

一种能够替代烟草专用复合肥 50% 的秸秆有机肥应用研究

罗定棋¹, 顾勇¹, 高勇², 李大峰²

(1. 四川省烟草公司泸州市公司, 四川泸州 409600; 2. 成都康巴金生物技术有限公司, 四川成都 610041)

摘要 [目的] 寻求一种替代植烟化学肥料的方法。[方法] 用专利技术生产的烟草秸秆有机肥替代 50% 烟草专用复合肥, 以化学复合肥为对照, 分别设计 1 500 kg/hm² 烟草秸秆有机肥、1 875 kg/hm² 烟草秸秆有机肥和 2 250 kg/hm² 烟草秸秆有机肥替代 50% 烟草专用复合肥, 考察烟叶整个生长期农艺性状、病害情况、经济指标、化学成分和感官评吸质量。[结果] 用这种专利有机肥替代 50% 烟草专用复合肥不仅烟叶生长正常和病虫害减少, 而且由此烘烤的烤烟产品上中等烟比例增加、产量增加、烤烟化学成分协调, 提高了烤烟评吸总分。[结论] 2 250 kg/hm² 烟草秸秆有机肥替代 50% 烟叶复合肥综合表现最好。

关键词 烟草秸秆有机肥; 烟草专用复合肥; 替代; 农艺性状; 病害; 经济指标; 化学成分; 感官评吸质量

中图分类号 S 141.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)31-0130-03

Study on the 50% Chemical Fertilizer Substituted with Tobacco Straw Organic Fertilizer in Tobacco Production

LUO Ding-qi¹, GU Yong¹, GAO Yong² et al (1. Sichuan Province Tobacco Companies Luzhou City Company, Luzhou, Sichuan 409600; 2. Kangba King Biologic Technology Co., Ltd. (Chengdu), Chengdu, Sichuan 610041)

Abstract [Objective] To seek an alternative to chemical fertilizer in tobacco planting. [Method] The tests of substitution 50% of the chemical fertilizer with 1 500, 1 875, 2 250 kg/hm² of tobacco straw organic fertilizer in Luzhou tobacco region in this study were done. [Result] The replacement of half tobacco compound fertilizer with this patented organic fertilizer not only resulted in the normal growth of tobacco and the reduction of diseases and insect pests, but also increased the proportion of medium smoke, yield, and coordinated chemical composition of flue-cured tobacco products, which improved the total score of flue-cured tobacco rating [Conclusion] The best comprehensive performance was 2 250 kg/hm² tobacco straw organic fertilizer instead of 50% tobacco leaf compound fertilizer.

Key words Tobacco straw organic fertilizer; Tobacco compound chemical fertilizer; Substitution; Agricultural character; Disease; Economic indicators; Chemical composition; Sensory smoking quality

烤烟生产长期施用化学肥料、化学农药和化学抑芽剂, 导致烟叶的品质逐年下降, 烟田土壤酸化退化, 直接影响烟农的利益, 使正常烟叶生产受到影响。研究发现, 配施一定比例的有机肥在改善烟田土壤结构、提高烟叶品质、增加烟叶产量和减少烟草病害等方面具有积极的作用^[1-6]。烟草秸秆是烟叶生长期定向吸收土壤、肥料、水源和大气有效养分而形成的聚合有机物, 富含烟叶生长需要的养分, 采用微生物逆向降解还原部分烟叶生长需要的成分, 它可以成为一种富含有机质、小分子糖、多肽氨基酸和有机磷钾养分的好肥料, 可满足烤烟生长过程对肥料的需求^[7-10]。笔者利用烟草秸秆有机肥替代 50% 烟草复合肥, 探索不同用量烟草秸秆有机肥对烤烟农艺性状、烟草病害、经济技术指标、化学成分和感官评吸等方面的影响, 旨在寻求一种替代植烟化学肥料的方法。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验地地势平坦, 交通方便, 土壤为褐砂壤土, 连作烟田, 肥力中等偏上, 阳光充足, 灌溉方便, 病虫害发生情况符合烟草生产标准。

