

石羊河国家湿地公园乔木群落及林下 植被多样性分析

郭玉洁, 田青, 周晓雷

(甘肃农业大学林学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要:研究了石羊河国家湿地公园乔木群落及其林下植被组成特征和物种多样性,为该区域的植被管理提供理论依据。采用分层样方抽样法调查石羊河国家湿地公园的乔木群落及林下植被,分析湿地公园植被组成特征和物种多样性。结果表明:共调查到 21 科、38 属、51 种植物,其中乔木层共 4 科、6 属、13 种,灌木层共 5 科、8 属、9 种,草本层共 14 科、24 属、29 种;以乔木层优势树种对调查林分进行划分和命名,可分为 7 个植被群系,分别为旱柳群系、线叶柳群系、沙枣群系、小叶杨群系、二白杨群系、新疆杨群系和胡杨群系,每个群系中植被组成存在一定的差异;7 个植被群系乔木层和灌木层的 Simpson 指数和 Shannon-Weiner 指数整体小于草本层,但乔木层的 Pielou 均匀度指数整体大于灌木层和草本层。综上,石羊河国家湿地公园乔木群落及林下植被林分结构比较简单,树种单一,物种多样性较小,林分稳定性较差。

关键词:石羊河国家湿地公园;植被组成;物种多样性;植被群系

中图分类号:Q948 **文献标志码:**A **文章编号:**1009-5500(2022)01-0090-06

DOI: 10.13817/j.cnki.cyycp.2022.01.012



湿地是地球上陆地生态系统和水生生态系统间相互作用形成的一种重要生态系统^[1],该生态系统不仅具有丰富的资源,还在调节气候、涵养水源、净化污染、维持生物多样性平衡以及经济和社会发展等方面发挥着巨大作用,是地球上生产力最高的生态系统之一^[2-3],被誉为“地球之肾”和“物种的基因库”。石羊河国家湿地公园地处河西走廊东北部,石羊河下游的民勤县城以南 30 km 处,属于典型的大陆型荒漠气候,是全国防沙治沙的最前沿地带,是民勤县荒漠地带鲜有的绿洲,拥有较为完整的生物资源和植被多样性,在荒漠区域的防风固沙、水土保持和水源涵养等方面发挥了巨大的生态作用^[4-5],为人民的生存和发展提供了有力的保障。

目前,学者主要对石羊河国家湿地公园的珍稀濒危植物资源、鸟类保护、病虫害防治和生态系统评价等方面展开研究^[4,6-8],对石羊河国家湿地公园乔木群落及其林下植被的组成特征和物种多样性鲜有研究。本研究以石羊河国家湿地公园乔木群落及其林下植被为研究对象,分析公园内石羊河流域乔木群落及其林下植被的组成特征和物种多样性,为该区域的植被和脆弱生态湿地植被资源保护管理提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 研究区概况

甘肃石羊河国家湿地公园位于甘肃省河西走廊东北部的石羊河流域下游(E 102°44'10"~102°55'30"、N 38°10'25"~38°25'40"),东、西、北三面被腾格里和巴丹吉林沙漠包围,南北长 31 km,东西 0.6~3.5 km,总面积 6 174.9 hm²,湿地覆盖率为 52.4%,海拔 1 295~1 460 m,属于典型的大陆型荒漠气候,年降水量 110 mm,年内降水分布不均匀,年均温 7.4 °C^[3,9]。主要植物有沙枣(*Elaeagnus angustifolia*)、胡杨(*Populus euphratica*)、旱柳(*Salix matsudana*)、新疆杨(*P. alba*)

收稿日期:2021-03-19; **修回日期:**2021-10-26

基金项目:应对气候变化的可持续土地管理项目(GS-GEF/OP12-SR201903)

作者简介:郭玉洁(1990-),女,甘肃兰州人,硕士研究生。

E-mail:1071749596@qq.com

田青为通信作者。E-mail:tqing@gsau.edu.cn

var., pyramidalis)、小叶杨 (*P. simonii*)、白刺 (*Nitraria tangutorum*)、红砂 (*Reaumuria soongarica*)、怪柳 (*Tamarix chinensis*)、盐爪爪 (*Kalidium foliatum*)、柠条锦鸡儿 (*Caragana korshinskii*)、芦苇 (*Phragmites australis*)、水烛 (*Typha angustifolia*) 等。

