

罗洁明,张巧巧,常 贇,等. 福建省永安市丝栗栲次生林林分结构特征研究[J]. 江苏农业科学,2019,47(8):162-165.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.08.036

福建省永安市丝栗栲次生林林分结构特征研究

罗洁明, 张巧巧, 常 贇, 陈昌雄
(福建农林大学林学院, 福建福州 350002)

摘要:在丝栗栲次生林的阳坡和阴坡各设置 1 块 50 m×50 m 的典型样地,样地中丝栗栲种群占绝对优势,丝栗栲幼苗幼树占林分更新总株数的 32.29%。阳坡丝栗栲种群密度和幼苗幼树(DBH<7.5 cm)密度均小于阴坡,但中树(7.5 cm≤DBH<22.5 cm)和大树(DBH≥22.5 cm)密度大于阴坡。2 个坡向均表现为幼苗幼树多,中树大树少,属于增长型种群,幼苗储备量大。2 个坡向幼苗幼树密度在地径和树高等级上差异不明显,随地径和树高的增大整体呈递减趋势。地径分布呈倒“J”形曲线,树高分布呈明显的非对称性山状曲线,接近幼苗幼树平均高的株数较多,幼苗幼树地径和树高结构良好,供给稳定。

关键词:丝栗栲;种群结构;空间分布;福建省永安市
中图分类号:S718.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2019)08-0162-03

丝栗栲是福建常绿阔叶林生态系统的重要组成部分,经济、社会及生态效益显著,科学研究价值较高。但现存的丝栗栲林多为次生林^[1],天然更新速度减慢,分布面积也在不断减少,使得其较强的培肥土壤、涵养水源能力无法充分发挥。福建省永安市的丝栗栲林分多为低产次生林,深入探索丝栗栲次生林中不同坡向丝栗栲种群及更新幼树幼苗在林分结构上的特有规律,对于揭示种群更新具有重要意义,可以促进该地区丝栗栲次生林经营管理与可持续利用,维持区域内的生态平衡。

1 研究地概况

福建省永安市(116°56′~117°47′E,25°33′~26°12′N)位于福建省中部偏西,总面积 2 942 km²,其中林业用地 25.5 万 hm²。该市属典型的亚热带湿润季风气候,年均气温 14.3~19.2℃,年降水量 1 490~2 060 mm^[1]。土壤以红壤和黄壤为主^[2],植被属于中亚热带照叶林植被带,植被类型多样^[3]。

2 研究材料与方法

2.1 样地设置

在丝栗栲次生林的阳坡和阴坡各设置 1 块 50 m×50 m 的典型样地,并进行每木检尺。样地基本概况如表 1 所示。

表 1 2 个样地的基本情况

样地	样地坐标	中心海拔 (m)	坡度 (°)	坡向	郁闭度	土壤类型
样地 1	117°14′51.7″E,26°5′23.3″N	500	40	阳坡	0.80	红壤
样地 2	117°14′48.6″E,26°5′21.7″N	496	30	阴坡	0.82	红壤

2.2 林分结构分析方法

植物个体的径级和高度能够有效反映种群现状和发展趋势^[4]。野外调查时,测定每个种群个体的年龄较为困难,种群龄级和径级对同一环境的反映有相对一致性^[5],所以在前人研究^[6-7]的基础上,可以利用立木级代替年龄来研究种群的年龄结构^[8]。

根据树木的胸径(diameter at breast height,DBH)大小,将丝栗栲活立木划分为 4 个发育阶段。Ⅰ级:DBH<2.5 cm 为幼苗;Ⅱ级:2.5 cm≤DBH<7.5 cm 为幼树;Ⅲ级:7.5 cm≤DBH<22.5 cm 为中树;Ⅳ级:DBH≥22.5 cm 为大树^[9-10]。

根据地径(diameter at ground height,DGH)大小,对丝栗

栲种群天然更新幼苗幼树的地径进行以 10 mm 为标准的等级划分。一级(Ⅰ):0 mm<DGH<10 mm;二级(Ⅱ):10 mm≤DGH<20 mm;三级(Ⅲ):20 mm≤DGH<30 mm;四级(Ⅳ):30 mm≤DGH<40 mm;五级(Ⅴ):40 mm≤DGH<50 mm;六级(Ⅵ):50 mm≤DGH<60 mm;七级(Ⅶ):60 mm≤DGH<70 mm;八级(Ⅷ):70 mm≤DGH<80 mm,共 8 个等级。

