

坡向和海拔对福建寿宁锥栗产量的影响^{*}

李式镜

(福建省寿宁县林业局,福建 宁德 355500)

摘要 采用随机区组设计法在福建寿宁县对锥栗(*Castanea henryi*)与不同坡向、海拔之间的关系进行研究,结果如下:锥栗在不同坡向、海拔之间的地径、单位面积的栗苞数和栗果质量均存在极显著差异,而坡向和海拔之间的交互作用对栗苞数和质量有显著影响。锥栗的地径、单位面积的栗苞数和栗果质量在不同坡向间的排序均为阳坡>半阳坡>阴坡;随海拔的升高,地径逐渐减小,单位面积的栗苞数和栗果质量先增大再减小,前者最大值出现在海拔700 m,后者最大值出现在海拔600 m。综合来看,在寿宁种植锥栗以阳坡、海拔600~800 m为宜,产量较高,应避免选择阴坡,海拔不宜低于500 m或高于900 m。

关键词 锥栗;坡向;海拔;产量

中图分类号:S664.2 文献标识码:A 文章编号:1006-4427(2014)03-0070-04

Impacts of Aspect and Elevation on Yield of *Castanea henryi* in Shouning, Fujian

LI Shijing

(Forestry Bureau of Shouning, Ningde, Fujian 355500, China)

Abstract The effects of aspect and elevation on *Castanea henryi* in Shouning, Fujian, were studied using randomized block method. Three indexes including diameter at ground, numbers of flower and mass of fruit per hectare were chosen. There were significant differences of all three indexes among different aspects and elevations. The interaction of aspect and elevation were significant on numbers of flower and mass of fruit per hectare. The order of diameter at ground, numbers of flower and mass of fruit per hectare was the same: sunny slope > half sunny slope > shady slope. Along with elevation increased, diameter at ground decreased, while numbers of flower and mass of fruit per hectare increased first and then decreased, with maximum at elevation of 700 and 600 m, respectively. The yield of *C. henryi* in Shouning was higher in sunny slope at 600—800 m elevation. Shady slope as well as the elevation lower than 500 m and higher than 900 m were not appropriate to plant *C. henryi*.

Key words *Castanea henryi*; aspect; elevation; production

锥栗(*Castanea henryi*)为壳斗科(Fagaceae)栗属(*Castanea*)高大乔木,除海南和台湾以外,在我国秦岭南坡以南、五岭以北的地区广泛分布。锥栗树高可达30 m,胸径1.5 m,花期5—7月,果期9—10月^[1]。锥栗适应性强、生长快、寿命长、产量高,这些与光照、温度等条件相关,而坡向、海拔与光照、温度有着密切关系^[2-4]。合适的海拔能有效地提高栗林的光能和水肥利用率,促进锥栗达到稳产高产^[5]。不同坡向的光照强度也不同,将影响锥栗的生长发育,导致产量产生差异。开展锥栗与不同坡向、不同海拔之间的关系研究,通过不同坡向、海拔对锥栗产量效益的影响分析,确定锥栗栽培较合理的坡向和海拔,为提高锥栗的产量和效益提供参考依据。

^{*} 第一作者:李式镜(1970-),男,工程师,主要从事林业生产技术指导工作,E-mail:673970892@qq.com。

1 研究区域概况

福建省寿宁县位于 27°16'N ~ 27°41'N, 119°12'E ~ 119°44'E, 地处福建东北部鹫峰山东麓。属北亚热带季风气候类型, 年平均气温 12.7 ~ 18.9 ℃, 年平均降水 1 800 ~ 2 300 mm, 无霜期 200 ~ 310 d, 平均相对湿度为 82%; 海拔 60 ~ 1 649 m, 土壤类型为红壤、黄红壤、黄壤和紫色土。

2 研究方法

研究对象为福建锥栗主产区优良品种油榛^[6], 用嫁接苗人工挖大穴进行种植, 密度为每公顷 600 株, 林龄 8 a, 平均地径 12.2 cm, 平均树高 5.1 m。所有样地的管理水平相同, 锥栗林均已基本郁闭、生长状况良好, 已进入盛产稳产期。2013 年秋季在寿宁县斜滩镇、平溪乡和下党乡 3 个乡选择试验地, 除海拔和坡向两个因素不同外, 试验地其余立地条件(即土层厚度、土壤水肥等)基本相同, 林地立地类型为Ⅱ级。按随机区组试验设计方法^[7-10], 以坡向和海拔为主要因素, 坡向处理有 3 个水平: 南向的阳坡 A₁、东(西)向的半阳坡 A₂ 和北向的阴坡 A₃; 海拔处理有 7 个水平: B₁(300 m)、B₂(400 m)、B₃(500 m)、B₄(600 m)、B₅(700 m)、B₆(800 m)、B₇(900 m)。试验共 21 个处理(A_jB_i, i = 1, 2, 3, j = 1, 2, …, 7), 每个处理 4 个重复, 共设置 20 m × 20 m 的标准地 84 个。锥栗果实成熟时, 调查并记录每一个标准地锥栗的地径、栗苞数、果实质量。采用 Excel 2003 中的可重复双因素方差分析和显著性差异检验法进行数据统计和分析。

