

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2025.02.009

有机肥施用量对烟草农艺性状及产质量的影响

吕大树¹, 杨洋¹, 杨燕², 王璐³, 杨大庆¹

1. 贵州中烟工业有限责任公司技术中心, 贵阳 550000;

2. 重庆市沙坪坝区青木关镇村居事务服务中心, 重庆 401334;

3. 西南大学 植物保护学院, 重庆 40071

摘要: 为探究有机肥施用量对烟草生长、病害及品质的影响, 并为烟草精准施肥提供科学依据, 以“云烟 87”为供试品种, 采用随机区组设计, 设置 60、90、120、150 和 180 g/m² 共 5 个有机肥投入水平处理组, 测定烟草农艺性状、病害指数及烟叶品质指标。结果表明, 不同有机肥施用量对烟草的生长、病害及品质产生了显著且多样的影响。其中, 有机肥施用量为 120 g/m² 的处理组在促进烟草生长发育、降低病害发生率、提升烟叶品质方面效果最佳。实际生产中, 应结合土壤肥力、烟草品种的需肥特性和当地生态环境, 科学确定有机肥的施用量, 优化施肥方案, 推动烟草产业可持续发展。

关键词: 有机肥用量; 烟草; 农艺性状;

病害; 品质

中图分类号: S633

文献标志码: A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号: 2097-1354(2025)02-0074-07

Effects of the Application Rate of Organic Fertilizer on the Agronomic Traits, Yield and Quality of Tobacco

LYU Dashu¹, YANG Yang¹, YANG Yan²,WANG Lu³, YANG Daqing¹

1. Technology Center, China Tobacco Guizhou Industrial Co. Ltd., Guiyang 550000, China;

2. Qingmuguan Town Village Affairs Service Center, Shapingba District, Chongqing 401334, China;

3. College of Plant Protection, Southwest University, Chongqing, 400715, China

收稿日期: 2025-03-18

基金项目: 贵州中烟工业有限责任公司科技项目(B20251NY1305); 中国烟草总公司重庆市公司重大科技项目(B20241NY1303)。

作者简介: 吕大树, 高级农艺师, 主要从事烟草原料研究。

通信作者: 杨大庆, 高级农艺师。

Abstract: In order to explore the effects of the application amount of organic fertilizer on the growth, diseases and quality of tobacco, and to provide a scientific basis for the precise fertilization of tobacco, “Yunyan 87” was used as the testing variety. A randomized block design was adopted. On the basis of a fixed application of 60g of tobacco-specific compound fertilizer per square meter, five treatment groups with different levels of organic fertilizer application were set up, namely 60 g/m², 90 g/m², 120 g/m², 150 g/m² and 180 g/m². The agronomic traits of tobacco, the disease index and the quality indexes of tobacco leaves were measured. The results showed that different application amounts of organic fertilizer had significant and diverse effects on the growth, diseases and quality of tobacco. Among them, the 120 g/m² treatment group had the best effects on promoting the growth and development of tobacco, reducing the incidence of diseases and improving the quality of tobacco leaves. In actual production, the application amount of organic fertilizer should be scientifically determined in considering the soil fertility, the fertilizer requirements of tobacco varieties and the local ecological environment, and the fertilization scheme should be optimized, to promote the sustainable development of the tobacco industry.

Key words: application rate of organic fertilizer; tobacco; agronomic traits; diseases; quality

烟草是云南、贵州、重庆等地的重要经济作物,其品质优劣直接影响烟草产业的经济效益与市场竞争力^[1]。近年来,重庆石柱烟区在大规模推广使用化肥后,不利现象逐渐显现。大量施用化肥加剧了土壤板结和酸化情况,显著降低了土壤微生物活性,养分利用率也随之下降^[2-5]。这些变化对烟叶的产量和品质产生了负面影响,阻碍了烟草产业的可持续发展^[6-7]。与此同时,消费者对烤烟及其制品的质量和安全要求日益提高,这使得减少烟田化肥施用、探寻绿色高效的施肥方式成为烟草种植领域的重要课题^[8-9]。

