微生物菌肥在烟草上的使用效果

左业华, 雷庭, 吴峰, 刘盛普, 丁忠林 (黔南州烟草公司瓮安分公司, 贵州瓮安 550400)

摘要 [目的]了解微生物菌肥对烟草生长发育的影响。[方法]以云烟 116 为研究对象, 研究微生物菌肥对其农艺性状、抗病性、经济性状等指标的影响。[结果]微生物菌肥能显著缩短烟株大田生育期、增加叶面积、增强植株抗病性、提高烟草产量及效益。[结论]建议在烟草的优质高效生产中大力推广应用微生物菌肥。

关键词 烟草; 微生物菌肥; 肥效

中图分类号 S 144 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)24-0111-03

Use Effects of Microbial Fertilizer in Tobacco

ZUO Ye-hua, LEI Ting, WU Feng et al (Weng'an County Branch of Qiannan Tobacco Company, Weng'an, Guizhou 550400)

Abstract [Objective] To study the effects of microbial fertilizer on tobacco growth. [Method] Taking Yunyan 116 as the research object, the effect of microorganism fungus fertilizer on agricultural symptoms, disease resistance, economy and other indicators were studied. [Result] Microbial fertilizer could significantly shorten the growth period, increase leaf area, enhance plant disease resistance, and improve tobacco yield and benefit. [Conclusion] It is recommended to promote the application of microbial fertilizer in high quality and high efficiency production of tobacco.

Key words Tobacco; Microbial fertilizer; Fertilizer efficiency

烟草是我国重要的经济作物之一, 属茄科忌连作作物, 是研究植物与病害互作的主要模式植物^[1]。目前, 我国烟草农业不断向规模化和集约化方向发展, 由于受耕地有限性、种植条件和经济利益驱动等因素的制约, 烟叶生产耕作制度单一, 烟草连作不可避免^[2-3]。而连作病害、土壤肥力不均衡等现象在一定程度上影响了烟株的生长发育^[4-5]。微生物菌肥是经过特殊工艺制成的含有活菌的生物肥料, 具有增加土壤肥力、增强植物对养分的吸收、提高作物抗病能力等功能。为响应国家化肥农药零增长的环保政策, 促进烟草行业健康发展, 笔者在贵州瓮安烟区施用微生物菌肥, 通过试验鉴定其施用效果, 以期为其他烟区推广奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验于 2017 年 2—10 月在贵州瓮安平定营镇进行。试验地肥力中等, 肥力分布均匀, 光照及排灌条件良好, 近 2 年未进行肥料试验, 能代表该地区主要土壤类型。

1.2 试验材料 供试材料为云烟 116, 微生物菌肥来自北京“恩格兰”环境技术有限公司。

1.3 试验设计 于 2017 年 2 月 12 日育苗, 4 月 24 日井窖式移栽, 5 月 20 日中耕培土。设 6 个处理, 每个处理 113.39 m² (184 株烟), 共 680.34 m², 无重复。试验设计见表 1。

表 1 微生物菌肥烟草试验方案

Table 1 Experimental scheme of microorganism bacterial fertilizer in tobacco

处理 Treatment	试验药剂 Test reagents	使用剂量 Using dose//kg/hm ²	使用次数 Using times	使用方法 Using method
①	炭基微生物菌剂+功能菌 B	1 800.0+30.0	1	微生物菌剂和底肥混合均匀后穴施
②	功能菌 B	30.0	1	微生物菌剂和底肥混合均匀后穴施
③	功能菌 B	60.0	1	微生物菌剂和底肥混合均匀后穴施
④	200 亿/g 复合益肥菌	7.5	1	微生物菌剂和底肥混合均匀后穴施
⑤	200 亿/g 复合益肥菌	75.0	1	微生物菌剂和底肥混合均匀后穴施
⑥	空白对照(CK)	—	—	—

1.4 测定项目与方法

1.4.1 农艺性状。在烟草各生长期对各小区进行农艺性状调查, 每处理随机抽取 30 株, 分别记录株高、茎高、茎围、有效叶数、叶长、叶宽等指标。调查方法参照中华人民共和国烟草行业标准(YC/T 142—2010)^[6]。

