

103-105

第25卷 第5期
1997年10月西北农业大学学报
Acta Univ. Agric. Boreali-occidentalisVol. 25 No. 5
Oct. 1997

(19)

酸化水和微肥在烤烟上的效果研究

田吉林¹ 尉庆丰¹ 韦成才² 艾绍龙²

(1 西北农业大学资源与环境科学系, 陕西杨凌 712100) (2 陕西省烟草公司, 西安 710002)

摘 要 烤烟酸化水灌溉试验和微肥施用试验表明, 酸化水灌溉能降低土壤 pH 值, 使之接近于烤烟适宜生长范围; 同时土壤速效磷、速效钾含量增加, 硼、锰的有效性得到改善, 烟叶的外观品质和含钾量也有所提高。施用微肥增加了旺长期烟叶的叶绿素含量和 NR 酶的活性, 烤烟生长得到促进, 产量和品质提高。

关键词 酸化水, 微肥, 烤烟品质

中图分类号 S143.72, S572

优质烤烟对土壤 pH 要求较严^[1,2]。美国、津巴布韦等国植烟土壤 pH 为 5.5~6.5, 印度为 7.5~8.1^[2]。中国优质烟土壤 pH 要求在 5.5~7.0, 而渭北烟区土壤大多有石灰性反应, pH 一般为 7.8~8.2, 所产烟叶品质较差, 能否通过酸化土壤来提高烤烟品质就显得很有意义。微肥在许多作物上已被证实有较好的效果, 烟草上未作深入的研究。本文研究了酸化水灌溉和微肥施用对烤烟生长和品质的影响, 为改善烤烟的生长环境和营养条件提供理论依据, 并为优质烟生产积累经验。

1 材料和方法

两年盆栽试验, 烤烟品种为 NC89, 试验在西北农业大学农作一站网室中进行。土壤为红油土, 其基本农化性状为有机质 12.3 g/kg, 全氮 0.98 g/kg, 全磷 0.81 g/kg, 速效钾 161.6 mg/kg, pH=8.14。每盆装土 13 kg, 栽烟一株, 每公斤土施硝酸铵 0.4 g, 过磷酸钙 2.23 g, 硫酸钾 0.8 g, 重复 5 次。浇灌试验设 0.0036, 0.0063, 0.0117 和 0.0180 mol/L 硫酸溶液 4 个处理, 喷 pH=7 的水为对照。移栽成活后每隔 7 d 浇 1 000 mL 水, 共浇 3 次。喷试微肥处理有 0.15% 硫酸铜, 0.1% 硼砂, 0.1% 硫酸锌, 0.4% 硫酸锰, 0.1% 硼砂+0.4% 硫酸锰, 0.1% 硫酸锌+0.4% 硫酸锰, 清水对照, 团棵后喷 4 次。土壤制备及农化性质用常规分析方法。烟草植物学性状测定以陕西省烤烟区试记载标准为准。叶绿素用 80% 丙酮浸提法; NR 酶活性用分光光度法; 烟样的钾、蛋白质用硫酸双氧水消解, 钾用火焰光度法; 蛋白质用硫酸铜沉淀测氮; 烟碱用紫外分光光度法; 总糖、还原糖用费林液直接滴定法。

2 结果分析与讨论

2.1 土壤酸化对烤烟生长和品质的影响

在每次浇灌酸化水后 6 d 任取一盆拔去烟株, 采根系附近土样测定 pH 的变化情况, 结果表明浇灌处理均有降低土壤 pH 的作用, 并随酸度和浇灌次数的增加降低越快。其中