有机肥富含营养成分与有机质,能改善土壤理化性质,增强土壤保肥保水能力,持续为烟草生长提供所需养分,因而在烟草种植领域备受关注^[10-11]。研究表明,有机肥不仅能改善土壤微生物环境、增加土壤肥力、提高养分利用率,还能增强作物抗病能力,减少病虫害发生几率,对提升烟叶品质、改善烟叶香气有积极的促进作用^[12-13]。然而,目前针对不同用量有机肥处理对烟草生长、病害抵御及品质形成的综合影响,相关研究还不够系统深入。在不同生态环境和土壤条件下^[8],有机肥施用量与烟草各方面表现之间的相关性仍需进一步探究。本研究以“云烟 87”为材料,设置不同用量的有机肥处理组,综合分析烟草生长、病害及品质指标,以优化重庆市石柱烟区的最佳有机肥施用量,提高当地烟草的品质和安全性,为推动烟草产业绿色高效发展提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地点及材料

试验地点位于重庆市石柱土家族自治县龙潭乡,试验地土壤为黄壤土。供试烟草品种选用在烟草种植中具有代表性的“云烟 87”,由中国烟草公司重庆市公司石柱分公司培养并移栽至大田。有机肥购买于标优美生态工程盐城有限公司,烟草专用复合肥购买于湖北香青肥料科技有限公司,其主要养分含量为氮、磷、钾,比例为 8 : 12 : 25。

1.2 试验设计

试验于 2024 年 3—10 月进行,采用严谨的随机区组设计方案,设置 5 个不同施用水平的有机肥处理组,分别为 60、90、120、150 和 180 g/m²,同时设立不施有机肥的常规化肥处理作为

空白对照(CK)。每个处理重复3次,确保试验数据的可靠性与稳定性,并采用随机区组排列方式,有效减少环境因素对试验结果的干扰。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 农艺性状

烟株农艺性状调查参照《烟草农艺性状调查方法》(YC/T 142-2010),现蕾期,在各小区内采用5点法挂牌标记50株烟株,用卷尺准确测量株高,从地面至烟株顶端生长点获取精确数据;同时测量茎围,确保测量部位为茎基部直径;通过直接计数的方式统计叶片数;依据权威的长宽系数法(叶面积 = $0.6345 \times \text{叶长} \times \text{叶宽}$)精确计算叶面积,全方位获取烟草生长态势信息^[13]。

1.3.2 病害调查

在烟草生长的同一时期,严格按照《烟草病虫害分级及调查方法》(GB/23222-2008)^[14],针对靶斑病、病毒病、野火病等主要病害展开详细调查。每个处理调查3块田,每个田块代表该区域典型的小气候环境,每块田设置5个调查点,每个点调查50株烟草,计算病情指数,准确掌握病害发生状况。

$$\text{病情指数} = \frac{100 \times \sum (\text{各级病情数} \times \text{该级代表值})}{\text{调查总数} \times \text{最高级代表值}}$$

1.3.3 化学成分分析

在烟草收获后,运用成熟的常规化学分析方法,对烟叶的化学成分指标进行测定,即采用《烟草及烟草制品水溶性糖的测定连续流动法》(YC/T159-2002)、《烟草及烟草制品总氮的测定克达尔法》(YC/T33-1996)、《烟草及烟草制品总植物碱的测定连续流动法》(YC/T160-2002)、《烟草及烟草制品钾的测定火焰光度法》(YC/T173-2003)、《烟草及烟草制品氯的测定火焰光度法》(YC/T162-2002)分别测定烟叶中水溶性糖、总氮、烟碱、钾、氯的含量。

1.3.4 感官评价

由专业人员依据统一的评价指标体系进行评吸测定,对烟叶的感官品质进行全面评价,包括香型风格程度、浓度、劲头、香气质、香气量、杂气、刺激性、干燥感以及余味等核心指标,各指标由专家评吸打分,以满分9分作为量化指标综合评估烟叶品质。

1.4 数据处理

所有田间调查数据采用Excel 2021进行整理,并且采用SPSS 27.0及Graphpad Prism 9软件对整理后的各项数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同施用量有机肥处理对烟草农艺性状的影响

有机肥不同施用量对烟草农艺性状的影响如表1所示,在现蕾期,有机肥施用量为180 g/m²时,烟株的株高、茎围、节距、单叶面积等农艺性状最优,各项指标数值分别为株高115.72 cm、茎围9.04 cm、节距8.10 cm、单叶面积1391.44 cm²。但各处理间差异不显著,表明在一定范围内增加有机肥用量,对烟草现蕾期的农艺性状有提升效果,但未达到显著性水平,施用量的变化对株高、茎围、节距和单叶面积的影响有限。

