

## 牛肝土田掺沙改良对烤烟生长及烟叶质量风格特色的影响

陈杰<sup>1</sup>, 文志强<sup>1</sup>, 彭文松<sup>1</sup>, 陈永明<sup>2\*</sup>

(1. 广东烟草韶关市有限公司, 广东韶关 512000; 2. 广东省烟草南雄科学研究所, 广东南雄 512400)

**摘要** [目的]为了探讨土壤质地对烟叶浓香型风格特色的影响。[方法]在南雄烟区黏性土壤牛肝土田, 研究添加不同比例的河沙对烤烟生长和烟叶质量风格特色的影响。[结果]牛肝土田掺沙处理能促进烟株的生长发育, 缩短生育期, 增加烟株农艺性状指标; 随着掺沙比例的增加, 烟叶产量、上等烟比例、产值呈先上升后下降的趋势; 掺沙处理可以提高烟叶总糖、还原糖含量和糖碱比, 降低烟叶烟碱含量; 掺沙后烟叶香气量有一定的提高, 烟叶浓香型风格特征有所增强。[结论]南雄烟区牛肝土田采用客土改良措施以掺沙 10% ~ 20% 为宜。

**关键词** 烤烟; 黏土; 掺沙; 生长发育; 质量风格

**中图分类号** S156 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)36-177-03

## Effects of Adding Sand to Clay Soil on Growth, Quality and Style of Flue-cured Tobacco

CHEN Jie<sup>1</sup>, WEN Zhi-qiang<sup>1</sup>, PENG Wen-song<sup>1</sup>, CHEN Yong-ming<sup>2\*</sup> (1. Guangdong Shaoguan Tobacco Co., Ltd., Shaoguan, Guangdong 512000; 2. Nanxiong Tobacco Science Research Institute of Guangdong Province, Nanxiong, Guangdong 512400)

**Abstract** [Objective] The aim was to study the effects of soil texture on the style of flue-cured tobacco. [Method] The effects of adding sand to clay soil on growth, quality and style of flue-cured tobacco were studied in Nanxiong tobacco growing area. [Result] Adding sand to clay soil helped to speed up the growth of tobacco, shorten the field growth period of tobacco, and increase the agronomic traits of tobacco. With the increase of sand application proportion, the tobacco yield, the first-class tobacco proportion and the production value increased first and then decreased. Through adding sand to clay soil, the content of total sugar, the reducing sugar and the ratio between sugar and nicotine increased, and the content of nicotine decreased. After adding sand to clay soil, the aroma quality of tobacco increased, the characteristics of rich flavor style of tobacco enhanced. [Conclusion] The measure of adding 10% - 20% sand to clay soil is better in Nanxiong tobacco growing areas.

**Key words** Flue cured tobacco; Clay soil; Adding sand; Growth; Quality and style

质地是土壤中各粒级土粒含量百分率的组合, 反映土壤颗粒和机械组成情况<sup>[1]</sup>。土壤质地对土壤的耕性、通透性、保肥保水性都有直接的影响, 进而影响烟株生长发育及烟叶产质量。目前, 关于土壤质地与烟叶质量风格关系的研究不多<sup>[2-6]</sup>, 多采用不同质地土壤取烟叶样品进行质量风格分析研究。客土法是改良土壤质地的最根本方法。有关客土改良对土壤理化性状及烤烟生长、产质量的影响有一些研究<sup>[7-11]</sup>, 而客土改良对烟叶质量风格特色的影响研究未见报道。南雄是我国典型的浓香型烟叶产区。牛肝土田是南雄烟区主要植烟土壤类型之一, 质地介于粉砂质黏壤土至粉砂质黏土之间, 土质较黏重, 易板结, 通透性差。为探讨土壤质地对烟叶浓香型风格特色的影响, 笔者在南雄烟区牛肝土田通过添加不同比例的河沙进行客土改良, 研究其对烤烟生长及烟叶质量风格特色的影响, 以期对牛肝土田土壤改良提供参考。

## 1 材料与方法

**1.1 试验材料** 试验于 2011 年在广东省烟草南雄科学研究所试验基地进行。供试品种为粤烟 98, 广东省烟草南雄科学研究所选育。土壤类型为牛肝土田。土壤理化性状为: pH 6.75, 有机质 34.22 g/kg, 全氮 1.96 g/kg, 全磷 0.79 g/kg, 全