1.2 研究方法

2017年7月,沿石羊河国家级湿地公园河岸两侧的河阶地,采用分层抽样法设置 20 m×20 m 的样地,并采用五点取样法在样地中设置 5 个 5 m×5 m 灌木样方和 1 m×1 m 的草本样方^[10]。在样地测量乔木的种类、株数、胸径、冠幅、郁闭度等指标,在灌木样方中测定灌木的种类、株(丛)数、平均树高、地径、冠幅、盖度等指标,在草本样方中测量草本植物的株(丛)数、种类、高度、盖度等指标。

1.3 数据分析

采用 Excel 2010 计算植被群落的重要值、群落组成特征和物种多样性。

1.3.1 重要值 重要值=(相对密度+相对频度+相对盖度)/3^[11,12]。

1.3.2 α 多样性指数 用物种丰富度 R、Shannon-Weiner 指数、Simpson 指数、Pielou 均匀度指数来分析石羊河国家湿地公园乔木群落的物种分布状况和丰富

性^[13-14]：

(1)物种丰富度 R:

$$R=S$$

(2)Shannon-Weiner 指数:

$$H=-\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

(3)Simpson 指数:

$$D=1-\sum_{i=1}^S P_i^2$$

(4)Pielou 指数:

$$J=H/H_{\max}$$

$$H_{\max}=\ln S$$

式中: P_i 为每个物种的相对频度; H_{\max} 度为最大物种多样性指数; $i=1,2,3,\dots$;S 为物种数。

2 结果与分析

2.1 植被群系植被组成特征

此次共调查到 21 科、38 属、51 种植物(表 1)。其中乔木层共有 4 科、6 属、13 种植物,分别占文献[4]记载科数、属数和种数的 19.05%、15.79%和 25.49%;灌木层共有 5 科、8 属、9 种植物,分别占文献[4]记载科数、属数和种数的 23.81%、21.05%和 17.65%;草本层共有 14 科 24 属 29 种植物,分别占比总科数、总属数和总种数的 66.67%、63.16%和 56.86%。

表 1 植被群系植被组成特征

Table 1 Vegetation composition characteristics of vegetation group

生活型	科		属		种	
	数目	比例/%	数目	比例/%	数目	比例/%
乔木层	4	19.05	6	15.79	13	25.49
灌木层	5	23.81	8	21.05	9	17.65
草本层	14	66.67	24	63.16	29	56.86

2.2 典型植被群系划分及物种组成

以乔木优势种对乔木群落及其林下植被命名可分为 7 个植被群系,分别是早柳群系、线叶柳 (*S. wilhelmsiana*) 群系、沙枣群系、小叶杨群系、二白杨 (*P. × gansuensis*) 群系、新疆杨群系和胡杨群系。

根据重要值(表 2)可以看出,在各植被群系中,乔木层、灌木层和草本层各层的优势种和伴生种存在一定的差异。早柳群系中,乔木层的优势种为早柳,重要值为 0.86,伴生乔木树种有沙枣和白榆 (*Ulmus pumila*);灌木层优势种为盐爪爪,重要值为 0.46,伴生灌木树种为枸杞 (*Lycium chinense*) 和怪柳;草本层优势种

为苦豆子 (*Sophora alopecuroides*) 和碱蓬 (*Suaeda glauca*),重要值分别为 0.30 和 0.25,伴生草本植物主要有白藜 (*Chenopodium album*)、雾冰藜 (*Bassia dasphylla*)、邹叶酸模 (*Rumex crispus*) 等。线叶柳群系中,乔木层以线叶柳为优势树种,重要值为 0.78,其伴生乔木树种为沙枣;灌木层以盐穗木 (*Halostachys caspica*) 为优势种,重要值为 0.65,伴生灌木树种为沙棘 (*Hippophae rhamnoides*) 和怪柳;草本层以芦苇为优势种,重要值为 0.47,伴生草本植物主要有碱蓬、蕨麻 (*Potentilla anserina*)、海乳草 (*Glauca maritima*)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*) 和车前 (*Plan-*

