈蚣属、凤眼莲属、谷精草属、鸭跖草属、莲子草属、蓝耳草属、水团花属、薏苡属、刺蕊草属、芋属、海芋属、莲属、母草属和稻属共37属为热带分布属,其中,属于泛热带分布、热带亚洲和热带美洲间断分布、热带亚洲至热带大洋州分布、热带亚洲至热带非洲分布、热带亚洲分布的属数分别为20属、1属、7属、3属、6属,这表明会仙喀斯特湿地中植物属区系具有热带特性;萍蓬草属、鸭儿芹属、薄荷属、婆婆纳属、茵草属、看麦娘属、水芹属、稗属、柳属、三白草属、菰属、菖蒲属、蕺菜属和假稻属共14属为温带分布属,其中,属于北温带分布、东亚和北美洲间断分布、旧世界温带分布、东亚分布的属数分别为9属、3属、1属、1属。

2.3 植物的生活型和生长型

根据植物的生活型和生态特点,可以将会仙喀斯特湿地中的植物划分为湿生植物、挺水植物、浮水植物和沉水植物。

在133种植物中,有34种湿生植物,占物种总数的25.56%;有77种挺水植物,占57.90%;有13种沉水植物,占9.77%;有9种浮水植物,占6.77%。这表明会仙喀斯特湿地中的植物以挺水植物为主。

