

南昌和鹰潭市菜园土供钾状况和施钾效应

马 茂 桐

(中国科学院南京土壤研究所 南京 210008)

摘 要 南昌和鹰潭市菜园土含速效钾 56.6~167.9mg K/kg, 含缓效钾 143.4~451.2mg K/kg, 在我国主要土壤供钾潜力等级中, 属低一中等级。14种蔬菜施钾试验结果表明, 增产60%以上的有6种, 增产30%~50%的有4种, 另4种增产10%~20%。施钾还能降低菠菜等4种蔬菜NO₃⁻含量12.0%~33.2%。

关键词 菜园土; 供钾潜力; 施钾效应

随着我国国民经济的高速发展, 人民生活水平不断提高。对蔬菜的消费要求, 在提高数量和增加品种的基础上, 也要求提高品质。为使蔬菜生产能跟上国民经济的发展和适应人民群众的要求, 在1993~1997年, 我们先后对鹰潭和南昌市菜园土的供钾状况进行了调查; 并在14种蔬菜上进行了田间小区试验。

1 菜园土壤供钾状况

南昌市菜园土壤主要由二种母质发育而成, 一为赣江冲积物发育的冲积土; 二为第四纪红色粘土发育的黄泥土。表1表明, 冲积土含速效钾 108.9mg/kg, 含缓效钾 445.0mg/kg, 依我国主要土壤的供钾潜力等级^[1], 属中等级。黄泥土含速效钾 122.5mg/kg, 含缓效钾 143.4mg/kg, 属低等级。冲积土供钾潜力大于黄泥土, 是由于冲积土所在的地形部位灌排水便利, 较黄泥土辟为菜园土早, 培肥时间长。表1也表明, 凡老菜园土供钾潜力都大于新菜园土。鹰潭市由信江冲积物发育而成的冲积土(含缓效钾 253.1mg/kg), 与黄泥土(含缓效钾 259.6mg/kg)供钾潜力较为接近, 同属中下等级。而速效钾含量后者约是前者的3倍。显然冲积土质地轻, 保肥力差。

蔬菜的复种指数高, 施氮、磷肥多, 产出高。因而比农作物需要较多的钾。南昌和鹰潭市菜园土现有钾素供应处在低~中等级, 如果种植农作物, 处于不足~维持状态, 种植蔬菜显得就更为不足。

表1 南昌和鹰潭市菜园土供钾状况

土壤	采样地点	速效钾	缓效钾	
		K (mg/kg)		
南昌	冲积土 (n=18)	郊区扬子洲,		
		新建长岭、 望城	108.9±59.5	445.0±40.0
	老菜园土	113.8±55.9	451.2±41.7	
	新菜园	1029.9±62.7	438.0±39.2	
鹰潭	黄泥土 (n=61)	郊区石塘, 新建石埠	122.5±73.2	143.4±64.2
		进贤凰岭		
	老菜园土	125.3±70.9	252.2±92.2	
	新菜园土	121.9±74.2	122.1±24.9	
冲积土 (n=7)	月湖夏埠, 贵溪象山	56.6±15.5	253.1±21.0	
	黄泥土 (n=17)	月湖夏埠, 贵溪象山	167.9±53.3	259.6±43.2

2 施钾的增产效应

1993~97年间,在南昌和鹰潭二市的菜园土上,对14种蔬菜进行了30多次田间小区试验。小区面积8~10m²,3~4次重复,随机排列。除表3、4和5注明的肥料用量和品种外,其他试验都在等量氮,磷肥基础上进行。氮肥为尿素,磷肥为钙镁磷肥,钾肥为硫酸钾。每个试验在灌水、防治病虫害和锄草相同条件下进行。

表2的结果表明,施钾比不施钾处理的蔬菜,增产在60%以上的有黄瓜、花菜、青菜、茄子、菠菜和芹菜;增产30%~50%的有包菜、大白菜、生菜和大蒜;增产10%~20%的有红油菜、莴笋、萝卜和四季豆。可见在南昌和鹰潭二市的菜园土上施用钾肥,对多数蔬菜有较大的增产效应。影响施钾增产效应的因子有:(1)土壤供钾水平。表3表明,在三种不同供钾水平菜园土上种植青菜,土壤含钾量低的,施钾增产大;土壤含钾量高的,施钾增产小。(2)钾肥施用量。表4结果表明,在相同氮、磷肥条件下,芹菜的增产,随钾肥施用量增加而增加。(3)钾肥品种。当前施用的钾肥主要有氯化钾和硫酸钾二个品种。为比较相同钾量条件下氯化钾和硫酸钾的增产情况,在一块地上连续依次种植了大蒜、黄瓜、四季豆、包菜和茄子等5种蔬菜。结果(表5)表明,大蒜和四季豆对二种钾肥的反应无明显的区别;而黄瓜、茄子和包菜则对硫酸钾的增产效应明显大于氯化钾。硫酸钾的陪伴离子是SO₄²⁻,氯化钾的陪伴离子是Cl⁻。也就是说,除钾而外,在某些蔬菜上,硫也有增产作用。包菜利用的硫(S)(5.3kg/亩)约是大蒜(1.3kg/亩)的4倍*。包菜施用硫酸钾比氯化钾能提高根系活跃吸收面积,增加钾的积累量,增高叶绿素含量,促进光合产物向叶片运转,因而导致产量的提高。^[3](4)蔬菜品种。在土壤含钾量相近的情况下,大白菜(土壤速效钾含量65mg/kg,缓效钾含量95mg/kg)施钾增产大于萝卜(土壤速效钾含量63mg/kg,缓效钾含量92mg/kg)的增产(表2)。

