

天全县香果树生境比选研究

万 军¹, 张小平¹, 曹小军¹, 杨洪忠², 杨林波², 邱月群¹, 吴雨峰¹

(1. 四川省林业科学研究院, 四川 成都 610081; 2. 天全县林业局, 四川 天全 625500)

摘 要: 芦山地震给天全县香果树资源及其生境造成较大程度破坏, 为拯救保护香果树极小种群, 在天全县开展了香果树生境比选工作。通过实地调查天全县香果树资源分布及其生长状况, 依据生境相似理论, 对不同生境香果树的生长状况进行了系统比较分析, 筛选出了香果树主要生境因子, 并结合专家评定打分等方法, 初步筛选出了天全县香果树最适生境点 12 个, 基本摸清了香果树的最适和适宜生境条件, 为天全县香果树极小种群的保护、恢复以及人工种群的建设提供了可操作的实用技术。

关键词: 香果树; 生境; 比选

中图分类号: S718.52

文献标识码: A

文章编号: 1003-5508(2015)06-0040-07

A Comparative Study of Ecological Habitat of *Emmenopterys henryi* in Tianquan County

WAN Jun¹, ZHANG Xiao-ping¹, CAO Xiao-jun¹, YANG Hong-zhong²

YANG Lin-bo², QIU Yue-qun¹, WU Yu-feng¹

(1. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, China; 2. Forestry Bureau of Tianquan County, Tianquan 625500, China)

Abstract: The Lushan earthquake caused the serious influence to forest plants in Tianquan County. Its *Emmenopterys henryi* resource and ecological habitat got the large degree of damage. To save *Emmenopterys henryi* tiny population, comparative studies were made of *Emmenopterys henryi* habitat in Tianquan County. Different habitat growth status of *Emmenopterys henryi* were analyzed and compared through on-the-spot investigating *Emmenopterys henryi* resource distribution and growth. According to the similar habitat theory, the main habitat factors of *Emmenopterys henryi* were selected. Combined with expert evaluation method, we preliminarily selected 12 suitable ecological habitats of *Emmenopterys henryi* in Tianquan, and basically found out the most suitable and appropriate habitat conditions of *Emmenopterys henryi*. Operational and practical technology was provided for tiny population protection and recovery and the establishment of the artificial population of *Emmenopterys henryi* in Tianquan.

Key words: *Emmenopterys henryi*, Ecological habitat, Comparison

香果树(*Emmenopterys henryi*)为茜草科落叶大乔木,第四纪冰川子遗植物之一,为中国特有单种属植物,是研究茜草科系统发育、形态演化及中国植物地理区系的重要材料^[1-6]。香果树树姿优美,花色艳丽,是理想的庭园观赏树种,可用于营造风景林^[7-12]。香果树野外种群数量极小,濒临灭绝,是

国家Ⅱ级重点保护植物和极小种群物种^[2]。香果树零星散布于亚热带中山下段的溪沟两岸和坡体中下部的落叶阔叶林或常绿、落叶阔叶混交林中,在河岸防护、固石保土、水源涵养、环境保护以及生物多样性维持中发挥着极为重要的作用,具有重要生态价值和经济价值。

收稿日期: 2015-08-15

基金项目: 芦山地震灾后重建项目“天全县润楠、香果树和横斑锦蛇极小种群拯救保护项目调查监测、生境营造及技术培训”部分的调查内容之一(编号: 2014-26)。

作者简介: 万军(1965-),男,工程师,主要从事森林培育研究及森林资源调查工作。

“4·20”芦山地震给雅安市天全县香果树种群资源及其生境造成了严重影响。拯救和保护香果树种群资源对修复震后天全县生态环境具有重要意义,对香果树极小种群开展生境比选是有效恢复和保护其资源的一项重要内容。目前关于香果树的相关研究主要集中在种群空间格局与动态方面^[13-15],而关于香果树生境研究较少。本研究选择天全县不同生境的香果树种群,研究不同生境条件下种群的生长特征,进而分析其与环境因子的关系,旨在为香果树种群保护和扩大种群数量提供理论依据,从而更好地保护这一濒危物种。

