

微生物肥料对松花菜产量及土壤微生物量碳氮的影响

薛 莲, 李登飞, 井彩巧, 张 鹏, 宋学栋, 孙振荣, 浦 明

(甘肃省兰州市农业科技研究推广中心, 甘肃 兰州 730010)

摘要: 以松花菜为研究对象, 研究了微生物肥料对松花菜产量及土壤微生物量碳、氮的影响。结果表明, 增施微生物肥料对松花菜产量无显著影响, 但显著提高了土壤微生物量碳、氮含量。施N 342 kg/hm²、P₂O₅ 144 kg/hm²、K₂O 213 kg/hm²、微生物肥600 kg/hm²时, 土壤微生物量碳、氮含量分别为154、11.7 mg/kg, 较施N 360 kg/hm²、P₂O₅ 150 kg/hm²、K₂O 225 kg/hm²分别增加35、3.8 mg/kg。说明施用微生物肥料对改善土壤微生物性状, 增强土壤活性有显著效果。

关键词: 微生物肥料; 松花菜; 产量; 土壤微生物碳、氮

中图分类号: S635.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)07-0022-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2016.07.007

土壤微生物量是土壤有机质的活性部分, 也是土壤中最活跃的因子, 是指土壤中体积小于5 000 μm³的生物总量。主要表现为两方面的作用, 一是土壤有机质及土壤养分转化和循环的动力, 它参与土壤有机质的分解、腐殖质的形成、土壤养分转化和循环的各个过程; 二是土壤养分的贮备库, 是植物生长可利用养分的一个重要来源^[1]。前人研究发现, 土壤微生物与土壤养分之间具有很好的相关性, 土壤微生物生物量碳、氮与土壤有机质、全氮呈极显著的正相关^[3]。微生物量碳氮及土壤呼吸可以反映土壤质量的变化, 作为评价土壤肥力的生物学指标^[4-5], 研究土壤微生物量动态变化对了解土壤肥力、植物有效性以及土壤养分转化、循环过程具有重要意义。微生物肥料是以微生物的生命活动导致作物得到特定

肥料效应的制品, 含有大量有益微生物, 可以改善作物营养条件、固定氮素和活化土壤中一些无效态的营养元素, 创造良好的土壤微生态环境来促进作物的生长。我们于2014年以松花菜为试材, 进行了微生物肥料对土壤微生物量碳、氮的影响试验, 以期微生物肥料的进一步推广应用提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试松花菜品种为松雪90, 种子由先正达中国(syngenta)公司提供。微生物肥料为木美土里微生物菌肥, 含有效活性菌≥0.2亿/g、N 3%、P₂O₅ 1%、K₂O 2%。

1.2 试验方法

试验于2014年4月26日在兰州市红古区中

收稿日期: 2016-03-01

作者简介: 薛 莲(1977—), 女, 甘肃永登人, 农艺师, 主要从事蔬菜栽培及土壤肥料示范推广工作, 联系电话: (0)13893499971。

通信作者: 李登飞(1960—), 男, 甘肃舟曲人, 高级农艺师, 主要从事蔬菜育种与栽培工作。联系电话: (0)13893699768。

2008, 24(3): 124-129.

38-41.

[2] 姚学竹, 武得礼, 李文仓. 景泰县土壤养分时空分布变化及相关性分析[J]. 甘肃农业科技, 2011(4): 28-32.

[5] 赵彦锋, 史学正, 于东升, 等. 小尺度土壤养分的空间变异及其影响因素探讨—以江苏省无锡市典型城乡交错区为例[J]. 土壤通报, 2006, 37(2): 214-219.

[3] 张生瑞, 韩 梅, 袁政祥, 等. 基于GIS的不同种植模式下凉州区日光温室土壤养分分析[J]. 甘肃农业科技, 2015(1): 21-24.

[6] 袁政祥, 王 祎. 基于GIS的凉州区耕层土壤主要养分时空变化研究[J]. 甘肃农业科技, 2013(4): 28-30.

