

榆林风沙草滩区物种多样性研究

卜耀军, 张雄, 艾海舰, 刘翠英, 纪晓玲

(榆林学院, 陕西榆林 719000)

摘要: 通过对榆林风沙草滩区的主要物种进行考察, 根据植被、立地条件及土壤水分等因素, 选取 5 个典型样地, 应用物种丰富度指数 (R_1)、Shannon-Weiner 多样性指数 (H)、Simpson 多样性指数 (D) 和 Pielou 均匀度指数 (E_1) 综合分析了主要物种的丰富度、多样性和均匀度, 并对其重要值和土壤水分与物种多样性的关系进行了研究。结果表明, 榆林风沙草滩区主要物种的多样性排列顺序为: 紫穗槐群落 > 柠条群落 > 踏郎群落 > 沙柳群落 > 沙蒿群落; 均匀度排列顺序为: 沙柳群落 > 紫穗槐群落 > 柠条群落 > 踏郎群落 > 沙蒿群落; 土壤含水量排列顺序为: 紫穗槐群落 > 沙蒿群落 > 沙柳群落 > 柠条群落 > 踏郎群落。

关键词: 榆林风沙草滩区; 物种多样性; 多样性指数; 土壤含水量

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2008)04-0080-06

中图分类号: Q145, X176

Species Diversity in the Wind-sandy Grass Shoal Area of Yulin Region

BO Yaorjun, ZHANG Xiong, AI Haijian, LIU Cuiying, JI Xiaoling

(Yulin College, Yulin, Shaanxi 719000, China)

Abstract: Through investigating the main species of different communities in the wind-sandy grass shoal area of Yulin Region, 5 representative areas were selected according to vegetation, site factor, and soil water content. Species richness, species diversity, and the evenness of community were comprehensively calculated by using richness index (R_1), Shannon-Weiner index (H), Simpson index (D), and evenness index (E_1). Meanwhile, the relations of the important value of the main species and soil water content to species diversity were studied. The communities in the wind-sandy grass shoal area of Yulin Region, in terms of the species diversity, rank in the descendent order of *Amorphaf raticosa* community, *Caragana intermedia* community, *Hedysarum scoparium* community, *Salix cheilophila* community, and *Artemisia arenaria* community. However, they, in terms of the evenness of community, rank in the descendent order of *Salix cheilophila* community, *Amorphaf raticosa* community, *Caragana intermedia* community, *Hedysarum scoparium* community, and *Artemisia arenaria* community. They, in terms of soil water content, rank in the descendent order of *Amorphaf raticosa* community, *Artemisia arenaria* community, *Caragana intermedia* community, and *Hedysarum scoparium* community.

Keywords: Yulin wind sand grass shoal area; species diversity; species diversity index; soil water content

物种多样性是指一个地区内生物种类的丰富程度, 是评价一个地区生物多样性状况的最常用、最重要的指标^[1]。近年来, 对生物多样性的研究与保护问题, 已成为生态学界的一个研究热点^[2]。物种多样性也是群落结构和功能复杂性的一种度量。研究植物群落的物种多样性, 有助于更好地认识群落的组成、结构、功能、演替动态和稳定性^[3]。

榆林风沙草滩区是榆林北部地貌类型的主要特征, 生态环境恶化、降水稀少是制约榆林市经济发展和生态环境建设的主要因素。榆林风沙草滩区独特的地理空间位置和气候特征, 为物种多样性奠定了坚实的基础。同时, 由于荒漠化导致植物群落演替受阻, 植被类型、物种数量和丰富度逐渐降低, 造成生物多样性减少, 从而加快了荒漠化的演变进程, 使得植

收稿日期: 2008-03-19

修回日期: 2008-06-20

资助项目: 陕西省交通厅项目(05HX01); 陕西省教育厅项目(07JK443); 榆林学院高学历人才科研项目(06GK011); 榆林学院校内项目(06YK027)

