

文章编号: 1001-1498(2006)06-0778-07

浙江中部七子花种群结构与空间分布格局的研究^{*}

郝朝运, 刘鹏^{**}, 邬周伟

(浙江师范大学生物科学系, 浙江 金华 321004)

摘要:为揭示七子花的种群特征,在浙江中部3个七子花主要分布地设置500 m²样方10个,应用相邻格子法对七子花的种群结构和空间格局进行了研究。结果表明,七子花种群结构呈纺锤型,幼苗极少,大树也不多,种群主要集中在幼树、小树和中树阶段,显示出衰退的变化趋势,不同样地的七子花种群结构特征有所差异;由于生境条件的不同,不同样地表现出复杂的分布格局,其中生境条件较差的种群集群程度较高,在人为干扰后,集群程度有减弱的趋势,而某些生境条件较好种群的集群强度较弱,甚至呈随机分布;不同发育阶段种群空间分布格局有差异,总体上有集群分布向随机分布、聚集度高向聚集度低变化的趋势;不同区组大小的七子花种群分布格局不同,不同样地之间差异不明显。

关键词:七子花;种群结构;分布格局;浙江中部

中图分类号: S718.54

文献标识码: A

Study on *Heptacodium miconioides* Population Structure and Spatial Distribution Pattern in the Central Zhejiang Province

HAO Chao-yun, LIU Peng^{*}, WU Zhou-wei

(Department of Biological Science, Zhejiang Normal University, Jinhua 321004, Zhejiang, China)

Abstract: On the basis of population investigation by tally in the contiguous grid quadrat, 10 plots of 500 m² in Bei Mountain, Dapan Mountain and Dongbai Mountain were investigated and analyzed to reveal population structure and spatial distributive pattern of *Heptacodium miconioides* in central Zhejiang Province. The result showed that there were obvious differences in the characters among the *H. miconioides* communities and populations. The diameter structure of different populations had only one type: spindle-like form structure: infant seedling and big tree were thimbleful, which indicated its population recession trend. With the increase of age and difference of development phases, the distribution pattern usually ranged from clump to random, and different size of blocks had been found to have an effect on the spatial patterns. The analysis showed that the spatial distribution pattern of *H. miconioides* populations was decided mainly by the interaction among the biological, ecological properties and environmental factors. So, conservation strategies should be focused on *in-situ* conservation as well as reducing human disturbance and enhancing inter-population genetic exchange.

Key words: *Heptacodium miconioides*, population structure, distribution pattern, central section of Zhejiang Province

七子花 (*Heptacodium miconioides* Rehd.) 为忍冬科 (Caprifoliaceae) 的单属种植物, 是我国特有的珍稀

濒危植物, 国家二级重点保护植物。目前在七子花种群结构与分布格局研究方面, 金则新^[1,2]以台州天台

收稿日期: 2005-02-03; 修回日期: 2006-06-26

基金项目: 浙江省自然科学基金资助项目 (399277)

作者简介: 郝朝运 (1979—), 男, 山东菏泽人, 现为浙江师范大学生物科学系在读硕士生, 研究方向: 植物生理生态。E-mail: haochy79@163.com

* 感谢浙江师范大学郭水良研究员、陈建华教授在植物鉴定中给予的指导和帮助!

** 通讯作者。

山为研究地进行了研究,沿沟溪两侧共设置 7~10 个 500 m²的样方,再将每个样方划分成 5 m × 5 m 相邻小格子进行统计分析;李鸣等^[3]也曾专门对大盘山七子花的种群结构进行了研究。这些研究均以单个分布地的七子花为对象,且仅在 25 m²尺度下进行分布格局分析,未对不同尺度下格局强度的变化以及聚块规模进行研究。一般情况下,植物种群结构与分布格局研究往往需要多个分布地的种群资料,以避免某一外界条件造成的种群特征被误认为普遍特征的可能性,因此同时从不同分布地、不同生境取样显得更为重要。为了探讨浙江中部七子花种群性质,本研究同时从浙江北山、大盘山、东白山取样对其种群结构与分布格局进行研究,并对不同格局尺度下格局强度的变化以及聚块规模进行了分析。

