

河南宝天曼化香林特征及物种多样性

史作民, 程瑞梅, 刘世荣, 蒋有绪

(中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所, 北京 100091)

摘 要: 根据 10 块样地的野外调查材料, 对河南宝天曼化香林的土壤性质、植物区系成分、群落外貌、群落结构以及物种多样性特征进行了初步分析。结果表明: (1) 化香林土壤较贫瘠, 区系组成较丰富, 其属的分布类型以温带性质的属最多, 热带性质的属也占一定比例; (2) 化香林的生活型以高位芽为主, 叶级谱中以中型叶为主; (3) 化香林的垂直结构可分为乔木层、灌木层、草本层, 亦有少量的层间植物; (4) 化香林的优势种显著, 群落物种的丰富度、多样性、均匀度指数的总趋势为灌木层 > 草本层 > 乔木层, 但在海拔梯度上的分布并未表现出明显的规律性。

关键词: 化香林; 群落特征; 物种多样性; 宝天曼; 河南

中图分类号: Q948.1

文献标识码: A

化香是喜光性植物, 分布在温带至亚热带的中低山。在河南宝天曼地区, 主要分布于海拔 600~ 1 000 m 的向阳山坡。由于化香耐干旱瘠薄, 对土壤要求不严, 在中性、酸性及钙质土上均能健康生长, 而且萌芽力强, 常作为荒山造林先锋树种。通过对化香林进行分析研究, 充分认识其群落学特征和物种多样性现状, 对进一步探讨该区生物多样性的特点及其保护对策具有重要意义。

1 研究区自然概况

宝天曼自然保护区位于河南省西南部内乡县境内, 秦岭东段, 伏牛山南坡, 地理坐标为 $33^{\circ}25' \sim 33^{\circ}33' \text{ N}$, $111^{\circ}53' \sim 112^{\circ} \text{ E}$ 。山体呈东西走向, 总面积约 53.4 km^2 , 最高峰宝天曼海拔 1 830 m。总辐射量平均为 455.65 kJ/cm^2 , 年均气温 15.1°C , 1 月平均气温 1.5°C , 7 月平均气温 27.8°C , 活动积温 ($\geq 10^{\circ}\text{C}$) 为 $2\,931.0 \sim 4\,217.1^{\circ}\text{C}$ 。全年降雨量 900 mm, 多集中分布于 6~ 8 月的雨季。保护区四季气候明显, 夏季炎热多雨, 冬季寒冷干燥, 具暖温带的气候特征。

2 研究方法

2.1 样地设置与调查

采用典型取样法, 在宝天曼地区的许窑沟、杨长沟、黄西沟等处设置 10 个样地, 每个样地面积为 $20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$, 总取样面积共 $4\,000 \text{ m}^2$; 样地内采用梅花形布点, 设置 $2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ 的小样方, 调查高度 $< 2 \text{ m}$ 的灌木及幼苗、幼树; 设置 $1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ 的小样方, 调查草本及活地被物, 分别设置小样方各 50 个; 在样地内记录高度 $> 2 \text{ m}$ 的各种树种及个体 (株) 数, 按每木调查法, 记录乔木的胸径、树高、枝下高、冠幅; 在小样方内统计高度 $< 2 \text{ m}$ 的小灌木和草本的种名及个体数, 按 Braun-Blanquet 的方法记录灌木、草本植物的盖度级, 各样地群落状况见表 1。

在样方内有代表处挖土壤剖面采样, 用比重计法测定土壤质地; 电位法测定土壤的 pH 值; 重铬酸钾氧化- 外加热法测定土壤有机质含量; 碱解- 扩散法测定土壤碱氮; $0.05 \text{ mol/L HCl} - 0.025 \text{ mol/L } 1/2\text{H}_2\text{SO}_4$ 浸提法测土壤有效磷; 1 mol/L 乙酸铵浸提- 火焰光度法测土壤速效钾^[1]。