1 研究区概况

研究区位于雅安市天全县境内。天全县位于四川盆地西缘二郎山东麓(102°16′~102°55′E,29°49′~30°21′N),全县幅员面积239 017.02 hm²,县境西北部多为中高山地,占全县总面积的86.7%,最高处月亮湾湾岗海拔5 150 m;县境东南部为低山、河谷丘陵区,占全县总面积13.3%,最低点为多功乡飞仙关桥下,海拔600 m,气候类型为亚热带季风气候为基带的山地气候,年平均降水量1 300 mm~2 400 mm,年降雨日233 d,年平均阴日天数281 d,年日照时数896 h,年平均蒸发量855.3 mm。年均温度15.2℃,极端最高温36℃,最低温-6.7℃,最热月为7月,平均气温23.9℃,最冷月为1月,平均气温5.2℃。年平均霜期84 d,有霜日数12 d。该地区的植被类型有亚热带常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、落叶阔叶林、竹林、山地落

叶灌丛、山地灌草丛、山地湿地草丛,土壤主要有黄壤、黄棕壤、暗棕壤、灰化土。香果树资源主要分布于天全县中西部的中山下段的溪河两岸,主要涉及天全县二郎山企业集团公司大渔溪、昂州河管护站管护区和紫石乡、仁义乡和小河乡3个行政乡管辖范围。

2 研究方法

2.1 原生境调查

生境是指植物生长各种环境因子的综合。本研究原生境调查主要针对天全县目前已发现的62株香果树种群进行。由于香果树分布范围较窄,各种生境因子及香果树年龄、生长情况不具有连续性,难以建立树种生长因子与环境因子之间的数量化模型,因此在本研究中,我们以香果树分布点的实际生境为调查对象,将现有62株香果树按照生境条件相似和相对集中为原则划分成23个调查点。每个点的调查范围为:单株香果树以植株为中心点,以树高1.5倍为半径的圆形区域作为调查范围;多株香果树集中分布的,以最外围植株为起点,向外延伸树高的1.5倍形成的合围区域作为调查范围。在调查区域内详细调查香果树生长的海拔、坡位、坡度、坡向、植被类型、群落结构、林分条件、密度、分层结构、郁闭度、灌草盖度、土壤类型、土壤结构、空气湿度、土壤湿度、石砾含量等主要环境因子、生物因子,以及香果树数量、树高、胸径、枝下高、树冠、树皮色泽、生长势、分枝情况以及病虫害等生长指标,调查结果见表1。

表1 主要生境特征汇总表

原生境点	株树 (株)	生境因子								树木长势
		海拔(m)	坡度(°)	坡向	坡位	空气湿度	土壤湿度	石砾含量(%)	郁闭度	
1	5	1 117	30~40	南	沟谷	湿	湿润	>30	0.3	良
2	11	1 141	30~40	南	沟谷	湿	湿润	>30	0.4	良
3	2	1 133	40~50	西北	下	湿	湿	≤10	0.5	较差
4	1	1 133	45	东北	沟谷	湿	湿	>30	0.7	差
5	2	1 153	40~50	西北	下	湿	湿	≤10	0.7	较差
6	5	1 158	20~30	东	下	湿	湿	11~20	0.6	差
7	1	1 161	25	北	沟谷	湿	湿润	>30	0.5	优
8	1	1 169	55	西	下	湿润	湿润	>30	0.4	中
9	2	1 160	25	东	沟谷	湿	湿润	>30	0.5	优
10	5	1 162	20~30	东	下	湿润	湿润	11~20	0.3	良
11	2	1 186	30~40	东	中	湿润	湿润	≤10	0.4	良
12	1	1 270	5	西南	沟谷	湿	湿润	21~30	0.3	良
13	7	1 289	0~10	东	下	湿润	湿润	11~20	0.5	中
14	3	1 319	0~10	东南	沟谷	湿	湿	11~20	0.8	差
15	1	1 315	35	东	下	湿润	湿润	11~20	0.3	优
16	3	1 384	30~40	东北	下	湿润	湿润	21~30	0.4	中
17	1	1 027	35	北	沟谷	湿	湿润	>30	0.4	优

(续表 1)

原生境点	株树 (株)	生境因子								树木长势
		海拔(m)	坡度(°)	坡向	坡位	空气湿度	土壤湿度	石砾含量(%)	郁闭度	
18	3	1 083	30~40	西南	下	湿	湿润	>30	0.7	差
19	1	1 172	35	东	下	湿	湿润	11~20	0.7	差
20	1	1 159	25	北	中下	湿润	湿润	≤10	0.6	较差
21	1	1 304	35	东	下	湿润	湿润	11~20	0.4	良
22	1	1 366	35	东北	下	湿润	湿润	21~30	<0.2	中
23	2	1 240	30~40	东北	沟谷	湿	湿润	>30	<0.2	良

