

# “耕源”花椒专用肥对花椒叶片及果实质量的影响

阮班录<sup>1</sup>, 郭俊炜<sup>1</sup>, 吴拥强<sup>2</sup>, 郭文龙<sup>1</sup>

<sup>1</sup>咸阳职业技术学院, 陕西 咸阳

<sup>2</sup>陕西耕源生态农业有限公司, 陕西 泾阳

Email: yznxrb1@126.com

收稿日期: 2021年5月26日; 录用日期: 2021年6月22日; 发布日期: 2021年6月29日

## 摘要

通过测土配方研制的适用于渭北旱塬的有机无机全营养花椒“专用肥料”, 通过多元素配合、有机无机混合及加入有益菌, 改变了当地椒农单一施用化肥的习惯。施用“专用肥”花椒叶片叶绿素(SPAD)较对照增加9.02%, 叶片含氮量较对照增加6.87%, 单叶干重较对照增加了10.93%, 每序果粒数较对照增加13.0%, 百粒净椒干重较对照增加8.05%。15年生左右的成龄盛果期花椒树, 株施2 kg专用肥, 效果不明显; 株施3 kg、4 kg专用肥, 叶片叶绿素、含氮量、单叶面积、单叶干重分别增加了20.12%、20.50%、19.04%、20.23%, 9.13%、10.44%, 5.97%、6.71%, 每序果粒数、百粒净椒干重分别增加14.13%、18.47%和10.44%、12.44%, 明显促进了花椒叶片和果实质量的提高。在渭北旱塬地区, 一般成龄盛果期的花椒树, 建议花椒采收后作为基肥株施专用肥3 kg, 冠体特大的可以增加至4 kg, 来年春季开花结实前后追施1~2次高磷钾水溶肥更佳。

## 关键词

花椒, 专用肥, 叶片, 果实

# Effects of “Gengyuan” Special Fertilizer on Leaf and Fruit Quality of *Zanthoxylum bungeanum*

Banlu Ruan<sup>1</sup>, Junwei Guo<sup>1</sup>, Yongqiang Wu<sup>2</sup>, Wenlong Guo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Xiayang Vocational Technical College, Xiayang Shaanxi

<sup>2</sup>Shaanxi Gengyuan Ecological Agriculture Co., Ltd., Jingyang Shaanxi

Email: yznxrb1@126.com

## Abstract

The “special fertilizer” of organic and inorganic total nutrition of *Zanthoxylum bungeanum* suitable for Weiber Rainfed Highland was developed by soil testing fertilization, which changed the habit of a single chemical fertilizer application from local pepper farmers, and realized the purpose of multi-element co-ordination, mixed application of organic and inorganic, and added beneficial bacteria. Compared with the control group, the application of “special fertilizer” increased SPAD by 9.02%, leaf N content by 6.87%, dry weight of per leaf by 10.93%, the number of seeds per truss by 13.0%, and 100-grains weight by 8.05%. The effect was not obvious when 2 kg special fertilizer was applied to *Z. bungeanum* of 15-year-old in full fruit stage. The chlorophyll, nitrogen content, single leaf area and dry weight of per leaf were increased by 20.12%, 20.50%, 19.04%, 20.23%, 9.13%, 10.44%, 5.97%, 6.71%, the number of seeds per truss and the 100-grains weight increased by 14.13%, 18.47% and 10.44%, 12.44%, respectively, and the quality of leaves and fruits of *Z. bungeanum* were improved significantly, respectively, when 3 kg and 4 kg special fertilizer was applied to per tree. Generally, in full fruit period of *Z. bungeanum*, the results showed that 3 kg special fertilizer was applied after pepper harvest; in terms of *Z. bungeanum* with large crown, special fertilizer can be increased to 4 kg. Meanwhile, it is better to apply high P and K water-soluble fertilizer once in growing period of *Z. bungeanum*.

