

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2019.04.007

安宁河中上游河谷平原古树资源特征研究

张孝辉¹,米建波¹,寸正良¹,林静^{2*},刘光华²,简毅²

(1. 西昌市林业和草原局,四川凉山 615000;2. 四川省林业科学研究院,四川成都 610081)

摘要:为了解安宁河中上游河谷平原区古树资源特征,并对其进行评价,提供古树保护决策依据。共调查古树826株,分属5科21属22种。结果表明:该区主要古树包括黄连木(*Pistacia chinensis*)、侧柏(*Platycladus orientalis*)、黄桷树(*Ficus virens* var. *sublanceolata*)、皂荚(*Gleditsia sinensis*)、麻栎(*Quercus acutissima*)和朴树(*Celtis sinensis*)6种($n > 50$),其中朴树古树种群健康状况最好,黄桷树、皂荚和麻栎次之,黄连木和侧柏最差,这6个树种同时也是该区优良的乡土树种;树高、胸围、冠幅两两相关系数最高的是黄连木,具体拟合树体特征回归曲线的条件,朴树树体特征相关性不显著。

关键词:西昌市; 树体特征; 正态分布; 相关分析; 评价

中图分类号:S788 文献标识码:A

文章编号:1003-5508(2019)04-0034-05

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



A Study of the Characteristics of Ancient Trees in the Middle and Upper Reaches of the Anning River Valleys, Sichuan

ZHANG Xiao-hui¹ MI Jian-bo¹ CUN Zheng-liang¹ LIN Jing^{2*}

LIU Guang-hua² JIAN Yi²

(1. Xichang Forestry And Grassland Bureau, Liangshan 615000, China;

2. Sichuan Academy of Forestry, Chengdu 610081, China)

Abstract:The characteristics of ancient tree resources were investigated and evaluated to provide the decision basis of ancient tree protection in the plain area of the middle and upper reaches of the Anning river. A total of 826 ancient trees were investigated, belonging to 22 species, 21 genera and 5 families. The results showed that the main tree species were *Pistacia chinensis*, *Platycladus orientalis*, *Ficus virens* var. *sublanceolata*, *Gleditsia sinensis*, *Quercus acutissima* and *Celtis sinensis*($n > 50$). *C. sinensis* population was in best health, *F. virens* var. *sublanceolata*, *G. sinensis* and *Quercus acutissima* populations were secondary, *Pi. chinensis* and *Pl. orientalis* were the worst, these six tree species were the excellent native tree species as well. The two correlation coefficients of tree height, trunk girth and crown width were the highest in *Pi. chinensis* samples, which fitted the regression curve of tree characteristics, but the characteristic correlation of *C. sinensis* samples were not in significant correlation.

Key words:Xichang city, Tree body characteristics, Normal distribution, Correlation analysis, Assessment

收稿日期:2019-06-30

基金项目:森林和湿地生态恢复与保育四川省重点实验室资助项目。

作者简介:张孝辉(1976-),男,工程师,主要从事林业管理工作,e-mail:970195678@qq.com。

*通讯作者:林静(1983-),女,博士,e-mail:linjing121004@163.com。

古树是指有百年以上树龄的树木,是气候、地质等环境变化与人类历史活动的见证者,具有珍贵和优良的物种基因,也是风景名胜区重要的风景资源^[1]。具有重要科研、历史和文化价值,历来受到重视和保护^[2]。其较长的生长年限为研究林木自然分布规律、环境胁迫响应、生理过程特征、遗传多样性等提供了基础材料。

安宁河中上游区域海拔在 1 500 m 以上,地形以中山为主,山间河谷平坝是四川省第二大河谷平原。西部牦牛山自北向南延伸,构成安宁河流域与雅砻江流域的分水岭,东侧属螺髻山山脉。流域水热资源丰富,禀赋的自然资源条件蕴育了丰富的森林资源,保存有大量古树资源^[3]。

目前关于安宁河中上游区域古树资源的研究鲜见报道^[4-9]。本文拟通过调查研究该区古树资源现状,为古树的调查、评估、保护提供基础数据和科学依据。

1 研究区概况

安宁河河谷主要沿南北向冕宁—德昌深大断裂发育,是一典型的地堑谷,流域东部有小相岭、螺髻山、龙帚山,西部有磨盘山、牦牛山,走向大致平行,形成很宽的槽形谷地,经长期侵蚀堆积,形成宽阔的阶地与河滩。安宁河虽位于高山峡谷区,但河道特征及河谷形态却有别于雅砻江干流及其他支流,其切割较浅、河谷宽阔。安宁河上段,地面岩层主要是侏罗系和白垩系软层,又处在断裂带内,常常发生地震,新构造运动强烈,岩体破坏很不稳定。研究区位于安宁河流域中上游(东经 101°46′~102°25′,北纬 27°32′~28°10′)。全境海拔在 1 500 m 以上,地形以中山为主,属热带高原季风气候区,森林资源丰富,2017 年森林覆盖率为 48.74%,现存古树数量较多。

