

锌、锰和铜对番茄产量 及品质影响的研究

任 军 袁震林 张淑芬

(吉林省农科院土肥所)

本世纪20年代先后由S.Sommer和Bortets等人⁽¹⁾确定锌、铜为植物必需的营养元素,后来又明确了锰对植物生长发育的必要性⁽²⁾。我国自70年代以来,在玉米、水稻和小麦等农作物及部分果树上进行了施用锌、锰和铜的试验,其增产效果显著⁽³⁾;1987~1988年沈阳农业大学刘永菁等人在蕃茄上进行了施锌试验,结果表明:施用适量的锌不仅能提高产量,而且可以改善果实的品质,尤其是可以明显地增加果实中锌含量,可做为人类食物中有效锌的给源。但锌、锰和铜三种微量元素及锌肥不同施用方法对番茄产量及品质影响的研究尚未见报道。为此,我们从1987~1989年在我省部分地区进行了番茄施用锌、锰和铜的试验,以探索上述问题。

一、材料与方 法

试验采用田间试验、盆栽试验和室内化验分析相结合的办法。田间试验于1987~1989年在舒兰、九台、公主岭、前敦和洮南等县市的黑土、黑钙土、淡黑钙土、草甸土及冲积土上进行;盆栽试验于1988~1989年在院内网室进行,采用直径为80cm的无底水泥筒,每筒留3株,重复4~6次,每次重复多点采样进行品质分析。锌肥作口肥施用量为1kg/亩;喷施浓度Zn、Mn为0.2%,Cu为0.02%,喷3次;锌肥作育苗肥用量为100mg/kg土。

供试品种:田间试验为强力米寿、早丰、强丰及长春粉红,盆栽试验为中蔬4等。

品质分析方法:可滴定酸—酸碱中和法;维生素C—碘滴定法;可溶性糖—糖度计测定。

二、结果与分析

(一)施锌、锰和铜对番茄产量、品质的影响

1. 施用锌、锰和铜对番茄产量的影响

田间试验结果表明:番茄施用适量的锌、锰和铜均有不同程度的增产作用(见表1)。其中以施锌效果较好,平均亩增产384.2公斤,增产幅度为1.3~19.6%,平均增产10.2%,达到极显著水准;其次为锰,平均亩增产353.2公斤,增产幅度为1.3~26.0%,平均增产9.4%,达到显著水准;施铜平均亩增产144.6公斤,增产幅度为1.0~13.1%,平均增产4.5%,但未达到显著水准,施铜是否有增产作用有待进一步试验研究。

表1

Zn、Mn和Cu对番茄产量的影响

(单位: kg/亩, 喷施)

| 地点 | 年限 | 土壤 | CK | Zn | | | Mn | | | Cu | | | |
|------|------|-----|--------|--------|-------|---------|--------|-------|------|--------|-------|-------|-----|
| | | | | 产量 | 增加 | % | 产量 | 增强 | % | 产量 | 增加 | % | |
| 九台镇 | 1987 | 草甸土 | 5398.0 | 5639.5 | 241.5 | 4.5 | 6375.0 | 977.0 | 18.1 | — | — | — | |
| 九台镇 | 1988 | 草甸土 | 3275.7 | 3733.5 | 457.8 | 14.0 | 3604.6 | 328.9 | 10.0 | 3618.0 | 342.3 | 10.5 | |
| 九台镇 | 1989 | 草甸土 | 2715.5 | 2896.6 | 171.1 | 6.3 | — | — | — | — | — | — | |
| 营城镇 | 1988 | 黑土 | 4411.7 | 467.8 | 266.7 | 6.0 | 4466.9 | 55.6 | 1.3 | 4444.7 | 33.0 | 0.8 | |
| 前郭镇 | 1988 | 冲积土 | 4249.3 | 4303.5 | 54.2 | 1.3 | — | — | — | — | — | — | |
| 舒兰镇 | 1987 | 黑土 | 4288.6 | 5125.7 | 839.1 | 19.6 | 4894.6 | 606.0 | 14.1 | — | — | — | |
| 舒兰镇 | 1988 | 黑土 | 1242.1 | 1455.2 | 213.1 | 17.2 | 1565.7 | 323.0 | 26.0 | 1495.3 | 163.2 | 13.1 | |
| 公主岭镇 | 1987 | 冲积土 | 3765.5 | 4420.4 | 654.9 | 17.4 | 3820.1 | 54.6 | 1.5 | — | — | — | |
| 公主岭镇 | 1988 | 冲积土 | 3327.3 | 4311.7 | 984.4 | 12.7 | 3954.4 | 127.1 | 3.3 | 3867.0 | 39.7 | 1.0 | |
| 公主岭镇 | 1989 | 冲积土 | 4416.4 | 4878.2 | 461.8 | 10.5 | — | — | — | — | — | — | |
| 平均 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 384.2** | 10.2 | | | 353.2* | 9.4 | 144.6 | 4.5 |

施锌、锰和铜可明显增加番茄产量，其主要原因之一是增加了果实的单果重（见表2）。施锌单果重比对照增加22.9克，提高19.9%，施锰增加25.0克，提高12.7%，施铜

表2 Zn、Mn和Cu对果实重量的影响

(喷, 1988~1989, n=50)

| 项目 | CK | Zn | Mn | Cu |
|----------|-------|-------|-------|-------|
| 单果重(克) | 115.1 | 138.0 | 140.1 | 128.3 |
| 单果重增加(克) | | 22.9 | 25.0 | 13.2 |
| % | | 19.9 | 21.7 | 11.5 |

