

番茄有机生态型无土栽培与配方施肥综合栽培技术研究

张军民

(黑龙江省农科院园艺分院, 哈尔滨 150069)

摘 要: 选择草炭:珍珠岩=2:2做基质,以消毒鸡粪 10 kg/ m³~15 kg/ m³(公斤/ 立方米); 硫酸铵、磷酸二铵、硫酸钾各 0.2 kg/ m³(公斤/ 立方米)做基肥,以消毒鸡粪 2.0 kg/ m³(公斤/ 立方米), 腐熟豆饼 0.6 kg/ m³(公斤/ 立方米), 硫酸铵 0.30 kg/ m³(公斤/ 立方米), 磷酸二铵 0.10 kg/ m³(公斤/ 立方米), 硫酸钾 0.2 kg/ m³(公斤/ 立方米), 作为追肥, 每隔 10 d(天)追一次。前期的适宜灌水量为 400 ml~500 ml(毫升)株⁻¹·d⁻¹, 中期 800~1 000 ml 株⁻¹·d⁻¹, 后期 1 200 ml 株⁻¹·d⁻¹, 基质含水量近 70%, 同时采用生物防治技术防治病虫害, 充分挖掘番茄栽培的增产潜力, 将会真正实现番茄栽培的高产化、无公害化。

关键词: 有机生态型无土栽培; 配方施肥; 番茄

中图分类号: S641. 2; S604. ⁺7 文献标识码: B 文章编号: 1001—0009(2005)01— 0041— 03

有机生态型无土栽培技术是指不用天然土壤, 而使用基质; 不用传统的营养液灌溉植物根系, 使用有机固态肥并直接用清水来灌溉作物的一种无土栽培技术。番茄是设施栽培高产蔬菜种类, 喜光且较耐低温, 在日光温室中栽培经济效益较高, 但由于目前使用的底肥和追肥主要为尿素、二铵和硫酸钾, 无法发挥番茄生产的最大潜力。但采用有机生态型无土栽培中使用有机基质, 计算出基质的营养成分含量, 针对不同的番茄品种采用科学的方法施用肥料和科学的管理方法, 把有机生态型无土栽培和配方施肥结合起来, 使设施番茄生产真正达到“两高一优”的农业标准。本课题就是根据基质有机质成分及含量、再根据番茄目标产量确定适宜的追肥种类、数量和适宜的灌水量, 筛选出适合设施番茄栽培的有机生态型无土栽培和配方施肥相结合的配套技术。

1 材料与方法

1.1 试验材料

本试验在黑龙江省农科院园艺分院温室中进行, 分为配方施肥和灌水试验, 供试品种为珍珠小番茄。

1.2 配方施肥试验

1.2.1 试验方法 试验采用槽培方式, 栽培槽槽长 4 m(米), 宽 0.70 m(米), 高 30 cm(厘米), 槽的底部铺 1 层 0.1 mm(毫米)厚的聚乙烯塑料薄膜, 以防止土壤病虫传染。试验于 2002 春进行, 2002 年 1 月 15 日播种, 10 月 30 日拉秧。基质选择: 草炭:珍珠岩=2:2; 玉米秸:炉灰渣=7:3; 基肥种类与数量: 消毒鸡粪 10 kg/ m³~15 kg/ m³(公斤/ 立方米); 硫酸铵、磷酸二铵、硫酸钾各 0.2 kg/ m³(公斤/ 立方米)。CK 同样采用槽式栽培, 槽内填充土壤(土壤取自园艺分院试验地内), 基肥种类与数量同基质栽培, 在第一穗果膨大期追施复合肥和尿素各 0.40 kg/ m³(公斤/ 立方米), 在第三穗果膨大期追施尿素 0.40 kg/ m³(公斤/ 立方米)、硫酸钾 0.2 kg/ m³(公斤/ 立方米), 追肥种类与数量(见表 1)。

1.2.2 试验设计 试验采用正交设计, 每隔 10 d(天)追肥 1 次, 灌溉系统采用软管滴灌, 开花前每天每株灌水量为 500 ml

表 1 追肥种类与数量		(单位: kg/ m ³)			
种类	组合	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
	数量				
消毒鸡粪		1.0	2.0	3.0	4.0
腐熟豆饼		0.4	0.6	0.8	1.0
硫酸铵		0.15	0.30	0.45	0.60
磷酸二铵		0.05	0.10	0.15	0.20
硫酸钾		0.1	0.2	0.3	0.4

