

重庆植烟土壤改良及其对烤烟产质量的影响

宗胜杰¹,典瑞丽²,于晓娜¹,管赛赛¹,李志鹏¹,叶协锋^{1*}

(1. 河南农业大学 烟草学院/国家烟草栽培生理生化研究基地/烟草行业烟草栽培重点实验室,河南 郑州 450002;
2. 中国烟草总公司职工进修学院,河南 郑州 450008)

摘要:为减轻重庆烟区植烟土壤酸化、烟株发病率高的情况,改善烤烟产质量,探讨了生物炭、土壤调理剂及其与黑胫康、青枯消配合施用对烤后烟叶产质量的影响。结果表明,单独施用生物炭能够降低烟株的总体发病率,改善烤烟化学成分的协调性,但对烤烟的产量、产值、评吸质量有降低作用;将生物炭与黑胫康、青枯消混合施用,能有效提高烤后烟叶产量、产值,降低烟株发病率,改善烤烟化学成分的协调性,提高烤后烟叶评吸质量;单独施用土壤调理剂对烤烟经济学性状影响不显著,且降低烤烟评吸质量,但能降低烟株发病率、改善烤烟化学成分的协调性;将土壤调理剂与黑胫康、青枯消配施对烤烟经济学性状、烟株发病率、烤烟化学成分协调性的总体效果不如单独施用土壤调理剂处理,但能改善烤后烟叶评吸质量。综合分析,生物炭与青枯消、黑胫康配施能够有效提高烤后烟叶产质量。

关键词: 烤烟; 酸化土壤改良; 产量; 品质

中图分类号: S156.2;S156.6;S572 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-3268(2015)06-0072-04

Soil Improvement and Its Effect on Yield and Quality of Flue-cured Tobacco in Chongqing Tobacco Planting Area

ZONG Shengjie¹, DIAN Ruili², YU Xiaona¹, GUAN Saisai¹, LI Zhipeng¹, YE Xiefeng^{1*}

(1. College of Tobacco Science, Henan Agricultural University/National Tobacco Cultivation and Physiology and Biochemistry Research Centre/Key Laboratory for Tobacco Cultivation of Tobacco Industry, Zhengzhou 450002, China;
2. Staff Continuing Education Institute of China National Tobacco Corporation, Zhengzhou 450008, China)

Abstract: In order to alleviate soil acidification, decrease tobacco morbidity and improve tobacco leaf quality and yield in Chongqing tobacco planting area, the effects of biochar, soil conditioner and their application combined with Heijingkang, Qingkuxiao on flue-cured tobacco were studied. The results showed that biochar applied alone could decrease total morbidity, improve the chemical component coordination of flue-cured tobacco leaves, decrease the yield, production value and sensory quality. Heijingkang, Qingkuxiao applied with biochar could increase the yield and production value of flue-cured tobacco leaves, and decrease tobacco morbidity, improve the chemical component coordination and sensory quality of flue-cured tobacco leaves. Soil conditioner applied alone had no significant effect on economic character of flue-cured tobacco, could decrease sensory quality of flue-cured tobacco leaves, tobacco morbidity, and improve the chemical component coordination of flue-cured tobacco leaves. The effect of soil conditioner applied with Heijingkang and Qingkuxiao on economic character, tobacco morbidity and chemical component coordination of flue-cured tobacco leaves was poorer than soil conditioner applied alone, but which could improve the sensory quality of flue-cured tobacco leaves. Overall, biochar applied with Heijingkang and

收稿日期:2014-12-25
基金项目:重庆市烟草公司重点项目(NY20140401070010)
作者简介:宗胜杰(1990-),男,河南许昌人,在读硕士研究生,研究方向:烟草栽培生理。E-mail:466618042@qq.com
* 通讯作者:叶协锋(1979-),男,河南郑县人,副教授,博士,主要从事烟草栽培和植物营养研究。
E-mail:yexiefeng@163.com

Qingkuxiao could increase the yield and quality of flue-cured tobacco.