注: 树木长势等级划分标准为:

- (1) 优: 长势旺盛, 主干粗壮通直, 枝叶繁茂, 树冠完整对称, 无明显病虫害。
- (2) 良: 长势较旺, 主干通直, 树姿开张呈伞形, 分枝多。
- (3) 中: 长势中等, 干形较好, 主梢明显, 枝叶较为密实, 冠形正常。
- (4) 较差: 长势不良, 干形较差, 树皮暗黑色, 或着生苔藓, 偏冠。
- (5) 差: 生长量小, 树干弯曲, 着生大量苔藓, 顶梢不明显, 枯枝多, 枝叶较稀少。

2.2 比选生境调查

开展生境比选的目的, 就是为扩大种群数量而开展人工种植提供依据。本研究希望通过比较不同生境因子对香果树生长的影响, 从而选择出适宜香果树生长的生境因子。具体调查方法为: 对比香果树原生境现状, 按照生境相似理论设立 20 个生境比选点, 对各比选生境点开展全面的生境因子调查。调查内容包括生境点植被因子、地理因子、气候因子

和土壤因子等 4 个方面。调查采用样方法进行, 乔木层设置 400 m² (20 m × 20 m) 样地, 灌木层设置为 25 m² (5 m × 5 m) 样方, 草本层设置 1 m² (1 m × 1 m) 小样方。气象因子如温度和湿度等使用相关仪器现场测量, 降雨量等查阅相关资料。土壤类型、厚度等信息现场观察记录, 然后采取土样, 带回实验室测量理化性质, 具体调查结果见表 2。

表 2

比选生境调查统计

比选 生境点	生境因子			
	植被因子	地理因子	气候因子	土壤因子
1	乔木郁闭度 0.4, 灌木盖度 50%, 草本层盖度 50%	海拔 1 180 m, 距溪沟 10 m, 东坡, 坡度 25°	空气湿度 75% 光照良好	土层厚 35 cm, 腐殖质 4 cm, 石砾含量 20%
2	乔木郁闭度 0.5, 灌木盖度 45%, 草本层盖度 40%	海拔 1 275 m, 距溪沟 12 m, 东南坡, 坡度 18°	空气湿度 80% 光照良好	土层厚 40 cm, 腐殖质 3 cm, 石砾含量 15%
3	乔木郁闭度 0.4, 灌木盖度 55%, 草本层盖度 45%	海拔 1 210 m, 距溪沟 15 m, 南坡, 坡度 30°	空气湿度 80% 光照良好	土层厚 25 cm, 腐殖质 3 cm, 石砾含量 22%
4	乔木郁闭度 0.8, 灌木盖度 40%, 草本层盖度 50%	海拔 1 380 m, 距溪沟 120 m, 西南坡, 中下部, 坡度 20°	空气湿度 70% 光照较好	土层厚 45 cm, 腐殖质 5 cm, 石砾含量 10% 以内
5	乔木郁闭度 0.4, 灌木盖度 50%, 草本层盖度 45%	海拔 1 210 m, 距溪沟 11 m, 南坡, 坡度 5°	空气湿度 82% 光照良好	土层厚 50 cm, 腐殖质 4 cm, 石砾含量 12%
6	乔木郁闭度 0.5, 灌木盖度 70%, 草本层盖度 20%	海拔 1 410 m, 距溪沟 260 m, 西坡中上部, 坡度 20°	空气湿度 65% 光照中等	土层厚 20 cm, 腐殖质 3 cm, 石砾含量 30%
7	乔木郁闭度 0.4, 灌木盖度 50%, 草本层盖度 40%	海拔 1 150 m, 距溪沟 12 m, 东坡下部, 坡度 25°	空气湿度 85% 光照好	土层厚 45 cm, 腐殖质 5 cm, 石砾含量 10%
8	乔木郁闭度 0.3, 灌木盖度 55%, 草本层盖度 50%	海拔 1 310 m, 距溪沟 25 m, 南坡下部, 坡度 20°	空气湿度 80% 光照良好	土层厚 25 cm, 腐殖质 3 cm, 石砾含量 15%
9	乔木郁闭度 0.7, 灌木盖度 55%, 草本层较少	海拔 1 360 m, 距溪沟 20 m, 西北坡下部, 坡度 10°	空气湿度 90% 光照较差	土层厚 40 cm, 腐殖质 6 cm, 石砾含量 30%
10	乔木郁闭度 0.5, 灌木盖度 50%, 草本层盖度 35%	海拔 1 340 m, 距溪沟 12 m, 东南坡下部, 坡度 25°	空气湿度 80% 光照良好	土层厚 30 cm, 腐殖质 4 cm, 石砾含量 20%
11	乔木郁闭度 0.6, 灌木盖度 50%, 草本层盖度 40%	海拔 1 050 m, 距溪沟 100 m, 东南坡中下部, 坡度 25°	空气湿度 76% 光照较好	土层厚 30 cm, 腐殖质 4 cm, 石砾含量 12%
12	乔木郁闭度 0.8, 灌木盖度 30%, 草本层种类少	海拔 1 350 m, 相对高差 230 m, 西北坡中部, 坡度 25°	空气湿度 72% 光照强度较差	土层厚 40 cm, 腐殖质 7 cm, 石砾含量 10%
13	乔木郁闭度 0.2, 灌木盖度 50%, 草本层盖度 45%	海拔 1 220 m, 距溪沟 10 m, 东南坡下部, 坡度 5°	空气湿度 75% 光照条件好	土层厚 30 cm, 腐殖质 2 cm, 石砾含量 5%
14	乔木郁闭度 0.3, 灌木盖度 60%, 草本层盖度 40%	海拔 1 240 m, 距溪沟 14 m, 东南坡下部, 坡度 10°	空气湿度 75% 光照充分	土层厚 35 cm, 腐殖质 3 cm, 石砾含量 8%
15	乔木郁闭度 0.6, 灌木盖度 42%, 草本层盖度 40%	海拔 1 180 m, 距溪沟 30 m, 西北坡下部, 坡度 35°	空气湿度 75% 光照中等	土层 25 cm, 腐殖质 2 cm, 石砾含量 30%
16	乔木郁闭度 0.7, 灌木盖度 50%, 草本层种类少	海拔 1 360 m, 相对高差 280 m, 西坡中部, 坡度 30°	空气湿度 70% 光照中等	土层厚 35 cm, 腐殖质 4 cm, 石砾含量 10%

