

奇台荒漠草地自然保护区典型植物群落物种多样性分析

刘 彬^{1,2}, 朱芳艳³, 王 琴^{1,2}

(1. 新疆师范大学生命科学学院, 新疆 乌鲁木齐 830054; 2. 新疆珍稀濒危物种保护生物学实验室, 新疆 乌鲁木齐, 830054;
3. 新疆五家渠市一中, 新疆 五家渠 831300)

摘 要:以重要值为测度指标,选择反映群落物种多样性、丰富度、优势度和均匀度的7个测定指数对奇台荒漠草地自然保护区荒漠植物群落物种多样性进行了研究。结果表明:在整个研究区荒漠植物群落中,白梭梭、梭梭、碱蓬、琵琶柴、沙蓬、驼绒藜和沙漠绢蒿等物种有较高的重要值。依据群落外貌结构和植物种类组成等特征,按照样方中建群种和优势种的重要值,将研究区植物划分为14个典型群落,各群落类型的物种多样性指数(Shannon-wiener指数 H')的顺序为:梭梭+角果藜(2.0740) > 白梭梭+驼绒藜(1.9037) > 白梭梭+羽毛三芒草(1.8909) > 梭梭+芦苇(1.8474) > 梭梭+雾冰藜(1.7434) > 芦苇+猪毛菜(1.7278) > 梭梭+白茎绢蒿(1.6723) > 白梭梭+琵琶柴(1.5410) > 白梭梭+沙蓬(1.4886) > 白梭梭+假木贼(1.4530) > 梭梭+碱蓬(1.4437) > 白梭梭+刺木草(1.4277) > 白梭梭+角果藜(1.3637) > 白梭梭+沙漠绢蒿(1.3362)。

关键词:荒漠植物;植物群落;物种多样性;奇台县

中图分类号: Q16 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2012)03-0221-06

干旱荒漠区是陆地生态系统的生态脆弱区,其生态系统由于受到自然和人为的扰动,物种多样性丧失,生态系统功能严重退化^[1]。物种多样性是生物多样性的一种,是指物种水平上的生物多样性,是生物多样性中最重要的一个环节。它代表着物种演化的空间范围和对特定环境的生态适应,是进化机制的最主要产物,因而是生物多样性研究中比较深入的一个层次。物种多样性是物种丰富度和分布均匀性的综合反映,体现了群落结构类型、组织水平、发展阶段、稳定程度和生境差异,反映了生物群落在组成、结构、功能和动态等方面的异质性^[2]。一定的物种多样性对维持生态系统的稳定性起着重要的作用。因此研究群落物种多样性对退化生态系统的恢复具有一定的指导意义。

奇台荒漠草地自然保护区位于我国第二大沙漠即古尔班通古特沙漠的南缘,在广阔的古老淤积平原上发育着具有典型温带特征的荒漠植被^[3]。20世纪50年代后期,中国科学院新疆综合考察队在对新疆维吾尔自治区自然条件进行大规模综合考察的基础上于1978年出版了《新疆植被及其利用》,书中详细阐述了古尔班通古特沙漠地区的地理环境、植物区系、主要植被类型及其分布,此后,张立运、夏阳、张筱刚、董阿玲等^[4-6]学者在该区域也做了大量的基础研究,他们的研究为认识该地区的植被

特征提供了基础资料。但这些研究主要集中在植被基本特征调查、植物区系成分分析等方面。张林静^[7]等对新疆阜康荒漠过渡带植物群落物种多样性做过相应的研究,但运用物种多样性指数等定量数学方法对本区开展物种多样性研究还鲜有报道。

重要值是反映某种群在群落中相对重要性的一個綜合指标,同时也反映某种群对所处群落的生境条件的适应程度。根据陈仲新、张林静、吴甘霖等研究结果,采用重要值进行荒漠生态系统群落物种多样性研究较为可行^[7-9]。因此,本研究以奇台荒漠草地自然保护区植被为研究对象,采用重要值测度指标,通过对群落物种多样性指数,丰富度指数、优势度指数和均匀度指数进行分析对比,揭示各种多样性指数之间的关系以及多样性的生态学意义,为该區荒漠植被多样性保护与研究提供理论依据。