2 材料与方法

2.1 调查方法

首先通过查阅历史资料、问卷调查等方式获取古树大致分布区域及数量,根据实际情况制定调查工作方案,培训考核调查队员,统一调查标准。调查工具主要包括手持差分 GPS、罗盘仪、花杆、测绳、围

尺、相机等。调查因子包括树种、坐标、树高、胸围、冠幅、生长状况以及立地条件等。

2.2 数据处理

数据录入及汇总采用 Microsoft Office 专业增强版 2016 中的 Excel 工具,数据分析采用 SPSS 18.0 软件,基础图层通过 BIGEMAP 地图下载器获取,图件制作采用 Global Mapper v14.1 和 ArcGIS10.2 软件完成。

3 结果与分析

3.1 古树资源特征

本研究调查的 826 个样本主要分布在安宁河中上游的河谷平原(见图 1),由表 1 可见,隶属 15 科 21 属 22 种,其中豆科(Leguminosae)3 属 3 种,壳斗科(Fagaceae)3 属 3 种,桑科(Moraceae)3 属 3 种,木犀科(Oleaceae)两属两种,漆树科(Anacardiaceae)1 属两种,其余均只有 1 科 1 属 1 种。针叶树有 3 科 3 属 3 种共 206 株,阔叶树 12 科 18 属 19 种共 620 株。黄连木(*Pistacia chinensis*)、侧柏(*Platycladus orientalis*)和黄桷树(*Ficus virens* var. *sublanceolata*)株数之和占到古树总数的 63.20%,其中黄连木数量最多,有 207 株。高山榕(*Ficus altissima*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)、海棠(*Malus spectabilis*)、罗汉松(*Podocarpus macrophyllus*)数量最少,分别只有 1 株。说明研究区内古树各个树种之间数量差异明显,黄连木、侧柏和黄桷树古树样本都大于 100 株。