根据树高(height,H)的大小,对幼苗幼树进行高度级划分。一级(Ⅰ):H≤0.33 m;二级(Ⅱ):0.33 m<H≤1 m;三级(Ⅲ):1 m<H≤2 m;四级(Ⅳ):2 m<H≤3 m;五级(Ⅴ):3 m<H≤4 m;六级(Ⅵ):4 m<H≤5 m;七级(Ⅶ):5 m<H≤6 m;八级(Ⅷ):6 m<H 且 DBH<7.5 cm,共 8 个等级。分别统计每个地径级和每个高度级的丝栗栲更新幼苗幼树的株数。

2.3 偏度、峰度和变动系数

采用偏度、峰度和变动系数 3 个指标^[11-12]对丝栗栲种群直径分布特征进行描述。

偏度: $C_s = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^3$; (1)

收稿日期:2019-01-02
基金项目:福建农林大学科技创新专项基金(编号:KFA17042A)。
作者简介:罗洁明(1994—),男,福建龙岩人,硕士研究生,主要从事森林可持续发展研究。E-mail:344012697@qq.com。
通信作者:陈昌雄,教授,博士生导师,主要从事森林调查及评估方面研究。E-mail:fjccx@126.com。

峰值: $K = \left\{ \frac{n}{(n-1)(n-2)(n-3)} \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_i - \bar{x}}{s} \right)^4 \right\} = \frac{3(n-1)^2}{(n-2)(n-3)}$; (2)

变动系数: $C_s = \frac{s}{\bar{x}}$ 。 (3)

式中: C_s 是衡量非对称分布偏斜方向与偏斜程度的指标, $C_s > 0$ 表示左偏(正偏), 均值在峰值左边; $C_s < 0$ 表示右偏, 均值在峰值右边; $C_s = 0$ 表示对称分布; C_s 绝对值越大, 则表明偏斜程度越大。 K 是衡量曲线分布尖峭或平坦程度的指标, $K > 0$ 表示尖峭, $K < 0$ 表示平坦, $K = 0$ 为正态分布; K 值愈大, 表明曲线愈尖峭, 反之愈平坦。 C 反映分布范围的大小, 其值愈大, 表明分布离散程度愈大。 x_i 为第 i 株的直径, \bar{x} 为

平均直径, n 为总株数, s 为标准差。

3 结果与分析

3.1 丝栗栲种群结构特征

根据调查结果统计丝栗栲种群不同坡向两个样地内幼苗、幼树、中树、大树 4 个立木级的株数分布情况(表 2)。从表 2 可见, 在两个样地内 I 级立木最多, 依次减少, IV 级立木最少。其中, 相对于样地 2, 样地 1 中 I 级立木占的比例有所下降(约 10%), II 级立木的比例相差不大, 而 III 级立木的比例有所提高(约 7%)。样地 2 幼苗和幼树的累计比大于样地 1, 中树和大树的累计比小于样地 1。

表 2 丝栗栲种群不同发育阶段的数量特征

样地号	幼苗 (DBH < 2.5 cm)			幼树 (2.5 cm ≤ DBH < 7.5 cm)			中树 (7.5 cm ≤ DBH < 22.5 cm)			大树 (DBH ≥ 22.5 cm)			合计数量 (株/hm ²)
	数量 (株/hm ²)	百分率 (%)	累计百分率 (%)	数量 (株/hm ²)	百分率 (%)	累计百分率 (%)	数量 (株/hm ²)	百分率 (%)	累计百分率 (%)	数量 (株/hm ²)	百分率 (%)	累计百分率 (%)	
样地 1	820	50.87	50.87	296	18.36	69.23	388	24.07	93.30	108	6.70	100	1 612
样地 2	1 284	60.45	60.45	368	17.33	77.78	376	17.70	95.48	96	4.52	100	2 124
均值	1 052	56.32	56.32	332	17.77	74.09	382	20.44	94.53	102	5.46	100	1 868

