

EM 发酵有机肥对油菜生物性状及重金属含量的影响

刘瑞伟, 皇传华, 王磊

(济南市农业科学研究所, 山东 济南 250023)

摘 要:采用盆栽定位试验的方法研究了 EM 菌剂发酵有机肥料与化肥配施对油菜生长及硝酸盐、VC 及重金属铅、汞含量的影响。结果表明:在试验范围内, EM 菌剂发酵有机肥料与化肥配施, 油菜的生物量比对照增加 132.0%, VC 含量较对照增加 36.4%;硝酸盐含量降低 20.9%, 铅、汞含量分别降低 37.4%和 36.8%。EM 菌剂发酵有机肥料与化肥配施, 可以协调土壤生态肥力, 降低油菜对重金属和硝酸盐的吸收, 改善油菜生长与品质。

关键词:微生物菌剂;有机肥料;重金属;油菜;品质

中图分类号:S 634.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)17-0036-03

重金属污染是近年来环境污染的主要问题之一。土壤被重金属污染后, 其农业生产能力下降, 生长在这些土壤上的作物重金属含量增加, 品质下降, 引发的食品安全问题日益严重。近年来土壤污染的微生物修复受到广泛的重视, 利用微生物的生物活性对重金属的亲合和吸附或转化为低毒产物, 从而降低重金属污染程度^[1], 具有处理费用低、对环境影响小、效率高等优点。对培育土壤生物肥力, 提高作物品质也有重要意义。施用的有机肥料通过改善土壤有机质改变污染重金属在土壤中的形态分布从而影响其生物有效性^[2-3]。但在控制蔬菜对重金属和硝酸盐的过量吸收等发面研究结论不尽相同。该研究旨在采用叶菜盆栽定位试验的方法阐明 EM 微生物菌剂发酵有机肥配施化肥对油菜 VC、硝酸盐及植株中重金属铅、汞含量的影响, 为在重金属污染的土壤上科学施肥, 生产高产、优质蔬菜提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验设在济南市西郊的妇教所农场。供试土壤为轻质潮褐土, 取样深度 20 cm, 土壤有机质 1.069%, 腐殖酸 0.259%, 碱解氮 192.8 mg/kg, 速效磷 54.0 mg/kg, 速效钾 95.4 mg/kg, 全铅 34.2 mg/kg, 全汞 0.127 mg/kg, pH 7.3。

供试作物为油菜;有机肥采用有益微生物 EM 发酵好的鸡粪和麦秸, 鸡粪含 N 1.79%, P_2O_5 1.55%, K_2O

1.29%。秸秆用麦秸, 粉碎至 2~5 cm, 含有机质 45.25%, N 1.09%, P_2O_5 50.15%, K_2O 1.08%;化肥采用三元复合肥(N : P_2O_5 : K_2O = 10 : 10 : 10)。EM 有益微生物菌剂为江西天意生物技术有限公司提供。

1.2 试验方法

采用盆栽试验, 瓷盆内径 25 cm, 高 30 cm, 每盆装土 16 kg。试验共设置 8 个处理: 处理 1(不施肥, CK); 处理 2(化肥 0.28 g/kg); 处理 3(500 倍 EM 菌剂稀释液浇施); 处理 4(鸡粪 31.25 g/kg); 处理 5(麦秸 3.125 g/kg+化肥 0.28 g/kg); 处理 6(鸡粪 31.25 g/kg+化肥 0.28 g/kg); 处理 7(鸡粪 31.25 g/kg+麦秸 3.125 g/kg); 处理 8(鸡粪 31.25 g/kg+化肥 0.28 g/kg+麦秸 3.125 g/kg)。底肥为复合肥 31.25 mg/kg, 硝酸铅 312.5 mg/kg。有机肥料经 EM 菌剂发酵处理。将底肥与有机肥料、复合肥按各试验处理混合搅拌均匀后装盆, 室内培养 1 周后, 苗龄 20 d 的幼苗定植。每个处理设 3 个重复, 随机区组排列。在收获后测定油菜生物产量, 采集土样, 风干后过 1 mm 筛备用。