1.4.2 经济性状。烤烟烟叶成熟后, 分小区进行采集、烘烤、分级、交售, 统计各个小区的产量、产值以及中上等烟比例。

分级标准参照中国现行的 42 级国标^[7]。

1.5 数据处理 所有数据均采用 Excel 2013 整理。

2 结果与分析

2.1 团棵期农艺性状 由表 2 可知, 团棵期使用不同剂量烟草炭基微生物菌剂+功能菌 B、功能菌 B、200 亿/g 复合益肥菌, 功能菌 B 60.0 kg/hm² 处理的烟草株高、茎高、茎围等农艺性状均显著优于其他处理。各处理团棵期农艺性状表现为功能菌 B 60.0 kg/hm²>炭基微生物菌剂 1 800.0 kg/hm²+功能菌 B 30.0 kg/hm²>功能菌 B 30.0 kg/hm²>复合益肥菌 75.0 kg/hm²>复合益肥菌 7.5 kg/hm², 对照最差。

作者简介 左业华(1968—), 男, 贵州瓮安人, 农艺师, 从事烟草生产技术研究。

收稿日期 2018-03-09

表2 团棵期农艺性状

Table 2 Agronomic characters at resettling stage

处理 Treatment	株高 Plant height cm	茎高 Stem height cm	茎围 Stem circu- mference cm	有效叶数 Effective leaf number 片	最大叶长 Maximum leaf length cm	最大叶宽 Maximum blade width cm
①	33.0	16.2	6.5	13.0	42.0	22.2
②	30.7	15.8	6.1	12.8	41.0	20.4
③	33.6	18.0	6.7	13.4	44.5	22.4
④	29.3	14.6	5.8	12.4	39.4	18.3
⑤	30.5	15.7	6.1	12.6	41.0	20.5
⑥(CK)	24.2	11.7	4.8	11.4	34.3	16.1

2.2 旺长期农艺性状 由表3可知,旺长期使用不同剂量的烟草炭基微生物菌剂+功能菌B、功能菌B、200亿/g复合益肥菌,功能菌B 60.0 kg/hm²处理烟草株高、茎高、茎围等农艺性状均显著优于其他处理。各处理旺长期农艺性状表现

为功能菌B 60.0 kg/hm²>炭基微生物菌剂1 800.0 kg/hm²+功能菌B 30.0 kg/hm²>功能菌B 30.0 kg/hm²>复合益肥菌75.0 kg/hm²>复合益肥菌7.5 kg/hm²,对照最差。

表3 旺长期农艺性状

Table 3 Agronomic characters at vigorous growing stage

处理 Treatment	株高 Plant height cm	茎高 Stem height cm	茎围 Stem circu- mference cm	有效叶数 Effective leaf number 片	最大叶长 Maximum leaf length cm	最大叶宽 Maximum blade width cm
①	88.52	76.52	9.12	20.4	61.94	32.28
②	87.86	74.46	8.92	20.3	61.16	31.78
③	89.76	77.82	9.46	20.8	63.34	32.8
④	85.70	71.22	8.44	19.5	59.98	30.72
⑤	87.40	73.86	8.66	20.2	60.88	31.46
⑥(CK)	82.00	69.06	8.28	19.2	59.48	29.74

2.3 现蕾期农艺性状 由表4可知,现蕾期使用不同剂量的炭基微生物菌剂+功能菌B、功能菌B、200亿/g复合益肥菌,功能菌B 60.0 kg/hm²处理烟草株高、茎高、茎围等农艺性状均显著优于其他处理。各处理现蕾期农艺性状表现为功能

菌B 60.0 kg/hm²>炭基微生物菌剂1 800.0 kg/hm²+功能菌B 30.0 kg/hm²>功能菌B 30.0 kg/hm²>复合益肥菌75.0 kg/hm²>复合益肥菌7.5 kg/hm²,对照最差。

表4 现蕾期农艺性状

Table 4 Agronomic characters at budding stage

处理 Treatment	株高 Plant height cm	茎高 Stem height cm	茎围 Stem circu- mference cm	有效叶数 Effective leaf number 片	最大叶长 Maximum leaf length cm	最大叶宽 Maximum blade width cm
①	153.22	155.18	9.14	20.40	78.80	34.06
②	152.74	153.40	9.12	20.20	78.12	33.44
③	156.94	158.04	9.44	20.60	79.64	34.46
④	150.04	141.36	8.82	20.20	76.94	32.36
⑤	152.28	152.70	9.10	20.00	78.02	33.45
⑥(CK)	149.46	144.70	8.64	19.40	75.14	31.92