1 研究区概况

保护区位于新疆维吾尔自治区奇台县以东,地处古尔班通古特沙漠东支沙漠的中南边缘带。面积12 600 hm²。其地理位置在东经89°50'~89°56',北纬44°8'~44°20'之间。海拔793.6 m,年均温4.7℃。年际变化较大,1月均温-18.4℃,7月均温23.5℃,无霜期155 d,年降水量150~167 mm。区内主要为沙漠地貌,多由垄状沙丘组成,呈东南-西北走向,

收稿日期:2011-12-08

基金项目:新疆师范大学优秀青年教师启动基金项目(XJNU0924);新疆师范大学重点实验室开放基金项目(XJNUK10302)

作者简介:刘 彬(1971—),女,四川金堂县人,硕士,副教授,主要从事植物生态学方面的研究。E-mail: onlineib@163.com。

沙垄高度多在 5~20 m, 为固定半固定沙丘。也有部分戈壁滩, 地表平坦, 上覆一层砂石^[3-6]。土壤类型有潮土、湾耕土、盐土、沼泽土、风沙土等, 多呈镶嵌分布; 风沙土分布最多、最广。

主要植被类型是以灌木、半灌木、小乔木为主。植被主要群落类型有白梭梭(*Haloxylon persicum*)、梭梭(*Haloxylon ammodendron*)、沙拐枣(*Calligonum mongolicum*)、角果藜(*Ceratocarpus arenarius*)、驼绒藜(*Ceratoides latens*)、碱蓬(*Suaeda glauca*)、沙蓬(*Atriplex squarrosa*)等^[3-6]。

2 研究方法

2.1 样地调查

根据研究区荒漠植被的分布特点, 选取 S-N 走向的典型沙丘, 沿沙丘凸型断面, 由背风坡丘间地至迎风坡丘间地等间距设置面积大约为 1 800 m² 样带, 每条样带间距约 1 km, 每个样带中包括 6 个面积为 20 m × 10 m 的样地, 每个样地进一步划分为 5 个 5 m × 5 m 的灌木样方, 每个样方中再梅花状设置 5 个 1 m × 1 m 的草地样方。测量样方中小半乔木、灌木和草本植物的种类、多度、高度、冠幅、生境条件等指标。采集植物做成标本后进行鉴定。典型样方中设置土壤样方, 按 5 点取样法分不同层次 0~10 cm、10~20 cm、20~30 cm、30~50 cm 分采土样并同层次土样混合进行室内土壤总含盐量、pH、有机质含量的测定。

2.2 数据处理

2.2.1 测度指标 结合研究区生境特征, 综合考虑植物生物、生态学特征, 本研究中选用 4 个植物特征值进行各植被类型重要值的计算, 其计算公式如下:

灌木重要值 = (相对高度 + 相对盖度 + 相对密度) / 3

草本重要值 = (相对盖度 + 相对密度 + 相对频度) / 3

其中相对高度 = (某一种平均高度 / 所有种平均高度) × 100%; 相对盖度 = (某一种的盖度 / 所有种盖度之和) × 100%; 灌木盖度 = 东西冠幅 × 南北冠幅 / 样地面积; 相对密度 = (某种植物的个体数目 / 全部植物的个体数目) × 100%; 相对频度 = 某一种的频度 / 全部种的频度之和 × 100%。

2.2.2 物种多样性测度指标 对于物种多样性来说, 应该是多个方面的综合度量, 这就要求全面考虑多样性测度指标^[10-12]。本文采用 4 类多样性测度指标: ① 物种多样性指数或生态多样性指数; ② 物种丰富度指数; ③ 物种优势度指数; ④ 物种均匀度

指数。其计算公式如下:

(1) 物种多样性指数或生态多样性指数

Simpson 指数(D): $D = 1 - \sum N_i^2$;