作者简介: 卜耀军(1978—), 男(汉族), 陕西省绥德县人, 硕士, 讲师, 主要从事植被恢复及生态环境方面的教学工作和科学研究。E-mail: byj212@126.com。

通信作者: 张雄(1970—), 男(汉族), 陕西省榆林市人, 博士, 副教授, 硕士生导师, 主要从事农业资源利用研究。E-mail: zhangxiong5188@sina.com。

被在建植过程中存在严重的生存问题,影响了榆林可持续发展战略的实施。要把榆林建设成为全国的能源重化工基地和生态环境示范基地,生态环境建设已成为迫在眉睫的重要问题。因此,研究榆林风沙草滩区的物种多样性具有重要的现实意义和战略意义。为此,本文通过对榆林风沙草滩区物种多样性的研究,分析了榆林风沙草滩区物种多样性的保护现状,提出了影响风沙草滩区物种多样性的主要因子——水分,目的是为榆林生态环境建设提供参考和理论依据。

1 研究区域概况

1.1 榆林风沙草滩区地理条件

榆林市位于陕西省北部地区,地处北纬 $36^{\circ}57' - 39^{\circ}34'$,东经 $107^{\circ}28' - 111^{\circ}15'$ 之间,总土地面积 $43\,578\text{ km}^2$,约占全省总面积的 22%。全区地势,大致从西北向东南倾斜,海拔一般在 $800 \sim 1\,500\text{ m}$ 之间。榆林风沙草滩区位于长城以北,地处毛乌素沙地南缘,包括定边、靖边、横山、神木、府谷、榆阳区及佳县西北部分地区,面积为 $15\,411\text{ km}^2$,占全区总面积的 35.5%。该区地势平缓,起伏不大,相对高度为 $10 \sim 50\text{ m}$,长期以来在以风蚀为主要外营力的作用下,基岩上堆积覆盖了一层第四纪风积、冲积和河湖相沉积物,四周略高而中间略低,为一高原小盆地。

1.2 榆林风沙草滩区气候、水文及历史时期植被状况

榆林风沙草滩区属温带干旱、半干旱大陆性季风气候区。气候干旱,冷热剧变,风大沙多,年平均气温 $8^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$,年日照时数较长,达 $2\,600 \sim 3\,000\text{ h}$ 。年降雨量 $350 \sim 500\text{ mm}$,雨量分配不均匀,多集中在 7—9 月。全年蒸发量为 $2\,000 \sim 2\,500\text{ mm}$,是降雨量的 4—5 倍。年平均风速 $2 \sim 3.2\text{ m/s}$,冬春以西北风为主,风沙区风力可达 6—7 级,风期可持续 70 d 余。土壤以黄绵土、绵沙土、硬黄土、红胶土和草甸沼泽土为主。榆林风沙草滩区水资源补给以内陆河为主,水量相对较少,主要有八里河、蟒盖河、齐盖素河、前庙河与内陆海子相对应,最大的内陆海子为红碱淖,水域面积 67 km^2 ,平均深度 $6 \sim 7\text{ m}$ ^[4]。

榆林风沙草滩区因沙地基质松散而不稳定,使地带性草原植被不能发育,形成了以沙生植被为主的生态系列,因此有草甸、盐生草甸、沼泽草甸、草本沼泽化灌丛等多种不同的植被类型。主要代表植物有:阿尔泰狗娃花、沙打旺、赖草、沙米、猪毛菜、猪毛蒿、牛心朴、长茅草、狗尾草、鹅绒藤、紫花苜蓿、沙蒿、沙柳、柠条、紫穗槐、踏郎、花棒、杨树、艾蒿、榆树、桑树、画眉草、二色补血草、达乌里胡枝子、冰草、芦草、草木樨、草木樨壮黄芪、米口袋等。

