

天全县香果树种群资源调查报告

张小平¹ 万军¹ 罗浩^{1,3} 杨洪忠² 曹小军¹ 余蓉² 邱月群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;
3. 四川农业大学林学院, 四川 雅安 625014)

摘要: 香果树为国家Ⅱ级重点保护植物, 种群数量极小。为了科学合理制定香果树保护对策, 根据芦山地震灾后重建总体部署和《芦山地震灾后恢复重建生态环境修复专项规划》安排, 对天全县香果树资源状况进行了全面调查。本文采用咨询、访问、样线、样方调查相结合的方法对天全县的香果树种群资源及其生境进行了调查分析。结果表明: 天全县现有香果树62株, 种群数量少, 开花结实偶见, 天然更新能力差, 幼苗幼树缺乏, 成年植株长势较差, 病虫害较为严重, 种群呈衰退趋势。现有香果树资源集中分布于紫石、仁义、小河等乡镇, 径级集中在8 cm~22 cm之间。香果树生境群落植被丰富, 乔木、灌木、草本、蕨类植物分别有19种、15种、30种、11种, 其间竞争处于劣势。天全县香果树分布集中于海拔1 000 m~1 400 m的山坡下部、山谷和沟底, 空气湿度大, 土壤相对瘠薄。

关键词: 香果树; 种群; 生境

中图分类号: S718.5 文献标识码: A 文章编号: 1003-5508(2015)03-0115-05

An Investigation Report on *Emmenopterys henryi* Resources in Tianquan County

ZHANG Xiao-ping¹ WAN Jun¹ LUO Hao^{1,3} YANG Hong-zhong² CAO Xiao-jun¹
SE Rong² QIU Yue-qun¹

(1. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610000, China; 2. Forestry Bureau of Tianquan County, Tianquan 625500, China;
3. College of Forestry, Sichuan Agricultural University, Yaan 625014, China)

Abstract: *Emmenopterys henryi* is one of the second-class protection plants of China, whose population amount is very scanty. In order to draw up a scientific and rational protection measures of *Emmenopterys henryi* according to Lushan post-earthquake overall deployment and 《Lushan post-earthquake ecological environment recovery and rehabilitation professional plan》, investigations were made on the *Emmenopterys henryi* resource in Tianquan County. The method was to combine a resources survey with counseling, visiting and quadrat investigation, and analysis was made of the ecological environment. The result showed that there were 62 *Emmenopterys henryi* trees in Tianquan County. The population was less and exhibited a declining trend, and diseases and insect pests were serious, lacking of seedlings and saplings and natural regeneration. *Emmenopterys henryi* trees were distributed in Zishi, Renyi and Xiaohe township, while their diameter was mainly concentrated between 8 cm and 22 cm. The vegetation of *Emmenopterys henryi* habitat was rich, and trees, shrubs, herbs, ferns respectively were 19 species, 15 species, 30 species and 11 species, and their inter specific competition was at a disadvantage. Their geographical distribution was concentrated at lower slopes, valleys and ditches between the altitude of 1 000 m and 1 400 m, where ambient air humidity was big and soil was relatively infertile.