收稿日期 (Received date): 2004- 07- 20; 改回日期 (Accepted): 2004- 11- 30。

基金项目 (Foundation item): 国家林业局生态环境实验室基金项目、中国林业科学研究院基金项目和国家林业局指南项目 (93080602) 联合资助。[The study was supported by Foundation of key lab on Forest Ecology and Environment of State Forestry Administration, the Chinese Academy of Forestry Foundation and a Key Project of State Forestry Administration (93080602)]

作者简介 (Biography): 史作民 (1968-), 男 (汉族), 副研究员, 主要从事森林生态学研究。[Shi Zuomin (1968-), male, associate professor, works mainly on forest ecology. E-mail: shizm@forestry.ac.cn]

表 1 河南宝天曼化香林环境因子状况表

Table 1 The environmental factors of Platycarya strobilacea community in Baotianman , Henan Province

群落序号	海拔(m)	坡度	坡向	坡位	土壤类型	群落郁闭度
Number of community	Elevation(m)	Slope angle	Direction of slope	Location of slope	Soil type	Canopy density
1	630	20°	S	中下部	山地褐土	0. 60
2	660	8°	SE42°	中下部	山地褐土	0. 50
3	670	12°	SE25°	中下部	山地褐土	0. 40
4	700	15°	SE15°	中部	山地褐土	0. 50
5	720	18°	SW 30°	中部	山地褐土	0. 30
6	760	25°	NW 55°	中部	山地褐土	0. 35
7	820	12°	S	中上部	山地黄棕壤	0. 40
8	880	15°	SE30°	中上部	山地黄棕壤	0. 45
9	920	22°	SW 10°	中上部	山地黄棕壤	0. 50
10	960	20°	S	中上部	山地黄棕壤	0. 55

2 2 多样性指数选择与测定

对于物种多样性指数的测定,许多学者都提出了他们各自的计算公式,归纳起来可以分为 3 类,即丰富度指数,如 Margalef 指数、Menhinick 指数、Monk 指数等;多样性指数,如 Simpson 指数、Shannon-Wiener 指数、种间相遇机率(PIE)、McIntosh 指数、Gini 指数;均匀度指数,如 Pielou 均匀度指数、Brillauin 均匀度指数、McIntosh 均匀度指数等。这些指数的计算公式请参见有关的文章^[2,3]。本文将采用目前较普遍使用的 5 种多样性指数测定群落的物种多样性。

1. Margalef 指数

$$d_{Ma}= (S- 1)/\ln N$$

2. Shannon-Wiener 多样性指数

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

3. Simpson 优势度指数

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S \frac{N_i(N_i- 1)}{N(N- 1)}$$

4. PIE 种间相遇机率

$$E = \sum [(N_i/N)(N- N_i)/(N- 1)]$$

5. Pielou 均匀度指数

$$J = (- \sum P_i \ln P_i) (\ln S)^{-1}$$

式中 S 为物种数目, N 为所有物种个体总数, N_i 为第 i 种的个体数, P_i 为第 i 个种的个体数占样地中所有种的总个体数的比例。

3 结果与讨论

3. 1 化香林的土壤状况

化香林土壤多为山地褐土,质地为中壤土,土壤呈弱酸性,pH 值为 5. 86~ 6. 72,土壤有机质含量较少,较瘠薄,其理化性质见表 2。由于化香对立地条件要求不严,在该地区,化香林生长发育良好,且群落区系成分较丰富。

表 2 河南宝天曼化香林土壤的理化性质

Table 2 The main physical and chemical properties of the soil in Platycarya strobilacea community in Baotianman, Henan Province

层次 Layer	取样深度 (cm) Depth	比重 (g/m ³)	pH 值	有机质(%) Organic matter	碱氮 (mg/kg) N- base	速效磷(mg/kg) Easily soluble phosphorus	速效钾(mg/kg) Easily soluble potassium
A	0~ 2	2. 58	6. 72	1. 34	63. 62	102. 03	121. 42
B1	2~ 23	2. 76	6. 10	0. 81	42. 35	75. 25	87. 36
B2	23~ 34	2. 93	5. 86	0. 62	16. 08	48. 81	62. 70