表1 2022年8月会仙喀斯特湿地中的植物物种名录

Table 1 Species list of plants in karst wetlands in Huixian in August 2022

科/属/物种名称	科/属/物种名称	科/属/物种名称
一 钱苔科 Ricciaceae	十一 沟繁缕科 Elatinaceae	二十 旋花科 Convolvulaceae
(一)浮苔属 <i>Rcciocarpus</i>	(十六)田繁缕属 <i>Bergia</i>	(二十八)番薯属 <i>Ipomoea</i>
1 浮苔 <i>Ricciocarpus natans</i>	19 田繁缕 <i>Bergia ammanioides</i>	41 蕹菜 <i>Ipomoea aquatica</i>
二 木贼科 Equisetaceae	十二 蓼科 Polygonaceae	二十一 茜草科 Rubiaceae
(二)木贼属 <i>Equisetum</i>	(十七)酸模属 <i>Rumex</i>	(二十九)水团花属 <i>Adina</i>
2 节节草 <i>Equisetum ramosissimum</i>	20 皱叶酸模 <i>Rumex crispus</i>	42 水团花 <i>Adina pilulifera</i>
三 水蕨科 Ceratopteridaceae	21 齿果酸模 <i>Rumex japonicus</i>	二十二 桔梗科 Campanulaceae
(三)水蕨属 <i>Ceratopteris</i>	(十八)蓼属 <i>Polygonum</i>	(三十)半边莲属 <i>Lobelia</i>
3 水蕨 <i>Ceratopteris thalictroides</i>	22 火炭母 <i>Polygonum chinense</i>	43 半边莲 <i>Lobelia chinensis</i>
四 苹科 Marsileaceae	23 扁蓄 <i>Polygonum aviculare</i>	二十三 玄参科 Scrophulariaceae
(四)苹属 <i>Marsilea</i>	24 习见蓼 <i>Polygonum plebeium</i>	(三十一)石龙尾属 <i>Limnophila</i>
4 苹 <i>Marsilea quadrifolia</i>	25 水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i>	44 石龙尾 <i>Limnophila sessiliflora</i>
五 满江红科 Azollaceae	26 细刺毛蓼 <i>Polygonum harbatum</i> var. <i>gracile</i>	(三十二)母草属 <i>Lindernia</i>
(五)满江红属 <i>Azolla</i>	27 竹叶小蓼 <i>Polygonum minus</i>	45 母草 <i>Lindernia crustacea</i>
5 满江红 <i>Azolla imbricata</i>	十三 苋科 Amaranthaceae	46 陌上菜 <i>Lindernia procumbens</i>
六 三白草科 Saururaceae	(十九)莲子草属 <i>Alternanthera</i>	47 泥花草 <i>Lindernia antipoda</i>
(六)三白草属 <i>Saururus</i>	28 莲子草 <i>Alternanthera sessilis</i>	(三十三)通泉草属 <i>Mazus</i>
6 三白草 <i>Saururus chinensis</i>	29 空心莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	48 通泉草 <i>Mazus japonicus</i>
(七)戴菜属 <i>Houttuynia</i>	十四 杨柳科 Salicaceae	(三十四)婆婆纳属 <i>Veronica</i>
7 戴菜 <i>Houttuynia cordata</i>	(二十)柳属 <i>Salix</i>	49 水苦荬 <i>Veronica undulata</i>
七 毛茛科 Ranunculaceae	30 闽柳 <i>Salix dunnii</i>	二十四 狸藻科 Lentibulariaceae
(八)毛茛属 <i>Ranunculus</i>	31 垂柳 <i>Salix babylonica</i>	(三十五)狸藻属 <i>Utricularia</i>
8 猫爪草 <i>Ranunculus ternatus</i>	十五 十字花科 Cruciferae	50 黄花狸藻 <i>Utricularia aurea</i>
9 辣子毛茛 <i>Ranunculus sieboldii</i>	(二十一)豆瓣菜属 <i>Nasturtium</i>	二十五 爵床科 Acanthaceae
10 茴茄蒜 <i>Ranunculus japonicus</i>	32 豆瓣菜 <i>Nasturtium officinale</i>	(三十六)水蓼衣属 <i>Hygrophila</i>
11 小茴茄蒜 <i>Ranunculus cantoniensis</i>	十六 金丝桃科 Guttiferae	51 水蓼衣 <i>Hygrophila salicifolia</i>
八 金鱼藻科 Ceratophyllaceae	(二十二) 金丝桃属 <i>Hypericum</i>	二十六 唇形科 Labiatae
(九)金鱼藻属 <i>Ceratophyllum</i>	33 地耳草 <i>Hypericum japonicum</i>	(三十七)薄荷属 <i>Mentha</i>
12 五刺金鱼藻 <i>Ceratophyllum demersum</i> var. <i>quadrispinum</i>	十七 千屈菜科 Lythraceae	52 水薄荷 <i>Mentha haplocalyx</i>
九 睡莲科 Nymphaeaceae	(二十三)节节菜属 <i>Rotala</i>	(三十八)水蜡烛属 <i>Dysophylla</i>
(十)莲属 <i>Nelumbo</i>	34 圆叶节节菜 <i>Rotala rotundifolia</i>	53 齿叶水蜡烛 <i>Dysophylla sampsonii</i>
13 莲 <i>Nelumbo nucifera</i>	35 节节菜 <i>Rotala indica</i>	(三十九)刺蕊草属 <i>Pogostemon</i>
(十一)萍蓬草属 <i>Nuphar</i>	(二十四)水菟菜属 <i>Ammannia</i>	54 水珍珠菜 <i>Pogostemon auricularius</i>
14 萍蓬草 <i>Nuphar pumilum</i>	36 水菟菜 <i>Ammannia baccifera</i>	二十七 水鳖科 Hydrocharitaceae
十 伞形科 Umbelliferae	十八 柳叶菜科 Onagraceae	(四十)黑藻属 <i>Hydrilla</i>
(十二)水芹属 <i>Oenanthe</i>	(二十五)丁香蓼属 <i>Ludwigia</i>	55 黑藻 <i>Hydrilla verticillata</i>
15 水芹 <i>Oenanthe japonica</i>	37 丁香蓼 <i>Ludwigia prostrata</i>	(四十一)苦草属 <i>Vallisneria</i>
(十三)积雪草属 <i>Centella</i>	(二十六)水龙属 <i>Jussiaea</i>	56 苦草 <i>Vallisneria spiralis</i>
16 积雪草 <i>Centella asiatica</i>	38 水龙 <i>Jussiaea repens</i>	57 密齿苦草 <i>Vallisneria denseserrulata</i>
(十四)鸭儿芹属 <i>Cryptotaenia</i>	十九 小二仙草科 Haloragidaceae	58 刺苦草 <i>Vallisneria spinulosa</i>
17 鸭儿芹 <i>Cryptotaenia japonica</i>	(二十七)狐尾藻属 <i>Myriophyllum</i>	(四十二)软骨草属 <i>Lagarosiphon</i>
(十五)天胡荽属 <i>Hydrocotyle</i>	39 穗花狐尾藻 <i>Myriophyllum spicatum</i>	59 软骨草 <i>Lagarosiphon alternifolia</i>
18 破铜钱 <i>Hydrocotyle sibthorpioides</i> var. <i>batrachium</i>	40 轮叶狐尾藻 <i>Myriophyllum verticillatum</i>	