直径分布特征值见表 3。2 块样地的种群林木直径标准差在 7 cm 以上, 表明 2 块样地的直径变动较大, 样地 1 的标准差大于样地 2, 说明样地 1 的直径变动范围更大, 但 2 个样地的变动系数(C)相差不大, 说明 2 个样地的直径变动程度相近。从偏度系数(C_s)可以看出, 2 块样地的 C_s 值均大于 0, 表明 2 块样地的林木直径分布曲线均为左偏曲线, 而且样地 2 的左偏斜程度大于样地 1, 说明样地 2 的直径分布更偏向于

中小径木。从峰度系数(K)来看, 2 块样地均为负数, 表明直径分布曲线比较平坦, 直径分布的离散程度较大, 这可能与种群密度、平均直径以及生境条件综合作用有关。在整个丝栗栲次生林林分中, 丝栗栲小径阶株数占种群的比重最大, 株数随径级的增大而递减, 达到一定径阶后, 递减速度变小最终达到稳定状态。以上分析表明丝栗栲种群直径分布为近似倒“J”形。

表 3 种群林木直径分布特征值

样地号	直径 (cm)				直径分布参数		
	最小值	最大值	平均值	标准差 (s)	偏度 (C_s)	峰度 (K)	变动系数 (C)
样地 1	2	44.5	12.07	9.546	0.974	-3.025	0.791
样地 2	2	33.0	9.83	7.907	1.10	-3.024	0.804

3.2 丝栗栲幼苗幼树的地径和树高结构

由图 1 可知, 丝栗栲种群更新苗在样地 1 和样地 2 表现不同, 在样地 1 中 II 级幼苗数量最多, I 级次之, VII、VIII 级最少, 径级结构分布曲线呈单峰左偏状; 在样地 2 中 I 级最多, II 级次之, VIII 级最少, 径级结构分布曲线基本呈倒“J”形。样地 2 的 I ~ II 级更新苗数量 (1 136 株/hm²) 比样地 1 (660 株/hm²) 多 72.12%。丝栗栲幼苗具有耐阴性, 阴坡较弱光环境更适合丝栗栲幼苗生长。另外, 样地 1 中 V 和 VII 级幼树分别为样地 2 的 57.14%、41.67%, 而 IV 级 (132 株/hm²) 却明显高于样地 2。综合来看, 次生林中丝栗栲更新幼苗幼树株数随地径级的增加呈降低趋势, 分布曲线呈倒“J”形, 幼苗幼树结构为增长型。

丝栗栲更新幼树幼苗的高度结构分布见图 2。样地 1 中, 更新苗在 I ~ VI 高度级的株数分布差异不明显, 占总株数的 91.76%。样地 2 中, II 级株数最多 (464 株/hm²), 其次是 I 级 (292 株/hm²), 在 IV 级 (248 株/hm²) 和 VII 级 (144 株/hm²) 出现 2 个次高峰。从图 2 可以看出, 样地 1 的更新高度结构曲线呈明显的左偏山状分布, 而样地 2 呈近似双峰型分布。整体来看, 丝栗栲幼树幼苗在次生林中呈明显