(续表 2)

比选 生境点	生境因子			
	植被因子	地理因子	气候因子	土壤因子
17	乔木郁闭度 0.4, 灌木盖度 50%, 草本层盖度 45%	海拔 1 310 m, 距溪沟 13 m, 南坡下部, 坡度 25°	空气湿度 75%, 光照充分	土层厚 30 cm, 腐殖质 2 cm, 石砾含量 5%
18	乔木郁闭度 0.5, 灌木盖度 42%, 草本层盖度 35%	海拔 1 280 m, 近溪沟 15 m, 东坡下部, 坡度 15°	空气湿度 85%, 光照充分	土层厚 35 cm, 腐殖质 4 cm, 石砾含量 10%
19	乔木郁闭度 0.6, 灌木盖度 45%, 草本层盖度 50%	海拔 1 300 m, 距溪沟 50 m, 南坡下部, 坡度 20°	空气湿度 75%, 光照充分	土层厚 40 cm, 腐殖质 6 cm, 石砾含量 10%
20	乔木郁闭度 0.5, 灌木盖度 30%, 草本层盖度 35%	海拔 1 230 m, 距溪沟 20 m, 东南坡下部, 坡度 15°	空气湿度 75%, 光照充分	土层厚 30 cm, 腐殖质 3 cm, 石砾含量 10%

2.3 生境因子权重分配

权重值采用层次分析法, 结合专家打分法进行确定。该方法首先依据原生境各因子对香果树分布以及相应生长状况的影响分析, 采用类比的方法确定比选生境各大类影响因子进行权重分配, 然后按照影响程度的不同, 将各大类影响因子进行分解, 并将这些因素按照从属关系自上而下分组形成有序的树形层次结构, 再为各小类比选因子进行权重打分。在权重值确定方面, 邀请专家讨论决定, 专家组成员包括森林生态、森林培育以及土壤学、气象学、植物学等多学科多专业的专家。主要方法为: 先由研究组成员向专家介绍项目背景及原生境调查结果, 客观分析各生境因子对香果树分布和生长的影响情况, 在此基础上给定一个分层的指标体系, 由各位专家根据自己多年的工作经验按照指标的主观重要程度直接给出其权重值。在植被因子、地理因子、气候因子、土壤因子四大类因子中, 相似度较高的比选因子的权重分配则相应较高, 对各大类因子划分下的各个小因子, 采用同样的方法进行权重分配。权重值为 0.00 ~ 1.00, 合计值为 1.00, 保留两位小数。