## Keywords

*Zanthoxylum bungeanum*, Special Fertilizer, Leaf, Fruit

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

合理施肥是花椒获得优质高产的根本措施之一, 有关研究表明, 不同地域应该采用不同的施肥方案 [1] [2] [3] [4]。2019~2020 年, 针对陕西韩城花椒生产中施肥存在的问题 [5], 我们研制了一种“耕源”有机无机全营养花椒“专用肥料”(N-PO<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 含量为 11-8-10; 有机质含量为 24.5%; 有效活性菌含量为 ≥2 亿/克; 微量元素(B Zn Mn Fe)含量大于 3%) [6] [7], 并开展了应用效果等试验研究。以下就这种花椒专用肥料的初步施用效果、合理用量、施用方法等进行总结, 以便进一步改进配方和同类地区在花椒施肥中参考。

## 2. 材料与方法

### 2.1. 试验园概况

试验园位于陕西渭南韩城市芝阳镇的西英村、戈家塬村、梯拉川村和柴家坪村, 分布在北纬 35.3°~35.4°, 东京 110.3°~110.4°之间, 海拔 530~700 m。韩城处于暖温带半干旱区域, 属大陆性季风气候, 四季分明, 气候温和, 光照充足, 雨量较多; 年平均气温 13.5℃, ≥10℃积温为 4626℃, 平均年降水量 559.7 m, 无霜期 208 天, 日照 2436 小时, 地面年蒸发平均值为 499.4 m [8]。

试验园品种为大红袍、椒龄 15 年左右, 台田地, 管理一般。测得椒园土壤平均 pH 为 8.2, 有机质含量为 15.23 g/kg, 速效氮为 71.44 mg/kg, 速效磷为 15.06 mg/kg, 速效钾为 149.4 mg/kg, 有效锌为 0.56 mg/kg, 有效铁为 3.8 mg/kg, 有效锰为 4.65 mg/kg。

## 2.2. 试验设计

田间试验于 2019 年 6 月至 2020 年 9 月进行。共选 6 户椒农的椒园为试验园, 每户均选树龄一致、树冠大小基本整齐(冠高 2~2.5 m, 冠径 3~3.5 m)的树为试验树。其中 6 户试验园均安排了株施专用试验肥 3 kg (处理 1~6), 其中 4 户还安排了株施专用试验肥 2 kg (处理 7、8)和 4 kg (处理 9、10), 均以株施复合肥(15-15-15) 2 kg 的当地椒农习惯施肥为对照。各处理安排如下表 1:

**Table 1.** Test processing arrangement

**表 1.** 试验处理安排

试验园	处理	专用肥施肥量(kg/株)			对照
		2	3	4	
1	1		√		Ck1
	7	√			
2	2		√		Ck2
	8	√			
3	3		√		Ck3
4	4		√		Ck4
5	5		√		Ck5
	9			√	
6	6		√		Ck6
	10			√	

2019 年 6 月份开始调研、确定试验园, 8 月份采椒后按试验设计施“专用肥料”; 2020 年 5 月测定料试验及对照树的叶片营养状况, 采集叶片测定叶面积、干重, 随后对试验树统一追施高钾型水溶性肥料(0.5%肥液 10~15 kg/株) 1 次, 8 月 9 日采收果实, 调查每果序果粒数、百粒果净椒干重等。室内自然晾干后测定净干重等。

叶片营养, 采用浙江拓普云农业科技股份有限公司生产的“植物营养测定仪”测定 5~10 cm 果枝中部叶序的上部第 2 小叶的叶绿素(SPAD)含量和含氮(N)量; 叶面积、叶片重, 采有果枝最上部叶第 2 小叶 10 片, 用叶面积测定仪测定, 统计平均叶面积, 风干后用 1/100 天平称重, 统计平均重; 每序果粒数, 每株调查 10 个果序的果粒数量; 百粒净椒干重, 每株采收 200g 鲜椒, 室内随机选取 100 粒, 晾干后除去种子及杂质, 用 1/100 天平称重。试验数据, 以株为单位, 重复 3 次, 均取平均值。采用 Ecxel 2010 进行数据的统计分析。

## 3. 试验结果

### 3.1. 专用肥对花椒叶片质量的影响

专用肥对花椒叶片质量的影响, 以株施 3 kg 为例, 如表 2, 除处理 2 试验肥的 4 项数据低于对照外,

其它 5 个处理试验肥均高于对照。就平均数据看, 叶片叶绿素(SPAD)较对照增加 9.02%, 叶片含氮量较对照增加 6.87%, 单叶干重较对照增加了 10.93%。