收稿日期: 2014-12-15

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”部分的调查研究内容之一(2014-26)。

作者简介: 张小平(1966-), 男, 高级工程师, 主要从事森林培育研究及森林资源调查工作。

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

香果树(*Emmenopterys henryi*)属茜草科(Rubiaceae)香果树属(*Emmenopterys*),为我国特有单种属植物,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]。香果树现存数量有限,濒临灭绝,1999年出台的《国家重点保护野生植物名录(第一批)》将其列为国家Ⅱ级重点保护植物^[2]。香果树主要分布于江苏、安徽、浙江、湖北、湖南、贵州、四川等长江流域省份,四川的香果树主要分在邛崃山脉地区,其中天全县又是四川香果树资源分布相对较为集中的区域之一。目前,关于香果树的研究还比较少,主要集中在种子生理特性^[3]、繁殖技术^[4]、群落结构特征^[5]及遗传多样性^[6,7]等方面,而天全县香果树资源及其生境情况至今未见报道。“4·20”芦山地震及其次生灾害对天全县野生濒危植物资源造成较大破坏,香果树资源受到了进一步的威胁。根据芦山地震灾后重建的总体部署和《芦山地震灾后恢复重建生态环境修复专项规划》要求,天全县人民政府将“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”列为天全县芦山地震灾后恢复重建生态环境修复的重要内容之一。本文主要针对天全县香果树野生植物资源及其生境状况开展全面细致的调查,在掌握香果树资源状况及其分布特点基础上,探讨香果树适宜生境,分析香果树濒危原因,进而为天全县香果树人工种群建设、种质资源保护提供科学依据。

1 调查区概况

天全县位于四川盆地西缘二郎山东麓,地理坐标:102°16′~102°55′E,29°49′~30°21′N,县城距成都172 km。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 and 河谷冲击平坝区,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℃,年最高气温36℃,年最低气温-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。

2 材料与方法

2.1 果树资源调查

2014年8月1日至2014年11月20日对天全县香果树资源展开了全面调查,参照《野生植物资源调查技术规程》,通过查阅资料、咨询、访问、线路调查和样方调查等方法进行调查。首先,利用网络数据库以及《中国植物志》、《四川植物志》和天全县县志查询了香果树的相关资料,了解香果树生物学和生态学特性;其次,向天全县林业部门相关人员咨询香果树在当地的基本情况,了解了香果树在天全县俗名、分布点等基本情况;同时,组织5个调查小组分别前往各乡镇(各小组走访调查乡镇情况见表1)收集了解分布点基本情况,以及香果树开花结实状况,在走访过程中结合望远镜等工具以便尽可能发现香果树;根据查找资料、咨询、访问了解的情况,利用森林资源分布图和行政区划图,每个组调查3个~6个样线,全县总调查长度达到210 km,了解资源分布区香果树林分的起源、组成、林龄、生长情况、地形地势、立地条件等;在香果树分布点进行样方调查,样方大小为10 m×10 m,对样方内的香果树基本信息(株数、胸径、树高、枝下高、生长势等)进行调查记录,共调查27个样方。

表1 调查小组走访乡镇情况

组别	乡镇
A	始阳镇、多功乡、乐英乡
B	新场乡、兴业乡、鱼泉乡
C	老场乡、仁义乡、新华乡
D	大坪乡、思经乡、小河乡
E	城厢镇、紫石乡、两路乡

2.2 生境调查

对27个样方的香果树生境进行了调查记录,包括植被因子、地理因子、气候因子、土壤因子。植被因子调查包括乔木层、灌木层和草本层,方法参照生态学野外调查方法进行;地理因子调查方法参照了《四川省森林资源规划设计调查技术细则》;气候因子调查采用当地气象站资料;土壤样品采集按照林

业行业标准 LY/T1210-1999《森林土壤样品的采集与制备》进行,指标测试按照相应国家标准进行。

3 结果与分析

3.1 天全县香果树资源分布

通过调查发现,天全县香果树种群主要分布区域为天全县二郎山企业集团公司大渔溪保护站及周围 30 km² 范围内,主要涉及 3 个行政乡,即紫石乡、仁义乡和小河乡,天全县香果树区域分布情况见表 2。

表 2 天全县香果树区域分布情况

行政区域	数量(株)	比例(%)
紫石乡 黄池溪	42	67.74
昂州河	13	20.96
干沟	2	3.23
小计	57	91.93
仁义乡	3	4.84
小河乡	2	3.23
共计	62	100.00