(毫升), 以后每天每株灌水量为 1 000 ml(毫升)。每个组合种植 26 株, 三次重复, 随机排列。试验共用 54 槽, A₁ 代表基质, B₁ 代表追肥种类与数量。

表 2 配方施肥试验设计					
基质	追肥	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
A ₁		A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃	A ₁ B ₄
A ₂		A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃	A ₂ B ₄

1.3 灌水量试验

1.3.1 灌溉方式 灌溉系统采用软管滴灌, 水量控制用水表计量, 最小计量单位 0.1 L(升)。

1.3.2 试验设计 2003 年 1 月 10 日播种, 10 月 28 日拉秧。试验所用的槽与 2002 年相同, 内部填充的基质为(草炭:珍珠岩=2:2)基肥种类与数量同上一年, 追肥采用 B₂ 的配方, 每隔 10 d(天)追肥 1 次, 试验设 3 个处理(表 3)每个组合种植 39 株, 三次重复, 随机排列。每天每株正常情况下按处理设计定量灌水, 阴天或连阴天时浇半量或停浇一次水, 保持基质含水量在 60%~70%之间。

表 3		不同处理灌水量				(ml. 株 ⁻¹ . d ⁻¹)	
处理	灌水日期(月.日)						
	3.20~4.10, 4.11~4.30, 5.1~5.20, 5.21~6.20, 6.21~7.20, 7.21~8.20, 8.20~拉秧						
1	200	300	400	500	600	800	800
2	300	400	500	600	800	1000	1000
3	400	500	800	900	1000	1200	1200

2 结果与分析

2.1 配方施肥对番茄产量的影响

收稿日期: 2004—10—18

表 4 不同配方组合对番茄产量的影响

组合	小区产量(kg)	折合产量(kg/ 667m ²)	比 CK(±%)
A ₁ B ₁	35. 63	4402. 01	+ 48. 02
A ₁ B ₂	37. 55	4638. 14	+ 56. 01
A ₁ B ₃	36. 19	4470. 20	+ 50. 35
A ₁ B ₄	33. 07	4085. 23	+ 37. 39
A ₂ B ₁	32. 32	3992. 73	+ 34. 27
A ₂ B ₂	35. 25	4353. 47	+ 46. 44
A ₂ B ₃	34. 67	4283. 00	+ 44. 03
A ₂ B ₄	31. 98	3949. 85	+ 32. 86
CK	24. 07	2972. 67	—

不同配方组合对产量的影响

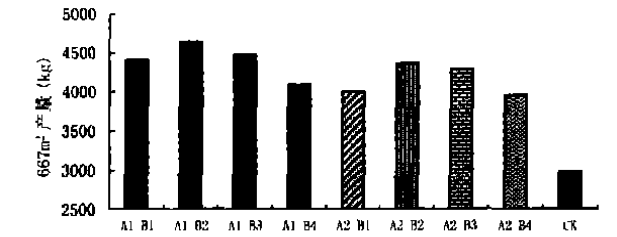


图 1 不同配方组合对番茄产量的影响

不同的配方组合对番茄的产量有明显的影 响, 以 A₁ 为基质的组合, 无论是前期产量还是总产量, 均要好于以 A₂ 为基质的组合。在同样以 A₁ 和 A₂ 为基质的组合中, 各配方施肥的增产顺序均为 B₂、B₃、B₁、B₄, 这样可以得出 A₁B₂ 这个组合增产效果最为明显, 最大增产幅度为 56. 01%。