2.4 生境比选评分标准

按 10 分制对生境比选点进行打分, 各比选因子与原生境相应因子的值越接近, 则其评分越高, 这样最后评价得出分数最高者, 即为最相似生境。10 分并不代表每一项比选因子均达到了香果树最适生长的条件; 而一些比选因子的现状条件恶劣, 甚至可能是导致香果树濒危的原因之一, 如香果树实生苗不耐阳光直晒, 成活率低, 自然条件下仅仅依靠香果树根蘖繁殖, 无性繁殖产生不了新的基因信息, 香果树的生长适应性和生存力不能进化, 而自然环境在不断的变化, 导致香果树生活力下降, 对自然界适应性、竞争力下降。

构建各个比选因子的评价标准, 根据各因子的权重分配, 由专家为各个比选因子评分, 评分制为十分制; 最后, 各个比选因子得分乘以权重的和即得该

生境的综合得分。即得分为:

$$Y = \sum_{i=1}^n w_n \cdot X_n$$

其中 n 为因子数, w_n 为第 n 个因子的权重, X_n 为第 n 个因子的初始评分。

3 结果与分析

3.1 香果树原生境分析

(1) 海拔对香果树分布的影响 天全县已经发现的 62 株香果树全部集中在中山地带下段, 其海拔范围为 1 027 m ~ 1 384 m, 高差仅 357 m, 说明野生香果树种群分布的生态幅较窄。由此可以初步判断, 作为极小种群的香果树, 海拔高度最低不宜低于 1 000 m, 最高不宜超过 1 400 m, 海拔范围制约香果树分布的局限性。

(2) 不同坡向对香果树分布具有较明显的影响

天全县目前发现的 62 株香果树, 各个坡向均有分布, 但不同坡向的种群数量差异较大。从表 1 看出, 东坡坡向向香果树数量最多, 达到 24 株, 占总株树的 38.71%; 南坡坡向次之, 有 16 株, 占总株树的 25.81%; 东南、西南两个坡向共 7 株, 占总株树的 11.29%。其他 4 个坡向虽都有分布, 但共计只有 15 株。由此可以看出, 阳坡、半阳坡是香果树分布数量最多的坡向, 其占总株树的比例达到 75.81%, 阴坡和半阴坡占比仅为 24.19%, 这充分说明光照对香果树的生长和分布具有重要影响。

(3) 坡位对香果树分布具有重要影响 从表 1 可知, 62 株香果树中有 27 株生长于溪沟两侧临水的沟谷地段, 还有 32 株分布于山坡下部(距溪沟高差不足 50 m), 沟谷和坡下部的香果树数量占总株树的 95.15%; 而山坡中下部及中部(距溪沟高差 50 m 以上)的香果树仅发现 3 株, 占总株树的比例只有 4.84%; 在远离溪沟的山坡中上部和上部、山顶未发现香果树分布。由此说明, 湿度较高的溪沟两

侧和坡体下部更适宜香果树生长。

(4) 坡度与香果树分布 调查发现,香果树主要分布在溪沟两侧和山坡下部,坡度有陡有缓,甚至还有局部的平缓台地。从表1可以看出,坡度在 25° 以下的株树为25株,占总株树的比例为40.32%;坡度在 $26^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 的株树为36株,占总株树的比例为58.06%;坡度在 46° 以上的有1株,占总株树的1.61%。从统计数据或者现场调查来看,坡度对香果树分布没有太直接的影响。

(5) 空气湿度与香果树分布 由于天全县地处二郎山东侧,年均降水量大,降雨日数多,整体上属于空气湿度较大地区。从表1看出,有40株香果树生长环境空气湿度为“湿”(年均空气湿度85%以上),有22株香果树生长环境空气湿度为“湿润”(年均空气湿度70%以上),说明香果树喜欢比较湿润的生长环境。但在调查中发现,过于潮湿的环境对香果树生长也会产生负面影响,主要表现在树皮变黑,苔藓着生较多,导致树木长势较差。

(6) 土壤湿度与香果树分布 调查发现,香果树主要着生与溪沟旁或坡体下部,土壤湿度普遍较大,有的树木根系甚至延伸到溪水之中长年浸泡。表1显示,62株香果树有13株处于“湿”的土壤环境中,有49株处于土壤“湿润”环境下,说明香果树喜欢湿润的土壤环境。

