

微肥对番茄及黄瓜作用效果的研究

李旭辉, 李立科, 何绪生

(西北农林科技大学 资源与环境学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 通过盆栽试验、田间试验及室内分析测定的方法, 研究了陕西主要土壤类型_±土、黑垆土上, 单施、配施、微量元素及不同使用方法对番茄、黄瓜生长发育、产量、品质的影响。结果表明: 施微量元素锰、锌、硼能促进番茄、黄瓜生长发育, 提高产量, 改善品质。单施增产 10% 左右, 配施增产 20% 左右。肥料效果: 配施 > 单施 > 不施, 增产效果: 番茄 > 黄瓜; 施微量元素锰、锌、硼降低番茄、黄瓜中 NO₃⁻-N 含量, 提高 Vc 及糖含量, 同时施锌肥的黄瓜果实中有益于人体健康的锌含量明显增加。微量元素肥料喷施或土施对增加番茄、黄瓜产量改善品质有同样的作用。

关键词: 微量元素; 番茄; 黄瓜; 肥料效应

中图分类号: S 641.206⁺.2 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2009)09-0023-03

微量元素在植物体中是多种酶和辅酶的结构成分或活化剂, 它们参与酶、维生素和激素的形成与激活作用, 调节物质代谢, 解决着有机体的生长发育和繁殖机能以及植物的生产效率和产品质量等过程。当微量元素供应不足时作物生长受到抑制、产量减少、品质下降^[1]。番茄、黄瓜是人们日常生活中的普通食品, 微量元素对其生长发育、产量品质有举足轻重的影响作用, 如番茄、辣椒、菠菜施锰, Vc 含量提高 26%~63%^[2], 芹菜施锌肥可使叶柄(可食部分)纤维素含量由 1.33% 降至 1.19%, 总糖量由 0.18% 增加到 0.51%, Vc 由 4.95 mg/kg (鲜重) 增加到 5.95 mg/kg (鲜重)^[3], 番茄、黄瓜增施锌肥不但增加产量而且提高可食部分锌含量, 食后改善人体锌素营养^[4]。据调查陕西土壤有效锰含量在 5mg/kg 以下的面积占总土壤面积的 45.6%, 有效锌含

量在 0.5 mg/kg 以下的面积占总土壤面积的 61.0%^[5], 因此, 采用关中主要土壤_±土、黑垆土, 研究微量元素锰、锌、硼对番茄、黄瓜的作用效果, 为番茄、黄瓜合理施用微肥, 促进农业生产提供科学依据。

1 材料与方法

盆栽试验在陕西省土肥所网室进行, 供试土壤有_±土、黑垆土, 其农化性状见表 1, 田间试验在杨凌_±土上进行, 供试肥料有尿素、二铵、硫酸锰、硫酸锌、硼砂, 试验处理见表 2。

样品分析方法: 土壤有机质用重铬酸钾法, 速效磷用 Olsen 法, 碱解氮用扩散吸收法, 土壤有效锰、锌用 DTPA 浸提, 原子吸收分光光度计测定, 土壤有效硼用热水溶解, 姜黄素比色法, 番茄、黄瓜中糖用糖度计测定, Vc 用 2,6-2 氯吡啶酚钠滴定法, NO₃⁻-N 用硝试粉比色法^[6]。

表 1 供试土壤农化性状

Table 1	Agrachemical properties of the soil							mg · kg ⁻¹
土壤 Soil	有机质 O. M. cent	碱解氮 Alkalized N	速效磷 Avail P	速效钾 Avail K	DTPA-Mn	DTPA-Zn	有效硼 B Avail B	
_± 土 Loess soil	9.22	60.30	6.34	128.6	4.98	0.48	0.42	
黑垆土 Black loess soil	7.18	49.75	4.62	106.6	4.70	0.41	0.38	

2 结果与分析

2.1 微量元素肥料对番茄、黄瓜生长发育的影响

苗期观察, 微量元素锰、锌、硼对番茄、黄瓜的生长发育有明显的促进作用, 特别是锰锌、锰锌硼配合施用的处理, 植株健壮, 叶子浓绿, 叶片厚, 茎秆粗。由表 3 可

表 2 试验处理及肥料用量

Table 2 Treatment and fertilizer amount of experiment	mg · kg ⁻¹					
处理 Treatment	N	P ₂ O ₅	Mn	Zn	B	
CK	200	200	0	0	0	
Mn	200	200	7.5	0	0	
Zn	200	200	0	6	0	
B	200	200	0	0	0.8	
Mn, Zn	200	200	7.5	6	0	
Mn, Zn, B	200	200	7.5	6	0.8	

见, 施微量元素肥料, 番茄茎、叶干重每盆较对照增加 3.1~14.7 g, 黄瓜茎叶重每盆较对照增加 3.2~19.3 g,

第一作者简介: 李旭辉(1958), 女, 陕西临潼人, 副研究员, 现主要从事土壤肥料及植物营养研究工作。E-mail: lxhztx@163.com。

收稿日期: 2009-03-24

番茄开花较对照提前 2~6 d, 结果较对照提前 2~4 d, 黄瓜开花较对照提前 3~8 d, 结果较对照提前 2~5 d, 即微量元素肥料不但促进番茄、黄瓜营养体生长, 同时也促进其生殖生长。