榆林风沙草滩区曾是树木葱郁水草丰美的地方。据记载在公元 5 世纪初,西夏王朝建都于靖边的白城子,还是有名的“临广泽而带清流”的卧马草地。榆林城北古城滩,是汉代龟兹县城古址,“以水草丰美,土产宜牧”见称于史。但因千余年来,战争、过牧、滥垦、滥伐,破坏了植被,导致土壤退化,流沙起伏,水土流失严重,生产力水平低下,使开放的生态系统失去平衡,成为我国乃至世界荒漠化扩展最为严重的地区之一。

近年来,随着退耕还林还草、封山禁牧、飞播造林、人工造林等措施的实施,使榆林风沙草滩区的物种多样性得到日益恢复。为了更好地治理风沙,深入的研究风沙草滩区物种多样性的演替变化,揭示其演替规律,改善榆林生态环境建设,促进榆林经济发展,特开展榆林风沙草滩区物种多样性的研究。

2 研究方法

2.1 样地选择与设置

本研究采用路线调查法,选择榆林风沙草滩区主要植物种作为调查对象(该区属典型的干草原区和荒漠草原区,以灌木、半灌木和草本植物为主,零星点缀有小乔木)。根据主要植物种类的不同设置典型样地 5 处,草本样方为 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$,灌木样方为 $5\text{ m} \times 5\text{ m}$,乔木样方为 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$,必要时可根据实际作适当变动。在每个样地中调查并记录灌木、乔木及草本植物的组成成分,包括植物名称、密度、频度、盖度、株(丛)数及分布状况,测定记录群落中主要灌木层盖度及群落总盖度,计算各主要种的重要值;采用美制 GPS(全球地理定位系统)确定生境因子,测定样方所处的经度(G)、纬度(L)、海拔高度(H),记录坡向、坡度、小地形、土壤状况及人为干扰情况等(如表 1 所示)。同时,测定 2006 年 4—10 月各样地的土壤水分。土壤水分采用土钻法取样,以 20 cm 为基本单元,测定 $0 \sim 200\text{ cm}$ 土壤水分,土壤含水量用烘干称重法(在 105°C 下持续烘 $10 \sim 12\text{ h}$)测定。通过研究土壤水分,分析土壤水分含量对物种多样性的影响。

2.2 物种多样性指数测定

通过设立样方对植物群落进行全面调查,并利用下列公式对群落物种多样性的相关指数进行计算^[5-6]。

(1) 物种丰富度指数指一个地区所有物种数。

丰富度指数(R_1) $R_1 = S$

式中: S ——群落中的物种数。

(2) 物种多样性指数是指运用某些数学方法来度量群落的种群数、个体总数和各种群落均匀程度的数量指数。

Simpson 多样性指数(辛普森多样性指数) $D = 1 / \sum P_i^2$ $i = 1, \dots, S$. (Pielou, 1949)

式中: P_i —— 某种的个体数占群落中总个体数比例。

Shannon—Wiener 多样性指数 $H' = - \sum P_i \ln P_i$ (Pielou, 1969)

式中: H' —— 一个具有已知比例多度为 P_1, P_2, \dots, P_s 的 S 种组成的无限群落中的平均不确定性。

(3) 种均匀度指数是表示样方中各个种多度的均匀程度的数量指数。即观察多样性与最高多样性的比率测定。

Pielou 均匀度(或优势度)指数(E_1)

$$E_1 = H' / \ln(S) \quad (\text{Pielou, 1975})$$

式中参数含义同上。物种多样性指数采用 DPS 软件包的相关分析模块进行计算和统计分析。

表 1 榆林风沙草滩区样地群落及生境概况

样地号	群落	盖度/%	恢复方式	恢复年限/a	土壤类型	坡度/(°)	坡向	坡位	经度	纬度	海拔/m
1	沙柳	86	人工	4~5	沙壤土	15	半阳东坡	坡中	109°44'40"	38°56'25"	1278
2	沙蒿	87	人工	4~5	沙壤土	20	半阴西坡	坡中	109°44'41"	38°56'24"	1283
3	柠条	97	人工	4~5	沙壤土	18	半阳东坡	坡下	109°39'31"	38°29'50"	1153
4	紫穗槐	95	人工	5~6	沙壤土	0~5	平地	平地	109°39'34"	38°29'52"	1138
5	踏郎	97	人工	5~6	沙壤土	23	半阳东坡	坡中	109°41'35"	38°20'50"	1115

