

doi:10.3969/j.issn.1001-3776.2017.01.011

不同施肥方式对毛竹冬笋产量和品质的影响

马桂莲, 吴江, 张伟, 陈蜀蓉

(浙江省台州市黄岩区农林局, 浙江 黄岩 318020)

摘要: 2015年在浙江省台州市黄岩区选取了6个毛竹林样地, 采取6种不同的施肥方式, 研究其对毛竹冬笋产量和品质的影响。结果表明, 竹腔施肥比氮、磷、钾配比施肥对冬笋增产效果更明显, 每公顷提升21%; 竹腔施肥和氮、磷、钾配比施肥相结合的方式比单一竹腔施肥增产效果更加显著, 每公顷提升近60%。9月份竹腔施肥比4月份竹腔施肥更有利于冬笋品质的保障; 4月施氮、磷、钾配比施肥, 9月竹腔施肥最有利于提高冬笋品质。冬笋产量与品质没有显著相关。

关键词: 毛竹; 笋; 施肥方式; 产量; 品质

中图分类号: S795.7; S725.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3776(2017)01-0059-04

Effect of Different Treatment of Fertilization on Yield and Quality of *Phyllostachys heterocyclus* cv. *pubescens* Winter Shoot

MA Gui-lian, WU Jiang, ZHANG Wei, CHEN Shu-rong

(Taizhou Huangyan Agroforestry Bureau of Zhejiang, Huangyan 318020, China)

Abstract: Sample plots were selected at *Phyllostachys heterocyclus* cv. *pubescens* forest in Huangyan, Zhejiang province in 2015. Experiments were implemented on different treatment of fertilization on yield and quality of winter shoot. The results showed that cavity fertilization had better effect on yield of winter shoot (20% more) than directive one. Cavity and directive fertilization had even better effect on winter shoot yield, 60% more than single cavity fertilization. Cavity fertilization in September had better result on shoot quality than that in April. Directive fertilization in April and cavity fertilization in September had the best effect shoot quality. The result demonstrated that winter shoot yield had no evident relation with quality.

Key words: *Phyllostachys heterocyclus* cv. *pubescens*; winter shoot; fertilization; yield; quality

毛竹 *Phyllostachys heterocyclus* cv. *pubescens* 是我国栽培面积最大、经济价值最高的竹种, 竹笋含有丰富的蛋白质、氨基酸和矿物质元素, 享有“天下第一笋”的美誉^[1]。在毛竹林经营过程中, 每年都要带走大量的营养物质, 同时毛竹枯枝落叶量较少, 养分归还量不能满足竹林生长需要, 影响竹笋的质量和品质^[2]。因此, 在生产经营中往往采取追施肥料以补充养分, 施肥能有效提高出笋周期、出笋数和活笋数, 从而达到提高经济效益的目的^[3-6]。目前对毛竹冬笋的研究多集中在其自然生长规律, 对内含物的研究也多集中于自然的变化规律^[7-8], 但是施肥后对冬笋品质的影响却少有研究^[9-10]。

试验选择了竹腔施肥结合传统施肥方式, 研究不同施肥方式对毛竹冬笋的品质和产量的影响, 并分析了冬笋产量的提升是否对冬笋品质产生影响, 以期科学指导农户有效施肥。

收稿日期: 2016-09-16; 修回日期: 2016-12-14

基金项目: 毛竹竹腔施肥技术与推广科技项目(14NYC19)

作者简介: 马桂莲, 高级工程师, 从事林业技术推广工作; E-mail: 985453460@qq.com。通信作者: 张伟, 硕士研究生, 从事林业技术推广研究; E-mail: 289614587@qq.com。

1 材料和方法

1.1 试验地点和材料

试验区位于浙江省台州市黄岩区, 120°47'30" ~ 121°21'34" E, 28°28'32" ~ 28°43'47" N, 四季分明, 温暖湿润, 雨水充沛, 光照充足。年平均气温 17℃, 一月为最冷月, 平均 6.1℃, 七月为最热月, 平均 27.8℃。平均无霜期 259 d, 年降水量 1 537 mm^[1], 毛竹林的立竹密度每公顷约 3 400 株, 竹龄 1 度、2 度、3 度、4 度的比例 3:3:3:1。

试验选择富山乡 6 个立地条件相似的毛竹林, 海拔约 400 m, 壤土, 东北坡向, 经营时间 4 a, 当年春笋为小年(冬笋大年), 6 个毛竹林各设置 2 000 m² 的试验样地, 其中 1 个样地不使用任何肥料, 作为参照(CK), 其余 5 处样地中分别采取不同的施肥方式。