3 2 化香林植物区系组成

根据调查资料统计,化香林共有维管束植物 63 种,分属 34 科 55 属,其中含种数较多的是蔷薇科 (Rosaceae)、菊科 (Compositae) 3 种;壳斗科 (Fagaceae)、豆科 (Leguminosae)、鼠李科 (Rhamnaceae)、莎草科 (Cyperaceae) 分别为 2 种。在化香林出现的 55 属中,大多数只含 1 种,仅鼠李属 (*Rhamnus* L.)、苔草属 (*Carex* L.) 和胡枝子属 (*Lespedeza* Michx.) 等含有 2~3 种。

根据吴征镒^[4]对中国种子植物属的分布区类型的划分方案,对组成化香林的种子植物区系地理成分进行分析,结果如表 3 所示。在 55 个属中,温带性质的属共 28 个,占总属数的 57.14%,其中以北温带分布及其变型所占比重最大,共 25 个属,占 51.02%,如槭树属 (*Acer* L.)、栎属 (*Quercus* L.)、栗属 (*Castaneae* mill.)、蔷薇属 (*Rosa* L.)、绣线菊属 (*Spiraeal* L.)、缙斗菜属 (*Aquilegia* L.)、蒿属 (*Artemisia* L.)、唐松草属 (*Thalictrum* L.) 等;东亚和北美洲间断分布类型为 5 属;旧世界温带分布及其变型为 3 属。群落中热带性质的属也占一定比例,共 8 属,占总数的 16.32%;其中以热带亚洲分布及其变型的属稍多,共 3 属,占总属数的 6.12%,如:青冈属 (*Cyclobalanopsis* Oerst.)、葛属 (*Pueraria* DC.) 等;泛热带分布及其变型为 2 属;热带亚洲和热带美洲间断分布、热带亚洲至热带大洋洲分布、热带亚洲至热带非洲分布及其变型,均为 1 属。东亚和北美洲间断分布及其变型为 5 属;东亚分布及其变型为 8 属。世界分布的属有 6 属。从上述分析可见,属的分布类型是以温带性质的属最多,热带性质的属也占一定比例,表明了化香林植物区系组成的温带亲缘,同时还有一定的过渡性。

3 3 化香林外貌

3.3.1 叶的性质

化香林组成种类的叶级谱中以中叶为主,共计 32 种,占总数的 50.79%,基本上反映了温带落叶阔叶林的叶级谱性质;小叶共 21 种,占总数的 33.33%,由于小叶是中亚热带常绿阔叶林的典型叶级,所以它反映出该群落具有一定的过渡性;微叶和大叶分别为 6 种和 4 种,各占总数的 9.53% 和 6.35%;不存在鳞叶和巨叶种类,见图 1。

3.3.2 生活型

根据 Raunkiaer 的生活型系统的分类方案,对化香林的生活型进行分析,并与亚热带常绿阔叶林、

表 3 河南宝天曼化香林种子植物属的分布区类型和变型

Table 3 The area types of genera of seed plants in Platycarya strobilacea community in BaoTianman, Henan Province		
分布区类型及其变型 Area types	属数 Number of genera	占总属数* % of total genera %
世界分布 Cosmopolitan	6	
泛热带分布及其变型 Pantropic	2	4.08
热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia (Trop. Amer. disjuncted	1	2.04
热带亚洲至热带大洋洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	1	2.04
热带亚洲至热带非洲分布及其变型 Trop. Asia & Trop. Africa	1	2.04
热带亚洲分布及其变型 Trop. Asia	3	6.12
北温带分布及其变型 North Temperate	25	51.02
东亚和北美洲间断分布及其变型 E. Asia & N Amer. disjuncted	5	10.20
旧世界温带分布及其变型 Old World Temperate	3	6.12
东亚分布及其变型 E. Asia	8	16.34
合计 Total	55	100.00

