

濒危药用植物短柄乌头空间分布格局的研究*

李娅琼, 李保军, 吴 凯

(云南中医学院中药学院, 云南昆明 650500)

〔摘 要〕目的: 短柄乌头 (*Aconitum brachypodum* Diels) 为毛茛科乌头属中国特有珍稀濒危植物, 该物种现今在云南、四川有分布, 且数量稀少, 为保护濒临灭绝的短柄乌头而进行该文的研究。方法: 通过样方法及民间访谈对短柄乌头种群现状进行了调查, 用方差/均值比、丛生指标 (I)、负二项参数 (K)、Cassie 指标 (Ca)、平均拥挤指标 (m^*) 和聚块性指标 (m^*/m) 对其分布格局进行了研究。结果: 初步研究结果显示, 短柄乌头 10 种群分布格局类型为集群分布, 且聚集强度各不相同, 所研究的 3 种群聚集尺度多为 $8m^2$ 。结论: 整个种群分化格局的演化趋向于高聚集强度的集群分布。

〔关键词〕短柄乌头; 空间分布格局; 聚集强度

中图分类号: R282.2 文献标志码: A 文章编号: 1000—2723(2012)04—0047—04

空间分布格局是物种的基本生物学特性之一, 是物种的遗传特性 (内因) 与外界环境因子 (外因) 综合作用的结果^[1]。随着人类对生物多样性的认识加深, 已有诸多证据表明生境的片段化是影响生物多样性及导致物种濒危的主要原因之一, 因此, 对植物种群空间分布动态的研究及其分析方法在保护生物学中受到越来越多的关注^[2]。许多研究者认为研究濒危植物分布格局的意义除揭示濒危植物种群在时间和空间上发展变化的趋势外, 更有助于了解濒危植物的生存现状、濒危原因及保护对策的制定^[3]。

短柄乌头为毛茛科乌头属多年生直立草本, 块根胡萝卜形, 茎分枝或不分枝。总状花序有 7 至多朵密集的花; 萼片 5, 紫蓝色, 下萼片两枝高 1.3 ~ 1.6cm; 侧萼片两枝高 1.5 ~ 1.6cm; 上萼片一枚盔形或盔状船形, 内藏两枚花瓣变态成的蜜腺。雄蕊多数, 心皮 5 或 8。蓇葖果。花期 9 - 10 月^[4]。短柄乌头块根具有多种化学成分, 是我国西南地区民间常用中草药, 具有活血祛瘀, 驱风除湿, 止痛消肿的作用, 主治跌打损伤, 风湿关节痛, 牙痛, 食积腹痛, 妇女痛经, 痈肿, 冻疮等症。短柄乌头主要分布于云南东北部、西北部、四川西南部等地区, 云南是其集中分布区。该物种一些种群正遭受

生境片段化的威胁, 有些小种群处于严重隔离状态, 并呈现逐渐缩小趋势, 种群处于灭绝边缘, 故该物种被列为国家二级珍稀濒危保护植物载入中国植物红皮书中^[5]。本文通过对短柄乌头空间分布格局的研究, 分析其格局形成的影响因子, 旨在揭示短柄乌头的濒危现状及濒危原因, 为短柄乌头种群恢复的研究和保护对策的制定提供理论依据。

1 研究地概况及方法

1.1 研究地概况

云南省野生短柄乌头资源主要分布于云南西北部中甸、维西县、丽江、宁蒗县, 大理州鹤庆县、剑川县、云龙县; 云南东北部会泽县、东川区、巧家县; 四川西南部木里县、盐源县。研究地的地理概况如表 1。

1.2 研究方法

连续反复勘察、全面清点分布区内短柄乌头个体, 用 GPS 全球定位仪对个体进行定位。实测各个体的位置、相互距离、株高; 根据实测距离对 GPS 的定位进行校正, 于坐标纸上绘制 (1:1 000) 投影图。根据斑块面积的大小, 确定样方面积, 将各个种群划分为 $20m \times 20m$ 的连续样方, 样方共计 46 个, 检测各个种群的分布格局^[6]。

* 基金项目: 云南中医学院重点课题 (NO: 200903)

