

78-81

第26卷 第1期
1998年2月西北农业大学学报
Acta Univ. Agric. Boreali-occidentalisVol. 26 No. 1
Feb. 1998

18

黄绵土中不同形态钾含量与 烟叶含钾量的关系

艾绥龙 韦成才

(陕西省烟草研究所, 西安 710002)

摘要 对陕西省烟区 100 个黄绵土样的基本理化性状和不同形态钾含量进行了测定, 并分析了相应的 100 个烟样的烟叶含钾量, 结果表明: ①土壤中水溶态钾、代换态钾、非代换态钾、矿物态钾和全钾的平均含量分别为 21.1, 115.2, 701.2, 17 295.1 和 18 216.0 mg/kg. ②各种形态钾与有机质均呈正相关, 水溶态钾与黄绵土物理性粘粒呈显著负相关, 代换态钾与黄绵土物理性粘粒、CEC 及水溶态钾呈显著正相关. ③土壤缓效钾是钾素供应的潜在指标, 其释放过程符合 $Y=ax^{-b}$ 模式, 有机质是影响土壤速效钾的供应和补给的重要因子. ④种烟前后土壤速效钾含量均与烟叶含钾量呈极显著的正相关。

关键词 黄绵土, 烤烟, 钾形态, 供钾强度 艾绥龙

中图分类号 S158.3 5572.06

烤烟对钾的吸收主要决定于土壤的供钾特征。因此研究土壤供钾特性, 了解土壤中不同形态钾的含量和释放量及其与土壤重要特性的关系, 对合理施用钾肥以及提高烟叶含钾量有着极为重要的意义。法国 Bergerac 研究所研究了土壤速效钾与烟叶含钾量的关系^[1], 结果发现, 轻质冲积土(粘粒<13%)交换性钾与成熟烟叶中 K_2O 含量有一定关系, 但这种关系仅在粘粒含量相近的土壤上才能表现出来。顾也萍等研究表明, 烟叶含钾量与植烟土壤速效钾含量一致, 其相关系数为 0.999($n=12$), 而土壤中的缓效钾与烟叶钾含量无相关性^[2]。但关于黄绵土中不同形态钾含量与烟叶钾含量关系研究甚少, 为此特进行了此项研究, 以期为提高陕西烟叶含钾量及改善烟叶品质提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试土壤为黄绵土, 供试烤烟品种为 NC89。选取有代表性供试土壤和与其相对应的烟样各 100 个进行分析测定。供试土壤的基本性质见表 1。

1.2 测定项目及方法

水溶态钾采用水:土=5:1 浸提法^[3]; 代换态钾采用 1 mol/L NH_4Ac 法^[3]; 非代换态钾采用 1 mol/L HNO_3 法^[3]; 矿物态钾采用碳酸钠熔融法^[3]; 全钾采用 $HF-HClO_4$ 法^[3]; 钾的释放采用 1 mol/L HNO_3 连续浸提 7 次; 烟样含钾量采用浓硫酸消煮法^[3]。以上各种形态钾的测定采用火焰光度计法^[3]。

收稿日期 1997-05-22

课题来源 陕西省烟草公司资助项目

作者简介 艾绥龙, 男, 1968 年生, 助理研究员, 硕士

表1 黄绵土基本性质和不同形态钾的含 K₂O 量

项目	物理性砂粒 (g/kg)	物理性粘粒 (g/kg)	有机质 (g/kg)	代换量 (cmol/kg)	水溶态钾 (mg/kg)	代换态钾 (mg/kg)	非代换态钾 (mg/kg)	矿物态钾 (mg/kg)	全钾 (mg/kg)
平均值	889.9	11.01	6.1	8.0	21.1	115.2	701.2	17295.1	18216.0
标准差	311.5	3.19	3.1	1.6	12.9	46.1	224.2	7955.7	8561.5
变异系数	3.5	0.29	0.51	0.20	0.61	0.40	0.32	0.46	0.47

2 结果与讨论

2.1 土壤钾素形态及其含量

土壤钾素按对烟草的有效程度分为速效钾、缓效钾和难溶性钾,按照其在土壤中的存在形态又可分为水溶态钾、代换态钾、非代换态钾、矿物态钾;为了搞清供试土样中钾素形态及其含量分布,对各种形态钾及全部含量进行了测定(见表1)。由表1可知,供试土壤水溶性钾,矿物态钾和全钾含量分布比较离散,代换态钾和非代换态钾的分布比较集中,有机质分布离散,粘粒分布集中,砂粒分布居中^[4]。土壤中同形态钾的含量和稀释量与土壤性质及供钾特性有密切联系。

2.2 不同形态钾及其与土壤性质的关系

由表2可知,水溶态钾与土壤物理粘粒呈极显著的负相关($r = -0.4187^{**}$),与土壤有机质含量呈极显著的正相关($r = 0.4218^{**}$);代换态钾与土壤物理性粘粒、有机质和代换量均呈极显著的正相关(r 分别为 0.3917^{**} , 0.8112^{**} 和 0.6117^{**});非代换态钾除与有机质显著相关外($r = 0.2116^{*}$),与其他性质相关不显著;矿物态钾和全钾与土壤有机质含量呈极显著的正相关(r 分别为 0.5101^{**} 和 0.3417^{**}),而与其他性质无显著相关;土壤有机质与土壤水溶态钾、代换态钾、非代换态钾、矿物态钾和全钾的相关系数依次为 0.4218^{**} , 0.8112^{**} , 0.2116^{*} , 0.5101^{**} , 0.3417^{**} ,说明有机质是影响该烟区土壤速效钾供应和补给的重要因子^[5]。