续表

科/属/物种名称	科/属/物种名称	科/属/物种名称
二十八 泽泻科 Alismataceae	三十七 灯芯草科 Juncaceae	三十九 禾本科 Gramineae
(四十三)慈姑属 <i>Sagittaria</i>	(五十七)灯芯草属 <i>Juncus</i>	(六十六)稗属 <i>Echinochloa</i>
60 慈姑 <i>Sagittaria trifolia</i> var. <i>sinensis</i>	78 灯芯草 <i>Juncus effusus</i>	107 西来稗 <i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>zelayensis</i>
61 野慈姑 <i>Sagittaria trifolia</i> var. <i>angustifolia</i>	三十八 莎草科 Cyperaceae	108 旱稗 <i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>hispidula</i>
二十九 眼子菜科 Potamogetonaceae	(五十八)克拉莎属 <i>Cladium</i>	(六十七)蔺草属 <i>Beckmannia</i>
(四十四)眼子菜属 <i>Potamogeton</i>	79 华克拉莎 <i>Cladium chinense</i>	109 蔺草 <i>Beckmannia syziachne</i>
62 菹草 <i>Potamogeton crispus</i>	(五十九)莎草属 <i>Cyperus</i>	(六十八)黍属 <i>Panicum</i>
63 马来眼子菜 <i>Potamogeton malaianus</i>	80 香附子 <i>Cyperus rotundus</i>	110 细柄黍 <i>Panicum psilopodium</i>
三十 茨藻科 Najadaceae	81 毛轴莎草 <i>Cyperus pilosus</i>	111 铺地黍 <i>Panicum repens</i>
(四十五)茨藻属 <i>Najas</i>	82 异形莎草 <i>Cyperus difformis</i>	(六十九)柳叶箬属 <i>Isachne</i>
64 玻璃藻 <i>Najas marina</i>	83 扁穗莎草 <i>Cyperus compressus</i>	112 柳叶箬 <i>Isachne globosa</i>
65 茨藻 <i>Najas japonica</i>	84 畦畔莎草 <i>Cyperus haspan</i>	113 尖颖柳叶箬 <i>Isachne kunthiana</i>
三十一 鸭跖草科 Commelinaceae	85 短叶荳苳 <i>Cyperus malaccensis</i> var. <i>brevifolius</i>	114 平颖柳叶箬 <i>Isachne truncata</i>
(四十六)鸭跖草属 <i>Commelina</i>	(六十)砖子苗属 <i>Mariscus</i>	(七十)假稻属 <i>Leersia</i>
66 鸭跖草 <i>Commelina communis</i>	86 展穗砖子苗 <i>Mariscus umbellatus</i>	115 李氏禾 <i>Leersia hexandrs</i> var. <i>japonica</i>
(四十七)蓝耳草属 <i>Cyanotis</i>	(六十一)水蜈蚣属 <i>Kyllinga</i>	(七十一)稻属 <i>Oryza</i>
67 蓝耳草 <i>Cyanotis vaga</i>	87 短叶水蜈蚣 <i>Kyllinga brevifolia</i>	116 稻 <i>Oryza sativa</i>
(四十八)水竹叶属 <i>Murdannia</i>	88 单穗水蜈蚣 <i>Kyllinga cororata</i>	117 野生稻 <i>Oryza rufipogon</i>
68 水竹叶 <i>Murdannia triquetra</i>	(六十二)蔗草属 <i>Scirpus</i>	(七十二)芦苇属 <i>Phragmites</i>
三十二 谷精草科 Eriocaulaceae	89 蔗草 <i>Scirpus triqueter</i>	118 芦苇 <i>Phragmites communis</i>
(四十九)谷精草属 <i>Eriocaulon</i>	90 萤蔺 <i>Scirpus juncoides</i>	119 卡开芦 <i>Phragmites karka</i>
