

增施不同有机物质对烤烟叶片中含氮化合物的影响

赵铭钦¹, 张志逢¹, 韩富根¹, 李元实²

(1. 河南农业大学 农学院, 河南 郑州 450002; 2. 吉林烟草工业有限责任公司, 吉林 延吉 133001)

摘要:以烤烟品种龙江 911 为材料, 研究了增施不同有机物质(芝麻、小磨芝麻油、豆糝、豆浆)对烤烟叶片中含氮化合物的影响。结果显示, 穴施豆浆使烟叶中烟碱含量适中、蛋白质含量最低, 氨基酸含量最高, 硝酸盐含量适中, 亚硝酸盐含量较低, 烟叶的品质最为理想; 穴施芝麻的烟叶烟碱含量相对其他处理较低, 硝酸盐含量较低, 亚硝酸盐含量较高, 氨基酸和蛋白质含量较高; 穴施小磨芝麻油的烟叶烟碱含量最高, 硝酸盐和亚硝酸盐含量偏高, 氨基酸含量较低, 蛋白质含量较高; 穴施豆糝的烟叶烟碱含量适宜, 硝酸盐和亚硝酸盐含量相对最低, 氨基酸含量相对其他处理偏低, 蛋白质含量较高。综合比较, 穴施豆浆和豆糝的烤后烟叶中含氮化合物的含量适宜, 有益烤烟品质的提高。

关键词: 烤烟; 有机物质; 含氮化合物

中图分类号: S147.2 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2009)01-0199-04

Effects of Applying Different Organic Substances on Nitrogenous Compounds of Flue-cured Tobacco

ZHAO Ming-qin¹, ZHANG Zhi-feng¹, HAN Fu-gen¹, LI Yuan-shi²

(1. College of Agronomy, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China;

2. Tobacco Industrial Limited Company of Jilin, Yanji 133001, China)

Abstract: Tobacco variety Longjiang 911 was used to explore the effect of different organic substances (sesame, sesame oil, soybean grits, soybean milk) on nitrogenous compounds in the flue-cured tobacco. The results demonstrated that applying soybean milk resulted in a ideal quality of flue-cured tobacco with suitable nicotine content, the lowest protein, the highest amino acids, moderate nitrate and lower nitrite; The tobacco leaves after applying sesame had relatively lower organic matter than other treatments, lower nitrate, and higher nitrite, amino acids and protein; Applying sesame oil led to tobacco leaves with the highest nicotine content, higher nitrate and nitrite content, lower amino acids and higher protein content; when applying soybean grits, the tobacco leaves had appropriate nicotine content, relatively lower nitrate, nitrite and amino acids, and higher protein. By comprehensive comparison, applying soybean grits and milk could lead to the tobacco leaves with favourable organic matters and was good in improving the quality of flue-cured tobacco.

Key words: Flue-cured tobacco; Organic substance; Nitrogenous compound

烤烟叶片中的含氮化合物主要有蛋白质、游离氨基酸、生物碱、叶绿素、硝酸盐和其他含氮杂环化合物等, 它不仅影响烟叶特性, 决定经济产量, 对烟草的评吸质量和吸烟者的健康也有重要影响^[1]。研究表明, 烤烟中的含氮化合物受栽培方式、不同成熟度、肥料种类及用量等多种措施的影响^[2-4], 其中肥料种类及用量是影响烟叶内在质量的重要因素, 并有很多烟草科技工作者对此进行了大量的研

究^[5-8], 但大都集中在有机肥施用比例对烟叶致香物质含量的影响方面^[9-13], 而有关增施不同有机物质对烟叶含氮化合物的影响方面研究报道较少。本研究以不同有机物质(芝麻、小磨芝麻油、豆糝、豆浆)为材料, 探讨它们对烤烟叶片中几种主要含氮化合物的影响, 以期对有机肥料的筛选及对烤烟合理施肥提供理论依据。

收稿日期: 2008-12-21

基金项目: 吉林烟草工业有限责任公司重大科技攻关项目(JY2006012)

