

菜地土壤供钾状况的研究

I. 南京郊区菜地土壤含钾水平及供钾动态

高小杰

胡霭堂

(南京市环境保护科学研究所)

(南京农业大学)

摘 要

南京郊区菜地土壤钾素含量属中等偏低水平,其含钾及供钾状况随成土母质等不同而异。

菜地土壤的钾素含量及供钾状况与一般粮田土壤相比,更具有特别的意义。因为蔬菜作物比粮食作物的需钾量大,且根系分布浅,吸钾能力相对较弱。钾作为“品质元素”,不仅能提高蔬菜的产量,更能改善蔬菜的品质^[1]。

南京郊区主要的土壤类型有三种:发育于长江冲积物母质的灰潮土,分布于沿江地区;发育于秦淮河冲积物母质的水稻土,分布于南郊秦淮河沿岸地区;发育于下蜀黄土及各种坡积物母质上的黄棕壤,主要分布于东郊一带。三种类型的土壤由粮田改为菜地以后,由于改种的年限及栽培管理措施不同,致使各自的肥力特征及存在的问题不尽相同。本文仅就土壤钾素含量及供钾状况作一初步探讨。

一、材料与方法

采集南京市郊区菜地土壤样品 171 个*,取样深度 0—20 厘米,用于研究和评估南京郊区菜地土壤的供钾概况。在此基础上,选用能代表三种不同母质的菜地土壤进行盆栽耗竭试验,每种土壤设三次重复,共计 9 盆,轮作叶菜类蔬菜三茬(第一茬收获后盆栽土壤放置了 8 周),以比较研究不同母质菜地土壤的供钾状况。盆栽用土壤的基本理化性状见表 1。土壤基本理化性状及土壤钾素含量的测定按《土壤农化分析》^[2]进行。

二、结果与讨论

(一)供试土壤总体的钾素含量水平

在测定了全部土壤速效钾和缓效钾含量的基础上,另选部分有代表性的土样测定了土壤全钾,结果见表 2。由表 2 看出,南京郊区菜地土壤的全钾含量属中等水平;土壤缓效钾和土壤速效钾含量都属中等偏低水平(见表 4 分级指标)。土壤全钾含量的变异系数相对较小,而速效钾含量的变异系数较大。这可能是因为土壤速效钾含量除了土壤自身的影响因素外,受人为活

* 指导并参加采样工作的有殷善达、郑少健、胡忠明、周全锁老师及孙严荣等四位同学。孙严荣参加部分分析工作。一并致谢。

表1 供盆栽用土壤的基本理化性状*

(采样日期 1992.2)

采样地点	马群乡 青马一队	石门坎乡 杨庄村	沿江乡 冯墙村	采样地点	马群乡 青马一队	石门坎乡 杨庄村	沿江乡 冯墙村
母质类型	下蜀黄土	秦淮河冲积物	长江冲积物	碱解氮 (mg/kg)	66.0	74.6	60.3
土壤名称 (代号)	黄棕壤(I)	水稻土(II)	灰潮土(III)	速效磷 (mg/kg)	24.5	45.9	55.6
质地 (中国制)	粘壤土	粉壤土	细砂土	全钾 (g/kg)	11.5	11.4	12.0
粘土矿物 种类	水云母 高岭石 蛭石 绿泥石	水云母 蛭石 高岭石 蒙托石 绿泥石	水云母 高岭石 蛭石 绿泥石 蒙托石	缓效钾 (mg/kg)	440	518	333
粘粒含量 (%)	27.3	24.2	10.5	速效钾 (mg/kg)	89.1	93.1	38.1
有机质 (g/kg)	10.1	25.5	8.20	CEC (cmol/kg)	12.3	15.6	6.96
全氮 (g/kg)	0.94	1.46	0.67	pH	5.93	7.60	4.26

* 黄棕壤和水稻土种植年限 15 年左右,灰潮土种植年限为 25 年左右。

表2 南京市郊区菜地土壤的平均钾素(K)含量

项目(n)	X±S	变幅	CV%	占全钾%
全钾(g/kg) (30)	14.8±2.8	10.4—20.0	19.01
缓效钾(mg/kg) (171)	440.0±114.9	235.0—871.2	26.1	3.40
速效钾(mg/kg) (171)	65.3±23.3	16.2—144.4	35.7	0.49

