

生物有机菌肥对烤烟生长发育影响的试验研究

周 乾 李 奇 林丽霞

郴州市烟草公司永兴县分公司,湖南 郴州 423300

摘要:生物有机菌肥的作用是改良土壤的理化特性,熟化土壤,培养地力,提高作物品质。盆栽试验验证了不同生物有机菌肥配方对烟株田间长势、抗病性的影响,筛选出表现好的配方。大田试验研究了生物有机菌肥不同施用量对烟株烟叶的产量和品质的影响,以选出最佳施肥方式和施肥量。试验结果表明,添加复合乳酸菌的有机肥(猪粪、菌渣、火土灰的比例为 5:3:2,亩用量为 450 kg)与烟草专用肥起垄后,混合穴施处理的生长发育、农艺性状、抗逆性、外观质量、烘烤质量和经济性状均优于其他处理。

关键词:生物有机菌肥;烤烟;生长发育

中图分类号:S144

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.03.022

0 引言

研究表明,施用生物有机肥料对促进作物生长具有多重效应,有机肥中的腐殖质能稳定土壤团粒构造,调节土壤的通气性,提高作物根系活力^[1]。除此之外,增施有机肥还对缩短移栽后的缓苗时间、改善叶片结构等均有促进作用^[2-6]。随着现代烟草农业建设的不断深入,湘南烟区常年采用烟稻复种的传统耕作方式,因过度施用无机肥料,导致土壤板结、理化性质退化,阻碍了烟叶根系的正常生长,致使烟株营养吸收不均衡,烟草抗逆性降低,直接影响烟叶的产量和品质。为缓解土壤的退化,提高烟田土壤肥力及土壤团聚体和微团聚体含量,必须从改

基金项目:湖南省烟草公司郴州市公司科技项目(CZYC2021JS11)

成长,分层分类开展培训,根据实际需要突出专业训练,持续加大对技能人才的培育力度,壮大电气设备检维修、电焊、车床加工、渠道涂护等技能人才队伍,以更高标准、更严要求推进干部能上能下,努力打造一支讲政治、懂全局、破难题、促发展的水利专业人才队伍。

4 结语

景电工程建设运行半个世纪以来,彻底改变了灌区人民群众贫困面貌,使黄河水成为造福一方百姓的幸福之水。黄河流域生态保护和高质量发展上升为重大国家战略,这为景电实现高质量发展提供了重要的历史性机遇。深刻领会习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上的重要讲话精神,科学分析景电工程面临的新形势,景电高质量发展的思路目标、重点任务、政策措施,扛起主体责任,主动担当作为,努力在“灌区众满意”的事业中贡

良烟田土壤入手,通过切实有效的技术措施,逐渐改善土壤理化性质,提高土壤肥力,从而提升烟叶的产量和品质,促进烟叶生产的可持续发展。因此,针对湘南地区烟草种植现状,通过开展不同菌剂生物有机菌肥效果试验,筛选出表现较好的生物有机菌肥,再通过大田试验示范选出最佳的施肥方式和施肥量,以期通过改良生物有机菌肥配方,达到改良土壤理化性质,促进作物根系吸收,增强烟株抗病性,实现烟叶生产降本增收的目标,为在烟区推广使用生物有机菌肥提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 盆栽试验

试验于 2021 年在永兴县柏林镇高山育苗工场

献景电力量。

参考文献:

- [1] 金有奎.浅析景电灌区高效节水灌溉问题[J].农业科技与信息,2022(16):93-95.
- [2] 郭占恒.构建新发展格局的重大意义和战略举措[J].浙江经济,2021(6):6-10.
- [3] 魏文亮.灌区提灌泵站运行管理中存在的问题与对策[J].河北农机,2023(14):87-89.
- [4] 薛雨.加强标准化规范化管理推动石津灌区高质量发展[J].河北水利,2023(1):18-19.
- [5] 柳宗敏.农田水利灌区的设施维修与管理措施探究[J].农业灾害研究,2023,13(5):146-148.
- [6] 田雨丰,何武全,刘丽艳,等.大型灌区节水改造项目实施效果综合评价[J].排灌机械工程学报,2023,41(5):519-526.