Shannon - wiener 指数(H'):

$$H' = - \sum N_i^2 \ln N_i$$

MaIntosh 指数(D_m):

$$D_m = [N - \sqrt{\sum N_i^2}] / (N - \sqrt{N})$$

(2) Margalef 物种丰富度指数(M_a)

$$M_a = (S - 1) / \ln N$$

(3) Simpson 物种优势度指数(C)

$$C = \sum N_i^2$$

(4) 物种均匀度指数

Pielou 物种均匀度指数 1(J_{sw}):

$$J_{sw} = H' / \ln S$$

Pielou 物种均匀度指数 2(J_{si}):

$$J_{si} = (1 - \sum P_i^2) / (1 - 1/S)$$

上述公式中, N_i 为种 i 的重要值; P_i 为种 i 的相对重要值; N 为种 i 所在样方的各个种的重要值之和; S 为种 i 所在样方的物种数。

3 结果分析

由于各植物群落在结构和功能上都存在很大的差异。这种差异主要受制于组成种不同的生态生物学特性, 此差异可以用植物在群落中的相对综合数值, 即重要值来表示。依据群落外貌结构和植物种类组成等特征, 按照样方中建群种和优势种的重要值的大小, 将研究区植被划分为 14 个典型植物群落(见表 1)。

3.1 物种重要值分析

对奇台荒漠草地自然保护区内典型样地群落植物以重要值为测度指标计算表明, 研究区荒漠植物群落的优势种主要为耐盐碱和耐干旱的白梭梭、梭梭、碱蓬、琵琶柴、沙蓬、驼绒藜等, 尤以白梭梭和梭梭为主要优势建群种, 这与其实际分布状况相吻合。两者在保护区占地面积最大, 前者在半固定的沙垄上占优势, 占地面积达 62%, 后者则主要分布在沙漠边缘的固定沙丘、丘间洼地或沙丘的下部, 占地面积达 23%。在所调查样地中, 白梭梭在样地 6、7、13、14、15、16、17、19、20、22、25、26、29、30、31、32、35 中的重要值均超过 0.4 以上; 梭梭在样地 1、4、5、10、11、18、28 中的重要值则分别为 0.3735、0.2685、0.2684、0.2515、0.2414、0.2573、0.3106。碱蓬、琵琶柴、沙蓬、驼绒藜、沙漠娟蒿、白茎娟蒿等则是白梭梭

表1 典型植物群落类型
Table 1 Typical plant community structure

序号 Serial number	群落类型 Community type	拉丁名 Latin name	物种数 Number of species
1	梭梭+碱蓬	<i>Haloxylon ammodendron</i> + <i>Suaeda glauca</i>	7
2	梭梭+白茎娟蒿	<i>Haloxylon ammodendron</i> + <i>Seriphidium terrae-albae</i>	7
3	梭梭+雾冰藜	<i>Haloxylon ammodendron</i> + <i>Bassia dasyphylla</i>	8
4	梭梭+芦苇	<i>Haloxylon ammodendron</i> + <i>Phragmites australis</i> Trin	8
5	梭梭+角果藜	<i>Haloxylon ammodendron</i> + <i>Ceratocarpus arenarius</i>	12
6	白梭梭+沙蓬	<i>Haloxylon persicum</i> + <i>Agriophyllum squarrosum</i>	7
7	白梭梭+驼绒藜	<i>Haloxylon persicum</i> + <i>Ceratoides latens</i>	10
8	白梭梭+刺木蓼	<i>Haloxylon persicum</i> + <i>Atraphaxis spinosa</i> L.	8
9	白梭梭+琵琶柴	<i>Haloxylon persicum</i> + <i>Reaumuria soongorica</i>	10
10	白梭梭+沙漠娟蒿	<i>Haloxylon persicum</i> + <i>Seriphidium santolinum</i>	9
11	白梭梭+羽毛三芒草	<i>Haloxylon persicum</i> + <i>Aristideae pennata</i>	9
12	白梭梭+角果藜	<i>Haloxylon persicum</i> + <i>Ceratocarpus arenarius</i>	7
13	白梭梭+假木贼	<i>Haloxylon persicum</i> + <i>Anabasis</i> sp.	8
14	芦苇+猪毛菜	<i>Phragmites australis</i> Trin + <i>Salsola</i> sp.	10

