

特有种野生血皮槭的生长状况

张川红, 王佳慧, 于雪丹, 陈朋, 孙圣, 郑勇奇*

(中国林业科学研究院林业研究所, 国家林业局林木培育重点实验室, 北京 100091)

关键词: 血皮槭; 生长; 起源中心

中图分类号: S718.3

文献标识码: A

Growth Performance of Wild Paperbark Maple (*Acer griseum*)

ZHANG Chuan-hong, WANG Jia-hui, YU Xue-dan, CHEN Peng, SUN Sheng, ZHENG Yong-qi

(Research Institute of Forestry, Chinese Academy of Forestry; Key Laboratory of Tree Breeding and Cultivation, State Forestry Administration, Beijing 100091, China)

Abstract: The results of route survey on growth performance of wild *Acer griseum* showed that the average DBH was 13.6 cm, ranging from 3.5 cm to 45.1 cm, the ground diameter ranged from 11.8 cm to 63.0 cm and the tree height ranged from 2.0 m to 25.0 m. According to the maximum values of DBH and ground diameter of individuals, the 11 populations were divided into three groups according to their distribution: the central group, the transitional group and the marginal group. The central group consisted of the populations from Chengkou of Chongqing and Xingshan of Hubei province, with the maximum DBH larger than 40.0 cm. The transitional group were composed of the populations from Shennongjia of Hubei Province, Taibai Mountain of Shaanxi Province, Neixiang and Laojun Mountain of He'nan Province, with the maximum DBH from 28.0 cm to 40.0 cm and the maximum ground diameter was 60.0 cm. The marginal group included the populations from Wufeng of Hubei Province, Yangcheng of Shaanxi Province, Yuanling of Hu'nan Province, Xixia of He'nan Province and Xiaolong Mountain of Gansu Province, with the maximum diameter smaller than 20.0 cm and the maximum ground diameter ranging from 24.0 to 44.0 cm.

Key words: *Acer griseum*; growth; center of origin

血皮槭(*Acer griseum*(Franch)Pax)是无患子科(Sapindaceae)槭树属(*Acer*)落叶乔木,为我国特有种。其树干赭褐色,树皮卷曲状剥落,秋季叶色红艳或黄色,是世界著名的观赏树种。1901年,西方植物学家威尔逊在湖北发现血皮槭,将其和珙桐一起作为园林树种引入欧洲^[1],继而血皮槭又被引入美国等其他西方国家。1993年,血皮槭获得英国皇家园艺学会园艺奖,目前在国外用于庭院观赏。血皮槭不仅具有观赏价值,而且具有用材和药用价值^[2-3]。血皮槭在2004年出版的《中国物种红色目

录》中首次被列为我国濒危树种(EN A2c),推测过去3个世代内减少原因没有停止,群体数量至少减少50%^[4];但濒危的原因不清楚。国内外对血皮槭的研究大多集中在繁殖技术^[5-8]、种子休眠机制^[9]、天然更新^[10]以及遗传多样性评价^[11]等方面,对其野生资源生长状况报道甚少。陈朋等^[10]的研究表明,血皮槭分布于我国中部地区,107°42'~112°26'E, 28°45'~35°16'N之间;海拔分布主要集中于1000~1800m。血皮槭属于中高山植物,分布于湿润山地,森林类型分别包括温带落叶阔叶林、暖温带

收稿日期: 2014-09-26

基金项目: 国家林业局林业公益性行业科研专项经费(201304307)