作者简介:李 英,女,1973 年生,工程师。研究方向为机电专业机电设备维修与管理。

进行,选用的烟草品种为云烟 87。盆栽选用的土壤类型为黄壤、黏土。花盆直径为 30 cm。试验采用双因素随机区组实验,不同微生物菌剂(A 因素)3 个水平,生物有机菌肥配比(B 因素)3 个水平。每盆施用生物有机菌肥 450 g,烟草专用基肥 45 g,烟草专用提苗肥 8 g,烟草专用追肥 45 g,硫酸钾肥 18 g,菌剂 50 g。以烟草农艺性状调查测量方法(YC/T 142—2010)为依据,开展团棵期农艺性状测量,根据实验情况,绘制表格(表 1)。

表 1 实验处理表

处理	实验安排
A ₁	复合乳酸菌
A ₂	海藻 EM 活菌
A ₃	枯草芽孢杆菌
B ₁	猪粪、菌渣、火土灰的比例为 5:3:2
B ₂	猪粪、菌渣、火土灰的比例为 4:3:3
B ₃	猪粪、菌渣、火土灰的比例为 4:4:2

1.2 大田试验

2022 年在永兴县悦来镇玉泉村进行大田试验,试验烤烟品种为云烟 87,土壤类型为黄壤、粘土,试验采用随机区组排列,三次重复,面积共 2 亩。如表 2 所示,C 因素为亩用肥量分别为 450 kg、300 kg、150 kg 和 0(不施肥),D 因素为条施和穴施。试验田设有保护行,种植规格为 1.25 m×0.5 m,每个处理 5 行,每行种植 20 株。除试验因素不同外,其他栽培管理均按常规方法统一进行。试验统一于 2021 年 12 月 15 日播种下水,采用漂浮育苗,在棚内进行相同的苗期管理,于 2022 年 3 月 20 日移栽。以烟草农艺性状调查测量方法(YC/T 142—2010)为依据,在每个处理每个重复小区内选取有代表性的 5 株烟,并做好记号(定株),在成熟期测量其农艺性状。从各小区选取 100 株开展田间病害调查,以病情指数(YC/T 340—2010)表示。将试验田三次

重复的烤后烟叶进行干烟称重,并参照烤烟(GB 2635—92)测算予以收购烟叶等级、原烟外观质量。经济性状主要指标有单叶重、产量、均价、产值和烟叶等级比例。

表 2 实验处理表

处理	实验安排
C ₁	亩用肥量 450 kg
C ₂	亩用肥量 300 kg
C ₃	亩用肥量 150 kg
C ₄	不施肥
D ₁	起垄后中间条施
D ₂	起垄后穴中环施

2 结果与分析

2.1 盆栽试验结果与分析

2.1.1 生育特性

盆栽试验于 2021 年 7 月 2 日播种下水,采用漂浮育苗,在棚内进行相同的苗期管理,8 月 27 日移栽,9 月 20 日左右团棵,11 月 18 日左右现蕾,各处理之间生育期接近,无明显差异。

2.1.2 主要农艺性状

从各处理农艺性状分析,如表 3 所示,处理 A₁B₁ 的株高、有效叶数、茎围、叶面积系数明显优于其他处理,处理 A₁B₁ 的节距不疏不密,处理 A₃B₃、A₁B₃ 和 A₃B₂ 在株高、有效叶数、茎围、叶面积系数等方面表现较差。由于盆栽根系受阻,烟株的茎围偏小,秋季光照变短,叶片伸展不够,叶片呈椭圆形。烟苗移栽后,不同时期的生长势有差异,移栽后 25d 各处理的烟株都处在旺势生长态,各处理没有明显差异;移栽 50d 后,不同处理的生长势差异显著。9 月遭遇高温天气,烟株在中午出现萎蔫,傍晚萎蔫缓解消失,烟株生长势较旺。整体来说,处理 A₁B₃、A₃B₂、A₃B₃ 的生长势后劲明显不如处理 A₁B₁、A₁B₂、A₂B₁ 和 A₃B₁。