和梭梭所在群落中的优势伴生种。在典型群落样地1、2中,碱蓬的重要值分别为0.415和0.3532;琵琶柴在样地15、17、25、26中的重要值都在0.20以上,有的样地甚至达到0.30以上,如样地17、26;沙蓬在样地5、6中的重要值分别为0.1996和0.3690;驼绒藜在样地8、12中的重要值分别为0.2670、和0.2860;白茎娟蒿在样地3、10、11、28中的重要值分别为0.4250、0.1948、0.3230、0.4246。这些物种的重要程度在表2中一些典型群落样地中都有所体现。

3.2 物种多样性分析

3.2.1 物种丰富度指数分析 物种的丰富度指数是最直观、最有效地反映群落多样性的指标。由图1可知,奇台荒漠草地生态系统不同植物群落类型的结构特征与物种组成有很大关系。由表3、图1可看出,14个群落物种丰富度指数比较得出:白梭梭+驼绒藜群落>白梭梭+琵琶柴群落>白梭梭+沙漠娟蒿群落>白梭梭+刺木蓼>梭梭+角果藜群落>白梭梭+沙蓬>梭梭+芦苇>白梭梭+羽毛三芒草>芦苇+猪毛菜>梭梭+白滨藜>梭梭+碱蓬>白梭梭+假木贼>梭梭+白茎娟蒿>白梭梭+角果藜。其中,白梭梭+驼绒藜群落和白梭梭+琵琶柴群落群落的物种丰富度较高,而白梭梭+角果藜群落的物种丰富度最低。从各群落所处具体生境条件来看,群落丰富度指数较高的群落都分布在弱盐(总盐1.0794 g/kg)和弱碱(pH 8.167)的土壤生境中,丰富度指数较低的群落所处土壤生境含盐量(总盐1.35 g/kg)及碱性(pH 8.95)都相对较高。这说

明即使在盐碱环境中,植物由于长期对环境的适应和进化,总是选择相对适宜的生境条件进行生存。

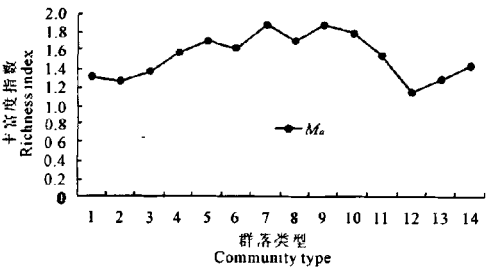


图1 群落丰富度指数
Fig.1 Richness index of community

3.2.2 群落物种多样性、均匀度和生态优势度指数分析 物种多样性指数、生态优势度和群落均匀度是反映群落组成结构特征的定量指标。均匀度指数是反映植物群落中物种分布的均匀程度,由表3、图2可以看出,14个群落的均匀度指数(J_m)顺序为梭梭+芦苇>白梭梭+羽毛三芒草>白梭梭+驼绒藜>梭梭+雾冰藜>梭梭+角果藜>白梭梭+沙蓬>梭梭+白茎娟蒿>梭梭+碱蓬>芦苇+猪毛菜>白梭梭+假木贼>白梭梭+角果藜>白梭梭+刺木蓼>白梭梭+琵琶柴>白梭梭+沙漠娟蒿。群落物种多样性水平的高低主要依赖于群落中物种数的多少以及个体数在各个群落中的分布状况,即群落多样性是群落丰富度与均匀度的函数^[9]。从图2、图3、图4及表3中可以看出,物种丰富度和均匀度指数较大的白梭梭+驼绒藜群落、梭梭+角果藜群落及

表 2 典型群落样地物种组成及其重要值
Table 2 The species composition and its importance value of community plots

