

EM 菌对连作马铃薯原原种生产网棚土壤及马铃薯产量的影响

毛彦芝,刘玲玲,孟兆华,王志昆,张 青,付春江,洪 林

(黑龙江省农业科学院 克山分院,黑龙江 克山 161606)

摘要:为探讨在提高马铃薯产量的同时改良土壤的有效方法,2011~2012 年在黑龙江省农业科学院克山分院马铃薯种薯网棚内设置 2 种 EM 菌肥料处理,研究了 EM 菌肥料的不同处理方法对连作的马铃薯原原种生产网棚土壤及马铃薯生长的影响。结果表明:2012 年秋季测得土壤真菌和细菌的数量均为处理 3(常规发酵的马粪肥-对照)>处理 2(EM 菌发酵的马粪与秸秆的混合物)>处理 1(EM 菌发酵的马粪肥),各处理的菌量均比 2011 年秋季减少;土壤放线菌的数量为处理 3(对照)>处理 2>处理 1,各处理放线菌的数量均比 2011 年秋季增加,处理 2 增加最大。土壤容重的变化:2012 年测得处理 1 和处理 3 的 10、20 和 30 cm 处的土壤容重均减低,10 cm 土壤容重较未进行任何处理的空白对照降低 6.1%。对马铃薯产量的影响:2012 年各处理的小区产量和株高均比 2011 年增加,处理 1 和处理 2 的单株结薯个数也增加。

关键词:EM 菌;马铃薯;土壤改良;微生物

中图分类号:S532.062;S144

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)03-0041-03

马铃薯原原种生产是在防虫网棚内完成,每个网棚面积 1 000 m²左右,由于连年生产马铃薯,马铃薯病虫草害逐年加重,每隔 2~3 a 就要换 1 次土。由于网棚内作业面积受限,清土、取土都很困难,换土非常耗时,费用很高。为此,探索在生产马铃薯的同时,改良土壤的有效方法对于节本、低耗、高效生产马铃薯原原种有很大的意义。

有效微生物群(Effective Microorganisms,简称 EM 菌)原液是 20 世纪 80 年代日本琉球大学比嘉昭夫教授等研制出来的一种活菌剂,经过筛选的多种好气性微生物和嫌气性微生物混合共生在一起,能够产生多种功能的复合菌液,采用独特的发酵工艺按一定比例加以混合,培养出多种多样的微生物群落,形成一种人工的有效微生物生态系统,在这个系统中各种微生物在生长过程中形成相互间的共生增殖关系,相互作用,相互促进,起到群体的协同作用,抑制有害微生物的生长繁殖,它们的代谢产物能促进动、植物和其它生物的生长,抑制病害发生,主要用于种植业、养殖业^[1]。在农业上的应用已很广泛,据 2010 年在马铃薯生产田应用艾米乐 EM 菌肥试验结果表明,EM 菌肥可以显著提高马铃薯的产量和淀粉含

量^[2]。该文研究了艾米乐 EM 菌肥对马铃薯产量的提高及改良土壤的效果,旨在为促进马铃薯生产发展奠定基础。

1 材料与方法

1.1 材料

供试品种为克新 18,供试肥料为艾米乐 EM 生态菌肥(土壤修复剂,种植专用),供试土壤为淋溶黑钙土,连续 6 a 未施用有机肥,每年使用化肥。每年人工用叉子松地,深度 30 cm 左右。

1.2 方法

1.2.1 EM 菌肥的发酵 将购买的 EM 菌原液采用蔗糖密闭发酵,打破休眠。把待发酵的马粪及其和秸秆的混合物调整好一定的湿度,喷施 EM 菌液。混匀后,将粪肥装入密闭的大桶内,放在温室发酵,发酵成功的粪肥施入土壤中。

1.2.2 试验设计 试验于 2011~2012 年在黑龙江省农业科学院克山分院马铃薯防虫网棚内进行。试验分为 3 个处理:处理 1 在栽苗前施用 EM 菌发酵后的马粪肥;处理 2 栽苗前施用 EM 菌发酵过的秸秆与马粪的混合肥(3:1);处理 3 施用常规发酵过的马粪肥。每处理 3 次重复,随机区组排列。2 a 均于 6 月 20 日假植脱毒苗,9 月 15 日收获。行长 5 m,6 行区,垄距 50 cm,株距 20 cm,小区面积 15 m²。