3 结果与分析

3.1 方差分析

由表 1 可知, 锥栗的地径、单位面积栗苞数、单位面积果实质量在不同的坡向和海拔之间存在极显著差异(P < 0.01), 坡向和海拔的交互作用对后两者也存在极显著影响(P < 0.01), 但对地径的影响不显著(P > 0.01)。

表 1 双因素可重复方差分析

差异源	自由度	地径			单位面积栗苞数			单位面积果实质量		
		MS	F	P	MS	F	P	MS	F	P
坡向	2	11.60	9.74	<0.0001	1.078 × 10 ¹⁰	64.12	<0.0001	8.62	103.72	<0.0001
海拔	6	9.12	7.66	<0.0001	4.468 × 10 ¹⁰	265.69	<0.0001	3.91	47.04	<0.0001
交互(坡向 × 海拔)	12	0.13	0.11	0.9999	0.063 × 10 ¹⁰	3.77	0.0003	0.39	4.64	<0.0001

3.2 不同处理的锥栗地径

锥栗的地径在不同坡向间从大至小的顺序为: A₁(12.8 cm) > A₂(12.2 cm) > A₃(11.5 cm), 可见光照有利于锥栗地径的生长; 地径随海拔升高而逐渐减小, 大小顺序为: B₁(13.5 cm) > B₂(12.9 cm) > B₃(12.4 cm) > B₄(12.2 cm) > B₅(11.7 cm) > B₆(11.4 cm) > B₇(11.0 cm), 这可能是因为有效积温随着海拔的升高而减少, 有效积温越多越有利于锥栗树的生长。在全部处理中, 平均地径以 A₁B₁ 处理最大, A₃B₇ 最小, 各处理间具体差异如表 2 所示。

3.3 不同处理的单位面积栗苞数

与地径类似, 单位面积栗苞数在不同坡向处理之间从大至小的顺序为: A₁(305 138 个·hm⁻²) > A₂(285 158 个·hm⁻²) > A₃(263 715 个·hm⁻²), 这是因为强光照有利于锥栗养分的积累, 较多的养分能够蕴育较多的花芽并结出较多的栗苞。而随海拔增高, 单位面积栗苞数先逐渐增大, 并在海拔 700 m 达到最大值, 然后逐渐减小, 不同海拔间从大至小的顺序为: B₅(327 227 个·hm⁻²) > B₆(327 129 个·hm⁻²) > B₄(324 975 个·hm⁻²) > B₇(315 556 个·hm⁻²) > B₃(275 850 个·hm⁻²) > B₂(235 279 个·hm⁻²) > B₁(167 702 个·hm⁻²), 因为低海拔的锥栗营养生长比高海拔的旺盛, 营养生长过于旺盛会影响花芽分化, 进而导致栗苞数减少。单位面积栗苞数以 A₁B₅ 处理最大, A₃B₁ 处理最小, 各处理间具体差异如表 3 所示。

表 2 不同处理的锥栗地径 cm

处理	地径	处理	地径	处理	地径
A ₁ B ₁	14.2 Aa	A ₂ B ₁	13.6 ABab	A ₃ B ₁	12.8 ABab
A ₁ B ₂	13.7 ABab	A ₂ B ₂	12.8 ABab	A ₃ B ₂	12.1 ABbc
A ₁ B ₃	12.9 ABab	A ₂ B ₃	12.3 ABb	A ₃ B ₃	11.9 ABbc
A ₁ B ₄	13.0 ABab	A ₂ B ₄	12.1 ABbc	A ₃ B ₄	11.4 Bbc
A ₁ B ₅	12.4 ABb	A ₂ B ₅	11.6 Bbc	A ₃ B ₅	11.1 Bbc
A ₁ B ₆	11.9 ABbc	A ₂ B ₆	11.7 Bbc	A ₃ B ₆	10.7 Bbc
A ₁ B ₇	11.3 Bbc	A ₂ B ₇	11.1 Bbc	A ₃ B ₇	10.5 Bc

注:不同小写和大写字母分别表示在 α=5% 和 α=1% 水平上差异显著。

表 3 不同处理的锥栗单位面积栗苞数 个·hm⁻²

处理	栗苞数	处理	栗苞数	处理	栗苞数
A ₁ B ₁	177200 Fg	A ₂ B ₁	165694 Fg	A ₃ B ₁	160213 Fg
A ₁ B ₂	243600 Ef	A ₂ B ₂	238069 Ef	A ₃ B ₂	224169 Ef
A ₁ B ₃	287838 Dde	A ₂ B ₃	276844 De	A ₃ B ₃	262869 DEef
A ₁ B ₄	344363 BCbc	A ₂ B ₄	325869 BCc	A ₃ B ₄	304694 CDcde
A ₁ B ₅	385331 Aa	A ₂ B ₅	345781 BCbc	A ₃ B ₅	303069 CDde
A ₁ B ₆	350881 Bb	A ₂ B ₆	323563 BCcd	A ₃ B ₆	306944 CDcd
A ₁ B ₇	342338 BCbc	A ₂ B ₇	320281 Ccd	A ₃ B ₇	284050 Dde

