

饼肥与沼渣配比对烤烟生长发育 及其内在品质的影响

王 林¹, 吴风光¹, 黎妍妍², 汪 健¹, 袁家富³, 王豹祥¹, 王海明¹, 黎 根¹

(1 湖北中烟工业有限责任公司, 湖北 武汉 430051; 2 中国烟草白肋烟试验站, 湖北省烟草科研所, 湖北 武汉 430030; 3 湖北省农业科学院 植物保护土壤肥料研究所, 湖北 武汉 430064)

摘要: 采用室内分析与大田试验相结合的方法, 研究分析了沼渣与饼肥不同配合比例对烤烟生长发育及品质的影响。结果表明: 在饼肥与沼渣氮素含量 1:1 施用, 可以增加烟株叶片数、株高、叶长和叶宽, 提高烟株的抗病性, 促进烤烟生长发育, 缩短烤烟生育期 1~6 d。根、叶和全株干物质重量在饼肥与沼渣不同配比处理间的差异达到 5% 的显著水平, 茎干物质重在处理间差异不显著; 饼肥氮素含量较高的处理烟株干物质含量较高, 烟叶产量和产值也较高; 沼渣氮素含量较高的处理烟叶均价和等级结构较高; 饼肥与沼渣氮含量 1:1 施用能够兼顾烤烟产值和等级结构, 还可以提高烟叶外观质量, 增强烤烟内在化学成分协调性, 改善感官评吸的香气质和香气量等。

关键词: 烤烟; 饼肥; 沼渣; 配比; 内在质量

中图分类号: S72 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2010)增刊-0208-05

Effect of Cake Fertilizer and Renewal Matched on Development and Inherent Quality of Flue-cured Tobacco Leaf

WANG Lin¹, WU Feng-guang¹, LI Yan-yan², WANG Jian¹, YUAN Jia-fu³,
WANG Bao-xiang¹, WANG Hai-ming¹, LI Gen¹

(1. Tobacco Hubei Industrial Co., Ltd, Wuhan 430051, China; 2. Burley Tobacco Experimental Station of CNTC Tobacco Research Institute of Hubei Province, Wuhan 430030, China; 3. Institute of Plant Protection and Soil Science, Hubei Academy of Agricultural Sciences, Wuhan 430064, China)

Abstract: Effect of cake fertilizer and renewal matched on development and quality of flue-cured tobacco leaf were studied by laboratory analysis and serial trials. The results indicated that Application of cake fertilizer and renewal which the proportion of nitrogen content was one to one could increase the tobacco leaf number, plant height, leaf length and width, and improve the tobacco plant disease, accelerate growth and development of flue-cured tobacco leaf, shorten the growth one to six days for flue-cured tobacco leaf. Significant differences at the 0.05 level among treatments were found for dry matter weight of the root, leaf and the whole plant, but the significant differences at the 0.05 level among treatments were not found for dry matter weight of the stems. The dry matter content of flue-cured tobacco leaf was higher which the treatment was that nitrogen content of cake fertilizer was higher, output and value were higher too. The average price and hierarchical structure of flue-cured tobacco leaf was higher which the treatment was that nitrogen content of renewal was higher. Application of cake fertilizer and renewal which the proportion of nitrogen content was one to one increased the average price and hierarchical structure of flue-cured tobacco leaf and improved the appearance quality of the flue-cured tobacco leaf, strengthened inherent quality of flue-cured tobacco leaf, improved aroma quality, aroma volume and other sensory index.

Key words: Flue-cured tobacco leaf; Cake fertilizer; Renewal; Proportion; Inherent quality

饼肥和沼肥是烟叶生产中材料来源不同的两种有机肥。研究表明,施用发酵饼肥能促进烟株的生长发育,降低上部烟叶厚度,改善等级结构,增加烤烟的经济产值^[1-2];能够控制上部烟叶的烟碱含量,提高烟叶化学成分协调性;明显改善烟叶评吸质量,增加烟叶的香气质和香气量,改善致香物质的组成及含量^[3-9]。施用沼肥能有效地调节土壤中水肥气热,降低病虫害发生率,促进土壤生态环境良性循环^[6-7]。烟草上施用沼肥能够提高烟苗成活率,增强烟株抗病性,提高烟草产量、产值、上等烟比例等^[8-9]。目前关于饼肥对烤烟生长发育及品质影响的研究已有报道^[3-5],但关于沼渣合理施用量对烤烟品质影响的研究较少,关于饼肥与沼渣合理配比的研究尚未报道。因此,本研究立足于湖北十堰烟区沼肥快速发展实际,以饼肥和沼渣替代化学肥料为基础,研究了二者氮素含量不同配比施用对烤烟生长发育和品质的影响,以期为进一步合理利用沼渣以及沼渣部分替代饼肥提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 供试土壤