69 谷精草 <i>Eriocaulon buergerianum</i>	91 猪毛草 <i>Scirpus wallichii</i>	(七十三)雀稗属 <i>Paspalum</i>
70 华南谷精草 <i>Eriocaulon sexangulare</i>	92 水毛花 <i>Scirpus triangulatus</i>	120 雀稗 <i>Paspalum thunbergii</i>
三十三 雨久花科 Pontederiaceae	(六十三)荸荠属 <i>Eleocharis</i>	121 双穗雀稗 <i>Paspalum paspaeoides</i>
(五十)凤眼蓝属 <i>Eichhornia</i>	93 野荸荠 <i>Eleocharis plantagineiformis</i>	122 长叶雀稗 <i>Paspalum longifolium</i>
71 凤眼莲 <i>Eichhornia crassipes</i>	94 荸荠 <i>Eleocharis tuberosa</i>	123 圆果雀稗 <i>Paspalum orbiculare</i>
三十四 天南星科 Araceae	95 牛毛毡 <i>Eleocharis yokoscensis</i>	(七十四)鸭嘴草属 <i>Ischaemum</i>
(五十一)菖蒲属 <i>Acorus</i>	96 龙师草 <i>Eleocharis tetraquetra</i>	124 田间鸭嘴草 <i>Ischaemum rugosum</i> var. <i>segetum</i>
72 菖蒲 <i>Acorus calamus</i>	97 暗紫荸荠 <i>Eleocharis atropurpurea</i>	125 纤毛鸭嘴草 <i>Ischaemum ciliare</i>
(五十二)芋属 <i>Colocasia</i>	98 无根状茎荸荠 <i>Eleocharis attenuata</i> var. <i>erhizomatosa</i>	126 芒穗鸭嘴草 <i>Ischaemum aristatum</i>
73 野芋 <i>Colocasia antiquorum</i>	(六十四)飘拂草属 <i>Fimbristylis</i>	(七十五)蜈蚣草属 <i>Eremochloa</i>
(五十三)海芋属 <i>Alocasia</i>	99 水虱草 <i>Fimbristylis sericea</i>	127 蜈蚣草 <i>Eremochloa ciliaris</i>
74 海芋 <i>Alocasia odora</i>	100 两歧飘拂草 <i>Fimbristylis dichotoma</i>	128 假俭草 <i>Eremochloa ophiuroides</i>
三十五 浮萍科 Lemnaceae	101 拟二叶飘拂草 <i>Fimbristylis diphylloides</i>	(七十六)牛鞭草属 <i>Hemarthria</i>
(五十四)紫萍属 <i>Spirodela</i>	102 扁穗飘拂草 <i>Fimbristylis compressa</i>	129 牛鞭草 <i>Hemarthria altissima</i>
75 紫萍 <i>Spirodela polyrrhiza</i>	三十九 禾本科 Gramineae	130 扁穗牛鞭草 <i>Hemarthria compressa</i>
(五十五)浮萍属 <i>Lemna</i>	(六十五)薏苡属 <i>Coix</i>	(七十七)看麦娘属 <i>Alopecurus</i>
76 浮萍 <i>Lemna minor</i>	103 薏苡 <i>Coix lacroymajobi</i> var. <i>mayuen</i>	131 看麦娘 <i>Alopecurus aequalis</i>
三十六 香蒲科 Typhaceae	(六十六)稗属 <i>Echinochloa</i>	(七十八)芦竹属 <i>Arundo</i>
(五十六)香蒲属 <i>Typha</i>	104 光头稗子 <i>Echinochloa colonum</i>	132 芦竹 <i>Arundo donax</i>
77 长苞香蒲 <i>Typha angustata</i>	105 稗 <i>Echinochloa crusgalli</i>	(七十九)菰属 <i>Zizania</i>
	106 无芒稗 <i>Echinochloa crusgalli</i> var. <i>mitis</i>	133 菰 <i>Zizania caduciflora</i>

会仙喀斯特湿地中植物的生长型可以划分为草本植物和木本植物。其中,一年生草本植物和多年生草本植物的物种数量分别为46种和84种;落叶灌木、小乔木和乔木的物种数量都为1种。

