

王月玲,蔡进军,许浩,等. 宁南黄土区典型人工林下草本植物群落多样性特征[J]. 江苏农业科学,2019,47(16):136-141.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.16.030

宁南黄土区典型人工林下草本植物群落多样性特征

王月玲¹, 蔡进军², 许浩¹, 马璠¹, 董立国¹, 万海霞¹, 韩新生¹

(1. 宁夏农林科学院荒漠化治理研究所/宁夏防沙治沙与水土保持重点实验室, 宁夏银川 750002;

2. 宁夏农业资源与环境研究所, 宁夏银川 750002)

摘要:以宁南黄土区 4 种典型人工林(山杏林、山桃林、山杏×沙棘混交林、山杏×柠条混交林)为研究对象,通过采用样方固定法和群落多样性指数计算,比较分析了宁南黄土区人工纯林和混交林林下草地物种组成、物种丰富度指数、多样性指数和均匀度指数等变异特征。结果表明:(1)草地群落种类组成在不同林分中总体呈现多年生草本与 1 年生草本伴生,且多年生草本优势较明显;(2)4 种林分下重要值综合分析也表明不同人工林地植物群落发生了重要的变化,而且不同的林分类型对草本层植物群落的组成及其重要值变化差异明显;(3)4 种林分下草地植物群落多样性变化规律,即生态优势度表现为山杏林>山杏×沙棘混交林>山桃林>山杏×柠条,均匀度表现为山杏×柠条>山杏×沙棘混交林>山杏林>山桃林,丰富度指数和多样性指数均表现为山杏×柠条>山桃林>山杏林>山杏×沙棘混交林;(4)4 种林分下植被的总盖度和生物量均表现为 2016 年高于 2017 年,主要受区域降水量影响。

关键词:人工林;草本植物;群落多样性;宁南黄土区

中图分类号: S157;S181 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2019)16-0136-05

我国的人工林面积占全世界人工林面积的 28.92%,居世界首位,人工林在我国林业和生态建设中具有重要地位^[1-2]。林下植被与其植物多样性研究已经成为人工林可持续发展的关键问题之一^[3]。林下植被作为人工林生态系统的一个重要组成部分,在促进人工林养分循环、系统稳定性和维护林地长期生产方面起着不可忽视的作用^[4-5]。由于受制于水分条件限制和不合理的造林结构,人工林在发育过程中也出现诸多问题,主要表现在片面追求造林速度,对林分结构的配置缺乏科学的规划,造成大量的人工林林分结构简单,树种组成单一,以及生物多样性差,而物种多样性是生态系统稳定发展、功能持续发挥的基础,林下植被在维持森林物种多样性、立地指示和水源涵养等方面具有非常重要的作用^[6-8]。由于单一的树种组成,人工纯林林下土壤与混交林和天然林相比,土壤养分较低,导致林分生长受到制约^[9]。在人工林建设中持续关注和研究生物多样性和土壤肥力具有重要意义^[10-18]。

虽然国内外就人工林生物多样性已进行了一些研究^[19-25],但人工林生态系统研究仍然是其中一个薄弱环节。

收稿日期:2018-05-02

基金项目:国家重点研发计划重点专项(编号:2016YFC0501702);国家科技支撑计划(编号:2015BAC01B01);国家自然科学基金(编号:41561058、31660375);宁夏回族自治区全产业链创新示范项目(编号:QCYL-2018-12);宁夏自然科学基金(编号:2019AAC03289);宁夏农林科学院科技创新先导资金(编号:NKYJ-17-11)。

作者简介:王月玲(1980—),女,宁夏固原人,硕士,副研究员,从事黄土高原水土保持与生态环境建设研究。E-mail: wylxnky@163.com。

通信作者:王思成,硕士,高级农业工程师,从事农业综合开发项目及草地资源环境研究。E-mail: wangsixheng2008@163.com。

特别是当前人工林出现生物多样性下降、地力衰退等问题,人们开始对人工林的营造和经营进行深刻反思。宁南黄土区是我国黄土高原水土流失严重区之一,该区也是国家退耕还林还草及生态建设的重点区域。近几十年来,由于人类活动的影响,植被大规模破坏,导致环境失调,植被恢复是退化生态系统的恢复和重建的首要工作。本研究以该区域 4 种典型人工林(山杏林、山桃林、山杏×沙棘混交林、山杏×柠条混交林)为研究对象,以林下植被的物种多样性为切入点,在 2016、2017 年的植物生长旺季 7 月采用典型样地调查法,对研究区 4 个具有代表性的不同林分类型样地群落多样性进行调查,比较宁南黄土区人工纯林和混交林林下草地物种组成、物种丰富度指数、多样性指数和均匀度指数等,探讨退化草地生态恢复过程中不同人工林配置的效果,为研究地区植被恢复与生态建设提供科学决策的依据。