钾 22.23 g/kg, 水解氮 147.44 mg/kg, 速效磷 35.78 mg/kg, 速效钾 170.00 mg/kg。

**1.2 试验方法** 设 5 个处理, 将耕层土壤(深度 30 cm)按 10%、20%、30%、40% 掺河沙, 以不掺河沙为对照(CK)。每个处理 4 次重复, 小区面积为 30 m<sup>2</sup>。在大田机耕后, 将河沙按比例掺入, 与牛肝土混合均匀后起垄。施氮量为 135 kg/hm<sup>2</sup>, N: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: K<sub>2</sub>O 为 1.0: 0.8: 2.0, 其他栽培管理按南雄市优质烟叶生产技术规范进行。

## 1.3 测定项目及方法

**1.3.1 烟株农艺性状。** 记载各处理烟株生育期, 同时在团棵期、圆顶期记载株高、叶数、茎围、叶长宽等农艺性状指标。生育期和农艺性状调查按《YC/T142-2010》标准执行。

**1.3.2 烟叶经济性状。** 在烟叶成熟后, 对各个处理烟叶单独采收, 分别标记烘烤, 统计各处理烟叶产量、上等烟比例、均价和产值等经济性性状指标。

**1.3.3 烟叶质量风格。** 取各处理烤后烟叶 C3F 和 B2F 样品, 开展烟叶化学成分分析和感官质量评价。化学成分分析采用连续流动法, 感官质量评价按照《YC/T138-1988》标准执行方法。

**1.4 数据统计与分析** 试验数据用 SPSS17.0 软件进行统计分析。

## 2 结果与分析

**2.1 烟株生育期** 从表 1 可以看出, 与对照相比, 掺沙处理烟株团棵期提前 3 ~ 5 d, 各处理烟株现蕾期差异不明显, 说明牛肝土田掺沙处理能促进烟株前期生长发育; 掺沙 30% 和掺沙 40% 处理烟叶成熟落黄较快, 顶叶成熟期提前 5 d, 大田

**基金项目** 中国烟草总公司特色优质烟叶开发重大专项“浓香型特色优质烟叶开发”项目(110201101001); 广东省烟草专卖局科技项目“紫色砂页岩烟区土壤改良利用技术示范与应用研究”(201401)。

**作者简介** 陈杰(1979-), 男, 湖北宜昌人, 助理农艺师, 硕士, 从事烟叶生产管理工作。\* 通讯作者, 高级农艺师, 从事烟草栽培、植保方面的研究。

**收稿日期** 2015-11-20

生育期缩短5 d,在成熟后期发现有烟草青枯病零星发生。

表1 烟株生育期记载

处理	移栽期	团棵期	现蕾期	脚叶成熟期	顶叶成熟期	大田生育期//d
CK	02-28	04-21	05-15	05-26	07-10	130
掺沙10%	02-28	04-18	05-15	05-26	07-10	130
掺沙20%	02-28	04-18	05-15	05-26	07-10	130
掺沙30%	02-28	04-16	05-15	05-26	07-05	125
掺沙40%	02-28	04-16	05-15	05-26	07-05	125

**2.2 烟株农艺性状** 从表2、3可以看出,团棵期掺沙处理烟株的株高、叶数和最大叶片长宽均高于对照,圆顶期掺沙处理烟株株高、叶数和中下部叶片长宽均高于对照,说明牛

肝土田掺沙处理能促进烟株的生长发育。各处理茎围和节距间差异不显著。各处理上部叶长宽较小,可能与留叶数偏多有关。

表2 团棵期烟株农艺性状调查结果

处理	株高	叶片数	茎围	最大叶长	最大叶宽
	cm	片	cm	cm	cm
CK	15.1 cC	14.3 bB	6.4 aA	37.8 bA	16.1 bA
掺沙10%	18.0 bB	15.3 bB	6.5 aA	39.3 aA	17.4 bA
掺沙20%	17.1 bB	14.8 bB	6.3 aA	40.7 aA	19.0 aA
掺沙30%	21.3 aA	16.0 aA	6.5 aA	39.4 aA	18.1 aA
掺沙40%	19.3 aA	16.8 aA	6.4 aA	38.9 aA	17.4 bA