1 样地概况

调查范围位于浙江中部,119°20′~120°46′ E, 28°33′~29°41′ N,属于亚热带季风性湿润气候。七子花主要分布于海拔 400~1 000 m 之间,沿沟谷水溪及两侧呈带状分布。山地岩石以流纹岩为主,局部地区为石灰岩,土壤以中亚热带山地红黄壤为主,

pH 值 4.5~5.5,主要分布于海拔 500~1 000 m 的地段。平均年降水量为 1 400~1 900 mm,年均气温约 15℃,7 月份均温 26.6℃,1 月份均温 3.8℃,10 月以上积温约为 5 500℃。

在野外踏查的基础上,选择研究样地 3 个(表 1)。

(1)浙江金华北山仙瀑洞附近(BS):由于修建水管和开路等原因,该地七子花林遭受了一定程度的破坏,高大乔木多被砍伐,群落层次不分明,以红脉钓樟(*Lindera rubronervia* Gamble)、山胡椒(*L. glauca* (Sieb. et Zucc.) B1)等植物为优势种,其中仅 BS2 七子花的重要值百分率达到 19.16%。(2)浙江大盘山国家自然保护区核心区(DP):由于其远离人类活动区,且地势险要,群落保存完好,为目前所发现的分布面积最大、数量最集中的七子花天然林,其中 DP1、DP2 位于沟谷旁的山坡上,坡度缓和,七子花重要值百分率达到 55% 以上;DP3、DP4 位于水溪上,岩石裸露较多,坡度陡峭,七子花仅小区域集群分布,重要值较低。(3)浙江东阳东白山茶厂附近(DB):DB1 样地位于茶场上方公路旁水沟上,由于人工截流灌溉,沟内水流已断,生境干旱;DB2 位于茶场下方水沟上,为人为砍伐后的残余,七子花重要值百分率高达 63.38%。

表 1 10 个样地的基本情况

样地代号	海拔 /m	经度 (E)	纬度 (N)	坡度	坡向	群落透光率 /%	七子花重要值 /%	群落类型*
BS1	600	119°54′	29°25′	30°	SW10°	18	4.55	算盘子、盐肤木、七子花林
BS2	850	119°54′	29°25′	20°	SW15°	10	19.16	七子花、江浙山胡椒、山胡椒林
BS3	650	119°54′	29°25′	15°	SE20°	7	6.53	山胡椒、马鞍树、青冈林
BS4	700	119°54′	29°25′	15°	SW10°	20	8.73	算盘子、七子花、盐肤木林
DP1	650	120°32′	28°59′	20°	NE70°	5	59.38	七子花林
DP2	750	120°32′	28°59′	25°	SE90°	6	57.51	七子花林
DP3	770	120°31′	28°58′	50°	SW30°	15	11.39	红脉钓樟、七子花、省沽油林
DP4	850	120°31′	28°58′	55°	SW20°	13	8.38	红脉钓樟、省沽油、七子花林
DB1	850	120°27′	29°29′	20°	SE20°	30	14.08	山胡椒、七子花、杉木林
DB2	730	120°27′	29°28′	30°	SE30°	45	63.38	七子花林

*算盘子: *Glochidion puberum* (L.) Hutch., 盐肤木: *Rhus chinensis* Mill., 江浙山胡椒: *Lindera chienii* Cheng, 马鞍树: *Maackia hupehensis* Take-da, 青冈: *Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst., 省沽油: *Staphylea bumalda* DC., 杉木: *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.