2009年田间试验布置在湖北省房县桥上乡西

坪实验站,供试土壤为黄棕壤,肥力较均衡,质地疏松,通透性好,肥力状况良好。其中 H₅.5 有机质 13.70 g/kg 碱解氮 140.31 mg/kg 速效磷 25.95 mg/kg 速效钾 150.00 mg/kg

1.2 试验材料

供试品种:云烟 85。发酵饼肥和沼渣的主要养分见表 1。

表 1 饼肥和沼渣主要养分含量

Tab 1 The main content of cake fertilizer and renewal

肥料 Fertilizer	有机质 /% Organic matter	N /%	P ₂ O ₅ /%	K ₂ O /%
饼肥 Cake fertilizer	46.16	4.98	2.69	1.73
沼渣 Renewal	37.44	0.94	0.24	1.53

1.3 试验设计

在等养分条件下,主要是按等氮量计算沼渣及饼肥的配合比例,试验设 5 个处理,即处理 1 :100% 的饼肥;处理 2 :70% 饼肥 +30% 沼渣;处理 3 :50% 饼肥 +50% 沼渣;处理 4 :30% 饼肥 +70% 沼渣;处理 5 :100% 沼渣。

设置 3 次重复,随机区组排列。小区面积 39.6 m²,行距 120 cm,株距 55 cm,每个小区 44 株。具体小区施肥量见表 2。

表 2 小区施肥量

Tab 2 Fertilization of concentrated dairy villages

处理 Treatment	基肥 Base fertilizer				追肥 Top dressing
	饼肥 Cake fertilizer	沼渣(干质量) Renewal (Dry weight)	硫酸钾 Potassium sulfate	过磷酸钙 SSP	硝酸钾 Potassium nitrate
1	6.59	0	1.66	3.35	0.45
2	4.66	10.47	1.43	3.57	0.45
3	3.10	16.42	1.31	3.80	0.45
4	1.97	24.41	1.01	3.90	0.45
5	0	34.88	0.89	4.13	0.45

各处理的施氮量均为 97.5 kg/hm²,氮磷钾的配比为 1:1.5:3。饼肥、沼渣、过磷酸钙和硫酸钾全部做基肥,移栽前 25 d 左右施用,硝酸钾作提苗肥,移栽后 7 d 内兑水施用。

1.4 分析方法

烟株农艺性状指标测定方法参见《YC/T142-1998烟草农艺性状调查方法》;烟叶化学成分含量测定参见文献[10]进行;感官评吸鉴定由湖北中烟技术中心组织评吸专家,按标准《YC/T138-1998烟草及烟草制品》和湖北中烟单料烟评吸标准进行。感官评吸质量指标包括香气质、香气量、杂气、刺激性、余味、燃烧性和灰色,各指标按评吸质量档次分别给予不同分值,各指标的评吸满分依次为 18 16 16 20 22 4 4 总分为 100。

2 结果与分析

2.1 不同处理对烤烟生长发育及生育期的影响

由表 3 可以看出,随着饼肥比例的降低,沼渣含量的增加,烟叶成熟期株高、茎围和叶片数等指标均表现出先增加后降低的趋势。其中以处理 3 (50% 饼肥 +50% 沼渣)单株叶片数最多、烟株最高、各部位的叶片最长、最宽,以处理 2 (70% 饼肥 +30% 沼渣)茎围最粗。

从表 4 可以看出,不同处理对烤烟的采收时间影响较小,对烟株各生育期略有影响,即沼渣与沼液合理配比能够缩短生育期 1~6 d 不等。其中处理 3 (50% 饼肥 +50% 沼渣)烤烟在团棵期、现蕾期、成熟期等关键环节均较其他处理提前 1~6 d。

2 2 不同处理对烤烟田间抗病性的影响

田间病虫害调查结果表明(表 5),各处理的烟株发病率均存在一定差异,其中以处理 3(50%饼肥+50%沼渣)烤烟花叶病和气候斑发病率最低,赤星病发病程度中等。

2 3 不同处理对烤烟烟株干物质积累的影响

从表 6可以看出,根、叶和全株干物质重量在处理间的差异达到 5%的显著水平,茎干物质重在处

理间差异不显著。各处理烤烟全株干物质积累量高低顺序是处理 1>处理 3>处理 2>处理 4>处理 5。其中叶片干物质重高低顺序是处理 1>处理 3>处理 2>处理 5>处理 4。茎干物质重的高低顺序是处理 4>处理 1>处理 5>处理 3>处理 2;根干物质重高低顺序是处理 1>处理 2>处理 3>处理 4>处理 5。从根干物质重量的变化规律可以看出,随着饼肥施用量的减少根干重也逐渐降低。

