

山西南部地木耳群落特征及其资源分布的研究^{*}

毕润成 闫桂琴

(山西师范大学生物系 临汾 041004)

提 要 采用样方法对不同生境中地木耳分布规律进行了研究; 分析了地木耳的群落特征及其生物量, 结果表明: ①群落种类组成, 共有 38 种, 34 属, 21 科, 单科单种 14 种; ②群落垂直结构简单, 只有灌木层、草本层和地被层; ③地木耳平均生物量为 10 kg/hm^2 , 干重 7.3 kg/hm^2 , 湿重 140 kg/hm^2 ; ④地木耳的自然含水量 42%, 持水量 18.6%, 在海拔 600~ 800 m 之间, 地木耳生物量最大; ⑤地木耳与白羊草、针茅的分布具有一致性。

关键词 地木耳, 群落特征, 资源分布, 定量分析

地木耳(*Nostoc commune* V anch), 即普通念珠藻, 为念珠藻属的陆生蓝藻, 广泛分布于华北黄土丘陵区。它是一种具有很高的营养价值和经济价值的资源植物^[1, 2]。笔者调查了地木耳的生态学特征及其资源分布, 为这一资源的开发利用提供重要的科学依据。

1 自然环境概况

取样地位于山西省中南部, $35^{\circ}23' \sim 36^{\circ}57' \text{N}$, $110^{\circ}22' \sim 112^{\circ}34' \text{E}$ 。在地形上以山地为主, 并间有较广阔的黄土丘陵; 中部盆地, 北起韩侯岭, 南到紫金山, 长约 200 km, 东界太岳—中条山, 西临吕梁山, 宽约 15~ 20 km; 西部基岩山地指吕梁山南段, 区内最高峰紫荆山海拔 2 012 m; 河东黄土丘陵区是鄂尔多斯台地的东延部分, 整个地势由东向西倾斜。地带性土壤以褐土为主, 并具有随海拔升高的梯度变化, 依次为: 石灰褐土(700 m 以下)- 褐土性土(600~ 1 300 m)- 褐土性(1 200~ 1 400 m)- 林溶褐土(1 400~ 1 800 m)- 棕壤(1 700~ 2 200 m)- 山地草原草甸(2 200 m 以上)。本区在全省气温较高, 年平均气温东西两山为 $8.8 \sim 10.8^{\circ}\text{C}$, 中部盆地为 $12 \sim 12.6^{\circ}\text{C}$ 。1 月为最冷月, 平均气温在 $-3.2 \sim 6.6^{\circ}\text{C}$ 之间, 7 月为最热月, 平均气温在 $21.8 \sim 26.2^{\circ}\text{C}$; 年平均降水量东西山区为 590~ 610 mm, 中部盆地为 500~ 550 mm, 年平均蒸发量东西两山区为 1 557~ 1 724 mm, 中部盆地为 1 770~ 1 993 mm。

2 研究方法

2.1 野外样方法调查

1996 年 3~ 6 月, 分别在 10 个不同生境区设置面积为 $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ 样方共 42 个; 记录样方中植株高度、株数、盖度等, 不分灌木、草本, 把所有株高分为 5 个等级, 排列其相对的盖度、株高数。收集每一样方中全部地木耳; 取每样方中 2 cm 厚表层土样 100 g, 20 cm 深层土样 100 g^[3~7]。

收稿日: 1998-08-16, 修回日: 1999-05-18。第一作者: 男, 1956 年出生, 副教授(现为西北大学在读博士生), 从事植物生态学研究。

^{*} 山西省教委基金资助项目。

2.2 数据计测

在实验室称量地木耳的生物量、湿重、干重; 计算地木耳的持水量、含水量; 测定土壤自然重、干重、含水量。采用 Ochiai (1957) 公式 (1), I 指数定义地木耳与样方中每种植物的关联性; 用公式 (2) 计算每种植物的频度; 用来测定地木耳水分关系的公式为 (3)、(4)、(5)、(6)。

