

EM 对黄瓜根系发育及幼苗生长的影响

倪淑君¹, 蒋欣梅², 刘思宇^{1,2}, 于锡宏², 刘剑辉¹

(1. 黑龙江省农业科学院, 黑龙江 哈尔滨 150030; 2. 东北农业大学 园艺学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要:为筛选出 EM 菌肥合理的使用方法及施用浓度,以黄瓜品种龙杂黄七号为材料,采用苗床表面喷施和均匀拌入土壤 2 种方式研究不同浓度 EM 菌肥对黄瓜幼苗生长的影响。结果表明:对于根系的发育,EM 菌肥采用均匀拌入土壤的方式优于苗床表面喷施方式。施用一定浓度的 EM 菌肥能有效地促进黄瓜根系发育,提高根系活力、根系重量、根冠比、侧根数;能显著增加黄瓜幼苗的叶面积、株高和茎粗。其中以 0.5% 的 EM 菌肥采用均匀拌入土壤的方式效果最好。

关键词:EM 菌肥;黄瓜;根系发育;幼苗生长

中图分类号:S642.2;S144

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2013)04-0025-03

华南型黄瓜(即旱黄瓜)是我国北方地区主要园艺作物之一,尤其适合设施栽培。随着设施园艺的蓬勃发展,旱黄瓜栽培面积逐年上升,但由于设施内栽培存在土壤营养失衡等连作障碍问题,严重影响了棚室栽培效率,大大提高了生产成本。因此选择一种既能降低成本,又能改良棚室土壤环境的新型肥料是今后棚室黄瓜栽培的必然趋势。EM 是有效微生物群(Effective microorganisms)的英文缩写,是由 80 多种微生物所组成,从功能上可分光合菌群、乳酸菌群、酵母菌群、革兰氏阴性放线菌群和发酵系的丝状菌群,各类微生物都发挥着重要作用^[1]。EM 最初是日本科学家比嘉照夫教授在 1968 年研制成功的,1992 年开始用于生产。目前 EM 在世界上已有 40 多个国家应用推广,产生了很大的经济、生态和社会效益^[2]。研究表明,在蔬菜作物上,用 0.1% EM 稀释液浸根,可提高根系的生长发育。水稻播种 10~15 d 后,用 100 倍液的 EM 稀释液喷洒或随浇水施入田间,或在生长期用 0.1% EM 发酵液进行叶面喷洒,均可达到增加产量的目的^[3]。该试验以黄瓜为材料,通过在黄瓜苗期施用 EM,研究其对黄瓜根系发育和幼苗生长的影响,旨在筛选出施用 EM 合理的使用方法及施用浓度,为今后 EM 在黄瓜上的应用提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

供试黄瓜品种为龙杂黄七号(由黑龙江省农业科学院园艺分院提供);EM 为原液水剂(由黑龙江省农业科学院畜牧研究所提供)。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2010~2011 年在黑龙江省农业科学院园艺分院温室内进行。试验于 2 月 8 日选择同一年份、饱满度均一的种子于温室内播种育苗,育苗所用营养土为葱蒜茬土:草炭土:腐熟鸡粪:炉灰=4:4:1:1,营养土均匀混合后,分别用不同浓度(0.1%、0.3%、0.5%和 0.7%)的 EM 溶液处理,以清水为对照(CK)。处理方式苗床表面喷施(P)和均匀拌入土壤(B)2 种方式。营养土的施用量为 60 mL·m⁻³,3 次重复。营养土处理用地膜覆盖苗床 7 d 后播种,子叶展平时分苗于 8 cm×8 cm 营养钵中。

1.2.2 测定项目及方法 当植株长至 4 片真叶期进行株高、茎粗、叶面积、叶绿素含量及根系相关指标(根系活力、根系重量、根冠比、侧根数)的测定^[4]。其中叶绿素含量采用无水乙醇法测定,根系活力采用 TTC 法测定^[5],叶面积利用 CI-202 型便携式叶面积仪进行测定。