注:不同小写和大写字母分别表示在 α=5% 和 α=1% 水平上差异显著。

3.4 不同处理的单位面积栗果质量

不同坡向处理的单位面积栗果质量从大至小的顺序为:A₁(3.57 t·hm⁻²)>A₂(3.17 t·hm⁻²)>A₃(2.48 t·hm⁻²),因为光照越强越有利于锥栗养分的积累,较多营养积累不仅有利于结较多的栗苞,还有利于形成颗粒较大、饱满的栗果。而随海拔增高,栗果质量先逐渐增大,并在海拔 600 m 达到最大值,然后逐渐减小,不同海拔间从大至小的顺序为:B₄(3.64 t·hm⁻²)>B₅(3.60 t·hm⁻²)>B₆(3.45 t·hm⁻²)>B₃(3.24 t·hm⁻²)>B₇(3.11 t·hm⁻²)>B₂(2.62 t·hm⁻²)>B₁(2.02 t·hm⁻²),造成这种差异的原因有两点,一是因为低海拔的锥栗营养生长比高海拔的旺盛,不利于生殖生长,即减少开花结果;二是因为海拔过高,有效积温不足,锥栗生长减弱,营养积累少而少开花,并结出较小颗粒和不饱满的栗果。与栗苞数一致的是,单位面积栗果质量以 A₁B₅ 处理最大,A₃B₁ 处理最小,各处理间具体差异如表 4 所示。

表 4 不同处理的锥栗单位面积果实质量 t·hm⁻²

处理	果实质量	处理	果实质量	处理	果实质量
A ₁ B ₁	2.13 De	A ₂ B ₁	2.04 De	A ₃ B ₁	1.88 De
A ₁ B ₂	2.87 Ccd	A ₂ B ₂	2.58 CDde	A ₃ B ₂	2.40 CDde
A ₁ B ₃	3.66 Bb	A ₂ B ₃	3.19 BCc	A ₃ B ₃	2.78 Cd
A ₁ B ₄	4.18 ABab	A ₂ B ₄	3.66 Bb	A ₃ B ₄	2.70 CDd
A ₁ B ₅	4.32 Aa	A ₂ B ₅	3.83 ABb	A ₃ B ₅	2.65 CDd
A ₁ B ₆	4.12 ABab	A ₂ B ₆	3.77 ABb	A ₃ B ₆	2.47 CDde
A ₁ B ₇	3.72 Bb	A ₂ B ₇	3.15 BCcd	A ₃ B ₇	2.45 CDde

4 结论与讨论

在寿宁县山地种植锥栗,不同坡向、海拔之间锥栗的地径、单位面积栗苞数和栗果质量均存在极显著差

异;坡向和海拔之间的交互作用对栗苞数和栗果质量有显著影响。锥栗果实质量在不同坡向的顺序为:阳坡(A_1) > 半阳坡(A_2) > 阴坡(A_3);阳坡海拔 600 ~ 800 m 的单位面积栗果质量($4.12 \sim 4.32 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$)较大。选择合适的坡向、海拔是锥栗高产高效培育的重要因素之一,合适的坡向、海拔能有效地提高锥栗的光能和水肥利用率,是促进锥栗林稳产高产的必要条件,所以为提高锥栗产量,寿宁县境内锥栗种植地宜选择阳坡、海拔 600 ~ 800 m,坡向不宜选择阴坡,海拔不宜选择低于 500 m 或高于 900 m,否则会影响产量。

参考文献

- [1] 中国植物志编辑委员会. 中国植物志:第二十二卷[M]. 北京:科学出版社,1998:11-13.
- [2] 郭尧邦. 闽东北不同整地方法与锥栗产量关系研究[J]. 安徽农学通报,2011,17(18):90-92.
- [3] 杨华,梁一池,景芸,等. 影响锥栗产量主要因素的研究[J]. 福建林学院学报,2004,24(2):132-135.
- [4] 范辉华. 建瓯龙村乡锥栗农家品种的调查[J]. 福建林学院学报,1994,14(3):227-281.
- [5] 韦薄茂. 闽东北山地海拔高度与板栗产量关系研究[J]. 亚热带植物科学,2010(3):72-74.
- [6] 黄铭利. 福建锥栗主产区优良品种推荐[J]. 福建农业科技,2012(5):81-82.
- [7] 吴精南. 有重复的双因素方差分析在林业上的应用[J]. 广东林业科技,1987,3(6):1-3.
- [8] 曾淑燕,张冬生,张汉永等. 不同低改措施对油茶低产林产量的影响研[J]. 广东林业科技,2013,29(5):38-43.
- [9] 陈华豪. 林业应用数理统计[M]. 大连:大连海运出版社,1998:39-46.
- [10] 洪伟. 林业试验设计技术与方法[M]. 北京:北京科学技术出版社,1993:12-75.