表2 土壤基本特性与不同形态钾的相关分析

指标	物理粘粒 2	有机质 3	代换量 4	水溶态钾 5	代换态钾 6	非代换态钾 7	矿物态钾 8	全钾 9
1	-6.101 ^{**}	0.0176	-0.1125	0.1012	-0.1217	-0.0997	0.1721	0.0912
2		0.5121 ^{**}	0.5719 ^{**}	-0.4187 ^{**}	0.3917 ^{**}	0.1002	0.1158	0.1012
3			0.8181 ^{**}	0.4218 ^{**}	0.8112 ^{**}	0.2116 [*]	0.5101 ^{**}	0.3417 ^{**}
4				0.1016	0.6117 ^{**}	0.1627	0.0918	0.1002
5					0.6141 ^{**}	0.1112	0.0162	0.1121
6						0.1131	0.1118	0.0718
7							0.0191	0.1142
8								0.9218 ^{**}

注:指标1为物理砂粒。

2.3 土壤钾素释放

土壤中各种形态钾素之间存在下列平衡关系:水溶态钾=交换态钾=非交换态钾=矿物态钾。土壤养分依靠扩散和质流迁移到烟草根系,当烟草从土壤溶液中摄取养分而使

离子浓度降低时,代换态钾能迅速转移到液相中,使其维持一定的浓度水平。若代换态钾不足时,则非代换态钾将释放加以补充。土壤非代换态钾的释放容量反映了土壤供钾潜力。以1 mol/L HNO₃连续浸提7次(第1次提取量减去代换态钾的量),其浸提量用以表示土壤钾素的释放容量,各次提取结果见表3。用 x 代表浸提次数, Y 代表各次提取K₂O量,7次提取量符合幂函数 $Y=ax^{-a}$,其回归方程为 $Y=711.62x^{-1.7625}$ ($r=-0.9890^{**}$)。

表3 1 mol/L HNO₃连续浸提每次提取的钾量(K₂O)

mg/kg

项目	浸提次数						
	1	2	3	4	5	6	7
平均值($n=10$)	701	192	145	52	36	29	26
标准差	175.25	40.32	30.45	11.44	5.40	3.19	2.60
变异系数	0.25	0.21	0.21	0.22	0.15	0.11	0.10

2.4 土壤钾与烟叶含钾量

表4是供试100个田块土壤速效钾及相应的烟叶含钾量,将不同形态土壤钾与烟叶含钾量进行相关分析,发现种烟前后土壤速效钾与烟叶含钾量有极显著的正相关(r 分别为0.791^{**}和0.812^{**}),而与其他形态钾的含量相关不显著,这同顾也萍等人^[3]的研究结果相一致。

表4 土壤速效钾含量与烟叶含钾量

项目	土壤速效钾(mg/kg)		中桔二烟叶 含钾量 (g/kg)
	种烟前 (4月20日)	种烟后 (10月20日)	
平均值	136.1	101.2	14.6
标准差	68.1	38.5	3.8
变异系数	0.50	0.38	2.6

3 结论

1) 黄绵土钾的形态及其含量为:水溶态钾<代换态钾<非代换态钾<矿物态钾,代换态钾分别为非代换态钾、矿物态钾和全钾的16.43%,0.67%和0.63%;非代换态钾为矿物态钾和全钾的4.05%和3.87%;矿物态钾占全钾的94.94%。

2) 烟叶的含钾量同种烟前后土壤速效钾含量呈极显著的正相关。

3) 土壤缓效钾是钾素供应的潜在指标,其释放过程符合 $Y=ax^{-b}$ 的模式,而有机质是影响黄绵土速效钾供应和补给的关键,增加土壤有机质是提高黄绵土供钾能力的重要措施。建议应增施有机肥料,改良结构,培肥土壤,提高黄绵土的供钾能力以及烟叶的含钾量。

参考文献

- 曹志洪,周秀如,李仲林等.我国烟叶含钾状况及其与植烟土壤环境条件的关系.见:曹志洪主编.优质烤烟生产的土壤与施肥.南京:江苏科学技术出版社,1991:17~28
- 顾也萍.钾肥对皖南植烟土壤烟叶含钾量的影响.土壤.1993(3):133~136
- 南京农业大学主编.土壤农化分析.北京:农业出版社,1980

4 西北农业大学主编, 农业化学研究法, 北京: 农业出版社, 1987

5 陆景陵, 植物营养学, 北京: 农业出版社, 1994

Relationship of Potassium Contents Between Huangmian Soil and Flue Cured Tobacco Leaves

Ai Suilong Wei Chengcai

(Shaanxi Provincial Institute of Tobacco, Xi'an, Shaanxi 710002)

Abstract The basic physical and chemical characteristics and the contents of different forms potassium of 100 samples of Huangmian soil and the corresponding flue cured tobacco leaves were analysed. The result showed that: ① The average contents of water soluble potassium, replaceable potassium, non-replaceable potassium, mineral-potassium and total potassium of Huangmian soil are 21. 1 mg/kg, 115. 2 mg/kg, 701. 2 mg/kg, 17 295. 1 mg/kg and 18 216. 0 mg/kg respectively; ② The different forms of potassium have a positive relationship with the organic matter, the content of water soluble potassium has a negative relationship significantly with that of Huangmian soil physical clay. The content of replaceable potassium has a positive relationship significantly with that of Huangmian soil physical clay, water-soluble potassium and CEC; ③ The soil slow available potassium is the potential target of potassium supply with the release process pattern of $Y = ax^{-b}$. Organic matter is the important factor in affecting the soil rapidly available potassium supply; ④ The content of soil rapidly available potassium supply has a significantly positive relationship with the content of flue cured tobacco leaves.

Key words Huangmian soil, flue cured tobacco, potassium for, potassium supply intensity