

广西玉林市 4 种人工林林下植被物种多样性研究

A Study on Species Diversity in Undergrowth Vegetation of Four Plantations at Yulin, Guangxi

苏 里¹, 许科锦²

SU Li¹, XU Ke-jin²

(1. 玉林市福绵管理区大义林场, 广西玉林 537023; 2. 玉林市大容山林场, 广西北流 537400)
(1. Dayi Forest Farm of Fumian Administration Region, Yulin, Guangxi, 537023, China;
2. Dayongshan Forest Farm of Yulin City, Beiliu, Guangxi, 537400, China)

摘要:通过样地调查,运用重要值、丰富度、多样性、均匀度等指标,研究玉林市福绵管理区大义林场马尾松人工林、杉木人工林、巨尾桉人工林和红椎人工林林下植物的物种多样性。结果表明:(1)人工林林下植物种类比较丰富,群落物种数为 54~62 种,平均为 58 ± 3.36 ,灌木层的物种数为 39~51 种,平均 45 ± 4.97 ,草本层的物种数为 11~15 种,平均 13 ± 2.31 。(2)Shannon-Wiener 指数的变化值在 0.6915~2.9972 之间,灌木层的物种多样性高于草本层的多样性;灌木层的多样性比较接近,变化在 2.7985~3.3037 之间;草本层的多样性变化较大,在 0.2626~1.8930 之间;多样性最大值出现在巨尾桉人工林,马尾松人工林最小;均匀度变化在 0.1710~0.7318 之间,均匀度的变化规律与 Shannon-Wiener 指数的变化规律相似。(3)各种人工林林下植物的相似程度比较高,共有种达 37.78%~53.78%。(4)人工林林下植物多样性取决于环境条件、林分结构和人为干扰强度,与人工林树种无关。

关键词:植被 物种多样性 植物相似性 人工林

中图法分类号:Q948.12;S718 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-9164(2006)04-0316-05

Abstract: An investigation was conducted on the species diversity of different plantations (including: *Pinus massoniana*, *Cunninghamia lanceolata*, *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla*, and *Castanopsis hystrix* plantations) in Dayi Forest Farm, Yulin City of Guangxi. The results were as follows: (1) The plant species of the plantations were rich, there were 54~62 species in community (average was 58 ± 3.36), 39~51 species in shrub layer (average was 45 ± 4.97) and 11~15 species in herb layer (average was 13 ± 2.31). (2) The variation of Shannon-Wiener index among plantations was 0.6915~2.9972 in community, 2.7985~3.3037 in shrub layer, 0.2626~1.8930 in herb layer. *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* plantation had the biggest Shannon-Wiener index and *Pinus massoniana* plantation had the smallest index. The variation of evenness index among plantations was from 0.1710 to 0.7318 and similar to Shannon-Wiener index. (3) The plantations were high in similarity, and the species numbers in the two plantations mentioned above were from 37.78% to 53.78%. (4) The plant species diversity of plantations depended on environmental condition, structure of stand and disturbance, and had nothing to do with the tree species of plantation.

Key words: vegetation, species diversity, plant similarity, plantation

生物多样性是指地球上数以百万计的动物、植

物、微生物及其与环境形成的生态复合体,以及与此相关的生态过程^[1]。生物多样性包括遗传多样性、物种多样性、生态系统多样性和景观多样性^[2~3]。在所有层次的生物多样性中,物种多样性是最基本的,这不仅在于物种个体是承载各种生命现象的有机单位,

收稿日期:2006-06-06

作者简介:苏 里(1969-),男,广西玉林市人,工程师,主要从事森林培育与森林生态研究工作。

而且在从微观到宏观的多样性带谱中,物种是承前启后的关键环节。对物种多样性的研究可体现群落和生态系统的结构类型、组织水平、发展阶段、稳定程度、生境差异等^[4]。植物多样性是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、系统稳定和维护林地长期生产力中起着不可忽视的作用^[5,6],林下植物多样性的合理保护也是人工林经营中的一个重要目标和重要的技术环节,成为人工林可持续发展的关键科学问题之一^[7]。以往的研究大多集中在天然植物群落的物种多样性方面,而对于人工林群落物种多样性研究较少^[6]。本研究以华南地区大量栽培的乡土树种人工林和外来树种人工林为对象,研究不同人工林群落的林下植物多样性特点及规律,为人工林的可持续经营及评价提供科学的理论依据。