2.3 物种多样性重要值测定

重要值是反映某种植物在群落中占据位置的物理量。植物群落演替各阶段上结构异质性的变化趋势,反映群落与环境相互作用的演化趋势,而各阶段上群落的特征则是由其组分种的重要值变化来表征的^[7]。分别计算乔木、灌木和草本的重要值。

乔木、灌木和草本的重要值(IV) = 相对盖度(或优势度) + 相对密度 + 相对频度,其中

相对盖度(%) = (物种 i 的盖度/样方中所有种盖度之和) $\times 100\%$

相对密度(%) = (物种 i 的个体数/所有种总个体数) $\times 100\%$

相对频度(%) = (物种 i 出现的频度/所有种出现的频度) $\times 100\%$ 。

重要值资料统计与分析通过 Excel2003 完成。

3 物种多样性统计结果及分析

3.1 群落内物种多样性的种类及组成

调查数据统计表明,所选样地内观测到的植物物种有 19 种,植物个体数共 327 株,乔、灌、草物种比例为 3:8:8,符合沙地植被防风固沙以灌木为主,乔、灌、草相结合的要求,其中小乔木 3 种 8 株,分别为桑树 1 株、榆树 2 株、杨树 5 株;灌木 5 种 57 株(丛),灌木中踏郎最多有 27 丛,花棒最少仅 2 丛;半灌木 3 种 108 株(丛),分别为猪毛蒿 22 丛,艾蒿 18 丛,沙蒿 68 丛;草本植物最为丰富,共有 8 种 154 株(丛),占总物种数的 42.1%,占总株数的 47.1%,最多的为狗尾草 59 株,占草本植物的 1/3 多,其次是猪毛菜 51 株,沙米 27 丛。最少的为沙打旺,仅有 1 丛。小乔木、灌

木、半灌木和草本植物相结合构成风沙草滩区独特的沙地植物景观。

3.2 物种多样性指数与物种多样性的关系

物种多样性指数反映群落结构和功能复杂性以及组织化水平,能比较系统和清晰地表现各群落的一些生态习性,利用物种丰富度指数(R_1),反映群落多样性高低的 Simpson 指数(D), Shannon—Weiner 指数(H)以及反映群落中不同物种多度分布均匀程度的 Pielou 均匀度指数(E_1)作为样地物种多样性的测度指标。经过计算得出榆林风沙草滩区物种多样性相关指数如表 2 所示。

(1) 丰富度指数(R_1)。紫穗槐群落的丰富度指数最大为 10,其次是柠条群落的丰富度指数 9,踏郎群落的丰富度指数比柠条群落的小,但是沙蒿群落的 2 倍,沙柳群落和沙蒿群落的丰富度指数均为 4。就物种个体数而言,柠条群落最多 98 丛,踏郎群落 89 丛,紫穗槐群落是沙蒿群落的 2 倍多。沙蒿群落的最少为 31 丛,沙柳群落为 46 丛。从此可以看出物种丰富度指数和物种个体数之间的相关性明显,物种个体数多的丰富度指数相对较高。物种个体数较高的群落主要是草本层植物数量占绝对优势,从而引起丰富度指数增大。

(2) 多样性指数。Simpson 多样性指数(D)的大小次序为:紫穗槐群落 > 柠条群落 > 踏郎群落 > 沙柳群落 > 沙蒿群落。从 Shannon—Wiener 多样性指数(H')的情况看,也具有相同的顺序。结合物种个体数和物种丰富度指数可得出如下结论: Simpson 多样性指数(D)和 Shannon—Wiener 多样性指数(H')主要随物种丰富度指数的变化而变化并成正比例关系,当物种丰富度指数相同时才随物种个体数的变化而改变。

