

育苗基质添加菌剂对黄瓜幼苗质量及耐贮性影响

买买提吐逊·肉孜,段奇珍,高丽红

(中国农业大学 农学与生物技术学院 北京 100094)

摘要:利用 FZB-42, GM 以及 Bio 等菌剂加入育苗基质中,研究了不同菌剂对黄瓜幼苗生长、生理以及贮藏特性等的影响。结果表明, FZB-42, GM 对黄瓜幼苗的生长促进作用显著; FZB-42 和 Bio 能显著提高黄瓜幼苗叶绿素含量。不同处理的黄瓜幼苗在 12℃下分别贮藏 3 d 和 12 d 时, FZB-42 和 Bio 能使幼苗保持较高的叶绿素含量和光合速率,与对照有显著差异, FZB-42 的耐寒指数高于其它处理。

关键词:菌剂;育苗基质;黄瓜苗;质量;耐贮性

中图分类号: S 642.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)15-0118-04

黄瓜 (*Cucumis sativus*) 是世界范围内栽培的重要蔬菜之一,生产中连作障碍问题突出,通过育苗基质中增加土壤微生物,尤其是增加有益微生物数量被认为是克服黄瓜连作障碍的途径之一。菌根是自然界中一种普遍存在的微生物,对植物生长有促进作用。丛枝菌根菌 (Arbuscular mycorrhiza, AM) 能够促进作物对养分的吸收,提高作物对低温、干旱、盐碱等逆境的抗性并减少土传疾病和线虫等的感染。西球囊霉 (*Glomus Mosseae*, GM) 菌根接种黄瓜幼苗根后,叶片中的叶绿素 a、b 的含量均有所增加^[4]。枯草芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*) 能增加株高与叶面积,提高植株 SOD、POD 和 CAT 保护酶的活性,降低 MDA 的含量^[3]。

随着国内工厂化育苗技术的发展,异地育苗也日益受到青睐。但因受天气、销售时间、运输等外界因素的影响会导致商品苗不能及时销售出去,被滞留在仓库内的幼苗质量容易下降造成生产和销售经济损失。黄瓜幼苗利用 12℃低温贮藏后幼苗质量得到较好的保持,但仍然存在叶绿素含量和根系活力下降, PRO 和 MDA 含量等指标上升,地上地下部分生长不平衡等问题^[1]。如

何创造较适宜的穴孔微生物环境,加快黄瓜幼苗生长,改善贮藏技术提高秧苗质量,延长供应和销售时期,是急需解决的问题^[2]。该研究在前人研究基础上,通过在育苗基质中添加不同菌剂,评价添加的菌剂对黄瓜幼苗质量以及低温贮藏效果的影响,旨在探讨促进黄瓜幼苗生长及提高低温贮藏效果的方法,延长贮藏时期,解决生产和销售中出现的穴盘苗质量下降快,贮藏不易或异地销售困难等问题。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验育苗选用的黄瓜品种为津育 5 号,采用 50 孔穴盘育苗。供试菌剂分别为:淀粉降解枯草芽孢杆菌 *Bacillus amyloliquefaciens* (以下简称 FZB-42),有效活菌数约 5×10^{10} 个/mL,由中国农业大学资环学院提供;西球囊霉菌根 *Glomus mosseae* (以下简称 GM),由中国农业科学院蔬菜花卉研究所提供;“Bio 爸爱我”牌生物肥 (以下简称 Bio),由南京农业大学植物营养与肥料系研制,直接从农贸市场购买。

1.2 试验方法

试验育苗于 2010 年 1 月 22 日至 3 月 8 日在中国农业大学科学园日光温室内进行,所用基质从市场购买 (吉林省永吉县双河镇绿洲草炭加工厂生产)。播种之前各种菌剂按照通过预备试验获得的较适宜添加量添加: (1) GM 按基质质量的 5% 比例与基质均匀搅拌; (2) 0.01% FZB-42 菌液以 3 mL/株喷入穴孔内的基质上; (3) Bio 按基质质量的 2% 比例与基质均匀搅拌; (4) 对照 (以下简称 CK),不加任何菌剂。每种处理播种 3 盘,作为 3 次重复,随机排列于温室中温光环境一致的地方。苗期进行常规管理,当黄瓜苗长到 2 叶 1 心时对穴盘苗

