

# 不同追肥营养对番茄、青椒秧苗生长的影响

杨国放<sup>1</sup>, 王珺玲<sup>2</sup>, 孙喜文<sup>2</sup>, 宋安乐<sup>3</sup>

(1. 沈阳农业科技开发院, 辽宁 沈阳 110161; 2. 新宾县农业技术推广中心, 辽宁 抚顺 113200; 3. 沈阳农业大学, 辽宁 沈阳 110161)

**摘要:**以‘辽园多丽’番茄、‘辽椒 11 号’青椒为试材, 研究了育苗基质不同追肥营养对番茄和青椒秧苗生长的影响, 探讨番茄和青椒秧苗生长适宜的施肥方式和合理的追肥量。结果表明: 在追肥营养方面, 处理 A 是适宜番茄秧苗生长的追肥量; 而处理 B(200 mg/L) 是适宜青椒生长的追肥量。在追肥+钙肥营养方面, 钙处理番茄幼苗的株高、茎粗、叶面积及鲜重、壮苗指数差异不明显; 而处理 B 和 A 青椒秧苗的株高、茎粗、叶面积、鲜重及壮苗指数均大于处理 C 和对照, 并且壮苗指数与对照达到显著差异水平, 综合考虑, 处理 A(0.1% 硝酸钙) 是适宜的钙使用量。

**关键词:**追肥; 营养; 硝酸钙; 番茄; 青椒

**中图分类号:**S 641.206<sup>+</sup>.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)13-0050-05

穴盘无土育苗技术是实现蔬菜高产、优质、高效的重要途径之一, 也是蔬菜生产由传统生产方式向规模化、集约化、产业化转变的重要环节<sup>[1-2]</sup>。国内外蔬菜产业化育苗多应用无土育苗的方法, 而且穴盘育苗所得到幼苗在移栽时根部保全了大量的根毛, 非常有利于根系的生长, 缓苗快、成活率高, 所以国内外都广为使用<sup>[3-5]</sup>。在国外穴盘无土育苗采用的是追肥的施肥方式, 在国内或部分地区采用的是基肥的施肥方式, 该试验对穴盘无土育苗的追肥方式以及追肥量进行了初步的观察研究, 以得到番茄和青椒秧苗生长所需的最佳追肥方式和追肥量。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

该试验采用的番茄品种为‘辽园多丽’, 青椒品种为‘辽椒 11 号’, 于 2008 年在沈阳农业大学园艺实验基地日光温室进行。追肥种类为海法全力丰复合肥, 含 N 18%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 18%, MgO 2%, 总养分≥54%, 含硝态氮; 含微量元素 Fe 100 mg/kg, Mu 500 mg/kg, B 200 mg/kg, Zn 150 mg/kg, Cu 110 mg/kg, Mo 70 mg/kg。

### 1.2 试验设计

追肥研究包括 2 个试验, 每个试验所用基质完全一致, 即草炭、蛭石、珍珠岩按 6:3:1 的比例配置, 基质中不加任何肥料。肥料只以叶面喷施形式供给, 每 4 d 施 1 次肥, 其它干旱时间补浇清水。每个处理仍然播种 2 种蔬菜种子, 番茄和青椒, 每个处理各 2 盘。每 100 mg/L 是在 1 L 水中加 0.1 g 肥。

#### 1.2.1 不同追肥量试验

设置了 5 个处理, 分别为:

CK 不喷肥只浇清水; 处理 A 不同时期不同浓度处理。第 1 片子叶展开后进行 1 次追肥, 浓度 200 mg/L, 每隔 4 d 浇 1 次, 每 2 次 1 个浓度, 第 3 次和第 4 次为 250 mg/L, 第 5 次和第 6 次为 300 mg/L, 3 种不同浓度共施肥 6 次; 处理 B 从第 1 片子叶展开后开始每 4 d 进行 1 次追肥, 浓度为 100 mg/L, 共施肥 6 次; 处理 C 从第 1 片子叶展开后开始每 4 d 进行 1 次追肥, 浓度为 200 mg/L, 共施肥 6 次; 处理 D 从第 1 片子叶展开后开始每 4 d 进行 1 次追肥, 浓度为 300 mg/L, 共施肥 6 次。

