

# 不同有机肥对云烟 99 生长发育及产质量的影响

王林虹, 刘宝宜, 姜亚历, 闫超超, 郑喆, 刘剑 (商洛市烟草公司洛南分公司, 陕西商洛 726100)

**摘要** [目的] 探明秦巴烟区不同有机肥对烤烟生长发育及产质量的影响。[方法] 以云烟 99 为试验材料, 通过田间试验, 研究高碳基土壤修复一体肥、腐殖酸类有机肥与无机肥配合施用对其生育期、农艺性状、经济性状等的影响。[结果] 配施有机肥对云烟 99 农艺性状影响不显著; 但有利于烟株早期及中期早发快长和成熟期落黄; 能够提高烟株抗病能力, 但抗病能力随有机肥比例的增加而下降; 有机肥不能提高烟叶产量, 但可以显著增加中上等烟叶比例。[结论] 配施有机肥可以改善烟叶质量, 增加烟株抗病性, 但是不能提高其产量。

**关键词** 有机肥; 云烟 99; 生长发育; 产量; 质量

中图分类号 S572 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2016)29-0017-03

## Effects of Different Organic Fertilizers on the Growth, Yield and Quality of Yunyan 99

WANG Lin-hong, LIU Bao-yi, JIANG Ya-li et al (Luonan Branch, Shangluo Tobacco Company, Shangluo, Shaanxi 726100)

**Abstract** [Objective] To discuss the effects of different organic fertilizers on the growth, yield and quality of flue-cured tobacco in Qinba Tobacco Growing Area. [Method] With Yunyan 99 as the tested material, field experiment was carried out to research the effects of carbon based fertilizer soil remediation, humic acid organic fertilizer and inorganic fertilizer on the growth, agronomic characters and economic character. [Result] Organic fertilizer had no significant effects on agronomic characters of Yunyan 99, but was conducive to the early and mid-term early fast growth and to turn yellow in mature period. Organic fertilizer was able to improve the disease resistance of Yunyan 99, but the resistance dropped with the increase in the proportion of organic fertilizer. Organic fertilizer could not improve the yield of tobacco leaves, but significantly increased the first and second class tobacco proportion of Yunyan 99. [Conclusion] Organic fertilizer improves the quality of tobacco leaves, enhances the disease resistance of tobacco plant, but can not enhance the yield of Yunyan 99.

**Key words** Organic fertilizer; Yunyan 99; Growth and development; Yield; Quality

施肥是对烤烟产量与品质、土壤理化状况及其可持续利用具有重要影响作用的农业措施之一。长期单纯地依赖无机肥的施用容易造成烟田土壤板结, 从而导致烟叶缺乏微量元素、有机质含量下降、各种元素及化学成分比例失调、香气不足, 无法满足卷烟工业的需求<sup>[1-2]</sup>。腐殖酸类肥料有刺激植物生理代谢、提高养分利用率、改善土壤结构、增强植物抗逆性、增产提质的作用<sup>[3]</sup>。高碳基土壤修复一体肥是一种包含有机、无机和生物活性物质的复合型肥料, 有调节土壤碳氮比、改善微生物环境、提高肥料利用率及烟叶品质的作用<sup>[4]</sup>。关于无机肥与有机肥配施对土壤理化、烤烟光合特性及产质量等方面的影响已有很多研究<sup>[5-8]</sup>, 但是针对秦巴烟区云烟 99 的研究鲜有报道。鉴于此, 笔者以云烟 99 为研究对象, 通过田间试验, 对其施用高碳基土壤修复一体肥和腐殖酸类有机肥, 旨在改良秦巴烟区云烟 99 生长发育并提高其产质量。

## 1 材料与与方法

**1.1 试验材料** 供试烤烟品种为当地主栽品种云烟 99。供试肥料为烟草专用肥、HA 类 I 型肥料、高碳基土壤修复一体肥。其中, 烟草专用肥氮、磷、钾比例为 1.0:1.2:1.8, 总养分含量为 40%; HA 类 I 型肥料是高效腐殖酸微生物有机肥, 有机质  $\geq 30\%$ , 腐殖酸  $\geq 15\%$ , 特定有效微生物活菌数  $\geq 1\ 000$  万/g, 氮、磷、钾总养分  $\geq 6\%$ , 含有一定数量的螯合态微量营养元素; 高碳基土壤修复一体肥主要由生物炭、有机载体、天然矿物质肥、腐殖酸、微量元素等成分组成, 含硼、锌、镁等微