(7) 土壤类型与石砾含量对香果树分布的影响

天全县香果树由于分布海拔集中在1000 m ~ 1400 m 范围,因此土壤类型单一,均为山地黄壤。从土壤中石砾含量来看,有7株香果树生长在石砾含量低于10%的土壤上,有23株的土壤石砾含量在11% ~ 20%之间,有5株的土壤石砾含量在21% ~ 30%之间,另有27株的石砾含量超过30%。由此可以看出,石砾含量对香果树分布几乎不产生影响,甚至5株长势“优”的香果树中有4株的石砾含量大于30%,27株长势“良”的香果树有18株的石砾含量也大于30%。从中还可以发现,石砾含量较高的土壤上的香果树长势反而更好,这说明香果树生长在土壤湿度较高的溪沟两侧,较多的石砾含量可能更有利于土壤的通透性,事实上一些香果树生长在溪沟两侧的石缝中,土壤极少,根系裸露,但树势却很旺盛。

(8) 森林群落结构对香果树分布的影响 天全县香果树分布区域的森林群落主要是常绿落叶阔叶混交林,主要乔木树种有樟科、山茶科、桦木科、山茱萸科植物,灌木有尖连蕊茶(*Camellia cuspidate*)、山

茶(*Camellia japonica*)、水麻(*Debregeasia orientalis*)等。从其分布来看,不论哪种植物占优势,都可能出现香果树植株,因此森林群落对香果树分布似乎未产生影响。

(9) 郁闭度对香果树分布及生长的影响 调查发现,林分的郁闭度和灌木层的盖度对香果树的分布有较为直接的影响。表1表明,香果树所在林分的郁闭度均在0.8以下,其中0.6以上的林分分布了16株,占总株数的25.81%;郁闭度0.4 ~ 0.5的林分有43株,占总株数的69.35%;郁闭度低于0.2的疏林地或宜林地中仅有3株分布,占总株数的4.84%。同时看出,郁闭度0.6以上林分中的香果树普遍生长差或较差,而生长状况优或良的香果树,其郁闭度均在0.3 ~ 0.5之间,说明林分郁闭度较高的林分,香果树种间竞争能力较差,而在郁闭度较低的林分,香果树能够得到较好的光照条件,所以生长普遍较好。

通过上述分析可以看出,海拔是香果树分布的限制性因子,其次是水分条件(包括土壤湿度、空气湿度和部位综合影响水分条件)和光照条件(坡向与林分郁闭度、灌木盖度综合影响),坡度、土壤石砾含量等因子对香果树分布无明显的影响。

3.2 生境因子权重分配

综合专家权重分配结果并参照原生境调查结果最终确定比选因子权重分配结果见表3。

表3 香果树比选因子权重分配表

生境类别	权重	比选因子	权重
植被因子	0.17	乔木郁闭度	0.08
		灌木盖度	0.04
		草本盖度	0.03
		群落相似度	0.02
		地形地貌	0.04
地理因子	0.36	坡向	0.08
		坡度	0.01
		坡位	0.15
		海拔	0.08
		降雨量	0.08
气候因子	0.28	光照	0.08
		大气温度	0.04
		空气湿度	0.08
		土壤湿度	0.08
土壤因子	0.19	石砾含量	0.02
		土壤养分	0.03
		土壤pH	0.06
		总分	1.0

注:海拔和土壤类型是限制性因子,本表中海拔的权重值表示在1000 m ~ 1400 m 范围内的适宜程度,土壤类型不参与权重赋值。

通过表3可以看出,4类生境的权重分配为0.17 ~ 0.36,权重值高低相差211.76%,说明不同比选因子在构成香果树生境中所起作用差异较大。

从 4 个生境类别看,地理因子权重 0.36,说明地理因素对香果树分布和生长起决定性作用;其次是气象因素,权重为 0.28,说明光热水等因素对香果树分布影响很大;土壤因素和植被因素的权重分别为 0.17 和 0.16,说明土壤、植被在决定香果树分布上影响相对较小。从具体生境因子看,坡位、坡向、乔木郁闭度、空气湿度、土壤湿度、降水量和海拔等的权重都在 0.08 以上,这些因子是影响香果树分布的最重要因子。

3.3 比选生境得分

通过对专家评分的综合统计得出 20 个生境比选点的综合得分(见表 4)。在 20 个比选生境中,得 8.0 分以上的生境比选点有 12 个,占总数的 60%,说明这 12 个生境比选点与原生境相似度高,为最适生境点。评分 7.0~7.9 分的生境比选点有 5 个,占总数的 25%,说明这 5 个生境比选点与原生境较为似度,为适宜生境点。评分 6.9 分以下生境比选点