1.2 试验设计

2015 年 4 月 5 日和 9 月 5 日, 不同样地采用不同施肥方式进行试验。在距离地面 5 ~ 10 cm 的竹腔, 用竹腔施肥连续注射器注射毛竹增产剂 BNP。毛竹增产剂主要营养成分有植物营养素、复合氨基酸、菌肥和微量元素。BNP 毛竹增产剂由江西省林业科学院和江西盛竹联创农林发展有限公司生产。该产品注入竹腔内, 经竹竿维管束有效输送, 将养分迅速运送到各部位, 促使笋芽分化, 提高出笋率、成竹率。注射溶液稀释比例 1:4, 即将 100 ml BNP 毛竹增产剂原液倒入 400 ml 清水中摇匀, 每株注射量为 5 mL, 注射结束后用蜡封口。氮、磷、钾配比肥, 由湖南心连心化肥有限公司生产, 其中尿素 0.037 kg·m⁻²、过磷酸钙 0.025 kg·m⁻²、氯化钾 0.012 kg·m⁻²。试验分为 6 种施肥方式, 其中试验地允杭作为对照(CK), 详见表 1。

表 1 不同施肥方式
Table 1 Different treatments of fertilization

施肥时间	施肥方式	试验地					
		CK(允杭)	S1(岩荣山)	S2(小林山)	S3(米富山)	S4(圣法)	S5(士富)
4 月 5 日	竹腔施肥		√			√	√
4 月 5 日	氮、磷、钾配比施肥		√	√	√		√
9 月 5 日	竹腔施肥		√	√			

2015 年 11 月初至 2016 年 2 月底对 6 个样地的毛竹冬笋进行采集称重, 同时在 2016 年 1 月 5 日对每个样地的笋进行采样, 每个样地取 3 个重复, 每个重复取约 1 500 g 冬笋, 取笋的笋尖、笋中和笋基作为混合样, 测定 3 次。

1.3 实验方法

蛋白质含量测定按 GB5009.5-2010、粗纤维含量测定按 GB/T5009.10-2003、总糖含量测定按 NY/T1278-2007、维生素 C 含量测定按照 GB/T6195-1986、脂肪含量测定按照 GB/T 5009.6-2003 执行。

1.4 数据分析

数据利用 SPSS 19 进行方差分析和显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同施肥方式对毛竹冬笋产量的影响

表 2 不同施肥方式对毛竹冬笋产量的影响
Table 2 Effect of different treatment of fertilization on yield of winter shoot

处理	CK	S1	S2	S3	S4	S5
产量/(kg·m ⁻²)	0.06	0.27	0.17	0.08	0.11	0.18
增产/%	0	325.00	175.00	25.00	75.00	187.50

表 2 中可以看出采用 S1 处理的冬笋产量最高, 其他处理产量高低依次为 S5>S2>S4>S3>CK, 可见施肥次数

的多寡明显影响到了毛竹冬笋的产量。对 S2 和 S5 两种施肥方式对比发现, 上半年和下半年进行竹腔施肥对毛竹冬笋产量没有明显的差异。其中 S3 冬笋产量比 CK 高了 25%, S4 冬笋产量比 CK 高了 75%, S4 比 S3 单位产量提高了 21%, 表明竹腔施肥的竹笋产量明显高于氮、磷、钾配比施肥的毛竹林。S2 和 S5 的冬笋产量比 S4 增产近 60%, 表明竹腔施肥和氮、磷、钾配比施肥相结合的方式比单一竹腔施肥增产明显。

2.2 不同施肥方式对毛竹冬笋品质的影响

表 3 不同施肥方式对毛竹冬笋品质的影响
Table 3 Effect of different treatment of fertilization on the quality of winter shoot

处理	总糖/(g·100 g ⁻¹)	粗纤维/%	脂肪/(g·100 g ⁻¹)	蛋白质/(g·100 g ⁻¹)	维生素 C/(mg·100 g ⁻¹)
CK	4.40±0.13c	1.09±0.04bc	0.38±0.01c	5.13±0.15a	0.75±0.02c
S1	3.74±0.05d	1.20±0.16abc	0.36±0.01c	3.73±0.12b	0.65±0.03d
S2	5.34±0.09a	1.33±0.15a	0.88±0.01a	3.57±0.38bc	0.93±0.03a
S3	4.65±0.04b	1.13±0.04abc	0.44±0.01b	3.57±0.23bc	0.85±0.04b
S4	3.58±0.02e	1.06±0.07c	0.10±0.01	3.77±0.25b	0.53±0.02e
S5	3.57±0.01e	1.28±0.13ab	0.27±0.01	3.2±0.10c	0.74±0.01c