作者简介: 赵铭钦(1964-), 男, 河南新密人, 教授, 博士, 硕士生导师, 主要从事烟草化学与烟草加工等研究。

1 材料和方法

1.1 试验时间与地点

试验于 2006—2007 年在吉林省延边朝鲜族自治州敦化市雁鸣湖镇腰甸村进行。土壤质地为砂壤土,土层深厚,土壤 pH 7.3,有机质含量 12.8 g/kg。碱解氮 62.8 mg/kg,有效磷(P_2O_5)10.1 mg/kg,有效钾(K_2O)132.6 mg/kg。地势平坦,排灌方便,前茬作物为甘薯。供试烤烟品种为龙江 911。

1.2 试验设计

田间试验共设 5 个处理,即处理①:常规措施(CK);处理②:常规措施+穴施炒熟芝麻 4.5 g/m²;处理③:常规措施+穴施小磨芝麻油 3.0 g/m²;处理④:常规措施+穴施豆粳 6.0 g/m²;处理⑤:常规措施+团棵期(栽后 35 d)15.0 g/m² 发酵后豆浆灌根。

试验采用小区对比,小区随机区组排列,小区面积 133.3 m²,行距 1.2 m,株距 0.5 m。常规措施以当地的施肥水平为准。

1.3 采样与测试方法

烘烤后取各处理的中部叶(C₃F)进行烟叶含氮化合物的分析。

烟碱的测定采用盐酸萃取法;硝酸盐的测定采用水杨酸硝化法,亚硝酸盐的测定采用磺胺比色法;蛋白质的测定采用考马斯亮蓝法;游离氨基酸的测定采用分光光度计法。

2 结果与分析

2.1 增施不同有机物质对烤烟中总氮含量的影响

从图 1 可以看出,增施不同有机物质能够降低烟叶中总氮含量,但各处理之间有一定差异。其中以穴施豆浆(处理⑤)效果最为明显,其总氮含量达到 2.24%,比对照(处理①)降低 18%,其次为穴施小磨芝麻油(处理③),其烟叶中总氮含量比对照(处理①)降低 15%,处理②和④差别不大,分别约比对照处理①降低 12%和 11%。

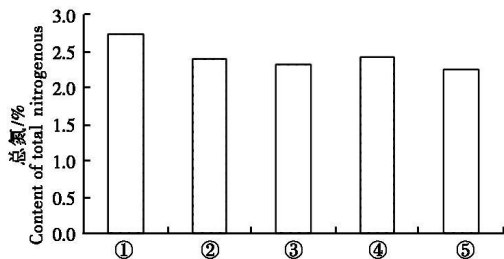


图 1 增施不同有机物质对烤烟中总氮含量的影响
Fig 1 Effect of adding different organic substances on contents total nitrogenous in the flue-cured tobacco

2.2 增施不同有机物质对烤烟中烟碱含量的影响

图 2 表明,增施有机物质可以增加烟叶中烟碱的含量,并使其处于合适的范围内。其中以穴施小磨芝麻油和豆浆(处理③、⑤)的表现最佳,高于对照(处理①)约 10%,而穴施豆粳(处理④)和芝麻(处理②)的烟叶中烟碱含量只略高于对照。因此,增施不同有机物质对烤烟叶片中烟碱含量的影响程度是不同的。

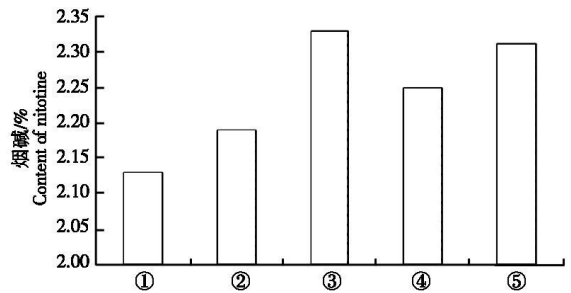


图 2 增施不同有机物质对烤烟中烟碱含量的影响
Fig 2 Effect of adding different organic substances on contents of nitotine in the flue-cured tobacco

2.3 增施不同有机物质对烤烟中硝酸盐、亚硝酸盐含量的影响

硝酸盐和亚硝酸盐含量是烟草化学成分中重要的含氮化合物,也是烟草特有的强致癌物质亚硝胺(TSNA)的前体物^[1],其含量高低不但直接影响烟叶的吃味及安全性^[14],而且也影响着其他含氮化合物的形成及含量^[15]。