收稿日期: 2012—03—27 修回日期: 2012—08—09

作者简介: 李娅琼 (1977 ~), 女, 云南宣威人, 副教授, 主要从事药用植物资源与保护的研究。

表 1 野生短柄乌头的群落类型、土壤及生境特征

调查地点及凭证	地理分布			土壤条件		生境类型	分布情况
	经度	纬度	海拔(m)	类型	pH 值		
丽江(LJ100906)	27°41. 127′	99°44. 006′	3780	暗棕红壤土	6. 0 – 6. 2	石砾草地山坡,坡陡	集中分布
宁蒗(NL101009)	27°09. 656′	100°59. 463′	3670	浅棕红壤土	6. 1 – 6. 3	乔木 – 灌木草坡,极陡	集中分布
鹤庆(HQ100908)	26°19. 659′	100°08′793	3520	棕红壤土	6. 0 – 6. 2	灌丛草坡,坡陡	稀疏分布
剑川(JC101014)	26°21. 059′	99°98. 146′	3390	浅棕红壤土	5. 9 – 6. 1	灌丛草坡,坡陡	较稀疏
云龙(YL100908)	25°41. 656′	99°33. 176′	3410	浅棕红壤土	5. 9 – 6. 3	灌丛草坡,坡陡	较稀疏
会泽(HZ090908)	26°09. 656′	103°13. 393′	3360	浅棕红壤土	5. 9 – 6. 2	高山草甸放牧场	集中分布
东川(DC090829)	22°51. 783′	103°59. 463′	3340	棕红壤土	6. 0 – 6. 3	灌丛草坡,坡陡	集中分布
巧家(QJ101008)	27°06. 856′	102°96. 193′	3420	浅棕红壤土	6. 1 – 6. 3	灌丛草坡,坡陡	集中分布
木里(ML100926)	28°21′621	101°05′793	4068	棕壤土	5. 9 – 6. 1	高山灌木草地,坡陡	集中分布
盐源(YY100929)	27°14′598	101°22′872	3296	淡棕壤土	6. 0 – 6. 2	高山草地放牧场,极陡	集中分布

1. 2. 1 分布格局及聚集强度

参照郑元润(1997)的方法^[7],采用以下几个参数对分布格局的类型及聚集强度进行检验:①方差/均值比(V/m);②丛生指标(I);③负二项参数K;④Cassie 指标(Ca);⑤平均拥挤指标(m*)和聚块性指标(m*/m),同时选取三个典型样地会泽、宁蒗和丽江地区绘制分布格局图进行分析。

2 结果与分析

2. 1 种群现状及群落特征

通过对会泽、丽江 2 居群连续 2 年(2010 ~ 2011 年)人平均动态调查,东川、盐源、鹤庆、剑川、云龙、巧家、宁蒗、木里 8 居群(2011 年)的野外调查,在云南东北部和西北部以及四川西南部的 10 个种群的植株状况如表 2。

表 2 云南 8 县、四川 2 县的短柄乌头种群现状

植株状况	分布地										
	丽江	宁蒗	鹤庆	剑川	云龙	会泽	东川	巧家	木里	盐源	合计
成株	50	74	42	34	30	70	58	20	52	58	488
幼苗	30	38	22	18	20	46	34	13	32	38	291

短柄乌头分布地的植被类型主要有两类群落。最多的生长在高山石砾草甸和矮小灌丛(会泽、东川、盐源、鹤庆、剑川、云龙、巧家),这类群落占总数的 70%,主要伴生植物为小檗科的巧家小檗 *Berberis qiaojiaensis*、蔷薇科的高山栒子 *Cotoneaster subadpressus*、翻白草 *Potentilla discolor*、菊科的丽江香青 *Anaphalis likiangensis* 等;其次为分布在高寒乔木—灌木混生区(丽江、宁蒗、木里),占群落总数的 30%,主要伴生植物为杉科的长苞冷杉 *Abies georgei*、杨柳科的贡山柳 *Salix fengiana*、壳斗科的高山栎 *Quercus semecarpifolia*、忍冬科的水

红木 *Viburnum cylindricum*、杜鹃花科的白花杜鹃 *Rhododendron mucronatum* 等。短柄乌头在两类群落中均为次优种,群落的环境主要不是由短柄乌头所决定。

2. 2 短柄乌头分布格局的检验及特征

2. 2. 1 分布格局的检验

在 10 个分布地中,种群内同时有成株和幼株存在,丽江、剑川、云龙及木里种群中成年植株的比例相对高一点,其他 6 个种群的成年植株的比例相对低一点,10 个分布地分布格局的检验结果见表 3。

表3 云南、四川地区短柄乌头种群分布格局的检验结果

样地	方差 V	均值 m	方差/均值 V/m	T 值	丛生 指标 I	平均拥挤 指标 m *	聚块指标 m * /m	负二项 参数 K	Cassie 指标 Ca	分布 格局
丽江	3.05	1.78	1.71	2.23	1.88	4.45	2.50	2.34	0.427	C
宁蒗	11.59	3.61	3.21	4.94	3.95	6.98	1.93	2.32	0.431	C
鹤庆	3.99	2.87	1.39	20.06	1.81	3.54	1.23	1.05	0.952	C
剑川	2.89	1.91	1.51	1.54	1.54	7.70	4.03	13.15	0.076	C
云龙	2.31	1.63	1.42	2.08	1.09	6.14	5.96	1.51	0.664	C
会泽	6.08	4.13	1.47	7.04	6.04	9.29	6.32	0.757	1.321	C
东川	7.48	1.99	3.75	2.45	1.45	2.22	1.16	0.539	1.852	C
巧家	10.83	2.79	3.88	3.48	2.48	4.35	1.56	0.819	1.221	C
木里	3.12	1.81	1.72	7.68	6.68	4.82	2.66	2.29	0.436	C
盐源	12.01	3.36	3.57	3.44	2.45	5.59	1.66	0.88	1.132	C

