

大棚土壤钾营养状况及蔬菜钾肥效应

赵凤艳¹, 丛玲², 高丽华³, 王敏秋⁴, 谷思玉¹, 魏自民¹

(1. 东北农业大学, 哈尔滨 150030; 2. 齐齐哈尔市植保站, 齐齐哈尔 161005; 3. 绥化市种子分公司, 绥化 152000;

4. 牡丹江市农技推广中心, 牡丹江, 157000)

摘要:在黑龙江省保护地蔬菜产区选择有代表性的土壤类型和种植制度, 研究和分析了塑料大棚栽培条件下土壤速效钾含量水平及土壤钾素平衡状况; 在不同供钾水平的大棚土壤上设置盆栽和田间定位试验, 研究了不同供钾水平及施用钾肥对蔬菜生育性状、产量和品质的影响。

关键词:大棚土壤; 钾营养; 蔬菜; 钾肥

中图分类号: S625. 206⁺ 1, S158. 3 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2000)06-0015-02

蔬菜是喜钾作物, 每茬蔬菜从土地中吸取的钾量是吸收氮量 1.5~2.0 倍^[1]。露地栽培条件下土壤钾供应状况以及蔬菜施用钾肥效应的研究较多^[2], 而保护地栽培条件下土壤钾营养状况及蔬菜钾肥效应的研究较少^[1]。保护地栽培蔬菜具有生物产量高, 吸收养分多等特点, 菜农为了追求高产, 施入大量的有机肥和化肥^[3], 致使土壤养分比例失调, 盐分障碍严重, 蔬菜产量和品质下降。经分析和讨论了北方塑料大棚栽培条件下土壤钾营养状况及土壤不同供钾水平及施用钾肥对蔬菜生育性状、产量和品质的影响, 以期为保护地蔬菜合理施用钾肥提供依据。

1 材料和方法

1.1 田间取样

田间取样区栽培作物为黄瓜和番茄; 一年分春秋两茬轮作, 大棚种植年限为 2~10 年, 哈尔滨市、大庆市、牡丹江市和齐齐哈尔市的土壤类型分别为黑土、碳酸盐黑钙土、白浆土和黑油砂土。取样时间为 1998 年 10 月 25 日~11 月 5 日; 取样深度为 0~30cm; 土样经风干、磨细和过筛后用于测定速效钾含量。

1.2 盆栽试验设计

在哈尔滨市取土壤速效钾(K_2O)含量分别为 105.0、236.2 和 328.5 mg/kg 的大棚菜地土壤(黑土)作为供试土壤, 采用对比法研究不同土壤供钾水平下施钾对蔬菜生育性状的影响; 供试蔬菜: L-402 番茄; 供试肥料为硫酸钾, 钾(K_2O)施用量为 250 mg/kg, 土全部作基肥施入, 每盆装土 15 kg, 6 个处理 8 次重复, 随机排列。试验在东北农业大学园艺试验站日光温室内进行。

1.3 田间试验设计

在哈尔滨市东北农业大学园艺试验站、牡丹江农业技术推广中心试验基地和齐齐哈尔市梅里斯区土肥站分别设置了大棚番茄和黄瓜的钾肥效应试验。供试土地的主要农化性状见表 1。试验设计、肥料用量与供试作物见表 2。

表 1 供试土壤的主要农化性状

编号	地点	有机质含量 (%)	水解氮 (N, mg/kg)	速效磷 (P, mg/kg)	速效钾 (K, mg/kg)
1	哈尔滨市	4.5	122.4	365.0	282.2
2	哈尔滨市	4.8	131.2	256.0	201.2
3	牡丹江市	4.1	108.5	315.1	189.5
4	牡丹江市	3.9	111.1	289.5	98.5
5	齐齐哈尔市	3.8	132.5	300.2	100.2

表 2 试验设计, 肥料用量与供试作物

编号	处 理			作物	试验时间
	施肥量 (kg/667m ²)	N	P ₂ O ₅ K ₂ O		
1	N P	22	7 0	番茄	1998
	NPK	22	7 15		
2	N P	36	8 0	黄瓜	1999
	NPK	36	8 20		
3	N P	24	7 0	番茄	1998
	NPK	24	7 18		
4	N P	36	8 0	黄瓜	1998
	NPK	36	8 15		
5	N P	36	8 0	黄瓜	1999
	NPK	36	8 15		

1.4 分析方法

土壤农化指标采用李西开编《土壤农化常规分析方法》: 硝酸盐含量采用酚二磺酸法; Vc 含量采用 2,6-二氯酚酚滴定法。

2 结果与讨论

收稿日期: 2000-09-25

2.1 大棚菜地土壤速效钾含量

从表3可以看出, 大棚菜地土壤速效钾(K)含量差异较大, 低的不足 100mg/kg, 高者达 800mg/kg 以上。从区域分布来看, 平均值最高者为大庆市的碳酸盐黑钙土, 最低为齐齐哈尔市的风砂土。土壤钾含量差异除受土壤类型影响外, 与菜农施入的有机肥数量和大棚种植年限有关^[4]。据分析哈尔滨市和大庆市大棚菜地土壤速效钾含量是相邻蔬菜地土壤的 1~3 倍; 辽宁锦州曹屯大棚菜地土壤比露地旱田高 127.4%~198.9%。^[1]

表3 不同区域大棚菜地土壤速效钾含量

区域	土壤类型	平均值 速效钾含量 (K, mg/kg)范围	分析样品数 (个)
哈尔滨市	黑 土	192.1~380.9	250.5
牡丹江市	白 浆 土	98.3~232.0	122.5
齐齐哈尔市	风 砂 土	168.9~206.7	198.6
大庆市	碳酸盐黑钙土	185.0~827.5	385.0