Key words: flue-cured tobacco; acidified soil improvement; yield; quality

随着烟草生产向规模化、集约化方向发展,为追求效益,植烟土壤连作、化肥使用比例高的现象日趋严重^[1]。长年连作会导致土壤中烟草喜好元素的缺乏,进而导致养分失衡,造成土壤中养分有效性降低^[2]。长期大量使用化肥造成土壤板结,酸化现象严重^[3],土壤理化性质严重退化^[4],养分利用率降低。同时,烟草连作会导致诸多土传病害的发生,最终使产质量下降^[5]。为消除或降低上述问题造成的损失,增加烟叶生产效益,土壤的改良和调理迫在眉睫。研究表明,使用抗重茬的土壤改良剂可明显提高烤烟经济效益和抵抗根部病害的能力^[6-7];使用土壤改良剂可有效提高土壤 pH 值、烤后烟叶产质量,降低施氮量^[8-11]。重庆烟区是我国烟叶的主产区之一,其烟叶品质和地方性香韵特色突出,但部分烟区土壤酸化严重、烟株根茎病害突出,为调整 pH 值,降低烟株发病率,改善烟叶品质,彰显烟叶风格,本研究设置了不同的土壤改良措施,以期找出改善重庆烟区土壤 pH 值、降低烟株土传病害的技术途径,为重庆烟区烤烟的栽培管理提供技术参考。

1 材料和方法

1.1 试验地概况

大田试验于 2013 年在重庆黔江进行,供试品种为云烟 97,前茬作物为烤烟,土壤类型为石灰岩土,土壤偏酸性,肥力中等,具体化学性质为:碱解氮 103.65 mg/kg、速效磷 20.23 mg/kg、速效钾 161.00 mg/kg、有机质 26.00 g/kg, pH 值 5.17。

1.2 试验设计

试验设置 5 个处理,即 CK:无土壤改良剂,T1:生物炭 600 kg/hm²,T2:土壤调理剂 1 800 kg/hm²,T3:黑胫康 15 kg/hm² + 青枯消 15 kg/hm² + 生物炭 600 kg/hm²,T4:黑胫康 15 kg/hm² + 青枯消 15 kg/hm² + 土壤调理剂 1 800 kg/hm²,所有土壤改良剂均于移栽时穴施,重复 3 次,共 15 个小区,每个小区 67 m²。其中,土壤调理剂、黑胫康、青枯消由河南宝融生物科技有限公司生产。土壤调理剂由作物秸秆和饼肥等原材料在一定工艺下加工而成,纯 N 含量为 0.70%;黑胫康含有高抗黑胫病的微生物菌种;青枯消含有高抗青枯病的微生物菌种;生物炭是由花生壳在密闭低氧条件下 400 ℃ 炭化而成。各处理总体施肥量:纯 N、P₂O₅、K₂O 分别为 90、83.25、111.75 kg/hm²。使用肥料种类和用量:烟草专用复合肥

(8-12-5)600 kg/hm²、烟草专用复混肥(20-15-10)75 kg/hm²、氮钾复合肥(12-0-33)225 kg/hm²。其中,烟草专用复合肥起垄时条施,烟草专用复混肥移栽时定根水施用,氮钾复合肥在移栽后 7、15 d 分 2 次灌根追施,每次用量 112.5 kg/hm²。采用漂浮育苗,5 月 6 日移栽,株行距为 50 cm × 120 cm。大田管理按照重庆市特色优质烤烟生产技术实施。