图 3、4 表明,增施不同有机物质能够有效降低烤后烟叶中硝态盐含量。其中穴施芝麻与豆粳(处理②、④)降低烟叶中硝酸盐的效果最为明显,其含量分别比对照(处理①)降低 1 033.15 μ g/g 和 1 062.87 μ g/g;增施不同有机物质对烤后烟叶中亚硝酸盐含量的影响同硝酸盐,亚硝酸盐含量依次为处理③>处理⑤>处理②>处理④。结果表明:烤后烟叶中硝酸盐含量与亚硝酸盐含量密切相关,这与许自成^[16]研究的关于硝酸盐与亚硝酸盐含量之间存在极显著相关性的结论相一致。

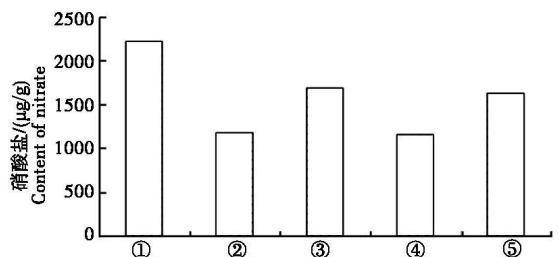


图 3 增施不同有机物质对烤烟中硝酸盐含量的影响
Fig 3 Effect of adding different organic substances on contents of nitrate in the flue-cured tobacco

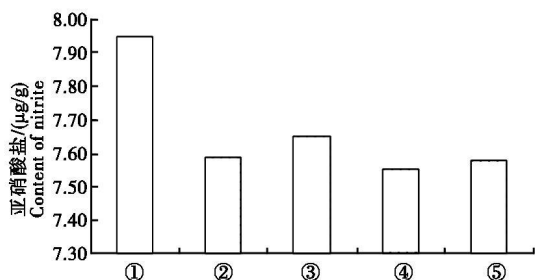


图4 增施不同有机物质对亚硝酸盐含量的影响

Fig. 4 Effect of adding different organic substances on contents of nitrite in the flue-cured tobacco

2.4 增施不同有机物质对烤烟中氨基酸含量的影响

氨基酸是一种重要的含氮化合物,是组成蛋白质的主要成分,也是合成烟碱、多酚等有关物质的前体物,对烟株体内氮的代谢及烟叶品质具有重要作用。从试验结果看(图5),增施不同有机物质增加了烟叶中氨基酸含量。尤其穴施豆浆(处理⑤)的烟叶的氨基酸含量比对照高 10.43 mg/g,增幅达 112.88%;其次是穴施芝麻的处理(处理②),比对照高 8.78 mg/g,而穴施小磨芝麻油和豆糝的烟叶氨基酸含量相差不大。结果表明:增施有机物质有利于叶内游离氨基酸提高,这可能与施用有机物质能提高土壤中微生物的活性,改善土壤理化性质,增强氮代谢能力有关。

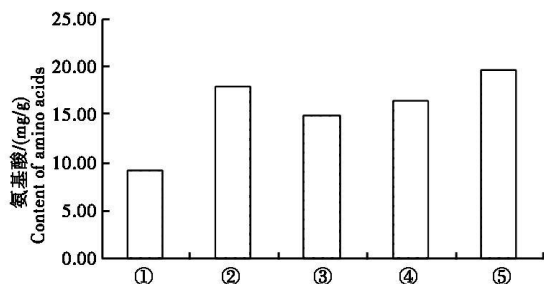


图5 增施不同有机物质对烤烟中氨基酸含量的影响

Fig. 5 Effect of addign different organic substances on contents of amino acids in the flue-cured tobacco

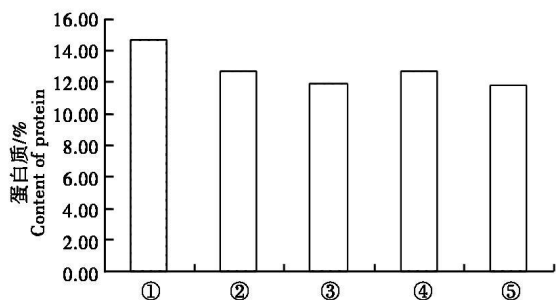


图6 增施不同有机物质对烤烟中蛋白质含量的影响

Fig. 6 Effect of adding different organic substances on contents of protein in the flue-cured tobacco