2.2 大棚菜地土壤钾素平衡状况

选取黑龙江省不同区域种植制度一致的大棚菜地土壤, 对其钾素平衡状况进行调查, 结果见表4。在现有生产条件下, 我省大棚番茄产量水平为 4.9~6.1t/667m², 黄瓜为 6.0~7.1t/667m²。每年每茬作物从土壤中携出的 K₂O 量为 22.2~30.5kg/667m², 通过施肥投入的 K₂O 量为 21.0~45.0kg/667m²。约 79% 的大棚土壤 K₂O 盈余, 21% 亏缺。土壤钾素平衡状况主要受投入的肥料种类、数量及作物各类和产量的影响。在中等肥力水平的大棚土壤上, 每茬作物每 667m² 施腐熟鸡粪 3t 或猪厩肥 5t 配合硫酸钾 30kg 即可满足番茄产量 6t 或黄瓜产量 7t 对钾营养的需求, 并使土壤钾素略有盈余。

表4 大棚菜地土壤钾素平衡状况(K₂O, kg/667m²)

地区	肥料投入 带入 K ₂ O 量	作物支出 带出 K ₂ O	平衡
哈尔滨市	鸡粪 0.8t	番茄 4.9t	24.5
	猪厩肥 5t		—
	鸡粪 4t	番茄 6.1t	30.5
	鸡粪 3t	黄瓜 7.1t	26.3
牡丹江市	猪厩肥 5t	黄瓜 7.0t	25.9
	硫酸钾 30kg		—
	猪厩肥 7t	番茄 5.8t	29.0
			—
大庆市	猪厩肥 12t	黄瓜 6.0t	22.2
	鸡 粪 5t	番茄 5.9t	29.5

2.3 蔬菜钾肥效应

2.3.1 土壤不同供钾水平条件下施钾对蔬菜生育性状的影响 周艺敏(1997)等在岩棉营养液条件下栽培番茄, 钾浓度以 200~300mg/kg 为宜; 梁成华(1997)等在日光温室内进行的田间试验, 土壤速效钾含量为 300mg/kg 时, 施用硫酸钾对番茄增产效果显著; 日本的一些资料证明, 适宜番茄生长的土壤有效钾浓度为 270.0mg/kg, 而速效钾在 400.0mg/kg 时茎叶生长最佳^[1]; 我们的盆栽试验结果(表5)表明, 在不施钾条件下, 土壤速效钾含量越高, 植株生长越旺盛。高钾水平(328.5mg/kg)与低钾水平(105.5mg/kg)相比, 茎粗、株高和根系体积分别增加了 27%、9% 和 7%。在中、低供钾水平下施钾能够促进植株的生长。与不施钾比较, 茎粗、株高和根系体

积分别增加 0.1~0.2cm、4.4~11cm 和 1.0~1.4cm³。在高钾水平(328.5mg/kg)条件下, 施钾与不施钾比较, 植株生长状况无显著差异, 亦未出现抑制作物生长的现象, 可见蔬菜对土壤速效钾的允许范围较宽。确定蔬菜生长适宜的土壤钾浓度有待于进一步研究。

表5 土壤不同供钾水平下施钾对番茄生育性状的影响

土壤速效钾含量 (K ₂ O, mg/kg)	茎粗(cm) CK +K	株高(cm) CK +K	根系体积(cm ³) CK +K
105.0	0.9	1.1	121.3
236.2	1.0	1.1	130.2
328.5	1.2	1.2	132.0

2.3.2 施钾对蔬菜产量的影响 分别设置在不同区域番茄和黄瓜施用钾肥的定位田间试验结果表明, 施钾能够明显增加蔬菜的产量, 增产幅度与蔬菜品种、种植技术和土壤类型有关(表6)。

表6 施钾对蔬菜产量的影响

编号	作物	产量(kg/667m ²) CK +K	增产(%)
1	番茄	4941	5842
2	黄瓜	6076	6959
3	番茄	5076	5960
4	黄瓜	5846	7026
5	黄瓜	6560	8659

2.3.3 施钾对蔬菜品质的影响 在采收盛期, 对哈尔滨市田间试验各处理中开花期一致的番茄和黄瓜进行品质测定, 结果见表7。施钾能够提高番茄果实中 V_c 和可溶性糖含量, 降低黄瓜产品硝酸盐含量。

表7 施钾对蔬菜品质的影响

作物	V _c 含量(mg/100g) CK +K	可溶性糖含量(g/kg) CK +K	硝酸盐含量(mg/kg) CK +K
番茄	12.6	13.8	18.0
黄瓜	—	—	21.5

3 结语

3.1 调查研究结果表明, 大棚菜地土壤速效钾含量因区域、土壤类型和施肥水平不同而异; 在番茄和黄瓜产量水平分别为 4.9~6.1t/667m² 和 6.0~7.1t/667m² 条件下, 土壤钾素平衡状况受施肥种类和数量的影响。

3.2 盆栽试验结果表明, 蔬菜对土壤钾浓度允许范围较宽, 确定适宜于蔬菜生长的土壤钾浓度范围尚有待于进一步研究。

3.3 田间试验证明施钾能提高蔬菜产量, 改善蔬菜品质。

参考文献

[1] 谢建昌. 菜园土壤肥力与蔬菜合理施肥[M]. 河海大学出版社, 1997. 10.
[2] 中国农业科学院土壤肥料研究所等编. 北方土壤钾素和钾肥效益[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1994. 8
[3] 赵凤艳. 黑龙江省大棚蔬菜施肥存在的问题及解决途径[J]. 北方园艺, 2000(1): 12~13.
[4] 赵凤艳. 大棚菜地土壤理化特性的研究[J]. 土壤肥料, 2000(2): 11~13.