量元素, 有机碳含量 25%、有机质含量 30%、水分 20%, 氮、磷、钾比例为 1.0:1.5:3.0, 总养分含量 4.5%~5.5%。

**1.2 试验地概况** 试验地设于陕西省商洛市洛南县城关镇樊村, 该地区海拔 1 041 m。前茬作物为烤烟。土壤肥力状况: pH 7.5, 有机质含量 16.80 g/kg, 全氮含量 1.03 g/kg, 全磷含量 0.82 g/kg, 全钾含量 24.36 g/kg, 速效氮、速效磷、速效钾含量分别为 84.80、8.89、129.00 mg/L。

**1.3 试验方法** 试验采用裂区设计, 共设 5 个处理: CK, 1 125 kg/hm<sup>2</sup> 烟草专用肥; T<sub>1</sub>, 975 kg/hm<sup>2</sup> 烟草专用肥 + 600 kg/hm<sup>2</sup> 高碳基土壤修复一体肥; T<sub>2</sub>, 825 kg/hm<sup>2</sup> 烟草专用肥 + 900 kg/hm<sup>2</sup> 高碳基土壤修复一体肥; T<sub>3</sub>, 975 kg/hm<sup>2</sup> 烟草专用肥 + 150 kg/hm<sup>2</sup> HA 类 I 型肥料; T<sub>4</sub>, 825 kg/hm<sup>2</sup> 烟草专用肥 + 225 kg/hm<sup>2</sup> HA 类 I 型肥料。60% 肥料在起垄前条施, 剩余 40% 在移栽时穴施。3 次重复。小区面积 133.4 m<sup>2</sup>, 行距 120 cm, 株距 60 cm。烟苗于 5 月 7 日移栽。田间管理按照当地优质烟叶栽培规范进行。

## 1.4 测定项目与方法

**1.4.1 生育期与农艺性状调查。** 每个小区选择标记长势长相均匀一致、能够代表小区生长状况的烟株 5 株, 分别记录每株烤烟团棵期、现蕾期、打顶期、脚叶成熟期和顶叶成熟期日期, 同时测定现蕾期烤烟农艺性状, 包括株高、茎围、有效叶数、最大叶面积<sup>[9]</sup>。

**1.4.2 产质量调查。** 分区计产, 统计烟叶产量、产值、均价和中上等烟比例, 计算折合产量、产值。

**1.5 数据处理** 采用 Excel 及 SPSS 19.0 软件对数据进行处理。

## 2 结果与分析

**2.1 不同处理对烤烟主要生育期的影响** 由表 1 可知, CK

**基金项目** 广东中烟工业有限责任公司技术中心科技项目(粤烟工 05XM-QK[2014]015)。

**作者简介** 王林虹(1989-), 女, 陕西西安人, 硕士, 从事试验示范工作。

**收稿日期** 2016-08-15

烟株的团棵期较其他增施有机肥的处理提前,而其现蕾期、打顶时间、脚叶及顶叶成熟期均相对较晚,其大田生育期最

长; $T_1$ 与 $T_3$ 处理大田生育期最短,且二者主要生育期基本一致; $T_2$ 与 $T_4$ 处理主要生育期基本一致。

表1 不同处理对烤烟主要生育期的影响

Table 1 Effects of different treatments on main growth stage of flue-cured tobacco

| 处理<br>Treatment | 团棵期<br>Rosette stage | 现蕾期<br>Squaring stage | 打顶时间<br>Topping stage | 脚叶成熟期<br>Sand leaf mature stage | 顶叶成熟期<br>Top leaf mature stage | 大田生育期<br>Field growth stage |
|-----------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| CK              | 06-06                | 06-30                 | 07-05                 | 07-19                           | 09-24                          | 140                         |
| $T_1$           | 06-07                | 06-28                 | 07-03                 | 07-17                           | 09-20                          | 136                         |
| $T_2$           | 06-08                | 06-30                 | 07-04                 | 07-18                           | 09-22                          | 138                         |
| $T_3$           | 06-07                | 06-28                 | 07-03                 | 07-17                           | 09-20                          | 136                         |
| $T_4$           | 06-08                | 06-30                 | 07-04                 | 07-18                           | 09-21                          | 137                         |