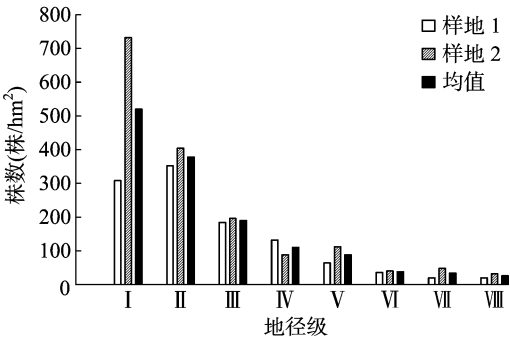


图 1 丝栗栲种群天然更新幼苗幼树地径结构分布

的非对称性山状曲线, 接近幼苗幼树平均高的株数较多, II ~ IV 级占总株数的 53.04%, VII、VIII 级株数较少。

3.3 丝栗栲更新幼苗幼树地径和树高的空间分布

为清楚、明了地看出样地内丝栗栲更新苗木的空间分布情况以及地径和高度结构的分布情况, 分别绘制了更新幼苗幼树的地径和树高空间分布图(图 3 和图 4)。

样地 1 中幼苗幼树在中南部分布较密集(图 3 - a)。其

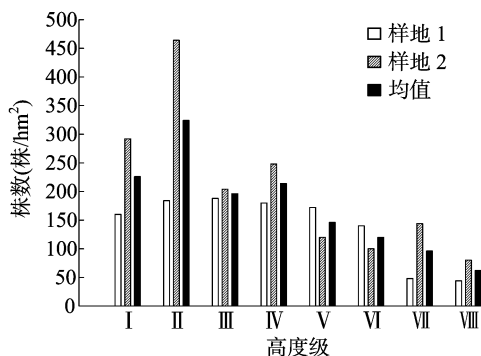


图2 丝栗栲种群天然更新幼苗幼树树高结构

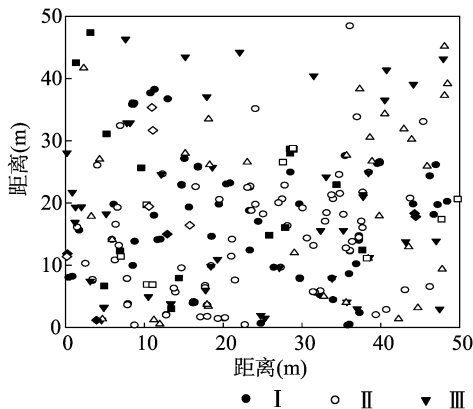


图3 丝栗栲更新幼苗幼树地径级空间分布

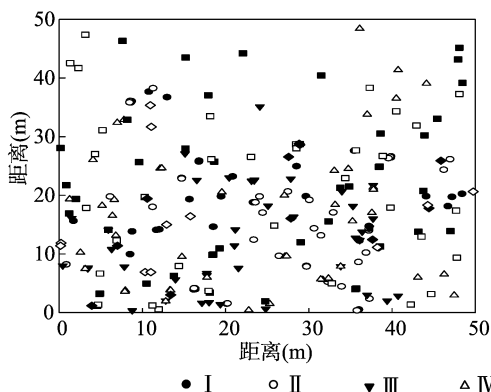
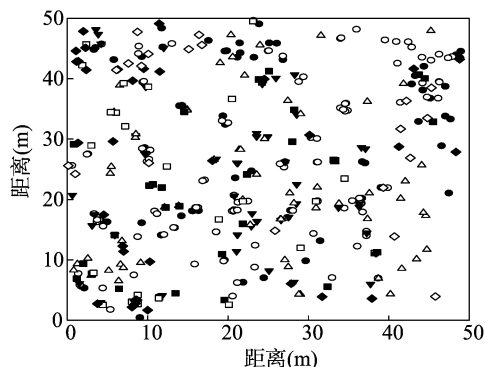
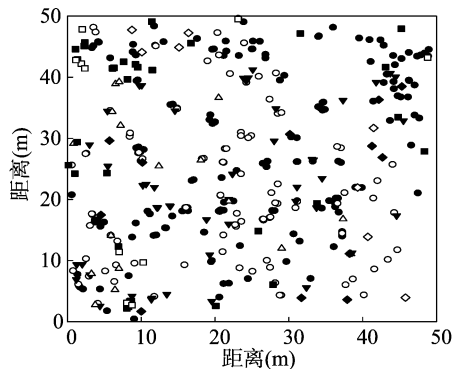


图4 丝栗栲更新幼树幼苗树高级空间分布

中, I 级 ($0 \text{ mm} < \text{DGH} < 10 \text{ mm}$) 和 II 级 ($10 \text{ mm} \leq \text{DGH} < 20 \text{ mm}$) 的幼苗主要分布在样地的南部, 即坡下部位, 这和树种的生物特性有密切关系。III 级 ($20 \text{ mm} \leq \text{DGH} < 30 \text{ mm}$) 和 IV 级 ($30 \text{ mm} \leq \text{DGH} < 40 \text{ mm}$) 分散于样地的外围。V ~ VIII 级个体数明显偏少, 主要零星分布在样地的西部和南部。

样地 2 中幼苗幼树呈斑块分布在整个样地, 密度远大于样地 1 (图 3-b)。调查显示, 样地 2 中较多的枯立木和倒木对幼苗幼树的分布存在一定的影响。地径 I 级 ($0 \text{ mm} < \text{DGH} < 10 \text{ mm}$)、II 级 ($10 \text{ mm} \leq \text{DGH} < 20 \text{ mm}$) 数量明显偏多, 密集分布于整个样地, III 级 ($20 \text{ mm} \leq \text{DGH} < 30 \text{ mm}$)、IV 级 ($30 \text{ mm} \leq \text{DGH} < 40 \text{ mm}$) 则主要分布在样地的中部和西部, 而 VII 级



