

芽孢杆菌在棚室黄瓜育苗上的应用研究

马海莲¹, 刘会清¹, 郭荣军², 李龙江³, 李世东²

(1. 河北北方学院 农业科学系, 河北 张家口 075131; 2. 中国农业科学院 植物保护研究所, 北京 100081; 3. 张家口市土壤肥料工作站, 河北 张家口 075000)

摘要:选用地衣芽孢杆菌 BH1 和枯草芽孢杆菌 B006 菌株, 分别用 2 种不同的载体处理, 应用于棚室黄瓜的基质育苗, 根据幼苗的生长情况, 选出适宜的浓度。结果表明: 在基质中适宜的浓度为 $10^6 \sim 10^7$ cfu/g, 可有效地促进黄瓜基质育苗的出苗率和苗期根系的发育、干物质的积累和叶面积的提高。

关键词:地衣芽孢杆菌; 枯草芽孢杆菌; 营养基质; 育苗; 黄瓜

中图分类号:S 642.204⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)23-0033-02

近年来, 在全国很多地区进行大规模蔬菜栽培时均采用穴盘装基质育苗, 其成活率高、成本低, 便于管理^[1]。但是在棚室内土传病害严重, 特别是苗期的病害发生更影响到整个生产过程, 且土传病害的病原菌主要是在土壤里越冬(夏), 在土壤内存活的时间较长, 较难防治。对土传病害的生物防治是近几年发展起来的一项重要措施, 由于其能够保护土壤中有益微生物的数量, 保持生态平衡, 且效果较好, 近年来越来越受到人们的重视^[2]。在生物防治的生防菌中芽孢杆菌具有内生芽孢, 抗逆性强、繁殖速度快、营养要求简单和易于在植物根圈定殖的特点, 在生防中被广泛的研究和应用^[3]。枯草芽孢杆菌的生防作用主要通过竞争、拮抗、诱导植物抗病性和促进植物生长等方面^[4-5], 因此具有很好的防病、促生和增产的作用^[6-7]。针对棚室蔬菜育苗期的一些病害等问题, 利用生防菌的促生效果来培育壮苗, 提高幼苗的抗逆能力, 现选用 2 种芽孢杆菌与育苗营养基质组合应用于黄瓜育苗中, 以期找到最适合的使用浓度和方法, 为农业生产上棚室病害的生物防治提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

菌株由中国农业科学院提供, A: 地衣芽孢杆菌 (*Bacillus licheni formis*) BH1; B: 枯草芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*) B006。黄瓜种子为温室专用品种“津优 2 号”; 营养基质为生产上的商业基质; 育苗盘 (5×10 穴)。

第一作者简介: 马海莲 (1976-), 女, 河北宁晋人, 硕士, 讲师, 现主要从事作物耕作栽培和种子及生物防治等方面的研究工作。E-mail: nkxmhl@163.com。

责任作者: 李世东 (1963-), 男, 博士, 研究员, 现主要从事土传病害生物防治研究工作。E-mail: lisd@cjac.org.cn。

基金项目: 国家“863”计划资助项目 (2006AA06Z357)。

收稿日期: 2011-06-11

1.2 试验方法

2 个菌种 A、B, 分别用 2 种载体处理, 载体 1 设 3 个浓度, 载体 2 设 2 个浓度, 空白无菌处理为对照 (CK), 3 次重复 (表 1)。根据浓度要求将不同处理菌剂与基质混合均匀, 每个穴盘为 1 次重复。将处理后的基质浇透水, 第 2 天播种, 每处理 50 穴, 每穴 2 粒种子。

表 1 生防菌剂及浓度处理

芽孢杆菌	营养基质中芽孢杆菌浓度/cfu·g ⁻¹		
	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸
A1	A1-6	A1-7	A1-8
A2	A2-6	A2-7	
B1	B1-6	B1-7	B1-8
B2	B2-6	B2-7	
CK	—	—	—