2 结果与分析

2.1 EM 对黄瓜根系发育的影响

由图 1 可知,黄瓜根系活力随着 EM 浓度的增加而呈上升趋势,到 0.5% 浓度时达到高值,以后随着浓度的增加趋于稳定。同一 EM 浓度下,苗床表面喷施(P)和均匀拌入土壤(B)这两种方式下的黄瓜根系活力差异不显著,而相同 EM 施用条件下 0.5% 浓度的处理根系活力均显著高于

收稿日期:2013-01-11

基金项目:黑龙江省自然科学基金资助项目(C201039)

第一作者简介:倪淑君(1965-),女,黑龙江省依兰县人,硕士,研究员,从事农牧循环研究。E-mail: hnkmmxh@163.com。

通讯作者:蒋欣梅(1965-),女,黑龙江省哈尔滨市人,硕士,副研究员,硕士研究生导师,从事蔬菜栽培与生理研究。E-mail: jxm0917@163.com。

对照,与其它各组差异不显著。

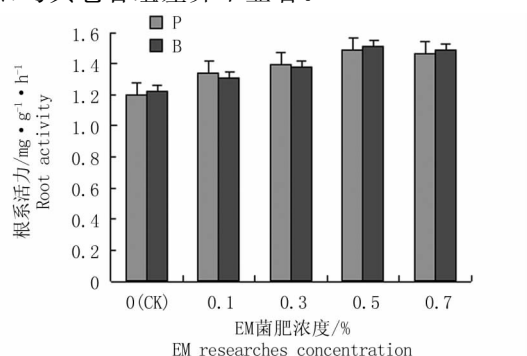


图 1 EM 对黄瓜根系活力的影响

Fig. 1 Effect of EM on cucumber root activity

由图 2 可知,黄瓜根系重量随着浓度的增加而增加,0.5%浓度时达到最高值,以后随着浓度的增加而下降。从整体来看,EM 以均匀拌入土壤的方式(B)略高于苗床表面喷施方式(P),其中 0.5%浓度的 EM 极显著高于 CK、0.1%、0.3%处理,显著高于 0.7%处理,0.7%浓度处理显著高于 CK、0.1%和 0.3%处理,其它各组差异不显著。

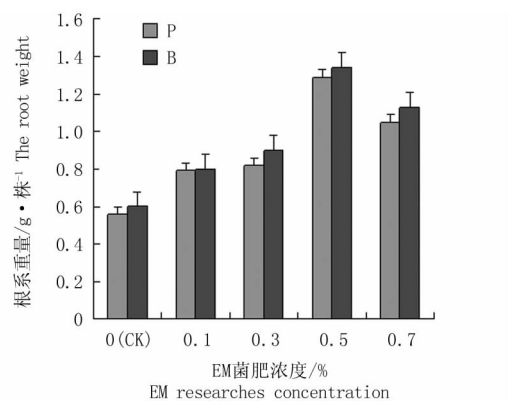


图 2 EM 对黄瓜根系重量的影响

Fig. 2 Effect of EM on cucumber the root weight

由图 3 可知,黄瓜相同浓度下黄瓜的根冠比差异不明显。而不同浓度下的各处理略有差异,0.5%浓度时达到最高值,该浓度的根冠比显著高于其它的各处理,其它各处理差异不显著。

由图 4 可知,相同浓度下以喷施的方式(P)处理苗床的各处理侧根数均略低于拌入土壤的方式(B)的处理。而随着浓度的增加,侧根条数显著增加,0.7%浓度的处理侧根数极显著高于 CK、0.1%和 0.3%处理,显著高于 0.5%浓度的处理,0.5%的处理显著高于 CK、0.1%和 0.3%的处理。其它各组差异不显著。