2.2 不同配方施肥对番茄品质的影响

含糖量测定采用测糖仪观测法; Vc 含量测定采用比色法; 有机酸测定采用滴定法, 碳水化合物含量测定采用酸解法。

表 5 不同配方施肥对番茄品质的影响

组合	碳水化合物 (g/ 100 g)	Vc 含量 (mg/ kg)	有机酸 %	还原糖 %	糖酸比
A ₁ B ₁	5. 5	338. 9	0. 67	4. 67	6. 97
A ₁ B ₂	6. 1	351. 2	0. 65	4. 71	7. 24
A ₁ B ₃	5. 8	321. 9	0. 68	4. 61	6. 78
A ₁ B ₄	5. 6	335. 6	0. 69	4. 68	6. 78
A ₂ B ₁	5. 3	340. 8	0. 70	4. 39	6. 27
A ₂ B ₂	5. 7	352. 4	0. 69	4. 51	6. 53
A ₂ B ₃	5. 4	339. 9	0. 68	4. 49	6. 60
A ₂ B ₄	5. 3	331. 2	0. 69	4. 45	6. 44
CK	4. 8	310. 5	0. 70	4. 35	6. 21

表 5 说明: 有机生态型无土栽培与配方平衡施肥组合果实在含糖量、Vc 和碳水化合物含量这三方面均有较明显的增加, 在有机酸含量上略有降低, 使得糖酸比有一定程度的增加, 在增产效果最为明显的 A₁B₂ 组合中, 糖酸比增加得最多, 比对照增加 16. 58%, 说明番茄的食用品质采用基质栽培要远远好于用土壤栽培, 但规律性不强。在外观品质方面, 采用基质栽培的番茄在颜色、光泽度方面均好于用土壤栽培。

2.3 抗病性调查

采用基质栽培, 最大的优点就是减轻土传病害的发生, 番茄的主要土传病害为枯萎病, 另外采用软管滴灌, 可以控制基

质含水量, 使得番茄的晚疫病发病率也显著降低。从表 6 说明, 各配方组合都比对照表现出明显的抗枯萎病特性, 各组合病情指数由小到大顺序是: A₁B₂、A₁B₁、A₁B₃、A₁B₄、A₂B₂、A₂B₁、A₂B₃、A₂B₄、CK, 其规律性同配方组合对产量的影响基本相同, A₁B₂ 组合对枯萎病的抗性最强, 病情指数比对照小 33. 96%。

不同配方组合对番茄枯萎病的影响

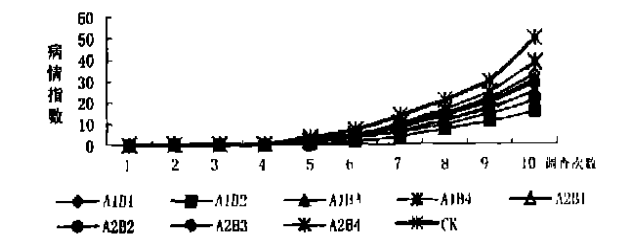


图 2 不同组合抗枯萎病效果

表 6 不同组合抗枯萎病效果(病情指数)

日期	6. 1	6. 15	7. 1	7. 15	8. 1	8. 15	9. 1	9. 15	10. 1	10. 15
组合										
A ₁ B ₁	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	1. 24	3. 52	5. 69	9. 35	14. 28	20. 36
A ₁ B ₂	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	0. 11	1. 32	3. 56	7. 26	10. 68	15. 39
A ₁ B ₃	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	1. 33	3. 45	6. 08	11. 32	17. 25	24. 38
A ₁ B ₄	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	1. 22	3. 14	5. 87	11. 24	16. 25	25. 13
A ₂ B ₁	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	1. 36	4. 03	9. 84	14. 69	20. 01	30. 14
A ₂ B ₂	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	1. 23	3. 68	7. 85	13. 57	19. 54	28. 46
A ₂ B ₃	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	1. 89	4. 65	9. 29	14. 72	21. 35	32. 58
A ₂ B ₄	0. 00	0. 00	0. 00	0. 00	1. 68	4. 39	9. 64	16. 47	24. 21	38. 25
CK	0. 00	0. 00	0. 00	0. 15	3. 44	6. 58	13. 52	20. 64	29. 35	49. 35

2.4 不同灌水量对番茄产量的影响

不同灌水量对番茄的产量有明显的影 响, 处理 3、2 与处理 1 之间的差异极显著, 番茄的单果重随灌水量的增加而增加, 灌水量对第一穗果大小无显著影响, 对第 2~6 穗果大小的影响都达到了显著水平, 即当植株小、温度低、光照弱时番茄对水分的要求不敏感, 当第 2 穗果开始膨大时, 水分的供应将对番茄果实的膨大产生较大影响。