作者简介: 张川红(1970-),女,山东淄博人,副研究员,博士,研究方向为林木种质资源收集保存与评价,植物新品种测试。

* 通讯作者。

落叶阔叶林,北亚热带常绿落叶混交林、亚热带常绿落叶混交林。血皮槭是栓皮栎 (*Quercus variabilis* Bl.)、辽东栎 (*Quercus wutaishanica* Mayr)、青冈 (*Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst.)、山杨 (*Populus davidiana* Dode)、枫杨 (*Pterocarya stenoptera* C. DC.)、秦岭冷杉 (*Abies chensiensis* Van Tiegh.)、油松 (*Pinus tabulaeformis* Carr.)、华山松 (*Pinus armandii* Franch.)、柳杉 (*Cryptomeria fortune* Hooibrenk)、落叶松 (*Larix* spp.) 等树种的伴生树种。本文通过对血皮槭 11 个天然群体的 299 个单株的调查,分析研究血皮槭野生资源的分布及生长状况,以便为其遗传资源的评价和保存策略的制定提供参考。

1 材料与方法

根据文献和标本研究结果,在血皮槭全国分布区内选取山西阳城蟒河自然保护区,陕西太白山自然保护区,河南内乡宝天曼自然保护区、栾川老君山自然保护区、西峡,湖北五峰、兴山、神农架林区,湖南沅陵借母溪自然保护区,重庆大巴山自然保护区,

甘肃小陇山等 11 个天然群体进行调查。每个地点采用线路调查法^[12]开展野生资源调查,在当地向导的带领下,从低海拔向高海拔展开调查。每次采用 GPS 记录血皮槭的地理位置和海拔高度,测量树高 (m)、胸径 (cm)、通直度、冠幅、结实等生长状况,同时记录坡向、坡度、林分郁闭度、植被群落以及土壤类型等生境因子^[10],但是在调查过程中没有对血皮槭年龄进行相关测定和估计。

2 结果与分析

2.1 野生血皮槭的胸径(或地径)和树高分布状况

血皮槭是我国的特有树种,寿命在 100 a 以上,野生资源的树龄应该比较大,但本文生长数据调查结果发现,野生血皮槭树龄总体偏小。血皮槭平均胸径为 13.6 cm,胸径变幅为 3.5 ~ 45.1 cm,地径 11.8 ~ 63.0 cm(表 1)。在调查的 11 个群体 299 株个体中,树高范围 2.0 ~ 25.0 m,平均树高 7.4 ~ 15.7 m。树高在 20.0 m 以上的单株有 18 株,其中,单株树高最高达 25.0 m,来自湖北兴山。

表 1 野生血皮槭的生长状况

调查地点	株数/株	平均胸径 (变化幅度)/cm	平均地径 (变化幅度)/cm	平均树高 (变化幅度)/m	树干通直度 /%	平均 枝下高/m	多主干株数 占调查株数 百分比/%
重庆城口 (CHK)	32	20.0(4.0 ~ 45.1)	21.0	10.2(2.0 ~ 18.0)	47	0.9	3.1
湖北兴山 (XS)	42	17.7(4.0 ~ 41.2)	31.9(11.8 ~ 50.6)	14.3(2.0 ~ 25.0)	79	3.4	21.4
河南内乡宝天曼 (NX)	31	18.4(7.0 ~ 34.1)	50.2(31.7 ~ 62.1)	15.7(6.0 ~ 22.0)	61	3.2	16.3
陕西太白山 (TBS)	32	12.6(5.0 ~ 28.1)	9.1	12.5(2.0 ~ 16.0)	47	1.9	3.1
湖北神农架 (SNJ)	12	40.0	37.0(16.0 ~ 63.0)	11.3(8.0 ~ 15.0)	-	-	83.3
河南栾川老君山 (LC)	30	17.7(8.7 ~ 27.8)	32.8(13.4 ~ 63.0)	11.2(6.5 ~ 15.0)	40	0.6	26.9
山西阳城蟒河 (MH)	30	15.1(7.7 ~ 23.5)	27.7(24.5 ~ 33.0)	10.9(6.0 ~ 14.5)	53	2.1	10.0
湖南沅陵借母溪 (YL)	30	11.8(7.8 ~ 21.0)	-	9.7(5.0 ~ 15.0)	50	2.6	0.0
河南西峡 (XX)	25	12.4(7.3 ~ 18.3)	25.0(21.0 ~ 30.0)	11.4(5.0 ~ 16.0)	56	2.1	12.0
湖北五峰 (WF)	24	11.4(3.5 ~ 17.9)	28.2(14.5 ~ 40.2)	7.4(4.0 ~ 12.0)	43	2.3	29.2
甘肃天水小陇山 (TS)	30	9.1(6.0 ~ 17.0)	-	8.1(6.0 ~ 12.0)	67	3.1	0.0