表 3 微肥对番茄、黄瓜生长发育的影响

Table 3 Effect of micronutrient on tomato and cucumber growth

处理 Treatment		茎叶干重	较对照增加	开花较对照提前	结果较对照提前
		Stem leaf D.W /g · 盆 ⁻¹	Increase /g · 盆 ⁻¹	Flowering advance/d	Fruit advance/d
番茄 Tomato	对照(CK)	53.0	—	—	—
	Mn	60.0	7.0	4	3
	Zn	57.4	4.4	3	3
	B	56.1	3.1	2	2
	Mn Zn	61.3	8.3	5	3
黄瓜 Cucumber	对照(CK)	25.7	—	—	—
	Mn	40.8	15.1	7	3
	Zn	38.5	12.8	8	4
	B	28.9	3.2	3	2
	Mn Zn	44.0	18.3	8	4
	Mn Zn B	45.0	19.3	8	5

2.2 微量元素肥料对番茄、黄瓜产量的影响

由表 4 可见, 在该试验条件下, 微量元素锰、锌、硼单施或配合施用都能使番茄、黄瓜产量增加, 番茄增产 2.0%~28.2%, 黄瓜增产 1.7%~23.9%, 各处理增产趋势: 锰锌硼> 锰锌> 锌> 锰> 硼> CK, 番茄、黄瓜在不同土壤上的增产趋势均为番茄> 黄瓜。试验产量结果的统计分析表明, 番茄各试验 *F* 检验均达显著差异水平, 多重比较微量元素配施的产量均与对照达显著差异水平, 锰、锌单施的产量较对照达显著差异水平, 单施硼在黑垆土上的产量较对照达显著差异水平, 在[±]壤土上虽有增产作用但较对照未达显著差异水平, 这可能与[±]壤土含硼相对较高有关。黄瓜单施锌及锰锌、锰锌硼配施的产量较对照差异显著, 锰、硼单施较对照无明显差异。由

表 5 微肥对番茄、黄瓜品质的影响

Table 5 Effect of micronutrient on tomato and cucumber quality

处理 Treatment		维生素 C	较对照增加	含糖量	NO ₃ ⁻ -N	较对照减少	含锌量	较对照增加
		Vc/ mg · kg ⁻¹	Increase/ %	Sugar/ %	/ mg · kg ⁻¹	Reduce/ mg · kg ⁻¹	Zn/ mg · kg ⁻¹	Increase/ %
番茄 Tomato	对照(CK)	30.32	—	4.0	10.0	—	—	—
	Mn	31.84	5.0	4.2	5.5	4.5	—	—
	Zn	32.88	8.4	4.5	5.0	5.0	—	—
	B	31.2	2.9	4.2	5.5	4.5	—	—
	Mn Zn	36.48	20.3	4.2	5.0	5.0	—	—
黄瓜 Cucumber	对照(CK)	14.46	/	3.1	20	—	36.90	—
	Mn	16.56	13.1	3.3	10	10	37.51	1.6
	Zn	16.96	15.8	3.3	15	5	38.12	3.3
	B	14.72	0.5	3.3	17	3	35.67	-3.3
	Mn Zn	19.20	31.1	3.4	10	10	38.67	4.8
	Mn Zn B	18.64	27.3	3.4	15	5	39.23	6.3

2.4 微量元素肥料不同使用方法对番茄、黄瓜产量及品质的影响

此可见, 在微量元素俱缺的土壤上, 任何一种元素单施都能提高番茄、黄瓜产量, 而配合施用使番茄、黄瓜微量元素营养趋于平衡, 会起到更好的增产效果。

2.3 微量元素肥料对番茄、黄瓜品质的影响

表 5 表明, 微量元素锰、锌、硼单施或配合施用对番茄、黄瓜果实含糖量影响不大, 而对番茄、黄瓜果实 Vc 含量影响较明显, 尤其是配合施用, Vc 含量番茄较对照增加 20%左右, 黄瓜较对照增加达 31.1%。值得提及的是, 施微量元素肥料能降低番茄、黄瓜中 NO₃⁻-N 含量, 这对人类健康水平有着良好的作用。此外, 所有施锌(单施或配施)的处理, 黄瓜果实中锌含量较对照均有所增加, 其中微肥配合使用锌增加量最多, 单施锰肥果实中锌含量也较对照增加, 这说明施适量的锰有助于作物对锌的吸收, 黄瓜果实中锌含量增加, 这是人体补充微量元素的一种最优、最安全途径。

