

# 黑龙江省大棚蔬菜施肥存在问题及解决途径

赵凤艳<sup>1</sup>, 刘 德<sup>1</sup>, 吴晓燕<sup>2</sup>, 韩桂珍<sup>1</sup>

(1. 东北农业大学职业技术学院, 哈尔滨 150030; 2. 齐齐哈尔市园艺所, 黑龙江 齐齐哈尔 161005)

中图分类号: S625.5<sup>+</sup>4 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2000)01-0012-02

## 第一作者简介 赵凤

艳, 女, 副教授。1982年12月毕业于东北农学院农学系土壤农化专业, 分配到黑龙江省农业管理干部学院任教; 1995年3月至今在东北农业大学职业技术学院任教, 从事土壤肥科学的教学、农技高师教育科学研究和蔬菜合理施肥的研究等工作。



表1 不同动物粪肥的养分含量

粪肥种类	干物质 (g/kg)	养分总量			有效养分		
		氮	磷	钾	氮	磷	钾
		(kg/t)			(kg/t)		
鲜鸡粪	300	15.0	13.0	9.0	5.0	7.8	6.8
鲜牛粪	250	6.0	3.5	8.0	1.2	2.1	4.8
牛廐肥	60	3.0	1.2	3.5	1.0	0.6	3.2
鲜猪粪	250	7.0	7.0	5.0	1.4	4.2	3.0
猪廐肥	60	5.0	3.0	3.0	2.0	1.5	2.7

表2 施肥对大棚土壤有机质含量的影响

地点	土壤类型	施肥情况		棚龄 (年)	有机质 (g/kg)	增加量 (g/kg·年)
		有机肥 种类	数量 (t/667m <sup>2</sup> ·年)			
哈尔滨市	黑土	鸡粪	5~7	10 露地	65.31	2.731
		廐肥	2~4		38.00	—
牡丹江市	白浆土	鸡粪	6~8	10 露地	50.35	2.023
		廐肥	2~4		30.12	—
齐齐哈尔市	黑油砂土	鸡粪	5~7	10 露地	40.20	1.13
		廐肥	3~5		28.90	—
佳木斯市	草甸砂土	猪廐肥	8~10	10 露地	50.42	2.122
		廐肥	2~4		28.20	—
大庆市	碳酸盐 草甸黑钙土	猪廐肥	10~12	14 露地	41.35	0.955
		廐肥	2~4		31.80	—

近年来黑龙江省蔬菜生产发展较快, 特别是塑料大棚蔬菜生产, 播种面积不断扩大, 从1985年的17000hm<sup>2</sup>发展到1998年的25000hm<sup>2</sup>, 增长了47%。然而, 与大棚蔬菜生产迅速发展不相适应的是蔬菜合理施肥的研究与推广工作相对滞后, 导致大棚蔬菜施肥中存在着一些突出的问题。解决这些问题是实现大棚蔬菜优质、高产、高效的有效途径之一。

## 1 有机肥施用不合理造成的危害及对策

1997~1998年, 我们对哈、齐、牡、佳和大庆五市郊区的大棚土壤施肥情况进行了调查, 结果表明, 黑龙江省大棚土壤主要以有机肥为基肥, 不同区域, 不同田块差异较大, 每年每667m<sup>2</sup>施鸡粪5~10t或猪、牛、马廐肥6~12t。有机肥质量差异较大, 其腐熟程度参差不齐, 有完全腐熟的, 也有半腐熟状态的, 甚至还有直接上生粪的。不同动物粪肥的平均养分含量见表1。

不同区域有代表性的大棚土壤有机肥施用情况和施肥对土壤有机质含量的影响, 见表2。大棚土壤有机质含量较露地土壤明显增加, 平均每年1kg土增加量为0.955~2.731g, 因区域和土壤类型不同而异。

逐年向土壤投入有机肥, 使土壤有机质数量逐年

累积, 土壤物理性质变好, 保肥保水能力增强, 为大棚蔬菜的优质高产创造了条件。但是, 过量施用有机肥, 或将未充分腐熟的有机肥直接施入大棚土壤, 则会产生一些负面影响。

第一, 过量施入有机肥会导致土壤局部铵盐和硝酸盐浓度过高, 速效磷和速效钾积累, 土壤产生次生盐渍化。表1中的数据表明, 由有机物料带入的养分, 只有一小部分被当季作物利用了, 而大部分都残留在土壤中。经矿质化作用释放出的铵盐、硝酸盐、磷酸盐及钾离子等就会造成土壤溶液浓度过高而产生盐渍化。

稿件修回日期: 1999-07-26

如果每年 667m<sup>2</sup> 大棚土壤施鸡粪 8000kg, 按表 1 中数据计算, 折合成有效氮(纯 N) 40kg, 有效磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 62. 4kg, 有效钾(K<sub>2</sub>O) 54. 4kg。对大棚番茄养分需求的研究结果(表 3)表明, 春茬番茄 667m<sup>2</sup> 产鲜果 4134~6111kg, 吸收纯 N 13. 39~18. 41kg; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2. 98~4. 28kg; K<sub>2</sub>O 17. 09~27. 96kg。以黑龙江省大棚每年两茬 667m<sup>2</sup> 产鲜果 10000kg 计算, 则吸收纯 N 32. 8kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 7. 4kg, K<sub>2</sub>O 49. 2kg。用施入的有机物料可提供的有效养分, 减去被番茄吸收取走的养分, 土壤中仍然残留了有效氮(纯 N) 7. 2kg/667m<sup>2</sup>, 有效磷(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 55. 0kg/667m<sup>2</sup>, 有效钾(K<sub>2</sub>O) 5. 2kg/667m<sup>2</sup>。这些还不包括大部分未被矿化的养分残留量和土壤本身所提供的有效养分。