注:“-”表示单株多被砍伐,无法观测此数据。

从血皮槭胸径径级分布图(图 1)看出:54.3% 的单株径级分布于 8.0 ~ 15.9 cm,胸径在 40.0 cm 以上的单株仅有 3 株,其中,胸径最大单株来自重庆大巴山城口群体,为 45.1 cm。在 11 个群体内,重庆大巴山群体平均胸径也最大,为 20.0 cm,且该群体胸径径级分布范围最广,为 4.0 ~ 45.1 cm,径级集中分布于 12.0 ~ 15.9 cm,占调查株数的 24.2% (图 2)。甘肃天水小陇山群体平均胸径最小为 9.1 cm,最大胸径为 17.0 cm,主要径级分布在 12.0 cm 以下(图 3)。其他几个群体的胸径径级集中分布差

异也较大,河南栾川群体(图 4)胸径径级集中分布在 12.0 ~ 27.9 cm,河南内乡群体(图 5)分布于 12.0 ~ 27.9 cm,湖北兴山群体(图 6)分布于 12.0 ~ 23.9 cm;其余 5 个群体胸径径级偏小,山西阳城群体(图 7)集中分布于 8.0 ~ 19.9 cm,河南西峡(图 8)和湖南沅陵(图 9)8.0 ~ 15.9 cm,陕西太白山(图 10)和湖北五峰(图 11)主要集中于 4.0 ~ 15.9 cm。另外,在 11 个野生群体内,没有胸径达到 60.0 cm 的单株。