(3) 物种均匀度指数(E_1)。沙柳群落> 紫穗槐群落> 柠条群落> 踏郎群落> 沙蒿群落。沙柳群落的均匀度指数最大而多样性指数变化并非显著, 主要是由于沙柳在榆林风沙草滩区分布广泛且极为常见。

同时该样地在农户居住地附近, 受人为因素的影响较大, 故均匀度最大。其余群落多样性和均匀度指数变化规律一致, 均匀度指数随着多样性指数的增大而增大(二者成正比例关系)。

表2 样地物种多样性指数特征

样地号	群落名称	物种个体数	丰富度指数(R_1)	Simpson 指数(D)	Shannon 指数(H')	均匀度指数(E_1)
1	沙柳	46	4	0.681 16	1.748 39	0.874 20
2	沙蒿	31	4	0.604 30	1.524 53	0.762 26
3	柠条	98	9	0.808 75	2.555 68	0.806 23
4	紫穗槐	63	10	0.809 01	2.692 48	0.810 52
5	踏郎	89	8	0.769 41	2.334 39	0.778 13

3.3 重要值与物种多样性的关系

重要值是以相对密度、相对频度和相对盖度(或优势度)综合起来表示群落中不同物种的相对重要性, 它是一个相对客观的数值, 能较充分地显示出不同物种在群落中的地位和作用。通过5个样地重要值(表3中列出的植物种重要值>10)的高低直接说明了该种植物在群落演替阶段的特征和演化趋势。

纵观表3可知, 灌木类的重要值均比较高, 其次是草本, 最后是乔木类。原因是榆林风沙草滩区飞播和人工造林及风沙防治, 主要以灌木类为主, 草本则是自然恢复而形成的, 在一定程度上具有季节性和周期性, 乔木在村庄附近或河流沿线最多, 在沙地中偶有所见。灌木的重要值在样地中上下波动, 说明某些灌木的相对地位出现了不稳定的因素, 有可能走向衰退, 可通过人为干扰, 增加物种多样性, 维持其优势地位。草本的重要值在样方中呈现出逐渐增加的趋势, 使其生态地位逐渐升高。乔木重要值的下滑说明乔木的生存在一定程度上已受到威胁, 或者说是因为乔木的偶然遇见性所决定的, 从而降低了乔木的物种个体数和频数, 以至于重要值趋于10~20之间。

在样地1, 2中, 物种的种类相同, 沙蒿的重要值均最大, 但是草本沙米的重要值却高于样地1中的踏郎和样地2中的沙柳, 主要是因为沙米的物种个体数在样地中占居了主要位置, 导致相对密度特别高, 从而使重要值增大。结合物种丰富度指数、多样性指数和均匀度指数可知, 紫穗槐、沙蒿、踏郎在群落中已处于重要位置, 成为群落的优势种, 其重要值分别为91.32, 168.61, 101.74, 有向顶级群落发展的趋势。另外, 沙柳、柠条等植物种也表现出一定的优势性, 是构成群落的主要建群种, 而且将演替成为群落的优势种。

3.4 水分与物种多样性的关系

水分是干旱、半干旱地区制约植物生存、生长的重要生态因子, 同时也是影响物种多样性的主要限制因

素。沙地干旱缺水是制约沙地植物的重要因素。榆林风沙草滩区的植物处于独特的地理位置和特殊的生态环境中, 随着水分的季节和周年变化而不断适应、演替, 因此植物的生存、生长和分布, 与水分的关系更加密切。此外, 认识沙地土壤水分分布规律和沙地植物利用土壤水分的特点(沙生植物分布模式), 对沙丘固定和沙生植物群落的恢复和重建具有重要的意义。