2.5 增施不同有机物质对烤烟中蛋白质含量的影响

由图6可以看出,增施有机物质可以降低烤后

烟叶中蛋白质含量。其中以穴施豆浆(处理⑤)的烟叶中蛋白质含量最低,约比对照(处理①)低 20%,其次为穴施小磨芝麻油的处理(处理③),而穴施芝麻和豆糝的处理(处理②、④)烟叶中蛋白质含量差别不大,分别约低于对照 14%, 13%。

3 结论与讨论

烟草的优良品质的形成与烟叶中含氮化合物之间的比例密切相关。本试验结果表明,增施不同有机物质对烤烟叶片中的含氮化合物有着不同程度的影响。

烟叶中的总氮含量过高,劲头过大,刺激性增强;含量过低,吃味平淡,劲头小,香气不足。本试验结果表明,增施有机物质可以有效降低总氮含量,其中以穴施豆浆的处理表现最好。

从优质烟生产的角度考虑,若烟碱含量过低则劲头小,吸食淡而无味;若烟碱含量过高则劲头大,刺激性增强,产生辛辣味。在本试验中,穴施有机物质能够增加烟叶中烟碱含量,并且在适宜的范围内,尤其以穴施小磨芝麻油、豆浆能够较好的提高烟碱含量。

烟气中的硝基化合物与烟草中的硝酸盐含量密切相关,有研究发现^[17],富含硝酸盐的烟草的烟气中硝基化合物含量高,并在硝酸盐含量高的卷烟烟气中发现了4-硝基儿茶酚,其具有致癌性。卷烟烟气中的有害物质一氧化碳的主要来源是烟草内硝酸盐的热分解,其产量和烟草硝酸盐水平之间存在线性关系,同样地,在侧流烟气中一氧化碳产量和烟草硝酸盐之间也存在着明显的相关关系^[17]。并且有专家指出,烟制品中硝酸盐的浓度不容忽视,有很多证据表明:硝酸盐浓度与氧化氮形成和烟气中的TSNA浓度有关^[18]。在本试验中,增施有机物质可以有效降低烟叶中硝酸盐含量,尤其是穴施豆糝和芝麻的处理表现最为突出。

亚硝酸盐是烟草特有的强致癌物质亚硝酸胺(TSNA)的前体物,因此亚硝酸盐含量越低烟叶品质越好,卷烟的安全性越高。试验结果表明:穴施芝麻、豆糝可以有效降低亚硝酸盐含量,对烟叶品质有好的影响。

游离氨基酸是致香物质的前体物,王树声^[19]认为,烟叶中总游离氨基酸含量增加,对烟叶香气品质不利。但也有研究表明^[20-21],烟叶中氨基酸含量适当高一些,对增进品质,提高香味是必要的;氨基酸含量大为减少,有利于烟叶香味的物质种类明显增加^[1];另有研究发现,低浓度的氨基酸能促进烤烟对

硝态氮的利用^[24]。在本试验中穴施豆浆的烟叶中氨基酸含量为最高并在适宜范围内,因此可推断,穴施豆浆对提高烟叶品质有积极作用。

蛋白质对烟叶的抽吸质量往往具有负效应,是烟气中有害物质的前体物。但当烟叶中含有适量的蛋白质时,能够赋予烟草充足的香气和丰满的吃味强度,从而平衡糖过多或过少而产生的烟味平淡或强度过大。本研究发现,穴施豆浆对蛋白质的降低有着良好表现,并且使蛋白质处在适宜范围内。

本试验结果表明,穴施豆浆处理的烟叶中烟碱含量较高且在适宜范围内,蛋白质含量最低,氨基酸含量最高,硝酸盐含量适中,亚硝酸盐含量较低,烟叶的品质较为理想,因此,初步确定穴施豆浆更适合烤烟品质的形成和提高。

参考文献:

- [1] 王瑞新. 烟草化学[M] . 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [2] 向东山, 翟 琨. 不同栽培方式对烤烟主要含氮化合物的影响[J] . 河南农业科学, 2006(6): 47—48.
- [3] 赵光伟, 贺国强, 任芳菲, 等. 田间生长过程中烤烟叶片主要含氮化合物的变化[J] . 东北林业大学学报, 2007, 35(1): 65—67.
- [4] 张新要, 李天福, 刘卫群, 等. 配施饼肥对烤烟叶片含氮化合物代谢及酶活性的影响[J] . 中国烟草科学, 2004(3): 31—34.
- [5] 杨虹琦, 梁树洪, 郭金平, 等. 施氮量对烤烟产量和烟碱含量的影响[J] . 烟草科技, 2003 11: 41—43.
- [6] 汪耀富, 孙德梅, 李群平, 等. 灌水与氮用量互作对烤烟叶片养分含量、产量、品质及氮素利用率的影响[J] . 河南农业大学学报, 2003, 37(2): 119—123.
- [7] 汪耀富, 高华军, 刘国顺, 等. 氮、磷、钾肥配施对烤烟化学成分和致香物质含量的影响[J] . 植物营养与肥料学报, 2006 12(1): 76—81.
- [8] 柴家荣, 尚志强, 戴福斌, 等. 氮、磷、钾营养对白肋烟叶绿体色素、化学成分的影响及相关性分析[J] . 中国烟草科学, 2006(2): 5—9.

- [9] 刘国顺, 刘韶松, 贾新成, 等. 烟田施用有机肥对土壤理化性状和烟叶香气成分含量的影响[J] . 中国烟草学报, 2005, 11(3): 29—33.
- [10] 陈家宏, 刘 芳, 文国松一, 等. 不同肥料配比对烟叶香气质量的影响[J] . 云南农业大学学报, 2006 21(5): 608—615.
- [11] 钟秀明, 秦艳青, 刘国顺, 等. 不同种类饼肥与化肥配施对烟叶香气质量的影响[J] . 中国农业科学, 2006 39(6): 1196—1201.
- [12] 林桂华, 杨 斌, 上官克攀, 等. 施用有机肥对龙岩特色烟叶香气质量的影响[J] . 中国烟草科学, 2003(3): 9—10.
- [13] 武雪萍, 钟秀明, 秦艳青, 等. 芝麻饼肥与化肥不同比例配施对烟叶香气质量的影响[J] . 作物学报, 2006 32(10): 1554—1559.
- [14] 曹志洪. 优质烤烟生产的土壤与施肥[M] . 南京: 江苏科学技术出版社, 1991.
- [15] 宫长荣, 王 娜, 司 辉, 等. 氮素形态对烤烟烟叶 TSNA 含量的影响[J] . 河南农业大学学报, 2003, 37(2): 111—114.
- [16] 许自成, 张会芳, 张 莉, 等. 不同氮素形态和用量对烤烟硝酸盐和亚硝酸盐含量的影响[J] . 郑州轻工业学院学报: 自然科学版, 2005 20(2): 4—7.
- [17] D Layten Davis Mark T Nielsen. 烟草—生产, 化学和技术[M] . 北京: 化学工业出版社, 2003.
- [18] Sims J L, Atkinson W O, Benner J. Nitrogen fertilization and genotype effects on selected constituents of smoke from all-burle cigarettes[J] . Tob Sci, 1979 21: 174—177.
- [19] 王树声, 王宝华, 李雪震, 等. 烤烟烟叶中游离氨基酸与内在质量关系的研究[J] . 中国科学烟草, 2002(4): 4—7.
- [20] 刘敬业, 李天福, 冉邦定, 等. 烤烟氨基酸含量变化规律研究[J] . 中国烟草学报, 1996 3(1): 36—42.
- [21] 聂荣邦, 周建平. 烤烟叶片成熟度与 α -氨基酸含量的关系[J] . 湖南烟草, 1995(4): 24—27.
- [22] 刘国顺, 朱 凯, 吴雪萍, 等. 施用有机酸和氨基酸对烤烟生长及氮素吸收的影响[J] . 华北农学报, 2004 19(4): 51—54.