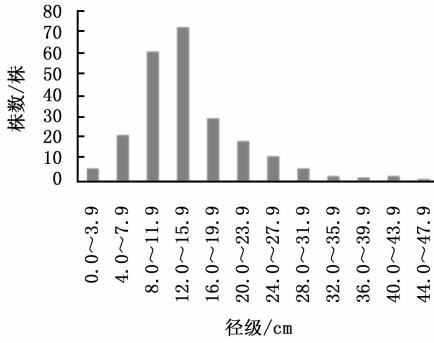


图1 血皮槭野生群体胸径径级分布

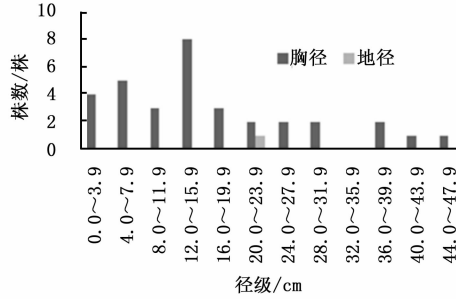


图2 重庆城口水皮槭野生群体径级分布

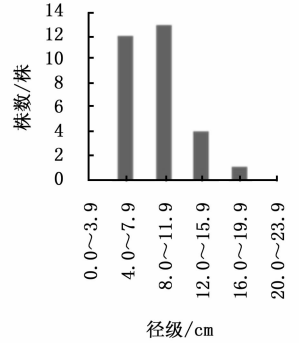


图3 甘肃天水血皮槭野生群体胸径径级分布

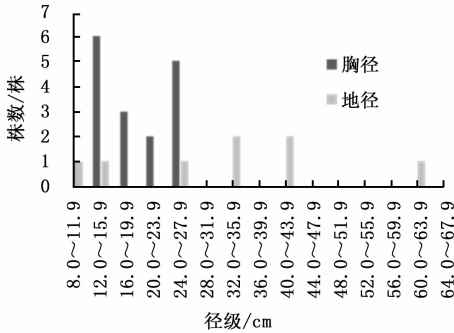


图4 河南栾川老君山血皮槭野生群体径级分布

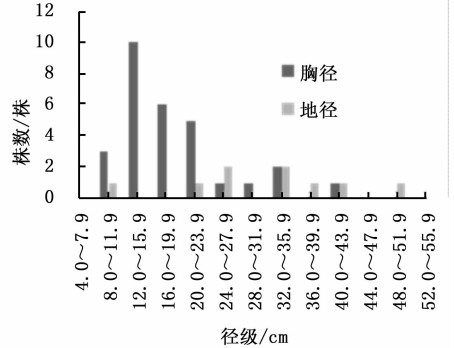


图6 湖北兴山血皮槭野生群体径级分布

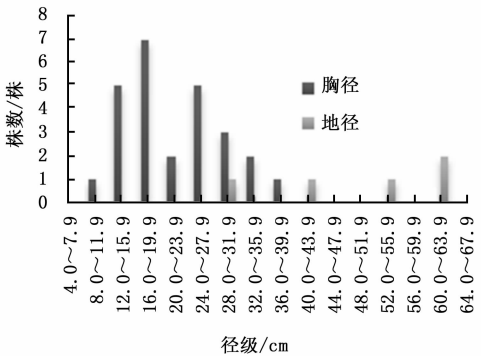


图5 河南内乡血皮槭野生群体径级分布

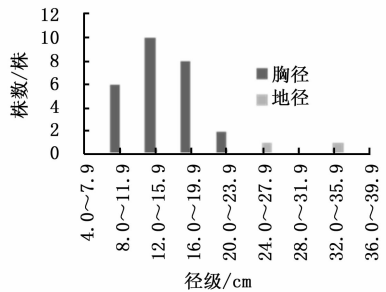


图7 山西阳城蟒河血皮槭野生群体径级分布

根据每个群体径级分布图(图2~12)、最粗单株的胸径值和地径值,将这11个群体大致分为三个区域:第一区域推测为起源中心,重庆城口群体和湖北兴山群体,最大胸径达40.0cm以上;第二区域推测为扩张区,湖北神农架、河南内乡宝天曼,陕西太白山和河南栾川老君山,最大胸径为28.0~40.0cm,最大地径达60.0cm以上;第三区域推测为边缘区,湖北五峰、山西阳城蟒河、湖南沅陵借母溪、河南西峡和甘肃天水小陇山,最大胸径小于20.0cm,最大地径为24.0~44.0cm。

