

# 钙镁肥不同用量对番茄幼苗生长发育的影响

夏广清<sup>1</sup>, 王 薇<sup>2</sup>, 陈志刚<sup>3</sup>

(1. 吉林省通化师范学院生物系 134002; 2. 吉林农业大学园艺学院 长春 130118; 3. 吉林农业大学科技示范园区, 长春 130118)

**摘 要:** 通过研究钙镁肥不同用量对番茄幼苗生长发育、酶活性影响的结果表明, 当钙肥用量在 0.32g/钵, 镁肥用量在 0.08g/钵时, 番茄的株高、茎粗、干重及叶绿素含量明显增加, 同时使番茄幼苗的超氧化物歧化酶(SOD)的活性及根系的过氧化物酶活性提高, 膜质化程度降低。

**关键词:** 钙镁肥; 番茄; 生长发育

中图分类号: S 641.206<sup>+</sup>.2 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2007)03-0026-02

钙镁肥是植物生长发育的必需营养元素, 国内外学者对钙镁的生理功能和对作物产量、器官发育及品质方面的影响作过较多研究<sup>[1]</sup>。研究表明: 花期缺钙诱导番茄下部叶片失绿、早衰和果实脐腐病的发生。在生理生化上则表现为叶片叶绿素、蛋白质的降解和膜透性及内源 ABA 含量的增加<sup>[2]</sup>。Cheralier<sup>[3]</sup> 等曾报道, 缺镁使苹果叶片叶绿体的片状结构不正常、叶绿素和类胡萝卜素含量下降, 叶片褪绿。杜承林<sup>[4]</sup> 等的研究表明, 镁肥对茄果类的营养生长有良好的促进作用, 增施镁肥能显著增加结果数, 降低烂果, 并能改善外观品质。

番茄是一种营养价值和经济价值极高而又喜钙镁的蔬菜作物, 对钙镁反应敏感。钙镁肥在某些地区已经成为影响番茄生长发育和果实产量和品质的营养生理障碍因素<sup>[5]</sup>。研究表明, 缺钙镁使植物对养分的吸收、运输和分配受阻, 这是植物生长发育缓慢、叶色失绿及果实产生“脐腐病”的重要原因。该研究根据番茄的营养特点, 通过研究钙镁肥不同用量对番茄幼苗生长发育、酶活性的影响, 为在生产上应用钙镁肥促进番茄的生长发育和营养诊断提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验肥料

钙肥( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  含钙 24%、含氮 8.5%)、镁肥( $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  含镁 16.2%、含氮 9.5%)、氮肥( $\text{NH}_4\text{NO}_3$  含氮 34%)、磷肥( $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  含  $\text{P}_2\text{O}_5$  46%)、钾肥( $\text{K}_2\text{SO}_4$  含  $\text{K}_2\text{O}$  50%)。

### 1.2 品种和苗床土配方

番茄品种为吉农大粉, 由吉林农业大学园艺学院提供, 苗床土的配方为腐熟的草炭、马粪 50%、炉灰 15%、园田土 35%。

### 1.3 试验处理

以 NPK 作底肥(对照)和钙镁肥不同用量共 7 个处理, 各处理肥料用量(g/钵)如下表所示, 每一处理 30 株,

5 次重复。4 月 22 日施肥并移苗, 5 月 23 日定植, 在此期间对幼苗长势及酶活性进行测定。测定方法见参考文献<sup>[6]</sup>。

表 1	不同处理的用肥量 (g/钵)				
肥料水平	纯 N	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}$	Ca	Mg
1	0.442	0.138	0.5	0	0
2	0.442	0.138	0.5	0	0.01
3	0.442	0.138	0.5	0.02	0.02
4	0.442	0.138	0.5	0.08	0.04
5	0.442	0.138	0.5	0.18	0.06
6	0.442	0.138	0.5	0.32	0.08
7	0.442	0.138	0.5	0.50	0.10