2 研究方法

2.1 研究样地及统计

以金华北山、东白山和大盘山 3 处的七子花种群为研究对象,共设置 500 m²的样方 10 个。按照中国科学院生态系统调查表的要求,对样方内所有植物种类进行每木调查,具体包括胸径、树高、冠幅等指标,同时以每个样方的两边为坐标轴,测定每株七子花的坐标(x, y)。每木调查时,以七子花基株为

单位进行统计,如果一个树桩上有多个无性系分株,则记录径级最大的一株。

2.2 种群大小结构

本研究通过大小级代替年龄结构进行分析,以 2.5 cm 来划分大小结构,胸径大于等于 2.5 cm 的个体,按胸径每增加 2.5 cm 增加一级;胸径小于 2.5 cm 的个体分为两级:基径小于 1 cm 为 1 级,大于 1 cm 为 2 级,共分为 12 级。

2.3 种群分布格局

2.3.1 不同种群的分布格局分析 把各样地划分成 5 m × 5 m 的小样方 20 个,应用相邻格子法记录样地内的数据资料,用以种群空间分布格局的拟合。本研究用下述方法测定七子花种群的分布格局:

(1) 扩散系数

$$C = S^2 / \bar{x} \quad (1)$$

式中 S 为种群多度的方差, \bar{x} 为种群多度的均值。当 C 值等于 1 时,种群趋于随机分布;大于 1 时,种群为集群分布;小于 1 时,种群为均匀分布。扩散系数可对种群的分布格局作初步判断。为了检验种群分布格局偏离随机分布的显著性,可进行 t 检验,表达式为:

$$t = (C - 1) \left\{ \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{nn - 1}} \right\} \quad (2)$$

式中 n 为样方数,此处 $n = 20$ 。

(2) 负二项指数

$$K = \left(\frac{\bar{x}}{S^2 - \bar{x}} \right)^2 \quad (3)$$

K 值愈小,聚集度愈大;当其值趋于无穷大时(一般为 8 以上),则逼近随机分布。

(3) 平均拥挤度指数

$$m^* = \bar{x} + (S^2 - \bar{x}) / \bar{x} \quad (4)$$

当 m^* 值大于 1 时,为集群分布;等于 1 时,为随机分布;小于 1 时,为均匀分布。

(4) 聚块性指数

$$PAI = m^* / \bar{x} \quad (5)$$

当 PAI 值大于 1 时,为集群分布;等于 1 时,为随机分布;小于 1 时,为均匀分布。

2.3.2 不同发育阶段种群分布格局分析 把七子花植株按蔡飞等^[4]标准划分为 5 级。幼苗:一级,基径小于 1 cm,相当于大小结构的 1 级;幼树:二级,基径大于或等于 1 cm,胸径小于 2.5 cm,相当于大小结构的 2 级;小树:三级,胸径 2.5 ~ 7.49 cm,相当于大小结构的 3 ~ 5 级;中树:四级,胸径 7.5 ~ 22.49 cm,相当于大小结构的 6 ~ 10 级;大树:五级,胸径大于 22.5 cm,相当于大小结构的 10 级以上。用扩散系数及 t 检验法对不同发育阶段种群分布格局类型进行分析,并计算聚块性指数等。

2.4 分布格局分析

为了揭示不同格局尺度下格局强度的变化和七子花的聚块规模,避免单一尺度格局分析的缺陷,本研究采用 Greig-Smith 法^[5]和 Kershaw 法^[6]分别在 1、2、4、8、16、32、64 m² 等尺度下对七子花种群的分

布格局进行分析。在 $2r = 2^{j+1}$ 的单位组中, $r = 2^j$ 的单位组之间的方差用以下公式计算:

$$(MS)_r = 2r(SS)_r / n \quad (6)$$

$$(SS)_r = 1/r \sum_{i=0}^{n/r} x_r^2(i) - 1/(2r) \sum_{i=0}^{n/2r} x_i^2(2r) \quad (7)$$