tago asiatica)等。沙枣群系中,乔木层的优势种为沙枣,重要值为 0.67,伴生乔木树种有杞柳(*S. integra*)、毛白杨(*P. tomentosa*)、钻天杨(*P. nigra* var. *italica*)、旱柳、加杨(*Populus*×*canadensis*)、小叶杨;灌木层优势种为盐爪爪,重要值为 0.45,伴生灌木树种有沙棘、怪柳、盐节木(*Halocnemum strobilaceum*)和枸杞;草本层优势种为芦苇,重要值为 0.29,伴生草本植物主要有碱蓬、蕨麻、长叶碱毛茛(*Halerpestes ruthenica*)、车前、鼠掌老鹳草(*Geranium sibiricum*)、西伯利亚蓼(*Polygonum sibirica*)和沙蒿(*Artemisia desertorum*)等。小叶杨群系中,乔木层的优势种为小叶杨,重要值为 0.87,伴生乔木树种为刺槐(*Robinia pseudoacacia*);灌木层优势种为红砂和怪柳,重要值分别为 0.34和 0.31,伴生灌木树种为盐爪爪、白刺和枸杞;草本层优势种为碱蓬和芦苇,重要值分别为 0.25和 0.22,伴生草本植物主要有雾冰藜、白藜、刺沙蓬(*Salsola ruthenica*)和车前等。二白杨群系中,乔木层的优势种为二白杨,重要值为 0.88,伴生乔木树种为小叶杨;灌木

层优势种为怪柳,重要值为 0.91,伴生灌木树种为白刺;草本层优势种为节节草和芦苇,重要值分别为 0.17和 0.16,伴生草本植物主要有披针叶黄华(*Thermopsis lanceolata*)、苦马豆(*Sphaerophysa salsula*)等;新疆杨群系中,乔木层的优势种为新疆杨,重要值为 0.76,伴生乔木树种为小叶杨和二白杨;灌木层优势种为怪柳,重要值为 0.78,伴生灌木树种为盐节木(*Halocnemum strobilaceum*);草本层优势种为芦苇,重要值为 0.21,伴生草本植物主要有碱蓬、长叶碱毛茛、早熟禾(*Poa annua*)和委陵菜(*Potentilla chinensis*)等。胡杨群系中,乔木层的优势种为胡杨,重要值为 0.65,伴生乔木树种为小叶杨、二白杨、毛白杨和钻天杨;灌木层优势种为怪柳,重要值为 0.45,伴生灌木树种为盐穗木、沙棘和枸杞;草本层优势种为碱蓬,重要值为 0.21,伴生草本植物主要有芦苇、水烛、鸢尾(*Iris tectorum*)、曼陀罗(*Datura stramonium*)、节节草(*Equisetum ramosissimum*)和白麻(*Apocynum pictum*)。

表 2 石羊河国家湿地公园典型乔木群落及其林下植被重要值

Table 2 Important values of typical tree groups and understory vegetation in Shiyanghe National Wetland Park

群系	乔木层	重要值	灌木层	重要值	草本层	重要值
旱柳群系	旱柳	0.86	盐爪爪	0.46	苦豆子	0.30
	沙枣	0.13	枸杞	0.28	碱蓬	0.25
	白榆	0.01	怪柳	0.26	白藜	0.14
	—	—	—	—	雾冰藜	0.11
	—	—	—	—	邹叶酸模	0.09
线叶柳群系	线叶柳	0.78	盐穗木	0.65	芦苇	0.47
	沙枣	0.22	沙棘	0.13	碱蓬	0.13
	—	—	怪柳	0.12	蕨麻	0.11
	—	—	—	—	海乳草	0.11
	—	—	—	—	蒲公英	0.10
沙枣群系	沙枣	0.67	盐爪爪	0.45	芦苇	0.29
	杞柳	0.09	沙棘	0.21	碱蓬	0.13
	毛白杨	0.08	怪柳	0.13	蕨麻	0.11
	钻天杨	0.08	盐节木	0.13	长叶碱毛茛	0.11
	旱柳	0.06	枸杞	0.10	车前	0.09
	加杨	0.01	—	—	鼠掌老鹳草	0.07
	小叶杨	0.01	—	—	西伯利亚蓼	0.05
小叶杨群系	小叶杨	0.87	红砂	0.34	碱蓬	0.25
	刺槐	0.13	怪柳	0.31	芦苇	0.22
	—	—	盐爪爪	0.22	雾冰藜	0.14