植被是土壤水分的主要消耗者, 它通过蒸散影响土壤水分动态, 而土壤水分状况又制约和决定了植被的分布格局和物种的多样性。因此, 在气候条件与立地条件基本相同的情况下, 对土壤水分动态的研究, 既是植物种选择和配置的关键, 也是榆林风沙草滩区物种多样性恢复要解决的首要问题。为比较榆林风沙草滩区不同主要植物种对土壤水分的影响, 选取了植物生长初期(4月)、生长旺盛期(8月)和生长末期(10月)3个时段的土壤含水量, 分别代表土壤水分原始积累、水分大量消耗和水分缓慢恢复3个时间尺度的水分变化状况。由图1—3可知, 在降水一致条件下, 不同时段植物对水分的消耗是不同的。在生长初期, 因冬季积雪融水和雨水是土壤水分最主要的补给来源, 加之此时的气温、地温较低, 植物处于还未发育或开始萌发阶段, 耗水量小, 蒸散和土壤蒸发较弱, 故土壤含水量相对较高, 形成峰值区; 在生长旺盛期, 虽处于雨季, 但植物此时生长消耗掉的水分大于降雨的补给, 使得土壤水分还是未能有效补给。另外, 地表蒸发及植物蒸腾加强, 使得土壤干旱加剧, 土壤含水量达到一年中最低水平; 到了生长末期, 随着气温的降低, 地温也缓慢下降, 沙表面水分蒸发减小, 且大多数植物生长减缓, 甚至停止生长或处于休眠状态, 耗水量大幅度减少, 土壤含水量有所回升, 趋于恢复到生长初期水平。10月下旬以后, 土壤开始上冻, 蒸发量再次减弱, 土壤含水量进入稳定期, 故土壤含水量在生长初期>生长末期>生长旺盛期。

表 3 样地植物种重要值排序

样地号	物种	盖度	物种个体数	频数	相对盖度	相对密度	相对频度	重要值
1	沙蒿	41	16	10	47.674 42	34.782 61	50.000 00	132.46
	沙柳	36	5	5	41.860 47	10.869 57	25.000 00	77.73
	沙米	3	20	1	3.488 37	43.478 26	5.000 00	51.97
	踏郎	6	5	4	6.976 74	10.869 57	20.000 00	37.85
2	沙蒿	45	18	10	51.724 14	58.064 52	58.823 53	168.61
	踏郎	28	5	3	32.183 91	16.129 03	17.647 06	65.96
	沙米	5	7	3	5.747 13	22.580 65	17.647 06	45.97
	沙柳	9	1	1	10.344 83	3.225 81	5.882 35	19.45
3	沙蒿	38	26	9	39.175 26	26.530 61	25.714 29	91.42
	柠条	36	9	9	37.113 40	9.183 67	25.714 29	72.01
	狗尾草	5	26	5	5.154 64	26.530 61	14.285 71	45.97
	艾蒿	3	18	3	3.092 78	18.367 35	8.571 43	30.03
	猪毛蒿	4	12	4	4.123 71	12.244 90	11.428 57	27.80
	杨树	7	2	2	7.216 49	2.040 82	5.714 29	14.97
4	紫穗槐	42	13	9	44.210 53	20.634 92	26.470 59	91.32
	猪毛菜	17	22	5	17.894 74	34.920 63	14.705 88	67.52
	猪毛蒿	10	10	6	10.526 32	15.873 02	17.647 06	44.05
	沙蒿	4	4	3	4.210 53	6.349 21	8.823 53	19.38
	杨树	4	3	3	4.210 53	4.761 90	8.823 53	17.80
	狗尾草	3	4	2	3.157 89	6.349 21	5.882 35	15.39
	榆树	5	2	2	5.263 16	3.174 60	5.882 35	14.32
	鹅绒藤	2	3	2	2.105 26	4.761 90	5.882 35	12.75
5	桑树	6	1	1	6.315 79	1.587 30	2.941 18	10.84
	踏郎	52	17	9	53.608 25	19.101 12	29.032 26	101.74
	狗尾草	8	29	6	8.247 42	32.584 27	19.354 84	60.19
	猪毛菜	7	26	4	7.216 49	29.213 48	12.903 23	49.33
	沙蒿	11	4	4	11.340 21	4.494 38	12.903 23	28.74
	阿尔泰狗娃花	4	8	3	4.123 71	8.988 76	9.677 42	22.79
	花棒	9	2	2	9.278 35	2.247 19	6.451 61	17.98
	长茅草	4	2	2	4.123 71	2.247 19	6.451 61	12.82