2.2 不同处理对烤烟主要农艺性状的影响 由表2可知,与CK相比, $T_2$ 处理株高变化不显著,而 $T_1$ 、 $T_3$ 、 $T_4$ 处理均有显著增加; $T_4$ 处理茎围有显著增加,其他配施有机肥的处理

之间无显著性差异,但均显著高于CK;各处理对有效叶数并无显著改变; $T_4$ 处理最大叶长及最大叶面积相对于CK增加显著,其他处理之间最大叶长、叶宽、叶面积均无较大差异。

表2 不同处理对烤烟主要农艺性状的影响

Table 2 Effects of different treatments on main agronomic characters of flue-cured tobacco

| 处理<br>Treatment | 株高 Plant height//cm | 茎围 Stem girth//cm | 有效叶数 Effective leaf number//片 | 最大叶片 The maximum leaf |                   |                                |
|-----------------|---------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|
|                 |                     |                   |                               | 叶长 Leaf length//cm    | 叶宽 Leaf width//cm | 叶面积 Leaf area//cm <sup>2</sup> |
| CK              | 134.9 c             | 9.7 c             | 16.3 a                        | 68.0 b                | 34.3 a            | 1 468.9 b                      |
| $T_1$           | 137.2 b             | 9.9 bc            | 16.3 a                        | 68.3 b                | 33.9 a            | 1 481.2 ab                     |
| $T_2$           | 134.8 c             | 10.4 ab           | 16.7 a                        | 69.4 ab               | 34.1 a            | 1 503.3 ab                     |
| $T_3$           | 140.2 a             | 10.2 abc          | 16.3 a                        | 69.9 ab               | 34.3 a            | 1 521.0 ab                     |
| $T_4$           | 139.7 a             | 10.5 a            | 17.0 a                        | 70.3 a                | 34.6 a            | 1 543.2 a                      |

注:同列不同小写字母表示处理间在0.05水平差异显著。叶面积=0.6345×(叶长×叶宽)。

Note: Different lowercases in the same column indicated significant differences at 0.05 level between treatments. Leaf area =0.6345×(leaf length×leaf width).

2.3 不同处理对烤烟病虫害发生的影响 由表3可知,与CK相比,配施有机肥的处理烤烟赤星病和气候斑发病率及发病指数均有不同程度地降低。其中, $T_2$ 处理相比于 $T_1$ 处理,其赤星病的发病率有所上升,而气候斑发病率有所下降; $T_4$ 处理相比于 $T_3$ 处理,其赤星病和气候斑的发病率均有所上升; $T_1$ 处理相比于 $T_3$ 处理,其病害发病率均较高;而 $T_2$ 处理相比于 $T_4$ 处理,其赤星病较重而气候斑较轻。

表3 不同处理对烤烟主要病虫害发生的影响

Table 3 Effects of different treatments on plant diseases and insect pests of flue-cured tobacco

| 处理<br>Treatment | 赤星病 Brown spot        |                    | 气候斑 Weather fleck     |                    |
|-----------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
|                 | 发病率 Incidence rate//% | 病情指数 Disease index | 发病率 Incidence rate//% | 病情指数 Disease index |
| CK              | 22.5                  | 5.7                | 2.3                   | 0.6                |
| $T_1$           | 18.5                  | 4.8                | 2.0                   | 0.5                |
| $T_2$           | 19.1                  | 5.0                | 1.9                   | 0.4                |
| $T_3$           | 17.3                  | 4.3                | 1.5                   | 0.6                |
| $T_4$           | 18.3                  | 4.7                | 2.2                   | 0.5                |

2.4 不同处理对烤烟长势及落黄情况的影响 由表4可知,在苗期,所有处理烟苗均呈现强生长趋势;至团棵期, $T_2$ 、 $T_4$ 处理烟株相比于其他处理长势较弱;至成熟期,配施有机肥的处理落黄情况好于CK。

表4 不同处理对烤烟大田长势及落黄情况的影响

Table 4 Effects of different treatments on the growth and maturity of flue-cured tobacco

| 处理<br>Treatment | 长势 Growth vigor   |                   |                    | 成熟期落黄 Yellowing in mature stage |
|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------------------|
|                 | 苗期 Seedling stage | 团棵期 Rosette stage | 现蕾期 Squaring stage |                                 |
| CK              | 强                 | 强                 | 强                  | 中                               |
| $T_1$           | 强                 | 强                 | 强                  | 好                               |
| $T_2$           | 强                 | 中                 | 中                  | 好                               |
| $T_3$           | 强                 | 强                 | 强                  | 好                               |
| $T_4$           | 强                 | 中                 | 中                  | 好                               |