式中 $x_i(r)$ 为在 r 个单位组中第 i 个组合的个体数, n 为单位格子的总数。同时,各区组的格局强度则可通过下面公式计算:

$$K_r = \sqrt{2(MS)_r / (Ns)_r} \quad (8)$$

式中, $(Ns)_r$ 为 r 区组的单位组面积。

3 研究结果

3.1 种群大小结构研究

种群的年龄结构研究对于深入分析种群动态和进行预测预报都具有重要价值。由结果(图 1)可

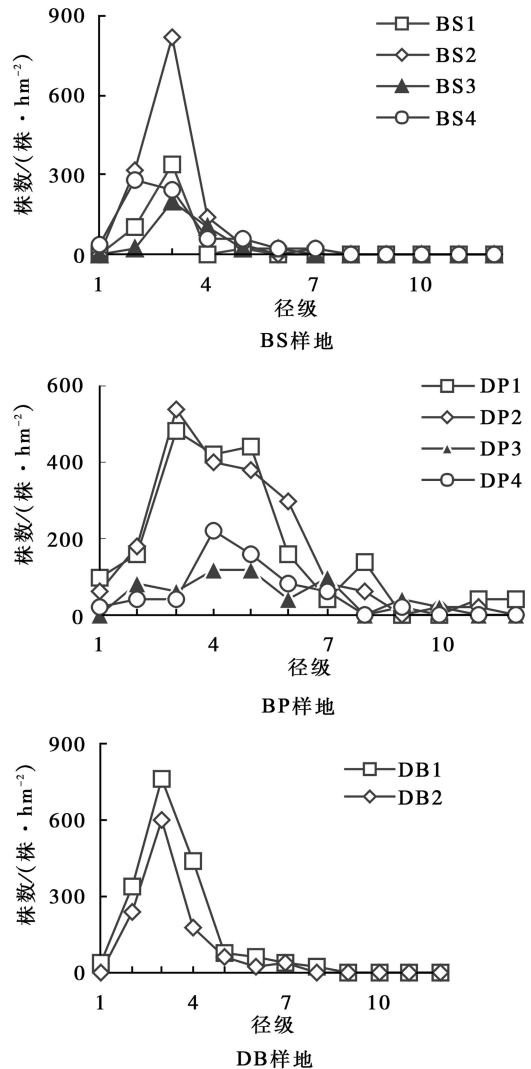


图 1 各样地七子花种群大小结构

见,七子花不同样地种群的大小结构存在一定的差异:BS和 DB样地七子花植株集中于 2~5级之间,3级小树数量最多,而 DP样地七子花植株数量基本上集中于 3~7级之间,以 4或 5级小树数量最多。分析认为,这与样地生境条件和人为干扰程度的不同有关。DP样地的土层较厚、溪流众多,较为适合七子花的生长,同时由于该样地地处偏僻,人为活动干扰较少,群落内存有一定数量的中树和大树,群落内常可见到胸径大于 20 cm的七子花植株。总体而言,七子花种群的大小结构均呈纺锤状图形,即中间级别的个体数量多,而较小、较大级别个体数量很少。

3.2 种群分布格局研究

3.2.1 不同样地分布格局研究 种群的分布格局是在种群生物学特性、种间关系和环境条件等因素

综合作用下,对种群个体在水平空间上配置和分布状态的定量描述。由表 2可见,DP1、DP2的方差均值比(C 值)小于 1,经 t 检验为随机分布,BS2的 C 值大于 1,但是 t 检验结果显示偏离不显著,仍趋向于随机分布。其余各样方的 C 值均大于 1,经 t 检验为集群分布,负二项式分布指数(K 值)和 C 值的测度结果基本一致。平均拥挤度指数(m^*)和聚块指数(PAI)可用于集群程度的度量,其中 m^* 主要反映种群个体数量和密度。从 m^* 值看,DP1、DP2和 DB2等样方均在 4以上,明显比其他样方高,与种群内聚集了数量较多的七子花植株有关。从 PAI 值看,生境条件优越、人为干扰少的 BS1、BS3和 DP3的 PAI 值比其它样方高,因为在这些样方内,七子花很难与其它乔木层树种竞争,不得不退守到立地条件较差的生境中或林窗中。