表 3 旺长期烟株农艺性状表

处理	株高 (cm)	有效叶数	节距 (cm)	茎围 (cm)	各部位叶长(cm)×叶宽(cm)				单叶叶面积 (cm ²)
					下部叶	中部叶	上部叶	平均值	
A ₁ B ₁	115.0a	19.5a	5.6bc	6.4a	49.5×28.0	53.5×30.0	46.0×23.0	49.7×27.0	850.9a
A ₁ B ₂	106.5b	17.0bc	5.2bc	6.4a	52.0×27.0	47.5×29.5	45.5×25.0	48.3×27.2	833.2ab
A ₁ B ₃	97.0c	16.5c	6.4ab	5.3b	43.0×26.0	48.0×28.0	42.0×28.5	44.3×27.5	773.5bc
A ₂ B ₁	105.0bc	19.0ab	4.8c	5.4b	50.0×26.0	46.0×28.0	42.0×26.0	46.0×26.7	778.4ab
A ₂ B ₂	108.5b	18.0bc	6.1ab	6.4a	47.0×26.0	49.0×29.0	46.0×25.0	47.3×26.7	800.9ab
A ₂ B ₃	106.5b	17.0bc	6.8ab	5.7b	46.0×27.0	50.5×29.0	48.0×26.5	48.2×27.5	840.5cb
A ₃ B ₁	104.0bc	18.0bc	6.8a	6.1a	47.0×26.0	52.0×28.5	46.0×26.0	48.3×26.8	822.8ab
A ₃ B ₂	94.0d	17.0bc	6.72ab	5bc	47.0×26.0	50.0×31.0	43.0×25.0	46.7×27.3	809.3b
A ₃ B ₃	96.5cd	16.5c	5.32bc	5.15bc	45.5×26.0	46.0×26.5	44.0×23.0	45.2×25.2	721.4c

2.1.3 抗逆性

各处理叶面未见明显病斑,但处理 A₂B₁ 早花严重,表现出药害症状,可能与气候和菌剂浓度有关。处理 A₃B₂ 植株矮小,虽未表现出早花症状,但直接影响叶片生长发育,可利用价值降低。原因可能是前期肥料未拌匀,出现了烧苗现象,导致烟株素质变差,后期光照不足,表现出植株矮小现象。10月下旬至11月上旬,遭遇低温天气,除处理 A₂B₁、A₃B₂ 和 A₃B₃ 生长势较弱外,其余处理整体表现正常,未出现明显受损症状。整体来说,增施有机肥能提高烟株的抗逆性。

综上各处理的表现,选择使用复合乳酸菌作为

菌剂,猪粪、菌渣、火土灰的比例为 5:3:2 的配方作为下一步大田试验和示范的优选配方。

2.2 大田试验结果与分析

2.2.1 生育特性

从表 4 可以看出,各处理的伸根期为 33~34 d,旺长期为 23~26 d,成熟期为 53~57 d。各处理在现蕾前生育时间相差不大,腰叶成熟和顶叶成熟的时间相差较大,其中,处理 C₁D₁ 腰叶成熟的时间要比处理 C₄D₁ 和处理 C₄D₂ 成熟时间要长 5 d,顶叶成熟的时间要长 6d,说明施用有机肥能延长土壤肥效,有利于烟叶的生长发育。

表 4 烟叶各时期生育时间

处理	播种 (日/月)	出苗 (日/月)	成苗 (日/月)	移栽 (日/月)	团棵 (日/月)	现蕾 (日/月)	打顶 (日/月)	脚叶成熟 (日/月)	腰叶成熟 (日/月)	顶叶成熟 (日/月)	大田生育期 (d)
C ₁ D ₁	15/12	25/12	20/01	20/03	23/04	19/05	22/05	29/05	18/06	15/07	127
C ₁ D ₂	15/12	25/12	20/01	20/03	23/04	19/05	22/05	29/05	16/06	13/07	125
C ₂ D ₁	15/12	25/12	20/01	20/03	23/04	19/05	22/05	29/05	16/06	13/07	125
C ₂ D ₂	15/12	25/12	20/01	20/03	23/04	19/05	22/05	29/05	16/06	13/07	125
C ₃ D ₁	15/12	25/12	20/01	20/03	24/04	18/05	23/05	29/05	15/06	11/07	123
C ₃ D ₂	15/12	25/12	20/01	20/03	24/04	18/05	23/05	29/05	15/06	11/07	123
C ₄ D ₁	15/12	25/12	20/01	20/03	24/04	17/05	23/05	29/05	13/06	09/07	121
C ₄ D ₂	15/12	25/12	20/01	20/03	24/04	17/05	23/05	29/05	13/06	09/07	121

2.2.2 主要农艺性状

如表 5 所示,各处理农艺性状差异较明显,株高、有效叶数、茎围、叶面积整体呈现 C₁>C₂>C₃>C₄,处理 C₁D₂、处理 C₂D₁、处理 C₃D₁ 差异不大,说