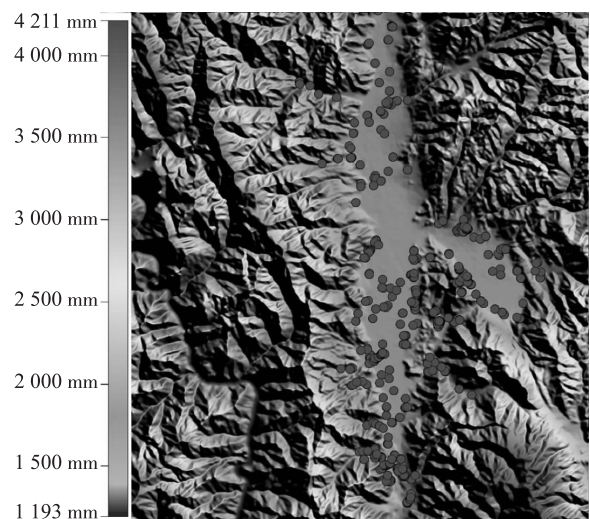


图 1 古树空间分布图

Fig. 1 Spatial distribution of ancient trees

表 1
Tab. 1
古树资源统计表
Statistics of old trees resources

科	属	种	数量	占比/%
漆树科	Anacardiaceae	黄连木属 <i>Pistacia</i>	黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	207 25.06
柏科	Cupressaceae	侧柏属 <i>Platycladus</i>	侧柏 <i>Platycladus orientalis</i>	200 24.21
桑科	Moraceae	榕属 <i>Ficus</i>	黄桷树 <i>Ficus virens</i> var. <i>sublanceolata</i>	115 13.92
豆科	Leguminosae	皂荚属 <i>Gleditsia</i>	皂荚 <i>Gleditsia sinensis</i>	77 9.32
壳斗科	Fagaceae	栎属 <i>Quercus</i>	麻栎 <i>Quercus acutissima</i>	56 6.78
榆科	Ulmaceae	朴属 <i>Celtis</i>	朴树 <i>Celtis sinensis</i>	51 6.17
漆树科	Anacardiaceae	黄连木属 <i>Pistacia</i>	清香木 <i>Pistacia weinmannifolia</i>	21 2.54
壳斗科	Fagaceae	青冈属 <i>Cyclobalanopsis</i>	青冈 <i>Cyclobalanopsis glauca</i>	15 1.82
槭树科	Aceraceae	槭属 <i>Acer</i>	三角槭 <i>Acer buergerianum</i>	13 1.57
壳斗科	Fagaceae	锥属 <i>Castanopsis</i>	苦槠 <i>Castanopsis sclerophylla</i>	11 1.33
豆科	Leguminosae	槐属 <i>Sophora</i>	国槐 <i>Sophora japonica</i>	10 1.21
无患子科	Sapindaceae	无患子属 <i>Sapindus</i>	无患子 <i>Sapindus mukorossi</i>	10 1.21
千屈菜科	Lythraceae	紫薇属 <i>Lagerstroemia</i>	紫薇 <i>Lagerstroemia indica</i>	9 1.09
木犀科	Oleaceae	木犀属 <i>Osmanthus</i>	桂花 <i>Osmanthus fragrans</i>	8 0.97
木犀科	Oleaceae	女贞属 <i>Ligustrum</i>	女贞 <i>Ligustrum lucidum</i>	6 0.73
松科	Pinaceae	油杉属 <i>Keteleeria</i>	云南油杉 <i>Keteleeria evelyniana</i>	5 0.61
大戟科	Euphorbiaceae	乌柏属 <i>Sapium</i>	乌柏 <i>Sapium sebiferum</i>	4 0.48
山茶科	Theaceae	山茶属 <i>Camellia</i>	茶 <i>Camellia sinensis</i>	2 0.24
豆科	Leguminosae	合欢属 <i>Albizia</i>	合欢 <i>Albizia julibrissin</i>	2 0.24
桑科	Moraceae	榕属 <i>Ficus</i>	高山榕 <i>Ficus altissima</i>	1 0.12
桑科	Moraceae	构属 <i>Broussonetia</i>	构树 <i>Broussonetia papyrifera</i>	1 0.12
蔷薇科	Rosaceae	苹果属 <i>Malus</i>	海棠 <i>Malus spectabilis</i>	1 0.12
罗汉松科	Podocarpaceae	罗汉松属 <i>Podocarpus</i>	罗汉松 <i>Podocarpus macrophyllus</i>	1 0.12

3.2 主要树种树体特征

将样本数大于 50 株的树种树体特征进行描述统计,包括黄连木、侧柏、黄桷树、皂荚、麻栎和朴树 6 个树种。有表 2 可见,统计样本中黄桷树树高、胸围、冠幅都最大,分别达到 30.0 m、1 000.0 cm 和 35.0 m,黄连木树高最小为 5.5 m,侧柏胸围最小为

70.0 cm,黄连木和侧柏冠幅最小为 3.0 m。从均值来看,朴树树高均值最大(17.8 m),黄桷树胸围和冠幅的均值最大(446.7 cm、15.2 m)。符合正态分布的数据有黄连木、侧柏的树高,黄桷树的胸围和冠幅,皂荚、麻栎的树高和冠幅,朴树的全部树体特征数据。

表 2
Tab. 2
主要树种树体特征描述统计分析
The description and statistical analysis of main tree species

树种	样本数	树体特征	均值	众数	标准差	极小值	极大值	偏度	峰度	正态分布
黄连木	207	树高	12.1	11.0	3.4	5.5	24.5	0.7	0.8	Yes
		胸围	238.6	210.0	90.8	100.0	691.0	1.3	2.5	No
		冠幅	8.1	5.0	3.5	3.0	20.0	1.1	1.1	No
侧柏	200	树高	14.1	14.0	3.0	8.0	24.0	0.8	0.9	Yes
		胸围	181.0	140.0	86.0	70.0	880.0	4.1	25.1	No
		冠幅	6.0	5.0	5.0	3.0	21.0	11.0	142.2	No
黄桷树	115	树高	15.1	14.0	3.7	7.0	30.0	0.5	2.1	No
		胸围	446.7	410.0	184.8	100.0	1000.0	0.6	0.1	Yes
		冠幅	15.2	9.0	5.7	5.0	35.0	0.6	0.3	Yes
皂荚	77	树高	13.0	12.0	3.0	6.0	19.0	0.0	-0.4	Yes
		胸围	270.6	283.0	85.5	130.0	565.0	0.8	1.1	No
		冠幅	9.9	9.0	3.1	4.0	17.0	0.3	-0.3	Yes
麻栎	56	树高	13.9	13.0	3.8	7.0	23.0	0.4	-0.6	Yes
		胸围	244.8	210.0	89.6	96.0	595.0	1.5	4.0	No
		冠幅	10.4	6.0	4.2	5.0	20.0	0.9	-0.2	Yes
朴树	51	树高	17.8	17.0	4.3	10.0	27.0	0.3	-0.7	Yes
		胸围	269.4	280.0	63.6	150.0	400.0	0.2	-0.4	Yes
		冠幅	10.9	11.0	3.5	5.0	19.0	0.2	-0.4	Yes