表 7 不同灌水量对番茄的产量的影响

处理	小区产量(kg)	折合产量(kg/ 667m ²)	较最低高%
3	62. 89A	4994. 52	24. 56
2	59. 63A	4735. 15	18. 11
1	50. 49B	4010. 49	—

3 结论

3.1 基质选择草炭:珍珠岩= 2 :2, 在产量、抗病性方面效果好于玉米秸:炉灰渣= 7 :3。

3.2 在同样以 A₁ 和 A₂ 为基质的组合中, 各配方施肥的增产顺序均为 B₂、B₃、B₁、B₄, A₁B₂ 这个组合增产效果最为明显, 最大增产幅度为 56. 01%。

3.3 配方平衡施肥组合果实在含糖量、Vc 和碳水化合物含量这三方面均有较明显的增加, 在 A₁B₂ 组合中, 分别比对照提高 25. 58%、13. 63%、27. 08%。

3.4 各配方组合都比对照表现出明显的抗枯萎病特性, 其规律性同配方组合对产量的影响基本相同, A₁B₂ 组合对枯萎病的抗性最强, 病情指数比对照小 33. 96%。

3.5 不同灌水量对番茄的产量有和外观品质有明显的影 响,

脐腐病的发病率也有明显变化, 前期的适宜灌水量为 400~500 mL 株⁻¹·d⁻¹, 中期 800~1 000 mL 株⁻¹·d⁻¹, 后期 1 200 mL 株⁻¹·d⁻¹, 基质含水量近 70%。

4 讨论

由于本试验仅为 2 年课题, 所以只进行了番茄一个作物 2 种基质、5 种肥料对番茄产量、品质、抗病性的影响和流水量对番茄产量的影响, 而其它作物, 多个基质, 更多种类肥料配方试验有待于今后进一步研究, 以上试验结果不足之处, 请专家指正。

5 经济效益分析

有机生态型无土栽培系统每 667 m²(平方米) 一次性投资 6 500 元, 使用 5 年, 平均每年增加投入 1 300 元。每 667 m²(平方米) 温室土壤栽培樱桃番茄的产量为 3 000 kg(公斤) 左右, 使用有机生态型无土栽培结合平衡施肥, 采用适宜灌水量, 产量预计增加 1 900 kg(公斤), 按一般市场平均价

3.00 元/kg(公斤), 收入增加 5 700 元, 扣除 1 300 元, 实际每年增收 4 400 元, 如按无公害蔬菜出售到超市或出口, 则产值和利润应当更高。

参考文献:

- [1] 郑光华等. 应用有机生态型无土栽培生产绿色食品[J]. 设施园艺, 2000(5): 8~9.
- [2] 林春华等. 配方施肥对基质栽培樱桃番茄产量、品质和环境的影响[J]. 中国蔬菜, 2000(1): 11~13.
- [3] 陈建生等. 发展作物专用肥, 推进我国平衡施肥[J]. 磷肥与复肥, 1999(4): 8~10.
- [4] 孟兆芳等. 高产优质蔬菜的营养与施肥[J]. 天津农业科学, 1999, 5(2): 33~36.
- [5] 刘枫等. 茄果类蔬菜营养特性及施肥效应研究[J]. 安徽农业科学, 1997, 25(4): 346~351.
- [6] 陈建芳. 日光温室番茄有机生态型无土栽培技术[J]. 河南农业科学, 1999(7): 25~26.

如何避免蔬菜农药残留引起食物中毒

王永飞, 马三梅

在电视、报纸等新闻报道中, 经常有学生或者职工发生集体食物中毒的报道。调查的最终结果表明: 有一部分集体食物中毒的原因是因为食用农药残留量高的蔬菜而引起的。在南方发生食物中毒的一般是空心菜、生菜等青菜; 在北方发生食物中毒的一般是韭菜和豆角。