表 3 不同处理对烤烟成熟期生长发育的影响

Tab 3 The effect of different treatments on growth and development of tobacco in maturity period

处理 Treatment	株高 Height	茎围 Girth	节距 Pitch	叶片数 Leaves	叶片长×叶片宽 Leaf length× leafwidth		
					下部叶 Lower leaves	中部叶 Middle leaves	上部叶 Upper leaves
1	125.8	8.6	6.7	19.5	50.2×23.9	68.7×28.4	42.5×16.0
2	112.0	10.0	5.7	20.0	48.7×24.4	58.7×23.8	54.0×21.0
3	131.4	9.2	6.1	20.1	51.8×26.3	76.4×31.5	55.0×26.0
4	128.4	8.9	6.9	19.7	49.2×23.4	64.8×26.6	49.0×22.0
5	111.5	7.8	6.7	19.8	47.2×23.1	67.0×27.4	47.0×19.0

表 4 不同处理对烤烟生育期的影响(月—日)

Tab 4 The effect of different treatments on Growth Period of tobacco(Month-day)

处理 Treatment	移栽期 Transplanting	团棵期 Rosette stage	现蕾期 Budding stage	成熟期 Maturity	采收初期 Early harvest	采收末期 Final harvest
1	05—21	06—18	07—08	07—23	07—28	10—18
2	05—21	06—17	07—09	07—23	07—28	10—18
3	05—21	06—16	07—07	07—22	07—28	10—18
4	05—21	06—17	07—09	07—25	07—28	10—18
5	05—21	06—22	07—11	07—25	07—30	10—18

表 5 不同处理烤烟田间主要病害调查

Tab 5 The main diseases of different treatments survey in tobacco field

处理 Treatment	花叶病 /% Mosaic			气候斑 /% Climate spot			赤星病(病情指数) Brown spot disease(disease index)		
	06—18 June 18	06—30 June 30	平 均 Mean	06—18 June 18	06—30 June 30	平 均 Mean	06—30 June 30	07—18 July 18	平 均 Mean
1	13.21	9.11	11.16	2.34	7.65	5.00	12.30	14.28	13.29
2	13.05	7.14	10.10	3.56	8.13	5.85	10.06	13.24	11.65
3	12.38	6.25	9.32	3.13	6.43	4.78	11.40	14.74	13.07
4	14.32	9.43	11.88	4.48	6.65	5.57	12.62	13.35	12.99
5	14.01	9.32	11.67	2.46	7.63	5.05	12.90	14.11	13.51

表 6 不同处理烟株干物质积累量

Tab 6 The accumulation content of dry matter in different treatments of tobacco plant

饼肥 /沼渣 Cake fertilizer/ renewal	干物质质量 /(g株) Dry matter content				占全株 /% Accounting for the whole plant		
	叶 Leaves	茎 Stem	根 Root	全株 Whole plant	叶 Leaves	茎 Stem	根 Root
1	150.35 ^a	78.15 ^a	23.01 ^a	251.51 ^a	59.78	31.07	9.15
2	141.48 ^b	76.42 ^a	21.79 ^b	239.69 ^{bc}	59.03	31.88	9.09
3	143.37 ^b	76.88 ^a	21.73 ^b	241.98 ^b	59.25	31.77	8.98
4	134.31 ^c	78.44 ^a	21.29 ^b	234.04 ^{cd}	57.39	33.51	9.10
5	135.24 ^c	77.67 ^a	18.57 ^c	231.48 ^d	58.43	33.55	8.02

注:表中字母不同表示处理之间差异达到 5%的显著水平。下同。

Note: Different letters in the same column meant significant difference at 0.05 level. The same below.

2 4 不同处理对烤烟经济指标影响

从表 7可以看出,产量和产值均以全施饼肥,即处理 1最高,且产值在不同处理间的差异达到了 5%的显著水平。不同处理均价的高低顺序是处理

5>处理 3>处理 2>处理 4>处理 1;不同处理上等烟比例高低顺序是处理 5>处理 4>处理 2>处理 1>处理 3。不同处理上中等烟比例高低顺序是处理 3>处理 5>处理 4>处理 1>处理 2。上述分析结果

表明，70% ~100%的施用饼肥能够提高烤烟的产量和产值，却降低了中上等烟比例；70% ~100%施用沼渣能够提高中上等烟比例，却降低了产量和产值；沼渣和饼肥合理配比（50%饼肥 +50%沼渣）能够兼顾烤烟产量、产值与中上等烟比例。