1.3 测定项目及方法

1.3.1 发病率 于烤烟移栽后 90 d 统计烟株根黑腐病、黑胫病、青枯病、空茎病、花叶病的发病率。

1.3.2 经济性状 按处理统计烤后烟叶产量,并根据烤烟 42 级国标(GB 2635—92)对烤后烟叶分级,确定烤烟的产值、均价、上等烟比例及上中等烟比例。

1.3.3 化学成分、评吸质量 各处理取 X2F、C3F、B2F 烟叶各 1.0 kg 进行常规化学成分测定和感官质量评价。烟叶常规化学成分测定指标包括:总糖、还原糖、烟碱、总氮、K⁺、Cl⁻。其中,总糖和还原糖含量按照 YC/T 159—2002 进行测定,其他指标分别按照 YC/T 159—2002、YC/T 161—2002、YC/T 173—2003、YC/T 162—2002 进行测定。感官质量评价由河南中烟、湖北中烟和河南农业大学评吸专家(共 5 人)进行,评价指标分为风格特征和品质特征,评分标准采用 0~5 分等距标度评分法^[12]。标度值 = 香气质 + 香气量 + 透发性 + 细腻程度 + 柔顺程度 + 圆润感 + 余味 - 刺激性 - 干燥感 - 10。标度值越大,烤烟的品质越好。

1.4 数据处理

数据采用 SPSS 22 和 Excel 2010 进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 土壤改良措施对烟株移栽后发病率的影响

由表 1 可知,与 CK 相比,单独施用生物炭降低了根黑腐病、青枯病、花叶病发病率,总发病率降低 26.19%;单独施用土壤调理剂降低了根黑腐病、黑胫病、青枯病发病率,总发病率降低 47.49%;将生物炭与黑胫康、青枯消配合施用降低了根黑腐病、黑胫病、青枯病、花叶病发病率,总发病率降低 72.49%;将土壤调理剂与黑胫康、青枯消配合施用降低了根黑腐病、青枯病、花叶病发病率,总发病率降低了 16.67%。综上,4 种土壤改良措施均降低了

烟株总发病率,总体以生物炭与黑胫康、青枯消配施抗病效果最好。

表 1 不同处理烟株移栽后 90 d 的发病率 %

处理	根黑腐病	黑胫病	青枯病	空茎病	花叶病	总计
CK	3.42	2.34	1.26	0	0.54	7.56
T1	2.34	2.52	0.18	0.18	0.36	5.58
T2	2.16	1.26	0	0	0.55	3.97
T3	0.54	1.36	0	0	0.18	2.08
T4	2.70	2.88	0.18	0.18	0.36	6.30

2.2 土壤改良措施对烤烟经济学性状的影响

由表 2 可知,与 CK 相比,单独施用生物炭可显著提高烤烟上等烟比例,但降低了上中等烟比例、产量、产值;单独施用土壤调理剂可显著提高烤烟产

值,增幅达 0.97%,对烤烟上等烟比例、上中等烟比例、产量均有促进作用,但未达到显著水平。与 CK 和 T1 处理相比,将生物炭与黑胫康、青枯消配合施用可极显著提高烤烟产量、产值,增幅分别达 29.32%、13.25% 和 35.13%、18.39%,同时极显著降低上等烟和上中等烟比例;与 CK 和 T2 处理相比,将土壤调理剂与黑胫康、青枯消配合施用极显著降低烤烟产值、上等烟比例、上中等烟比例,降幅分别为 10.65%、27.34%、9.91% 和 12.84%、28.54%、12.11%,同时增加了烤烟产量,但差异不显著。综上,总体以生物炭与黑胫康、青枯消配合施用处理的经济效益最好。

表 2 不同处理烤烟的经济学性状

处理	上等烟比例/%	上中等烟比例/%	产量/(kg/hm ²)	产值/(元/hm ²)
CK	70.34 ± 1.12bB	94.13 ± 1.00abA	1 172.86 ± 320.18bB	27 178.11 ± 320.13cB
T1	74.37 ± 2.98aA	93.01 ± 0.91bA	1 122.47 ± 261.37bB	25 998.67 ± 259.81dC
T2	71.52 ± 3.87bAB	96.48 ± 0.97aA	1 184.25 ± 277.96bAB	27 859.88 ± 281.02bB
T3	54.74 ± 1.89cC	84.60 ± 1.2cC	1 516.78 ± 300.12aA	30 780.10 ± 291.11aA
T4	51.11 ± 2.01dD	84.80 ± 2.01cC	1 286.18 ± 243.21bAB	24 283.52 ± 244.19eD