1 研究区的生态环境概况

研究区位于广西玉林市福绵管理区大义林场,居北纬 22°2'~22°6',东经 110°3'~110°11'。属低丘地貌,一般海拔在 250m 以下,最高海拔 307m。林场处在南亚热带季风气候区,日照时间长,热量充足,雨量充沛,冬短夏长,干湿季分明。年平均气温 22℃,极端最低气温 -2.1℃,极端最高气温 38℃,≥10℃的年平均积温为 7536.5℃;年平均降水量 1600mm,年蒸发量 1100~1400mm,年均相对湿度约为 80%。土壤类型主要是赤红壤,局部有紫色砂岩发育的紫色土,土层多为中厚型,表土层为中薄型。地带性植被为热带季雨林,但原生植被已荡然无存,大多已被马尾松 (*Pinus massoniana*)、湿地松 (*Pinus elliotii*)、杉木

表 1 4 种人工林样地基本情况

Table 1 General situation of four plantations plots

序号 No.	人工林类型 Types	年龄 Stand age (a)	郁闭度 Canopy-density	密度 Density (Trees/hm ²)	胸径 Mean DBH (cm)	树高 Mean tree height (m)	海拔 Altitude (m)	坡向 Exposure	坡位 Position	坡度 Slope(°)
1	马尾松林 PMF	16P	0.7	1525	13.8	12.7	200	西 W	中 M	18
2	马尾松林 PMF	16	0.7	1900	11.3	10.3	197	东南 SE	中 M	15
3	马尾松林 PMF	16	0.7	1900	10.2	10.0	197	东南 SE	中 M	15
4	杉木林 CLF	18	0.9	2100	13.6	13.0	158	东 E	中 M	25
5	杉木林 CLF	18	0.8	1375	14.5	13.6	162	东 E	中 M	25
6	杉木林 CLF	18	0.9	1575	14.8	15.5	160	东南 SE	下 Down	15
7	巨尾桉林 EGUF	5	0.4	1150	10.6	16.0	206	北 N	下 Down	25
8	巨尾桉林 EGUF	5	0.4	1300	9.8	14.3	208	北 N	中 M	25
9	巨尾桉林 EGUF	5	0.4	1425	11.1	16.4	223	西 W	中 M	28
10	红椎林 CHF	21	0.7	525	21.8	21.7	180	西北 NW	中 M	28
11	红椎林 CHF	21	0.7	625	19.7	16.6	180	北 N	中 M	25
12	红椎林 CHF	21	0.6	375	20.5	20.9	200	北 N	中 M	32

PMF: *Pinus massoniana* forest; CLF: *Cunninghamia lanceolata* forest; EGUF: *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* forest; CHF: *Castanopsis hystrix* forest.

(*Cunninghamia lanceolata*)、火力楠 (*Michelia macclurei*)、红椎 (*Castanopsis hystrix*)、桉树 (*Eucalyptus* spp.) 等的人工林所取代,森林覆盖率达 75.7%。

2 研究方法

2.1 样地调查

在对调查区人工林进行全面勘查的基础上,结合林下植被的恢复状况,选取具有代表性的不同人工林进行样方调查。调查的人工林包括马尾松人工林 (PMF, *Pinus massoniana* forest)、杉木人工林 (CLF, *Cunninghamia lanceolata* forest)、巨尾桉人工林 (EGUF, *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* forest) 和红椎人工林 (CHF, *Castanopsis hystrix* forest)。乔木样方采用典型抽样法,样方面积 20m × 20m,每种人工林设置 3 块样地,每块样地内分别四角和中心设 5 个 4m × 4m 灌木和草本样方。共设乔木样方 12 个,灌木和草本样方各 60 个。记录项目主要包括:(1)乔木样方按每木检尺法记录乔木的高度、胸径和林分年龄;(2)灌木和草本层植物的高度、盖度和株数;(3)生境因子,海拔、坡向、坡位、坡度、土壤类型、土层厚度和表土层厚等。调查林分的土壤类型均属于赤红壤,土层厚度均大于 100cm,各样地的基本情况见表 1。