由表 2 可知,紫石乡共发现香果树 57 株,占发现香果树总数的 91.93%。其中黄池溪沟边共计分布 42 株香果树,是天全县香果树分布最为集中的区域,占总数的 67.74%;昂州河分布有 13 株香果树,占总数的 20.96%;干沟沟边分布有 2 株,占总数的 3.23%。仁义乡分布有 3 株,占总数的 4.84%;小河乡分布有两株,占总数的 3.23%。

从垂直高度分布情况来看,天全县香果树种群分布集中在海拔 1 000 m~1 400 m 之间。其中,海拔 1 000 m~1 100 m 之间分布有 3 株,占总数的 4.84%;海拔 1 100 m~1 200 m 分布有 42 株,占总数的 67.74% 是香果树分布较为集中的海拔范围;海拔 1 200 m~1 300 m 分布有 7 株,占总数量的 11.29%;海拔 1 300 m~1 400m 分布有 10 株,占总数量的 16.13%。香果树垂直分布见表 3。

表 3 天全县香果树极小种群垂直分布情况

海拔(m)	数量(株)	比例(%)
1 000~1 100	3	4.84
1 100~1 200	42	67.74
1 200~1 300	7	11.29
1 300~1 400	10	16.13

天全县香果树种群不同坡向分布情况见表 4,北坡分布有 3 株,占总数的 4.84%;东北坡 7 株,占总数的 11.29%;东坡 24 株,占总数的 38.71%;东南坡 3 株,占总数的 4.84%;南坡 16 株,占总数的

25.81%;西南坡 4 株,占总数的 6.45%;西坡 1 株,占总数的 1.61%;西北坡 4 株,占总数的 6.45%。可见,天全县香果树东坡分布最多,南坡其次,西坡最少。

表 4 天全县香果树极小种群不同坡度分布情况

坡向	数量(株)	比例(%)
北	3	4.84
东北	7	11.29
东	24	38.71
东南	3	4.84
南	16	25.81
西南	4	6.45
西	1	1.61
西北	4	6.45

3.2 种群数量与质量

根据本次调查,发现天全县存有 62 株香果树,胸径在 8 cm~22 cm 之间,最大 1 株倒伏树胸径为 60 cm,其树干萌发了多个萌条,最高的萌条高度为 10 m,于大渔溪河边发现;最小的 1 株为胸径为 4 cm,树高 3 m,位于昂州河管护站上方 300 m 的河岸。调查中一直未能发现香果树实生幼苗,但其萌发能力较好,现存的香果树部分是由倒伏的树干、被砍伐后的树桩或衰退树木树墩、以及根部萌发长成的,平均每株可萌发 4 根~5 根萌条。整体而言,天全县香果树种群长势较差,调查发现的 62 株香果树中仅有 6 株长势较好,占 9.68%;长势较差的有 48 株,占 77.42%;长势差或极差的有 8 株,占 12.90%,其中有一株树皮已经遭到人为环剥而濒临死亡。总体而言,天全县香果树资源数量极少,长势较差,种群呈衰退趋势。

3.3 天全县香果树径级结构

径级结构的分级参照康华靖发表的《大盘山自然保护区香果树种群结构与分布格局》一文的分级标准:Ⅰ级幼苗高<0.33 m,Ⅱ级幼树>0.33 m,胸径 DBH<2.5 cm,Ⅲ级小树 DBH 为 2.5 cm~7.5 cm,Ⅳ级中树 DBH 为 7.5 cm~22.5 cm,Ⅴ级大树 DBH>22.5 cm。天全县香果树种群径级结构见图 1。