2.2 EM 菌肥对黄瓜叶绿素含量的影响

从图 5 可看出,当植株施用不同浓度的 EM

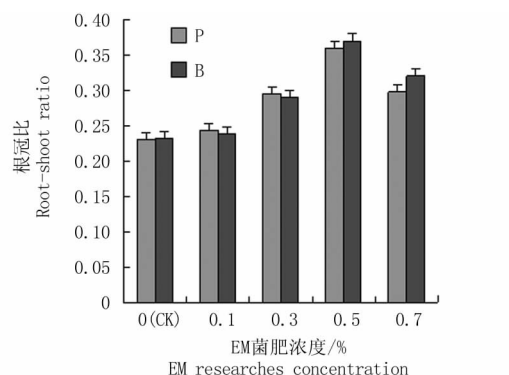


图 3 EM 对黄瓜根冠比的影响

Fig. 3 Effect of EM on cucumber root-shoot ratio

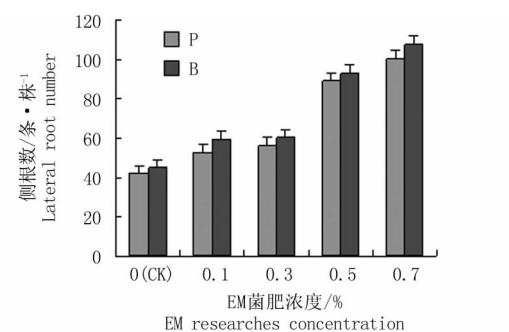


图 4 EM 对黄瓜侧根数的影响

Fig. 4 Effect of EM on cucumber lateral root number

菌肥后叶绿素含量表现不同,其中低浓度下变化不明显,当浓度达到 0.5%和 0.7%时,采用苗床表面喷施和均匀拌入土壤 2 种方式下植株叶绿素含量均明显高于对照,其中以 0.5%浓度下的叶绿素含量最高。EM 菌肥的浓度在 0.1%~0.3%时,黄瓜叶片中叶绿素含量以均匀拌入土壤的方式(B)略高于苗床表面喷施方式(P)。

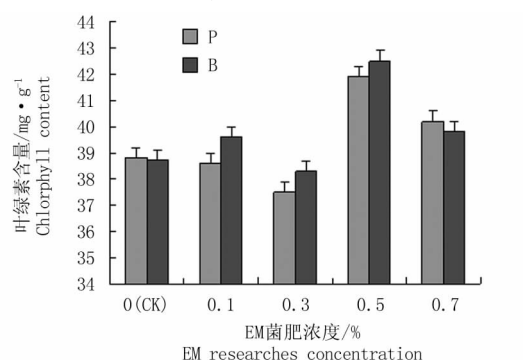


图 5 EM 对黄瓜叶绿素含量的影响

Fig. 5 Effect of EM on cucumber chlorophyll content

2.3 EM 对黄瓜形态指标的影响

从表 1 可知,施用一定浓度的 EM 可以显著提高黄瓜的叶面积和株高,其中,0.5%的 EM 处理的叶面积在 2 种方式下均表现最高,显著高于

0.7%的 EM 菌肥处理,二者又均显著高于其它处理;0.7%的 EM 采用苗床表面喷施方式(P)株高最高,显著高于其它浓度 EM 处理;采用均匀拌入土壤的方式(B)下,0.7%和 0.5%的 EM 菌肥处理株高显著高于其它处理,而二者之间差异不显著。

表 1 EM 对黄瓜形态指标的影响
Table 1 Effect of EM on cucumber morphological indicators

EM 菌肥浓度/% EM researches concentration	叶面积/cm ² Leaf area		株高/cm Plant height		茎粗/cm Stem diameter	
	P	B	P	B	P	B
0(CK)	63.2±0.2 e	63.5±0.2 e	16.4±0.6 d	16.4±0.6 d	0.21±0.01 d	0.20±0.02 d
0.1	69.1±0.4 d	70.3±0.3 d	18.2±0.3 c	18.4±0.4 c	0.26±0.02 bc	0.24±0.01 cd
0.3	70.2±0.6 d	73.5±0.1 c	18.5±0.5 c	19.2±0.6 c	0.25±0.03 bcd	0.26±0.01 bc
0.5	79.3±0.5 a	79.3±0.5 a	21.1±0.4 b	21.4±0.2 b	0.31±0.01 a	0.33±0.03 a
0.7	78.5±0.1 b	78.4±0.2 b	22.4±0.1 a	21.7±0.3 b	0.27±0.04 abc	0.29±0.02 ab

注:不同小写字母表示 0.05 水平的差异显著性。
Note: The different lowercase letters indicate the different significance at 5% level.