2.2 多样性测度方法

人工林乔木层树种单一,因此只对灌木层和草本层物种的重要值及其群落物种多样性作了计算。

(1)重要值^[8]: 灌木层 $IV_S = D_R + P_R + F_R$;

草本层 $IV_H = D_R + P_R + F_R$.

(2) 丰富度指数^[9]: 物种丰富度指数 $S =$ 出现在样方的物种数。

(3) 物种多样性指数^[10]: Shannon-Wiener 指数 $H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$.

(4) 均匀度指数^[11]: Pielou 的均匀度指数 $J_{sw} = \frac{H'}{\ln S}$.

(5) 相似性系数^[12]: Sorensen 系数 $C_s = \frac{2c}{a+b}$
 式中, IV_S 和 IV_H 分别是灌木层和草本层的重要值;

表 2 4 种人工林群落灌木层植物的重要值比较

Table 2 The important value of shrub layer plant species of four plantations

种名 Species	马尾松林 PMF	杉木林 CLF	巨尾桉林 EGUF	红椎林 CHF	种名 Species	马尾松林 PMF	杉木林 CLF	巨尾桉林 EGUF	红椎林 CHF
荷木 <i>Schima superba</i>	61.97	17.60	6.11	22.35	枫香 <i>Liquidambar formosana</i>	1.01	0.00	0.00	0.00
三叉苦 <i>Evodia lepta</i>	50.15	80.07	37.49	12.67	西南八角枫 <i>Alangium faberi</i>	1.01	0.00	0.00	0.00
大青 <i>Clerodendrum crytophyllum</i>	22.24	34.67	12.52	11.22	金粟兰 <i>Chloranthus specatus</i>	1.01	3.26	0.00	10.64
玉叶金花 <i>Mussaenda pubescen</i>	19.44	8.67	11.09	18.84	白花酸藤子 <i>Embelia ribes</i>	1.01	0.00	3.37	0.00
海金沙 <i>Lygodium japonicum</i>	18.40	9.49	15.03	1.45	九节 <i>Psychotria rubra</i>	1.01	0.92	0.78	18.05
樟树 <i>Cinnamomum camphora</i>	13.99	13.09	19.57	3.92	野牡丹 <i>Melastoma candidum</i>	1.01	4.67	5.93	0.00
桃金娘 <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	11.33	0.00	2.84	0.00	断肠草 <i>Gelsemium elegans</i>	1.84	4.90	0.00	
粗叶榕 <i>Ficus simplicissima</i>	9.31	3.75	4.66	8.19	千里光 <i>Senecio scandens</i>	1.17	3.87	0.00	
油茶 <i>Camellia oleifera</i>	7.71	0.00	0.00	0.00	薄叶山矾 <i>Symplocos anomala</i>	2.35	0.00	0.00	
黄牛木 <i>Cratoxylum ligustrinum</i>	6.82	2.58	0.00	0.75	酸枣 <i>Choerospondias axillaris</i>	0.92	0.00	0.00	
余甘子 <i>Phyllanthus emblica</i>	6.49	0.00	0.53	0.00	杜茎山 <i>Maesa japonica</i>	7.95	0.00	3.32	
棱枝冬青 <i>Ilex angulata</i>	5.80	0.92	0.00	0.00	白花笼 <i>Styrax faberi</i>	0.92	0.00	0.00	
越南悬钩子 <i>Rubus cochinchinensis</i>	5.29	3.93	20.66	1.50	勒档 <i>Zanthoxylum avicennae</i>	0.92	1.31	0.00	
南方荚蒾 <i>Viburnum fordiae</i>	3.81	0.00	0.78	0.00	牛耳枫 <i>Saphniophyllum calycinum</i>	4.20	0.00	3.35	
毛叶算盘子 <i>Glochidion eriocarpum</i>	3.53	0.92	0.00	0.75	东方古柯 <i>Erythroxylum kunthianum</i>	0.92	0.00	0.00	
大沙叶 <i>Aporosa chinensis</i>	3.30	7.72	2.76	8.35	黄毛榕 <i>Ficus fulva</i>	4.18	0.78	0.75	
菝葜 <i>Smilax china</i>	3.26	0.92	1.57	0.00	野桐 <i>Mallotus tenuifolius</i>	19.77	0.78	0.00	