2.2 树干特性

血皮槭野生资源单株间的枝下高差异很大。调

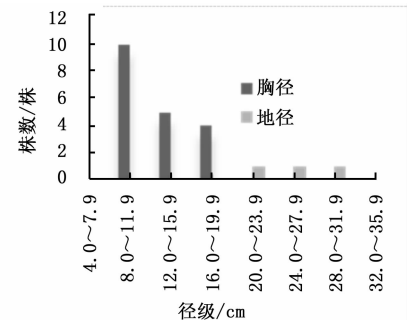


图8 河南西峡血皮槭野生群体径级分布

查发现:血皮槭枝下高为0.4~20.0m,湖北兴山群体的平均枝下高最大(3.4m),河南栾川老君山群体平均枝下高最小仅0.6m(表1)。

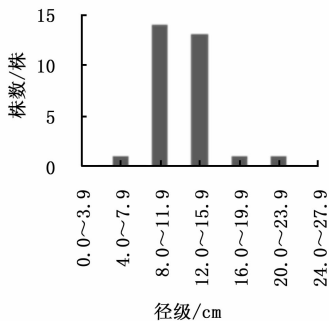


图9 湖南沅陵血皮槭野生群体胸径径级分布

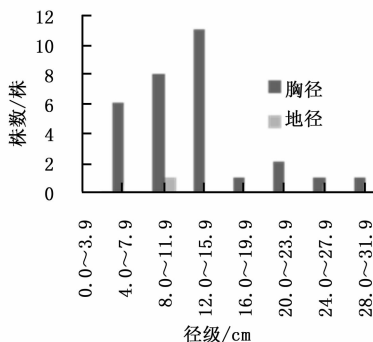


图10 陕西太白血皮槭野生群体径级分布

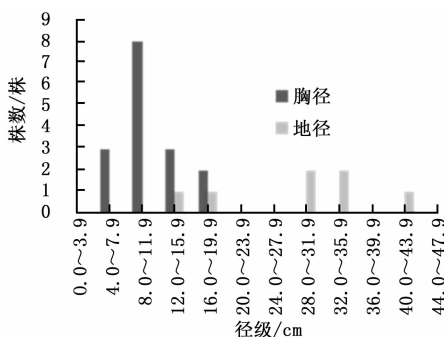


图11 湖北兴山血皮槭野生群体径级分布

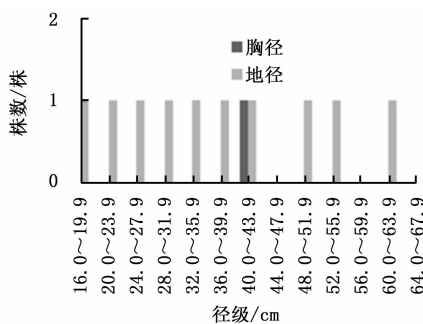


图12 湖北神农架血皮槭野生群体径级分布

湖北兴山群体既是平均枝下高最大的群体,也是通直度最好的群体,在该群体内发现单株枝下高大于10.0 m的单株有10株。

除了湖南沅陵借母溪和甘肃天水小陇山群体外,在其余9个天然群体中,血皮槭单株都不同程度的表现为多主干现象。在湖北神农架调查的12株单株中,10株均为多干,平均地径为37.0 cm,最大地径达63.0 cm;地径径级为16.0~64.0 cm,除了44.0~47.90 cm和56.0~59.9 cm没有分布外,其余径级均为1株分布(图12)。

调查数据表明,血皮槭树干通直率较好。血皮槭群体的通直率为40%~79%(表1),一半以上群体的树干通直度大于50%,最好的是湖北兴山群体达到79%,河南栾川老君山群体的通直度最低(40%)。

3 结论与讨论

本次调查结果表明,我国自然生境中血皮槭大树单株数量较少,重庆城口群体最大胸径为45.1 cm,树高12 m;湖北兴山群体内最大单株树高25.0 m,胸径41.2 cm。曾有报道1901年被引种到英国迪夫林植物园(Dyffryn Gardens)的血皮槭单株,在1997年调查时树高14.0 m,胸径60.0 cm,但是在11个天然群体的调查中,胸径在40 cm以上的单株

也仅有4株,没有发现胸径达到60.0 cm的单株。作为我国的特有树种,古老的大树可能存在于人迹罕见的深山老林,也许目前对其野生资源的调查还不全面,需要进一步继续调查;也许调查的范围多数存在较多的人为干扰,是人为的砍伐导致难觅血皮槭大树的踪影。

虽然调查的野生血皮槭大部分单株的枝下高很高,整体树干通直度较好,但是也有个别群体单株的枝下高偏低,如河南栾川老君山群体单株枝下高平均值仅为0.6 m。导致血皮槭多干的原因,除了自然分枝低的原因外,人为砍伐也是主要原因之一。由于血皮槭树干赭褐色比较好看,在林内易被发现,常被人为砍伐利用。野外观察发现血皮槭人为砍伐现象较严重,生于石缝中的大树都被砍伐。据当地人介绍,在20世纪70年代甘肃小陇山群体曾有过大面积砍伐,很难见到较大的血皮槭植株,都是自然更新的小树。在其他自然保护区的群体中也发现存在不同程度的砍伐状况。河南老君山保护区内发现较大的血皮槭(桩高14.0 cm,地径63.5 cm),有被砍伐过的迹象。由此可见,人为砍伐不仅影响了血皮槭生长,也是导致血皮槭野生群体数量下降的原因之一。