注:同列不同大写、小写字母分别表示在0.01、0.05水平的差异显著性。

表3 圆顶期烟株农艺性状下部叶调查结果

处理	株高 cm	叶片数 片	节距 cm	茎围 cm	下部叶		中部叶		上部叶	
					长//cm	宽//cm	长//cm	宽//cm	长//cm	宽//cm
CK	113.7 bA	22.3 cB	5.1 aA	9.1 aA	56.7 bB	22.5 bA	61.3 bA	23.5 bB	47.6 bA	18.8 aA
掺沙10%	127.3 aA	23.6 bB	5.4 aA	8.9 aA	60.3 aA	24.8 aA	64.2 aA	27.3 aA	46.7 bA	18.7 aA
掺沙20%	125.5 aA	23.0 bcB	5.5 aA	9.1 aA	59.8 aA	24.3 bA	63.2 aA	26.0 aA	50.3 aA	19.7 aA
掺沙30%	123.3 aA	25.0 aA	4.9 aA	9.3 aA	60.0 aA	23.7 bA	62.5 aA	24.8 bB	44.0 bA	17.3 bA
掺沙40%	120.0 aA	24.0 aA	5.0 aA	9.4 aA	62.0 aA	25.0 aA	62.2 aA	26.0 aA	50.0 aA	17.7 bA

注:同列不同大写、小写字母分别表示在0.01、0.05水平的差异显著性。

**2.3 烟叶经济性状** 从表4可以看出,随着掺沙比例的增加,烟叶产量、上等烟比例、产值呈先上升后下降的趋势。掺沙10%处理烟叶产量、产值最高,在0.05水平显著高于对照,上等烟比例与对照间不存在差异;掺沙20%处理烟叶主要经济性状指标高于对照,但差异不显著;掺沙30%和掺沙40%处理烟叶产量、产值与对照处理间差异不显著,上等烟比例低于对照;各个处理烟叶均价差异不显著。这说明牛肝土田适量掺沙改良能提高烟叶产质量。

**2.4 烟叶化学成分** 从表5可以看出,与对照相比,掺沙处理烟叶总糖、还原糖含量有所增加,烟叶烟碱含量有所下降,

糖碱比有所上升,钾离子含量有所下降,氯离子含量有所上升,总氮、蛋白质含量差异不明显。

表4 烟叶经济性状统计

处理	产量	上等烟比例	均价	产值
	kg/hm <sup>2</sup>	%	元/kg	元/hm <sup>2</sup>
CK	2 703.45 bB	68.0 aA	18.44 aA	49 852.20 bB
掺沙10%	3 059.25 aA	70.8 aA	18.19 aA	55 674.30 aA
掺沙20%	2 884.95 abAB	70.7 aA	18.66 aA	53 833.20 abAB
掺沙30%	2 738.25 bB	62.8 abAB	18.33 aA	50 192.10 bB
掺沙40%	2 709.00 bB	55.8 bB	18.13 aA	4 9114.20 bB

注:同列不同大写、小写字母分别表示在0.01、0.05水平的差异显著性。

表5 烟叶化学成分分析结果

等级	处理	总糖//%	还原糖//%	烟碱//%	总氮//%	氯//%	钾//%	蛋白质//%	糖/碱	氮/碱
C <sub>3</sub> F	CK	25.8	21.5	2.54	1.75	0.31	1.70	9.34	10.16	0.69
	掺沙10%	26.5	22.1	2.37	1.79	0.60	1.45	9.34	11.18	0.76
	掺沙20%	28.4	22.5	2.33	1.78	0.67	1.66	9.35	12.19	0.76
	掺沙30%	29.3	23.1	2.15	1.75	0.81	1.50	9.26	13.63	0.81
	掺沙40%	29.5	24.2	2.03	1.72	0.93	1.46	9.30	14.53	0.84
B <sub>2</sub> F	CK	16.1	13.7	3.85	1.90	0.55	2.03	9.14	4.18	0.49
	掺沙10%	18.7	16.7	3.45	1.82	0.63	1.72	8.89	5.42	0.53
	掺沙20%	19.9	17.6	3.38	1.94	0.70	1.43	9.61	5.89	0.57
	掺沙30%	21.0	18.7	3.06	1.90	0.74	1.33	9.34	6.86	0.62
	掺沙40%	21.7	19.3	2.94	1.91	0.77	1.64	9.75	7.38	0.65

**2.5 烟叶感官质量** 从表6可以看出,各处理烟叶香型总体表现为浓香,掺沙处理烟叶香气量有所增加,烟叶浓香型风格显示度有所增强,说明牛肝土田掺沙处理有利于烟叶浓香型风格特色的彰显。掺沙处理烟叶感官质量得分均高于对照,其中以掺沙20%处理烟叶感官质量得分最高。