1.2.3 测定项目与方法 (1)土壤真菌、细菌和放线菌的测定:每年在 5 月 20 日及 9 月 20 日测

收稿日期:2013-10-16

第一作者简介:毛彦芝(1979-),女,黑龙江省巴彦县人,硕士,助理研究员,从事马铃薯栽培研究。E-mail: kshpotato@163.com。

定土壤 20 cm 深度的真菌、细菌和放线菌数量。真菌采用马丁氏培养基,细菌采用牛肉膏蛋白胨培养基,放线菌采用高氏 1 号培养基。28℃ 暗培养,计数采用稀释平板法^[3]。

(2) 马铃薯农艺性状的测量:每年在马铃薯花落后调查株高,收获时调查马铃薯单株结薯个数及小区产量。

(3) 土壤容重的调查:在 2012 年收获后,采用环刀法调查各处理及空白常年使用化肥的土壤容重。

1.2.4 数据处理 采用 Excel 软件进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 对土壤真菌、细菌及放线菌数量的影响

从图 1 可以看出,2011 年春季各处理土壤的真菌数量趋于一致,秋季处理 3(使用常规发酵的马粪肥)的土壤真菌数量最多,其次为处理 2(EM 菌处理的马粪与秸秆的混合物),数量最少的为处理 1(EM 菌发酵过的马粪)。通过 2 a 的试验,2012 年秋季处理 1 的真菌数量较 2011 年稍有增加,处理 2 和处理 3 的真菌数量有所减少。

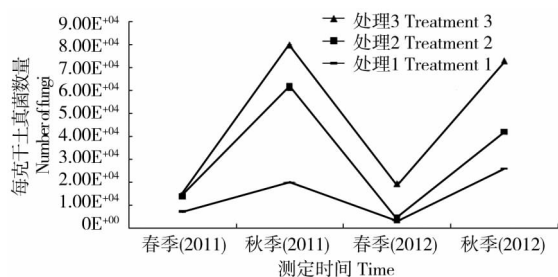


图 1 EM 菌对土壤真菌的影响

Fig. 1 The effect of EM on fungi in soil

从图 2 可以看出,2011 年秋季处理 2(EM 菌发酵的马粪和秸秆的混合物)和处理 3(常规发酵

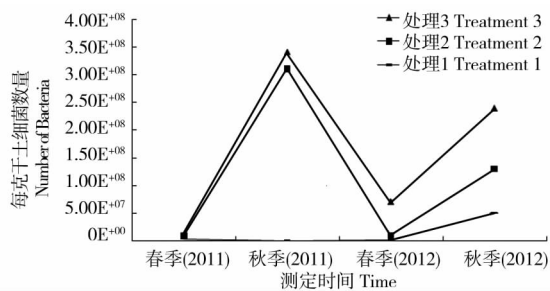


图 2 EM 菌对土壤细菌的影响

Fig. 2 The effect of EM on bacteria in soil

的马粪)细菌增加量很大,但 2012 年秋季细菌的数量要少于 2011 年秋季。细菌数量最少的为处理 1(EM 菌发酵的马粪),只有处理 1 到 2012 年末细菌的量是增加的。

土壤中有些放线菌对植物生长起着重要的作用,从图 3 可以看出,每个处理 2012 年秋季放线菌的数量较 2011 年都有所增加,增加最多的为处理 2(EM 菌发酵的马粪肥与秸秆的混合物),其次为处理 1(EM 菌发酵的马粪肥),可见处理 1 和 2 对土壤改良有作用。

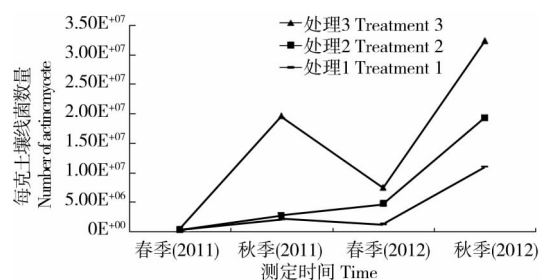


图 3 EM 菌对土壤放线菌的影响

Fig. 3 The effect of EM on actinomycete in soil

2.2 对土壤容重的影响

从图 4 可以看出,处理 2 的土壤容重与空白的相当,可见此种处理方法对土壤的改良未起到作用,在 10、20 和 30 cm 土层,处理 1 与处理 3 的土壤容重相当。处理 1 与处理 3 10cm 的土壤容重较未进行任何处理的空白平均降低 6.1%。