表 1 不同处理组烟株现蕾期的农艺性状

有机肥施用量/(g·m ⁻²)	株高/cm	茎围/cm	节距/cm	单叶面积/cm ²
60	109.27±2.36	8.39±0.44	7.88±0.30	1 302.18±38.33
90	114.44±6.78	8.92±0.44	8.00±0.37	1 388.81±88.25
120	107.59±2.38	8.44±0.30	7.97±0.19	1 317.72±42.42
150	109.42±6.06	8.71±0.30	7.89±0.18	1 327.63±109.87
180	115.72±6.44	9.04±0.36	8.10±0.20	1 391.44±60.41

2.2 不同施用量有机肥处理对烟草病害的影响

烟株病情指数调查统计分析结果如表 2 所示,由表 2 可知,在靶斑病的防控中,有机肥施用量为 60 g/m² 时,病情指数为 10.22,显著高于其他处理组;随着有机肥用量的增加,病情指数逐渐降低,其中,有机肥施用量为 120 g/m² 及以上时,病情指数较低,抑制效果明显。在病毒病防控方面,当有机肥施用量为 120 g/m² 时,病情指数为 1.01,显著高于其他处理组,低施用量(60、90 g/m²)处理组病情指数较低。在野火病防控方面,有机肥施用量为 180 g/m² 时,病情指数最高,达到 5.18,有机肥施用量为 120 g/m² 时,病情指数最低,为 0.89。综上所述,有机肥不同施用量对不同病害影响不同。低施用量(60 g/m²)会加重靶斑病,中高施用量对靶斑病有抑制作用。有机肥施用量为 120 g/m² 时,会加重病毒病,低施用量则会降低其病情指数。高施用量(180 g/m²)加重野火病,中等施用量(120 g/m²)降低其病情指数。综合各项评价指标来看,120 g/m² 的有机肥施用量表现较好,在实际生产中需根据不同病害类型合理选择有机肥用量,以获得最佳的防治效果和经济效益。

表 2 烟株病情指数调查统计分析

有机肥施用量/(g·m ⁻²)	靶斑病	病毒病	野火病
60	10.22±1.02a	0.16±0.06b	1.26±0.27ab
90	6.31±0.97b	0.13±0.11b	1.48±0.37ab
120	1.51±0.34c	1.01±0.28a	0.89±0.51b
150	1.98±0.56c	0.58±0.26ab	4.00±1.55ab
180	1.21±0.09c	0.61±0.26ab	5.18±2.12a

注:同列不同小写字母表示差异有统计学意义($p<0.05$),下同。

2.3 不同施用量有机肥处理对烟草品质的影响

2.3.1 化学成分

如表 3 所示,在总糖含量方面,各处理组差异不显著,有机肥施用量为 60 g/m² 时,总糖含量略高,为 33.87%。还原糖含量在有机肥施用量为 60 g/m² 时为 27.18%,显著高于其他处理组。烟碱含量在 150 g/m² 和 180 g/m² 处理时较高,分别为 4.00%和 4.03%;60 g/m² 处理时较低,为 3.43%。在钾含量方面,60 g/m² 处理组最高,为 0.27%。此外,150 g/m² 和 180 g/m² 处理组的氯、总氮以及水含量均显著增加。低有机肥施用量(60 g/m²)有利于提高还原糖和钾含量,但会降低烟碱含量,中高施用量(150、180 g/m²)能增加烟碱、氯、总氮和水含量,这说明不同有机肥施用量对烟叶化学成分影响不同,可能影响烟叶内在品质。

表3 成熟烟叶化学品质测定

有机肥施用量/(g·m ⁻²)	总糖/%	还原糖/%	烟碱/%	钾/%	氯/%	总氮/%	水/%
60	33.87±1.35	27.18±0.33a	3.43±0.06c	0.27±0.02a	1.88±0.11b	1.54±0.02b	5.00±0.03b
90	31.38±0.90	24.49±0.15c	3.87±0.18ab	0.19±0.02b	2.03±0.13ab	1.72±0.11b	5.02±0.12b
120	34.06±0.80	25.88±0.62b	3.55±0.05bc	0.12±0.02c	1.94±0.04ab	1.75±0.11b	5.30±0.08a
150	32.97±0.30	26.50±0.03ab	4.00±0.14a	0.11±0.01c	2.16±0.01a	2.15±0.14a	5.44±0.06a
180	32.22±0.44	24.10±0.37c	4.03±0.10a	0.17±0.01b	2.19±0.04a	2.26±0.17a	5.48±0.07a