收稿日期 1997-01-10

课题来源 陕西省杨凌基金资助项目

作者简介 田吉林, 男, 1969 年生, 助理研究员, 硕士, 现在上海市农科院土肥所工作, 201006

0.018 mol/L 处理经 3 次浇灌后 pH 从 8.14 降到 7.04, 已接近烤烟的适宜范围。土样分析表明酸化还增加了土壤速效磷、速效钾和水溶性硼、锰的含量, 其中 0.0117 mol/L 处理的水溶性硼、锰的含量与对照差异 5% 显著。从表 1 烤烟成熟后的植物学性状可知, 土壤酸化均在一定程度上促进了烤烟的生长, 4 个处理的单株重都明显高于对照, 差异显著。含钾量是衡量烟叶品质的重要指标, 渭北烤烟品质低下的一个主要表现就是钾含量低。本试验表明土壤酸化有提高烟叶含钾量的趋势, 经显著性检验, 0.0063 和 0.0180 mol/L 两个处理与对照差异达 5% 的显著水平, 含钾量分别提高 0.11% 和 0.14%, 但 0.0117 mol/L 处理却差异不显著。所以有关浇灌水的最佳酸度以及土壤酸化在石灰性土壤烤烟生产上的应用值得进一步研究。

表 1 酸化水浇灌对烤烟生长的影响

处理	株高 (cm)	茎围 (cm)	节距 (cm)	腰叶长 (cm)	腰叶宽 (cm)	单叶重 (g)	单株重 (g)
对照	44.4	3.06	2.19	33	18	4.25	88.8
1	43.7	3.17	2.15	33	19	4.22	90.4
2	44.9	3.25	2.09	35	18	4.51	98.1
3	47.7	3.11	2.20	34	22	4.79	97.5
4	45.6	3.13	2.17	34	19	5.04	98.7

注: 表中数据为重复间的平均值, 下表同。

2.2 微肥施用与烟叶品质

经过 3 次喷施处理, 烤烟的生长发育得到明显的促进, 株高、茎围和腰叶大小较对照都有不同程度的增加。株高增加 5.22%~24.9%, 茎围增粗 0.2%~14.1%, 叶面积增大 8.7%~19.2%。其中施硼+锰, 硼, 锌+锰 3 个处理与对照差异达 5% 的显著水平。处理促进烟株生长也反映在产量的增加上, 施硼+锰处理增产 11.3%, 效果最好。进一步研究表明, 微肥处理对烟叶的叶绿素含量和酶活性也有影响(表 2)。各处理都增加了叶片的叶绿素含量, 这也是烟株生长旺盛、产量提高的原因之一。硝酸还原酶(NR)是植物体内氮代谢的关键酶(Gururero 1981, Weybrew 等 1983), Weybrew 等曾以 NR 活性作为硝态氮同化的指标来研究烤烟的新陈代谢, NR 的活性可以反映烤烟的氮代谢水平。表 2 表明微肥处理提高了旺长期烟叶 NR 的活性, 对成熟期的影响除硼+锰处理外未见差异。而在旱塬烟区, 硝态氮是烟株吸收的主要氮源, 硝态氮进入烟根后, 经 NR 参与还原为氨后才进入氨基酸形成蛋白质^[3]。因此喷施微肥提高 NR 酶活性, 有利于烟株体内无机态氮转变为有机态氮, 增加总氮和氨基酸含量, 从而促进了整个营养生长。

表 2 喷施微肥对烟叶叶绿素和酶活性的影响

处理	叶绿素含量($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)		NR 酶活性($\mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$)	
	旺长期	成熟期	旺长期	成熟期
对照	1.39	1.36	6.0	12.4
铜	1.38	1.39	6.6	12.0
硼	1.55	1.49	6.9	12.8
锌	1.46	1.40	6.5	12.4
锰	1.49	1.40	7.2	13.2
硼+锰	1.64	1.58	7.7	14.4
锌+锰	1.57	1.51	7.5	13.2