根据每个群体的径级分布情况和最大单株的胸径值,将这11个群体大致分为3个区域,第一区域

推测为地理起源中心,血皮槭单株胸径最大;第二区域推测为扩张区,血皮槭单株胸径中等;第三区域推测为边缘分布区,血皮槭单株几乎为幼树。采用SSR(简单序列重复)标记技术研究血皮槭11个天然群体的遗传多样性表明,重庆城口群体的遗传多样性最高,山西阳城蟒河群体最低,从而认为血皮槭自然分布区中心地区群体的遗传多样性更高^[13],这与本文根据生长数据推测的起源中心基本吻合。因此,建议重庆城口和湖北兴山可作为血皮槭遗传资源原地保存优先保护的单元。当然,这只是根据生长数据和遗传分析数据的综合推断,而血皮槭真正的起源中心以及扩张路径等还须进一步通过分子谱系地理学的研究进行验证。

调查发现,不同地区野生血皮槭生长状况存在较大的差异,而且由于血皮槭本身自然更新困难,导致其现在生境范围狭窄。因此,对血皮槭遗传资源的保护首先需以原地保护为主,建立自然保护区,加强对其栖息地的保护,避免对其原生境的破坏;还要改善其生境条件,增加透光抚育,促进母树结实;要提高人们对野生血皮槭的保护意识,呼吁人们减少和杜绝对野生血皮槭资源的破坏,禁止随意砍伐、采摘果实和挖掘实生苗。其次,收集优先保护群体的遗传资源并开展异地保护,从而避免地质性灾害和极端气候对野生资源的破坏。

参考文献:

- [1] 托比·马斯格雷夫,克里斯·加德纳,威尔·马斯格雷夫(杨春丽,袁瑀译)植物猎人[M]. 广州:希望出版社,2005:164.
- [2] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(第46卷)[M]. 北京:科学出版社,1981:66.
- [3] 傅立国,洪涛. 中国高等植物:第8卷[M]. 青岛:青岛出版社,2001:337.
- [4] 汪松,解焱. 中国物种红色目录(第1卷:红色目录)[M]. 北京:高等教育出版社,2004:354.
- [5] Coggeshall R. Asiatic maples, their propagation from softwood cuttings [J]. *Arnoldia*, 1957 (17):45-56.
- [6] Kling G J, Meyer M M. Effects of Phenolic Compounds and Indoleacetic Acid on Adventitious Root Initiation in Cuttings of *Phaseolus aureus*, *Acer saccharinum*, and *Acer griseum* [J]. *Hortscience*, 1983 (18):352-354.
- [7] 杜丽雁,张春涛,高强,等. 血皮槭播种育苗技术[J]. 林业实用技术, 2005(3):24.
- [8] 陈丽,李冰,王梅,等. 血皮槭的愈伤组织培养研究[J]. 北方园艺, 2010(8):170-172.
- [9] 张川红,郑勇奇,吴见,等. 血皮槭种子休眠机制研究[J]. 植物研究, 2012, 32(5):573-577.
- [10] 陈朋,于雪丹,张川红,等. 中国特有种血皮槭的天然更新[J]. 林业科学, 2013, 49(3):159-164.
- [11] Sun S, Yu X D, Zheng Y Q, et al. Isolation and characterization of Twenty-Seven polymorphic microsatellite loci in the endangered maple, *Acer griseum* (Dicotyledoneae: Aceraceae) [J]. *Biochemical Systematics and Ecology*, 2014(56):99-103.
- [12] 彭东辉,张启翔,郑世群,等. 福建茫荡山保护区野生蕨类资源及其园林应用[J]. 福建林学院学报, 2006, 26(4):308-313.
- [13] 孙圣. 基于SSR标记的血皮槭天然群体遗传变异研究[D]. 北京:中国林业科学研究院, 2014.