表 4 微肥对番茄、黄瓜产量的影响

Table 4 Effect of micronutrient on tomato and cucumber yield

处理 Treatment		±壤土 Loess soil		黑垆土 Black loess soil	
		产量 Yield / g · 盆 ⁻¹	增产 Increase rate/ %	产量 Yield / g · 盆 ⁻¹	增产 Increase rate/ %
番茄 Tomato	对照(CK)	1 078.9d	—	586.3c	—
	Mn	1 305.9a	21.0	688.8a	18.0
	Zn	1 173.9bc	8.8	685.8a	17.5
	B	1 100.5cd	2.0	630.9b	8.1
	Mn Zn	1 317.0a	22.0	719.4a	23.2
黄瓜 Cucumber	对照(CK)	565.1d	—	497.3c	—
	Mn	601.8cd	6.3	543.4bc	9.2
	Zn	652.6bac	15.4	559.4ba	12.4
	B	574.9cd	1.7	523.1bac	5.2
	Mn Zn	675.6ba	19.5	573.0a	15.2
	Mn Zn B	700.7a	23.9	593.7a	19.4
		<i>F</i> = 9.13 **		<i>F</i> = 4.43 **	

注: 表中不同字母表示产量差异达 5%显著水平, 下表同。

上进行了微量元素不同使用方法田间试验,由表 6 可见,微量元素喷施或土施,番茄、黄瓜产量较对照均有显著增

加,而喷施和土施产量无显著差异;微量元素喷施或土施对改善番茄、黄瓜的品质也均有较好的促进作用。

表 6 微量元素肥料不同使用方法对番茄、黄瓜产量及品质的影响

Table 6 Effect of different apply of micro nutrient on tomato and cucumber yield and quality

处理 Treatment	产量 Yield / mg · (hm ²) ⁻¹	NO ₃ ⁻ -N/ mg · kg ⁻¹		Vc/ mg · kg ⁻¹		糖 Sugar / %		
		含量 Content	减少 Reduce	含量 Content	减少 Reduce	含量 Content	减少 Reduce	
番茄 Tomato	对照(CK)	46 830 b	12.01	—	156.0	—	5.0	—
	喷施 Spray	54 225 a	8.02	3.39	184.8	28.2	5.5	0.5
	土施 Apply in soil	55 275 a	9.58	2.43	199.2	33.2	5.3	0.3
黄瓜 Cucumber	对照(CK)	56 565 b	20.45	—	165.6	—	6.0	—
	喷施 Spray	71 305 a	15.03	5.42	177.6	12.0	6.4	0.4
	土施 Apply in soil	71 485 a	18.25	2.20	192.0	26.4	6.4	0.4

3 讨论

施微量元素锰、锌、硼能促进番茄、黄瓜生长发育,可使番茄开花较对照提前 2~6 d,结果较对照提前 2~4 d,黄瓜开花较对照提前 3~8 d,结果较对照提前 2~5 d;微量元素锰、锌、硼单施或配合施用都能使番茄、黄瓜产量增加,单施增产 10%左右,配施增产 20%左右,其增产趋势为:锰锌硼>锰锌>锌>锰>硼>CK,番茄、黄瓜在不同土壤上的增产趋势均为番茄>黄瓜;微量元素肥料能改善番茄、黄瓜品质,对其含糖量影响不大,而对 Vc 含量影响较明显,尤其是配合施用 Vc 番茄较对照增加 20%左右,黄瓜较对照增加达 31.1%;此外,施微量元素肥料能降低番茄、黄瓜中 NO₃⁻-N 含量;黄瓜施微量元

素锌(单施或配施)果实中锌含量较对照增加;微量元素喷施、土施两种使用方法对提高番茄、黄瓜产量,改善品质具有同样的作用效果。

参考文献

- [1] 李生秀. 中国旱地农业[M]. 1 版. 北京: 中国农业出版社, 2004: 433.
- [2] 孙祖琰 丁鼎治. 河北土壤微量元素与微肥应用[M]. 1 版. 北京: 农业出版社, 1990: 128.
- [3] 刘更另. 矿质微量元素与食物链[M]. 1 版. 北京: 中国农业科技出版社, 1994: 14-20.
- [4] 韩永兰 魏德明, 张牧价. 锌肥对番茄、黄瓜锌素营养的影响及施用技术[J]. 土壤肥料 1991(2): 34-36.
- [5] 郭兆元. 陕西土壤[M]. 1 版. 北京: 科学出版社, 1992: 477.
- [6] 南京农学院. 土壤农化分析[M]. 1 版. 北京: 农业出版社, 1980.

Effects of Micronutrients Application to Tomato and Cucumber

LI Xu-hui, LI Li-ke, HE Xu-sheng

(College of Resources and Environment, Northwest Science and Technology University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shanxi 712100, China)

Abstract: Studied effects of micronutrients application to growth, yield and quality of tomato and cucumber on Shanxi Loessial soil and dark loessial soil by the pot experiment, the field plot trials and chemical analysis. The results shoud that micronutrients application may promot growth to raise yield and improve quality tomato and cucumber. Mn, Zn, B divide single application increased yield 10% left-right, coordinated application increased yield 20% left-right. Effects of micronutrients application; coordinated application> divide single application> CK; Effects of plant; cucumber> tomato. then, micronutrients application may reduced NO₃⁻-N content and raised Vc, sugar content. Application Zn cucumber fruit Zn content oblication increased. Micronutrients spray or application in soil, there were the same effect to raise yield and improve quality on tomato and cucumber.

Key words: Micronutrients; Effects; Tomato; Cucumber