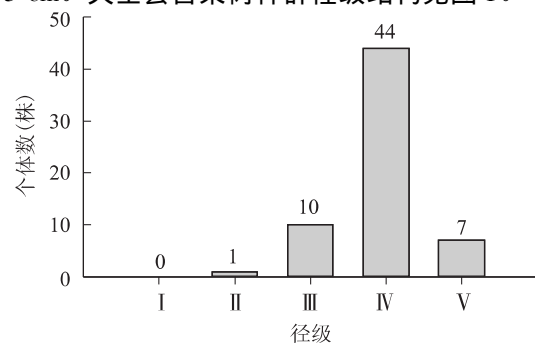


图 1 天全县香果树极小种群的径级结构

从图1可以看出,天全县香果树数量由多到少的径级结构顺序为Ⅳ级>Ⅲ级>Ⅴ级>Ⅱ级>Ⅰ级。调查没有发现实生幼苗,这可能是香果树自身种子繁殖能力低下的生物特性和环境因素对种子萌发的不利影响导致的。幼树数量也只发现一株,但是发现了较多的由倒木、树桩、根际、树干萌发幼苗(萌条),这与康华靖的调查结果吻合的,说明香果树是以萌条更新为主来维持种群生存的树种。但是,幼苗、幼树数量的严重不足,致使香果树种群呈衰退趋势,这将严重影响其种群的天然更新,进而影响种群数量。

3.4 生境状况

3.4.1 植被情况

调查中发现,香果树处于散生状态,或3株~5株成团,或单株孤立,没有成片分布,在群落中不是建群种,其伴生乔木树种一共有13科19种植物(见表5)。在所有伴生乔木树种中,以樟科植物最多(一共4种)、杉科(3种)、山茶科(2种)植物次之;从物种重要值看,香果树、黑壳楠、灯台树的重要值排在前3位,这与以香果树为调查目标进行样方设置有关。其实,香果树分布区域已经受到较为严重的人为干扰,柳杉、杉木、黄柏人工林已经栽植多年,对香果树种群影响显著。样地内调查发现灌木层物种共计15种,主要有尖连蕊茶(*Camellia cuspidate*)、山茶(*Camellia japonica*)、水麻(*Debregeasia orientalis*)等;草本层物种共计30种,主要包括尼泊尔蓼(*Polygonum nepalense*)、黄精(*Polygonatum sibiricum*)、

表5 香果树群落乔木层物种及其重要值

科名	物种	重要值
茜草科	香果树(<i>Emmenopterys Henryi</i>)	35.36
樟科	红脉钓樟(<i>Lindera rubronervia</i>)	18.62
	桢楠(<i>Phoebe zennan</i>)	24.14
	黑壳楠(<i>Lindera megaphylla</i>)	31.25
	天竺桂(<i>Cinnamomum pedunculatum</i>)	12.58
杉科	杉木(<i>Cunninghamia lanceolata</i>)	26.44
	柳杉(<i>Cryptomeria fortunei</i>)	10.56
山茶科	柃木(<i>Eurya japonica</i>)	14.78
	钝叶柃(<i>Eurya obtusifolia</i>)	5.86
桦木科	桦木(<i>Betula</i>)	19.53
	桤木(<i>Alnus cremastogyne</i>)	21.44
山茱萸科	灯台树(<i>Comus controversa</i>)	27.91
漆树科	漆树(<i>Toxicodendron vernicifluum</i>)	6.22
胡桃科	野核桃(<i>Juglans regia</i>)	8.94
榆科	朴树(<i>Celtis tetrandrassp</i>)	10.27
五加科	鹅掌柴(<i>Schefflera octophylla</i>)	5.44
芸香科	黄柏(<i>Cortex Phellodendri</i>)	9.66
桑科	构树(<i>Papermulberry Broussonetiapapyrifera</i>)	3.21
杜英科	山杜英(<i>Elaeocarpus sylvestris</i>)	4.16
竹亚科	慈竹(<i>Neosino calamus affinis</i>)	3.63
	合计	300.00

蕨草(*Humulus japonicus*)等,蕨类植物有11种,主要包括铁线蕨(*Adiantum capillus-veneris*)、金星蕨(*Parathelypteris glanduligera*)、贯众(*Cyrtomium hemionitis*)等,样地内植物种类较为丰富。