表 2 七子花种群分布格局

样方	方差	均值	方差/均值	t 值	结果	负二项指数	结果	平均拥挤度指数	聚块性指数	结果
BS1	3.082	1.150	2.680	3.661	C	4.424	C	2.830	2.461	C
BS2	4.976	3.350	1.485	1.058	C	6.901	C	3.835	1.145	C
BS3	3.674	0.900	4.082	6.717	C	0.292	C	3.982	4.424	C
BS4	3.642	1.800	2.023	2.230	C	1.759	C	2.823	1.569	C
DP1	3.839	5.050	0.760	-0.522	P	-21.067	P	4.810	0.953	P
DP2	3.674	5.100	0.720	-0.610	P	-18.236	P	4.820	0.945	P
DP3	5.524	1.450	3.809	6.123	C	0.516	C	4.259	2.938	C
DP4	4.042	1.600	2.526	3.327	C	1.048	C	3.126	1.954	C
DB1	3.200	1.600	2.000	2.179	C	1.600	C	2.600	1.625	C
DB2	6.555	2.850	2.300	2.833	C	2.192	C	4.150	1.456	C

注:表中 P、C分别表示随机和集群分布

3.2.2 不同年龄阶段种群分布格局研究 为进一步分析七子花种群分布格局,本研究采用空间差异替代时间变化来研究七子花种群分布格局动态(表 3)。以往研究表明,当个体平均密度极低或极高时, t 检验的可靠性有所下降,而 K 值检验则不受样方内个体密度的影响^[6],所以本研究主要依据 K 值进行测度。从 K 值看,幼苗和大树分布格局较为复杂,无一定规律,与种群内该级别植株数量极少(一般仅 1~3株)有关,难以准确揭示种群特征,不作进一步分析。总体而言,七子花幼树和小树多呈集群分布,而中树阶段一般呈随机分布,在从幼树—中树的时间序列上,种群的分布格局变化趋势是从集群—轻度集群或随机。

3.2.3 不同尺度种群分布格局分析 分别采用 Greig-Smith方法和 Kershaw方法对七子花种群空间

分布格局进行分析(表 4)。Greig-Smith法的分析结果表明,各样方在 1、2、4 m²等区组时的值均较大,但总体上呈减小的趋势,一般到 8 m²时降到最低,随后在 16、32 m²或 64 m²又出现一个峰值。基于 Kershaw法的分析结果与上述结果一致。不同样地的种群格局强度存在一定的差异,BS和 DB样地基本在 16 m²或 32 m²区组尺度上出现一个较小的峰值;而 DP样地变化较为复杂,其中 DP1、DP2和 DP4样方在本研究的尺度范围内未能再次出现峰值,这与该样方内七子花植株数量较多、呈随机分布有关。DP3样方在 16 m²区组尺度上再次出现一个峰值。总体而言,样地内 Greig-Smith和 Kershaw在 16 m²或 32 m²区组尺度上出现一个较小的峰值表明七子花的聚块规模大体介于两者间。