2.4 打顶期农艺性状 由表5可知,成熟期使用不同剂量的炭基微生物菌剂+功能菌B、功能菌B、200亿/g复合益肥菌,功能菌B 60.0 kg/hm²处理烟草株高、茎高、茎围等农艺性状均显著优于其他处理。各处理成熟期农艺性状表现为功能菌B 60.0 kg/hm²>炭基微生物菌剂1 800.0 kg/hm²+功能菌B 30.0 kg/hm²>功能菌B 30.0 kg/hm²>复合益肥菌75.0 kg/hm²

>复合益肥菌7.5 kg/hm²,对照最差。

2.5 病害情况 由表6可知,主要发生病害为烟草炭疽病,各处理对烟草炭疽病的使用效果表现为功能菌B 60.0 kg/hm²>炭基微生物菌剂1 800.0 kg/hm²+功能菌B 30.0 kg/hm²>功能菌B 30.0 kg/hm²>复合益肥菌75.0 kg/hm²>复合益肥菌7.5 kg/hm²。施用功能菌B发病率

最轻,仅为 13.04%,对照最差,发病率为 33.70%。

表 5 打顶期 10 d 后农艺性状

Table 5 Agronomic characters after 10 days of topping period

处理 Treatment	株高 Plant height cm	茎高 Stem height cm	茎围 Stem circu- mference cm	有效叶数 Effective leaf number 片	最大叶长 Maximum leaf length cm	最大叶宽 Maximum blade width cm
①	113.40	9.84	20.2	82.54	35.80	34.06
②	112.76	9.78	19.8	81.74	34.82	33.74
③	114.72	9.96	20.8	83.12	36.90	34.46
④	110.62	9.73	18.8	80.60	33.52	32.36
⑤	112.44	9.77	19.6	81.48	34.38	33.56
⑥(CK)	109.92	9.72	18.2	79.42	32.12	31.92

各处理对烟草花叶病的使用效果表现为功能菌 B 60.0 kg/hm²>炭基微生物菌剂 1 800.0 kg/hm²+功能菌 B 30.0 kg/hm²>功能菌 B 30.0 kg/hm²>复合益肥菌 75.0 kg/hm²>复合益肥菌 7.5 kg/hm²。施用功能菌 B 发病率最轻,仅为 2.72%,对照最差,发病率为 11.96%。

表 6 不同处理发病率

Table 6 Disease rate of different treatments %

处理 Treatment	炭疽病 Anthracnose	花叶病 Mosaic	马铃薯 Y 病毒病 Potato Y virus disease
①	14.13	3.26	1.63
②	14.67	4.35	2.17
③	13.04	2.72	1.09
④	18.48	7.61	3.26
⑤	15.22	5.42	2.17
⑥(CK)	33.70	11.96	4.89

各处理对马铃薯 Y 病毒病的使用效果表现为功能菌 B 60.0 kg/hm²>炭基微生物菌剂 1 800.0 kg/hm²+功能菌 B 30.0 kg/hm²>功能菌 B 30.0 kg/hm²>复合益肥菌 75.0 kg/hm²

>复合益肥菌 7.5 kg/hm²。施用功能菌 B 发病率最轻,仅为 1.09%,对照最差,发病率为 4.89%。

2.6 经济性状 由表 7 可知,各处理烤后烟叶经济性状存在较大差异。功能菌 B 60.0 kg/hm² 处理的产量达 1 782.0 kg/hm²,均价 24.1 元/kg,产值达 42 946.2 元/hm²,上等烟比例为 68.30%,上中等烟比例为 98.00%,下等烟比例仅为 2.00%。炭基微生物菌剂 1 800.0 kg/hm²+功能菌 B 30.0 kg/hm² 处理的产量为 1 735.5 kg/hm²,均价为 23.8 元/kg,产值为 41 304.9 元/hm²,上等烟比例为 67.90%,上中等烟比例为 97.80%,下等烟比例为 2.20%;功能菌 B 30.0 kg/hm²处理的产量为 1 711.5 kg/hm²,均价 22.6 元/kg,产值 38 679.9 元/hm²,上等烟比例为 64.80%,上中等烟比例为 97.30%,下等烟比例为 2.70%;复合益肥菌 75.0 kg/hm² 处理的产量为 1 680.0 kg/hm²,均价 22.3 元/kg,产值为 37 464.0 元/hm²,上等烟比例为 64.40%,上中等烟比例为 96.60%,下等烟比例为 3.40%;复合益肥菌 7.5 kg/hm² 处理的产量为 1 626.0 kg/hm²,均价为 20.3 元/kg,产值为 33 007.8 元/hm²,上等烟比例为 59.50%,上中等烟比例为 94.90%,下等烟比例为 5.10%,各项指标略高于对照。