鬼画符 <i>Breynia fruticosa</i>	3.26	0.92	0.78	0.00	美丽胡枝子 <i>Lespedeza formosa</i>	1.84	0.00	0.75	
山芝麻 <i>Helicteres angustifolia</i>	3.03	0.00	0.78	0.00	葫芦茶 <i>Desmodium triquetrum</i>	2.58	0.78	0.00	
华南毛柃 <i>Eurya ciliata</i>	3.03	0.00	22.01	0.00	盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>	25.95	0.00		
木姜子 <i>Litsea cubeba</i>	3.01	1.43	17.36	0.00	杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i>	22.40	0.00		
水锦树 <i>Wendlandia uvariiifolia</i>	2.95	15.16	0.78	2.42	鸟不企 <i>Aralia decaieana</i>	3.13	0.75		
野漆 <i>Toxicodendron succedaneum</i>	2.29	2.09	3.42	2.25	酸藤子 <i>Embelia laeta</i>	2.84	0.00		
春花木 <i>Raphiollpis indica</i>	2.07	2.09	1.57	0.75	鸡矢藤 <i>Paederia scandens</i>	1.81	0.75		
朱砂根 <i>Ardisia crenata</i>	2.02	0.00	0.00	2.42	女贞 <i>Ligustrum lucidum</i>	1.57	2.02		
火力楠 <i>Michelia macclurei</i>	2.02	17.05	0.00	77.79	小叶海金沙 <i>Lygodium scandens</i>	4.61	0.00		
鸭脚木 <i>Schefflera octophylla</i>	2.00	5.59	1.03	18.16	苦李根 <i>Rhamnus crenata</i>	0.78	0.00		
潺槁树 <i>Litsea glutinosa</i>	1.94	0.00	0.00	2.25	鼠刺 <i>Itea chinensis</i>	2.06	0.00		
梨果榕 <i>Ficus pyrifolia</i>	1.33	0.92	0.00	0.75	总状山矾 <i>S. botryantha</i>	1.57	0.00		
栀子 <i>Gardenia jasminoides</i>	1.33	0.92	0.78	1.50	无根藤 <i>Cassytha filiformis</i>	1.77	0.00		
百眼藤 <i>Morinda parvifolia</i>	1.33	0.00	0.78	1.10	钩藤 <i>Uncaria rhynchophylla</i>	1.57	0.00		
算盘子 <i>Glochidion puberum</i>	1.29	0.00	2.57	0.00	络石 <i>Trachelosperum jasminoides</i>	0.78	0.00		
山油麻 <i>Trema dielsiana</i>	1.06	2.71	2.35	0.00	红椎 <i>Castanopsis hystrix</i>	16.13			
短柄紫珠 <i>Callicarpa brevipes</i>	1.06	0.00	0.00	0.00	越南山矾 <i>S. cochinchinensis</i>				4.33
白背桐 <i>Mallotus apelta</i>	1.01	2.60	0.78	0.00	五脚紫金牛 <i>Ardisia quinquegona</i>				15.03
细圆藤 <i>Pericampylus glaucus</i>	1.01	0.92	1.57	0.00	破布叶 <i>Microcos paniculata</i>				13.11
展毛野牡丹 <i>Melastoma normale</i>	1.01	2.76	9.57	0.75	刨花润楠 <i>Machilus pauhoi</i>				0.92
大叶玉叶金花 <i>Mussaenda macrophylla</i>	1.01	1.17	0.00	1.10	地桃花 <i>Urena lobata</i>				2.20
山乌柏 <i>Sapium discolor</i>	1.01	0.92	4.89	5.94	土密树 <i>Bridelia monoica</i>				0.75
土伏苓 <i>Smilax glabra</i>	1.01	0.00	0.00	0.00	合计 Total	300.00	300.00	300.00	300.00

PMF; *Pinus massoniana* forest; CLF; *Cunninghamia lanceolata* forest; EGUF; *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* forest; CHF; *Castanopsis hystrix* forest.