1.2.2 追肥+不同钙追肥量试验 设置了 4 个处理, 分别为: CK 从第 1 片子叶展开后开始每 4 d 施 1 次追肥, 浓度为 200 mg/L; A 从第 1 片子叶展开后开始每天施 1 次追肥, 浓度为 200 mg/L+0.1% 硝酸钙; B 从第 1 片子叶展开后开始每 4 d 施 1 次追肥, 浓度为 200 mg/L+0.3% 硝酸钙; C 从第 1 片子叶展开后开始每 4 d 施 1 次追肥, 浓度为 200 mg/L+0.6% 硝酸钙。

### 1.3 调查分析

种子出苗结束后调查种子的出苗率, 分析肥料、钙肥、保水剂对蔬菜种子出苗率的影响, 植株株高、茎粗、叶面积、大小和地上、地下鲜重和壮苗率[壮苗率=(茎粗/株高+地下鲜重/地上鲜重)×全株鲜重]。当幼苗的第 1 对子叶展平后, 选择有代表性的 5 株植株开始测量株高、茎粗、叶面积, 每 4 d 测 1 次。株高是指幼苗地上部分的高度; 茎粗是指第 1 节位处的直径; 叶面积是指叶片的长×宽×叶面积系数。幼苗长到四叶一心测量就可结束, 最后称量有代表性的植株的地上和地下鲜重。

## 2 结果与分析

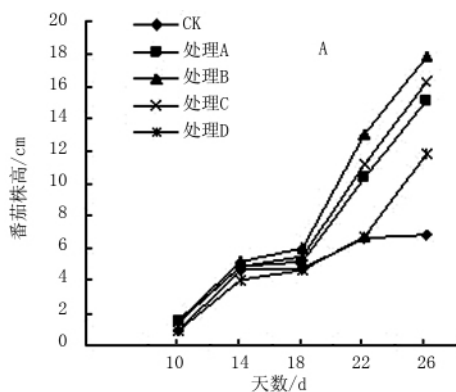
### 2.1 不同追肥量对秧苗生长的影响

2.1.1 不同追肥量对株高的影响 由图 1 可看出, 番茄幼苗高度变化趋于一致, 5 个处理的番茄幼苗高度

第一作者简介: 杨国放(1972-), 男, 辽宁新民人, 硕士, 现主要从事设施园艺研究与开发工作。

收稿日期: 2011-03-25

均稳定增长,而且在整个苗期处理 B>处理 C>处理 A>处理 D>CK。在开始测量的前 8 d,即前 3 次番茄幼苗株高缓慢增高,但差值都不大,后期番茄株高变化显著,处理 B 分别比处理 C、A、D 和 CK 的幼苗高出 1.54、2.18、6.06、10.98 cm,这说明处理 B(100 mg/L)的施肥浓度最适合番茄幼苗的株高生长,长势较好。



青椒幼苗高度变化也趋于一致,增长速度缓慢,在整个苗期处理 D>处理 A>处理 C>处理 B>CK。处理 D 分别比处理 A、C、B 和 CK 的幼苗高出 0.70、0.88、2.90、6.36 cm,可见不加肥幼苗株高生长极为缓慢,而处理 D(300 mg/L)的施肥浓度最适合青椒幼苗的株高生长,长势较好。