1 研究区自然概况

示范区位于宁夏彭阳县东北 13 km 处的白阳镇中庄村,地貌类型属于黄土高原腹部梁塬丘陵地,地形破碎,地面倾斜度大,平均海拔在 1 600~1 700 m 之间。该村年平均气温 7.6℃,≥10℃的积温为 2 200~2 750℃,境内年蒸发量较大,干燥度(≥0℃的蒸发量)为 1.21~1.99,无霜期 140~160 d。项目区多年平均年降水量 420~500 mm,降水量集中且年内分配不均,主要集中在 7—9 月,而且降水的年际变差系数较大,雨量集中月份常以暴雨形式出现,易发局部暴雨洪水。土壤以普通黑垆土为典型土壤,土层深厚,土质疏松。植被类型以草原植被为主,有长茅草、角蒿、铁杆蒿、星毛委陵菜等;其次还有中生和旱中生的落叶阔叶灌丛、落叶阔叶林、草甸。人工植被以山桃、沙棘、山杏、山杨等为主,林草覆盖率达 50% 以上。

2 研究内容与方法

2.1 样地的选择及群落调查

2016 年和 2017 年 7—8 月,在宁南黄土区人工林配置中选取山杏林、山桃林、山杏×沙棘混交林、山杏×柠条混交林 4 个具有典型代表性的样地,采用样方法进行群落调查。记录样地基本情况,如坡向、坡度、土壤、海拔、高度等(表 1)。

表 1 样地基本情况

林分类型	经度	纬度	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
山杏林	106.748 434°E	35.950 237°N	1 722	半阳坡	23
山桃林	106.723 028°E	35.954 298°N	1 725	半阳坡	23
山杏×沙棘	106.722 962°E	35.938 831°N	1 718	半阳坡	21
山杏×柠条	106.724 173°E	35.941 402°N	1 707	半阳坡	26

2.2 数据分析

根据野外调查结果,利用 Excel 软件记录并整理原始数据,通过计算高度、频度、盖度、密度和重要值以及物种生态优势度指数(*C*)、丰富度指数(*R*)、Shannon - Weiner 多样性指数(*H*)和 Pielou 均匀度指数(*J*)作为样地物种多样性的测度指标。

(1)重要值计算。

重要值(*IV*)=(相对盖度+相对高度+相对密度+相对频度)/4;

相对盖度=某个种的盖度/全部种的总盖度×100%;

相对高度=某个种的高度/全部种的总高度×100%;

相对密度=某个种的密度/全部种的总密度×100%;

相对频度=某个种的频度/全部种的总频度×100%。

(2)多样性指数计算。

生态优势度指数:

$$C = \sum_{i=1}^s (n_i/N)^2。$$

每个样地面积 20 m×20 m,选择均匀且能反映林下草本群落种类组成的地块。草本样方面积为 1 m×1 m,每个样地设置 5 个样方,调查指标包括植物种类、密度、高度、频度、盖度及生物量。草群盖度采用针刺法测定;频度采用样圈法测定;密度采用记单位面积的分蘖数、分枝数法测定;高度则随机选取 5 株测定,取其平均值;同时,收获地上生物量称取鲜质量,并带回实验室烘干称质量。

多样性指数:

Shannon - Wiener 指数 $H = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i。$

丰富度指数:

Margalef 指数 $R_1 = (S - 1)/\ln N;$

Menhinick 指数 $R_2 = S/\sqrt{N}。$

均匀度指数:

Pielou 指数 $J = H/\ln S; (P_i = n_i/N)。$

式中:*S*为样地植物种数,*i*=1、2、3…,*S*; *n_i*为每一种的重要值;*N*为全部种重要值之和;*P_i*为第*i*种的相对重要值。

3 结果与分析

3.1 典型人工林林下植被的物种组成

在 2016、2017 年连续 2 年在植物生长旺季 7 月,通过对黄土区典型人工林林下草地植物群落植物种类组成调查,发现不同类型的林分、林下植被的物种组成各不相同(表 2)。