D_R 为相对多度; P_R 为相对优势度; F_R 为相对频度。 p_i 为种 i 的个体数与样方个体总数的比值; N_i 为种 i 的个体数; N 为样方的个体总数; S 为样方物种总数; a 和 b 分别是两群落各自的物种数; c 为两群落的共有物种数。

3 结果与分析

3.1 群落的物种组成

表 2 结果显示, 马尾松林群落灌木层的植物种类为 29 种, 优势种是荷木和二叉苦, 它们的重要值分别是 61.97 和 50.15, 其它重要值在 10 以上的物种有:

玉叶金花、海金沙、樟树和桃金娘。杉木人工林群落灌木层植物有 33 种, 优势种是三叉苦(重要值为 80.07)和大青(重要值为 34.67), 其它重要值在 10 以上的物种有: 野桐、荷木、水锦树和樟树; 巨尾桉人工林群落灌木层物种数为 51 种, 以三叉苦和盐肤木的重要值较高, 分别为 37.49 和 25.95, 其它重要值在 10 以上的种类有: 杉木、华南毛柃、越南悬钩子、樟树、木姜子、海金沙、玉叶金花、大青; 红椎人工林灌木层的物种数为 39 种, 以火力楠和荷木为优势, 重要值分别为 77.79 和 22.35, 其它重要值在 10 以上的还有 9 种, 即三叉苦、大青、玉叶金花、金粟兰、九节、鸭脚木、红椎、五脚紫金牛和破布叶。显然, 这些种类都是当地人工林群落中的常见种和优势种类。

从表 3 可以看出, 马尾松人工林以铁芒萁占绝对优势

表 3 4 种人工林群落草本层植物重要值比较
Table 3 The important value of herb layer plant species of four plantations

种名 Species	马尾松林 PMF	杉木林 CLF	巨尾桉林 EGUF	红椎林 CHF
东方乌毛蕨 <i>Blechnum orientale</i>	33.55	129.60	103.08	23.24
五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i>	21.55	4.77	44.21	0.00
金毛狗 <i>Cibotium barometz</i>	4.50	56.89	17.15	31.04
淡竹叶 <i>Lepatherum gracile</i>	13.49	21.86	19.81	99.15
蕨 <i>Pteridium aquilinum</i>	1.62	0.00	0.00	0.00
团羽铁线蕨 <i>Adiantum capillus-junonis</i>	8.39	27.98	5.94	22.85
铁芒萁 <i>Dicranopteris linearis</i>	194.84	7.15	80.94	7.24
狗脊 <i>Woodwardia japonica</i>	1.64	0.00	0.00	14.04
射干 <i>Belamcanda chinensis</i>	14.68	6.60	6.26	3.06
鳞始蕨 <i>Lindsaea cultrata</i>	1.65	1.83	0.00	0.00
蔓生莠竹 <i>Microstegium vagans</i>	4.10	19.38	7.37	40.19
扁叶铁线蕨 <i>Adiantum flabellulatum</i>		11.86	0.00	3.60
中华短肠蕨 <i>Allantodia chinensis</i>		1.47	0.00	0.00
岩凤尾蕨 <i>Pteris deltoidea</i>		1.65	0.00	23.64
乌韭 <i>Stenoloma chusanum</i>		3.30	8.98	0.00
半边旗 <i>Pteris semipinnata</i>		3.83	0.00	6.78
渐尖毛蕨 <i>Cyrtosorus acuminatus</i>		1.83	0.00	1.45
萹草 <i>Arthraxon hispidus</i>			3.22	20.71
黑莎草 <i>Gahnia tristis</i>			3.04	0.00
艳山姜 <i>Alpinia speciosa</i>				1.99
唇形花科 <i>Labiatae sp.</i>				1.00
合计 Total	300.00	300.00	300.00	300.00

PMF: *Pinus massoniana* forest; CLF: *Cunninghamia lanceolata* forest; EGUF: *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* forest; CHF: *Castanopsis hystrix* forest.