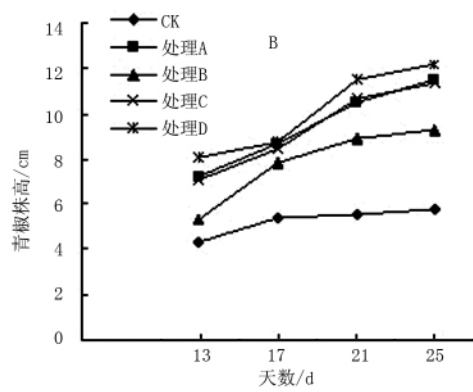
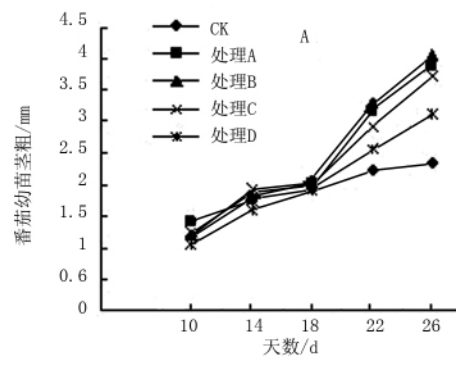


图 1 不同追肥施肥量对番茄(A)和青椒(B)秧苗株高生长的影响

2.1.2 不同追肥量对茎粗的影响 由图 2 可看出,番茄幼苗在第 1 片子叶展平后的 8 d 内即前 3 次测量茎粗的差值非常小,增长速度缓慢,而第 3 次测量的数值几乎在同一点上,5 个处理的最大差值也仅有 0.18 mm,在后期茎粗增长速度加快,但处理 B 与处理 A 和处理 C 的差值依然不大,分别为 0.18 mm 和 0.34 mm,与处理 D 和 CK 的差值较大分别为 0.94 mm



和 1.70 mm,即 100 mg/L 的施肥浓度对番茄茎粗生长最佳,但与不同时期不同浓度处理和 C 处理差异不显著。5 个处理的青椒幼苗茎粗均缓慢稳定增长,而在整个苗期处理 D>处理 A>处理 C>处理 B>CK,其中处理 D 与处理 A 几乎一致,差值仅为 0.03 mm。即 300 mg/L 的施肥浓度对青椒茎粗生长最佳,但与不同时期不同浓度处理差异极小。

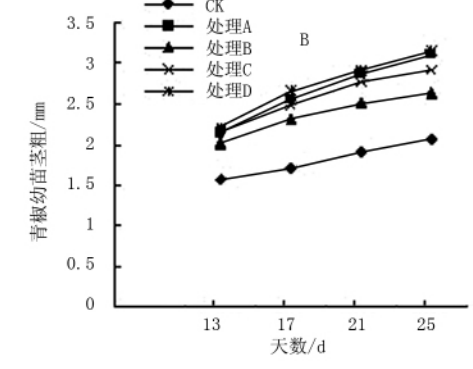


图 2 不同追肥施肥量对番茄(A)和青椒(B)秧苗茎粗生长的影响

2.1.3 不同追肥量对叶面积的影响 由图 3 可看出,随着幼苗的生长,番茄 5 个处理幼苗叶面积均稳定增加。前期,处理间差异较小后期逐渐增大,处理 B>处理 A>处理 C>处理 D>CK,处理 B 比其它处理依次提高 2.85%、26.06%、58.97%和 81.69%。可见,处理 B 与处理 A 在整个苗期的叶面积值一直保持接近状态,差异只有 2.85%,其它各处理之间差异显著。由图 3 可看出,几种处理的青椒幼苗叶面积变化趋势一致,但 CK 处理的幼苗叶面积变化平缓,处理 A 与处理 C 幼苗叶面积差异很小。即在整体生育期,处理 D>处理 A>处理 C>处理 B>CK,处理 D 分别比处理 A、C、

B、CK 提高了 4.77%、8.08%、30.70%和 68.98%。  
2.1.4 不同追肥量对鲜重的影响 由图 4 可看出,番茄幼苗的鲜重大小顺序依次为:处理 A>处理 B>处理 C>处理 D>CK,其中 CK 和处理 D 与处理 B、A、C 差异显著,而处理 B、A、C 之间差异很小。即浇清水的幼苗和 300 mg/L 追肥浓度的幼苗鲜重明显比其它 3 个处理的鲜重值小,最佳追肥浓度为 100 mg/L,200 mg/L 和不同时期不同浓度处理次之,但三者差异甚微,几乎无差异。青椒的 5 个处理中,总体差异较小,但以处理 A 最好,但与处理 D 差值甚微,其余 3 个处理几乎无差异。