表 2 植物群落种类组成

群落种类		个							
		山杏林群落数		山桃林群落数		山杏×沙棘群落数		山杏×柠条群落数	
		2016 年	2017 年	2016 年	2017 年	2016 年	2017 年	2016 年	2017 年
灌木		0	0	0	0	0	0	0	0
半灌木		2	2	3	3	3	3	3	3
多年生草本	禾本科草类	3	3	4	4	2	3	4	3
	豆科草类	3	3	3	3	3	2	3	3
	菊科草类	4	4	3	4	3	3	4	4
	蔷薇科草类	4	4	4	4	4	4	4	4
	杂草类	3	2	4	3	3	3	4	5
1 年生		1	0	1	1	1	1	1	1
草地群落总种数		18	16	19	19	16	16	20	20

2016、2017 年 2 年的调查数据统计结果基本相同,根据表 2 可以看出,不同林分类型林下草地群落种类组成中除山杏×沙棘混交林较低外,其他 3 种林分类型各群落种类组成都比较相近,基本上均高于山杏×沙棘混交林。山杏×柠条混交林群落种类组成最为丰富,2 年杂草类分别占总种数的 20%、25%,2017 年禾本科、豆科、菊科、蔷薇科分别占 15%、15%、20%、20%,并伴生有少量的灌丛。山杏×沙棘混交林的群落种类组成简单,各生活型所占比例相差不大,与山杏

林、山桃林及混交林地相比,其种类更为单一,这与生境条件有很大关系。总体呈现多年生草本与 1 年生草本伴生,且多年生草本优势较明显。从草本植物生长习性来看,主要有 4 种类群:禾本科植物、豆科植物、菊科植物和蔷薇科植物,其中以菊科和蔷薇科植物的比例稍高。

3.2 典型人工林林下主要植物种类

重要值是一个综合指标,可以较好地反映某个物种在群落中的地位 and 作用。由表 3 可以看出,2016、2017 年不同林

表 3 7 月主要植物种类及重要值

物种名称	山杏林重要值		山桃林重要值		山杏×沙棘重要值		山杏×柠条重要值	
	2016 年	2017 年	2016 年	2017 年	2016 年	2017 年	2016 年	2017 年
本氏针茅	8.804	14.761	15.106	21.055	15.701	11.750	14.704	16.012
阿尔泰狗娃花	5.440	2.791	7.585	7.078	3.390	6.675	8.272	2.784
达乌里胡枝子	7.613	9.137	6.923	10.390	16.973	13.070	5.390	9.079
百里香	24.178	27.199	6.848	15.510	5.058	17.385	8.989	7.996
二裂委陵菜	7.097	2.563	4.846	9.128	3.968	0.693	9.535	6.697
星毛委陵菜	3.628	6.868	0.840	1.547	9.481	2.110	4.024	9.083
西山委陵菜	8.536	10.704	18.225	2.587	9.178	19.002	9.581	8.740
二色棘豆	5.115	6.462	1.108	1.281	3.006	1.469	1.719	2.150
糙隐子	6.223	4.306	1.988	1.359	7.883	5.849	6.543	14.407
紫花地丁	2.380	2.203	0.089	0.208	1.633	0.298	1.828	0.382
委陵菜	13.392	8.567	9.343	3.898	2.743	4.368	6.792	9.808
蒲公英	0.293	0.000	0.572	0.000	0.000	0.000	0.123	0.737
猪毛蒿	3.538	0.000	13.375	3.363	16.571	6.706	4.476	2.942
火绒草	0.725	1.481	0.000	0.000	0.550	0.000	0.000	0.000
草木樨状黄芪	0.149	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
赖草	2.210	0.849	6.123	7.312	0.000	6.681	2.552	0.149
蚓果芥	0.149	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.124
凤毛菊	0.529	0.037	0.000	0.547	0.000	0.000	0.000	0.000
花苜蓿	0.000	0.833	0.734	1.986	0.761	0.000	7.903	0.485
狼毒	0.000	0.000	0.472	1.399	0.000	1.173	2.355	2.500
牻牛儿苗	0.000	0.000	0.407	0.000	1.450	0.000	4.224	1.054
硬质早熟禾	0.000	0.000	4.179	1.985	0.000	0.000	0.134	0.000
冷蒿	0.000	0.000	1.237	8.953	1.655	1.519	0.735	2.336
狭叶山苦麦	0.000	1.238	0.000	0.412	0.000	0.000	0.121	0.000
甘肃蒿	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.253	0.000	2.536