3.4.2 地理因子

天全县香果树种群数量有限,只发现27分布点,每个分布点设置一个样方进行了调查。根据样方所处的地貌景观,27个样方分布于海拔1027m~1393m的山坡下部、山谷和沟底。罗盘仪测定27个样方坡度在5°~60°之间,大部分为斜坡(20°~40°),坡向以东坡为主,南坡次之。

3.4.3 气候因子

根据天全县气象资料,香果树分布区域的年平均降雨量为1500mm~2300mm,年平均蒸发量804.4mm。年日照时数876h,年均温度14.3℃。年平均相对湿度为86.35%,日平均最大相对湿度为100.00%,最小40.63%,周围空气湿度大,树干上面附着许多蕨类、地衣、苔藓植物,以至于几乎不能直接看见香果树树皮颜色、形状。

3.4.4 土壤因子

调查发现,香果树生境土壤类型为山地黄壤,土壤质地为壤土,不同分布点香果树土壤厚度有差异,有的香果树生长环境土壤厚度大于60cm,而有的不足10cm。香果树主要分布区域集中在紫石乡黄池溪,共计有42株,绝大部分直接生长在河岸悬崖岩石上面,即其主根可见,根系生长伸入岩石缝中。参照土壤物理、化学性质测定相关标准,对香果树调查样方内采集的土壤进行了测定,结果见表6。

表6 天全县香果树种群生境土壤基本性质

基本物理性质		养分状况		
指标	均值	指标	均值	
pH	6.72	有机质(%)	4.12	
土壤容重($g \cdot cm^{-3}$)	1.44	全氮($g \cdot kg^{-1}$)	2.45	
土壤孔隙度(%)	48	全磷($g \cdot kg^{-1}$)	0.38	
土壤颗粒组成(%)	1~0.05 mm	31.62	全钾($g \cdot kg^{-1}$)	9.75
	0.05~0.01 mm	21.6	碱解氮($mg \cdot kg^{-1}$)	221.33
	0.01~0.001 mm	26.02	速效磷($mg \cdot kg^{-1}$)	4.46
	<0.001 mm	20.76	速效钾($mg \cdot kg^{-1}$)	34.1

从表6可以看出,香果树生境土壤基本物理性质中,pH值为6.72,属微酸性土壤;土壤容重均值为 $1.44 g \cdot cm^{-3}$;颗粒组成<0.001mm、0.001mm~0.01mm、0.01mm~0.05mm、0.05mm~1mm分别占20.76%、26.02%、21.6%、31.26%;土壤总孔隙度为48%。主要土壤养分土壤指标,有机质含量占4.12%;土壤全氮、全磷、全钾含量分别为2.45g

•kg⁻¹、0.38 g•kg⁻¹、9.75 g•kg⁻¹; 生境土壤碱解氮、速效磷和速效钾含量分别为 221.33 mg•kg⁻¹、4.46 mg•kg⁻¹和 34.1 mg•kg⁻¹。

4 结论与讨论

4.1 香果树系天全县极小种群植物 种群衰退特征明显

本次调查发现天全县野生香果树种群数量少,幼苗、幼树缺乏,径级又主要集中Ⅳ级,且个体生长状况较差。按照种群生态学理论,幼年和中年个体数少,而老年个体较多的种群为衰退型种群。由此可以认为,天全县香果树是一个典型的衰退种群。分析其原因,有以下两点:一是由于香果树自身的生物学特性,如始花期长^[8],开花间隔期 2 a~4 a,种粒小,种子寿命短^[9]等使得香果树有性繁殖非常困难。二是香果树多位于溪沟旁或岩石裸露度比较高的山坡上,常有水流冲刷地面,萌条更新较为困难^[10],同时也不利于天然更新,所以野生幼苗难见。三是香果树叶茂花繁,花大而色美,果具芳香,加之生长环境土壤、空气湿度大,病虫害为害较为严重,严重影响树木的正常生长,自然枯死较多,寿命短。调查还发现香果树的分布格局为聚集分布向随机分布转换,这与康华靖^[5]的调查结果一致。由于母树受到破坏产生大量的萌条,使得这些萌条呈阶段性聚集分布,此时比单独个体更能有效的抵抗不良环境。这是因为集群分布能更好地改变微气候和小生境,如根系分泌物的影响,或利于其生长发育的小气候^[11]。但是,随着个体生态位空间的扩张,萌条间、种内和种间竞争加剧,种群密度下降,种群的分布格局转为随机分布。此外,香果树种群受到一定程度人类活动的干扰。