2.5 不同处理对烤烟主要经济性状的影响 由表5可知,与CK相比,配施高碳基土壤修复一体肥的 $T_1$ 、 $T_2$ 处理烟叶产量分别下降16.2%、8.2%,产值分别下降15.3%、8.4%;配施HA类有机肥的 $T_3$ 、 $T_4$ 处理烟叶产量分别提高5.2%和降低6.6%,产值分别提高7.5%、0.4%;除 $T_2$ 处理均价下降0.2%外,其他处理均价提高1.2%~7.5%;中上等烟叶比例有明显提高,幅度为2.0%~2.8%;上等烟叶比例提高幅度为3.4%~16.7%。 $T_2$ 处理相比于 $T_1$ 处理,其中上等烟叶比例增加0.2%,上等烟叶比例增加1.9%; $T_4$ 处理相比于 $T_3$ 处理,其中上等烟叶比例增加1.6%,上等烟叶比例增加11.0%。

表 5 不同处理对烤烟主要经济性状的影响

Table 5 Effects of different treatments on main economic characters of flue-cured tobacco

| 处理<br>Treat-<br>ment | 产量<br>Yield<br>kg/hm <sup>2</sup> | 产值<br>Output<br>value<br>元/hm <sup>2</sup> | 均价<br>Mean<br>price<br>元/kg | 中上等烟比例<br>Proportion<br>of mid-high<br>grade tobacco<br>% | 上等烟比例<br>Proportion<br>of first-class<br>tobacco<br>% |
|----------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------|---|---|
| CK                   | 2 278.50                          | 51 335.40                                  | 22.53                       | 93.9  | 40.7  |
| T <sub>1</sub>       | 1 908.75                          | 43 498.35                                  | 22.79                       | 96.3  | 42.1  |
| T <sub>2</sub>       | 2 091.00                          | 47 009.85                                  | 22.48                       | 96.5  | 42.9  |
| T <sub>3</sub>       | 2 397.75                          | 55 186.65                                  | 23.02                       | 95.8  | 42.8  |
| T <sub>4</sub>       | 2 127.75                          | 51 534.45                                  | 24.22                       | 97.3  | 47.5  |

### 3 结论与讨论

(1) 该试验结果表明, 配施有机肥可缩短烤烟大田生长期, 与对照在相同的大田生长时间内, 有机肥可促进烤烟生长前期、中期的早发快长以及后期成熟落黄, 这与前人研究结果一致<sup>[10-11]</sup>。分析原因可能是有机肥含有丰富的微量元素, 且有机肥在分解过程中产生的中间产物富含活性基团, 可与土壤中的微量元素螯合, 从而提高肥料的有效性<sup>[12]</sup>。但是配施有机肥对烤烟农艺性状并无明显影响, 这与前人研究结果一致<sup>[10]</sup>。

(2) 洛南烟区赤星病与气候斑常年发生, 这已成为制约该产区烤烟生产发展的关键因素之一。有研究表明, 赤星病的发生与烟叶成熟期的田间叶面湿度呈正相关关系<sup>[13]</sup>。有些地区虽然雨量较少, 但由于昼夜温差大, 叶面易形成水膜且保持时间长, 有利于孢子产生和侵染, 也易导致病害的发生和流行<sup>[14]</sup>。洛南烟区地处秦岭腹地, 夏季清晨田间常伴有浓雾, 成为病害频发的气候因素。气候斑形成的其他因素与赤星病相似<sup>[15-16]</sup>。有研究表明, 施用有机肥可以提高烟叶抗病能力<sup>[17]</sup>, 一方面可能是因为有机肥提高了土壤中微量元素的有效性<sup>[12]</sup>, 有利于增加土壤中阳离子交换量, 提升土壤保肥能力, 从而增加烟株对病虫害的抵抗力<sup>[18]</sup>; 另一方面, 有机肥中功能菌能够抑制土传病害<sup>[19]</sup>。在该试验中, 施入有机肥的处理赤星病与气候斑发病率及发病指数均有所下降, 但有机肥的施用比例过大反而会导致病害发生加重。因此, 有机肥的使用量应保持在一定的范围之内。另外, 高碳基土壤修复肥相比于 HA 类 I 型肥料更有利于减少烟株病