分类型林下草本层植物群落的组成及其重要值变化明显不同。

在山杏林中,2016 年草本层由 18 种植物组成,重要值最大的是百里香,为 24.178;其次为委陵菜、本氏针茅、西山委陵菜、达乌里胡枝子,重要值分别为 13.392、8.804、8.536、7.613;其他重要值较大的有二裂委陵菜、糙隐子、阿尔泰狗娃花、二色棘豆、猪毛蒿、紫花地丁、赖草,重要值在 2~8 之间。2017 年草本由 16 种植物组成,重要值最大的是百里香,为 27.199;其次为本氏针茅、西山委陵菜、达乌里胡枝子、委陵菜,重要值分别为 14.761、10.704、9.137、8.567;其他重要值较大的有星毛委陵菜、二色棘豆、糙隐子、阿尔泰狗娃花、二裂委陵菜、紫花地丁,重要值在 2~8 之间。2 年的分析表明,山杏纯林林下草本层优势种为百里香,共优势种为委陵菜、本氏针茅、西山委陵菜、达乌里胡枝子,常见种为星毛委陵菜、二色棘豆、糙隐子、阿尔泰狗娃花、二裂委陵菜、紫花地丁。

在山桃林中,2016 年草本层由 19 种植物组成,重要值最大的是西山委陵菜,为 18.225;其次为本氏针茅、猪毛蒿、委陵菜、阿尔泰狗娃花,重要值分别为 15.106、13.375、9.343、7.585;其他重要值较大的有达乌里胡枝子、百里香、赖草、二裂委陵菜、硬质早熟禾、糙隐子,重要值在 1~7 之间。2017 年草本层重要值最大的是本氏针茅,为 21.055;其次为百里香、达乌里胡枝子、二裂委陵菜、冷蒿,重要值分别为 15.510、10.390、9.128、8.953;其他重要值较大的有赖草、阿尔泰狗娃花、西山委陵菜、委陵菜、猪毛蒿,重要值在 2~8 之间。可见,

2016 年和 2017 年草地植物重要值差异较大。2016 年草本层优势种为西山委陵菜,2017 年为本氏针茅,2016 年共优势种为本氏针茅、猪毛蒿、委陵菜、阿尔泰狗娃花,2017 年为百里香、达乌里胡枝子、二裂委陵菜、冷蒿。

在山杏×沙棘混交林中,2016 年草本层由 16 种植物组成,重要值最大的是达乌里胡枝子,为 16.973;其次为猪毛蒿、本氏针茅、星毛委陵菜、西山委陵菜、糙隐子,重要值分别为 16.571、9.481、9.178、7.883;其他重要值较大的有百里香、二裂委陵菜、阿尔泰狗娃花、二色棘豆、委陵菜,重要值为在 2~6 之间。2017 年草本层也是由 16 种组成,重要值最大的是西山委陵菜,为 19.002;其次为百里香、达乌里胡枝子、本氏针茅,重要值分别为 17.385、13.070、11.750;其他重要值较大的有星毛委陵菜、糙隐子、委陵菜、猪毛蒿、赖草、猪毛蒿、阿尔泰狗娃花,重要值为在 2~7 之间。可见,2016 年和 2017 年草地植物重要值差异较大。2016 年山杏×沙棘混交林草本层优势种为达乌里胡枝子,2017 年为西山委陵菜。2016 年共优势种为猪毛蒿、本氏针茅、星毛委陵菜、西山委陵菜,2017 年为百里香、达乌里胡枝子、本氏针茅,2016 年常见种为糙隐子、百里香、二裂委陵菜、阿尔泰狗娃花、棘豆、委陵菜,2017 年为猪毛蒿、阿尔泰狗娃花、星毛委陵菜、糙隐子、委陵菜、赖草等。

在山杏×柠条混交林中,2016 年草本层由 20 种植物组成,重要值最大的是本氏针茅,为 14.704;其次为西山委陵菜、二裂委陵菜、百里香、阿尔泰狗娃花、花苜蓿,重要值分别