### 3 小结与讨论

南雄烟区牛肝土田土质较黏重,易板结,通透性差,不利于烟株的生长发育,烟株前期生长缓慢。研究表明,牛肝土田掺沙客土改良后烟株前期生长发育较快,生育期缩短,农艺性状指标有所增加。这与以往的研究结果<sup>[9-11]</sup>一致。这可能是由于掺沙改良调节土壤质地,改善土壤理化性状,促

进烟株前期生长发育,但掺沙比例过大,烟叶成熟落黄较快,易诱发烟草青枯病的发生。随着掺沙比例的增加,牛肝土田掺沙客土改良烟叶产量、上等烟比例、产值呈先上升后下降的趋势。这与柯油松等<sup>[9]</sup>研究结果不同,掺沙 30%、掺沙 40% 处理烟叶产质量下降可能与烟叶成熟落黄过快,烟株大田生育期缩短有关。牛肝土田掺沙客土改良提高了烟叶总糖、还原糖含量,降低了烟叶烟碱含量,增加了烟叶糖碱比。

这与史宏志等<sup>[2-4]</sup>研究结果相同。牛肝土田掺沙客土改良提高了烟叶香气量,烟叶浓香型风格特征较突出,烟叶浓香型风格显示度有所增强。这与前人的研究结果<sup>[5-6]</sup>基本一致。因此,提高土壤砂粒含量有利于彰显烟叶浓香型风格特色。综上所述,南雄烟区牛肝土田采用客土改良措施以掺河沙 10%~20% 为宜。

表 6 烟叶原烟感官质量评吸结果

等级	处理	香型	劲头	浓度	香气质	香气量	杂气	刺激性	余味	总分
C <sub>3</sub> F	CK	浓香	5.6	5.6	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	32.5
	掺沙 10%	浓香	5.8	5.8	6.5	7.0	6.5	6.5	6.5	33.0
	掺沙 20%	浓香	5.7	5.7	6.5	7.1	6.5	6.5	6.5	33.1
	掺沙 30%	浓香	5.6	5.6	6.5	6.8	6.5	6.5	6.5	32.8
	掺沙 40%	浓香	5.5	5.6	6.5	6.6	6.5	6.5	6.5	32.6
B <sub>2</sub> F	CK	浓香	6.5	6.4	6.5	6.6	6.4	6.4	6.5	32.4
	掺沙 10%	浓香	6.4	6.4	6.5	6.8	6.5	6.5	6.5	32.8
	掺沙 20%	浓香	6.4	6.5	6.5	7.1	6.5	6.5	6.5	33.1
	掺沙 30%	浓香	6.4	6.5	6.5	6.9	6.5	6.5	6.5	32.9
	掺沙 40%	浓香	6.3	6.4	6.5	7.0	6.5	6.5	6.5	33.0