注: 表中叶绿素含量、NR 酶活性均是在鲜重下测得, NR 酶活性用 NO_2^- 表示。

烟叶化学成分对品质的影响可能是诸多因素中作用最大且最根本的,不仅仅是化学成分的含量,更重要的是各个成分间的协调。在烟叶成熟后采样分析不同处理的主要化学成分(表3),经显著性检验,施锰和锌+锰两个处理全氮与对照差异达1%的显著水平,施锌处理达5%显著水平。蛋白质与全氮有相似的变化趋势,其中锰、硼、锌处理增加幅度最大。处理降低了总糖含量,只有施锌处理对总糖无显著影响。各处理的烟碱含量都有提高,显著的有施铜、锌、锰3个处理。施木克值是燃烧时产生酸性烟气的糖与产生碱性烟气的氮化合物的比值,简单表示为还原糖和蛋白质之比,反映烟气的刺激性,是比较重要的品质指标,以2~2.5较好。各处理的施木克值较对照有所降低,从2.85降到2.11,已趋向合理范围。可见微肥施用对协调烟草酸碱平衡、改善吃味、减少刺激性很有利。对照的总氮/烟碱为2.17,品质上表现为香气不足、吃味平淡、刺激性较大。合理的总氮/烟碱为1~1.5。表3中各处理有降低总氮/烟碱的趋势,这在生产上对解决烤烟香气不足将起积极的作用。喷施微肥还提高了烟叶钾含量和微量元素含量,对磷含量几乎无影响。从各处理元素对其它元素的吸收作用上看,可以肯定的是铜、锌间存在着某种形式的拮抗作用,而硼可促进铜和锰的吸收。用烟叶的硼、锌、铜、锰含量与其施木克值、氮碱比作相关分析,结果表明,硼、锌、锰与施木克值、硼、锌、铜与氮碱比高度正相关,这也支持了微量元素与烤烟品质关系密切的论点。因此在渭北烟区微量养分潜在缺乏的情况下,生产上施用微肥很有必要。

表3 喷施微肥处理烟叶的化学成分

处理	总氮 (g·kg ⁻¹)	蛋白质 (g·kg ⁻¹)	总糖 (g·kg ⁻¹)	烟碱 (g·kg ⁻¹)	施木克值	总氮/烟碱
对照	17.8	64.9	185.2	8.2	2.85	2.17
铜	18.5	68.4	178.1	11.7	2.61	1.58
硼	18.8	68.7	170.3	9.8	2.48	1.92
锌	19.0	69.5	180.0	11.6	2.59	1.64
锰	21.7	68.8	145.4	10.3	2.11	1.03
硼+锰	18.3	64.8	139.3	9.8	2.15	2.01
锌+锰	20.7	67.9	177.9	9.6	2.62	2.16

3 小 结

1)酸化水浇灌可降低土壤的pH,提高土壤中钾、锌、锰和硼的有效性,增加烟株养分吸收,从而烟叶品质有所改善。关于浇灌水的最佳酸度需进一步研究。

2)喷施微肥促进了烤烟的生长发育,降低了烟叶的总糖含量,提高了蛋白质和全氮含量,使施木克值、糖/碱趋于合理。同时含钾量增大。反映在品质上表现为成熟适中,叶色均匀,香气质好,香气量充足。

致谢:本文承蒙奚振邦教授、汪寅虎教授审阅并提出宝贵意见,特此致谢。

参 考 文 献

- 1 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
- 2 李念胜, 王树声. 土壤 pH 与烤烟质量. 中国烟草, 1986; (2):
- 3 Hawks S N, Collins W K. Principles of flue-cured tobacco production. N. G. State University U S A, 1983

Effects of Acid Water and Trace Element Fertilizer on Fluecured Tobacco

Tian Jilin¹ Wei Qingfeng¹ Wei Chengcai² Ai Suilong²

(1 *Department of Natural Resource and Environment Protection, Northwestern
Agricultural University, Yangling, Shaanxi 712100*)

(2 *Shaanxi Provincial Tobacco Corporation, Xi'an, Shaanxi 710002*)

Abstract The pot experiments of the effects of acid water irrigation and trace element fertilizer application show that the irrigation with acid water can decrease the soil pH value, increase the contents of available P and K in soil, improve the efficiency of B and Mn, and improve the quality and K content of tobacco leaves. Also, the application of trace element fertilizer can increase the content of Chlorophyll and the activities of NR enzyme of tobacco leaves. Thus improves the growth, yield and quality of tobaccos.

Key words acid water, trace element fertilizer, tobacco quality