优势, 其重要值高达 194.84, 次优势种为东方乌毛蕨, 重要值为 33.55; 杉木人工林却明显以东方乌毛蕨为优势, 其重要值为 129.60, 次优势种为金毛狗(重要值为 56.89); 巨尾桉人工林群落草本层植物以东方乌毛蕨和铁芒萁为共优势, 重要值分别为 103.08 和 80.94; 红椎人工林群落草本层优势种明显不同, 其优势种是淡竹叶, 重要值为 99.15, 次优势种为蔓生莠竹, 重要值为 40.19。

3.2 群落类型与物种多样性

从表 4 可以看出, 在调查面积相同的情况下 4 种人工林群落的物种丰富度变化在 54~62 种之间, 平均为 58±3.36, 变动系数为 5.80%。群落灌木层的物种丰富度相应为 39~51 种, 平均 45±4.97, 变动系数为 11.04%。群落草本层的物种丰富度为 11~15 种, 平均 13±2.31, 变动系数为 17.76%。从表 4 可以看出, 4 种人工林群落的 Shannon-Wiener 指数的变化在 0.6915~2.9972 之间, 指数最大值出现在巨尾桉人工林, 最小值出现在马尾松人工林。人工林群落不同层次的物种多样性存在明显差异, 4 种人工林灌木层的物种多样性均高于草本层的多样性; 灌木层的多样性比较接近, 变化在 2.7985~3.3037 之间, 多样性指数最大的是巨尾桉人工林, 最小是红椎人工林; 草本层的多样性变化较大, 在 0.2626~1.8930 之间, 多样性指数最大的是杉木人工林, 最小是马尾松人工林。4 种人工林的均匀度变化在 0.1710~0.7318 之间, 均匀度的变化规律与 Shannon-Wiener 指数的变化规律相似。

表 4 4 种人工林群落物种多样性测定结果

Table 4 Species diversity of four plantation communities

层次 Layer	项目 Item	群落类型 Community type			
		马尾松林 PMF	杉木林 CLF	巨尾桉林 EGUF	红椎林 CHF
群落 Community	S	57	59	62	54
	H'	0.6915	2.9839	2.9972	2.4295
	J _{sw}	0.1710	0.7318	0.7262	0.6091
灌木层 Shrub layer	S	46	44	51	39
	H'	2.9974	2.8740	3.3037	2.7985
	J _{sw}	0.7829	0.7595	0.8403	0.7639
草本层 Herb layer	S	11	15	11	15
	H'	0.2626	1.8930	1.5771	1.7888
	J _{sw}	0.1091	0.6991	0.6577	0.6606

PMF: *Pinus massoniana* forest; CLF: *Cunninghamia lanceolata* forest; EGUF: *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* forest; CHF: *Castanopsis hystrix* forest.

3.3 群落相似性分析

由表 5 可以看出, 马尾松人工林与杉木人工林、巨尾桉人工林的相似程度比较大, 达到了 53.54% 和 53.78%, 而与红椎人工林的相似程度较小, 只有 46.85%。杉木人工林与巨尾桉人工林、红椎人工林以

及巨尾桉人工林与红椎人工林的相似程度都比较小,分别是 39.67%、40.71%和 37.93%。

表 5 4 种人工林群落的相似性系数

Table 5 The similarity of community of four plantations

群落类型 Community type	马尾松林 PMF	杉木林 CLF	巨尾桉林 EGVF	红椎林 CHF
马尾松林 PMF	100.00			
杉木林 CLF	53.54	100.00		
巨尾桉林 EGVF	53.78	39.67	100.00	
红椎林 CHF	46.85	40.71	37.93	100.00

PMF: *Pinus massoniana* forest; CLF: *Cunninghamia lanceolata* forest; EGVF: *Eucalyptus grandis* × *Eucalyptus urophylla* forest; CHF: *Castanopsis hystrix* forest.