表 3 七子花种群空间分布格局动态

样地	大小级	方差	方差 /均值	χ 值	结果	负二项式指数	聚块性指数	平均拥挤度	结果
BS1	幼树	0.618	2.474	4.542	C	0.170	6.895	1.724	C
	小树	1.463	1.626	1.929	P	1.438	1.695	1.526	C
	中树	缺							
BS2	幼树	1.432	1.789	2.433	C	1.013	1.987	1.589	C
	小树	4.537	1.680	2.097	C	3.969	1.252	3.380	C
	中树	0.095	0.947	-0.162	P	-1.900	0.474	0.047	P
BS3	幼树	0.050	1.000	0.000	P	-	1.000	0.050	P
	小树	2.800	3.500	7.706	C	0.320	4.125	3.300	C
	中树	0.200	2.000	3.082	C	0.100	11.000	1.100	C
BS4	幼树	1.063	1.519	1.599	P	1.349	1.741	1.219	C
	小树	0.976	1.149	0.458	P	5.720	1.175	0.999	C
	中树	0.095	0.947	-0.162	P	-1.900	0.474	0.047	P
DP1	幼树	0.463	1.158	0.487	P	2.533	1.395	0.558	C
	小树	2.695	0.842	-0.487	P	-20.267	0.951	3.042	P
	中树	0.905	1.132	0.406	P	6.080	1.164	0.932	C
DP2	幼树	1.316	2.632	5.029	C	0.306	4.263	2.132	C
	小树	3.713	1.179	0.551	P	17.619	1.057	3.329	P
	中树	1.082	0.941	-0.183	P	-19.329	0.948	1.091	P
DP3	幼树	0.379	1.895	2.758	C	0.224	5.474	1.095	C
	小树	1.671	2.228	3.785	C	0.611	2.637	1.978	C
	中树	0.789	1.579	1.784	P	0.864	2.158	1.079	C
DP4	幼树	0.200	2.000	3.082	C	0.100	11.000	1.100	C
	小树	1.103	1.161	0.495	P	5.913	1.169	1.111	C
	中树	0.358	0.895	-0.324	P	-3.800	0.737	0.295	P
DB1	幼树	0.618	2.474	4.542	C	0.170	6.895	1.724	C
	小树	1.884	1.713	2.197	C	1.543	1.648	1.813	C
	中树	0.134	0.895	-0.324	P	-1.425	0.298	0.045	P
DB2	幼树	0.674	1.123	0.379	P	4.886	1.205	0.723	C
	小树	3.358	1.599	1.846	P	3.506	1.285	2.699	C
	中树	0.134	0.895	-0.324	P	-1.425	0.298	0.045	P

表 4 空间部分格局分析结果

样地号	测定方法	样地面积 /m ²						
		1	2	4	8	16	32	64
BS1	Greig-Smith	27.750	12.875	8.188	4.094	2.922	1.422	1.012
	Kershaw	7.450	3.588	2.023	1.012	0.604	0.298	0.178
BS2	Greig-Smith	69.500	39.750	33.125	24.094	13.234	8.555	10.012
	Kershaw	11.790	6.305	4.070	2.454	1.286	0.731	0.559
BS3	Greig-Smith	18.000	7.500	5.750	4.500	2.750	1.375	1.469
	Kershaw	6.000	2.739	1.696	1.061	0.586	0.293	0.214
BS4	Greig-Smith	34.500	20.500	11.438	7.438	3.594	5.266	3.051
	Kershaw	8.307	4.528	2.391	1.364	0.670	0.574	0.309
DP1	Greig-Smith	50.500	32.250	17.125	12.375	6.094	0.656	4.227
	Kershaw	10.050	5.679	2.926	1.759	0.873	0.203	0.363
DP2	Greig-Smith	86.500	33.500	27.625	8.813	14.875	4.016	3.273
	Kershaw	13.153	5.788	3.717	1.484	1.364	0.501	0.320
DP3	Greig-Smith	9.500	11.750	7.375	1.438	2.656	2.469	0.516
	Kershaw	4.359	3.428	1.920	0.599	0.576	0.393	0.127
DP4	Greig-Smith	23.000	10.000	2.750	3.875	3.375	2.328	0.398
	Kershaw	6.782	3.162	1.173	0.984	0.650	0.381	0.112
DB1	Greig-Smith	22.000	9.250	6.750	2.500	0.750	3.516	1.289
	Kershaw	6.633	3.041	1.837	0.791	0.306	0.469	0.201
DB2	Greig-Smith	41.500	15.250	8.125	4.938	5.844	5.500	1.797
	Kershaw	9.110	3.905	2.016	1.111	0.855	0.586	0.237