2 5 不同处理烤烟外观质量状况

从表 8可以看出，各处理烟叶均为成熟采收，不同处理不同等级烟叶外观质量存在一定差异。

表 7 不同处理烤烟经济指标调查

Tab 7 The economic indicators survey of different treatment

处理 Treatment	产量 /(kg/667m ²) Yield	产值 (元 /667m ²) Output value	均价 (元 / kg) Average price	上等烟比例 /% Proportion of superior tobacco	上中等烟比例 /% Proportion of superior and secondary tobacco
1	148.94	2 220.56 ^a	14.91	49.06	84.05
2	135.53	2 054.60 ^b	15.16	50.02	83.02
3	120.66	1 842.72 ^c	15.28	48.32	90.61
4	108.76	1 648.23 ^d	15.15	50.67	85.65
5	117.85	1 886.51 ^c	15.61	51.12	89.17

表 8 不同处理烤烟外观质量比较

Tab 8 Comparison of different treatment appearance quality flue-cured tobacco

等级 Level	处理 Treatment	叶片结构 Leaf structure	身份 Identity	成熟度 Maturity	油份 Oil	色度 Color
B ₂ F	1	尚疏松	稍厚	成熟	有	强
	2	稍密	中等	成熟	少	中
	3	尚疏松	稍薄	成熟	有	中
	4	尚疏松	稍厚	成熟	有	强
	5	尚疏松	稍厚	成熟	多	浓
C ₃ F	1	尚疏松	适中	成熟	稍有	中
	2	紧密	稍薄	成熟	稍有	弱
	3	疏松	适中	成熟	有	强
	4	尚疏松	稍薄	成熟	有	中
	5	疏松	中等	成熟	多	浓
X ₂ F	1	稍密	稍薄	成熟	稍有	弱
	2	紧密	薄	成熟	—	弱
	3	尚疏松	稍薄	成熟	少	中
	4	稍密	稍薄	成熟	稍有	弱
	5	疏松	稍厚	成熟	有	—

2 6 不同处理烤烟内在化学成分含量分析

各处理烤烟不同等级烟叶化学成分含量见表 9 各指标在处理间存在一定差异。其中以处理 4和处理 3的烤烟烟叶内在化学成分含量比较适宜，总

B₂F、C₃F和 X₂F等级烟叶外观质量均以 100%施用沼渣，即处理 5表现最好，叶片结构疏松至尚疏松，身份中等，油份有至多，色度强至浓；50%饼肥与 50%沼渣配比，即处理 3位居第二，叶片结构尚疏松至疏松，身份适中，油份有，色度强；70%饼肥 +30%沼渣处理烟叶外观质量最差，叶片结构紧密、身份稍薄，烤后烟叶略微发白。由此可见，沼渣的比例越高越有利于提高烟叶的外观质量。

氮水平中等，烟碱含量适宜，总糖、还原糖和钾含量相对较高，糖碱比和氮碱比比较合理，总体适宜性较其他处理好。

表 9 不同处理烤烟内在化学成分含量分析

Tab 9 Analysis of the intrinsic chemical composition of different treatment content of flue-cured tobacco

等级 Level	处理 Treatment	总氮 /% Total N	烟碱 /% Nicotine	总糖 /% Total sugar	还原糖 /% Sugar	钾 /% K	糖/碱 Ratio of total sugar to nicotine	氮/碱 Ratio of total nitrogen to nicotine
B ₂ F	1	3.17	2.82	24.30	17.49	1.76	6.21	1.12
	2	2.70	3.23	23.29	15.51	1.83	4.80	0.84
	3	2.24	2.53	27.03	17.72	1.66	6.99	0.88
	4	2.84	2.76	26.56	20.89	1.78	7.58	1.03
	5	1.98	2.44	29.37	21.63	1.63	8.85	0.81
C ₃ F	1	1.22	2.01	30.65	23.96	2.56	11.90	0.60
	2	1.03	2.25	31.32	22.77	2.51	10.14	0.46
	3	1.13	2.34	34.45	24.03	2.67	10.26	0.48
	4	1.14	2.23	31.79	23.82	2.72	10.69	0.51
	5	1.22	2.20	30.75	23.22	2.19	10.55	0.56

2.7 不同处理烤烟感官质量评吸对比分析

从表 10可以看出,烤烟感官质量评吸得分在不同处理间存在一定差异。B₂F和 C₃F等级烟叶感官质量总分均以处理 3最好,其次为处理 1。感官

表 10 不同处理烤烟感官质量评吸得分对比

Tab 10 Comparison of sensory quality of flue-cured tobacco among different treatments