主要植物种不同,根系分布深度及密度具有很大的差异,从而土壤的蒸发和植被的蒸腾量不同,由此引起的土壤干燥化程度和土壤的水分分布也不相同,以至于影响到物种的多样性。从图 1—3 可知,榆林风沙草滩区土壤含水量随着物种和季节的不同而变化。经过分析得出土壤含水量的总体趋势为:紫穗槐群落>沙蒿群落>沙柳群落>柠条群落>踏郎群落。紫穗槐群落的丰富度指数、多样性指数在 5 个群落中均最高,均匀度指数仅次于沙柳群落,可以说明物种的多样性与土壤含水量密切相关。

沙蒿群落的土壤含水量低于紫穗槐群落,高于沙柳群落。沙柳群落的物种多样性指数高于沙蒿群落,而土壤含水量低于沙蒿群落,是因为沙柳属于灌木而沙蒿属于半灌木,它们的根系深度和密度存在很大的差别,因此耗水量不同,导致土壤含水量不同。沙蒿的土壤含水

量在 100 cm 范围内均大于沙柳,且在 100 cm 以下土壤含水量基本相同,而沙柳要在 190 cm 以下土壤含水量才趋于相同。柠条群落的土壤含水量变化极为明显。主要有两方面的因素影响。其一柠条群落物种多样性指数仅次于紫穗槐群落,其二取决于典型的土壤环境。该处 80 cm 土层以下出现了沙中夹灰钙土层,促进了土壤的保水性和吸附性,使得沙层中多余的降水积聚在土层中,同时还阻止了深层地下水的蒸发,因此有利于群落内较深根系的乔木、灌木的生存和繁衍,为物种的多样性提供了良好的生态环境。踏郎群落的多样性指数和重要值均较高是因为它是优势种,但是土壤含水量却最低。原因在于踏郎属于耐旱抗旱沙生植物,根系发达,对土壤深层水分的利用能力极强,导致土壤深层水分含量急剧下降,使得其它植物难以在其周围生存,随着群落的演替将会导致物种多样性受到威胁。