* 总属数中未包括世界分布属。

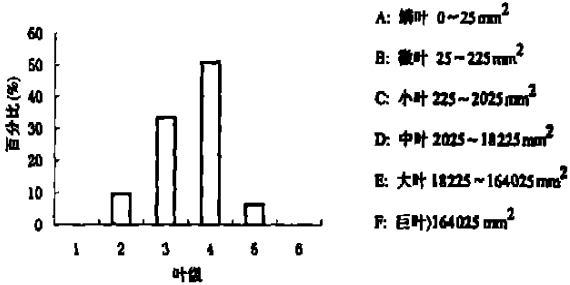


图 1 河南宝天曼化香林组成种类的叶级谱

Fig. 1 The leaf size spectrum of species in Platycarya strobilacea community in BaoTianman, Henan Province

温带落叶阔叶林和亚热带次生性常绿、落叶阔叶混交林的生活型进行对比分析^[5,6],结果见表 4。

植物群落内各类生活型的数量对比可以反映植物群落和气候的关系。由表 4 可知,化香林以高位芽植物占优势,所占比例接近温带落叶阔叶林,远低于亚热带常绿阔叶林。地面芽的比例,在位序上列于第二位,说明化香林所处的气候条件与温带落叶阔叶林相似,其气候夏季炎热多雨,并有一个较长的严冬季节。但又不同于温带落叶阔叶林的气候条件,主要表现在地面芽比例略低,而地上芽、地下芽、一年生植物的比例略高。

3 4 化香林的结构特征

现根据 Kershaw 的植被结构理论, 就化香林的垂直结构、水平结构和数量结构等方面进行分析。

3. 4. 1 垂直结构

化香林成层现象明显, 在垂直方向上可分为乔木层、灌木层和草本层, 地被层不发达。此外, 还有一定数量的层间植物。化香林乔木层发育良好, 高

度为 14~ 23 m, 最高可达 25 m 而伸出林冠之上; 灌木层一般高度为 0.5~ 1.3 m, 草本层高在 3~ 40 cm。

3. 4. 2 水平结构

化香林乔木层郁闭度为 0.30~ 0.60, 平均胸径 40 cm, 最大可达 110 cm。除灌木层的悬钩子 (*Rubus coreamus*)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor*)、杜

表 4 河南宝天曼化香林与其他植被类型生活型的比较(%)

Table 4 The comparison of life-form spectrum between *Platycarya strobilacea* community in Baotianman, Henan Province and other communities (%)

群 落 名 称 Name of community	<i>Ph</i>	<i>Ch</i>	<i>H</i>	<i>Cr</i>	<i>Th</i>
河南宝天曼化香林 <i>Platycarya strobilacea</i> community in Baotianman in Henan Province	58. 4	8. 2	28. 5	4. 9	2. 2
秦岭北坡温带落叶阔叶林 Deciduous broadleaf forest in temperate zone in northern slope of Qin Mountain	52. 0	5. 0	38. 0	3. 7	1. 3
浙江午潮山亚热带次生常绿落叶阔叶混交林 Evergreen and deciduous broadleaf forest in subtropical zone in Wuchao Mountain in Zhejiang Province	74. 4	13. 5	4. 1	6. 8	1. 4
浙江乌岩岭亚热带常绿阔叶林 Evergreen broadleaf forest in subtropical zone in Wuyan Mountain in Zhejiang Province	84. 1	0	12. 5	2. 8	0. 6

Ph: 高位芽植物; Ch: 地上芽植物; H: 地面芽植物; Cr: 地下芽植物; Th: 一年生植物。

表 5 河南宝天曼化香林乔木层植物的重要值

Table 5 The importance value (I. V.) of the tree species in *Platycarya strobilacea* community in Baotianman, Henan Province