等级 Level	处理 Treatment	香气质 Aroma quality (18)	香气量 Aroma volume (16)	余味 Aftertaste (22)	杂气 Mixed gas (16)	刺激性 Irritating (20)	燃烧性 Flammability (4)	灰色 Gray (4)	得分 Score (100)
B ₂ F	1	15.16	13.56	16.43	13.25	16.13	4	4	82.53
	2	15.04	13.46	16.24	13.46	16.06	4	4	82.26
	3	15.26	13.44	16.36	13.22	16.61	4	4	82.89
	4	15.01	13.32	16.46	13.16	16.48	4	4	82.43
	5	15.18	12.98	15.97	12.88	16.73	4	4	81.74
C ₃ F	1	15.58	13.55	16.56	13.46	16.81	4	4	83.96
	2	15.49	13.64	16.37	13.35	16.75	4	4	83.60
	3	15.57	13.21	16.58	13.74	16.98	4	4	84.08
	4	15.21	13.26	16.28	13.26	16.63	4	4	82.64
	5	15.64	13.01	16.18	13.15	16.88	4	4	82.86

3 结论与讨论

在等养分条件下(饼肥与沼渣含氮量为 1:1),即施用“50%饼肥+50%沼渣”可以增加烟株叶片数、株高、叶长和叶宽,提高烟株的抗病性,促进烤烟生长发育,缩短生育期 1~6 d。饼肥与沼渣合理配比对烤烟成熟采收期影响不大,这可能因为饼肥与沼渣均为有机肥料,肥料特点是以长效为主,前期土壤养分略有差异,这样就造成烤烟前期生长发育期参差不齐,而对后期烤烟成熟采收影响不大的现象。

根、叶和全株干物质重量在饼肥与沼渣不同配比处理间的差异达到 5%的显著水平,茎干物质重在处理间差异不显著。饼肥氮素含量高的处理烟株干物质含量较高,烟叶产量和产值也较高;沼渣氮素含量高的处理烟叶均价和等级结构较高。当饼肥与沼渣氮含量比例为 1:1时,即施用“50%饼肥+50%沼渣”能够兼顾烤烟产量、产值和均价、等级结构等,效果最为理想。

施用“50%饼肥+50%沼渣”能够提高烟叶外观质量,叶片结构尚疏松至疏松,身份适中,油份有,色度强;烟叶内在化学成分含量比较适宜,总氮水平中等,烟碱含量适宜,总糖、还原糖和钾含量相对较高,糖碱比和氮碱比比较合理;烤烟感官质量香气质较好,香气量较足,杂气少,余味较舒适。

需要特别指出的是,随着沼渣施用量的增加,烤烟香气质感得分整体上呈增加趋势,随着饼肥施用量的增加,香气量得分呈上升趋势。可见沼渣施用

质量评吸结果表明,随着沼渣施用量的增加,烤烟香气质感整体上得分是增加的;随着饼肥施用量的减少,香气量也随之减少。可见沼渣施用量影响烤烟香气质感,饼肥施用量影响烤烟香气量。

表 10 不同处理烤烟感官质量评吸得分对比

量影响烤烟香气质感,饼肥施用量影响烤烟香气量,具体机理尚需进一步研究与探讨。

参考文献:

[1] 安金花,朴世领,李树利,等.饼肥的配施对烤烟产量的影响[J].延边大学农学学报,2006,28(4):242-244

[2] 王鹏,汤晖,李江力,等.发酵饼肥对烤烟产量质量和效益的影响[J].黑龙江八一农垦大学学报,2004,16(1):32-35

[3] 郭群召,吴学巧,黄平俊.饼肥对土壤性状、烤烟生长及烟叶品质的影响[J].中国土壤与肥料,2007,6:68-70

[4] 付利波,苏帆,陈华,等.菜籽饼肥不同用量对烤烟产量及质量的影响[J].中国生态农业学报,2007,15(6):77-80

[5] 彭艳,周冀衡,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

[6] 张无敌,尹芳,李建昌,等.沼液对土壤有机质含量和肥效的影响[J].可再生能源,2008,6:45-47

[7] 张无敌.沼气发酵残留物利用基础[M].昆明:云南科技出版社,2002

[8] 艾兴隆,孙文友,任明国.沼肥在烤烟生产上的应用初探[J].农技服务,2007,24(2):38

[9] 杨春雷,杨久红,廖晓玲,等.沼肥在白肋烟生产上的应用[J].中国沼气,2008,26(6):48-50

[10] 王瑞新.烟草化学[M].北京:中国农业科技出版社,2003:245-275