1.2 试验材料 烟草复合肥由泸州市烟草公司提供, 烟草秸秆有机肥由成都康巴金生物技术有限公司提供。参试品种为云 87。烟草追肥、农药、抑芽剂和施肥操作按照泸州市烟草公司关于烟叶生产技术管理方案执行。

1.3 试验设计 采用小区试验方法, 小区之间留有人行道, 小区留有 3 行保护行, 小区面积 0.1 hm²。试验设计: 烟草复

合肥+1 500 kg/hm² 商品有机肥(标准化施肥)(CK); 50% 烟草复合肥+1 500 kg/hm² 烟草秸秆有机肥(T₁); 50% 烟草复合肥+1 875 kg/hm² 烟草秸秆有机肥(T₂); 50% 烟草复合肥+2 250 kg/hm² 烟草秸秆有机肥(T₃)。

小区试验采用随机设计, 每个处理重复 3 次, 株距 0.55 m, 行距 1.20 m, 密度 15 000 株/hm², 四周设置保护行。

1.4 测定项目与方法 按照“烟草农艺性状调查测量方法(YC/T 142—2010)”测量农艺性状; 按照“烟草病虫害分级及调查方法(GB/T 23222—2008)”调查病虫害; 按照“烤烟国家标准(GB2635—1992)”进行采收、烘烤和分级; 按照泸州市烟草公司规定对样品烟叶进行化学成分分析。取 2.5 kg 具有代表性的中部烟(C3F)用于烟叶感官质量评吸。

1.5 数据处理 采用 Microsoft Excel 2007 进行数据处理, 用 SPSS 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 秸秆有机肥对烤烟农艺性状的影响 由表 1 可知, 在 3 个生长期, 烟草秸秆有机肥对烟叶农艺性状具有不同程度的影响。团棵期内, 复合肥在株高、茎围、节距、有效叶数等方面表现明显优于烟草秸秆有机肥。根据化肥与有机肥的性质差异, 有机肥的肥效释放比化肥相对缓慢, 这符合一般有机肥的肥效释放规律。

旺长期, 烟草秸秆有机肥在株高、节距、有效叶数、最大叶(长、宽)表现明显优于复合肥, 其中施 2 250 kg/hm² 烟草秸秆有机肥长势最好, 表现为株高更高、茎围更粗、叶片更长。随着烟草秸秆有机肥用量的增加, 烟株在株高、茎围、节距、最大叶长、最大叶宽方面呈不同程度的增加, 这表明施用烟草秸秆有机肥替代 50% 复合肥可加速烟株生长。

打顶期内,烟草秸秆有机肥农艺性状表现仍优于复合肥,且达显著水平。 T_3 处理农艺性状表现最好, T_2 处理次之,CK 最差。从农艺性状上分析,旺长期之前,施用烟草秸秆有机肥的烟草长势稍缓,在旺长期后肥力发挥较好,至打