C—聚集分布（clump）；U—均匀分布（uniform）；R—随机分布（random）

从表3中可以看出，几种指标基本呈同一趋势，即10个样地的短柄乌头种群呈聚集分布。表3中在东川种群中短柄乌头的聚集强度最大，平均拥挤度最小，受威胁最严重。

2.2.2 短柄乌头分布格局的特征

短柄乌头种群分布格局的特征为：①短柄乌头分布于高寒草甸与乔木灌丛区，分布区均是陡峭的草坡，短柄乌头的分布多是沿水流的方向分布。②种群所占面积小、个体数量少。会泽种群个体数量最多，但也仅有116株个体，分布面积（分布地及适宜短柄乌头生存的斑块面积，下同）约为31300m²；宁蒗种群面积最大，但也仅有112株个体，分布面积约为40600m²。③不同地区的分布格局及聚集强度均不同（见表3）。④幼苗与成株大都聚集在一起形成聚群分布（图1、图2、图3）。

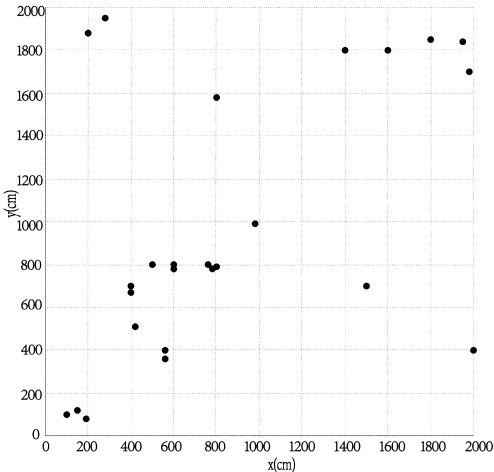


图1 会泽短柄乌头种群点分布

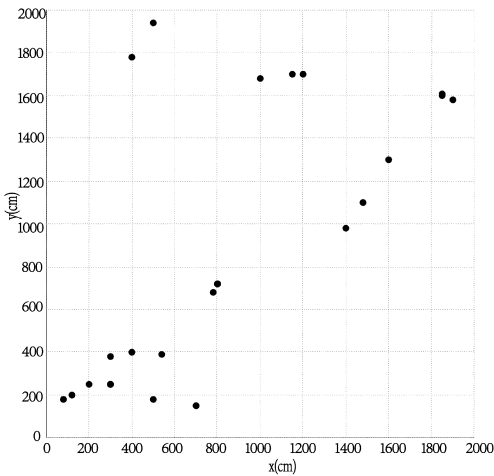


图2 丽江短柄乌头种群点分布

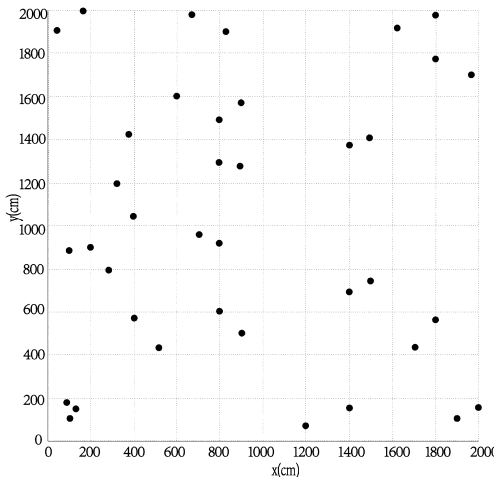


图3 宁蒗短柄乌头种群点分布

2.2.3 短柄乌头种群格局规模

种群格局规模的分析表明，丽江玉龙雪山、会泽大海草山和宁蒗狮子山 3 个种群在区组 8 处均有一个显著的峰值（图 4、图 5、图 6），说明 3 个取样种群的聚集尺度均为 8m²。因此可以认为，短柄乌头种群的聚集尺度为 8m²。