$$I = \frac{a}{\sqrt{a+b} \sqrt{a+c}}, \quad (1)$$

a 、 b 、 c 分别代表不同的物种。根据 Pielou (1977) 的观点^[6], 如果种 a 总是随种 b 出现而出现, 而种 b 可以在没有 a 的样方中出现, 这种关联为完全关联 (complete association); 如果种 a , 种 b 同时出现即 ($b=c=0$), 这种关联称为绝对关联 (absolute association)。

$$\text{频度} = \text{每种出现的样方数} / \text{总样方数}, \quad (2)$$

$$\text{自然含水量 (占鲜重量 \%)} = \frac{\text{样品鲜重} - \text{样品干重}}{\text{样品鲜重}} \times 100\%, \quad (3)$$

$$\text{相对含水量 (组织含水量占饱和含水量的 \%)} = \frac{\text{样品鲜重} - \text{样品干重}}{\text{饱和鲜重} - \text{样品干重}} \times 100\%, \quad (4)$$

$$\text{自然饱和亏} = 1 - \text{相对含水量}, \quad (5)$$

$$\text{相对持水时间} = \frac{\text{绝对持水时间}}{\text{湿重}} \times 100\%。 \quad (6)$$

3 结果分析

3.1 种类组成

在 42 个样方中共有 38 种植物, 分别属于 34 属, 21 科。其中种类最多的科为菊科, 其次为豆科。蕨类植物 1 种, 即节节草; 单科单种的共 14 种, 分别为: 瑞香科的野瑞香 (*D. iarthron linifolium*), 鼠李科的酸枣 (*Ziziphus jujuba* Mill), 茄科的枸杞 (*Lycium chinese* Mill), 远志科的远志 (*Polygala tenuifolia* Willd), 石竹科的蝇子草 (*Silene fortrnei* Vis), 蓝雪科的二色补血草 [*Leonium bilolor* (Bge) O. Kuntze] 等。

灌木共有 8 种: 酸枣、胡枝子 (*Lespedeza bicolor* Turcz)、枸杞、荆条 (*Vitex negundo* L.), 杠柳 (*Periploca sepium* Bge)、野瑞香、野皂荚 (*Gleditsia heterophylla* Bge)。草本共有 32 种, 双子叶植物 27 种; 单子叶植物 5 种, 分别为羊胡子草、苔草 (*Carex heteroslacha* Bge)、隐子草 (*Deistogenes squarrosa* Keng)、白羊草 (*Bochriochloa ischaemum* L. Keng)、针茅 (*Stipa*) 等。

3.2 垂直结构

地木耳群落垂直结构简单, 可分为 3 层: 灌木层, 高度在 20~25 cm, 平均株高 23.8 cm, 盖度 7.73%, 相对盖度 2%。草本层, 高度在 5~15 cm, 平均高度 12.54 cm。草本层又可分为 2 个亚层: 高草层, 平均株高 20.55 cm, 平均盖度 14.2%, 相对盖度 4%; 低草层平均高度 5.26 cm, 平均盖度 314.9%, 相对盖度 93%。地皮层即为地木耳层, 平均生物量 10 kg/hm²。大多数高在 10~15 cm 之间, 占总株数的 65%, 对应的相对盖度为 65% 最大, 相应盖度 $\times$ 株数也为最大值 69%, 其中只有 5 种植物, 它们是针茅、蒙古蕊巴、茵陈蒿、节节草、远志。其次株高在 0~5 cm 的等级, 共有 11 种, 相对株数 20%, 相对盖度 12%, 相对株数 $\times$ 盖度值为 28%。最少的 25 cm 以上的等级只有 4 种植物, 相对株数 1%, 相对盖度 4%, 相对盖度 $\times$ 株数的值为 0.02%。