表 7 烤后烟叶经济性状

Table 7 Economic characters of tobacco leaf after roasting

处理 Treatment	产量 Output kg/hm ²	产值 The output value 元/hm ²	均价 The average price 元/kg	上等烟比例 Fine tobacco ratio//%	上中等烟比例 Upper and medeco tobacco ratio %	下等烟比例 Lower tobacco ratio %
①	1 735.5	41 304.9	23.8	67.90	97.80	2.20
②	1 711.5	38 679.9	22.6	64.80	97.30	2.70
③	1 782.0	42 946.2	24.1	68.30	98.00	2.00
④	1 626.0	33 007.8	20.3	59.50	94.90	5.10
⑤	1 680.0	37 464.0	22.3	64.40	96.60	3.40
⑥(CK)	1 566.0	29 754.0	19.0	47.20	94.60	5.40

3 结论

通过综合对比各处理的农艺性状、病害情况及经济性状,认为烟草生育期喷施微生物菌肥能明显提高作物株高、茎高等农艺性状^[8],提高作物抗病能力,减轻烟草炭疽病、花叶病毒、马铃薯 Y 病毒的发生。

在经济效益方面,烟草喷施微生物菌肥,能显著提高烟草产量和收购价格,提高上等烟比例、上中等烟比例^[9],从而改善作物的品质,提高烟农收入。

(下转第 116 页)

理指标间的相关性进行分析,结果见表2。由表2可知,不同供磷水平下油茶幼苗各生长生理指标间均呈极显著正相关,各生

理指标是生长结果的内在表现,它们之间存在密切关系。

表2 不同磷水平下油茶幼苗各生长生理指标的相关性分析

Table 2 Relation analysis between different growth and physiology indexes of *C.oleifera* under different P levels

生长生理指标 Growth and physiology indexes	树高(H) Plant height	ΔH	地径(D) Ground diameter	ΔD	净光合 速率 P_n	叶片全 磷含量 Pcontent	叶片全 氮含量 N content	叶片全 钾含量 K content
树高(H) Plant height	1							
ΔH	0.986**	1						
地径(D) Ground diameter	0.958**	0.939**	1					
ΔD	0.927**	0.888**	0.961**	1				
净光合速率 P_n	0.930**	0.904**	0.916**	0.900**	1			
叶片全磷含量 P content	0.913**	0.890**	0.887**	0.858**	0.977**	1		
叶片全氮含量 N content	0.903**	0.874**	0.874**	0.878**	0.969**	0.977**	1	
叶片全钾含量 K content	0.943**	0.920**	0.914**	0.897**	0.951**	0.953**	0.945**	1

注: **表示极显著相关($P < 0.01$)

Note: ** stand for significant correction at 0.01 level

3 结论与讨论

净光合速率是植物光合生理的重要指标之一,反映了植物的光合作用能力^[10]。袁军等^[11]对海南油茶5个无性系进行光合特性比较,结果表明,其中4个无性系 P_n 的日变化呈双峰曲线,有明显的光合午休现象,峰值分别出现在11:00和15:00;范亚丽等^[12]研究了岑软油茶4个不同品种的光合特性,结果发现,岑软3号、4号和9号的 P_n 日变化呈双峰型,上午峰值均出现在9:00,下午峰值出现在13:00。在该研究中,不同供磷水平下,油茶幼苗的 P_n 日变化规律与上述研究结果相似,呈双峰曲线,峰值分别出现在11:00和16:00,有明显的光合午休现象,这可能与中午气温升高,气孔部分关闭,水分供应不足有关。

植物各生理生长指标之间关联紧密,生长量是植株生理效应的最终表现^[13-14]。不同供磷水平下油茶幼苗的苗高、地径、净光合速率、叶片中全磷、全氮、全钾含量等指标间呈极显著正相关,随着供磷浓度的增加,油茶幼苗的净光合速率也相应增大,使得有机物质的积累增加,同时植株叶片中磷、氮、钾等养分含量也相应增加,其效应最终都表现在对油茶幼苗生长量的促进上,即供磷浓度高的处理,其幼苗生长旺盛,苗高、地径的增长量也较大。