1.3 测定方法

植株全铅的测定用酸解, 原子吸收光度法; 植株全汞用酸解, 测汞仪法测定; 植株 NO_3-N 用镀铜的锌粒还原, 紫外分光光度法测定; 植株 VC 的测定用 2,6-二氯酚滴定法。

2 结果与分析

2.1 不同处理对油菜重金属含量的影响

由表 1 可知, 在试验范围内, 施用肥料均降低了油菜中铅的含量, 但单施复合肥处理油菜中铅的含量降低不明显, 而有机肥或配施复合肥的处理油菜中铅的含量有显著降低; 处理 7 和处理 8 油菜中铅含量的降低幅度达极显著水平, 较对照分别降低 37.6 和 37.4%; 单施复合肥或浇施 EM 处理油菜中汞的含量变化不明显, 而施用有机肥的处理中, 处理 7 和处理 8 有显著降低。分别

第一作者简介: 刘瑞伟(1975-), 男, 山东济南人, 农艺师, 现主要从事土壤与植物营养研究工作。E-mail: anlrw@163.com。

基金项目: 山东省济南市科技局科技计划资助项目(济科合字(2000)第 93 号)。

收稿日期: 2010-05-07

较对照降低 17.7%和 36.8%。

这说明长期施用 EM 菌剂发酵的有机肥料,土壤有机质含量增加,有机质品质改善,有机物通过吸附、螯合等作用固定重金属,微生物菌剂通过自身积累和新陈代谢对重金属转化或移动,一定程度上降低了土壤重金属铅、汞的生物有效性^[2-4]。

有机肥料经过 EM 菌剂的发酵处理,长期定位施入土壤后改善了土壤的微生物环境,大量的有益微生物可通过生物积累、络合、氧化还原、甲基化等作用对重金属进行转化,降低了重金属的毒性^[4]。有研究表明,外源有益微生物使得根际微生物数量增多,根系活力增强,通过分泌有机酸与重金属离子在根外形成络合物或分泌氧将根周围的重金属离子氧化而降低有效性^[5]。

表 1 不同处理对油菜中重金属、VC、硝酸盐含量的影响

	mg/kg			
	铅	汞	VC	硝酸盐
1	0.652 aA	0.0068 aA	23.12 aA	268.56 aA
2	0.568 abA	0.0066 aA	27.80 abAB	262.52 aA
3	0.497 bAB	0.0068 aA	24.72 abA	196.92 cC
4	0.502 bAB	0.0072 aA	28.58 bB	220.20 bcBC
5	0.525 bAB	0.0065 abA	27.30 abAB	206.92 cC
6	0.496 bcB	0.0069 aA	30.66 cC	242.40 bB
7	0.402 cC	0.0056 bB	30.93 cC	221.90 bcBC
8	0.408 cC	0.0043 cC	31.54 cC	212.40 bcC

2.2 不同处理对油菜品质的影响

由表 1 可知,施用肥料可以增加油菜中 VC 的含量,EM 发酵有机肥配施化肥的处理较单施化肥和有机肥幅度更大,其中处理 8 增加幅度最大,油菜中 VC 的含量较对照增加了 36.4%,单施化肥和有机肥较对照分别增加 20.2%和 23.6%。单纯浇施 EM 有益微生物油菜 VC 含量增加,但与对照相比增加不明显。

施用肥料可以降低油菜中硝酸盐的含量。发酵有机肥配施化肥的处理硝酸盐含量有显著降低,其中处理 8 油菜硝酸盐降低了 20.9%。单施化肥油菜硝酸盐的含量变化不明显。浇施 EM 菌剂对油菜硝酸盐的含量降低效果最为显著,降低幅度达 26.7%。说明有益微生物活动与代谢提高了土壤中养分的转化与利用效率,均衡了土壤中的养分供应,减轻了油菜中硝酸盐的同化与吸收,而有机肥料中的硫、钼、锰等中微量元素增加了硝酸盐还原酶的活性^[6]。浇施 EM 菌剂处理硝酸盐降低最显著可能与该处理只施用了少量底肥有关。