顶期烟草秸秆有机肥优势完全显现出来。在整个生长期内, T_1 、 T_2 和 T_3 处理未出现脱肥现象,这说明烟草秸秆有机肥可以持续给烟株供应肥力。

表 1 烤烟农艺性状

Table 1 Agronomic characters of flue-cured tobacco

生育期 Growth period	处理 Treatment	株高 Plant height cm	茎围 Stem circumference//cm	节距 Pitch//cm	有效叶数 Effective leaf number 片	最大叶 The largest leaf	
						长 Length//cm	宽 Width//cm
团棵期 Resettling stage	CK	33.34 a	6.08 a	2.65 a	12.72 a	46.21 a	21.01 a
	T_1	32.57 b	5.91 b	2.46 b	12.23 b	45.46 b	20.34 b
	T_2	32.53 b	5.93 b	2.45 b	12.20 b	45.37 c	20.48 c
	T_3	32.92 c	6.01 c	2.47 b	12.39 c	46.04 d	20.58 c
旺长期 Vigorous growing stage	CK	85.01 a	8.02 a	4.35 a	15.56 a	59.93 a	29.56 a
	T_1	85.90 b	8.08 b	4.57 b	16.34 b	61.09 b	30.98 b
	T_2	86.03 c	7.97 c	4.40 c	16.00 c	60.20 c	30.17 c
	T_3	86.10 d	8.03 b	4.43 c	16.07 c	60.18 c	30.20 c
打顶期 Topping stage	CK	115.27 a	9.97 a	6.87 a	22.31 a	66.21 a	35.78 a
	T_1	116.87 b	10.20 b	6.86 a	22.45 a	66.78 b	35.82 a
	T_2	117.34 c	10.99 c	7.04 b	23.02 b	66.97 b	36.05 b
	T_3	118.03 d	11.14 d	7.13 c	23.41 c	67.63 c	36.32 c

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P < 0.05$)

Note: Different lowercases in the same column stand for significant differences between different treatments at 0.05 level

2.2 秸秆有机肥对烤烟抗病性的影响 由表 2 可知,烟草秸秆有机肥替代 50% 烟叶复合肥可以增加烟株的抗病性,减少烟草病害的发生。与对照相比,施 1 875 kg/hm² 烟草秸秆有机肥替代 50% 烟草复合肥可显著降低花叶病、青枯病、黑胫病和赤星病的发病率,使其发病率分别由 1.88%、1.38%、0.89% 和 1.92% 降至 0、0.23%、0.00% 和 0.23%,其中对降低青枯病和黑胫病发生效果最为明显,发病率分别减少 83.33% 和 100.00%。当施烟草秸秆有机肥 2 250 kg/hm² 以上时,花叶病、黑胫病和赤星病的发病率为 0,说明烟草秸秆有机肥具有极强的抗病性,可增强烟株的抗病能力。

表 2 烤烟病害发生情况

Table 2 Occurrence of tobacco disease %

处理 Treatment	发病率 Incidence rate			
	花叶病 Mosaic disease	青枯病 Bacterial wilt	黑胫病 Blackleg	赤星病 Red star disease
CK	1.88 a	1.38 a	0.89 a	1.92 a
T_1	1.03 b	0.35 b	0.10 b	0.53 b
T_2	0.00 c	0.23 c	0.00 c	0.23 c
T_3	0.00 c	0.00 d	0.00 c	0.00 c

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P < 0.05$)

Note: Different lowercases in the same column stand for significant differences between different treatments at 0.05 level

2.3 秸秆有机肥对烤烟经济指标的影响 由表 3 可知,烟草秸秆有机肥替代 50% 烟叶复合肥对提高烤烟经济效益具有显著作用。 T_1 、 T_2 、 T_3 处理在烟叶产量、均价、产值、上中等烟比例等方面均优于 CK,且达显著水平,其中 T_3 处理在产量、均价、上等烟比例和产值等方面表现最佳,产量比 CK 高 116.2 kg/hm²,产值比 CK 高 4 081.77 元/hm²,上中等烟比例比 CK 提高 2.28 个百分点。这说明施 2 250 kg/hm² 烟草秸秆有机肥替代 50% 烟叶复合肥有助于增加烟叶产量,提高烟叶

收购均价和上中等烟比例,改善了烟叶外在质量。因为烟草有机肥含有大量氨基酸、多糖、有机质、生物炭、生物钾等养分,为烟叶生长发育提供全面营养,在打顶后成熟落黄方面也优于 100% 复合肥,烟叶烘烤效果较好。

表 3 烤烟经济指标

Table 3 Economic indicators of flue-cured tobacco

处理 Treatment	产量 Yield kg/hm ²	均价 Average price 元/kg	产值 Output value 元/hm ²	上等烟比例 Proportion of superior tobacco//%	上中等烟比例 Proportion of superior and moderate tobacco//%
CK	1 576.3 a	27.56 a	43 442.83 a	35.65 a	82.58 a
T_1	1 658.5 b	27.83 b	46 156.06 b	37.01 b	84.13 b
T_2	1 680.8 c	27.88 b	46 860.70 c	37.89 b	84.26 c
T_3	1 692.5 d	27.92 c	47 524.60 d	38.68 c	84.86 d