种 类 Species	相对频度 Relative frequency	相对密度 Relative density	相对优势度 Relative dominance	重要值 Importance value	重要值序 Order of I. V.
化香 <i>Platycarya strobilacea</i>	26. 16	33. 14	35. 34	31. 55	1
栓皮栎 <i>Quercus. variabilis</i>	16. 83	12. 42	23. 07	17. 41	2
大叶青冈 <i>Cyclobalanopsis jenseni</i>	12. 41	20. 26	11. 48	14. 72	3
千金榆 <i>Carpinus cordata</i>	12. 23	8. 14	7. 34	9. 23	4
茅栗 <i>Castanea seguinii</i>	8. 54	11. 06	4. 23	7. 94	5
合欢 <i>Albizzia julibrissim</i>	9. 31	5. 23	3. 13	5. 89	6
白桦 <i>Betula platyphylla</i>	6. 14	3. 52	6. 27	5. 31	7
大叶朴 <i>Celtis koraiensis</i>	1. 86	2. 14	10. 03	4. 68	8
小叶青冈 <i>Cyclobalanopsis myrsinaefolia</i>	4. 58	2. 67	2. 51	3. 25	9
皱叶鼠李 <i>Rhamnus rugulosa</i>	2. 03	1. 42	2. 87	2. 11	10

鹃 (*Rhododendron simsii*), 草本层的细叶苔 (*Carex filipes*), 青苔 (*Carex leucochlora*) 等优势种群的水平分布成连续状态外, 群落内多数种群的水平配置是不一致的, 如化香优势种群分布均匀, 而许多非优势种, 如: 大叶青冈、栓皮栎、千金榆、茅栗等则随机分布, 表现出群落内部因素的局部不均匀性。

3.4.3 重要值指标及其分析

化香林乔木层盖度达 70%, 调查结果统计见表 5。由表 5 可见乔木层中化香的重要值最高, 为 31.55, 是群落优势种, 常见伴生树种有: 栓皮栎、大叶青冈、千金榆、茅栗、合欢、白桦、大叶扑等; 林下灌木层植物分布不均匀, 常见有悬钩子、胡枝子、杜鹃等, 分布频度约 20%~30%, 但盖度较小, 约 10%~20%; 草本层优势种有细叶苔、青苔等; 层间植物不发达, 常见有爬山虎 (*Parthenocissus heterophylla*)、五味子 (*Schisandra chinensis*)、南蛇藤 (*Celastrus orbiculatus*) 等。

3.5 化香林的物种多样性

生物群落是在一定地理区域内生活在同一环境下的不同种群的集合, 其内部存在着极为复杂的相互关系。群落在组成和结构上表现出的多样性是认识群落的组织水平, 甚至功能状态的基础, 也是生物多样性研究中至关重要的方面。化香林的分布范围较广, 根据 10 块样地材料的统计结果(表 6)可知化香林的 Shannon-Wiener 指数与 PIE 指数、Simpson 指数的变化趋势基本一致, 总的变化趋势表现见图 2~5。

由图 2~4 可知, 河南宝天曼化香林的丰富度、多样性、均匀度指数的总趋势为灌木层>草本层>乔木层, 这与暖温带地区的辽东栎林所表现出的多样性指数的趋势为乔木层>灌木层>草本层的格局截然不同^[7]。这可能是由于化香多为先锋树种, 有

些林冠尚未郁闭, 有较充足的阳光照射到林下灌木层和草本层, 因而灌木层、草本层生物多样性较高; 更进一步的原因可能是灌木及草本植物植株较小, 可以充分利用林下不同的微环境斑块。有研究表明乔木层、灌木层、草本层多样性的关系依赖于森林的特性及动态特点^[8]。由此看出化香林灌木层、草本层多样性较高的另一原因可能与该区化香林的演替过程有关。

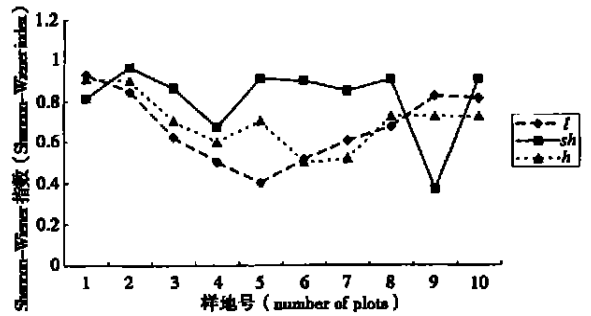


图 3 河南宝天曼化香林物种多样性指数分布
Fig. 3 The trend of biodiversity index of Platycarya strobilacea forest in Baotianman, Henan Province