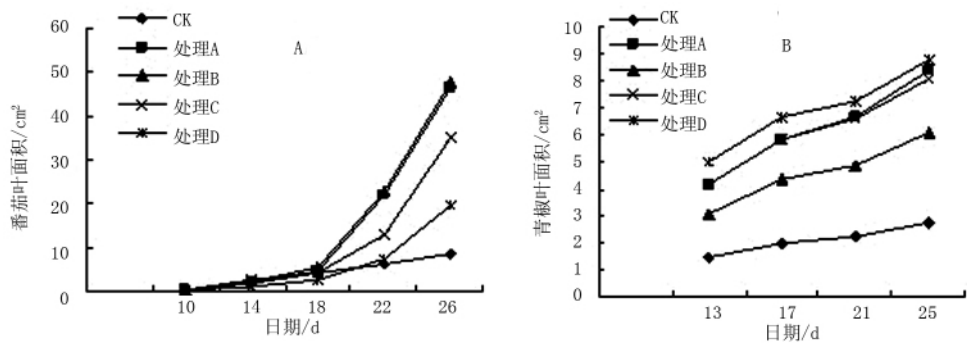


图 3 不同追肥施肥量对番茄(A)和青椒(B)秧苗叶面积生长的影响

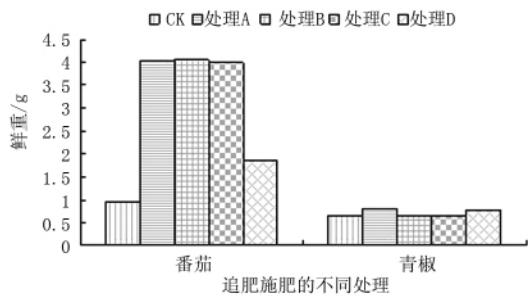


图 4 不同追肥施肥量对番茄和青椒秧苗鲜重生长的影响

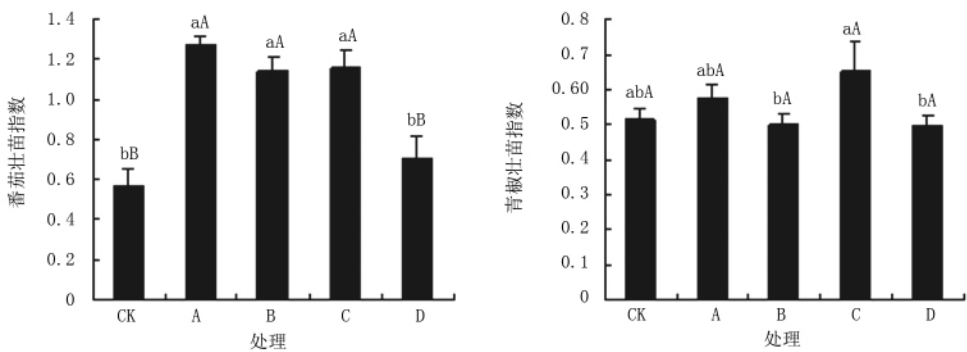


图 5 不同追肥施肥量对番茄和青椒秧苗壮苗指数的影响

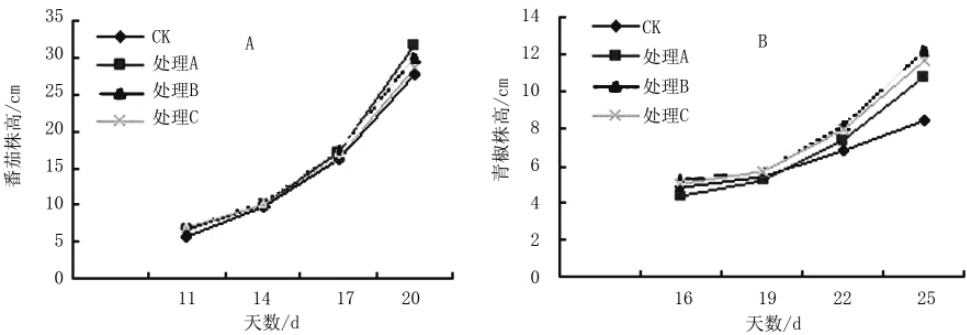


图 6 不同钙追肥量对番茄(A)和青椒(B)秧苗株高生长的影响

各处理番茄幼苗高度由大到小依次为:为处理 A>处理 B>处理 C>CK,但差异微小,说明钙对幼苗的株高影响不大;各处理青椒幼苗高度由大到小依次为:处理

B>处理 C>处理 A>CK,差值仍然不大,说明钙对青椒的株高影响不大,但都好于不施用钙肥。

2.2.2 不同钙追肥量对茎粗生长的影响 由图 7 可