为 9.581、9.535、8.989、8.272、7.903；其他重要值较大的有委陵菜、糙隐子、达乌里胡枝子、星毛委陵菜、猪毛蒿、牻牛儿苗、狼毒、赖草、紫花地丁、二色棘豆，重要值在 1~7 之间，是草本层的常见种。2017 年由 20 种植物组成，重要值最大的是本氏针茅，为 16.012；其次为糙隐子、委陵菜、达乌里胡枝子、星毛委陵菜、西山委陵菜，重要值分别为 14.407、9.808、9.079、9.083、8.740；其他重要值较大的有二裂委陵菜、百里香、阿尔泰狗娃花、二色棘豆、猪毛蒿、狼毒、冷蒿，重要值在 2~8 之间，是草本层的常见种。

4 种不同的林分类型共有草本植物种类 25 种。其中，山杏柠条混交林林下植物种类较丰富，为 20 种；山杏×沙棘混交林的林下种类最少，仅为 16 种；山杏林的林下种类为 18 种，山桃林为 19 种。4 种林分下均具有明显的优势种和次优势种，百里香、本氏针茅、西山委陵菜、达乌里胡枝子在 4 种林分中都有较高的重要值，二裂委陵菜、猪毛蒿、委陵菜等在 3 种林分中有较高的重要值。总体反映出不同人工造林整地措施后植物群落的演替发生了重要的变化，而且不同的林分类型对草本层植物群落的组成及其重要值变化差异明显。

3.3 典型人工林林下植物物种多样性

由图 1 可以看出，不同林分类型下植物群落的丰富度相比，山杏×柠条混交林样地植物群落丰富度较纯林高，Margalef 指数和 Menhinick 指数分别为 4.126、2.0；其次是山桃林，分别为 3.909、1.9；山杏林分别为 3.691、1.8；山杏×沙棘混交林最低，分别为 3.257、1.6。山杏×沙棘混交林丰富度最低，可能是由于山杏×沙棘混交林其郁闭度太大，达 0.75，受密闭林冠的阻挡，到达林内的光照少，影响了一些喜光植物的定居和发展。

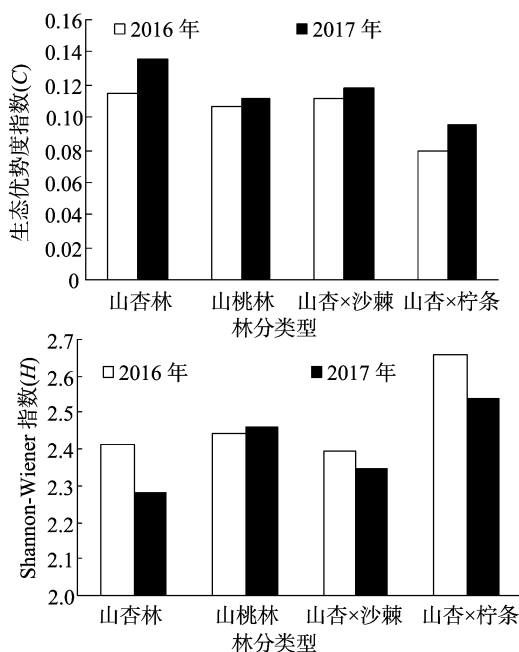


图1 植物多样性指数

均匀度表示物种在群落内分布的均匀程度，即群落内物种个体数越接近，均匀度越大，反之则越小。由图 1 可以看出，2016 年和 2017 年山杏×柠条混交林样地的植物群落均匀度要略高于山杏林、山桃林和山杏×沙棘混交林的样地，主要是由不同林分类型对植物群落个体的影响造成的，山杏×柠条混交林样地植物群落中以本氏针茅为建群种，群落内其余各物种间的竞争较弱，而使种群的个体分布较均匀，从而表现出较高的均匀度，出现最大值。

生态优势度的变化趋势与多样性的变化趋势相反，即物种多样性较低的群落表现出较高的生态优势度，而多样性较高的群落，其生态优势度偏低。较高的生态优势度反映群落内建群种或优势种较突出，其个体数明显高于一般种；较低的生态优势度则反映群落内物种间竞争较弱，配置趋于均匀。由图 1 可以看出，不同林分类型下植物群落生态优势度的变化均以山杏林最高，其次为山杏×沙棘混交林、山桃林，山杏×柠条混交林样地的最低。可能是因为山杏林植物群落内以百里香、本氏针茅优势种非常突出，其个体数明显高于其他一般种。