物种 Species	群落类型 Community type													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
梭梭 <i>Haloxylon ammodendron</i> (C. A. Mey.) Bge.	0.288	0.247	0.269	0.268	0.257		0.073	0.070		0.064	0.055	0.010		0.108
西伯利亚白刺 <i>Nitraria sibirica</i> Pall. Fl. Ross.	0.178	0.043	0.053	0.185										0.010
碱蓬 <i>Suaeda glauca</i> Bge.	0.382	0.054	0.125	0.071										0.072
猪毛菜 <i>Salsola collina</i> Pall.	0.036	0.146	0.110	0.018	0.025					0.024				0.469
木地肤 <i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad.		0.081												
盐穗木 <i>Halostachys caspica</i> (M. B.) C. A. Mey.	0.124										0.012			
灰绿藜 <i>Chenopodium glaucum</i> L.	0.047													
芦苇 <i>Phragmites australis</i> Trin	0.118	0.094	0.035	0.231			0.1							0.112
驼绒藜 <i>Ceratoides latens</i> (J. F. Gmel.) Reveal et Holmgren	0.026	0.047				0.126	0.277		0.031					0.111
白茎娟蒿 <i>Seriphidium terrae-albae</i> Krasch. Poljak.		0.342		0.071	0.125		0.024							0.016
雾冰藜 <i>Bassia dasyphylla</i> (Fisch. et Mey.) O. Kuntze		0.098	0.325	0.047										0.024
骆驼刺 <i>Alhagi sparsifolia</i> (B. Keller. Et Shap.) Shap.		0.024	0.064	0.119										0.046
长刺猪毛菜 <i>Salsola paulsenii</i> Litv.		0.028	0.017											0.032
白梭梭 <i>Haloxylon persicum</i> Bunge. ex Boiss.	0.029					0.480	0.269	0.553	0.486	0.502	0.347	0.476	0.405	
沙漠娟蒿 <i>Seriphidium santolinum</i> (Schrenk) Poljak.		0.010				0.075	0.066		0.017			0.036		
沙蓬 <i>Agriophyllum squarrosum</i> MO _q . (L.)					0.007	0.244			0.034			0.011	0.018	
对节刺 <i>Horaninovia ulicina</i> Fisch. et Mey.					0.091	0.021	0.064		0.050	0.017	0.08			
角果藜 <i>Ceratocarpus arenarius</i> L.		0.096			0.177	0.021	0.075		0.075	0.050	0.116	0.301	0.074	
刺沙蓬 <i>Salsola ruthenica</i> Il jin		0.019			0.035	0.028	0.024		0.027	0.016	0.041	0.051	0.037	
盐生草 <i>Halogeton glomeratus</i> (Bieb.) C. A. Mey.							0.046							
琵琶柴 <i>Reaumuria soongorica</i> (Pall.) Maxim. Fl. Tangut.		0.012				0.041		0.086	0.248	0.075	0.079	0.067	0.036	
蛇麻黄 <i>Ephedra diotachya</i> L.								0.022						
假木贼 <i>Anabasis</i> sp. L.						0.022			0.015				0.367	
羽毛三芒草 <i>Aristideae pennata</i> Trin.		0.059			0.137	0.047		0.047	0.028	0.017	0.154			
沙拐枣 <i>Calligonum mongolicum</i> (C. A. M) Bge		0.011				0.077			0.031			0.063	0.043	
刺木蓼 <i>Atraphaxis spinosa</i> L.					0.073			0.178						
小叶碱蓬 <i>Suaeda microphylla</i> (C. A. Mey.) Pall.		0.107												
沙蒿 <i>Artemisia desertorum</i> Spreng. Syst. Veg.					0.059	0.131	0.077	0.023	0.040	0.110	0.116	0.065	0.020	

梭梭 + 芦苇群落的物种多样性指数也较高;而具有较低丰富度及均匀度指数的白梭梭 + 角果藜群落其物种多样性指数也较低。计算所得到的两种均匀度指数变化趋势基本一致。从三种多样性指数变化趋势来看, Simpson 多样性指数 D 与 Shannon - Wiener 多样性指数 H' 及 McIntosh 多样性指数 D_m 的变化趋势也大致相同。不难看出具有较高多样性和均匀度

指数的白梭梭 + 驼绒藜群落、梭梭 + 角果藜群落及梭梭 + 芦苇群落其优势度则较低。而白梭梭 + 角果藜群落虽然有较低的多样性和均匀度,其优势度指数却比较高。这是由于在一个植物群落中不同的植物之间会出现以食物、空间等资源为核心的种间和种内竞争及密度制约因素,而导致竞争性弱的物种比例减少,从而引起群落的均匀度降低。当群落由