2.3 不同处理对油菜生物性状的影响

土壤施入外源铅后,所处理油菜生长状况良好。单施化肥处理油菜各项生物性状仅略高于对照处理,明显低于其它处理。单施 EM 菌剂对油菜的生物量及其它生物性状影响不大,与有机肥料和化肥配施作用显著,尤以处理 5、7、8 效果最为明显,生物量分别较对照增加 90.3%、85.4%、132.0%,对改善油菜叶长、叶宽、叶片数、株高等生物性状效果也非常明显。

表 2 不同处理油菜生物性状比较

	叶长/cm	叶宽/cm	叶片数/个	株高/cm	生物量/g·盆 ⁻¹
1	28.3	13.2	10.0	13.5	144
2	33.2	15.4	10.2	14.4	157
3	33.5	15.1	10.3	13.9	167
4	36.1	19.0	11.1	14.8	182
5	42.2	18.2	11.3	16.3	274
6	37.9	17.5	12.4	15.4	169
7	40.8	19.3	10.8	15.4	267
8	43.3	21.2	13.2	16.8	334

重金属污染通过抑制蔬菜植物的细胞分裂和伸长,刺激和抑制一些酶的活性,影响组织蛋白质合成,降低光合作用和呼吸作用,伤害细胞膜系统,从而影响植物的生长发育。相关研究表明,植物的株高和根长与重金属浓度有很好的负相关性^[7]。有机肥料经过 EM 菌剂的发酵处理,改善了土壤微生物环境,根际微生物数量增多,根系活力增强,使得铅、汞污染对油菜的生长影响减小。另外与有机肥料提供了充足均衡的营养,生态肥力增加也有密切关系^[8]。

3 小结

有机肥料经过 EM 有益微生物的发酵处理,改善了土壤的微生物环境,使得土壤微生物量增加,并通过微生物的积累、转化作用,降低土壤 pH 等,降低了重金属铅、汞的生物有效性,因而对土壤中的重金属有一定的解毒作用,使得铅、汞污染对油菜的生长影响减小。有机肥料可以增加土壤有机质的积累,改善有机质的品质,通过络合土壤重金属,增加了硝酸还原酶的活性,减少油菜对重金属和硝酸盐的过量吸收。同时协调土壤生态肥力的各种因素,为植株提供了均衡营养,油菜 VC 含量增加,油菜的各项生物性状得到明显改善。在施用有机肥料时,注意配施化肥和微生物肥料,既可以促进有机肥料及土壤养分的快速转化与释放,给作物及时均衡的养分供应,增加土壤生物肥力,又可以达到改善土壤有机质及根际微生物环境,减少作物重金属及硝酸盐吸收,改善作物品质,促进土壤可持续利用和农业可持续发展的效果。

参考文献

- [1] 陈素华,孙铁衍,周启星,等.微生物与重金属间的相互作用及其应用研究[J].应用生态学报,2002,13(2):239-242.
- [2] 刘瑞伟.EM 与有机肥对重金属生物有效性的影响[J].湖北农业科学,2009,48(6):1352-1354.
- [3] 史吉平,张夫道,林葆.长期定位施肥对土壤腐殖质含量的影响[J].土壤肥料,2002(1):15-19,22.
- [4] 滕应,黄昌勇.重金属污染土壤的微生物生态效应及其修复研究进展[J].土壤与环境,2002,11(1):85-89.
- [5] 龙健,黄昌勇,滕应,等.重金属污染矿区复垦土壤微生物生物量及酶活性的研究[J].中国生态农业学报,2004,12(3):146-148.
- [6] 张宏江.使用稀土多元复合肥对减少蔬菜中硝酸盐积累的影响[J].稀土,1995,16(3):42-46.
- [7] 梁称福,陈正法.蔬菜重金属污染及研究进展[J].湖南农业科学,2002(4):45-48.
- [8] 张家恩,廖宗文.试论土壤的生态肥力及其培育[J].土壤与环境,2000,9(3):253-256.