[4] 王托和, 李宏斌. 1980—2004年张掖市耕地土壤养分变化及改良措施[J]. 甘肃农业科技, 2007(11):

(本文责编: 陈 伟)

和村进行。该区年平均降水量 324 mm, 年平均气温 10.3 ℃, 海拔 1 756 m, 试验期内降水量 59.3 mm, 属典型干旱半干旱气候。试验地土壤类型为灌淤土, 耕层土壤含有机质 13.72 g/kg、全氮 0.79 g/kg、碱解氮 98 mg/kg、有效磷 31.09 mg/kg、速效钾 168 mg/kg。试验共设 3 个处理, 3 次重复, 小区面积 30 m²。处理 1 为 NPK 施肥区(CK), 处理 2 为 NPK+1 倍微生物肥, 处理 3 为 NPK+2 倍微生物肥。各处理施肥量见表 1。试验于 2014 年 4 月 25 移栽, 6 月 20 日收获。露地栽培, 其他管理措施同当地大田。所有肥料均于种植前作为基肥施入。试验前采集土样, 以整个试验田块为采集单元, 棋盘法分 7 个点采集 0~20 cm 土层, 风干过筛后测定基础养分。收获后取花球部分, 按小区计算最终产量。收获后采集土样测定土壤微生物量碳、氮含量。

表 1 试验各处理施肥量 kg/hm²

处理	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	微生物肥
1(CK)	360	150	225	0
2	351	147	219	300
3	342	144	213	600

1.3 测定方法和数据处理

土壤有机质采用重铬酸钾容量法, 全氮采用硫酸消煮—凯氏法, 碱解氮采用碱解扩散法, 有效磷采用碳酸氢钠浸提—钼锑抗比色法, 速效钾采用乙酸铵浸提—火焰光度法测定^[6], 土壤微生物量碳、氮采用氯仿熏蒸法测定^[7]。

试验结果采用 Excel 和 DPS7.05 数据处理系统进行处理。

2 结果与分析

2.1 微生物肥料对松花菜产量的影响

通过表 2 可以看出, 增施微生物肥料后松花菜产量均较对照增加, 但增产不显著。折合产量以处理 2 最高, 为 47 326.7 kg/hm², 较对照增产 526.7 kg/hm², 增产率 1.12%; 处理 3 为 47 297.7 kg/hm², 较对照增产 497.7 kg/hm², 增产率 1.06%。

表 2 不同施肥处理对松花菜产量的影响

处理	小区平均产量/(kg/30 m ²)	折合产量/(kg/hm ²)	较对照增产/(kg/hm ²)	增产率/%
1(CK)	140.40	46 800.0 a		
2	141.98	47 326.7 a	526.7	1.12
3	141.89	47 297.7 a	497.7	1.06

2.2 微生物肥料对松花菜地块土壤微生物量碳、氮的影响

从表 3 可以看出, 使用微生物肥料处理相比氮磷钾常规施肥均显著增加了土壤微生物量碳、氮含量。土壤微生物量碳含量以处理 3 最高, 为 154 mg/kg, 较 CK 增加 35 mg/kg; 处理 2 为 136 mg/kg, 较 CK 增加 17 mg/kg。方差分析的结果表明, CK、处理 2、处理 3 之间差异均达显著水平。土壤微生物量氮含量以处理 3 最高, 为 11.7 mg/kg, 较 CK 增加 3.8 mg/kg; 处理 2 为 9.3 mg/kg, 较 CK 增加 1.4 mg/kg。方差分析的结果表明, CK、处理 2、处理 3 之间差异均达显著水平。

表 3 不同施肥处理对土壤微生物量碳、氮含量的影响 mg/kg

处理	土壤微生物量碳		土壤微生物量氮	
	含量	较对照增加	含量	较对照增加
1(CK)	119 c		7.9 c	
2	136 b	17	9.3 b	1.4
3	154 a	35	11.7 a	3.8

3 小结

试验结果表明, 增施微生物肥料对松花菜产量无显著影响, 但显著提高了土壤微生物量碳、氮含量。其中施 N 342 kg/hm²、P₂O₅ 144 kg/hm²、K₂O 213 kg/hm²、微生物肥 600 kg/hm² 时, 松花菜折合产量 47 297.7 kg/hm², 土壤微生物量碳、氮含量最高, 分别为 154、11.7 mg/kg, 较施 N 360 kg/hm²、P₂O₅ 150 kg/hm²、K₂O 225 kg/hm² 分别增加 35、3.8 mg/kg。说明施用微生物肥料对于改善土壤微生物性状, 增强土壤活性有显著效果, 这与前人的研究结果相符^[8-9]。

参考文献:

- [1] 薛菁芳, 高艳梅, 汪景宽, 等. 土壤微生物量碳氮作为土壤肥力指标的探讨[J]. 土壤通报, 2007, 38(2): 247-250.
- [2] 刘恩科, 梅旭荣, 赵秉强, 等. 长期不同施肥制度对土壤微生物生物量碳、氮、磷的影响[J]. 中国农业大学学报, 2009, 14(3): 63-68.
- [3] 徐阳春, 沈其荣, 冉 炜. 长期免耕与施用有机肥对土壤微生物量碳、氮、磷的影响[J]. 土壤学报, 2004, 39(1): 89-96.
- [4] 臧逸飞, 郝明德, 张丽琼, 等. 26 年长期施肥对土壤微生物量碳、氮及土壤呼吸的影响[J]. 生态学报, 2015(5): 1445-1451.
- [5] 王凤芹, 田丽青, 宋安东, 等. 华北刺槐林与自然恢复植被土壤微生物量碳、氮含量四季动态[J]. 林业科