明在一定范围内多施有机肥能促进烟叶的生长发育;在 C 因素相同的条件下,D₁ 的表现要优于 D₂,说明穴内环施的效果明显要好于条施。田间表现上,处理 C₁D₁ 表现最好,处理 C₄D₂ 表现最差。

表 5 成熟期烟株农艺性状表

处理	株高(cm)	有效叶数	节距(cm)	茎围(cm)	各部位叶长(cm)×叶宽(cm)				单叶叶面积 (cm ²)
					下部叶	中部叶	上部叶	平均值	
C ₁ D ₁	117.5a	19.5a	5.55a	11.3a	49.3×28.0	73.5×35.0	64.9×28.6	62.6×30.5	1212.1a
C ₁ D ₂	106.5bc	18.6ab	5.24ab	10.8ab	48.3×27.1	67.5×32.5	60.5×26.2	58.8×28.6	1066.4ab
C ₂ D ₁	109.6bc	18.0ab	5.38ab	10.5bc	48.0×26.2	68.0×31.2	62.6×26.5	59.5×28.0	1056.4ab
C ₂ D ₂	104.3bc	17.5bc	5.6a	10.4bc	46.3×25.2	67.2×28.5	58.0×26.3	57.2×26.7	967.3bc
C ₃ D ₁	107.7bc	17.8bc	5.42ab	9.8bc	47.5×26.5	68.2×31.2	60.5×25.8	58.7×27.8	1037.25b
C ₃ D ₂	105.2bc	17.2bc	5.32ab	9.5cd	45.5×26.0	66.0×29.5	53.5×27.3	55.0×27.6	963.2bc
C ₄ D ₁	100.6c	16.9bc	5.32ab	9.4cd	43.5×26.5	65.6×29.5	51.0×26.5	53.4×27.5	931.2c
C ₄ D ₂	98.4c	16.2c	5.21b	9.1d	42.5×26.2	66.4×28.5	51.5×26.9	53.5×27.2	922.8c

2.2.3 抗逆性分析

如表 6 所示,试验田块未发生黑胫病害,发现处理 C₃D₂ 有 1 株青枯病,处理 C₄D₂ 有 2 株青枯病,根茎类病害发生较少;从各处理的叶斑病发生情况来看,赤星病和野火病病情指数较低,而气候性斑点病发生率高,是所有病害调查里发生率最高的病害,

这与当年大田生长前中期雨水较多有关,气候性斑点病较高的有处理 C₄D₂、处理 C₄D₁ 和处理 C₃D₁;只有处理 C₄D₁ 花叶病发生率稍高于其他处理,各处理的花叶病基本病情指数在 3.5~4.5 之间。综合分析可以看出,与对照相比,增施有机肥能降低根茎类、叶斑病等病害的发生。

表 6 主要病害调查记载表

处理	黑胫病	赤星病	青枯病	气候性 斑点病	野火病	花叶病
C ₁ D ₁	0	1.75	0	4.75	1.75	3.55
C ₁ D ₂	0	1.5	0	5.25	2	4.26
C ₂ D ₁	0	1.5	0	5.25	1.5	3.79
C ₂ D ₂	0	1.25	0	5.25	2	4.00
C ₃ D ₁	0	2.5	0	6.5	2	4.28
C ₃ D ₂	0	3	0.25	5.25	4	4.50
C ₄ D ₁	0	1.75	0	7.5	3.25	4.89
C ₄ D ₂	0	2	0.5	7.75	3.25	4.44

2.2.4 烘烤质量分析

对处理的烤后烟叶称重,结果如表 7 所示,其中,处理 C₁D₁ 的干烟量最大,可收烟叶量也最大,比处理 C₄D₁ 高出 12.07%;处理 C₁D₁ 烘烤损失率最低,比处理 C₄D₂ 低 2.26%。

表 7 烘烤质量调查记载表

处理	干烟量(kg)	可收烟叶量(kg)	烘烤损失率(%)
C ₁ D ₁	39.0a	37.15a	4.74c
C ₁ D ₂	37.3b	35.15bc	5.76bc
C ₂ D ₁	37.6b	35.6b	5.32bc
C ₂ D ₂	36.5bc	34.35cd	5.89b
C ₃ D ₁	36.6bc	34.45cd	5.87b
C ₃ D ₂	36.0bc	33.7cd	6.39ab
C ₄ D ₁	35.6c	33.15d	6.88a
C ₄ D ₂	35.7c	33.2d	7.00a