3.3 树体特征相关性分析

因部分数据不符合正态分布,故分树种对树高、胸围、冠幅进行 Spearman 相关分析,结果见表 3。在置信度为 0.01 时,皂荚除树高与冠幅显著相关外,其余相关性不显著;朴树树高、胸围、冠幅相关性都不显著。相关系数大于 0.5 的有黄连木树高 - 胸

围、树高 - 冠幅、胸围 - 冠幅,黄桷树胸围 - 冠幅,皂荚的树高 - 冠幅,麻栎的树高 - 冠幅、胸围 - 冠幅;黄连木树高与冠幅相关系数最大 0.617,胸围与冠幅相关系数次之,为 0.612;柏木树高与冠幅相关系数最小 0.198。

表 3 树体特征相关性
Tab. 3 The correlation of ancient tree feature

树种	黄连木			柏木			黄桷树		
	树高	胸围	冠幅	树高	胸围	冠幅	树高	胸围	冠幅
树高	1			1			1		
胸围	0.547**	1		0.433**	1		0.263**	1	
冠幅	0.617**	0.612**	1	0.198**	0.388**	1	0.292**	0.501**	1
树种	皂荚			麻栎			朴树		
	树高	胸围	冠幅	树高	胸围	冠幅	树高	胸围	冠幅
树高	1			1			1		
胸围	0.008	1		0.381**	1		0.182	1	
冠幅	0.509**	0.163	1	0.584**	0.512**	1	0.209	0.23	1

* * . 在置信度为 0.01 时,相关性是显著的。

4 讨论

4.1 安宁河中上游古树资源现状

本研究中安宁河中上游河谷平原面积约 925 km²,古树分布密度达到 0.89 株 · km⁻²,在我省攀西地区横向比较算密度较高的区域。安宁河谷水热资源丰富,非常适合林木生长,加之该区域长期以来开发程度相对落后,当地居民对古树有自发的保护意识,使得大量古树得以存留至今。由图 1 可见,古树散点分布图大致可以看出,河谷平原中部密度较低,而河谷平原边缘与山地过渡区密度较高。山地人为干扰少,小环境更适合林木生长是造成这一分布特征的主要原因。

从古树科分类来看,漆树科、柏科和桑科古树数量居前三,分别为 228 株、200 株和 117 株;从种分类来看,黄连木、侧柏和黄桷树数量居前三,分别为 207 株、200 株和 115 株;即科分类株数差异显著是由种分类株数差异导致的。株数大于 50 株的有黄连木、侧柏、黄桷树、皂荚、麻栎和朴树,其中侧柏在宗教、四旁绿化等方面有悠久的历史,研究区保存大量的侧柏古树可能与历来的人为保护有关^[10];黄桷树通常具有较大的冠幅,广泛应用在园林绿化中,大树移植也不乏少数^[11],研究区保存大量的黄桷树也与人为因素关系密切;黄连木、皂荚、麻栎和朴树主要是自然分布,特别是黄连木和麻栎在研究区原始

林木也有广泛分布^[12],说明较大的基数是这些树种保存数量较大的主要原因。

4.2 树体特征影响因子及程度

古树树高、胸围、冠幅最大值均出现在黄桷树样本中,这与黄桷树较快的生长速度和较好的生长环境关系密切;最小树高和最小胸围分别出现在黄连木和侧柏样本中,这两个树种样本中也出现了最小冠幅,这可能是由于人为干扰和生长环境较差导致了黄连木的最小树高、冠幅,侧柏缓慢的生长特性导致了最小胸围、冠幅的出现;因为朴树干形较直、分叉少、高生长量大,导致其平均树高最大,黄桷树较快的生长速度和宽冠幅树形导致其胸围、冠幅均值最大。