4 结论

(1) 玉林市大义林场人工林林下具有较高的物种多样性,在 15 个 4m×4m(16m²)样方内的植物种类都在 50 种以上,而且巨尾桉人工林林下植物种类达 62 种,是所调查的 4 种人工林中物种数最多的。调查区的人工林都是经过炼山清理后实施造林的,幼林的抚育管理措施基本相同,经过 16~21a 的恢复,各种人工林林下植被均得到了较好的恢复,植被覆盖度都在 80%以上,特别是巨尾桉人工林,其恢复期只有 5a 时间,但是其种类组成和覆盖度都明显高于恢复期更长的马尾松、杉木、红椎人工林。说明桉树人工林下植被是可以恢复的,而且恢复的速度比较快。桉树人工林密度较小,林冠结构稀疏,有利于林下植被恢复。马尾松、杉木、红椎人工林的郁闭度较大,其林冠郁闭、自然整枝、自然稀疏的过程比较长,因此,林下植被的恢复较慢。

(2) 4 种人工林群落的 Shannon-Wiener 指数值变化在 0.6915~2.9972 之间,灌木层的为 2.7985~3.3037,草本层的为 0.2626~1.8930,巨尾桉人工林的多样性指数值较高,马尾松人工林的较低,这主要是马尾松林林下草本以铁芒萁占绝对优势,铁芒萁的个体数特别高,其个体数占群落植物个体总数的 89.17%,占草本层植物个体总数的 95.57%,其群落和草本层的均匀度只有 0.1710 和 0.1091,马尾松人工林林下草本植物个体的高度不均匀性,使得其群落和草本层的多样性指数值明显降低。

(3) 在林分结构、环境条件和干扰程度相似的情况下,虽然人工林的造林树种不同,但是林下植物的种类数量、物种多样性非常相似(草本层较特殊),4 种人工林林下植物的共有种大都在 40%~50%以上。因此,可以认为人工林林下植物的多样性主要取决于林分结构、环境条件,特别是人为干扰,而与人工林造林树种无关。

致谢:

本文在调查和研究过程中得到大义林场郭世林工程师,广西大学林学院研究员温远光博士、副教授招礼军博士和朱宏光助理研究员的指导和帮助,温远光研究员审阅文稿,并提出了许多建设性意见,在此一并致以衷心地感谢。

参考文献:

- [1] 钱迎倩,马克平.生物多样性研究的原理与方法[M].北京:中国科学技术出版社,1994.
- [2] 马克平.论生物多样性的概念[J].生物多样性,1993,1(1):20-22.
- [3] 彭少麟,黄忠良.生产力与生物多样性之间的相互关系研究概述[J].生态科学,2000,10(1):1-9.
- [4] 阎海平,谭笑,孙向阳,等.北京西山人工林群落物种多样性的研究[J].北京林业大学学报,2001,23(2):16-19.
- [5] 杨承栋.发育林下植被是恢复杉木人工林地力的重要途径[J].林业科学,1995,31(3):276-283.
- [6] 温远光.连栽桉树人工林植物多样性与生态系统功能关系的长期实验研究[D].成都:四川大学博士学位论文,2006:1-262.
- [7] 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.
- [8] 宋永昌.植被生态学[M].上海:华东师范大学出版社,2001.
- [9] MAGURRAN A F. Ecological diversity and its measurement[M]. New Jersey: Princeton University Press,1988.
- [10] 彭少麟.广东亚热带森林群落的生态优势度[J].生态学报,1987,7(1):37-42.
- [11] 温远光,刘世荣,陈放.连栽对桉树人工林下物种多样性的影响[J].应用生态学报,2005,16(9):1667-1671.
- [12] 王荷生.植物区系地理[M].北京:科学出版社,1992.
- [13] 彭少麟.南亚热带群落动态学[M].北京:科学出版社,1996.

(责任编辑:邓大玉)