表 4 比选生境点得分统计表

生境点编号	综合评分	与原生境相似度	生境评价
1	9.2	高	最适
2	8.5	高	最适
3	8.3	高	最适
4	7.9	中	适宜
5	8.7	高	最适
6	6.6	低	不适宜
7	8.3	高	最适
8	8.2	高	最适
9	7.3	中	适宜
10	8.1	高	最适
11	7.1	中	适宜
12	6.9	低	不适宜
13	8.4	高	最适
14	8.2	高	最适
15	7.4	中	适宜
16	6.5	低	不适宜
17	8.2	高	最适
18	8.1	高	最适
19	7.0	中	适宜
20	8.2	高	最适

有 3 个,占总数的 15%,这 3 个生境比选点与香果树原生境相似度较低,为不适宜生境点。就生境比选总体情况看,超过半数生境点评分较高,表明该区域生境总体是适宜香果树生存的,这也与该区域分布有相对多的香果树这一事实相吻合。

4 天全县香果树适宜生境评价

4.1 适宜生境评价

从 12 个最适生境点来看,其共同特点是:海拔多在 1 000 m~1 300 m 的中山下段,距小冲沟或者溪沟附近 20 m 以内,或扎根于有裂隙岩石之中,空气湿度大,土壤湿润、多石砾,林分郁闭度 0.2~0.5,光照条件较为良好,反映了香果树分布最基本的生境特点和要求。5 处生境适宜点的共同特点是:地处山体中下部,距溪沟距离相对较大(一般在 20 m 以上),植被较茂盛,林内光照中等,土壤石砾含量中等。不适宜生境的共同特点是:地位于山体中部及以上阴坡,林下灌草茂盛,其环境不利于香果树自然繁殖和生长。

4.2 天全县香果树适宜生境

经香果树生境比选调查结果得出天全县香果树最适和较生境为:

(1) 最适生境主要位于天全县中山区域,具体位于海拔 1 000 m~1 300 m 的阳坡或半阳坡下部、近溪沟 10 m~15 m 范围内、空气湿度 85% 左右、光照较充足、乔木郁闭度低于 0.5。大渔溪、昂州河沿沟两侧为其最适生境区域之一。

(2) 适宜生境主要位于天全县海拔 1 300 m~1 400 m,山体半阴半阳坡的中下部,植被较茂盛,乔木郁闭度达到不超过 0.6,光照较好,空气湿度 70% 以上,与溪沟距离 20 m 左右的区域(见表 5)。

表 5 天全县适宜生境条件统计表

生境	条件	海拔(m)	坡向	坡位	郁闭度	空气湿度(%)	光照条件	与溪沟距离(m)
最适生境		1 000~1 300	阳坡、半阳坡	溪沟旁、坡下部	0.2~0.5	85	良好	10~15
适宜生境		1 400	半阴半阳坡	中下部	0.1~0.6	≥70	较好	20

5 问题与建议

天全县香果树生境调查比选工作开展的范围比较窄,仅局限于天全县境内,调查的香果树数量较少,分布面较窄,加之 62 株香果树年龄差异大,比选

具有局限性。比选得出的香果树生境主要影响因子为地理因子,其次为气候因子和土壤因子,由于调查范围的局限性,是否还存在其他影响因子,尚须进一步扩大调查范围,进行更为深入的研究。为提高香果树生境保护与种群建设,提出如下生境保护与修复建议:

(1) 加强香果树生境保护

人类活动对香果树现有生境造成了一定干扰,必须加强香果树保护的宣传教育工作,提高周边居民对香果树的保护意识,使人们认识到香果树对极小种群拯救保护工作的重要意义。

(2) 扩大种群数量

根据香果树适宜生境特点,建设香果树人工种群。加快香果树种苗繁育试验研究等,大力培育优质苗木,扩大香果树人工种群建设范围,增加香果树种群数量,提升香果树种群质量。

参考文献:

- [1] 黄江华,唐初明,等.广西荔浦县国家重点保护野生植物香果树的保护与利用研究[J].林业勘察设计,2014(1):84~88.
- [2] 郭连金,林国卫,徐卫红.武夷山香果树自然种群生殖构件特征研究[J].西北林学院学报,2011,26(4):18~22.
- [3] 康华靖,陈子林,刘鹏,等.大盘山自然保护区香果树种群结构与分布格局[J].生态学报,2007,27(1):389~396.
- [4] 方彦.香果树繁殖技术研究进展[J].江苏林业科技,2007,34(1):46~49.