4.2 香果树生境状况

调查发现香果树生境植被丰富,统计有乔木层植物 19 种,灌木层植物 15 种,草本层植物 30 种,蕨类植物 11 种。物种丰富程度均要比浙江大盘山^[12]、湖南大围山^[13]、湖北九宫山^[14]香果树群落植物种类丰富,但乔木层主要植物种类有差异,这可能是由地区差异造成的。与浙江大盘山地区香果树在其群落中占优势不同,天全县香果树在种间竞争中处于劣势,亟需拯救保护。海拔因子略高于浙江大

盘山地区,这是因为天全县地理位置处于中国的西部,海拔相对较高。气候因子中的香果树周围空气湿度较大,这是不同地区调查结果共同特征。因为香果树分布的沟边、溪旁,河水流动、冲刷引起的水分蒸发改变了小气候,使得香果树周围的空气湿度值保持较高水平。由于 62 株香果树分布不集中,香果树土壤厚度差异明显,有的地方大于 60 cm,而有的不足 10 cm,但是由于河水冲刷导致的主根可见,根系生长伸入岩石缝中特征与相关报道吻合。土壤基本理化性质指标值与天全县中低山坡地土壤特征指标值差异不大。但是,不同个体分布点的生境情况有所差异,这有待进一步的生境比选研究,确定香果树的最佳生境。

参考文献:

- [1] 康华靖,刘鹏,徐根娣,等. 大盘山自然保护区香果树对不同海拔生境的生理生态响应[J]. 植物生态学报, 2008, 32(4): 865~872.
- [2] 于永福. 中国野生植物保护工作的里程碑—国家重点保护野生植物名录(第一批) 出台[J]. 植物杂志, 1999, 5(3): 3~11.
- [3] 甘聃,陈发菊,梁宏伟,等. 珍稀濒危植物香果树种子萌发特性研究[J]. 种子, 2006, 25(5): 27~30.
- [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] 李钧敏,金则新. 香果树 RAPD 扩增条件的优化及遗传多样性初步分析[J]. 福建林业科技, 2004, 31(2): 36~40.
- [7] 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.
- [8] 刘军. 国家Ⅱ级重点保护植物香果树的保护与利用[J]. 甘肃科技, 2003, 19(10): 151~152.
- [9] 李铁华,周佑勋,段小平,等. 香果树种子休眠和萌发的生理特性[J]. 中南林学院学报, 2004, 24(2): 82~84.
- [10] 康华靖,刘鹏,陈子林,等. 不同生境香果树种群的径级结构与分布格局[J]. 林业科学, 2008, 43(12): 22~27.
- [11] 宋萍,洪伟,吴承祯,等. 珍稀濒危植物桫欏种群结构与动态研究[J]. 应用生态学报, 2005, 16(3): 413~418.
- [12] 康华靖,陈子林,刘鹏,等. 大盘山香果树(*Emmenopterys henryi*) 种内及其与常见伴生种之间的竞争关系[J]. 生态学报, 2008, 28(7): 3456~3463.
- [13] 刘成一,廖建华,陈月华,等. 湖南大围山香果树群落特征及物种多样性分析[J]. 中南林业科技大学学报, 2011, 31(11): 110~113.
- [14] 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.