2.4 植物群落多样性

由表2可知,在12种植物群落中,马来眼子菜群落的Simpson优势度指数和Shannon-Weiner多样性指数值都最大,长苞香蒲群落和菰群落的都

表2 2022年8月会仙喀斯特湿地中植物群落的多样性指数值
Table 2 The values of diversity indexes in karst wetlands in Huixian in August 2022

植物群落名称	Simpson 优势度指数	Shannon-Wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	植物群落名称	Simpson 优势度指数	Shannon-Wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数
密齿苦草群落	1.254	0.668	0.334	马来眼子菜+黑藻群落	1.552	0.779	0.779
马来眼子菜群落	2.410	1.386	0.875	穗花狐尾藻+密齿苦草群落	2.031	1.253	0.791
黑藻群落	1.160	0.381	0.381	水蓼衣群落	1.355	0.730	0.461
五刺金鱼藻群落	1.959	0.975	0.975	长苞香蒲群落	1.066	0.203	0.203
石龙尾群落	1.321	0.587	0.587	菰群落	1.067	0.205	0.205
密齿苦草+黑藻群落	1.090	0.256	0.256	芦苇群落	1.563	1.003	0.501

较小;五刺金鱼藻群落的Pielou均匀度指数值最大,长苞香蒲群落和菰群落的都较小。

3 讨论

植物多样性在衡量湿地功能和生态系统稳定性方面具有重要指示作用^[13-14]。在会仙喀斯特湿地中,多样性水平很高的马来眼子菜群落主要分布在水深为0.8~1.8 m的静止或者流速很慢的水域中,五刺金鱼藻群落主要分布在水深0.6~1.0 m的流速缓慢的河流或者有活水的水塘中,人类活动对马来眼子菜群落和五刺金鱼藻群落分布区的干扰较小;多样性水平很低的长苞香蒲群落和菰群落主要分布在浅水湖泊或者河流的浅水区,人类活动对其干扰频繁。

沉水植物属于大型草本植物,作为水生生态系统中的主要初级生产者,沉水植物通过增加空间生态位、抑制生物性和非生物性悬浮物、改善水下光照条件和增加溶解氧含量,为形成复杂的食物链提供了食物、场所和其他必要条件,也间接支持了肉食和碎食食物链,是水生生态系统生物多样性赖以维持的基础^[14]。挺水植物处于水生生态系统与陆地生态系统的过渡地带中,其能抑制水体中藻类的生长,有效截留陆地径流携带的营养物质,防止沿岸水体中沉积物的再悬浮,为鱼类提供产卵和繁殖场所等^[15-16]。近几十年来,会仙喀斯特湿地的部分天然沼泽和湖泊被开垦为农田、果园和养殖场等,天然湿地面积逐渐减少。近年来会仙喀斯特湿地的水位下降,出现了较严重的旱情,

表明湿地生态系统的调节功能明显降低。大量生活污水、含有残留农药和化肥的农业废水、含有养殖场粪便的污水被排入湖泊和河流水体中,导致水体富营养化加剧,破坏了会仙喀斯特湿地的生态平衡。在会仙喀斯特湿地的湖泊中,凤眼莲和空心莲子草等外来入侵物种大量繁殖,阻塞了河道,使水体中的溶解氧含量减小,影响了水生动植物的正常生长和繁殖。

4 结论

2022年8月,在会仙喀斯特湿地中分布着39科79属133种植物,被子植物占绝对优势,而且以挺水植物为主。马来眼子菜群落和五刺金鱼藻群落的多样性水平较高,长苞香蒲群落和菰群落的多样性水平较低。会仙喀斯特湿地中的植物属区系具有热带特性。

参考文献

- [1]何师意,冉景丞,袁道先,等.不同岩溶环境系统的水文和生态效应研究[J].地球学报,2001,22(3):265-270.
- [2]吴应科,莫源富,邹胜章.桂林会仙岩溶湿地的生态问题及其保护对策[J].中国岩溶,2006,25(1):85-88.
- [3]HARTMANN A, GOLDSCHIEDER N, WAGENER T, et al. Karst water resources in a changing world: Review of hydrological modeling approaches[J]. Reviews of geophysics, 2015, 52(3): 218-242.
- [4]陈静,罗明明,廖春来,等.中国岩溶湿地生态水文过程研究进展[J].地质科技情报,2019,38(6):221-230.