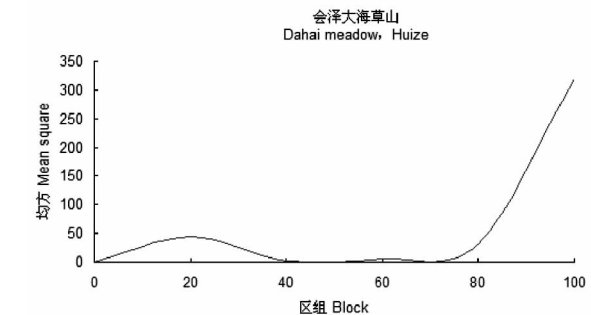


图 4 会泽短柄乌头种群格局规模分析

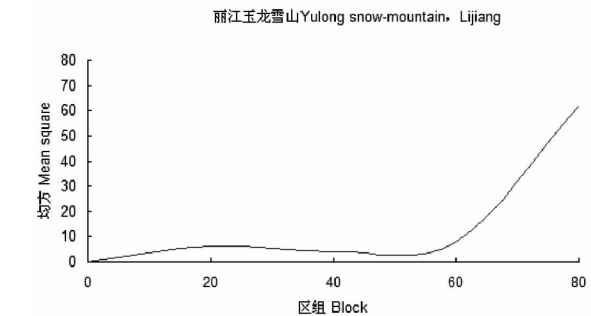


图 5 丽江短柄乌头种群格局规模分析

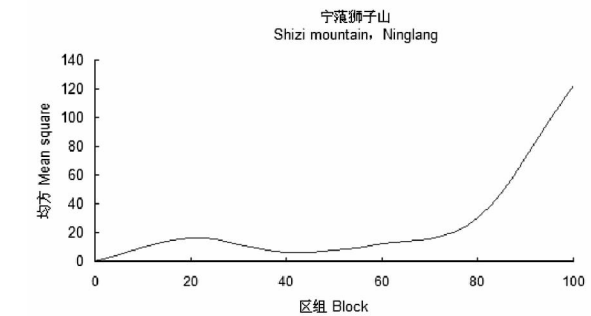


图 6 宁蒗短柄乌头种群格局规模分析

3 讨论

种群分布格局是物种与环境长期相互适应、相互作用的结果。一般认为，环境因子的异质性、植物繁殖体本身散布的有限性以及种间竞争是物种形成集群分布的主要原因。研究表明：短柄乌头会泽、丽江、宁蒗种群的集群强度有所差异，但会泽、丽江种群聚集尺度多为 8m²。这种空间分布格局的形成，既与人为活动的影响有关，也与短柄乌头本身的生物学特性有关。

短柄乌头作为一种珍稀的药用植物资源，不可避免的要遭受到人类经济活动的破坏。而且短柄乌头生长年龄越长，块根越大，药用成分含量越高，当地药农和草医在采挖时，一般采挖植株高大的，本课题组所请的向导几乎都证实了这一点。就繁殖习性而言，短柄乌头进行有性繁殖，种子在 9—11 月成熟，主要是种群内较大的植株结实，种子自然散布的能力较差，蓇葖果开裂后种子仅散布于母株周围，并极易因雨水冲刷而集中到山坡上的凹地，所以种子萌发成幼苗在母株周围或下方凹地形成高强度的集群状分布。此外，物种由于生态学特性的差异，分布范围或宽广或狭域，短柄乌头主要生长于高海拔草甸或灌木丛中，对光照和温度等生境条件要求相对比较严格，也是导致其形成斑块分布的原因之一。

集群分布格局是短柄乌头种群在生物群落中为了生存和延续所表现的一种生态对策，但对其种群分布格局的动态变化过程和生长机制尚不完全了解，值得进一步研究。因此，在短柄乌头的保护策略上，首先应当保护其自然分布区的生境，对于分布集中的区域进行封育性保护，减少人为活动的干扰。

[参考文献]

[1] 张文辉, 祖元刚, 刘困彬. 十种濒危植物种群生态学特征及致危因素分析 [J]. 生态学报, 2002, 22 (9): 1512 - 1520.

[2] 张文辉. 裂叶沙参种群生态学研究 [M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1998: 55 - 106.

[3] Yang Q E. Taxonomic notes on some species of Aconitum L. (Ranunculaceae) from Yunnan, China [J]. Acta Phytotaxonomica Sinica, 1999, 37 (6): 545 - 590.

[4] 傅立国. 中国珍稀濒危植物 [M]. 上海: 上海教育出版社. 1989: 332 - 333.

[5] 祝宁, 臧润国. 刺五加种群生态学的研究 [J]. 应用生态学报. 1993, 4 (2): 113 - 119.

[6] CHEN ZY, CHEN JK. 1999. The spatial pattem of ranalisma rostratum population and interspecific association in the community [J]. Acta Phytoecologica Sinica, 23 (1): 56 - 61.

[7] ZHENG YR. 1997. The applicability of various methods in analysis of Piceamongolica. population spatial distribution pattern [J]. Acta Phytoecologica Sinica, 21 (5): 480 - 484 (in Chinese).

(英文摘要见第 55 页)