3.3 种间关系及频度

由表 1 看出, 有 27 种植物与地木耳的 I 指数小于 0.35, 与地木耳关联性最大物种为针茅, 其 I 指数 0.76, 其次为羊草, I 指数 0.75, 二者都为禾本科植物, 再次为茵陈蒿、胡枝子等。经对针茅和白羊草二者的关联性中 χ^2 检测, $\chi^2 = 1.60$ 小于 $\chi^2_{0.05} = 3.84$ (df = 1), 说明两物种之间不协调, 彼此独立分布。即地木

耳生长于针茅、白羊草分别形成的群落中, 并非地木耳生长于针茅、白羊草共同形成的草本群落中。可分析地木耳生长的小生境有 2 种: 1 个以针茅为优势种的群落所形成的小生境, 1 个以白羊草为优势种的群落所形成的小生境。

表 1 I 指数和种数关系
Table 1 Relationship of I index and species

I 指数 I index	0.15	0.22	0.26	0.30	0.34	0.40	0.43	0.46	0.53	0.61	0.63	0.66	0.68	0.75	0.76
种数 Species	9	7	6	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

由表 2 可知, 65% 的物种频度在 0.01~0.09 之间, 共 24 种。其中处于最大频度范围内的物种有 2 种, 白羊草和针茅, 频度分别为 0.56, 0.58。其次为胡枝子, 频度为 0.47, 茵陈蒿频度为 0.44 等。其中白羊草、针茅频度大, 说明分布广、与 I 指数结果相吻合。

表 2 地木耳群落频度的种数关系

Table 2 Relationship of frequency index and species on *N. ostoc commune* community

频度 Frequency	0.02	0.05	0.07	0.09	0.12	0.16	0.19	0.21	0.28	0.37	0.40	0.44	0.47	0.56	0.58
种数 Species	9	7	6	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

3.4 地木耳分布区植被及生态环境

地木耳分布广, 在山西由南到北均有分布, 其植被为夏绿旱生矮草草本群落和中生草本群落。这样的植被灌木稀少而低, 盖度小, 平均 45%, 并且主要物种为白羊草、针茅、茵陈蒿等。大多见于光照强烈, 昼夜温差大, 干旱的生境中, 在多年撂荒地、路边疏草垫、坡前平坦的地势分布较多。这样的生境中地木耳平均生物量 10 kg/hm²。

3.5 地木耳的生物量

3.5.1 含水量

由表 3 可知, 地木耳的平均持水量为 18.6%, 自然含水量 42%。含水量表示组织的含水状况, 一般认为采用相对含水量表示的组织水分状况比用自然含水量更好, 由于鲜重随时间及处理条件而变化, 而组织饱和含水量有较好的重复性, 因此计算其相对含水量为 2.9%^[5]。

自然饱和和亏表示植物体内水分亏缺程度, 地木耳的自然饱和和亏为 97.1%, 说明其水分亏缺严重。地木耳生长时间严重亏缺水分不会死亡, 说明其需水程度小, 即有少量的水分足够其生理活动。

3.5.2 地木耳生物量与土样含水量、海拔关系

由表 3 可见, 地木耳生物量与土壤含水量关系不明显。地木耳生长所需水分可能来自空气中水分, 包括晨曦露水和雨季降水, 并且不在于水分量的大小而在于水分的节律性大小。研究发现, 从低海拔 200~1100 m 都有分布, 然而大多分布于 450~900 m 之间, 在海拔 600~800 m 之间地木耳生物量最大。由于低海拔区大多为耕作区, 不论空气、土壤都受到严重污染, 并且人为因素干扰大, 因此地木耳生物量小, 甚至未见其有; 在高海拔区, 由于植被特殊, 为密集的亚高山、高山草甸, 盖度大, 气温底, 无霜期短 (125~191 d), 形成不利于其生长的生境; 在海拔 400~900 m 之间, 由于其草丛稀疏, 盖度小, 温度高, 光照强烈, 污染小。在此海拔高度, 牛羊啃食, 大多草本植物高度降低, 形成疏松草垫, 矮草丛 (0~5 cm), 因此形成了地木耳的有利生境。