增加13.2克，提高11.5%；同时，施锌、锰和铜亦使大果所占比例明显增加（见表3）。

施锌、锰和铜处理的大果比例由对照的25.8%分别提高到34.0%、51.9%和45.1%，小果则由37.1%分别下降到28.0%、17.3%和21.6%，而中果比例变化不明显。

2. 锌、锰和铜对番茄品质的影响

番茄不仅是一种主要的蔬菜品种，也是一种人们食用量较大的水果。因此，在生产中不仅要重视提高产量，更应注意其产品的商品价值和品质。1988~1989年我们在院内网室进行了番茄施用锌、锰和铜对果实品质影响的盆栽试验。结果表明：施用适量的锌、锰和铜使果实大而皮色鲜艳，成熟度一致，果肉呈鲜红色，洼梗木质化部位较小，明显地提高了商品价值；同时，番茄品质也得到明显的改善，果实中可溶性糖、维生素C含量和糖/酸比均有较明显的提高，但对可滴定酸的影响不大（见表4）。施锌、锰和铜果实的糖度分别比对照增加12.0%、10.9%和12.2%；维生素C含量分别比对照增加24.0%、23.7%和34.0%，而糖/酸比由对照的0.41分别增加到0.45、0.47和0.45。

糖/酸比是目前国际上较为通用的直接评价果实适口性的主要指标，糖/酸比的升高表明果实的品质得到了改善，糖份含量提高，而果实中有机酸含量下降。目前，普遍认为

表3 Zn、Mn和Cu对果实大小的影响

(单位: 个, 喷, 1988~1989)

| 项目 | 总数 (n) | 大果 (>150g) | | 中果 80-150g | | 小果 (<80g) | |
|----|-----------|---------------|------|---------------|------|--------------|------|
| | | n | % | n | % | n | % |
| CK | 62 | 16 | 25.8 | 23 | 37.1 | 23 | 37.1 |
| Zn | 50 | 17 | 34.0 | 19 | 38.0 | 14 | 28.0 |
| Mn | 52 | 27 | 51.9 | 16 | 30.8 | 9 | 17.3 |
| Cu | 51 | 23 | 45.1 | 17 | 33.3 | 11 | 21.6 |

0.43。

对上述试验结果的全面分析可以看出：锌肥喷施和作种对番茄产量和品质均有较明显的促进作用，锌肥作育苗肥亦有较明显的增产作用。因此，从增产增收、改善品质等几方面综合考虑，锌肥应以喷施为主。

三、结 论

(一) 番茄施用锌、锰和铜均有不同程度的增产作用，施锌增产效果最明显，平均增产10.2%，其次为锰，平均增产9.4%，施铜效果不稳定，平均增产4.5%。

(二) 番茄施用锌、锰和铜可明显地改善果实品质，可溶性糖、维生素C含量及糖酸比均有明显的提高，可溶性糖分别比对照提高12.0%、10.9%和12.2%，维生素C含量分别比对照提高24.0%、23.7和24.0%，糖/酸比由对照的0.41分别提高到0.45、0.47和0.45。

(三) 锌肥不同施用方法对番茄产量、品质均有较明显的促进作用，从产量上看，锌肥喷施、作种肥和育苗肥，分别增产10.8%、9.1%和7.0%，对品质的影响亦有类似效果，喷施可溶性糖和维生素C含量分别提高13.1%和28.9%，而作种肥可溶性糖和维生素C含量分别提高11.7%和28.0%，两种施肥方法糖/酸比则由对照的0.38分别提高到0.42和0.43。因此建议锌肥在番茄上施用应以喷施为主。

参 考 文 献

- [1] 刘永菁等人：番茄施用锌肥的研究，《土壤通报》，1989，第3期，P129~132。
- [2] [美] J.J.莫尔维德特等人：《农业中的微量元素》，农业出版社，1984。
- [3] 农牧渔业部农业局：《微量元素肥料研究与利用》，湖北科学技术出版社，1986，P70—71。

(上接第51页)

191~192

- [12] Nelson R.R.1957. A major gene locus for Compatibility in *Cochliobolus heterostrophus*. *Phytopathology* 47: 742~743.
- [13] Nelson R. R. 1959 *Cochliobolus carbonum*, the perfect stage of *Helminthosporium carbonum*. *Phytopathology* 49: 807~810.
- [14] Nelson R.R.1959 A major gene locus for Compatibility in *Trichometasphaeria turcica*. *Phytopathology* 49: 159~160.
- [15] Nelson R.R.1959. Genetics of *Cochliobolus heterostrophus* I. variability in degree of compatibility. *Mycologia* 51: 18~23.
- [16] Nelson R. R. 1959. Genetics of *Cochliobolus heterostrophus* II. genetic factors inhibiting ascospore formation. *Mycologia* 51: 24~30.
- [17] Nelson R. R. 1959 Genetics of *Cochliobolus heterostrophus* III. genetic factors inhibiting ascus formation. *Mycologia* 51: 132~137.
- [18] Nelson R.R.1959 Genetics of *Cochliobolus heterostrophus* IV. a mutant gene that prevents perithecial formation. *Phytopathology* 49: 384~386.
- [19] Nelson R.R.1960 The genetics of compatibility in *Cochliobolus carbonum*. *Phytopathology* 50: 158~160.
- [20] Nelson R.R.1964 Genetic inhibition of perithecial formation in *Cochliobolus Carbonum*. *Phytopathology* 54: 876~877.