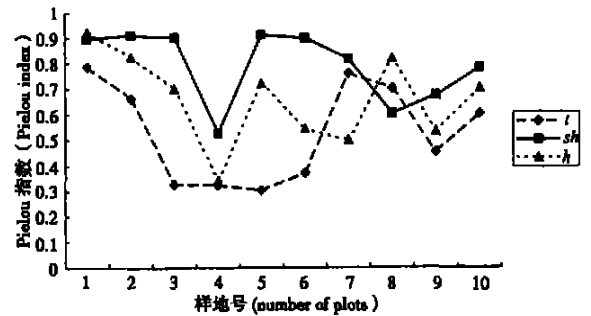
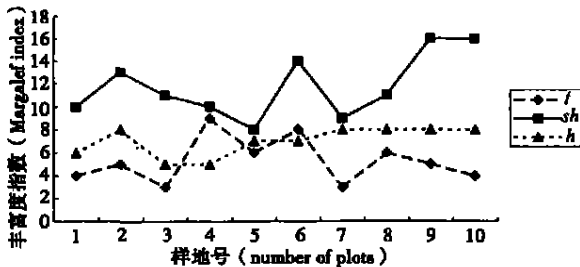


图 4 河南宝天曼化香林物种均匀度指数分布
Fig. 4 The trend of evenness index of Platycarya strobilacea forest in Baotianman, Henan Province



(l: 乔木层; sh: 灌木层; h: 草本层, 下同)
(tree layer; shrub layer; herb layer)

图 2 河南宝天曼化香林物种丰富度指数分布
Fig. 2 The trend of richness index of Platycarya strobilacea forest in Baotianman, Henan Province

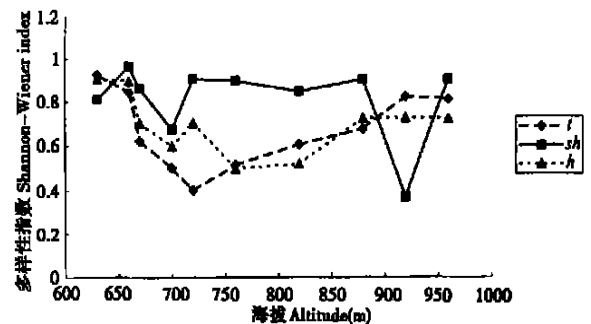


图 5 河南宝天曼化香林物种多样性指数沿海拔梯度分布
Fig. 5 The trend of biodiversity index of Platycarya strobilacea forest along altitude in Baotianman, Henan Province

表 6 河南宝天曼化香林物种多样性状况表
Table 6 The condition of species diversity in Platycarya strobilacea community in Baotianman, Henan Province

群落序号 Community type	层次 layer	d_{Ma}	D	H'	J	E
1	t	4	0.852	0.928	0.786	0.780
	sh	10	0.751	0.812	0.895	0.802
	h	6	0.866	0.907	0.921	0.904
2	t	5	0.712	0.845	0.663	0.634
	sh	13	0.821	0.964	0.910	0.878
	h	8	0.733	0.898	0.825	0.784
3	t	3	0.554	0.623	0.327	0.532
	sh	11	0.744	0.862	0.902	0.799
	h	5	0.633	0.704	0.701	0.801
4	t	9	0.412	0.501	0.324	0.401
	sh	10	0.532	0.673	0.527	0.688
	h	5	0.413	0.598	0.343	0.566
5	t	6	0.391	0.402	0.304	0.502
	sh	8	0.845	0.907	0.912	0.746
	h	7	0.682	0.704	0.722	0.605
6	t	8	0.421	0.513	0.371	0.317
	sh	14	0.681	0.897	0.898	0.921
	h	7	0.326	0.498	0.543	0.766
7	t	3	0.587	0.605	0.759	0.841
	sh	9	0.724	0.847	0.817	0.498
	h	8	0.431	0.517	0.498	0.501
8	t	6	0.542	0.673	0.701	0.484
	sh	11	0.732	0.902	0.602	0.905
	h	8	0.578	0.723	0.819	0.782
9	t	5	0.712	0.821	0.452	0.641
	sh	16	0.272	0.368	0.674	0.503
	h	8	0.635	0.723	0.533	0.612
10	t	4	0.624	0.812	0.603	0.433
	sh	16	0.830	0.903	0.782	0.811
	h	8	0.582	0.721	0.703	0.544