表 3 大棚番茄的氮磷钾养分吸收量

产量 (鲜果重, kg/ 667m <sup>2</sup> )	养分吸收量		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	(kg/ 667m <sup>2</sup> )		
4134	13. 39	2. 98	17. 09
5007	16. 40	3. 77	24. 60
6111	18. 41	4. 28	27. 96

经测定, 在番茄生育其间, 哈尔滨市建国村一农户大棚土壤 NO<sub>3</sub>-N 浓度达 800mg/kg, 速效磷 550mg/kg, 速效钾 380mg/kg, 远远超过了番茄正常生长的需要。蔬菜特别是绿叶蔬菜极易富集硝酸盐。研究已经证明, 进入人体的硝酸盐还原成亚硝酸盐后还可与次级胺结合, 形成强致癌物质亚硝胺, 可诱发人体消化系统癌变; 而人体摄入硝酸盐有 81. 2% 来自蔬菜。适量施入有机肥, 减少化学氮肥的施用量是减少蔬菜硝酸盐累积的主要措施。但有机肥施用量过大, 同样会造成土壤硝酸盐浓度过大, 蔬菜因累积过量的硝酸盐, 而降低其品质。可见, 大棚种菜并不是有机肥施用量越多越好。据调查, 黑龙江省哈尔滨市种植 8 年以上的大棚土壤水溶性盐总量超过了 2. 5g/kg, 已出现了轻度次生盐渍化, 有机肥施用量过大是其主要原因之一。

第二, 未充分腐熟的有机肥施用过多会因为发酵腐熟过程中微生物的旺盛繁殖与蔬菜根系争水争肥造成蔬菜吸收水分和养分困难而影响生育; 同时, 有机质发酵腐熟过程中分解出有机酸、热和局部高浓度的铵盐, 使蔬菜根系经受不了高酸、高温和高盐浓度的伤害而造成植物失水萎蔫。

第三, 过量施用被重金属污染的城市垃圾等有机肥料会造成土壤和蔬菜重金属污染; 而过量施用经注射了含砷元素疫苗鸡的排泄物, 则会造成土壤和蔬菜

砷元素的污染。

防治因有机肥施用不合理而造成的危害主要应做到以下两点: 一是要控制有机肥用量, 并配合适量的速效化肥。一般以每年每 667m<sup>2</sup> 大棚施用腐熟的鸡粪 5~7t 或猪、牛、马等厩肥 6~8t 为宜。新建大棚适当多些, 种植 5 年以上的大棚应适当减少用量; 对于有机质含量较低的风砂土, 盐碱土, 黑钙土和白浆土等应适当多些, 而有机质含量较高的黑土, 草甸土应适当少些。因有机肥料中的氮、磷等养分多为迟效性的, 故应配合少量的氮、磷速效性化肥, 一般大棚番茄和黄瓜在定植时于定植沟内 667m<sup>2</sup> 施 5~10kg 磷酸二铵即可满足蔬菜前期对速效养分的需求。二是有机肥施用尽量多样化, 避免多年单施一种有机肥和未腐熟的有机肥, 并配合生物肥料如固氮菌、解磷菌等。这样既能充分发挥有机肥培肥改土和提供养分的双重作用又可避免不合理施肥带来的负面影响。

## 2 单质化肥施量过大造成的危害及对策

据调查, 在有机肥源不足的地区, 大棚种菜以施用化肥为主。菜农施肥基本上是凭经验, 盲目地大量投入化肥。一般每年每 667m<sup>2</sup> 大棚施氮肥(纯 N) 30~60kg, 磷肥(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 10~30kg; 钾肥很少施用; 微量元素肥料的施用则受市场和广告宣传的诱导能买到什么就施什么, 或者干脆不施, 缺少科学的施肥指导。大棚土壤氮肥和磷肥施用量分别是蔬菜需要量的 1~2 倍和 3~6 倍; 钾则属于消耗地力; 微量元素肥料的施用具有很大的盲目性。其结果是造成土壤板结、酸化, 各种土壤养分比例失调和蔬菜品质降低。解决途径如下。

### 2.1 严格控制氮肥施用量

根据不同蔬菜作物对养分的需求特点和土壤养分供应状况, 进行田间试验研究, 准确确定不同蔬菜作物氮肥的施用量。我们的田间试验结果, 在中等肥力的大棚土壤上, 番茄 667m<sup>2</sup> 产鲜果为 5000~6000kg, 施氮肥(纯 N) 18~22kg; 黄瓜 667m<sup>2</sup> 产鲜瓜为 6000~7000kg, 施氮肥(纯 N) 27~36kg 为宜。

### 2.2 根据土壤有效磷、钾养分的浓度, 确定磷、钾肥

当土壤速效磷浓度<100mg/kg, 速效钾浓度<200mg/kg 时, 番茄和黄瓜施用磷、钾化肥增产效果显著。每 667m<sup>2</sup> 一季作物施磷肥(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 5~8kg, 钾肥(K<sub>2</sub>O) 10~15kg 为宜。

### 2.3 有针对性的施用微量元素肥料

蔬菜作物一般吸收较多的硼、锌和锰等微量元素。对于有机肥投入不足的大棚土壤可适当考虑施用微量元素肥料。微量元素不能盲目施用。应首先进行田间对比试验, 并由土肥专家诊断确定后方可进行施用, 以免造成新的微量元素污染和危害。