## 参考文献

- [1] 侯光炯. 土壤学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999: 71-73.
- [2] 史宏志, 李志, 刘国顺, 等. 皖南不同质地土壤烤后烟叶中性香气成分含量及焦甜香风格的差异[J]. 土壤, 2009, 41(6): 980-985.
- [3] 李志, 史宏志, 刘国顺, 等. 土壤质地对皖南烤后烟叶中性香气成分含量及焦甜香风格的影响[J]. 中国烟草学报, 2010, 16(2): 6-10.
- [4] 陈杰, 何崇文, 李建伟, 等. 土壤质地对贵州烤烟品质的影响[J]. 中国烟草科学, 2011, 32(1): 35-38.
- [5] 钱华, 杨军杰, 史宏志, 等. 豫中不同土壤质地对烟叶中性致香物质含量及评吸结果的影响[J]. 中国烟草学报, 2012, 18(6): 17-22.
- [6] 宋莹丽, 陈翠玲, 焦哲恒, 等. 土壤质地分布与烟叶品质和风格特色的关系[J]. 烟草科技, 2014(7): 75-78.
- [7] 付顺. 掺客土改沙在烟田土壤改良中的应用效果研究[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(9): 124-125.
- [8] 邱学礼, 高福宏, 方波, 等. 不同土壤改良措施对植烟土壤理化性状的影响[J]. 西南农业学报, 2011, 24(6): 2270-2273.
- [9] 柯油松, 李淑玲, 吴文斌, 等. 掺沙对南雄牛肝土田的改良效果初报[J]. 中国烟草科学, 2011, 32(5): 39-41.
- [10] 谷世昌, 李向阳, 邓建华, 等. 土壤质地、施氮量和施肥方式对烤烟生长的影响[J]. 西南农业学报, 2011, 24(6): 2274-2278.
- [11] 叶茂, 周初跃, 郭东, 等. 客土改良对土壤质地及烟株生长发育的影响[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(8): 3359-3361.
- [12] HOULE D, DUCHESNE L, MOORE J D, et al. Soil and tree-ring chemistry response to liming in a sugar maple stand [J]. Journal of environmental quality, 2002, 31: 1993-2000.
- [13] 张影, 胡承孝, 谭启玲, 等. 施用石灰对温州蜜柑树体营养和果实品质及酸性柑橘园土壤养分有效性的影响[J]. 华中农业大学学报, 2014, 33(4): 72-76.
- [14] 陈燕霞, 唐晓东, 游媛, 等. 石灰和沸石对酸化菜园土壤改良效应研究[J]. 广西农业科学, 2009, 40(6): 700-704.
- [15] 敖俊华, 黄振瑞, 江永, 等. 石灰施用对酸性土壤养分状况和甘蔗生长的影响[J]. 中国农学通报, 2010, 26(15): 266-269.
- [16] MOORE J D, DUCHESNE L, OUMET R. Soil properties and maple-beech regeneration a decade after liming in a northern hardwood stand [J]. Forest ecology and management, 2008, 255(8/9): 3460-3468.
- [17] CAIRES E F, GARBUIO F J, CHURKA S, et al. Effects of soil acidity amelioration by surface liming on no-till corn, soybean, and wheat root growth and yield [J]. European journal of agronomy, 2008, 28(1): 57-64.
- [18] 邵乐, 郭晓方, 史学峰, 等. 石灰及其后效对玉米吸收重金属影响的田间实例研究[J]. 农业环境科学学报, 2010, 29(10): 1986-1991.
- [19] 范稚莲, 莫良玉, 韦琼山, 等. 石灰修复重金属污染土壤及其对水稻效应[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(3): 1119-1121.
- [20] 赵小虎, 刘文清, 张冲, 等. 蔬菜种植前施用石灰对土壤中有效态重金属含量的影响[J]. 广东农业科学, 2007(7): 47-49.
- [21] TYLER G, OLSSON T. Plant uptake of major and minor mineral elements as influenced by soil acidity and liming [J]. Plant and soil, 2001, 230(2): 307-321.
- [22] DA CUNHA K P V, DO NASCIMENTO C W A, DE MENDONCA PIM-ENTEL R M, et al. Cellular localization of cadmium and structural changes in maize plants grown on a cadmium contaminated soil with and without liming [J]. Journal of hazardous materials, 2008, 160(1): 228-234.
- [23] STENBERG M, STENBERG B, RYDBERG T. Effects of reduced tillage and liming on microbial activity and soil properties in a weakly-structured soil [J]. Applied soil ecology, 2000, 14(2): 135-145.
- [24] RANGEL-CASTRO J I, KILLHAM K, OSTLE N, et al. Stable isotope probing analysis of the influence of liming on root exudate utilization by soil microorganisms [J]. Environmental microbiology, 2005, 7(6): 828-838.
- [25] DA SILVA P, NAHAS E. Bacterial diversity in soil in response to different plants, phosphate fertilizers and liming [J]. Brazilian journal of microbiology, 2002, 33(4): 304-310.
- [26] PETTERSSON M, BÄÄTH E. The rate of change of a soil bacterial community after liming as a function of temperature [J]. Microbial ecology, 2003, 46(2): 177-186.
- [27] BÄCKMAN J S K, HERMANSSON A, TEBBE C C, et al. Liming induces growth of a diverse flora of ammonia-oxidising bacteria in acid spruce forest soil as determined by SSCP and DGGE [J]. Soil biology & biochemistry, 2003, 35(10): 1337-1347.
- [28] DORLAND E, VAN DEN BERG L J L, VAN DE BERG A J, et al. The effects of sod cutting and additional liming on potential net nitrification in heath land soils [J]. Plant and soil, 2004, 265(1/2): 267-277.
- [29] 蔡东, 肖文芳, 李国怀. 施用石灰改良酸性土壤的研究进展[J]. 中国农学通报, 2010, 26(9): 206-213.
- [30] 杨立强, 李佛琳, 张元伟, 等. 石灰施用量对腾冲烤烟生长、产量和质量的影响[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(7): 4224-4225.
- [31] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 3版. 北京: 中国农业出版社, 2000.

(上接第 176 页)