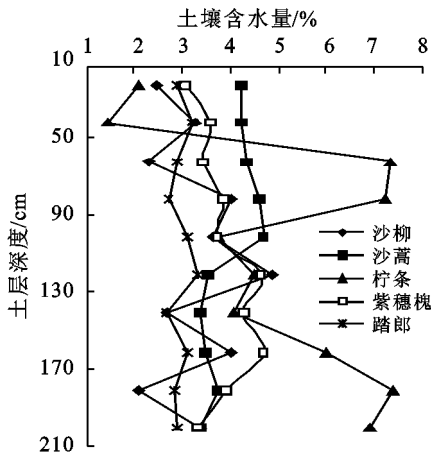


图 1 1 月份土壤水分统计

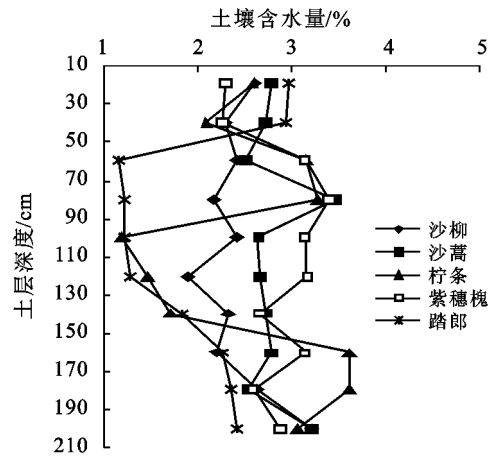


图 2 8 月份土壤水分统计

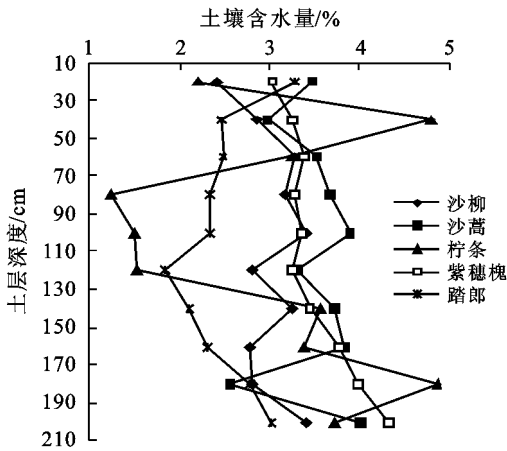


图 3 10 月份土壤水分统计

4 结论

(1) 植被现状和群落的演替研究对风沙环境的治理具有指导意义。榆林风沙草滩区物种多样性研究在针对当地特殊生态环境的同时, 研究了主要物种的生存现状及演替趋势, 对榆林生态环境示范基地的建设具有借鉴和参考价值。

(2) 榆林风沙草滩区主要物种的多样性排列顺序为: 紫穗槐群落 > 柠条群落 > 踏郎群落 > 沙柳群落 > 沙蒿群落; 均匀度排列顺序为: 沙柳群落 > 紫穗槐群落 > 柠条群落 > 踏郎群落 > 沙蒿群落; 土壤含水量排列顺序为: 紫穗槐群落 > 沙蒿群落 > 沙柳群落 > 柠条群落 > 踏郎群落。

(3) 榆林风沙草滩区自然条件恶劣, 植物生存多处于临界状态。因此, 植物对环境条件的改变极为敏感, 稍有改变都会影响植物的生死存亡或群落结构的改变。通过水分与物种多样性的研究得出, 沙地土壤水分是影响沙地植物物种多样性的主要原因, 由此可知, 该区植物类型主要与土壤水分的变化密切相关。同时, 独特的地理位置, 沙的覆盖与水分特点又决定

了这里植物的优势生活型是耐风沙与干旱的灌木, 因此在榆林风沙草滩区沙漠治理与植被建植时, 应该特别强调采用各种灌木种类。

(4) 乡土树种和草种是经过长期自然历史条件演化和生物自然选择保留下来的适合当地生存的珍贵物种, 这些物种可以有效地增加土壤水分, 从而促使天然物种尽快进入治理地段的植物群落中来组成更多的植物功能群。榆林风沙草滩区在选择防风固沙植物种时, 应立足于沙地干旱缺水的自然条件, 通过乡土物种的筛选和繁育, 选择合适的植物种和伴生植物种, 提高风沙草滩区的物种多样性, 增强生态系统的稳定性。

(5) 沙地植被恢复要本着宜乔则乔, 宜灌则灌, 宜草则草, 乔灌草相结合的原则, 统筹兼顾, 科学布局。榆林风沙草滩区在风沙防治和公路绿化过程中, 在以灌木种类为主的前提下, 也要考虑到乔、灌、草的合理搭配, 在确保风沙草滩区物种多样性的同时, 加强生态系统的自我恢复和调节功能。

[参 考 文 献]

[1] 马程琳, 邹记兴. 我国的海洋生物多样性及其保护 [J]. 海洋湖沼通报, 2003(2): 41—47.
 [2] 岳天祥. 生物多样性研究及其问题 [J]. 生态学报, 2001, 2(3): 462—467.
 [3] 高贤明, 陈灵芝. 北京山区辽东栎群落物种多样性的研究 [J]. 植物生态学报, 1998, 22(1): 23—32.
 [4] 雷明德. 陕西植被 [M]. 北京: 科学出版社, 1999: 89—91.
 [5] 宋永昌. 植被生态学 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2001: 45—51.
 [6] 孙儒泳, 李庆芬, 牛翠娟, 等. 基础生态学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2002: 137—174.
 [7] 祝廷成, 钟章成, 李建东. 植物生态学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1992: 194—195.