由图 5 可知,河南宝天曼化香林的乔、灌、草各层次在海拔梯度上的分布并未表现出明显的规律性,长期以来物种多样性随海拔梯度的变化趋势一直是生态学家感兴趣的问题。这方面积累的资料很多,但研究结果是不一致的。有研究表明,通常植物群落物种多样性与海拔高度负相关^[9];也有研究表明植物群落物种多样性与海拔高度无明显的相关性;还有研究表明植物群落物种多样性在中等海拔高度最大,即所谓的“中间高度膨胀 (mid-altitude bulge)”^[10];另有研究表明植物群落物种多样性在中等海拔高度较低以及植物群落物种多样性与海拔高度正相关^[10]。本研究中化香林的乔、灌、草各层次物种多样性随海拔高度的变化并没有一种明显的趋势,一个很可能的原因是由于作者所选择的这些样地除了受到海拔高度的影响,同时还受到了坡向

以及其他环境因子,如土壤和不同群落类型的影响,因此海拔对群落多样性变化的影响被其他因子所掩盖,这方面的影响有待进一步的研究。

4 结论

综上所述,化香林是宝天曼地区常见植被之一,通过对化香林的土壤状况、区系组成、群落外貌结构特征的分析,以及对其多样性指数的测定,其结果能够在一定程度上反映该地区森林植被的某些特征,总结如下:

- 1. 化香林土壤较贫瘠,区系组成较丰富,其属的分布类型以温带性质的属最多,热带性质的属也占一定比例,反映出其植物区系组成的温带亲缘,同时还有一定的过渡性。
- 2. 化香林组成种类的叶级谱中以中叶为主,基本上反映了温带落叶阔叶林的叶级谱性质;其生活型以高位芽植物占优势,所占比例接近温带落叶阔叶林,远低于亚热带常绿阔叶林,说明化香林群落所处的气候条件与温带落叶阔叶林相似。
- 3. 化香林的结构特征表现为成层现象明显,在垂直方向上可分为乔木层、灌木层和草本层,地被层不发达。此外,还有一定数量的层间植物。在水平分布上表现为乔木层郁闭度较低,为 0.3~0.60,灌木层、草本层内多数种群的水平配置是不一致的,表现出群落内部因素的不均匀性。
- 4. 化香林的丰富度、多样性、均匀度指数的总趋势为灌木层>草本层>乔木层,这与暖温带地区的辽东栎林所表现出的多样性指数的趋势为乔木层>灌木层>草本层的格局截然不同。这可能与化香多为先锋树种,有些林冠尚未郁闭,林下环境相对宽松有关;另外也可能与该区化香林的演替过程有关。
- 5. 化香林的乔、灌、草各层次物种多样性随海拔高度的变化并没有一种明显的趋势,一个很可能的原因是由于所选择的这些样地除了受到海拔高度的影响,同时还受到了坡向等其他环境因子的影响,因此海拔对群落多样性变化的影响被其他因子所掩盖,这方面的影响有待进一步的研究。

参考文献(References):
[1] Zhang Wann. The method of forest soil in china (National Criterion) [S]. Beijing: Chinese Criterion Press. 1987. [张万儒. 中国森林土壤方法[国家标准][S]. 北京: 中国标准出版社. 1987.]
[2] Ma Keping. Community measurement method of biodiversity. (I)