物种多样性指数是群落物种丰富度和均匀度的综合反映，评价系统结构、功能复杂性及其生态异质性的重要参数，定量认识群落生态组织及生物-生态学特性的主要测度依据。由图 1 群落物种多样性的变化可以看出，2016、2017 年 2 种指数计算出的群落的多样性变化差异不大，均表现为山杏×柠条混交林较高，其次是山桃林、山杏×沙棘混交林，山杏林最低，这主要与其林冠郁闭度过大，导致林地水分养分被大量消耗以及林地下光照不足有直接关系。因此，为了保持林下丰富的植物多样性应进行适当的间伐和抚育。

3.4 典型人工林林下植物群落总盖度和生物量的变化

由于林分类型的不同，植物群落的总盖度和生物量也存在着明显的差异，由图 2 和图 3 可以看出，2016 年不同林分林下植被的总盖度要高于 2017 年，2016 年的生物量明显高

于 2017 年生物量，这主要与区域降水量有关，2016 年 7 月降水量(110.9 mm)明显高于 2017 年 7 月(49.4 mm)，土壤水分条件好，有利于植物的生长发育。2016 年和 2017 年山桃林地植物群落的总盖度均为最大，分别达到了 87.67%、

74.67%,其次为山杏×沙棘混交林分别为81.33%、68.67%,山杏×柠条混交林,分别为81.67%、65.67%,山杏林较低,分别为87%、62.33%。2016年植物群落生物量最大的为山杏×沙棘混交林,生物量鲜质量和干质量分别为331.16、158.27 g/m²,2017年山桃林生物量最大,生物量鲜质量和干质量分别达到249.9、114.16 g/m²;2016年山杏×柠条混交林的生物量最小,分别为151.39、72.51 g/m²,2017年也是山杏×柠条混交林的生物量最小,分别为83.47、41.33 g/m²。以上分析总体反映出不同人工林对林下草本物种总盖度和生物量有较大的影响。

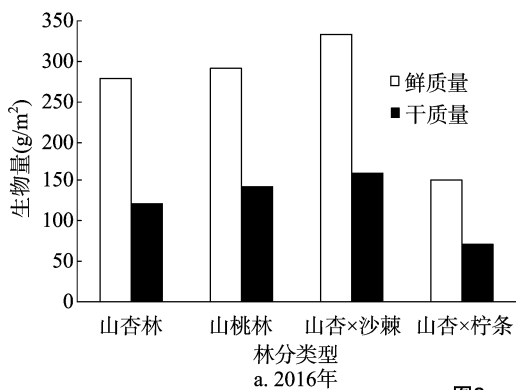


图3 生物量的变化

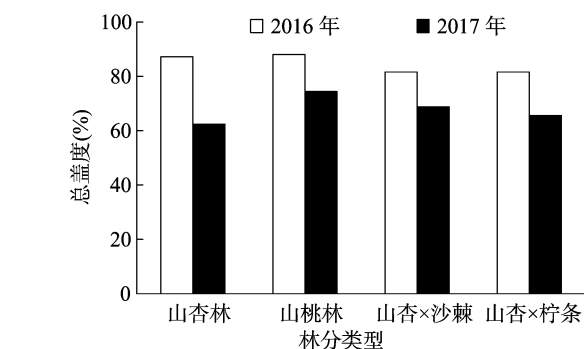
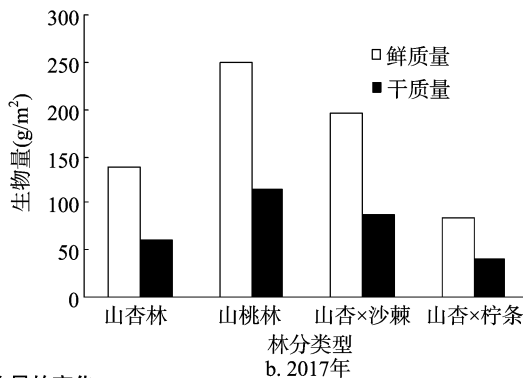


图2 总盖度的变化



4 结论

不同林分类型林下草地群落种类组成中除山杏×沙棘混交林较低外,在其他3种林分类型各群落种类组成都比较相近,以山杏×柠条混交林种类最多,说明不同林分对植物种类组成有明显影响。总体呈现多年生草本与1年生草本伴生,且多年生草本优势较明显。

通过对不同林分类型下草地植物群落重要值的综合分析,4种林分下均具有明显的优势种和次优势种,百里香、本氏针茅、西山委陵菜、达乌里胡枝子在4种林分中都有较高的重要值,二裂委陵菜、猪毛蒿、委陵菜等在3种林分中有较高的重要值。总体反映出不同人工造林整地措施后植物群落的演替发生了重要的变化,而且不同的林分类型对草本层植物群落的组成及其重要值变化差异明显。