## 2 结果与讨论

### 2.1 钙镁肥不同用量对番茄幼苗长势的影响

在番茄移栽缓苗后, 对番茄幼苗株高、茎粗、叶片数及干鲜重进行了测定, 结果见表 2 和图。从表 2 及图中可以看出, 在一定范围内, 随着钙镁肥用量的增加, 番茄幼苗株高、茎粗和叶片数都呈现出增加的趋势, 并且增加了番茄幼苗的地上部和地下部的干鲜重, 并在钙/镁肥比在 4:1 时即第 6 处理时效果最好, 说明合理施用钙镁肥, 可以通过增强植物幼苗的生长发育而获得高产提供保障。但当钙镁肥用量及比例继续增加时, 则番茄幼苗长势变弱, 株高、茎粗、叶片数和干鲜重下降, 说明高浓度的钙镁肥对番茄幼苗生长有抑制作用, 原因可能是高浓度的钙镁对其他营养元素有抑制或拮抗作用。

### 2.2 钙镁肥不同用量对番茄幼苗生理生化指标的影响

生理生化指标主要测定 SOD、POD、MDA 活性、叶片叶绿素含量和质膜透性, 各处理对其影响见表 3。从表 3 中可以看出, 钙镁肥不同用量对番茄幼苗和根系氧自由基清除系统影响明显, 钙镁肥配比合理, SOD、POD 活性增强, MDA 活性下降, 膜脂过氧化程度较轻, 过氧化物对膜的伤害较弱, 提高了番茄幼苗对逆境的适应能力和对不良环境的保护反应, 为番茄的早春及延后栽培提供了生理上的保障。此外, 从叶绿素含量上来看, 各处理叶片的叶绿素含量均高于对照, 说明钙镁肥不同用量能促进番茄幼苗光合作用, 这与番茄的生长、发育和产量形成是密切相关的。在该试验条件下, 当钙/镁肥

第一作者简介: 夏广清, 女, 1972 年生, 博士, 副教授, 研究方向为植物生物化学, E-mail: qingguangx@163.com.

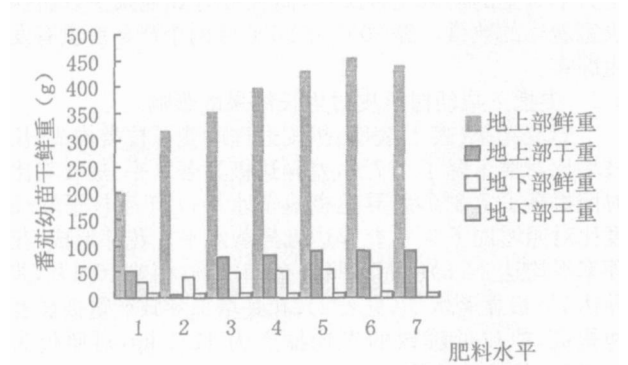
收稿日期: 2006-10-13

在 4 : 1 时, SOD、POD 和叶绿素含量较高, MDA 活性较低, 而当钙镁肥比例及用量继续增加时, 则 SOD、POD 和叶绿素含量有所下降, MDA 活性有所提高, 表明番茄幼苗对钙镁肥处理较敏感, 高浓度的钙镁肥对其生长有抑制作用。

表 2 钙镁肥不同用量对番茄幼苗长势的影响

肥料水平	5月10日 取样			5月17日 取样		
	株高 (cm)	粗 (cm)	片数 (个)	高 (cm)	粗 (cm)	叶片数 (个)
1	10.3	0.20	4.9	15.0	0.35	5.9
2	11.4	0.23	5.1	17.6	0.38	6.3
3	11.9	0.26	5.3	19.1	0.41	6.6
4	12.1	0.28	5.5	20.4	0.41	6.8
5	12.5	0.31	5.6	21.7	0.44	7.0
6	12.8	0.34	5.9	22.4	0.48	7.3
7	12.7	0.32	5.6	22.0	0.45	7.1

注: 表中数据为 10 株测定的平均值, 重复 3 次。



钙镁肥不同用量对番茄幼苗干鲜重的影响图

表 3 钙镁肥不同用量对番茄幼苗 SOD、POD、MDA、叶绿素和质膜透性的影响

处理/含量	1	2	3	4	5	6	7
SOD (μ/ml)	25.70	30.86	36.28	44.14	48.06	51.40	46.28
POD (ppm/g·min)	365.1	380.9	387.8	366.7	416.2	436.8	397.0
MDA (μg/g)	23.23	15.68	14.63	14.50	14.34	14.13	14.43
叶绿素含量 (mg/dm <sup>2</sup> )	10.41	12.9	13.57	13.79	14.09	14.57	13.98
电导率 (%)	16.7	6.8	2.9	2.4	2.0	1.6	2.7