看出,番茄各处理幼苗的茎粗值差异较小,特别是前 2 次测量,后 2 次差异逐渐拉开但总体差异依然不大,处理 A 与处理 B 幼苗茎粗相同,为 4.90 mm,其次为处理 C 其值为 4.62 mm,CK 最小为 4.44 mm。可见钙对幼苗茎粗的影响不显著。青椒各处理的幼苗在整个苗期的茎粗值差异都不显著且很接近。各处理青椒幼苗茎粗由大到小依次为:处理 B>处理 C>处理 A>CK。差值最大为 0.42 mm,最小为 0.08 mm,可见钙对青椒幼苗影响甚小。

2.2.3 不同钙追肥量对叶面积生长的影响 由图 8 (A)可看出,随着时间的延长,4 个处理的番茄幼苗的

叶面积均稳定增加且增长幅度较一致,在整个苗期,处理 A>处理 B>处理 C>CK。但各处理间的叶面积差异较小,尤其是处理 A 与处理 B 之间差异甚微,处理 A 比处理 B、处理 C 和 CK 的幼苗叶面积值分别高出 3.45%、15.16%和 20.88%。即处理 A 的施肥方式更有利于番茄幼苗的叶面积生长。由图 8(B)可看出,随着时间的延长,4 个处理的青椒幼苗的叶面积均稳定增加,而且在整个苗期,处理 B>处理 C>处理 A>CK。在试验的前 2 次测量处理间的差异较小,后期逐渐增大,处理 A 分别比处理 B、C 和 CK 提高了 34.34%、40.57%和 52.71%,即处理 C、A、CK 间差异