- [5]蔡江涛, 付波霖, 陈铁喜, 等. 基于 Sentinel-2 卫星多光谱数据的会仙喀斯特湿地植物理化参数反演研究[J]. 湿地科学, 2020, **18**(6): 693-705.
- [6]焦友军, 潘晓东, 曾洁, 等. 会仙喀斯特湿地地下水分水岭移动特征研究[J]. 湿地科学, 2021, **19**(2): 137-146.
- [7]张立浩, 吴雨晴, 朱宗强, 等. 会仙喀斯特湿地沉积物的沉积速率[J]. 湿地科学, 2021, **19**(2): 255-260.
- [8]凌子燕, 蒋卫国, 李金崑, 等. 桂林市典型喀斯特区湿地生态网络研究[J]. 湿地科学, 2022, **20**(6): 739-746.
- [9]陈瑞红, 莫德清, 李金城, 等. 会仙岩溶湿地水质监测及评价[J]. 山东化工, 2018, **328**(6): 161-165.
- [10]姚鑫, 杨桂山, 万荣荣, 等. 水位变化对河流、湖泊湿地植被的影响[J]. 湖泊科学, 2014, **26**(6): 813-821.
- [11]吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991(增刊IV): 1-139.
- [12]马克平. 生物群落多样性的测度方法[M]//钱迎倩, 马克平. 生物多样性研究的原理与方法. 北京: 中国科学技术出版社, 1994: 141-165.
- [13]单元琪, 姚允龙, 张欣欣, 等. 三江平原七星河流域湿地植物多样性及影响因素[J]. 生态学报, 2020, **40**(5): 1629-1636.
- [14]VAN DONK E, VAN DE BUND W J. Impact of submerged macrophytes including charophytes on phyto- and zooplankton communities: allelopathy versus other mechanisms[J]. Aquatic botany, 2002, **72**(3-4): 261-274.
- [15]MOORE M, ROMANO S P, COOK T. Synthesis of upper mississippi river system submersed and emergent aquatic vegetation: past, present, and future[J]. Hydrobiologia, 2010, **640**(1): 103-114.
- [16]袁桂香, 吴爱平, 葛大兵, 等. 不同水深梯度对4种挺水植物生长繁殖的影响[J]. 环境科学学报, 2011, **31**(12): 2690-2697.

Diversity and Floristic Composition of Plant Communities in Huixian Karst Wetlands, Guangxi

HU Cong^{1,2}, WEI Feng³, XU Chaohao^{1,2}, ZHANG Zhonghua^{1,2}, HU Gang^{1,2}

(1. School of Environment and Life Science, Nanning Normal University, Nanning 530001, Guangxi Zhuang Autonomous Region, P.R.China; 2. Key Laboratory of Wildlife Evolution and Conservation in Mountain Ecosystem of Guangxi, Nanning 530001, Guangxi Zhuang Autonomous Region, P.R.China; 3. Guangxi Zhuang Autonomous Region Ecological Environment Monitoring Center, Nanning 530001, Guangxi Zhuang Autonomous Region, P.R.China)

Abstract: Plant communities in the wetlands have great significance in maintaining the function of wetland ecosystem and protecting the biodiversity. The diversity and floristic composition of plant communities in Huixian Karst wetlands, Guangxi were analyzed in this study. The results indicated that there were 133 species of plants belonging to 79 genera and 39 families in Huixian Karst Wetlands, of which angiosperms belonged to 34 families, 74 genera and 128 species, ferns belonged to 4 families, 4 genera and 4 species. Gramineae and Cyperaceae were the dominant families, belonging to 15 genera and 7 genera, respectively. *Polygonum*, *Heleocharis*, and *Cyperus* were the dominant genera. Emergent plants are the most abundant, there were 77 emergent plants, accounting for 57.9% of the total species. The flora of the plants in Huixian Karst wetlands was divided into 10 types and showed obvious tropical subtropical characteristics.

Keywords: plant community; diversity; Huixian karst wetlands