3 讨论

早在 19 世纪, 钙已被列入植物必需营养元素, 近年

来, 钙营养已经引起了广大植物营养和植物生理学者的极大兴趣。在植物生长发育过程中, 钙不仅是营养物质, 而且对植物的生理生化过程有很多重要的调节作用。有研究表明, 钙可以与 70 多种不同的蛋白质结合, 从而调节了许多酶和细胞功能。近年来, 随着钙细胞学功能和信使作用的不断发现和全面研究, 对钙在植物抗逆中的作用与机理逐步有了了解。杨根平等<sup>[7]</sup>指出, 缺钙条件下处理的大豆下胚轴和幼根细胞透性增大, 钾离子外漏, 钙浓度提高时, 膜透性降低, 可见钙具有抗逆功能。

镁也是植物生长的必需元素, 自 20 世纪 30 年代以来, 国内外学者愈来愈重视土壤镁素的研究和镁肥在农业生产中的应用。同时镁在植物营养中具有重要作用, 它是叶绿素的组分, 镁的不足会强烈抑制光合作用的强度。镁离子和其他阳离子一起共同影响原生质胶体的性质, 激活大多数的酶。由于作物需要的养分大致成一定比例, 养分比例失调, 必然会影响作物的生长发育, 因此随着氮磷钾肥的施用, 特别是氮钾肥用量增高, 作物对镁的需求也将增加<sup>[8]</sup>。

在番茄的苗期营养试验中, 钙肥用量在 0.32 g/钵, 镁肥用量在 0.08 g/钵, 钙/镁肥为 4 : 1 时, 能明显促进番茄幼苗的生长发育和干物质积累, 提高了番茄幼苗对逆境的适应能力, 因此可以提高番茄的产量和改善番茄的品质。

参考文献:

[1] 杨竹青. 钙镁肥对番茄根茎叶解剖结构的影响[J]. 华中农业大学学报, 1994, 13(1): 51-54.  
[2] 牟咏华, 陆定志. 番茄花期缺钙与果实脐腐病的关系研究[J]. 园艺学报, 1992, 19(3): 251-255.  
[3] Mengel K. Principle of plant nutrient[M]. International Potash Institute, Bern, Switzerland, 1987: 481-492.  
[4] 杜承林, 韦洁诚. 钾镁肥料对茄果类蔬菜的效应[J]. 北方园艺, 1994(3): 10-12.  
[5] 杨竹清. 钙镁肥对番茄产量品质和养分吸收的影响[J]. 土壤肥料, 1994(2): 14-18.  
[6] 南京农业大学主编. 土壤农化分析(第二版)[M]. 农业出版社.  
[7] 杨根平, 高丽爱. 钙与渗透胁迫下大豆细胞膜透性的关系[J]. 植物生理学通讯, 1993, 29: 191-198.  
[8] 李伏生. 土壤镁素和镁肥施用的研究[J]. 土壤学进展, 1994, 22(4): 18-22.

The Influence of Ca and Mg Fertilizer on the Growth and Development of Tomato Seedlings

XIA Guang qing<sup>1</sup>, WANG Wei<sup>2</sup>, CHEN Zhi gang<sup>3</sup>

(1. Biology Department of Tonghua Normal College 134002; 2. Horticulture College of Jilin Agriculture University, Changchun 130118; 3. Science and Technology Demonstration District of Jinlin Agriculture University, Changchun 130118)

**Abstract:** Different dose of Ca and Mg fertilizer were selected on tomato seedlings growth, development and enzyme activities by pot cultivation. The results showed that tomato seedling's height, dry weight, chlorophyll, SOD and POD activity increased, while MDA and electric conductivity decreased when the dose of Ca fertilizer was 0.32g/pot, Mg fertilizer was 0.08g/pot.

**Key words:** Ca and Mg fertilizer; Tomato; Growth and development