- [J]. *Chinese Biodiversity*. 1994, **2**(3): 162~ 168. [马克平. 生物群落多样性的测度方法 I (多样性的测度方法(I) [J]. 生物多样性. 1994: **2**(3): 162~ 168]
- [3] Ma Keping. Community measurement method of biodiversity (II) [J]. *Chinese Biodiversity*. 1994, **2**(4): 231~ 239. [马克平. 生物群落多样性的测度方法 I (多样性的测度方法(II) [J]. 生物多样性. 1994, **2**(4): 231~ 239.]
- [4] Wu Zheng-yi. The genus distribution type of seed plant in China [J]. *The Research of Botany in Yunnan*. 1991. **13**(Suppl.): 1~ 139. [吴征镒. 中国种子植物属的分布类型 [J]. 云南植物研究. 1991, **13**(增刊): 1~ 139.]
- [5] Wang Metong. Study on life type of Sub-Tropic evergreen Broadleaf Forest in China [J]. *Chinese Journal of Ecology*. 1987: **6**(2): 21~ 23. [王梅桐. 中国亚热带常绿阔叶林生活型的研究 [J]. 生态学杂志. 1987, **6**(2): 21~ 23.]
- [6] Qin Taiyi. The brief study on forest and its ecological environment in valley of Xun River on southern slop of Qin Mountain [J]. *Chinese Journal of Ecology*. 1993: **12**(6): 6~ 11. [秦泰谊. 秦岭南坡旬河流域及邻近地区森林与其生态环境的初步研究 [J]. 生态学杂志. 1993, **12**(6): 6~ 11.]
- [7] Gao Xian-ming, Chen Ling-zhi. Study on the species diversity of *Quercus liaotungensis* in Beijing Mountain [J]. *ACTA PHYTOECOLOGICA SINICA*. 1998. **22**(1): 23~ 32. [高贤明, 陈灵芝. 北京山区辽东栎物种多样性研究 [J]. 植物生态学报. 1998, **22**(1): 23~ 32]
- [8] Auclair A. N., Goff, F. G. Diversity relation of upland forests in the Western Great Lakes Area [J]. *Nature*. 1978: **105**: 499~ 528
- [9] He Jin-sheng, Chen Weilie. Review of gradient changes in species diversity of land plant communities. *ACTA ECOLOGICA SINICA*. 1997. **17**(1): 91~ 99. [贺金生, 陈伟烈. 陆地植物群落物种多样性的梯度变化特征 [J]. 生态学报. 1997, **17**(1): 91~ 99]
- [10] Rey Benayas J. M. Patterns of diversity in the strata of Boreal Mountain Forest in British Columbia [J]. *Journal of Vegetation Science*. 1995; **6**: 95~ 98.

Community Structure and Species Diversity of *Platycarya Strobilacea* Forest in Baotianman, Henan Province

SHI Zuomin, CHENG Ruimei, LIU Shirong, JIANG Youxu

(Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China)

Abstract: According to the investigation data from 10 typical sampling plots in Baotianman, Henan Province, soil properties, flora, community appearance and structure, and plant species diversity of *Platycarya strobilacea* community were studied. The results shown that (1) the soil was infertile, but the flora was plentiful, the temperate genus was the main genus and it was more than the tropic genus in the distribution area; (2) the community forest displayed more deciduous plants with the types of phanerophytes, hemicryptophytes than that of chamaephytes and geophyte, and the moderate size leaf was dominant leaf in the leaf size table; (3) the community vertical structure could be divided into tree layer, shrub layer and herb layer, and it also had some interstratum plants; (4) there were outstanding dominant species in the community and the trend of plant species richness index, diversity index and evenness index followed the pattern of shrub layer > herb layer > tree layer, but no pattern was found in altitude gradient. The pattern along altitude gradient not only related to altitude, but also related to other environmental factors, such as : slope, soil type.

Key words: *Platycarya strobilacea* forest, community characteristics, species diversity, Baotianman, Henan Province