1.3 项目测定

播种后约 1 周调查出苗率。1 个月后, 苗情调查, 每处理取 25 株苗, 测量其叶面积、地上茎节高度, 将根上的基质冲洗干净, 地上和地下分开, 分别烘干测其干重。

2 结果与分析

2.1 不同杆菌及其含量对黄瓜出苗率的影响

由图 1 可知, 低浓度的 10^6 cfu/g 处理均表现出最高的出苗率, 且 A1-6、A2-6、B2-6 的出苗率高于对照处理, 说明低浓度的杆菌处理能促进出苗。

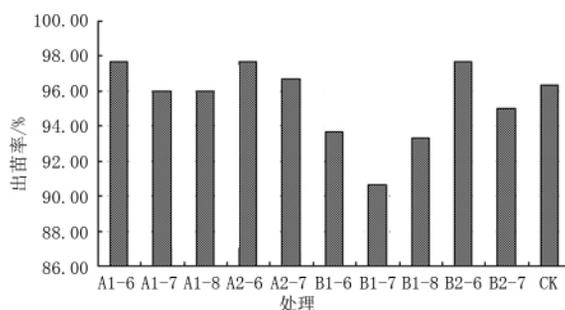


图 1 不同杆菌处理对黄瓜出苗率的影响

2.2 不同生防细菌及其含量对黄瓜幼苗叶面积的影响

单株的叶面积大小可一定程度反映幼苗的大小和强壮度,从表 2 可知,A2-6、A2-7、B2-7 这 3 种处理的幼苗其总叶面积要高于对照 CK,基质中最高浓度 10^8 cfu/g 单株叶面积均较小,且统计分析在 0.05 水平显著,说明 2 种杆菌的高浓度均明显抑制了幼苗叶片的生长。

表 2 不同处理对幼苗叶面积的影响

杆菌处理	第 1 叶	第 2 叶	第 3 叶	单株总叶面积/cm ²
A1-6	57.84	37.31	0.01	95.16 ab
A1-7	51.24	42.46	0.02	93.71 ab
A1-8	50.69	23.27	0.00	73.96 c
A2-6	63.45	42.71	0.33	106.49 a
A2-7	64.41	39.03	1.34	104.78 a
B1-6	61.17	21.62	0.01	91.71 abc
B1-7	41.66	21.17	0.00	92.82 ab
B1-8	54.56	17.24	0.01	78.91 bc
B2-6	60.98	30.99	0.26	92.23 abc
B2-7	67.43	38.82	0.02	106.27 a
CK	68.85	34.03	0.00	102.88 a

2.3 不同生防菌及其含量对黄瓜幼苗干重的影响

由图 2 可知,A1-6、A1-7 和 A2-6 处理的干物质重高于对照 CK,说明较低浓度的地衣芽孢杆菌能促进幼苗的光和产物的积累,但不同浓度间差异不显著。

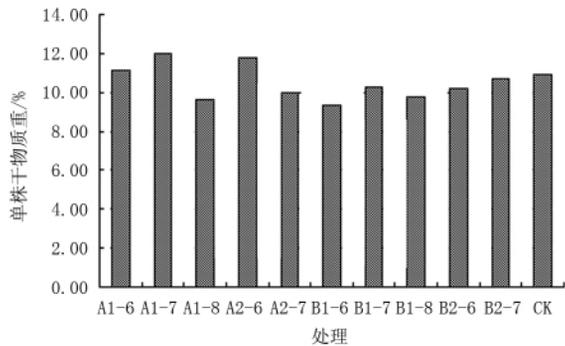


图 2 不同处理对单株干物质积累的影响

地下/地上的干物质比值(根冠比)一定程度上反映了根系的发育程度,比值高的根系发达。由图 3 可知,地衣芽孢杆菌的处理根冠比均高于对照 CK,其中 A1-6 最高,说明地衣芽孢杆菌具有促进根系发育的作用;枯草芽孢的 B1-7 处理也高于对照。