**Table 2.** The effect of special fertilizer on the quality of *Zanthoxylum bungeanum* leaf

**表 2.** 专用肥对花椒叶片质量的影响

处理	叶绿素(SPAD)		含氮量(mg/g)		单叶面积(cm <sup>2</sup> )		单叶干重(g)	
	试验肥	对照	试验肥	对照	试验肥	对照	试验肥	对照
1	46.69	43.21	3.85	3.72	9.0	6.8	8.1	5.5
2	46.37	47.65	3.80	4.04	7.8	8.6	6.0	6.3
3	42.40	39.23	3.57	3.27	8.4	8.0	7.6	7.0
4	50.93	49.19	4.12	4.10	7.6	7.1	6.8	6.2
5	49.68	39.20	4.08	3.20	8.5	7.9	7.2	6.9
6	48.22	42.30	3.92	3.52	8.0	7.2	7.0	6.5
平均	47.38	43.46	3.89	3.64	8.2	7.6	7.1	6.4
	增加 9.02%		增加 6.87%		增加 7.89%		增加 10.93%	

专用肥不同施肥量对叶片质量的影响, 如表 3, 三种施肥量除专用肥株施 2 kg 的单叶干重较对照减少外, 其余处理专用肥均增加。专用肥株施 2 kg 的叶片叶绿素、含氮量、单叶面积分别增加了 0.61%、1.19%、3.17%; 专用肥株施 3 kg 的叶片叶绿素、含氮量、单叶面积、单叶干重分别增加了 20.12%、19.04%、9.13%、5.97%; 专用肥株施 4 kg 的叶片叶绿素、含氮量、单叶面积、单叶干重分别增加了 20.50%、20.23%、10.44%、6.71%。

**Table 3.** The effect of different fertilization amount of special fertilizer on leaf quality

**表 3.** 专用肥不同施肥量对叶片质量的影响

处理	施肥量(kg/株)	叶绿素(SPAD)		含氮量(mg/g)		单叶面积(cm <sup>2</sup> )		单叶干重(g)	
		试验肥	对照	试验肥	对照	试验肥	对照	试验肥	对照
7	2	39.02		3.20		8.2		6.8	
8		42.98		3.60		7.4		6.4	
平均		增加 0.61%		增加 1.19%		增加 3.17%		减少 1.49%	
3	3	49.68	39.20	4.08	3.20	8.5	7.9	7.2	6.9
4		48.22	42.30	3.92	3.52	8.0	7.2	7.0	6.5
平均		增加 20.12%		增加 19.04%		增加 9.13%		增加 5.97%	
9	4	50.02		4.10		8.6		7.3	
10		49.03		3.98		8.1		7.0	
平均		增加 21.50%	40.75	增加 20.23%	3.36	增加 10.44%	7.56	增加 6.71%	6.70

### 3.2. 专用肥对花椒果实质量的影响

专用肥对果实质量的影响, 以株施 3 kg 为例, 如表 4, 除处理 2 试验肥的 2 项数据低于对照外, 其它 5 个处理试验肥均高于对照。就平均数据看, 每序果粒数较对照增加 13.0%, 百粒净椒干重较对照增

加 8.05%。

**Table 4.** The effect of special fertilizer on fruit quality

**表 4.** 专用肥对果实质量的影响

处理	每序果粒数(粒)		百粒净椒干重(g)	
	试验肥	对照	试验肥	对照
1	60	47	2.76	2.30
2	45	48	2.58	2.64
3	49	43	2.71	2.52
4	52	49	2.32	2.21
5	49	42	2.59	2.40
6	56	50	2.33	2.10
平均	52	46	2.55	2.36
	增加 13.0%		增加 8.05%	

专用肥不同施肥量对果实质量的影响,如表 5,株施专用肥 2 kg 的每序果粒数较对照减少 2.17%,百粒净果重增加 1.77%;株施专用肥 3 kg 的每序果粒数较对照增加 14.13%,百粒净果重增加 10.44%;株施专用肥 4 kg 的每序果粒数较对照增加 18.47%,百粒净果重增加 12.44%。