表 3 样方中地木耳定量分析

Table 3 Quantitative analysis of *N. ostoc commune* in the plots

样方号 Plots No.	生物量 Biomass (g/m ²)	湿 重 Wet weight (g/m ²)	干 重 Dry weight (g/m ²)	持水量 Water holding capacity (%)	含水量 Water content (%)	土样含水量(%) Water content of the soil sample		
						表 层 Surface layer	深 层 Deep layer	平 均 A verage
1	12.9	151	8.88	136.5	5.62	12	13.5	12.8
2	8.6	114.6	7.5	101.8	3.5	10.2	11.7	11.0
7	4.2	87.4	3.2	81.6	2.6	5.7	6.3	6.0
9	8.7	120.8	7.5	158.3	6.0	5.30	5.0	5.2
10	16.4	307.5	14.1	303.2	10.2	3.4	4.1	3.8
14	5.6	114.2	4.7	105.5	4.0	4.8	7.8	6.3
20	4.6	94.6	4.6	87.9	2.1	4.5	3.2	3.9
21	2.4	52.8	2.5	47.9	2.4	2.3	4.2	3.3
32	3.3	69.2	3.0	67.7	1.7	2.3	2.5	2.4
33	2.1	63.4	2.4	39.9	1.1	3.7	3.6	3.7
34	3.9	6.28	3.6	57.5	1.7	2.0	2.1	2.1
35	3.8	55.5	2.2	49.9	3.4	1.7	1.9	1.8
40	16.5	238.4	11.9	221	5.5	1.5	6.6	4.1
41	46.8	563.2	25.6	529.4	8.2	0.65	4.6	2.7
平均 A verage	9.84	128.2	7.3	18.6	6.42	4.3	4.8	4.6

4 结 论

地木耳大多分布于异常干燥, 土壤石灰质反应强烈, 昼夜温差大, 光照强烈, 植被盖度小的生境中; 在海拔 600~ 800 m 之间地木耳生物量最大; 地木耳与白羊草、针茅的关联性大, 具有分布一致性。

参 考 文 献

1 贺宝珍, 李义先. 地木耳营养价值及利用潜能研究. 山西大学学报, 1991, 14(1): 93~ 96
2 闫桂琴, 桂枝, 杜红红. 地木耳细胞生物学特征初探. 山西师大学报(自然版), 1998, 38(1): 53~ 56
3 张志良. 植物生理学实验指导. 第 2 版. 北京: 高等教育出版社, 1990. 40~ 60
4 张金屯. 植被数量生态学方法. 北京: 中国科学技术出版社, 1995. 105~ 130
5 曲仲湘, 吴玉树, 王焕校等. 植物生态学. 第 2 版. 北京: 高等教育出版社, 1993. 181~ 191
6 王伯荪. 植物群落学. 第 2 版. 北京: 高等教育出版社, 1993
7 赵志模, 周新运. 生态学引论. 重庆: 科学技术出版社重庆分社, 1984

STUDIES ON THE COMMUNITY FEATURE AND RESOURCE DISTRIBUTION OF NOSTOC COMMUNE IN THE SOUTHERN SHANXI PROVINCE

Bi Runcheng Yan Guiqin

(Department of Biology, Shanxi Teachers' University Linfen, Shanxi 041004)

Abstract The distribution regularity of *Nostoc commune* in different living environments was studied by using the plot method. The community feature and biomass of the *Nostoc commune* community were analyzed. The results showed: (1) the specific composition of *Nostoc commune* community is 38 species, 34 genera, 21 families and 14 mon-family mon-species; (2) the vertical structure of the community is the shrub-layer and grass-layer and cover-plant layer; (3) average biomass of it is 10 kg/hm^2 , and dry weight 7.3 kg/hm^2 and wet weight 140 kg/hm^2 ; (4) natural water content of it is 42% and water holding capacity 18.6%. The biomass is the largest in altitude 600~800m; and (5) *Nostoc commune* consists with *B ochriobloa ischaemum* and *S tipa* in the distribution.

Key words *Nostoc commune*, Community feature, Resource distribution, Quantitative analysis