续表 2

群系	乔木层	重要值	灌木层	重要值	草本层	重要值
二白杨群系	—	—	白刺	0.07	白藜	0.12
	—	—	枸杞	0.04	刺沙蓬	0.06
	—	—	—	—	车前	0.03
	二白杨	0.88	怪柳	0.91	节节草	0.17
	小叶杨	0.12	白刺	0.09	芦苇	0.16
新疆杨群系	—	—	—	—	披针叶黄华	0.12
	—	—	—	—	苦马豆	0.12
	新疆杨	0.76	怪柳	0.78	芦苇	0.21
	小叶杨	0.13	白刺	0.12	碱蓬	0.14
	二白杨	0.11	盐节木	0.10	长叶碱毛茛	0.12
胡杨群系	—	—	—	—	早熟禾	0.10
	—	—	—	—	委陵菜	0.10
	胡杨	0.65	怪柳	0.45	碱蓬	0.21
	小叶杨	0.11	盐穗木	0.22	芦苇	0.18
	二白杨	0.09	沙棘	0.17	水烛	0.18
	毛白杨	0.08	枸杞	0.16	鸢尾	0.13
	钻天杨	0.07	—	—	曼陀罗	0.10
—	—	—	—	节节草	0.09	
—	—	—	—	白麻	0.07	

2.3 乔木植被群系物种多样性分析

在乔木层中,沙枣群系乔木物种最丰富, R 指数为 7,胡杨群系次之, R 指数为 5,旱柳群系与新疆杨群系 R 指数均为 3,线叶柳群系、小叶杨群系和二白杨群系物种丰富度最低, R 指数均为 2;在灌木层中,沙枣群系和小叶杨群系灌木物种最丰富, R 指数为 5,其次是胡杨群系, R 指数为 4,旱柳群系、线叶柳群系和新疆杨群系, R 指数均为 3,二白杨群系物种丰富度最低, R 指数均为 2;草本层物种最为丰富,其中沙枣群系, R 指数为 17,胡杨群系 R 指数为 15,二白杨群系最少, R 指数为 9(表 3)。

乔木层中,沙枣群系的 Simpson 指数与 Shannon-Weiner 指数都最大,分别为 2.23 和 2.65,其次是胡杨群系,Simpson 指数与 Shannon-Weiner 指数分别为 2.74 和 2.56,其他 5 个植被群系 Simpson 指数和 Shannon-Weiner 指数都较小;灌木层中,小叶杨群系 Simpson 指数与 Shannon-Weiner 指数都最大,分别为 5.74 和 3.17,其次是沙枣群系,Simpson 指数与 Shannon-Weiner 指数分别为 5.44 和 2.65;草本层各群系的多样性指数都较高,其中胡杨群系的 Simpson 指数最高,为 7.94,沙枣群系次之,Simpson 指数为 7.70,Shannon-Weiner 指数沙枣群系最高,为 8.80,小叶杨

群系次之,Shannon-Weiner 指数为 7.53。

乔木层各群系的 Pielou 均匀度指数都比较大,其中线叶柳群系 Pielou 均匀度指数最大,为 11.02,小叶杨群系次之,为 10.08,沙枣群系和胡杨群系 Pielou 均匀度指数最小,分别为 7.2 和 7.91;相对于乔木层,灌木层和草本层 Pielou 均匀度指数都偏小,灌木层二白杨群系 Pielou 均匀度指数最大,为 8.96,线叶柳群系次之,为 7.51,胡杨群系最小,为 2.23;草本层小叶杨群系 Pielou 均匀度指数最大,为 7.51,旱柳群系次之,为 7.25,胡杨群系最小,为 5.21。

3 讨论

植物与环境相互作用形成不同的植物群落,环境是植物群落形成、进化的物质基础,环境的差异会导致植物组成、分布和物种多样性的变化^[15-16],同时植物群落的物种组成是反映群落结构变化的重要指示因子^[17]。在本研究中,研究区域植物分布具有典型的荒漠湿地带和湿地特征,大多生长于河道两岸的河阶地,植被分布具有显著的地带性特征,根据离石羊河的距离可将植物带划分为荒漠植物带、中生植物带和湿生植物带,受水分梯度影响较大,以耐旱耐盐和湿生植物植物为主,主要植物组成有杨柳科、胡颓子科、藜科、禾

表3 各乔木植被群系乔灌草物种多样性

Table 3 Species diversity of arbor, shrub and grass in each arbor vegetation formation