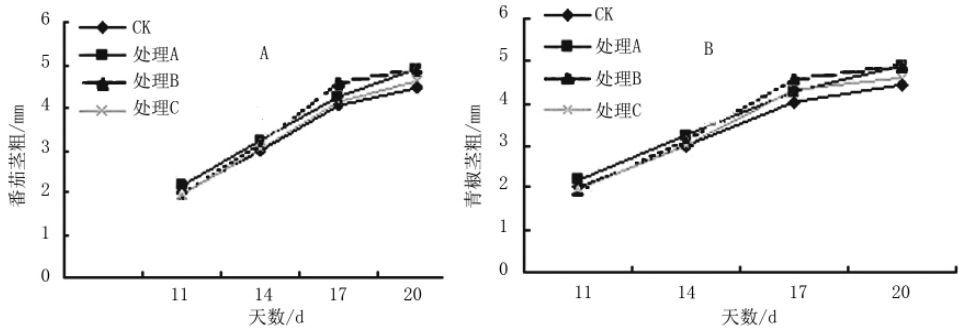


图 7 不同钙追肥量对番茄(A)和青椒(B)秧苗茎粗生长的影响

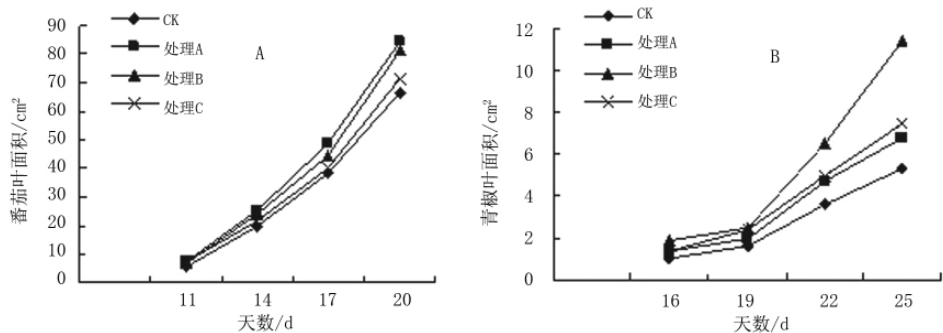


图 8 不同钙追肥对番茄(A)和青椒(B)秧苗叶面积生长的影响

较小,但各处理与处理 B 差异明显。可见,处理 B 的施肥方式更有利于青椒幼苗的叶面积生长。

2.2.4 不同钙追肥量对鲜重生长的影响 由图 9 可看出,在硝酸钙肥试验中番茄幼苗各处理间的鲜重大小依次为处理 A>处理 B>处理 C>CK,处理 A、B、C

间差异微小,但与 CK 差异明显,说明在各试验中钙追肥对番茄幼苗生长起到促进作用,以 A 处理效果最好;而青椒幼苗的鲜重大小顺序依次为:处理 B>处理 A>处理 C>CK,同样说明在试验中硝酸钙有利于青椒幼苗的生长,并以处理 B 使用量效果最好。

2.2.5 不同钙追肥量对秧苗壮苗指数的影响 由图 10 可看出,番茄各处理间无显著差异,即不同钙追肥施肥量对番茄秧苗影响不大;青椒秧苗的处理 A 与 CK 形成显著和极显著差异,与其它处理差异也较明显,说明处理 A 对青椒秧苗的壮苗指数影响较好。

3 结论与讨论

试验通过全面衡量秧苗的株高、茎粗、叶面积、鲜重和壮苗指数来判断秧苗生长的好坏,从而得到适宜秧苗生长的合理追肥量。经综合分析,处理 A 的追

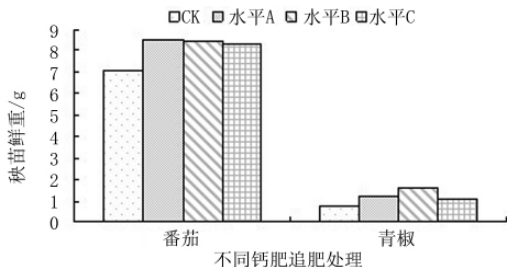


图 9 不同钙追肥对番茄和青椒秧苗鲜重生长的影响

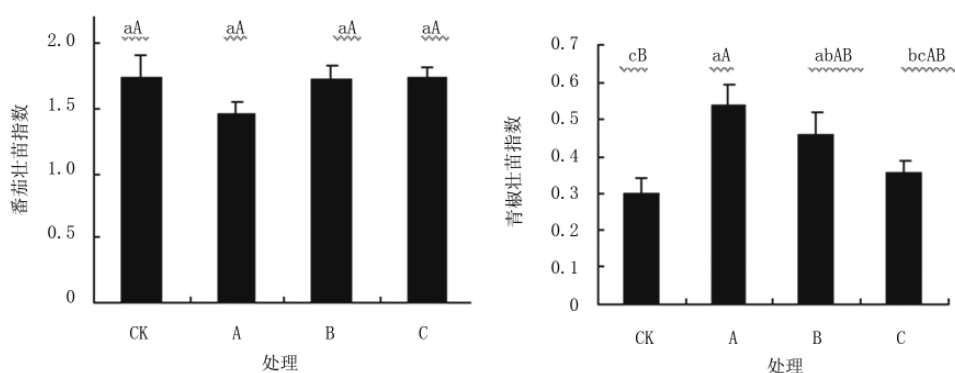


图 10 不同钙追肥对番茄和青椒秧苗壮苗指数的影响

肥量较适宜番茄苗期植株的生长需要,整体生长状态良好。即不同时期不同浓度处理的施肥方式较适宜番茄幼苗的生长。而青椒以 200 mg/L 的追肥浓度较适于秧苗的生长,虽然处理 D 的青椒幼苗的株高、茎粗、叶面积及鲜重值均较大,但壮苗指数不理想。说明不是株高、茎粗、叶面积及鲜重值均大秧苗就好,而是要综合分析。钙肥追肥试验中处理 A 的番茄和青椒幼苗各项生长较符合壮苗的条件,即 0.1% 的 Ca(硝酸钙)肥浓度较适宜番茄和青椒秧苗的生长,表明追肥时加少量的钙肥利于秧苗的健壮生长。