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P < 0.05$)

Note: Different lowercases in the same column stand for significant differences between different treatments at 0.05 level

2.4 秸秆有机肥对烤烟化学成分的影响 施用烟草秸秆有机肥对烟叶内在化学成分有一定影响。由表 4 可知,施用烟草秸秆有机肥替代 50% 烟草复合肥可提高烟叶总糖和还原糖含量,降低总氮和烟碱含量,且达显著差异。与对照相比, T_1 、 T_2 和 T_3 处理总糖含量分别提高 2.42%、2.99% 和 3.10%,还原糖含量分别提高 2.67%、2.86% 和 3.10%,烟碱含量分别降低 1.57%、2.36% 和 2.36%,总氮含量分别降低 1.28%、1.72% 和 1.72%。此外,烟叶中钾和氯含量随有机肥增加不显著。由此可知,使用烟草秸秆有机肥各处理化学成分更协调。

2.5 秸秆有机肥对烤烟感官质量评吸的影响 由表 5 可知,烟草秸秆有机肥的施用可以增加烟叶香气质和香气量,提高烟叶评吸总分,但对烟叶杂气、余味、燃烧性、灰色、劲头

表4 烤烟化学成分

Table 4 Chemical constituents of flue-cured tobacco %

处理 Treatment	烟碱 Nicotine	还原糖 Reducing sugar	总糖 Total sugar	总氮 Total nitrogen	钾 Potassium	氯 Chlorine
CK	3.82 a	20.60 a	26.78 a	2.33 a	1.97 a	0.08 a
T ₁	3.76 b	21.15 b	27.43 b	2.30 b	1.97 a	0.07 b
T ₂	3.73 c	21.19 b	27.58 c	2.29 b	1.97 a	0.08 a
T ₃	3.73 c	21.22 c	27.61 d	2.29 b	1.97 a	0.09 c

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P < 0.05$)

Note: Different lowercases in the same column stand for significant differences between different treatments at 0.05 level

表5 烤烟感官质量评吸

Table 5 Sensory quality evaluation of flue-cured tobacco

处理 Treatment	香气质 Smoking aroma quality (18)	香气量 Volume of aroma (16)	余气 residual air (16)	刺激性 Irritating (20)	余味 Irritating (22)	燃烧性 Combu- stibility (4)	灰色 Gray (4)	合计 Total 100	浓度 Conce- ntration (5)	劲头 Strength (5)	可用性 Availability (5)	香型 Scent (5)
CK	14.5 a	13.5 a	13 a	17.0 a	18.5 a	4.0 a	4.0 a	84.5 a	3.5 a	3.5 a	3.5 a	3.5 a
T ₁	15.0 b	14.0 b	13 a	16.5 b	18.5 a	4.0 a	4.0 a	85.0 b	4.0 b	3.5 a	3.5 a	3.5 a
T ₂	15.0 b	14.5 c	13 a	16.5 b	18.5 a	4.0 a	4.0 a	85.5 c	4.0 b	3.5 a	3.5 a	3.5 a
T ₃	15.5 c	14.5 c	13 a	16.5 b	18.5 a	4.0 a	4.0 a	86.0 d	4.0 b	3.5 a	4.0 b	3.5 a

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P < 0.05$)

Note: Different lowercases in the same column stand for significant differences between different treatments at 0.05 level

源循环利用。该研究通过泸州烟区云87烤烟品种小区试验,配施烟草秸秆有机肥能够促进烟叶生长、减少烟叶病害、提高上中等烟比例、增加烟叶产量;同时还可以协调烟叶中的化学成分、增加香气和提高评吸质量。不同数量烟草有机肥施用效果不同,其中2 250 kg/hm²烟草秸秆有机肥替代50%烟叶复合肥综合表现最好。该研究为减少化学肥料用量、改善烟田环境、提高烟叶产量和品质提供一种新方法,对高品质烟叶的可持续生产具有一定的借鉴意义和应用前景。