注:同列数据后不同小、大写字母分别表示差异在 0.05 水平显著、0.01 水平极显著。

2.3 土壤改良措施对烤后烟叶化学成分含量的影响

由表 3 可知,单独施用生物炭,单独施用土壤调理剂,生物炭与黑胫康、青枯消配合施用 3 个处理总体均能提高烤后烟叶还原糖含量、总糖含量、K⁺含量、糖碱比、两糖比、钾氯比,降低烤后烟叶烟碱、Cl⁻、总氮含量,提高烤后烟叶化学成分的协调性。土壤调理剂与黑胫康、青枯消配施 X2F 叶片两糖比明显低于 CK。综合分析,各处理总糖、还原糖含量

偏高,原因可能是因为海拔较高,形成大的昼夜温差,烟株生长过程中糖和淀粉积累量多;糖碱比高,两糖比较低,而两糖比高的烟叶评吸效果好^[13]。总体来看,生物炭与黑胫康、青枯消配施处理 3 个部位烟叶两糖比表现均较好,说明生物炭与黑胫康、青枯消配施处理烟叶调制过程中糖转化比较充分,易于调制;同时,3 个部位烟叶钾氯比、糖碱比表现稳定,均在优质烟叶要求范围内。

表 3 不同处理烤后烟叶的化学成分含量

部位	处理	还原糖/%	总糖/%	烟碱/%	K ⁺ /%	Cl ⁻ /%	总氮/%	糖碱比	还原糖/总糖	钾氯比
X2F	CK	27.95	40.58	2.01	1.27	0.17	1.51	13.91	0.69	7.47
	T1	31.67	42.90	1.40	2.20	0.10	1.48	22.62	0.74	22.00
	T2	33.48	45.44	1.43	2.01	0.14	1.48	23.41	0.74	14.36
	T3	28.69	40.01	1.79	1.92	0.12	1.49	16.03	0.72	16.00
	T4	25.46	42.91	1.39	1.64	0.12	1.48	18.32	0.59	13.67
C3F	CK	22.59	41.48	2.49	1.06	0.16	1.52	9.07	0.54	6.63
	T1	34.76	46.82	1.77	1.53	0.12	1.47	19.64	0.74	12.75
	T2	33.36	47.61	1.36	1.88	0.12	1.38	24.53	0.70	15.67
	T3	36.05	48.71	2.32	1.94	0.14	1.37	15.54	0.74	13.86
	T4	25.85	48.68	2.57	1.00	0.19	1.63	10.06	0.53	5.26
B2F	CK	23.66	37.10	2.27	0.99	0.23	1.86	10.42	0.64	4.29
	T1	33.32	44.20	1.95	1.24	0.14	1.60	17.09	0.75	8.67
	T2	36.28	48.29	2.01	1.10	0.21	1.49	18.05	0.75	5.31
	T3	37.41	44.82	2.50	1.99	0.22	1.66	14.96	0.83	4.54
	T4	33.82	44.74	2.12	1.39	0.12	1.45	15.95	0.76	11.88

2.4 土壤改良措施对烤烟中部叶评吸质量的影响

由表 4 可知,从风格特征来看,T2、T3 处理总体得分最高,其次是 T1 处理,分别较 CK 提高了 23.08%、23.08%、7.69%。从品质特征来看,仅 T3 处理香气特性总体得分高于 CK,提高了 6.38%,说明生物炭与黑胫康、青枯消配施能够达到提高烤后烟叶香气特性的目的;T3 处理杂气最轻,其次是 T4 处理,T1 处理杂气最重;烟气特性总体得分以 T3、

T4 处理最高,T2 处理次之,分别较 CK 提高 4.65%、4.65%、2.32%;口感特性中刺激性和干燥感为制约因素,余味为促进因素,余味表现较好的是 T1、T3、T4 处理,刺激性和干燥感综合表现较好的是 T1、T3 处理。从标度值来看,T3 处理烤后烟叶评吸质量最好,其次是 T4 处理,T1、T2 处理较 CK 差。综合分析,生物炭与黑胫康、青枯消配施烤后烟评吸质量最好。