从表 1 可看出,施用 EM 在一定程度上可以提高黄瓜的茎粗,当 EM 浓度 0.5%时达到高值,显著高于 0.1%、0.3%及对照,随着浓度的增加略有下降,但 0.5%和 0.7%处理之间差异不显著。

在同一浓度下,除了 0.3%的 EM 菌肥采用 B 方式处理的叶面积显著大于 P 方式处理及 0.7%的菌肥采用 P 方式处理的株高显著大于 B 方式处理外,其它的同浓度下 P 和 B2 种方式下的叶面积、株高和茎粗差异均不显著。

3 结论与讨论

有机肥料经过 EM 菌剂的发酵处理后,能够改善根际土壤环境^[6]。张家恩和廖宗文研究认为,施用 EM 能够提高根系从土壤中吸收肥水的能力,这与侧根数量明显增多有密切关系^[7]。该试验中,施用一定浓度的 EM、采用均匀拌入土壤的方式和苗床表面喷施方式在一定程度上均能够提高植株根系活力,增加根系重量、根冠比、侧根数,促进了根系的发育。

房云波研究认为施用 EM 菌素能够使蔬菜的株高、叶长、叶宽、总根数增加,植株开展度、根系密集度均较好^[8]。该试验中,一定浓度的 EM

在不同程度上提高了植物的叶面积、茎粗和株高等形态指标,且可以提高黄瓜叶片中叶绿素含量,这和 EM 中含有光合菌群有关,光合菌可以提高光合作用,使植株体内叶绿素含量增加,进而增加了植株的叶面积。

总之,施用 0.5%的 EM 采用均匀拌入土壤的方式可以更有效地促进黄瓜根系发育和幼苗的生长。

参考文献:

[1] 郭树义. EM 菌与农业生产[J]. 农科天地, 2006(4): 19.
[2] 丁秀华. 浅谈 EM 及其在蔬菜上的应用效果[J]. 辽宁农业科学, 1999(4): 39-40.
[3] 荆世杰. 微波、臭氧和 EM 菌处理对温室土壤健康和甜瓜生产的影响[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2007: 12-13.
[4] 林植芳, 陈少微, 彭长连, 等. 植物生理生化实验中常用生化试剂的消光系数[J]. 植物生理学通讯, 2001, 37(1): 59-62.
[5] 郝建军, 康宗利, 于洋. 植物生理学实验技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007: 68-72, 55-56.
[6] 刘瑞伟, 皇传华, 王磊, 等. EM 发酵有机肥对油菜生物性状及重金属含量的影响[J]. 北方园艺, 2010(17): 36-38.
[7] 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.
[8] 房云波. EM 菌素在蔬菜上的应用效果研究[J]. 现代农业科技, 2011(4): 45.

Effects of EM Fertilizer on Root Development and Seedling Growth in Cucumber

NI Shu-jun¹, JIANG Xin-mei², LIU Si-yu^{1,2}, YU Xi-hong², LIU Jian-hui¹

(1. Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150030; 2. Horticultural College of Northeast Agricultural University, Harbin, Heilongjiang 150030)

Abstract: In order to screen out the reasonable using method and application concentration of EM fertilizers, different concentration of EM (Effective Microorganisms) fertilizers were sprayed evenly on the surface of seedbed or mixed into the soil to study its influences on seedling growth in cucumber by using ‘Longzahuang No. 7’ as materials. The results showed that the effects of mixing EM into the soil were better than spraying on the seedbed surface for root development. Root development would be promoted effectively, root activity, root weight, root shoot ratio and lateral roots number would be increased, and leaf area, plant height and stem diameter would be increased observably in a certain concentration of EM in cucumber. There was 0.5% EM mixed evenly into the soil for best result.

Key words: EM (effective microorganisms) fertilizers; cucumber; root development; seedling growth