健康种群个体特征值在统计学上应符合正态分布^[13],即大量样本的某一特征值集中分布在某一区间,少量样本存在极小、极大值。由于古树生长时间长、分布区域受人为干扰以及环境因素影响,其树体特征值可能就不再符合正态分布^[14];即外界因素对古树的影响导致树体特征值不再符合正态分布。将本研究中样本数大于 50 的树种进行正态分布检验,树高、胸围、冠幅中有 1 项符合正态分布的人为干扰程度为强,有两项符合正态分布为中,有 3 项符合正态分布为弱;即黄连木、侧柏受干扰程度为强,黄桷树、皂荚和麻栎受干扰程度为中,朴树受干扰程度为弱。

4.3 不同树体特征的相互关系

随着树木的生长树高、胸围、冠幅等树体特征值

也相应增加,即这些树体特征之间存在正相关关系^[15]。对本研究中的黄连木、侧柏、黄桷树、皂荚、麻栎和朴树6个树种的树体特征值进行两两相关分析。结果表明,有黄连木、柏木、黄桷树和麻栎4个树种的树体特征值两两之间都存在显著相关关系,说明这4个树种某一树体特征值的变化对另外两个特征值的影响显著,特别是黄连木相关系数都大于0.5,具备拟合树高、胸径、冠幅回归曲线的条件,可以为古树调查、评估、保护提供决策依据^[16]。皂荚、朴树树体特征值两两相关关系不显著,可能是因为样本数量不足和异常值太多造成的,后期研究可以通过扩展研究区域、增加样本量、剔除异常值等手段进行校正。

5 结论

安宁河中上游河谷平原区古树资源丰富,科、属、种统计数量差异明显,主要集中在黄连木、侧柏、黄桷树、皂荚、麻栎和朴树6科6属6种,是经历史检验的乡土树种,对当地自然环境条件具有很强的适应性,可在工程造林、园林绿化、生态修复中对这6个树种进行推广应用。根据外界干扰对树体特征值的影响程度,可以评价古树的健康状况,及时制定相应的保护方案;研究区内朴树古树种群健康状况良好,黄桷树、皂荚、麻栎次之,侧柏最差。后续研究可以通过增加样本数量、剔除异常值的手段,拟合不同树种古树树体特征值曲线,用以甄别古树个体健康状况,为保护决策提供依据。

参考文献:

[1] 曹良俊,郑国良,张跃仙,等.武义县古树名木资源调查[J].浙

江林学院学报,1998(04):111~115.

- [2] 张艳洁,丛日晨,赵琦,等.适用于表征古树衰老的生理指标[J].林业科学,2010,46(03):134~138.
- [3] 马宝珊,徐滨,魏开金,等.安宁河中游底栖动物群落结构及其与环境因子的关系[J].水生生物学报,2019,43(03):643~653.
- [4] 李永良.青海省乐都区古树名木资源调查与评价[J].安徽农业科学,2019(12):132~133.
- [5] 曹钟允,邢世岩,叶宝兴,等.复远古银杏资源分布及生长特性分析[J].山东农业大学学报(自然科学版),2019(03):1~6.
- [6] 刘鹏,徐立,吴盛德,等.湖北省古树群资源分布及保护利用对策[J].湖北林业科技,2019,48(03):46~49.
- [7] 杨清云,薛春泉,江建发,等.广东省古树名木资源现状及保护利用探讨[J].广东林业科技,2004(03):46~49.
- [8] 胡坚强,夏有根,梅艳,等.古树名木研究概述[J].福建林业科技,2004(03):151~154.
- [9] 施维德.对城市绿地系统植物多样性保护的认识及建议[J].四川林业科技,2000(01):20~23.
- [10] 朱琳.杭州市宗教园林植物景观研究[D].浙江农林大学,2012.
- [11] 程袁华.西南科技大学校园园林植物调查与分析[J].福建林业科技,2018,45(01):95~99.
- [12] 胡建忠.全国高效水土保持植物资源分区配置方案[J].中国水土保持,2017(03):20~23.
- [13] 郭祥泉.“正态分布标准差分类法”对杉木养分供求响应的研究[J].西北林学院学报,2016,31(05):132~137+187.
- [14] Rudolf Navrátil, Yvonne Brodrechtová, Róbert Sedmák, et al. Forest management scenarios modelling with morphological analysis-examples taken from Podpol'anie and Kysuce[J]. Central European Forestry Journal,2019,65(2).
- [15] 唐效蓉,曾令文,彭亚雄,等.马尾松针叶性状变异及其与树体生长和木材材性相关性[J].湖南林业科技,2018,45(04):17~21.
- [16] 杨家军,张艳丽.基于回归模型的广安区古树名木资源特征研究[J].西部林业科学,2018,47(06):50~56.