- [5] 康华靖,陈子林,刘鹏,等.大盘山自然保护区香果树种群结构与分布格局[J].生态学报,2007,27(1):389~396.
- [6] 李中岳,班青.香果树的生物学特性与繁殖方法[J].林业科技开发,1995(4):37~38.
- [7] 周慧斌.香果树化学成分及其生物活性研究[D].第二军医大学,2001.
- [8] 金泽新,李钧敏,陈丽.濒危植物香果树叶片次生代谢产物含量分析[J].安徽农业科学,2006,34(21):5521~5522.
- [9] 马忠武,何关福.我国特有植物香果树化学成分的研究[J].植物学报,1989,31(8):620~625.
- [10] 姜汉侨,欧晓昆.生物圈保护区生物多样性保护与可持续发展[M].昆明:云南大学出版社,1998.
- [11] 徐小玉,姚崇怀.湖北九宫山香果树群落结构特征研究[J].西南林学院学报,2002,22(1):5~8.
- [12] 熊丹,陈发菊,李雪萍,等.神农架地区濒危植物香果树的遗传多样性研究[J].西北植物学报,2006,26(6):1272~1276.
- [13] 郭金连,李梅.濒危植物香果树武夷山种群分布格局的分形分析[J].西北植物学报,2009,29(5):867~873.
- [14] 郭金连.濒危植物香果树种群结构与动态[J].武汉植物学研究,2009,27(5):509~514.
- [15] 徐卫红,王艾平,章志琴.武夷山香果树种群格局的分形特征——信息维数[J].浙江林业科技,2010,30(2):31~35.

(上接第136页)

境中,如环境温度高、植物采光不好、噪音污染、尾气污染、温度高、尘土多、人为破坏较为严重等,都对行道树的正常生长造成了极大的威胁,在行道树的种植和养护管理中要做到科学合理细致,如浇水、施肥、修剪、防治病虫害等环节,一定要根据不同的树种,因地制宜,特别是要加强病虫害防治工作,以提高养护管理水平,增强树木生长势,提高观赏价值,延长树木寿命,把植物的生态效益发挥到最大,保持城市道路绿化景观的长期稳定。

参考文献:

- [1] 章滨森,谢和生,李智勇.我国城市森林建设的发展与驱动研究[J].浙江林业科技,2012,32(1):76~80.
- [2] 杨斌谱.资中县城市周边绿化现状分析与对策[J].四川林业科技,2013,33(6):96~98.
- [3] 刘晓东,潘晶晶.哈尔滨市居住区绿化效果评价研究[J].森林工程,2014,30(1):36~40+45.
- [4] 马德隆.松潘县志[M].民族出版社,1999.
- [5] 四川省城乡规划设计研究院.松潘县城区控制性详细规划

- [R].2013,11.
- [6] 成都市环境保护科学研究院.松潘县生态县建设规划[R].2012,7.
- [7] 丁云春.拉萨市城市绿化现状、存在的问题及发展设想[J].林业建设,2013,4:36~40.
- [8] 何家秀,易培军.生态绿化在城市居住小区植物造景中的应用——以成都“南延新苑”小区为例[J].四川林业科技,2013,33(3):99~100+106.
- [9] 廖莉团,苏欣,李小龙,等.城市绿化植物滞尘效益及滞尘影响因素研究概述[J].森林工程,2014,30(2):21~24+28.
- [10] 刘丽,吴杨哲,卢艳.保定市市区主要道路行道树应用现状调查与分析[J].河北林业科技,2012,6:36~40.
- [11] 徐雪梅.松潘县森林病虫害现状及其综合治理对策[J].四川林业科技,2012,33(6):102~105.
- [12] 段雪梅,王金锡.松潘地区生态脆弱带不同植被恢复模式的植物群落特征变化研究[J].四川林业科技,2010,30(1):50~52.
- [13] 多瓦才吉.拉萨市道路绿化状况的认识及建议[J].吉林农业,2011,8:199.
- [14] 徐敏.具有高原特色生态园林城市的建设现状与对策研究[J].安徽农业科学,2008(26):11324~11326.
- [15] 孙永梅.高原城市园林绿化应有的特色与风格[J].城市建设,2010(3):91~92.