害发生。

(3) 有研究表明, 配施有机肥并不能增加烤烟的产量、产值, 甚至会出现随有机肥比例的增加烤烟产量、产值反而下降的现象<sup>[10,20]</sup>, 这与该试验结果一致。但配施有机肥可以显著提高上等烟比例, 对烟叶的内在质量也有很好的影响<sup>[10]</sup>。

综上所述, 配施有机肥可以改善云烟 99 的烟叶质量, 增加云烟 99 抗病性, 但是并不能提高其产量。

### 参考文献

- [1] 武雪萍, 钟秀明, 秦艳青, 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.
- [2] 史宏志, 刘国顺. 烟草香味学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [3] 关培辅. 腐殖酸及腐殖酸类肥料的施用技术[J]. 吉林蔬菜, 2005(5): 29-30.
- [4] 王兆稳, 王建安, 于建飞, 等. 高碳基土壤修复一体肥对洛南县烟叶质量的影响研究[J]. 安徽农学通报, 2013, 19(11): 42-43.
- [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] 李波, 顾明华, 沈方科, 等. 化肥配施不同有机肥对土壤养分释放及烤烟养分吸收的影响[J]. 河南农业科学, 2011, 40(7): 55-60.
- [7] 曾祥难, 王学杰, 刘树海, 等. 施用不同复合有机肥对烤烟光合特性及品质的影响[J]. 湖南农业科学, 2011(1): 22-25.
- [8] 徐祥玉, 谭毛彦, 袁家富, 等. 有机无机肥不同施用方式对鄂西南植烟土壤有效氮动态的影响[J]. 中国烟草科学, 2011, 32(S1): 108-111.
- [9] 国家烟草专卖局, 全国烟草标准化技术委员会, 广东省农科院作物研究所. 烟草农艺性状调查方法: YC/T 142—1998[S]. 北京: 中国标准出版社, 1988: 226-231.
- [10] 张杨, 宗浩, 赵峰, 等. 不同有机肥对‘红花大金元’生长及产量产值的影响[J]. 中国农学通报, 2013, 29(16): 143-148.
- [11] 李广才, 李富欣, 王留河. 饼肥和腐殖酸对植烟土壤养分及烤烟生长影响[J]. 烟草科技, 1999(3): 39-41.
- [12] 杨玉爱, 何念祖, 叶正钱. 有机肥料对土壤锌、锰有效性的影响[J]. 土壤学报, 1990, 10(2): 195-201.
- [13] STAVELY J R, SLANA J L. Relation of postinoculation leaf wetness to initiation of tobacco brown spot [J]. Phytopathology, 1975, 65(8): 897-901.
- [14] 朱贤朝, 王彦亭, 王志发. 中国烟草病害[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
- [15] 陈锦云. 福建烟草气候斑点病斑病状的分型认定研究[J]. 福建农业科技, 1998(4): 8-9.
- [16] 谈文, 吴元华. 烟草病理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [17] 祝长清, 宋朝东, 尹新明, 等. 河南昆虫志[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1999.
- [18] 高福宏, 陈静, 陶琼, 等. 植烟地土壤理化性质对烟草病害发生的影响[J]. 湖南农业科学, 2012(9): 74-76.
- [19] 肖相政, 刘可星, 张志红, 等. 生物有机肥对烤烟生长及相关防御性酶活性的影响[J]. 华北农学报, 2010, 25(1): 175-179.
- [20] 孟学斌, 冯强, 耿伟. 不同施肥处理对烤烟生长发育·产质量的影响[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(20): 6587-6588.

**本刊提示** 参考文献只列主要的、公开发表的文献, 序号按文中出现先后编排。著录格式(含标点)如下: (1) 期刊——作者(不超过 3 人者全部写出, 超过者只写前 3 位, 后加“等”)。文章题名[J]. 期刊名, 年份, 卷(期): 起止页码。(2) 图书——编著者. 书名[M]. 版次(第一版不写). 出版地: 出版者, 出版年: 起止页码。(3) 论文集——析出文献作者. 题名[C]//. 主编. 论文集名. 出版地: 出版者, 出版年: 起止页码。