($60 \text{ mm} \leq \text{DGH} < 70 \text{ mm}$)、VIII 级 ($70 \text{ mm} \leq \text{DGH} < 80 \text{ mm}$) 则分散于样地的东南部和西北部。

样地 1 (图 4-c) 和样地 2 (图 4-d) 幼树幼苗在每个高度级上的个体数差异没有地径显著。样地 1 中, I 级 ($H \leq 0.33 \text{ m}$) 和 II 级 ($0.33 \text{ m} < H \leq 1.00 \text{ m}$) 幼苗主要分布在样地的南部, 也就是坡下部位, 这和 I、II 地径级在样地中的分布大致重叠。样地 2 中 I 级 ($H \leq 0.33 \text{ m}$) 和 II 级 ($0.33 \text{ m} < H \leq 1.00 \text{ m}$) 幼苗株数较多, 集中分布在样地的北部, 以东北角最为显著, 高度大于 6 m 的幼树以西北角最多。

4 结论

丝栗栲种群在阴阳两个坡向的密度存在差异, 阳坡密度 ($1\,612 \text{ 株/hm}^2$) 小于阴坡 ($2\,124 \text{ 株/hm}^2$)。丝栗栲种群 4 个发育阶段的株数分布在阴阳 2 个坡向的变化趋势一致, 2 个

样地均为 I 级立木最多, 分别占总立木的 50.87%、60.45%, 依次减少, IV 级立木最少, 分别占总立木的 6.70%、4.52%。从 4 个发育阶段来看, 样地 2 幼苗和幼树的株数远大于样地 1, 但中树和大树的株数略少于样地 1。说明阳坡地段幼苗经过自疏和他疏作用进入幼树阶段后, 幼树又能以较强的竞争力进去中树阶段, 这和阳坡林分密度和较为充足的光照等环境资源有关; 而阴坡地段林下荫蔽的环境为丝栗栲幼苗幼树创造了良好的生长条件, 但在进入中树和成树阶段时, 由于光照等资源的限制, 种内竞争加剧, 使得种群死亡率远高于阳坡。不同发育阶段活立木比例存在差异, 表现为幼树幼苗多, 中树大树少, 种群直径分布为倒“J”形, 属于增长型种群, 幼苗储备量大, 天然更新良好。

更新幼苗和幼树的数量随地径和树高的增大呈递减趋势。丝栗栲 I 级幼苗数量最多, II 级幼苗数量次之, VI、VII、VIII

童晓利,韩金龙,唐冬兰,等. 南京地区中国樱桃发展现状与栽培建议[J]. 江苏农业科学,2019,47(8):165-167.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.08.037

南京地区中国樱桃发展现状与栽培建议

童晓利,韩金龙,唐冬兰,马露,唐泉

(江苏丘陵地区南京农业科学研究所,江苏南京 210046)

摘要:近年来,随着都市农业迅速发展,一批适合南京地区的果品(如葡萄、草莓、桃和梨)的产业化栽培技术,推动了农业结构的改革,实现了农业增收和农民增收,为都市农业环境中的观光采摘开辟了新的渠道。本研究结合南京市都市农业发展特点,分析了南京地区中国樱桃种植的环境条件、生产现状、存在问题及发展优势,提出了南京地区中国樱桃的发展方向与栽培对策建议。

关键词:中国樱桃;南京地区;现状;问题;发展建议

中图分类号: S662.504 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2019)08-0165-03

目前,中国樱桃产业发展进入新的阶段,在供给侧结构性调整转变的新形势下,樱桃产业面临转型升级,调结构、提质量、增效益,大力发展现代生态种植已经成为樱桃产业的发展趋势^[1]。樱桃作为果树栽培的有中国樱桃、甜樱桃、酸樱桃和毛樱桃^[2-3]。甜樱桃原产于欧洲和西亚,引入我国已经100多年的历史,是当前樱桃产业化栽培经济价值最高的果树之一,其适宜栽培地区是辽宁大连和山东烟台等区域^[3]。近几年,南方部分区域已有引进试种,但由于品种、技术和栽培模式都处于试验阶段,试种大樱桃表现自花结实率低、开花结果少、产量低,难以产生一定的经济效益和社会效益^[4-5]。因此,长江以南地区甜樱桃新品种产业化栽培尚需要一定时