通过对不同林分类型下草地植物群落多样性的分析,生态势度的变化均反映出山杏林>山杏×沙棘混交林>山桃林>山杏×柠条,均匀度的变化均表现为山杏×柠条>山杏×沙棘混交林>山杏林>山桃林。丰富度指数和多样性指数均表现为山杏×柠条>山桃林>山杏林>山杏×沙棘混交林。总体反映出混交林的多样性要高于纯林,山杏×柠条混交林样地植物群落中,以本氏针茅为建群种,群落内其余各物种间的竞争较弱,而使种群的个体分布较均匀,从而表现出较高的均匀度。

通过对比分析不同林分类型下草地植物群落总盖度和生物量发现,2016年不同林分林下植被的总盖度和生物量均明显高于2017年,主要受区域降水量的影响,2016年7月降水量(110.9 mm)明显高于2017年7月(49.4 mm),土壤水分

条件好,有利于植物的生长发育。

参考文献:

- [1] 盛炜彬,范少辉. 人工林长期生产力保持机制研究的背景、现状和趋势[J]. 林业科学研究,2004,17(1):106-115.
- [2] 李军,陈兵,李小芳,等. 黄土高原不同植被类型区人工林地深层土壤干燥化效应[J]. 生态学报,2008,28(4):1429-1445.
- [3] 沈国舫. 中国林业可持续发展及其关键科学问题[J]. 地球科学进展,2000,15(1):10-18.
- [4] 陈民生,赵京岚,刘杰,等. 人工林林下植被研究进展[J]. 山东农业大学学报(自然科学版),2008(2):321-325.
- [5] 褚建民,卢琦,崔向慧,等. 人工林林下植被多样性研究进展[J]. 世界林业研究,2007,20(3):9-13.
- [6] 穆兴民,徐学选,王文龙,等. 黄土高原人工林对区域深层土壤环境的影响[J]. 土壤学报,2003(2):210-217.
- [7] 王进鑫,黄宝龙,罗伟祥. 2004黄土高原人工林地水分亏缺的补偿与恢复特征[J]. 生态学报(11):2395-2401.
- [8] 王梅,张文辉. 不同坡向人工油松林生长状况与林下物种多样性分析[J]. 西北植物学报,2009,29(8):1678-1683.
- [9] 张希彪,上官周平. 黄土丘陵区油松人工林与天然林养分分布和生物循环比较[J]. 生态学报,2006,26(2):373-382.
- [10] 蔡年辉,李根前,朱存福,等. 云南松人工林与天然林群落结构的比较研究[J]. 西北林学院学报,2007,22(2):1-4.
- [11] 温远光,郑美,李明臣,等. 广西桉树林取代马尾松林对土壤理化性质的影响[J]. 北京林业大学学报,2009,31(6):145-148.
- [12] 李瑞霞,闵建刚,彭婷婷,等. 间伐对马尾松人工林植被物种多样性的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2013(3):61-68.

胡正勤,陈卫元.瘦西湖风景区园林植物配置特点[J].江苏农业科学,2019,47(16):141-145.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.16.031

瘦西湖风景区园林植物配置特点

胡正勤¹,陈卫元²

(1.江苏兴业环境集团有限公司,江苏扬州 225009;2.扬州市职业大学,江苏扬州 225009)

摘要:瘦西湖风景区是国家重点风景名胜区蜀冈-瘦西湖风景名胜区的核心和精华部分,目前面积已达 168.32 hm²。景区内自然植被类型属于北亚热带落叶、常绿阔叶混交林带,植物种类十分丰富。景区富有特色的园林植物配置和丰富的园林植物景观提升了瘦西湖的知名度。本文从景区园林植物配置的自然基础、主体基础、物种基础、地被植物的应用、具有我国传统文化景观植物的应用、其他景观造景形式的应用 6 个方面对扬州瘦西湖风景区园林植物配置特点进行了论述。

关键词:瘦西湖风景区;园林植物;配置特点;造景特色

中图分类号: TU986 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2019)16-0141-05