注: 同一列数据标有不同字母表示差异显著 (P<0.05)。

由表 3 可知, 不同施肥方式对毛竹冬笋营养物质的含量产生了显著的影响。其中总糖、粗纤维、脂肪、维生素 C 含量最高的均是 S2, 与 CK 差异显著, 表明 S2 处理后, 其总糖、粗纤维、脂肪、维生素 C 均有了显著提高; 蛋白质含量最高的为 S4, 与其它施肥方式间差异显著, 表明施肥后, 竹笋蛋白质含量明显降低。对 S2 与 S5 两种施肥方式比较发现, 其各项指标间都存在显著差异, 表明 9 月进行竹腔施肥更有利于竹笋品质的保障。

2.3 毛竹冬笋产量与品质的相关性分析

从表 4 中可以看出, 毛竹冬笋产量与其相关元素没有显著相关, 表明产量的高低并不影响到毛竹冬笋的品质。

表 4 毛竹冬笋产量与品质的相关性分析
Table 4 Correlation analysis of yield and quality of winter shoot

	总糖	粗纤维	脂肪	蛋白质	维生素	hm ²
总糖	1.000					
粗纤维	0.346	1.000				
脂肪	0.912*	0.669	1.000			
蛋白质	0.137	0.558	0.066	1.000		
维生素	0.871*	0.596	0.875*	0.092	1.000	
hm ²	0.263	0.599	0.135	0.444	0.122	1

注: Pearson 相关系数, *表述在 0.05 水平 (双侧) 上显著相关。

3 结论与讨论

植物营养不足容易引起组织衰老, 而过量又引起植物毒害, 影响植物生长, 引起环境污染^[12], 因此, 合理的施肥是保证林产品优质高产的重要措施。实验结果表明, 竹腔施肥比氮、磷、钾配比施肥对冬笋增产效果更明显, 这与史小华等^[13]对毛竹林竹腔施肥的研究基本一致, 这可能和 BNP 竹腔增产剂中植物生长素有关, 植物生长素不仅能提高毛竹出笋数量, 而且可调节毛竹对营养成分的吸收。竹腔施肥和氮、磷、钾配比施肥相结合的施肥方式比单一进行竹腔施肥增产效果更加显著, 可见充足营养成分有利于毛竹冬笋产量的提高。不同处理对毛竹笋有不同程度的影响, 施肥后冬笋的蛋白质含量明显降低; 但 S2 处理对冬笋的糖、粗纤维、脂肪、维生素 C 均有显著促进作用; 研究表明下半年竹腔施肥更有利于提升冬笋的品质; 毛竹冬笋产量的高低, 并不会影响到毛竹冬笋的品质。

本次试验只有半年, 仅有一次毛竹冬笋产量的数据, 施肥的长效影响及其机制还有待进一步探讨。

参考文献:

- [1] Jiang Z H. Bamboo and rattan in the world[M] Beijing: China Forestry Publishing House, 2007.

- [2] 刘广路. 毛竹林长期生产力保持机制研究[D]. 北京: 中国林业科学研究院, 2009.
- [3] 郑林水, 周紫球, 陆媛媛, 等. 不同肥料对毛竹冬笋品质特征的影响[J]. 林业科技, 2011, 36(04): 43-45.
- [4] 吴礼栋, 翁益明, 邱永华, 等. 毛竹林地施厩肥效应试验初报[J]. 世界竹藤通讯, 2005, 3(03): 33-35.
- [5] 洪伟, 陈辉, 吴承祯. 毛竹专用复合肥研究[J]. 林业科学, 2003, 39(01): 81-85.
- [6] 胡集瑞. 施肥对毛竹笋产量和出笋规律的影响[J]. 福建林业科技, 2000, 27(01): 34-35.
- [7] 苏文会, 范少辉, 郭宝华, 等. 毛竹冬笋 Ca、Mg、Si 含量动态变化及积累规律[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2015, 39(05): 106-110.
- [8] 苏文会, 许庆标, 范少辉, 等. 毛竹冬笋生长与生物量积累规律研究[J]. 西北林学院学报, 2013(02): 32-36.
- [9] 陈景业. 毛竹林不同施肥方式效果比较[J]. 林业勘察设计, 2007(02): 108-111.
- [10] 赖俊声, 吴大瑜, 杨龙, 等. 竹笋专用肥对毛竹冬笋营养品质的影响[J]. 世界竹藤通讯, 2016(01): 15-20.
- [11] 金罗漪. 黄岩区耕地资源现状及发展对策研[D]. 杭州: 浙江大学, 2010.
- [12] Güsewell S. N:P ratios in terrestrial plants: Variation and functional significance[J]. New Phytol, 2004, 164(2), 243-266.
- [13] 史小华, 彭佳龙. 毛竹林竹腔施肥技术引进试验初报[J]. 江西农业学报, 2010(05): 73-77.