参考文献

- [1] 湖北省烟草专卖局关于做好“生物技术在优质特色烟叶生产上的应用研究”科技项目的通知:鄂烟科[2008]14号[A]. 2008.
- [2] 张新要,袁仕豪,易建华,等. 有机肥对土壤和烤烟生长及品质影响研究进展[J]. 耕作与培栽,2006(5):20-21.
- [3] 孙燕,高焕梅,和林涛. 土壤有机质及有机肥对烟草品质的影响[J].

和香型等感官评吸指标影响不显著。与对照相比,当施2 250 kg/hm²烟草秸秆有机肥时,烟叶的香气质、香气量、浓度、劲头和可用性普遍提高,烟叶的评吸总分提高1.5分。评吸总分显示,各处理的评吸总分顺序依次为T₃、T₂、T₁、CK, T₂、T₃处理与CK之间达显著差异,这说明烟草秸秆有机肥可以提升烟叶评吸质量。

3 结论与讨论

烟草秸秆作为烟叶生产的废弃物,堆积在农田不仅会影响环境、增加病害传播,而且造成资源浪费。该研究通过生物技术将其转化为有机肥,可以减少化学肥料的同时实现资

- 安徽农业科学,2007,35(20):6160-6161.
- [4] 彭艳,周冀横,杨虹琦,等. 烟草专用肥与不同有机肥配施对烤烟生长及主要化学成分的影响[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2008,34(2):159-163.
- [5] 张方. 烟草秸秆生物有机肥携带病毒的血清学检测[D]. 武汉:华中农业大学,2013.
- [6] 吴福芳,沈晓宝,谭兰兰,等. 烟草秸秆的综合利用与展望[J]. 阜阳师范学院学报(自然版),2015,32(4):49-55.
- [7] 韩非,王瑞. 烟草秸秆生物有机肥产业化绿色发展的现状与策略[J]. 中国烟草学报,2016,22(3):126-132.
- [8] 高勇,杨树,黄树立,等. 烟草秸秆生物有机肥研制及在烟叶生产上的应用研究[湖北省烟草专卖局科技成果鉴定]研究报告[R]. 2012.
- [9] 罗定棋,高勇,王毅. 烤烟秸秆整株发酵综合应用技术研究(图)[EB/OL]. (2016-06-03)[2018-04-10]. http://www.tobaccochina.com/revision/agriculture/observation/20166/201653093220_725383.shtml.
- [10] 罗定棋,高勇,王毅. 烟草秸秆的物理化学性质[EB/OL]. (2016-08-17)[2018-04-10]. http://www.tobaccochina.com/nongye/20168/201681695421_733777.shtml.

科技论文写作规范——标点符号

标点符号按照 GB/T 15834—2011 执行,每个标点占 1 格(破折号占 2 格)。外文中的标点符号按照外文的规范和习惯。注意破折号“——”、一字线“—”(浪纹线“~”)和短横线“-”的不同用法。破折号又称两字线或双连划,占 2 个字身位置;一字线占 1 个字身位置,短横线又称半字线或对开划,占半个字身位置。破折号可作文中的补充性说明(如注释、插入语等),或用于公式或图表的说明文字中。一字线“—”(浪纹线“~”)用于表示标示相关项目(如时间、地域等)的起止。例如 1949—1986 年,北京—上海特别旅客快车。参考文献范围号用“-”。短横线用于连接词组,或用于连接化合物名称与其前面的符号或位序,或用于公式、表格、插图、插图、型号、样本等的编号。外文中的破折号(Dash)的字身与 m 宽,俗称 m Dash,其用法与中文中的破折号相当。外文的连接符俗称哈芬(hyphen)。其中,对开哈芬的字身为 m 字身的一半,相当于中文中范围号的用法;三开哈芬的字身为 m 字母的 1/3,相当于中文中的短横线的用法。