对于两种方法在 $1、2\text{ m}^2$ 或 4 m^2 出现高峰值的原因,分析后认为这与群落内七子花的植株数量较少以及植株的调查统计方法有一定的关系。研究样地内七子花个体数量较少、分布稀疏,同时本文调查时,对属于同一无性系、聚集在一起群丛,只记录胸径最大的一株,所以在小尺度范围内,随着区组面积的增加七子花植株数量增加不明显,导致两种分析指标的值较高,出现了七子花格局大小好像为 2 m^2 左右的假象。随着区组面积的不断增大,区组内七子花植株数量增加的机会和幅度增大,两种方法测度值逐渐降低,直到区组面积达到七子花聚块规模为止。

3.3 与以往七子花种群研究的比较

关于七子花种群的研究,金则新^[1,2]对浙江台州天台山的七子花种群结构和分布格局的研究结果显示,七子花种群的大小结构呈纺锤型,即大树和幼苗较少,植株多集中在小树和中树阶段;除 1 个样方外,其余 9 个样方均为集群分布,虽然各样方的集群强度有所差异,但差异不大,反映出各样地之间的生境异质性不是很大。上述结论与本研究有相似之处,但也有很多不同。李鸣等^[3]曾专门对大盘山七子花的种群结构进行了研究,结果显示,七子花种群缺乏幼苗,小树和中树所占比例较大,呈衰退的演化趋势,本文的种群结构研究结果与之类似。与以往研究相比,本研究选择了生境异质性较大的不同种群进行取样,由于各样地的主要影响因子不同,分析结果也有较大差异,这对于分析不同因素对种群特征的影响具有一定的意义,对七子花濒危原因等问题的深入研究也有所帮助。

4 讨论

不同样地的七子花种群大小结构存在一定的差异,这与样地生境条件和人为干扰程度的不同有关,总体而言,不同样地七子花种群呈衰退的演化趋势,种群更新缓慢。造成群落中幼苗缺乏的原因有很多:七子花结实率低、休眠期长、萌芽率低等自身生物学、生态学特征^[7];七子花一般分布于水沟或溪边,岩石裸露严重、常有水流冲刷地面,种子成功萌发的机率低;七子花喜光但不耐强光,林内荫蔽处的幼苗常因光合不足而死^[8~10]。造成林内大树缺乏的原因也与七子花生物学特性、生境条件和人为干扰等有关。七子花为落叶小乔木,生长缓慢、枝干脆弱等自身特点致使其长成大树的能力不强;七子花

群落一般分布于水沟边,岩石裸露严重、土层薄,立地条件较差;而人为因素也起到很大作用,在开荒、修路、砍柴等过程中较大的七子花植株多被砍伐。

不同样地的种群格局强度存在一定的差异,总体而言,多数样地的 Greig-Smith 和 Kershaw 在 16 m^2 或 32 m^2 区组尺度上出现一个峰值,表明七子花的聚块规模大体介于两者间。应用 25 m^2 的相邻格子对七子花种群格局进行深入分析,结果显示,在生境条件优越、七子花的优势显著的种群内,群落的自疏和他疏作用造成了其随机的分布格局;在生境条件较差的样方内,由于林木天然死亡而形成许多大小不等的林窗,七子花个体大多在林窗内和林窗边缘形成群聚,造成了七子花种群的集群分布,但在人为经常性的干扰破坏下,如 BS2,由于高大乔木多被砍伐,林内荫蔽度低,稀疏了群落中其它的竞争树种,为七子花新个体的发育提供了更多生境,种群的集群强度明显降低。

采用空间差异替代时间变化来研究七子花种群的分布格局动态,从结果看,七子花种群幼树和小树大多为集群分布,从幼树 中树的时间序列上,七子花分布格局显示出扩散的趋势,不同样地之间差异不明显。这种扩散的趋势与七子花自身的生物学、生态学特性以及样地生境都有一定的关系,由于种子的散布和根系萌蘖的特点,七子花幼苗基本上聚集在中树或大树周围,所以低树龄阶段多呈集群分布。随着植株个体的发育,其对外界环境的条件需求增加,个体间竞争加剧,具体表现为资源竞争、土壤、立地条件等因素,物种对水分、阳光等资源的竞争在种内和种间产生自疏和他疏效应,使存留个体更充分的利用资源^[4,11]。