2.4 不同生防细菌及其含量对黄瓜病害的影响

通过调查发现,在所有处理中,只在 A2-6 和 B1-8

的第 3 次重复中各发现 1 株猝倒病,因此没有出现规律性的抗病效果。

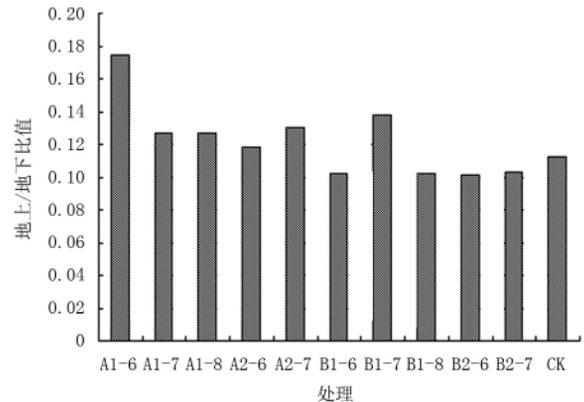


图 3 不同处理对地上/地下干物质的影响

3 小结

2 种生防菌地衣芽孢杆菌和枯草芽孢杆菌,较低浓度 $10^6 \sim 10^7$ cfu/g 的处理对棚室黄瓜幼苗具有一定的促进作用,在发芽率、单株叶面积、根系的发育和干物质的积累等方面均表现出了优势。说明这 2 种杆菌具有一定的促生效果。地衣杆菌对棚室黄瓜育苗的防病效果有待于进一步研究。选用芽孢杆菌处理温室黄瓜育苗的浓度应在 $10^6 \sim 10^7$ cfu/g,超过该浓度会起到抑制幼苗生长的效果。对于菌种的不同载体处理,在试验结果里没有表现出差异规律,基本趋势相同,说明载体对菌的活力等没有明显影响。

参考文献

[1] 何明. 用基质及营养土培育壮苗[J]. 中国农村科技, 1994(3):15-16.
 [2] 徐美娜,王光华,靳学会. 土传病害生物防治研究进展[J]. 吉林农业科学, 2005,30(2):39-42.
 [3] 葛红莲,季秀娥,乔传英. 根围细菌防治植物土传病害的研究进展[J]. 河南农业科学, 2005(8):21-24.
 [4] 程洪斌,刘晓桥,陈红漫. 枯草芽孢杆菌防治植物真菌病害研究进展[J]. 上海农业学报, 2006,22(1):109-112.
 [5] 赵达,傅俊范,裘季燕,等. 枯草芽孢杆菌在植病生防中的作用机制与应用[J]. 辽宁农业科学, 2007(1):46-48.
 [6] 惠明,窦丽娜,田青,等. 枯草芽孢杆菌的应用研究进展[J]. 安徽农业科学, 2008,36(27):11623-11624,11627.
 [7] 张霞,唐文华,张力群. 枯草芽孢杆菌 B931 防治植物病害和促进植物生长的作用[J]. 作物学报, 2007,33(2):236-241.

Study on Applications of Bio-control Bacillus on Cucumber Seedling in Greenhouse

MA Hai-lian¹, LIU Hui-qing¹, GUO Rong-jun², LI Long-jiang³, LI Shi-dong²

(1. Department of Agriculture, Hebei North University, Zhangjiakou, Hebei 075131; 2. Institution of Plant Protection, Chinese Academy of Agricultural Science, Beijing 100081; 3. Zhangjiakou Soil and Fertilizer Sstation, Zhangjiakou, Hebei 075000)

Abstract: Two kind of bio-control bacillus, *Bacillus licheniformis* BH1 and *Bacillus subtilis* B006 were selected. These treatments apply in nutrition matrix of cucumber seedling in greenhouse. The results showed that best concentration of bio-control bacillus was $10^6 \sim 10^7$ cfu/g. It could promote seedling emergence, root growth, leaf area, and dry matter accumulation of cucumber seedling in greenhouse.

Key words: *Bacillus licheniformis*; *Bacillus subtilis*; nutrition matrix; seeding; cucumber