甘肃麦积山景区的蝶类资源(二)

汤春梅¹, 杨庆森²

(1. 甘肃省林业职业技术学院, 甘肃 天水 741020; 2. 甘肃省小陇山林业实验局林业有害生物防治检疫站, 甘肃 天水 741020)

摘要: 记述了麦积山景区的蝴蝶类昆虫 50 种, 其中眼蝶科 47 种, 斑蝶科 1 种, 蛱蝶科 1 种, 喙蝶科 1 种。

关键词: 蝶类; 资源; 麦积山景区

中图分类号: Q969.42 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)07-0024-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2016.07.008](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2016.07.008)

Butterfly Resources in Gansu Maijishan Scenic Area (II)

TANG Chunmei¹, YANG Qinsen²

(1. Gansu Forestry Technological College, Tianshui Gansu 741020, China; 2. Forestry Pest Management and Quarantine Station of Gansu Xiaolongshan Forestry Experimental Bureau, Tianshui Gansu 741020, China)

Abstract: The paper recorded 50 species of butterflies collected in Gansu Xiaolongshan Forest Area, among them 47 species of *Satyridae*, 1 species of *Danaidae*, 1 specie of *Riodinidae*, 1 species of *Libytheidae*.

Key words: Butterflies; Resources; Maijishan; Scenic Area

麦积山景区系麦积山风景名胜区, 位于甘肃省天水市东南部, 全景区包括麦积山石窟、仙人崖、石门、曲溪四大景区和古镇街亭温泉景区。麦积山景区海拔为 1 400 ~ 1 800 m, 最高峰可达 2 200 m 以上, 是我国南北方沉积地层在地表上层的分界线, 也是黄河长江两大流域的分水岭。景区内气候条件也比较好, 年平均降水量为 600 ~ 700 mm, 气温最高为 33 ℃, 最低为 -15 ℃, 无霜期为 230 d, 年日照时数为 2 307 h 左右, 空气相对湿度为 85% 左右。风景区位于南北交界处, 冬天不太冷, 夏天不太热, 誉有“西北江南”之称。

麦积山景区内自然资源丰富, 风景秀丽, 形成自己独特的山水景观, 观赏及药用植物品种繁多, 珍禽奇兽较为丰富, 有些已为国宝。据调查, 麦积山景区内有被子植物 1 576 种, 分属于 138 个科 626 个属, 裸子植物 33 种分属 8 个科 15 个属。景区内蝴蝶资源丰富, 种类繁多, 自 2011 起, 我们对区内蝴蝶资源进行了系统的调查, 并对蝴蝶多样性保护、几种珍稀蝴蝶生物学特性及生态学习性进行了研究。在调查的基础上, 对区内分布的眼蝶科、斑蝶科、蛱蝶科、喙蝶科昆虫种类、分布及一些可查明种类的习性、寄主植物等进行

收稿日期: 2016-03-28

基金项目: 甘肃林业职业技术学院院列项目“麦积山景区蝶类资源调查及多样性保护研究”(GSLY-201511)部分内容

作者简介: 汤春梅(1977—), 女, 甘肃永登人, 副教授, 硕士, 主要从事林业有害生物防治及昆虫专业的教学与研究。联系电话: (0)13893824355。

通信作者: 杨庆森(1976—), 男, 甘肃兰州人, 林业高级工程师, 硕士, 主要从事林业有害生物防治及昆虫研究工作。联系电话: (0)15336012398。

- 学, 2015(3): 16-24.
- [6] 董博, 周欢, 蔡立群, 等. 免耕条件下不同有机物料还田对土壤有机碳及微生物量碳含量的影响[J]. 甘肃农业科技, 2015(1): 12-14.
- [7] 刘爽, 王传宽. 五种温带森林土壤微生物生物量碳氮的时空格局[J]. 生态学报, 2010, 30(12): 3135-3143.
- [8] 张红梅, 顾和平, 易金鑫, 等. 微生物肥料对菜用大豆粒荚性状及鲜荚产量的影响[J]. 江苏农业科学, 2009(3): 344-345.
- [9] 谢勇, 王昌全, 唐冲, 等. 沼渣连续施用对土壤微生物量碳、氮剖面分布的影响[J]. 四川环境, 2014, 33(4): 19-23.

(本文责编: 陈伟)