2.3.2 感官品质评价

由表4可知,不同处理组烟叶感官质量差异显著。中低施用量处理时,烟叶在劲头、香气质、香气量、余味等指标评分较高。根据图1(横坐标为有机肥不同施用量,纵坐标为评吸分数)。60 g/m²与180 g/m²有机肥处理组之间评吸总分存在显著差异,其余各处理间无显著差异。施用量为60 g/m²时,烟叶在劲头、香气质、香气量、余味^[6]等感官品质方面表现突出。对于“云烟87”,有机肥施用量控制在60~120 g/m²时,烟叶感官质量更好。说明在此施用量范围内,有机肥对烟叶的香气、口感等感官特性有积极影响,超出该范围可能降低烟叶感官品质。

表4 烟叶评吸指标统计分析

有机肥施用量/(g·m ⁻²)	劲头	香气质	香气量	余味
60	6.70a	6.70a	6.50a	6.70a
90	6.57±0.07b	6.50b	6.57±0.07a	6.50b
120	6.70a	6.63±0.07a	6.63±0.07a	6.43b
150	6.70a	6.00d	6.30b	6.00d
180	6.70a	6.30c	6.50a	6.30c

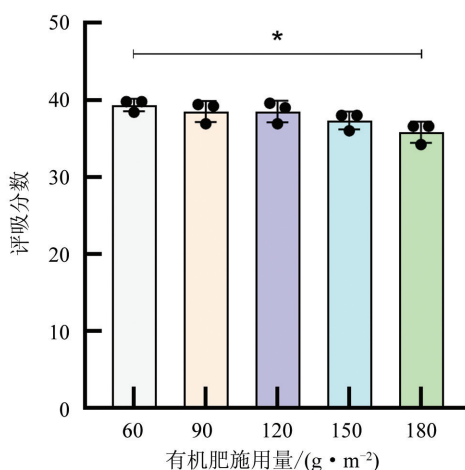


图1 有机肥不同用量烟叶评吸总分

3 讨论

本研究系统比较了有机肥不同施用量对烟草生长、病害及品质的影响,中等施用量(120 g/m²)处理在多个方面表现出显著优势,为石柱烟区有机肥科学施用提供了实践依据。

从烟草生长角度来看,中等施用量有机肥处理显著改善了烟草的农艺性状。有机肥富含多种营养成分与有机质,施入土壤后,能缓慢且持续地释放养分,精准满足烟草不同生长阶段的需求^[15-18]。在现蕾期,有机肥施用量为 120 g/m² 时,烟株在株高、茎围、节距和单叶面积等指标上表现良好,为植株后期的生长发育奠定了坚实基础。低施用量有机肥处理在提升烟株农艺性状方面效果不显著。

在病害防控方面,中等施用量(120 g/m²)有机肥处理降低了部分病害的病情指数,这可能是因为有机肥的施用激活了烟草自身的免疫防御系统,使烟草植株对病原菌的抵抗力增强^[19-20]。在面对靶斑病和野火病时,中等施用量(120 g/m²)的有机肥处理能够显著降低病情指数。然而,低用量有机肥处理(60 g/m²)在病害防控上表现不佳,甚至会加重靶斑病病情,这可能是因养分供应不足,导致烟草植株自身抵抗力下降,从而更易发生病害。高用量有机肥处理会加重烟草野火病的发生。

在品质提升层面,适宜的有机肥施用量能促使烟叶化学成分协调平衡。研究结果显示,中等施用量(120 g/m²)处理下的烟叶在总糖、还原糖、烟碱、钾等化学成分上表现较为合理。专业评吸测定表明,在该用量处理下,烟叶的香气、余味、刺激性等核心感官指标得到较好的平衡,实现了烟草品质与口感的有机统一。低用量有机肥处理(60 g/m²)虽有利于提高还原糖和钾含量,但会降低烟碱含量,导致烟叶化学成分失衡,影响烟叶的整体品质;施用量超出 120 g/m² 时,可能降低烟叶的香气、口感等感官特性,过高用量的有机肥处理(180 g/m²)可能引发养分供应失衡,而过量的养分可能导致烟草生长代谢紊乱,打破其生长的稳态^[6]。此外,过高施用量处理下的烟叶还原糖含量显著降低,影响了烟叶的整体品质。这表明在烟草施肥管理中,合理控制有机肥用量至关重要。