表 3 典型植物群落多样性指数
Table 3 The plant species divers ity indices of typical communities

群落类型 Community type	M_s	C	D	H'	D_m	$J_{w\prime}$	$J_{s\prime}$
梭梭 + 碱蓬 <i>Haloxylon ammodendron</i> + <i>Suaeda glauca</i>	1.3044	0.2935	0.7065	1.4437	1.1387	0.7839	0.8401
梭梭 + 白茎娟蒿 <i>Haloxylon ammodendron</i> + <i>Seriphidium terrae-albae</i>	1.2601	0.2390	0.7610	1.6723	1.0494	0.7865	0.8647
梭梭 + 雾冰藜 <i>Haloxylon ammodendron</i> + <i>Bassia dasyphylla</i>	1.3767	0.2143	0.7857	1.7434	1.0672	0.8384	0.8979
梭梭 + 芦苇 <i>Haloxylon ammodendron</i> + <i>Phragmites australis</i> Trin	1.5674	0.1863	0.8137	1.8474	1.1145	0.8884	0.9299
梭梭 + 角果藜 <i>Haloxylon ammodendron</i> + <i>Ceratocarpus arenarius</i>	1.7082	0.1512	0.8488	2.0740	1.0410	0.8346	0.9260
白梭梭 + 沙蓬 <i>Haloxylon persicum</i> + <i>Agriophyllum squarrosum</i>	1.6106	0.3338	0.6662	1.4886	1.1632	0.7899	0.7884
白梭梭 + 驼绒藜 <i>Haloxylon persicum</i> + <i>Ceratoides latens</i>	1.8787	0.1858	0.8142	1.9037	1.1151	0.8439	0.9097
白梭梭 + 刺木蓼 <i>Haloxylon persicum</i> + <i>Atraphaxis spinosa</i> L.	1.7167	0.3532	0.6468	1.4277	1.1380	0.6866	0.7392
白梭梭 + 琵琶柴 <i>Haloxylon persicum</i> + <i>Reaumuria soongorica</i>	1.8782	0.3136	0.6864	1.5410	1.0998	0.6746	0.7643
白梭梭 + 沙漠娟蒿 <i>Haloxylon persicum</i> + <i>Seriphidium santolinum</i>	1.7868	0.3773	0.7226	1.3362	1.1126	0.6081	0.8129
白梭梭 + 羽毛三芒草 <i>Haloxylon persicum</i> + <i>Aristideae pennata</i>	1.5439	0.1886	0.8114	1.8909	1.0784	0.8606	0.9128
白梭梭 + 角果藜 <i>Haloxylon persicum</i> + <i>Ceratocarpus arenarius</i>	1.1472	0.3328	0.6672	1.3637	1.065	0.6895	0.7763
白梭梭 + 假木贼 <i>Haloxylon persicum</i> + <i>Anabasis</i> sp.	1.2842	0.3097	0.6903	1.4530	1.0675	0.6988	0.7889
芦苇 + 猪毛菜 <i>Phragmites australis</i> Trin + <i>Salsola</i> sp.	1.4343	0.3657	0.7343	1.7278	1.0444	0.7504	0.8159