从上述分析可见,七子花种群的种群结构和分布格局受到了多种因素的影响,如区域小生境、七子花生物学特征以及人为干扰等,不同样地之间虽有一定差异,但这些差异并非仅仅由于地域的不同造成的,而是各种因素综合作用的结果。在多种因素的综合作用下,七子花种群新植株生成量少,现有植株的生存状态也不理想,种群呈衰退的演化趋势,加之,种群近亲交配率提高,使种群进一步衰弱。因此,如何有效保护七子花是一个紧迫而又艰巨的任务。目前建立保护区和保护点的就地保护措施不但有助于七子花进行天然更新,也可避免迁地保护造成“水土不服”的风险。七子花繁育对策的研究有待深入开展,如果七子花的自花授粉、结实率低、种

子休眠期长等问题能得以解决,相信对于七子花的保护将具有极其重要的意义。

参考文献:

- [1] 金则新. 浙江天台山七子花种群结构与分布格局研究 [J]. 生态学杂志, 1997, 16(4): 15~19
- [2] 金则新. 浙江天台山七子花群落种群分布格局研究 [J]. 广西植物, 1999, 19(1): 47~52
- [3] 李鸣, 顾永洁, 张欣, 等. 浙江大盘山濒危植物七子花的种群结构 [J]. 华东师范大学学报 (自然科学版), 2004(4): 117~121
- [4] 蔡飞, 宋永昌. 武夷山木荷种群结构和动态的研究 [J]. 植物生态学报, 1997, 21(2): 138~148
- [5] Greig-Smith P. The use of random and contiguous quadrats in the study of the structure of plant communities [J]. Ann Bot N S, 1952, 16: 293~316
- [6] Kershaw K A, Looney J H. Quantitative and Dynamic Plant Ecology (Third Edition) [M]. London: Edward Arnold, 1985: 50~127
- [7] 郝朝运, 张洁净, 刘鹏. 七子花生理生态研究进展 [M]. 浙江林业科技, 2003, 23(5): 48~53
- [8] 柯世省, 金则新, 李钧敏, 等. 七子花苗期光合生理生态特性研究 [J]. 武汉植物学研究, 2002, 20(2): 125~130
- [9] 柯世省, 金则新. 七子花幼苗光合特性的温度响应 [J]. 热带亚热带植物学报, 2002, 10(4): 328~334
- [10] 刘鹏, 徐根娣. 在生境片段化中光对七子花生理特性的影响 [J]. 林业科学, 2003, 39(4): 43~48
- [11] 周失叶, 王伯荪. 广东黑石顶自然保护区森林次生演替过程中的群落动态 [J]. 植物学报, 1999, 41(8): 877~886

欢迎订阅《北京农业》学术版

《北京农业》杂志为了更好地发挥农业传媒的职能,充分利用自身资源和优势,2007年创办《学术版》,主要面向全国各级农业科研工作者和农业院校师生;为广大农业科研、农业技术推广工作者和农业院校师生展示发布科研新成果、新技术及对“三农”问题研讨成果服务。特别是为解决基层农业科研、推广人员、教育培训人员定职称发表论文难的问题,本刊将提高服务意识,聘请有关专家把关和指导,使基层科研、推广人员能够顺利完成论文的写作和发表。使您的科研成果能够及时交流并通过本刊掌握国内最新农业科研、推广动态,助您的事业取得更大进步。

欢迎订阅 欢迎投稿

2007年读者可直接向编辑部订阅

每月 25 日出版 每册定价 8 元 全年 96 元

咨询电话: (010) 62044255 (010) 62351793

E-mail: bjnywang@126.com