动的影响更大(如种植利用方式、种植年限、施肥管理措施等)。

(二)不同母质菜地土壤的钾素含量及分布频率

据有关资料,土壤钾素含量与成土母质关系密切^[3-5]。在此,我们将南京郊区菜地土壤的钾素含量按三种不同母质类型作了统计比较,结果见表3。由表3看出,三种母质菜地土壤的全钾含量以长江冲积物的最高,下蜀黄土的最低,秦淮河冲积物的居中,三者两两比较差异均达极显著水平。而缓效钾含量则是下蜀黄土的最高,长江冲积物的最低,秦淮河冲积物的居中。土壤速效钾含量长江冲积物的与下蜀黄土的差别不大,秦淮河冲积物的最低,与前两者差异极显著。但无论是哪种形态的钾素含量,变异系数大多以下蜀黄土的较低,江河冲积物的较高。这是因为,不同时期,不同地点冲积物的组成可能不同。而下蜀黄土多为坡积物,母质组分较为均一。从两种形态的钾占全钾的百分数来看,下蜀黄土母质菜地土壤的缓效钾占全钾的百分数最高(约5%),长江冲积物的最低(约2%),秦淮河冲积物的居中(约4%)。这说明下蜀黄土母质发育的土壤,其钾的有效度较高,长江冲积物的较低。原因可能是长江冲积物母质的土壤质地偏砂(见表1),而砂粒中往往含有较多的长石类含钾矿物^[3,5]。土壤用1mol/L HNO₃溶液煮沸10分钟所提取的缓效钾则多半来自云母类层状硅酸盐矿物。土壤速效钾占全钾的百分数也以下蜀黄土的最高(约0.7%),同样说明其钾的有效度较高,从而供钾状况较好。

不同母质菜地土壤钾素含量的分布频率见表4。分级指标系依据盆栽试验结果和参考《土壤农化常规分析方法》^[6]制作。从表4看出,南京郊区菜地土壤的钾素含量属于中、低水平的达80—90%,这再次表明南京郊区菜地土壤普遍缺钾。

表3 南京市郊区不同母质菜地土壤的钾素含量

项目	全钾(g/kg)				缓效钾(mg/kg)				速效钾(mg/kg)					
	X±S (n)	变幅	CV %	显著性	X±S (n)	变幅	CV %	占全钾 %	显著性	X±S (n)	变幅	CV %	占全钾 %	显著性
长江冲积物	16.3±2.0 (19)	12.2-20.0	12.10	a A	417.1±8.32 (115)	251.9-645.5	19.9	2.62	b B	67.8±23.6 (115)	21.3-115.5	34.8	0.48	a A
下蜀黄土	10.5±0.2 (5)	10.4-10.8	1.70	c C	497.5±12.26 (38)	251.6-748.0	24.6	5.29	a A	65.8±19.3 (38)	42.6-144.4	29.4	0.68	a A
秦淮冲积物	13.8±1.8 (6)	11.8-16.7	13.30	b B	465.1±203.2 (18)	235.0-871.2	43.7	4.12	ab AB	48.0±22.4 (18)	16.2-111.8	46.8	0.39	b B

表4 南京郊区不同母质发育的菜地土壤钾素含量分布频率*(%)

指标 (mg/kg)	很低 (<30)	低 (30-70)	中 (70-125)	高 (>125)
	速效钾			
长江冲积物	4.3	53.9	40.9	0.9
下蜀黄土	0	71.0	26.3	2.6
秦淮冲积物	11.1	77.8	11.1	0
缓效钾				
长江冲积物	15.6	71.3	13.0	0
下蜀黄土	2.6	65.8	28.9	2.6
秦淮冲积物	22.2	44.4	16.7	16.7