为什么这些蔬菜会引起食物中毒呢? 首先从蔬菜的特性说起, 空心菜、生菜、韭菜食用的主要部位是茎和叶, 在食用时是没有办法去皮的。夏季一般病虫害比较严重, 不喷洒农药会严重影响产量, 所以在喷洒农药杀死病虫的同时, 农药也往往被直接喷洒在蔬菜的叶片上, 使这些蔬菜的茎和叶子成为接受农药最多的部位, 而豆角和茎叶一样也是接受农药最多的部位, 而且食用时没有办法去皮, 所以一旦残存的农药量超过规定的标准, 在食用前清洗的次数又太少的话, 就会引起食物中毒。而瓜果类蔬菜如萝卜、土豆、山药的农药残留量即使超标, 只要在食用前, 去除表皮, 就可以大大降低农药的残留量, 一般不会发生集体食物中毒的事件^[1]。

农药喷洒在蔬菜上以后, 随着时间的推移, 会不断分解消失, 所以喷了农药的蔬菜, 至少要间隔一定时间采收, 才能保证菜中的农药残留量低于国家允许的标准, 这段时间称为化学农药的安全间隔期。间隔期的长短, 因农药种类、用药次数、施药方式以及气候和蔬菜种类的不同而不同。如 40% 的乐果喷洒于蔬菜后, 一般不少于 6 d(天), 秋冬季节不少于 8 d(天) 才能采收^[2]。少数菜农为了多赚钱, 打了农药没有多久, 在安全间隔期内收获蔬菜, 到市场上卖, 导致蔬菜残存农药的浓度很高。而食堂如果清洗蔬菜的次数少的话, 就会发生集体食物中毒事件, 这样的悲剧可以说每年都有发生。

在生活中如何避免食用农药残留量高的蔬菜引起的食物中毒呢?

首先提高菜农的科学水平, 让他们选用高效、低毒、低残

留农药, 严禁使用高毒、高残留和具有致癌、致畸、致突变作用的农药。

第二, 准确掌握用药量, 尽量减少药剂的浓度、剂量和使用次数。因为农药作用量越大, 在土壤和蔬菜中的残留量也越大, 对人体的危害也越大, 所以指导菜农不超量使用农药。指导菜农栽培吸收农药少的作物品种或改变栽培制度, 减少残留的污染。

第三, 严格按照农药使用安全间隔使用期限, 不能在安全间隔期内施药或收获作物。只有经过这段时间, 蔬菜上的农药残留量才能达到对人体无害的程度。在实际生产中, 最后一次喷药到作物收获之前的时间间隔必须大于所规定安全间隔。

第四, 对主要农产品建立健全质量标准。由于我国目前农产品的质量标准很不规范, 许多产品的质量标准低于国际水平。比如, 我国成年男子六六六的每日允许摄入量是日本的 15 倍, 是美国的 84 倍; 滴滴涕日允许量是澳大利亚的 16 倍, 是美国和日本的 24 倍^[1]。所以我国应该建立一个健全的质量标准, 对市场上的蔬菜等农产品的农药残留量进行监控, 严控农药残留量超标的蔬菜上市。

第五, 作为消费者, 最好购买有机蔬菜; 其次要认识到一些易于生虫、生虫后较难防治的蔬菜瓜果, 常常是农药污染较严重的品种。根据各地蔬菜市场农药检测结果综合分析, 我国蔬菜中农药残毒问题最大的两类蔬菜, 一类是南方地区以青菜为代表的十字花科蔬菜, 例如小白菜、青菜、油菜、甘蓝、花椰菜, 以及黄瓜、西红柿等, 另一类是生长在北方地区的韭菜、豆角等, 而且一般发生在夏季。其中韭菜、油菜受到的农药污染比例最大。在食用这些蔬菜前, 一定要先在水中泡半个小时以上, 然后再好好清洗 3~4 遍; 能削皮的蔬菜一定要削皮后再食用, 例如冬瓜、南瓜、茄子、萝卜等蔬菜; 对于不易腐烂的蔬菜可以贮存 15 d(天) 以上再食用, 使农药残留慢慢的分解成对人体无害的物质等; 或者将青菜洗净后, 放入沸水中 2 min~5 min(分钟), 捞出再用清水洗 1~2 遍, 然后再食用^[3]。

从这五个方面努力, 就可以降低蔬菜的农药残留, 从而避免由此引起的食物中毒。

(暨南大学生物工程学系, 广东广州 510632)