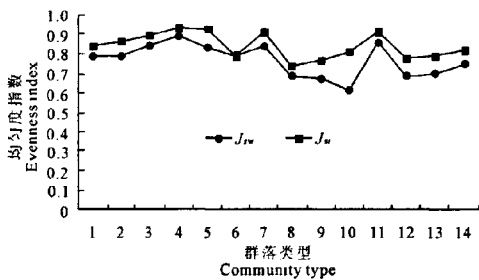


图 2 群落均匀度指数
Fig.2 Evenness index of community

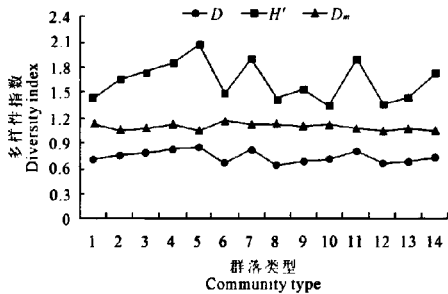


图 3 群落多样性指数
Fig.3 Diversity index of community

于密度的增加引起优势度的增加而成为单优势种群落时群落多样性降低,而优势度增加^[10],也验证了物种多样性指数与物种丰富度、均匀度呈正相关,与生态优势度呈负相关^[11-12]的理论。与温带其它植被类型的物种多样性相比较,新疆奇台荒漠生态系统中的植物群落物种多样性较低。就 Shannon - Wiener 指数 H' 而言,新疆奇台荒漠草地自然保护区荒漠植物群落的物种多样性指数(H')总体较低,指

数值最低值 1.3362,最高值 2.0740;而鄂尔多斯高原荒漠化草原灌丛群落 H' 为 1.8604 ~ 3.4142,草原化荒漠灌丛群落 H' 为 1.1291 ~ 3.4429^[13],内蒙古锡林河流域草原群落约 1.11 ~ 2.63^[13-15] 等等。这是由于奇台荒漠草地生态系统生境条件较恶劣,因而群落的组成种类少、结构简单、组织水平低。

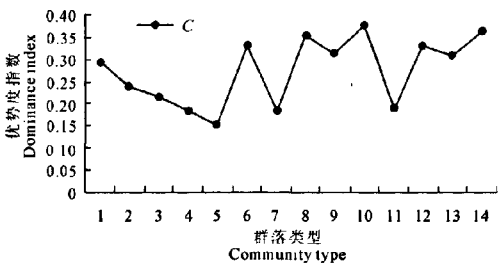


图 4 群落优势度指数
Fig.4 Dominance index of community

4 结论与讨论

- 1) 奇台荒漠草地自然保护区植物群落结构简单,物种多样性较低,荒漠植物群落中以白梭梭和梭梭为主要优势建群种,重要值较高,其相应群落下重要值较高的物种还有耐盐碱的碱蓬、琵琶柴、沙蓬、驼绒藜、冷蒿等。说明自然保护区的建立对珍稀濒危植物梭梭与白梭梭起到了一定的保护作用。
- 2) 物种多样性指数在研究区表现出较一致的趋势,指数值均较低,无论是用物种丰富度指数 (M_s)还是用物种多样性指数(H' 和 D 、 M_s)和均匀度指数 ($J_{w\prime}$ 、 $J_{s\prime}$)来测度,其结果较为一致。
- 3) 依据群落外貌结构和植物种类组成等特征,

按照样方中建群种和优势种的重要值,将研究区植物划分为 14 个典型群落。按群落物种多样性指数(Shannon - wiener 指数 H')进行排列,其顺序为:梭梭 + 角果藜 > 白梭梭 + 驼绒藜 > 白梭梭 + 羽毛三芒草 > 梭梭 + 芦苇 > 梭梭 + 雾冰藜 > 芦苇 + 猪毛菜 > 梭梭 + 白茎娟蒿 > 白梭梭 + 琵琶柴 > 白梭梭 + 沙蓬 > 白梭梭 + 假木贼 > 梭梭 + 碱蓬 > 白梭梭 + 刺木蓼 > 白梭梭 + 角果藜 > 白梭梭 + 沙漠娟蒿。

致谢:本研究在野外调查采样过程中得到了奇台县林管站王学文站长的大力支持和帮助;在采集的植物标本鉴定中得到了新疆师范大学李进老师的大力帮助,在此对他们表示诚挚地感谢!

参考文献:

- [1] 陈昌笃.我国荒漠生态系统开发利用中的环境问题[C]//金鉴明,王礼熾,毛夏.自然环境保护文集.北京:中国环境科学出版社,1992,59.
- [2] 茹文明,张金屯.历山森林群落物种多样性与群落结构研究[J].应用生态学,2006,4(17):561-566.
- [3] 中国科学院新疆综合考察队,中国科学院植物研究所.新疆植被及其利用[M].北京:科学出版社,1978:80-244.
- [4] 夏阳,张立运,杨维康,等.新疆荒漠类草地自然保护区的植被及特征[J].干旱区研究,1997,12(3):403-409.
- [5] 张筱刚,刘霞.新疆荒漠类草地自然保护区草地类型特点与分布[J].新疆环境保护,16(4):188-189.
- [6] 董阿玲,穆晨,热西提,等.奇台县荒漠在草地自然保护区植物区系研究[J].干旱区研究,1997,14(3).
- [7] 张林静,岳明,张远东,等.新疆阜康绿洲荒漠过渡带植物群落物种多样性特征[J].地理科学,2003,23(3):329-333.
- [8] 陈仲新,谢海生.毛乌素沙地景观生态类型与灌丛生物多样性初步研究[J].生态学报,1994,14(4):345-354.
- [9] 吴甘霖.生态系统多样性的测度方法及其应用分析[J].安庆师范学院学报(自然科学版),2004,3(10):18-21.
- [10] 马克平,黄建辉,于顺利,等.北京东灵山地区植物群落多样性的研究—丰富度、均匀度和物种多样性指数[J].生态学报,1995,16(3):225-234.
- [11] 中国科学院生物多样性委员会.生物多样性研究的原理与方法[M].北京:科学技术出版社,1994:142-157.
- [12] 彭少麟,周厚诚,陈天杏,等.广州森林群落的组成结构数量特征[J].植物生态学与地植物学报,1989,13(1):10-17.
- [13] 李新荣,张新时.鄂尔多斯高原荒漠化荒漠灌木类群生物多样性的研究[J].应用生态学报,1999,10(6):665-667.
- [14] 王长庭,龙瑞军,王启基,等.高寒草甸不同草地群落物种多样性与生产力关系研究[J].生态学报,2005,24(5):483-487.
- [15] 杜茜,沈海亮.宁夏荒漠草原植物群落结构和物种多样性研究[J].生态学报,2006,25(2):222-224.

Study on species diversity of typical plant communities in Qitai Desert Grassland Nature Reserve

LIU Bin^{1,2}, ZHU Fang-yan³, WANG Qin^{1,2}

(1. Institute of Life Sciences, Xinjiang Normal University, Urumqi 830054, China;

2. Key Lab of Rare and Endangered Species Conservation Biology in Xinjiang, Xinjiang Normal University, Urumqi 830054, China;

3. The First Middle School in Wujiaqu City, Wujiaqu, Xinjiang 831300, China)

Abstract: Seven species diversity indices based on important value were chosen to indicate the community species diversity of desert plant communities in Qitai Desert Grassland Nature Reserve, the results indicated that the important value of *Haloxylon persicum*, *Haloxylon ammodendron*, *Suaeda glauca*, *Reaumuria soongorica*, *Agriophyllum squarrosum*, *Ceratoides lateens* and *Seriphidium santolinum* are higher in the study area. Based on community appearance and structure and plant species composition and other characteristics, according to the constructive species and dominant species importance value, the study area is divided into 14 typical plant communities. According to the Shannon-Wiener index, the species diversity indices of the communities were in the order of *Haloxylon modendron* + *Ceratocarpus arenarius* (2.0740) > *Haloxylon persicum* + *Ceratoides latens* (1.9037) > *Haloxylon persicum* + *Aristida pennata* (1.8909) > *Haloxylon ammodendron* + *Phragmites australis* Trin (1.8474) > *Haloxylon ammodendron* + *Bassia dasyphylla* (1.7434) > *Phragmites australis* Trin + *Salsola* sp. (1.7278) > *Haloxylon ammodendron* + *Seriphidium terrae-albae* (1.6723) > *Haloxylon persicum* + *Reaumuria soongorica* (1.5410) > *Haloxylon persicum* + *Agriophyllum squarrosum* (1.4886) > *Haloxylon persicum* + *Anabasis* sp. (1.4530) > *Haloxylon ammodendron* + *Suaeda glauca* (1.4437) > *Haloxylon persicum* + *Atraphaxis spinosa* L. (1.4277) > *Haloxylon persicum* + *Ceratocarpus arenarius* (1.3637) > *Haloxylon persicum* + *Seriphidium santolinum* (1.3362).

Keywords: desert vegetation; plant community; species diversity; Qitai County