江苏省扬州市瘦西湖风景区(以下简称景区)是国家重点风景名胜区蜀冈-瘦西湖风景名胜区的核心和精华部分,目前面积已达 168.32 hm²。自景区成立以来,通过园林绿化建设管理者的精心精细管护,形成了树木成林、繁花似锦、鸟语花香、风景如画的优美湖山园林景观。景区富有特色的园林植物配置和丰富的园林植物景观提升了瘦西湖的知名度,赢得了各级领导和社会各界的肯定和好评,获得了显著的社会效益和经济效益。本文从 6 个方面对扬州瘦西湖风景区园林植物配置特点进行论述。

收稿日期:2019-02-15

基金项目:扬州古建园林名师工作室建设项目(编号:扬建组[2018]26号);扬州园林植物名师工作室建设项目(编号:扬园[2018]101号)。

作者简介:胡正勤(1973—),男,江苏扬州人,园林工程师,主要从事园林工程建设。E-mail:1528311922@qq.com。

通信作者:陈卫元,教授,硕士生导师,主要从事园林观赏植物教学和科研工作。E-mail:925900915@qq.com。

[13]杨万勤,钟章成,陶建平.缙云山森林土壤速效 P 的分布特征及其与物种多样性的关系研究[J].生态学报,2001,20(4):24-27.

[14]陈晓德.缙云山森林土壤速效氮、钾含量随植物群落演替变化趋势分析[J].西南师范大学学报,1998,23(1):121-124.

[15]杨小波,张桃林,吴庆书.海南琼北地区不同植被类型物种多样性与土壤肥力的关系[J].生态学报,2002,22(2):190-196.

[16]张林静,岳明,顾峰雪,等.新疆阜康绿洲荒漠过渡带植物群落物种多样性与土壤环境因子的耦合关系[J].应用生态学报,2002,13(6):658-662.

[17]吴彦,刘庆,乔永康,等.亚高山针叶林不同恢复阶段群落物种多样性变化及其对土壤理化性质的影响[J].植物生态学报,2001,25(6):648-655.

[18]阮琳.徐州云龙山植物群落与土壤理化性质相关分析南京[D].南京:南京林业大学,2008:2-9.

[19]刘苑秋,罗良兴,杨国平,等.退化红壤重建森林林下植被恢复及其环境影响分析[J].江西农业大学学报(自然科学版),

1 景区园林植物配置的自然基础

历史遗存植物造景是景区园林植物配置的自然基础。扬州瘦西湖从隋唐开始沿湖陆续建园,到清代为盛世,由于清代康熙、乾隆 2 位皇帝均 6 次南巡,依靠扬州盐商富有的财力和人力以及特有的人文环境,形成了“两岸花柳全依水,一路楼台直到山”的湖山园林盛况。景区依山傍水,风姿独具,窈窕曲折一湖碧水,俨然一幅次第展开的水墨国画长卷。历史上,李白、杜牧、欧阳修、苏轼、孔尚任、郁达夫、朱自清等文化名人都十分赞叹瘦西湖秀美的风光,留下了众多脍炙人口的诗句及文章,如“二十四桥明月夜,玉人何处教吹箫”“烟花三月下扬州”“竹西佳处是扬州”“园林多是宅,车马少于船”等流传千古的名言佳句。

瘦西湖在历史发展中形成了湖山园林景点群,各个景点都有各自不同的植物配置和景观特色,且皆有各自特有的演变过程。据《宋书徐湛之传》记载:“广陵城旧有高楼,湛之更加修整,南望钟山,城北有陂泽,水物丰盛。湛之更起风亭、月

2004,26(5):695-699.

[20]杨阳.宁夏荒漠草原区不同植物群落多样性及化学计量特征研究[D].银川:宁夏大学,2015.

[21]马红彬,谢应忠,魏巧花.宁夏南部黄土丘陵区不同整地方式对草地植物群落物种多样性的影响[J].农业科学研究,2006(4):1-4.

[22]郑世群,刘金福,冯雪萍,等.戴云山不同类型植物群落的物种多样性与稳定性研究[J].西北林学院学报,2016,31(6):50-57,64.

[23]陈文思.陕西黄土区自然恢复植物群落的结构及多样性特征[D].北京:北京林业大学,2016.

[24]戚德辉,温仲明,杨士梭,等.黄土丘陵区森林草原带不同退耕年限植物群落和土壤 N、P 化学计量特征[J].草地学报,2016,24(2):322-329.

[25]贾希洋,马红彬,周瑶,等.不同生态恢复措施下宁夏黄土丘陵区典型草原植物群落数量分类和演替[J].草业学报,2018,27(2):15-25.