间的生产试验与示范推广。酸樱桃和毛樱桃果实小,品质较差,不适合南方产业化栽培^[6]。中国樱桃是樱桃栽培种之一,俗称小樱桃,在我国栽培历史悠久,早在3 000年前就有记载,除青藏高原、海南省和台湾省外,35°N以南地区均有分布^[7]。随着社会经济的发展,人们的消费结构发生了重大变化,对水果消费呈多样性、稀有化、高档化的趋势,农家乐、休闲采果等形式备受青睐,中国樱桃素有“春果第一枝”美称,且适应性强、果实新鲜、色泽艳丽、口感好,是南方地区继葡萄、果桑和草莓后又一可用于发展休闲农业满足市民采摘意愿的果品^[8]。近年来,江苏南京、云南昭通、四川成都、浙江绍兴和金华等城市郊区发展中国樱桃休闲观花采果经济效益显著,一般采摘规模为2~3.5 hm²,建园2~3年,产量为6 000~7 500 kg/hm²,采摘价格为60~80元/kg,产值达30万~60万元/hm²;以樱桃打造特色小镇1个村樱桃收入就达150万元左右,人均收入近万元。由于樱桃花果极具观赏价值,成熟期在“五一”节前后,是城市郊区发展“假日经济”的首选树种之一,中国樱桃产业化发展已经成为农业休

收稿日期:2018-06-08

基金项目:江苏省林业科技创新与推广项目[编号:LYKJ(2017)01]。

作者简介:童晓利(1964—),男,江苏南京人,副研究员,主要从事果树栽培与生理研究。Tel:(025)85899156;E-mail:tongxl64@163.com。

级幼树数量最少,更新幼苗幼树株数随地径级的增加呈降低趋势,地径分布曲线呈倒“J”形,幼树幼苗结构为增长型,对于幼树来说,幼苗的补给充足。样地1的更新苗木高度结构曲线呈明显的左偏山状分布,而样地2呈近似双峰型分布,整体来看,丝栗栲幼苗幼树的树高结构呈明显的非对称性山状曲线,接近幼苗幼树平均高的林木株数较多,Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级占总株数的53.04%,Ⅶ、Ⅷ级株数较少。幼树幼苗在每个高度级上的个体数差异没有地径显著。空间分布上,更新幼苗幼树在阳坡下坡位分布多,在阴坡呈斑块状分布。

参考文献:

- [1]李霖.福建省永安市贡川镇低产丝栗栲次生林特征[J].山地学报,2007,25(3):333-337.
- [2]潘尧燕.低产丝栗栲次生林林分特征研究[J].林业勘察设计,2010(1):74-76.
- [3]顾红梅,邓光华,翁贤权,等.丝栗栲幼苗对不同氮含量及形态的营养响应[J].江西农业大学学报,2016,38(2):312-318.
- [4]姜汉侨,段昌群,杨树华,等.植物生态学[M].北京:高等教育

出版,2004:157-159.

- [5]Frost I,Rydin H. Spatial pattern and size distribution of the animal dispersed tree *Quercus robur* in two spruce-dominated forests[J]. Ecoscience,2000,7(1):38-44.
- [6]闫淑君,洪伟,吴承祯,等.丝栗栲种群生命过程及谱分析[J].应用与环境生物学报,2002,8(4):351-355.
- [7]杨华,李艳丽,沈林,等.长白山云冷杉林幼苗幼树空间分布格局及其更新特征[J].生态学报,2014,34(24):7311-7319.
- [8]王伯荪,余世孝,彭少麟,等.植物群落学实验手册[M].广州:广东高等教育出版社出版,1996.
- [9]汪洋,张敏,陈霞,等.七姊妹山保护区红椿种群动态与谱分析[J].湖北农业科学,2015,54(22):5632-5636.
- [10]樊登星,余新晓.北京山区栓皮栎林优势种群点格局分析[J].生态学报,2016,36(2):318-325.
- [11]巢林,洪滔,林卓,等.中亚热带杉阔混交林直径分布研究[J].中南林业科技大学学报,2014,34(9):31-37.
- [12]丁国泉,许继中.辽东山区天然次生林林分直径分布模型研究[J].林业资源管理,2012(5):94-97,124.