4 结论

综合本次试验各项数据与分析结果可知,有机肥不同施用量对烟草农艺性状、病害发生及品质表现出不同的影响。低施用量和高施用量有机肥处理在石柱烟草生长、品质等方面都表现出一定的局限性,而中等施用量有机肥处理(120 g/m²)在促进烟草生长发育、降低病害发生率、提升烟叶品质方面效果显著,可供生产上参考应用。

参考文献:

- [1] 肖本青,张省委,李洪.生物有机肥在烟草生产上的应用现状及发展趋势[J].种子科技,2021,39(18):72-73.
- [2] 卢钰升,顾文杰,李集勤,等.化肥有机替代对烤烟产质量、土壤理化性质及酶活性的影响[J].中国农学通报,2020,36(16):22-27.
- [3] 蔡秋华,赵正雄,左进香,等.有机肥配施减量化肥对烤烟青枯病及其根际微生物的影响[J].烟草科技,2018,51(11):20-27.
- [4] 马宁.提高植烟土壤活性生物有机肥的研制及效果评价[D].南京:南京农业大学,2021.
- [5] 田丰,黄士航,区禧贤,等.有机肥配施化肥对烟草生长、养分吸收及分配的影响[J].江苏农业科学,2024,52(18):138-146.
- [6] 刘丽辉,杨盼盼,田俊岭,等.施用生物有机肥对烟草产量和品质的影响[J].广东农业科学,2019,46(11):69-77.
- [7] 张煜,张厚良,陶伟,等.微生物有机肥在林缘地区烟草种植中的应用效果研究[J].林业科技,2025,50(1):45-50.

- [8] 彭梦婷, 施娴, 田康欣, 等. 烟草无机专用肥与有机肥配施对植烟土壤培肥效益研究 [J]. 红河学院学报, 2022, 20(2): 146-149.
- [9] 罗优, 韩天华, 张雪奇, 等. 有机肥施肥方式和配施减氮肥对烟草生长·产量和质量的影响 [J]. 安徽农业科学, 2023, 51(21): 157-160.
- [10] 冯永洪, 程文岗, 黄英, 等. 生物有机肥在烟草生产中的作用研究 [J]. 种子科技, 2022, 40(20): 121-123.
- [11] 王海婷, 彭佩钦, 陈剑平, 等. 生物有机肥对烟草根际微生物群落及青枯雷尔氏菌丰度的影响 [J]. 土壤通报, 2023, 54(1): 126-137.
- [12] 韩鹤鸣. 有机肥配施减量化肥对烟草产量、品质及水肥利用效率的影响 [D]. 凤阳县: 安徽科技学院, 2020.
- [13] 国家烟草专卖局. 烟草农艺性状调查测量方法: YC/T 142—2010 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [14] 国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 烟草病虫害分级及调查方法: GB/T 23222—2008 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [15] 蒋东来, 张保华, 张军仓, 等. 基施有机肥对烤烟生长和上部烟叶内在品质的影响 [J]. 安徽农业科学, 2021, 49(2): 150-153.
- [16] 陈浩, 魏立本, 王亚麒, 等. 烤烟不同种植施肥模式对土壤养分、酶活性及细菌多样性的影响 [J]. 南方农业学报, 2019, 50(5): 982-989.
- [17] 梁留阳, 康业斌, 赵世民, 等. 烟草专用生物有机肥对烟株根围土壤微生物与酶活性的影响 [J]. 江苏农业科学, 2020, 48(3): 280-283.
- [18] 徐洪宇, 孙兴权, 张强, 等. 枯草芽孢杆菌有机肥对土壤条件及烤烟产质量的影响 [J]. 湖南农业科学, 2017(7): 55-58, 64.
- [19] 尹兴盛, 包玲凤, 濮永瑜, 等. 减氮配施生物有机肥对植烟土壤特性及烟草青枯病的防效研究 [J]. 中国农业科技导报, 2023, 25(7): 122-131.
- [20] 田金云, 李世金, 杨悦章. 施用烟草专用复混肥及增施有机肥对烤烟生长的影响 [J]. 安徽农学通报, 2020, 26(6): 124-125, 172.

责任编辑 孙文静