#### 参考文献

- [1] 梅家训. 工厂化蔬菜生产[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002: 56-57.
- [2] 司亚平, 何伟明. 穴盘育苗技术要点—穴盘育苗配套资材及设施的准备[J]. 中国蔬菜, 2000(6): 52-53.
- [3] 连兆煌. 无土栽培原理与技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 1992: 56-60.
- [4] 尚庆茂, 高丽红. 蔬菜工厂化育苗的发展和技术需求[J]. 中国农业

科学, 2003(4): 60-62.

- [5] 王华翠. 蔬菜穴盘育苗适宜基质与配方的选择[J]. 吉林农业, 2001(2): 33-35.
- [6] 葛晓光. 新编蔬菜育苗大全[M]. 北京: 中国农业出版社, 2004: 80-83.
- [7] 崔秀敏, 王秀峰, 孙春华, 等. 番茄育苗基质特性及其育苗效果[J]. 上海农业学报, 2001, 17(3): 68-71.
- [8] 魏文铎. 工厂化高效农业[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1999: 15-21.
- [9] 黄丹枫. 我国种苗科技产业发展与展望, 发展中的中国工厂化农业[M]. 北京: 农业出版社, 2000: 221-232.
- [10] 陈殿奎. 我国蔬菜育苗的现状问题及发展趋势[J]. 中国蔬菜, 2000(6): 1-3.
- [11] 刘进生. 美国蔬菜南苗北运技术[J]. 长江蔬菜, 1991(1): 39-40.
- [12] Hanan J J, Holley W D, Goldsberry K L. Greenhouse Management [M]. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1978: 255-279.
- [13] De Boodt M, Verdonck O. The Physical Properties of substrates in horticulture[J]. Aeta. Hort, 1972, 26: 37-44.
- [14] Conner C A, Poole R T. Growth of Foliage Plants in Differentially Compacted Potting Media[J]. J. Amer. Soc. Hort. Sci, 1988, 113(1): 65-70.

## Effects of Different Fertilizer Nutrition on Seedling Growth of Tomatoes and Green Peppers

YANG Guo-fang<sup>1</sup>, WANG Jun-ling<sup>2</sup>, SUN Xi-wen<sup>2</sup>, SONG An-le<sup>3</sup>

(1. Shenyang Agricultural Technology Development Institute, Shenyang, Liaoning 110161; 2. Xinbin Agricultural Technology Promotion Center, Fushun, Liaoning 113200; 3. Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161)

**Abstract:** ‘Liaoyuanduoli’ Tomato and ‘Liaojiao No. 11’ pepper were used as test material, the effect of fertilizer nutrition in grow seedlings substrate on seedlings growth of tomato and green pepper were studied, the appropriate and reasonable amount of fertilizer of seedling growth of tomato and green pepper were discussed. The results showed that, in the fertilizer nutrition, treatment A was suitable for the growth of tomato seedlings the amount of fertilizer; and treatment B (200 mg/L) was the appropriate amount of green pepper dressing growth. In the dressing+calcium nutrition, calcium tomato plant height, stem diameter, leaf area and fresh weight, seedling index not significantly different; and treatment B and A green pepper seedling height, stem diameter, leaf area, seedling fresh weight and index were greater than treatment C and control, and seedling index was a significant difference with the control levels, considering, treatment A (0.1% calcium nitrate) was the appropriate use of calcium.

**Key words:** fertilizer; nutrition; calcium nitrate; tomato; green pepper