河西绿洲灌区甜叶菊引种栽培研究

赵永平^{1,2}, 朱 亚¹, 何庆祥¹, 张肖凌¹, 钱永康¹

(1. 甘肃省农垦农业研究院, 甘肃 武威 733006; 2. 甘肃农业大学 农学院, 甘肃 兰州 730070)

摘 要:通过引种栽培试验,研究了甜叶菊在河西绿洲灌区的生态适应性和栽培模式。结果表明:河西地区具有得天独厚的栽培甜叶菊的有利条件;覆膜栽培,每膜4行,株距20 cm的栽培模式下甜叶菊干叶和茎秆产量都最高,可达4 318.8、5 449.2 kg/hm²,分别较平均产量高出7.66%和4.96%,甜叶菊具有在河西地区推广应用的價值。

关键词:甜叶菊;生态适应性;栽培模式

中图分类号:Q 949.783.5 文献标识码:A 文章编号:1001-0009(2010)17-0038-02

甜叶菊(*Stevia rebaudiana*)为菊科甜叶菊属宿根性草本植物,又名甜菊、甜草等,原产南美洲巴拉圭^[1]。中国于1977年在长江以南地区引种栽培成功,现已在20多个省市推广栽培^[2]。甜叶菊整株含有糖苷,以叶片甜度最高,可作甜味剂,具有提高血糖、降低血压、促进新陈代谢的作用,可治疗糖尿病、肥胖症、调节胃酸、恢复神经疲劳、预防小儿龋齿等^[3-4],被广泛应用于食品工业和医学临床实践中,甜叶菊有着广阔的发展前景。甘肃省农垦农业研究院于2009年从河北引进国内优良甜叶菊新品种在河西地区进行生态适应性和栽培模式研究,以期对甘肃省河西地区农业结构调整以及栽培模式推广提供理论依据。

第一作者简介:赵永平(1982-),男,在读博士,现主要从事药用植物遗传育种和生理研究工作。E-mail:zhaoy2008@sina.com。
通讯作者:何庆祥(1964-),男,本科,高级农艺师,现主要从事作物栽培与育种研究工作。E-mail:cartman-he@163.com。
基金项目:甘肃省科技重大专项资助项目(2009GS02681)。
收稿日期:2010-04-27

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验设在甘肃省农垦农业研究院试验基地。该基地地处甘肃西部,河西走廊东端,属于半干旱大陆性季风气候,地势平坦,年日照时数3 000~3 400 h,年平均气温6~10℃,≥10℃的有效积温1 500~1 800℃,年平均无霜期160~200 d,绝对无霜期120~170 d,年降雨量30~200 mm,土壤表层富含有机质,肥力中等。

1.2 试验材料

2009年从河北引进甜叶菊优良种质资源 HX-2 实生种子。

1.3 试验方法

采用温床育苗。保持床面平整疏松,灌足底水,播种前将种子在水中浸泡12~24 h,按8~10 g/m²播种量掺入少量草木灰或细土拌种,撒入苗床,再用木板轻拍种子使之与土壤接触,用塑料薄膜覆盖,保持床土湿润,播后7~10 d即可出苗。出苗后揭膜、浇水、拔草,待苗高5~10 cm时可结合浇水适当追肥,一般在苗床生长45~60 d后进行大田移栽。大田移栽前深耕土壤,碎土

Effect of EM Fermented Organic Fertilizer on Content of Heavy Metal and Nitrate of Rapeseed

LIU Rui-wei, HUANG Chuan-hua, WANG Lei

(Agricultural Science Research Institute of Jinan City, Jinan, Shandong 250023)

Abstract: Pot experiment using the method of the EM fungus fermentation of organic fertilizers and chemical fertilizers on growth and nitrate in leafy vegetables, VC and heavy metals lead, mercury content was studied. The results showed that the test range, EM fungus fermentation of organic fertilizer and chemical fertilizer, leafy vegetables to improve the biological characteristics, biological increase of 132.0% compared to the control maximum, leafy vegetables in the VC content increased by 36.4% compared with the control, nitrates, lead, mercury content was reduced, nitrate content decreased 20.9%. Lead, mercury content was decreased by 37.4% and 36.8%. EM fungus fermentation of organic fertilizer and chemical fertilizer, soil ecology soil fertility can be coordinated to reduce the absorption of the heavy metals and nitrate on rape, improve growth and quality of leafy vegetables.

Key words: microorganisms; organic fertilizer; heavy metals; rape; quality