*测定速效钾和缓效钾的土壤标本数均为171个。

(三)不同母质菜地土壤的供钾动态

盆栽耗竭试验连续3茬种植过程中,供试土壤钾素含量的动态变化如下图所示。可见供试土壤经过三茬种植耗竭后,速效钾含量都随种植茬次而降低。其中下蜀黄土母质的菜地土壤(I—黄棕壤)降低最多(90→25mgkg⁻¹),长江冲积物的(Ⅲ—灰潮土)降低最少(40→30mgkg⁻¹),秦淮河冲积物的(Ⅱ—水稻土)居中(90→50mgkg⁻¹)。缓效钾含量只有长江冲积物母质的土壤(Ⅲ)趋于下降,其余两者都比种植之前升高。这表明,在供试的三种土壤中,下蜀黄土母质的菜地土壤和秦淮河冲积物母质的菜地土壤,均以土壤速效钾作为蔬菜钾的主要给源,对缓效钾的依赖性小,土壤矿物态钾向缓效态钾的释放速率较快,故缓效钾有积累;而长江冲积物母质的菜地土壤,由于其原有的土壤速效钾含量已很低(38.0 mgkg⁻¹),蔬菜钾源主要

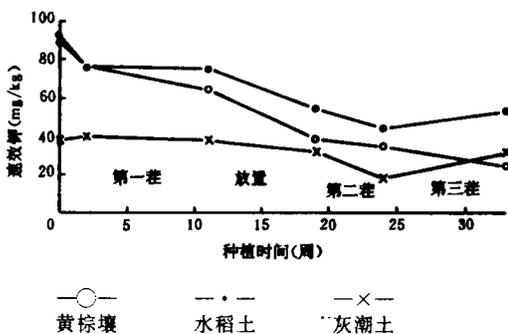


图1 耗竭种植过程中土壤速效钾含量的动态变化

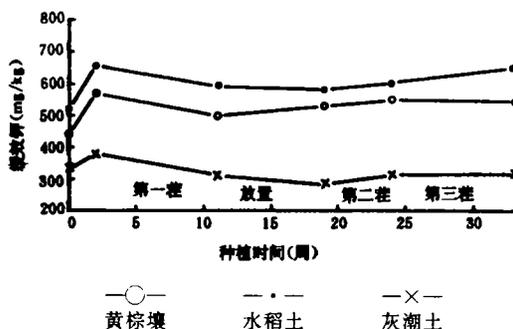


图2 耗竭种植过程中土壤速效钾含量的动态变化

(下转第244页)

参 考 文 献

- [1] 李锦清、董跃卿、何秉云,浙江省余杭县长乐林场土壤类型及其宜林特性,浙江林业科技,12(5): 29~35,1992。
- [2] 叶仲节、柴锡周,浙江林业土壤,浙江科技出版社,1986。
- [3] 方奇,杉木连栽对土壤肥力及林木生长的影响,林业科学,23(4): 391—396,1987。
- [4] 何国球,我国南方林地退化过程中的生态环境效应,土壤环境变化(龚子同主编),198—203,中国科学技术出版社,1992。
- [5] 南京土壤研究所,土壤理化分析,上海科学技术出版社,1978。

~~~~~

(上接第 240 页)

依赖缓效钾,吸收速率高于释放速率,故种植三茬后缓效钾含量下降。

耗竭试验的结果充分表明,在作物生长过程中,土壤矿物态钾能不断地释放为缓效态钾,由缓效钾来补充被植物消耗了的速效钾。从缓效钾与速效钾含量的增减可以判断土壤的供钾容量与供钾强度。三种供试土壤相比,在供钾强度上,下蜀黄土母质的菜地土壤与秦淮河冲积物母质的菜地土壤相似,前者稍大,但容量不如后者;长江冲积物母质的菜地土壤,无论是容量还是强度上,其供钾性能都较差。

总之,南京郊区菜地土壤的钾素含量不高,而蔬菜作物的需钾量却较大,要想获得高产、优质、高效益的蔬菜生产,施用钾肥是必不可少的措施。

## 参 考 文 献

- [1] 郑长林,蔬菜施肥中钾氮配合的效用,长江蔬菜,第 3 期,42—43,1989。
- [2] 南京农业大学主编,土壤农化分析(第二版),农业出版社,1988。
- [3] 史瑞和,土壤钾素供应与植物的钾素营养(孙羲主编,土壤养分,植物营养与合理施肥)中国土壤学会农化专业会议论文集,农业出版社,1983。
- [4] 谢建昌等,土壤钾素有效性及其评定方法的研究,土壤学报,第 3 期 269—280,1988。
- [5] 蒋梅茵等,土壤含钾矿物中钾的固定与释放,土壤通报,第 3 期,44—49,1990。
- [6] 中国土壤学会农化专业委员会编(李酉开主编),土壤农化常规分析方法,科学出版社,1983。