多样性指数	生活型	旱柳群系	线叶柳群系	沙枣群系	小叶杨群系	二白杨群系	新疆杨群系	胡杨群系
R 指数	乔木层	3	2	7	2	2	3	5
	灌木层	3	3	5	5	2	3	4
	草本层	11	13	17	10	9	13	15
Simpson 指数	乔木层	1.43	1.16	2.33	0.90	1.00	1.53	1.74
	灌木层	4.38	4.51	5.44	5.74	2.12	1.95	3.47
	草本层	6.79	7.25	7.70	5.09	5.76	6.87	7.94
Shannon-Weiner 指数	乔木层	1.53	1.27	3.18	1.18	0.93	1.33	1.92
	灌木层	1.47	1.53	2.65	3.17	1.05	1.75	2.56
	草本层	7.43	6.95	8.80	7.53	6.73	7.74	7.37
Pielou 均匀度指数	乔木层	8.81	11.02	7.2	10.08	9.98	8.36	7.91
	灌木层	6.58	7.51	5.43	6.72	8.96	7.12	5.23
	草本层	7.25	5.43	5.64	7.51	6.67	7.07	5.21

本科、毛茛科等植物。形成这种分布格局的原因可能是石羊河水位周期性波动和独特荒漠湿地特征驱动下,形成水陆交替过渡带特有的复杂多样的生境以及沿水位高程变化的不同生境梯度,导致土壤表层盐渍化,而远离河道的植物由于得不到充足的水分供应,逐渐演化为中生和荒漠植物,使石羊河国家湿地公园植物资源形成了特定的生长和时空分布特征^[18],同时也说明了石羊河国家湿地公园的生境既存在差异性,也存在连续性。

生态系统的稳定性与植物多样性密切相关,高的物种多样性可以增加生态系统的稳定性^[19-21]。在本研究中,石羊河的植被群落结构比较单一,物种多样性较低,草本植物的物种多样性基本都大于木本植物,这说明公园内植物稳定性较差,生态系统比较脆弱。

4 结论

本次共调查到 21 科、38 属、51 种植物,分别占文献记载科数、属数和种数的 55.26%、30.89%、25.89%;研究区域具有典型的荒漠湿地带特征,乔木大多生长于河道两岸的河阶地,植被分布具有显著的地带性特征,受水分梯度影响较大,以耐旱耐盐植物为主,乔木层以杨柳科植物为优势树种,灌木层以苋科、茄科、怪柳科、胡颓子科植物为优势树种,草本层以豆科、蓼科、禾本科、菊科、木贼科植物为主要种;7 个植被群系的乔木层和灌木层植被物种丰富度和多样性较

低,乔木层和灌木层 Simpson 指数与 Shannon-Weiner 指数都小于草本层,乔木层 Pielou 均匀度指数都大于灌木层和草本层。综上所述,研究区域植被群系物种多样性维持在较低水平,林分结构简单,树种单一,林分稳定性较差,相关部门应对石羊河公园内植被做好保护措施。

参考文献:

- [1] 边华林,杨广军,牛艳东,等.洞庭湖不同水位梯度川三蕊柳和短尖藁草土壤有机碳垂直分布特征[J].生态与农村环境学报,2019,35(8):1051-1057.
- [2] 徐嘉仪,李玉凤,邱春琦,等.基于水体盐度和水文结构的滨海湿地海陆水文连通性[J].应用生态学报,2021,32(5):1643-1652.
- [3] 黄帅,龚大洁,李隆,等.民勤石羊河国家湿地公园鸟类多样性调查及分析[J].干旱区资源与环境,2020,34(2):168-174.
- [4] 马述宏,陈学林,李文华,等.甘肃民勤石羊河国家湿地公园植物多样性调查分析[J].甘肃林业科技,2017,42(2):9-17.
- [5] 马述宏,李文华,王佳河,等.民勤石羊河国家湿地公园动植物调查初步分析[J].甘肃科技,2017,33(9):143-145.
- [6] 马述宏,马存世,张立勋,等.民勤石羊河国家湿地公园新记录鸟类调查[J].甘肃科技,2015,31(23):136-137.
- [7] 马述宏,马存世,李文华,等.民勤石羊河国家湿地公园胡杨病害及其防治对策[J].甘肃林业科技,2015,40(2):38-40.
- [8] 顾振东,马存世,杨宇翔,等.民勤石羊河国家湿地公园评