表2 菜园土壤蔬菜施钾效应

蔬菜名称	增产(%)	蔬菜名称	增产(%)
黄瓜(3)	92.2~130.6	大白菜	34.2**
花菜	96.4**	生菜(2)	16.5~32.0
青菜(3)	6.3~94.7	大蒜(2)	6.7~30.7
茄子(2)	66.3~86.2	红油菜	21.2**
菠菜(2)	39.2~79.5	莴笋	19.4*
芹菜(3)	28.3~71.2	萝卜	17.0*
包菜(3)	37.0~49.0	四季豆(3)	9.0~11.0

括号内为试验次数

*5%显著水平; **1%显著水平(下同)。

表3 在不同供钾水平菜园土施钾对青菜增产的影响

土壤含钾量 K(mg/kg)		产量 (kg/亩)		施钾增产 (%)	备 注
速效钾	缓效钾	对照	施钾		
38	87	1,710	3,330	94.7**	南昌进贤北门
60	100	3,490	4,500	28.9**	南昌进贤五里
188	130	3,500	3,720	6.3	鹰潭余江刘家

肥料用量(kg/亩): N 15; P₂O₅ 8; K₂O 12.6。氮肥为尿素,磷肥为钙镁磷,钾肥为氯化钾。

表4 钾肥用量对芹菜产量的影响

处理	产量(kg/亩)	增产(%)
NPK ₀	29650	—
NPK ₁	38100	28.5**
NPK ₂	50870	71.6**
NPK ₃	58810	98.3**

肥料用量(kg/亩): N 18.6; P₂O₅ 7.5; K₁ K₂O 7.5; K₂ K₂O 15; K₃ K₂O 22.5; 氮肥为尿素,磷肥为钙镁磷肥,钾肥为氯化钾

* PPI, 植物吸收的养分, 资料 1993 年

表5 氯化钾和硫酸钾对蔬菜的增产效应

蔬菜	对照产量 (kg/亩)	施钾增产(%)		施肥量(kg/亩)			
		氯化钾	硫酸钾	N	P ₂ O ₅	氯化钾 ⁺	硫酸钾 ⁺⁺
大蒜	1510	6.7	10.2 [*]	16.1	9.0	20.0	25.0
四季豆	726	9.0 [*]	11.0 [*]	11.5	4.8	15.5	19.4
包菜	3900	37.0 ^{**}	49.0 ^{**}	19.0	8.0	30.0	37.3
茄子	1166	66.3 ^{**}	86.2 ^{**}	16.1	8.0	21.5	27.0
黄瓜	395	92.2 ^{**}	130.6 ^{**}	16.1	8.0	27.0	33.8

+ 氯化钾含 K₂O 60%, ++ 硫酸钾含 K₂O 48%。

3 施钾对蔬菜 NO₃⁻ 含量的影响

蔬菜的 NO₃⁻ 含量,是蔬菜品质重要指标。世界卫生组织推荐的新鲜蔬菜 NO₃⁻ 含量的临界值为 432mg/kg。对南昌和鹰潭市 4 种蔬菜 NO₃⁻ 含量测定结果(表 6)表明,有 3 种在临界值以下,只有芹菜含量稍高。蔬菜的 NO₃⁻ 含量相差很大,以济南市为例,最低(<2mg/kg)和最高(1700mg/kg)相差 90 倍左右^[3]。

表6 钾氮配施对蔬菜 NO₃⁻ 含量的影响

处理	菠菜		青菜		生菜		处理	芹菜	
	含量 (mg/kg)	降低 (%)	含量 (mg/kg)	降低 (%)	含量 (mg/kg)	降低 (%)		含量 (mg/kg)	降低 (%)
N ₁ P	125.2	—	160.8	—	411.5	—	NPK ₀	584.6	—
N ₁ PK	78.6	37.2	115.4	28.2	362.2	12.0	NPK ₁	460.9	21.2
N ₂ P	206.6	—	133.3	—	433.0	—	NPK ₂	448.7	23.2
N ₂ PK	169.7	17.9	147.2	10.4	357.7	17.4	NPK ₃	426.8	27.0

提高氮肥用量,会增加蔬菜 NO₃⁻ 的积累;而配施钾肥,则可以降低 NO₃⁻ 的含量。表 6 表明,高氮量(N₂P、N₂PK)比低氮量(N₁P、N₁PK)相应处理,菠菜和生菜的 NO₃⁻ 含量都要高(青菜例外)。庄舜尧用尿素、硝酸铵、氯化铵和硝酸钠在大白菜上的试验结果表明,所有氮肥品种随着用量增加大白菜中 NO₃⁻ 也随之上升^[4]。配施钾肥(N₁PK、N₂PK)比不配施(N₁P、N₂P)处理,NO₃⁻ 含量,菠菜降低 17.9%~37.2%,青菜降低 28.2%,生菜降低 12.0%~17.4%。表 6 还表明,芹菜中 NO₃⁻ 含量的降低随施钾量提高而增加。这与马海燕的结果是一致的^[5]。

4 施钾对蔬菜蛋白质含量的影响

蔬菜吸收的氮素主要是 NO₃⁻-N 和 NH₄⁺-N 两种形态,NO₃⁻ 离子进入植物体内后,要经过一系列的生物氧化还原过程转变成 NH₄⁺ 离子后,才能合成氨基酸和蛋白质,否则就会积累在细胞液泡内。钾供应充足, K⁺ 进入植物体内,有利于 NO₃⁻ 离子转

表7 钾、氮配施对生菜吸氮量和蛋白质含量的影响

处理	氮		蛋白质	
	kg/亩	增加(%)	kg/亩	增加(%)
N ₁ P	6.3	—	26.7	—
N ₁ PK	7.1	12.7	34.2	28.1
N ₂ P	6.5	—	25.6	—
N ₂ PK	7.4	13.8	35.8	39.8