**Table 5.** Effect of different fertilizer amount of special fertilizer on fruit quality

**表 5.** 专用肥不同施肥量对果实质量的影响

处理	施肥量(kg)	每序果粒数(粒)		百粒净椒干重(g)	
		处理	对照	处理	对照
7	2	42		2.36	
8		48		2.22	
平均		减少 2.17%		增加 1.77%	
5	3	49	42	2.59	2.40
6		56	50	2.38	2.10
平均		增加 14.13%		增加 10.44%	
9	4	51		2.60	
10		58		2.46	
平均		增加 18.47%		增加 12.44%	

## 4. 讨论

测土配方施肥技术使化肥在农业生产中的正面作用最大化,同时又使负面效应最小化的最佳途径,是现阶段建立科学施肥体系的核心技术[9]。本研究依据对韩城市花椒主产地土壤 N、PO<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O 及部分微量元素的实际测定结果,并参考前人关于配方施肥、花椒施肥方面的研究成果,以及当地以往施肥水平和花椒产量情况,按照地力分级配方施肥原理设计肥料配方并生产专用肥料,具有一定科学性、可行性,试验结果也得到了证实。株施肥 2 kg 出现了其中的一个处理效果不如习惯施肥,但其它 5 个处理效

果均较为明显,这可能与该园上一年施肥基础有关系,同时也说明维持较低施肥标准的椒农习惯施肥也有一定科学性,专用肥施肥量不足时效果不明显。

## 5. 结论

通过测土配方研制的适用于渭北旱塬的有机无机全营养花椒“专用肥料”,通过多元素配合、有机无机混合及加入有益菌,改变了当地椒农单一施用化肥的习惯。施用专用肥花椒叶片叶绿素(SPAD)较对照增加 9.02%,叶片含氮量较对照增加 6.87%,单叶干重较对照增加了 10.93%,每序果粒数较对照增加 13.0%,百粒净椒干重较对照增加 8.05%。15 年生左右的成龄盛果期花椒树,株施 2 kg 专用肥,效果不明显;株施 3 kg、4 kg 专用肥,叶片叶绿素、含氮量、单叶面积、单叶干重分别增加了 20.12%、20.50%、19.04%、20.23%,9.13%、10.44%,5.97%、6.71%,每序果粒数、百粒净椒干重分别增加 14.13%、18.47%和 10.44%、12.44%,明显促进了花椒叶片和果实质量的提高。在渭北旱塬地区,一般成龄盛果期的花椒树,建议花椒采收后作为基肥株施专用肥 3 kg,冠体特大的可以增加至 4 kg,来年春季开花结实前后追施 1~2 次高磷钾水溶肥更佳。

## 基金项目

咸阳市科技计划项目“全营养多功能花椒专用肥开发”(2019K01-31);咸阳市科学技术研究与发展计划项目“咸阳北部塬区花椒施肥技术研究”(2019K02-79)。

## 参考文献

- [1] 孟庆翠. 花椒配方施肥研究[J]. 西北林学院学报, 2009, 24(3): 105-108.
- [2] 孙丙寅, 邓振义, 康克功. 不同配方施肥对花椒产量和质量的影响[J]. 陕西农业科学, 2006(1): 7-8.
- [3] 郭立新, 曹永红, 吕瑞娥, 等. 花椒配方施肥研究初探[J]. 甘肃科技纵横, 2014, 43(12): 108.
- [4] 张国桢, 李世清. 氮磷钾配比对花椒产量的影响及其肥料效应模型分析[J]. 干旱地区农业研究, 2005(11): 119-123.
- [5] 阮班录, 吴佣强, 郭俊炜. 韩城市花椒生产现状及椒农施肥情况调查研究[J]. 农村经济与科技, 2020, 23(499): 84-85.
- [6] 郭文龙, 吴佣强, 刘建海, 党菊香, 阮班录. 渭北旱塬椒园土壤养分状况及其调控措施[J]. 贵州农业科学, 2020(8): 99-103.
- [7] 郭文龙, 刘建海, 党菊香. 渭北旱塬花椒园地施肥与土壤养分变化特征研究[J]. 陕西农业科学, 2020(8): 72-75.
- [8] 韩城市志编辑委员会. 韩城市志[M]. 西安: 西安旅游出版社, 1991: 115-126.
- [9] 同延安, 主编. NPK 测土配方施肥技术[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 2011: 5-6.