- 价结果与分析[J]. 甘肃林业科技, 2014, 39(3): 74—76.
- [9] 王承勋, 曾新德, 张有佳, 等. 石羊河下游珍稀濒危植物资源现状与保护对策[J]. 甘肃科技纵横, 2017, 46(1): 21—23.
- [10] 马洁, 薛建辉, 吴永波, 等. 贵州省喀斯特山地 3 种人工林林下植物多样性和地上部生物量及其相关性[J]. 植物资源与环境学报, 2021, 30(1): 17—26.
- [11] 王育松, 上官铁梁. 关于重要值计算方法的若干问题[J]. 山西大学学报(自然科学版), 2010, 33(2): 312—316.
- [12] 柏文富, 禹霖, 李建挥, 等. 大围山樱属植物群落结构及物种多样性[J]. 应用生态学报, 2021, 32(4): 1201—1212.
- [13] 余飞燕, 叶鑫, 周润惠, 等. 金马河温江段河岸带不同生境植物物种多样性与土壤理化性质的动态变化[J]. 热带亚热带植物学报, 2021, 29(1): 1—8.
- [14] 郝建锋, 王德艺, 李艳, 等. 人为干扰对川西金凤山楠木次生林群落结构和物种多样性的影响[J]. 生态学报, 2014, 34(23): 6930—6942.
- [15] 王雪宏, 栗云召, 孟焕, 等. 黄河三角洲新生湿地植物群落分布格局[J]. 地理科学, 2015, 35(8): 1021—1026.
- [16] 程雷星, 陈克龙, 汪诗平, 等. 青海湖流域小泊湖湿地植物多样性[J]. 湿地科学, 2013, 11(4): 460—465.
- [17] 郝文芳, 杜峰, 陈小燕, 等. 黄土丘陵区天然群落的植物组成、植物多样性及其与环境因子的关系[J]. 草地学报, 2012, 20(4): 609—615.
- [18] 张全军, 于秀波, 胡斌华. 鄱阳湖南矶湿地植物群落分布特征研究[J]. 资源科学, 2013, 35(1): 42—49.
- [19] 许宏刚, 张建旗, 朱亚灵, 等. 兰州市南北两山草本植物多样性研究[J]. 草原与草坪, 2021, 41(3): 130—136.
- [20] 王海东, 张璐璐, 朱志红. 刈割、施肥对高寒草甸物种多样性与生态系统功能关系的影响及群落稳定性机制[J]. 植物生态学报, 2013, 37(4): 279—295.
- [21] 魏楠, 赵凌平, 谭世图, 等. 草地灌丛化研究进展[J]. 生态科学, 2019, 38(6): 208—216.

Diversity analysis of tree community and understory vegetation in Shiyanghe National Wetland Park

GUO Yu-jie, TIAN Qin, ZHOU Xiao-lei

(College of Forestry, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: In order to provide a theoretical basis for the management of vegetation in Shiyang he National Wetland Park, the composition and species diversity of the tree communities and their understory vegetation on both sides of the river in the park were studied. The stratified quadrat sampling method was used to investigate the composition and species diversity of the tree communities and their understory vegetation in Shiyang he National Wetland Park. Totally, 51 Species of 38 genera and 21 families were investigated, including 13 species of 6 genera and 4 families in the arbor layer, 9 species of 8 genera and 5 families in the shrub layer, and 29 species of 24 genera and 14 families in the herb layer. The results show that according to the dominant tree species in the arbor layer, the investigated stand could be divided into 7 vegetation groups, namely *Salix matsudana* Formation, *Salix wilhelmsiana* Formation, *Elaeagnus angustifolia* Formation, *Populus simonii* Formation, *Populus × gansuensis* Formation, *Populus alba var pyramidalis* Formation and *Populus euphratica* Formation. There are some differences in vegetation composition in each formation. The Simpson index and Shannon-Weiner index of tree layer and shrub layer of 7 vegetation formations are lower than those of herb layer, but the Pielou evenness index of tree layer was higher than that of shrub layer and herb layer. In conclusion, the structure of tree community and understory vegetation stand in Shiyanghe National Wetland Park is relatively simple, with single tree species, small species diversity and poor stand stability.

Key words: Shiyanghe National Wetland Park; vegetation composition; species diversity; vegetation formation