2.2.5 外观质量分析

选取各处理的中部烟叶观察原烟外观质量,各处理原烟外观质量表现为颜色为桔黄,成熟度为成熟,叶片结构疏松,叶片身份适中,油分有,色度浓。

2.2.6 经济性状分析

从表 8 得知,处理 C₁D₁ 的亩产量和亩产值最高,比处理 A₄B₂ 分别高 11.90%和 18.97%,均价比处理 C₄D₂ 高 2.3 元/kg,上等烟比例超过了 80%,比处理 C₄D₂ 高出 4%,烤后单叶重比处理 C₄D₂ 高 9.76%。

表 8 经济性状分析

处理	亩产量 (kg)	均价 (元/kg)	亩产值 (元)	上等烟比例 (%)	单叶重 (g)
C ₁ D ₁	148.6a	38.7a	5750.82a	80.5a	13.5a
C ₁ D ₂	140.6ab	37.8b	5314.68bc	79.3b	12.8ab
C ₂ D ₁	142.4ab	38.2ab	5439.68b	79.6ab	13ab
C ₂ D ₂	137.4b	37.1bc	5097.54c	78.2bc	12.5b
C ₃ D ₁	137.8b	37.5b	5167.5bc	78.5b	12.5b
C ₃ D ₂	134.8bc	36.8bc	4960.64cd	77.8c	12.5b
C ₄ D ₁	132.6c	36.4c	4826.64d	76.9c	12.3b
C ₄ D ₂	132.8c	36.4c	4833.92d	76.5d	12.3b

3 结论

盆栽对比试验中,从烟株生长、农艺性状来看,生物有机肥改善了烟株叶面营养状况,促进烟株旺盛生长,生长势表现强,处理 A₁B₁ 的表现要明显优于其他处理;从病害、高温、干旱抗逆性来看,增施生物有机肥能提高烟株的抗逆性,增强对逆境的抵抗力。烟叶生产中,施用生物有机肥的烟株在生长发育过程中的生长势强,分层落黄正常,烟叶田间耐熟度高,使用复合乳酸菌作为菌剂,猪粪、菌渣、火土灰的比例为 50:30:20 的配方综合表现最好。

有机菌肥施用量和施用方式对比试验中,从大田生育期来看,施用有机菌肥能延长土壤肥效,改善叶片结构,有利于烟叶充分成熟;从农艺性状来看,在一定范围内多施有机肥能促进烟叶的生长发育,穴内环施的效果明显要好于条施;从抗逆性来看,增施有机肥能降低根茎类、叶斑病等病害的发生;从烘烤质量来看,增施有机菌肥能提高干烟量,减少烘烤损失;从原烟外观质量来看,增施有机菌肥不会降低烟叶的品质;从经济性状来看,增施有机菌肥能提高单产和均价,能提高烟农的收益。在所有处理中,处理 C₁D₁ 表现最好。烟叶生产中,有机菌肥(复合乳酸菌为菌剂,猪粪、菌渣、火土灰的比例为 5:3:2,亩施用量 450 kg)与套餐饼肥、基肥一起穴内环施的组合效果最佳,建议进一步推广应用。

参考文献:

[1] 韦建玉,寇智瑞,金亚波,等. 烤烟专用有机肥的优选及肥效验证[J]. 土壤,2020,52(3):464-469.

[2] 阚宏伟,邓泳. 有机肥与无机肥配施对烤烟产量和质量的影响[J]. 湖北农业科学,2019,58(1):70-73.

[3] 蒋杰,周冀衡,张毅,等. 施用不同肥料对烤烟生长发育及产质量的影响[J]. 湖南农业科学,2017(3):38-41.

[4] 彭桃军,沈雪婷,凌平,等. 不同有机无机肥配比对烤烟生长发育和品质的影响[J]. 江西农业学报,2017,29(3):85-89.

[5] 刘天波,段淑辉,裴晓东,等. 有机无机肥配比对烤烟农艺性状、产质量的影响[J]. 广东农业科学,2016,43(10):28-33.

[6] 邓泳,张纪利,孙建生,等. 有机无机肥配比对生态烟叶产质量的影响[J]. 湖南农业科学,2015(6):51-55.

作者简介:周 乾,男,1989 年生,硕士,农艺师。研究方向为烟草栽培。