磷是植物生长发育所必需的大量元素之一,参与组成植物体内许多重要化合物,是植物体生长代谢过程中不可缺少的,植物的生长状况与土壤中磷含量密切相关^[15]。该研究除极低供磷水平 P_1 下,油茶各项生长指标均最差外,低供磷浓度 P_2 下油茶幼苗的各项指标正常,但仍显著差于中等供磷浓度 P_3 和高供磷浓度 P_4 ,同时 P_4 略优于 P_3 ,但这2个处理间油茶幼苗各项生长指标未达显著差异,由此可证实油茶

是一种耐低磷的植物。若在磷含量中等以上的土壤中种植,其磷含量已能满足油茶的旺盛生长,可少施磷肥,若是在低磷含量的土壤中种植,应适当增施磷肥以求丰产。该研究可为油茶种植区域的合理规划和油茶林的营林抚育措施提供参考。

参考文献

- [1] 赵中华,郭晓敏,李发凯,等.不同施肥处理对油茶光合生理特性的影响[J].江西农业大学学报,2007,29(4):576-581.
- [2] 邹琳,陈可丽,李颖林,等.施磷肥对不同油茶品种生长和生理生化特性的影响[J].四川农业大学学报,2016,34(4):464-470.
- [3] 王永壮,陈欣,史奕.农田土壤中磷素有效性及影响因素[J].应用生态学报,2013,24(1):260-268.
- [4] 石媛媛,唐健,王会利,等.广西油茶林地土壤肥力状况[J].广西林业科学,2015,44(4):408-411.
- [5] 申建波,毛达如.植物营养研究方法[M].北京:中国农业大学出版社,2011.
- [6] 赵串串,赵巧玉,安若兰,等.玉树东南部森林土壤养分评价[J].林业资源管理,2014(4):92-97.
- [7] 陈桂芬,黄玉溢,熊柳梅,等.广西农业科学院里建科研基地土壤养分状况调查分析[J].南方农业学报,2012,43(2):196-199.
- [8] 樊卫国,罗燕.不同磷水平下4种柑橘砧木的生长状况、根系形态和生理特性[J].中国农业科学,2015,48(3):534-545.
- [9] 鲍士旦.土壤农化分析[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [10] MUKHOPADYAY M, BANTAWA P, DAS A, et al. Changes of growth, photosynthesis and alteration of leaf antioxidative defence system of tea [*Camellia sinensis* (L.) O.Kuntze] seedlings under aluminum stress [J]. Biometals, 2012, 25: 1141-1154.
- [11] 袁军,袁德义,谭晓风,等.海南油茶5个无性系光合特性比较研究[J].中南林业科技大学学报,2017,37(5):1-6.
- [12] 范亚丽,董倩倩,袁金凤,等.岑软油茶4个不同品种的光合特性研究[J].西北农业学报,2014,23(3):164-169.
- [13] 张俊杰,陈宗游,韩愈,等.不同砧木嫁接对‘桂栗一号’大果锥栗苗木生长及光合特性的影响[J].中国农业科技导报,2018,20(3):10-19.
- [14] 张华林.尾巨桉育苗指数施肥及其生理效应研究[D].北京:中国林业科学研究院,2013.
- [15] 唐伟,王永雄.豆科植物低磷胁迫的适应机制[J].草业科学,2014,31(8):1538-1548.

(上接第113页)

参考文献

- [1] 龚达平.烟草重要基因篇:1.烟草抗病相关基因[J].中国烟草科学,2014,35(1):133-135.
- [2] 张继光,申国明,张久权,等.烟草连作障碍研究进展[J].中国烟草科学,2011,32(3):95-99.
- [3] 王立东.生物菌肥的应用现状[J].养殖技术顾问,2014(2):84.
- [4] 徐志峰,王旭辉,丁亚欣,等.生物菌肥在农业生产中的应用[J].现代农业科技,2010(5):269-270.
- [5] 李海云,王静,吕福堂,等.生物菌肥发展现状与展望[J].中国农村小康科技,2008(10):53-54.
- [6] 中国烟草总公司青州烟草研究所.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.
- [7] 中国烟草总公司.郑州烟草研究院.烤烟:GB 2635—1992[S].北京:中国标准出版社,1992.
- [8] 陈翔兰.生物菌肥的作用及推广应用前景[J].内蒙古农业科技,2008(4):96.
- [9] 姜妍,王浩,王绍东,等.微生物菌肥在农业生产中的应用潜力[J].大豆科技,2010(5):25-27.