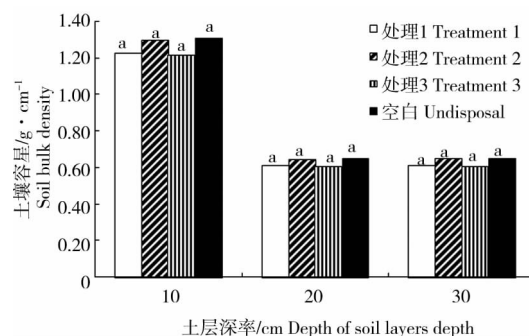


图 4 EM 菌对土壤容重的影响

Fig. 4 The effect of EM on soil bulk density

2.3 对马铃薯农艺性状的影响

从表 1 可以看出,农艺性状整体表现最好的为处理 3(常规发酵的马粪肥),其次为处理 1(EM 菌发酵过的马粪肥),而且 2012 年各处理的小区产量和株高明显增加,处理 1 和处理 2 的单株结薯个数也增加。各处理间小区产量差异均不显著。

表 1 EM 菌对马铃薯农艺性状的影响
Table 1 The effect of EM on agronomic traits of potatoes

项目 Items	2011 年 The year of 2011			2012 年 The year of 2012		
	处理 1	处理 2	处理 3(对照)	处理 1	处理 2	处理 3(对照)
	Treatment 1	Treatment 2	Treatment 3(CK)	Treatment 1	Treatment 2	Treatment 3(CK)
株高/cm Plant height	97.60	91.47	93.80	118.22	125.55	134.33
单株结薯个数 Number of potato per plant	4.10	3.60	4.50	4.22	3.97	3.61
小区产量/kg Cell production	14.10 a	13.60 a	14.50 a	21.07 a	20.05 a	26.75 a

3 结论与讨论

马铃薯网棚由于连作及空间小,很难进行深翻等田间管理,加之化肥的连年使用,土壤板结状况日益严重。探索出一套适合网棚的土壤改良的方法对于生产优质的马铃薯原原种有重要的意义。从该研究结论中可以看出,土壤中使用 EM 菌发酵过的马粪及其和秸秆的混合物对于改良土壤起到一定的作用。从土壤的真菌、细菌和放线菌的菌落分析可以看出,在研究地块中细菌的数量最多,放线菌次之,真菌最少,符合一般土壤的菌落分布规律。因为测量菌落时取的是 20 cm 深度的土壤,在网棚中每年人工翻地可以达到,所以菌落合理分布。从土壤容重的调查结果可以看

出,随着取土深度的增加土壤容重逐渐增加。在每个深度范围内处理 1 和处理 3 的土壤容重都较处理 2 和空白低,表明用 EM 菌处理的马粪肥及常规发酵的马粪肥有减低土壤容重的作用。2012 年从马铃薯产量结果看,总体产量水平较 2011 年增加。可能土壤微生物的结构改变对马铃薯的产量有一定的影响。

参考文献:

[1] 董烁,谢振兴,耿旭.有效微生物菌群(EM)在种植业、养殖业方面应用研究[J].黑龙江科技信息,2008(2):119.
[2] 杜巍,张国峰,闫任沛,等.艾米乐在马铃薯栽培上的应用效果[J].内蒙古农业科技,2010(2):39-41.
[3] 严昶升.土壤肥力研究方法[M].北京:农业出版社,1998:370-411.

Effect of EM on the Soil of Net Shed of Continuous Potato Cultivation and Yield

MAO Yan-zhi, LIU Ling-ling, MENG Zhao-hua, WANG Zhi-kun, ZHANG Qing, FU Chun-jiang, HONG Lin

(Keshan Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Keshan, Heilongjiang 161606)

Abstract: In order to study the effective method which could improve the yield of potato and the soil, effect of EM on the soil of net shed of continuous cultivation potato and yield of potato were discussed through two kinds of EM treatment, the conventional manure fermentation was as the control in Keshan branch of Heilongjiang academy of agricultural sciences from 2011 to 2012. The results showed that the number of fungi and bacteria was less than that in autumn of 2011, treatment 3 (conventional manure fermentation-control) > treatment 2 (mixture of straw and manure fermentation in EM) > treatment 1 (manure fermentation in EM). The number of actinomycetes in soil was that treatment 3 (control) > treatment 2 > treatment 1, the number of actinomycetes was more than that in autumn of 2011. Treatment 2 was the maximum. The change of soil bulk density was that the soil bulk density of treatment 1 and treatment 3 were reduced than the soil undisturbed, decreased by 6.1%. The effect on yield of potato was that the yield of plot and plant height were increased than that in 2011, the number of tuber per plant treatment 1 and 2 were increased.

Key words: EM; potato net shed; soil improvement; microorganism

(该文作者还有刘喜才,牛若超,杨耿斌,单位同第一作者)