表 4 不同处理烤后烟叶的感官评吸质量							分
特征	特性	指标	CK	T1	T2	T3	T4
风格		烟气浓度	3.00	3.00	3.40	3.40	2.80
		劲头	2.20	2.60	3.00	3.00	2.40
品质	香气	香气质	3.00	2.80	3.00	3.20	2.80
		香气量	3.00	3.20	3.40	3.40	2.80
		透发性	3.40	2.60	3.00	3.40	2.60
		杂气	7.67	9.27	7.08	6.33	6.84
	烟气	细腻程度	2.80	2.60	3.20	2.60	3.20
		柔和程度	3.00	2.80	2.80	3.20	3.20
		圆润感	2.80	2.80	2.80	3.20	2.60
		刺激性	2.60	2.40	2.80	2.20	1.80
	口感	干燥感	2.60	2.20	2.60	2.40	2.40
		余味	2.80	3.00	2.60	3.00	3.00
	标度值		5.60	5.20	5.40	7.40	6.00

3 结论与讨论

本研究结果表明,施用土壤调理剂、生物炭能够减少烤烟病害,降低发病率,这与毛家伟等^[14]的部分结果一致。单独施用土壤调理剂可明显提高烤烟产值,但土壤调理剂和黑胫康、青枯消配施降低其产值,两处理的产量与 CK 差异均不显著;单独施用生物炭降低烤烟产值,但对产量影响不显著,将生物炭与黑胫康、青枯消配施可显著提高烤后烟叶产量与产值。生物炭与青枯消、黑胫康配施使烤后烟化学成分协调性增强,还可有效提高烤后烟叶风格特征和品质特征。综合分析,生物炭与青枯消、黑胫康配施能够有效提高烤后烟叶产质量。

参考文献:

[1] 胡军,陈彦春,程兰,等. 土壤改良剂对烤烟生长和烟叶品质的影响[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(23): 99-101.

[2] 郭利,王学龙,陈永德,等. 烟草连作对烟田土壤微生物的影响[J]. 湖北农业科学, 2009, 48(10): 95-99.

[3] Guo J H, Liu X J, Zhang Y. Significant acidification in major Chinese croplands [J]. Science, 2010, 327: 1008-1010.

[4] 杨丽丽,董肖杰,郑伟. 土壤改良剂的研究利用现状[J]. 河北林业科技, 2012(2): 27-30, 37.

[5] 杨云高,王树林,刘国. 等. 生物有机肥对烤烟产质量及土壤改良的影响[J]. 中国烟草科学, 2012, 33(4): 70-74.

[6] 张继光,申国明,张久权,等. 烟草连作障碍研究进展[J]. 中国烟草科学, 2011, 32(3): 95-99.

[7] 刘爱辉,刘圣高,张勇,等. 六种微生物土壤改良剂在烟草上的应用效果[J]. 湖北农业科学, 2013, 52(24): 6017-6019.

[8] 胡军,陈彦春,程兰,等. 土壤改良剂对烤烟生长和烟叶品质的影响[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(23): 99-101.

[9] 郭豪,宋鹏飞,高德忠,等. 土壤改良剂对酸性土壤改良效应和烤烟产量、质量的影响[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(6): 95-98.

[10] 王定斌,石健,杨如松,等. 不同土壤改良剂对烤烟产质量的影响[J]. 现代农业科技, 2013(22): 202-203, 205.

[11] 翟文汇,司贤宗,毛家伟,等. 氮肥与土壤改良剂配施对烤烟生长及产量的影响[J]. 河南农业科学, 2014, 43(10): 53-57.

[12] 邓小华,杨丽丽,陆中山,等. 湘西烟叶质量风格特色感官评价[J]. 中国烟草学报, 2013, 19(5): 22-27.

[13] 刘国顺. 烟草栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.

[14] 毛家伟,张锦忠,张翔,等. 豫东烟区生物炭对烤烟生长发育及经济性状的影响[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(35): 13516-13517.