第一作者简介: 买买提吐逊·肉孜 (1983-), 男, 硕士, 现从事温室黄瓜栽培生理研究工作。E-mail: tomorrow0219@tom.com。

通讯作者: 高丽红 (1967-), 女, 博士, 教授, 博士生导师, 现从事温室土壤生物修复技术及机理研究和温室黄瓜水肥高效利用研究工作。E-mail: gaolh@cau.edu.cn。

基金项目: “十一五”科技支撑计划资助项目 (2008BADA6B03); 果类蔬菜产业技术体系北京市创新团队资助项目。

收稿日期: 2010-06-11

进行低温贮藏。在贮藏前 1 d 对黄瓜苗生物量指标进行测定,然后置于 RXZ 智能型人工气候箱里进行贮藏试验,贮藏时间分别为 3、12 d。贮藏期间人工气候箱内空气昼夜温度调整为 12℃,相对湿度为 90%,光源光照强度为 50 μmol·m⁻²·s⁻¹,昼夜光照周期为 8 h/16h。贮藏之前浇透水,贮藏期间根据苗情进行适当浇水。

1.3 测定指标及数据处理

播种后第 7 天统计出苗率。待幼苗达到商品苗标准时随机取 10 株测定株高、茎粗等生长指标;生长速率用 G 值表示,G 值=幼苗干物质质量/育苗天数;每种处理中随机取 5 株用烘干法(60℃,24 h)测定生物量;每处理随机取 3 株测定叶绿素总含量(丙酮法)和根系活力(TTC 法),3 次重复;每种处理中随机取 10 株苗测定光合速率(LI-6400 光合仪);耐寒指数则分别随机调查 18 株按公式(5)计算耐寒指数:耐寒指数=(S₁+2S₂+3S₃+4S₄+5S₅)/(调查总指数×5)。式中:S 表示受低温伤害后,相应级别的黄瓜株数。耐低温性分级标准:

0 级,全株受冻死亡或接近死亡;1 级,秧苗各叶片普遍受冻,其中 3~4 叶受冻面积>50%;2 级,秧苗 3~5 叶受冻,其中 2~3 叶受冻面积>50%;3 级,秧苗 2~4 叶受冻,其中 1~2 叶受冻面积>50%;4 级,秧苗 1~2 叶受冻,面积约 20%~30%;5 级,秧苗生长正常,无任何受冻症状。试验数据用 Excel 2003 版软件进行整理,用 SPSS13.0 数据分析软件进行 LSD-Duncan 多重比较,P<0.05。

2 结果与分析

2.1 不同菌剂处理对黄瓜幼苗生长特性的影响

育苗基质添加菌剂对黄瓜幼苗生长影响显著。如表 1 所示,育苗基质中加入菌剂能显著提高黄瓜出苗率,其中 FZB-42 和 Bio 的出苗率最高,与 CK 差异显著。不同菌剂处理对株高和茎粗没有明显差异,但 Bio 的株高低于其它处理。GM 和 FZB-42 的最大叶面积和 G 值等显著高于对照,而 Bio 和 CK 之间无显著差异。

表 1 不同菌剂处理对黄瓜幼苗生长特性的影响

Table 1 Effects of different micro-organism fertilizers treatments on cucumber seedlings' growth					
处理 Treatment	出苗率 Emergence rate/%	株高 Plant height/cm	茎粗 Stem diameter/cm	最大叶面积 Most leaf area/cm ²	G 值 G rowth ratio /mg·d ⁻¹
FZB-42	99.33a	10.86a	0.420a	39.61a	8.9b
GM	97.33ab	11.05a	0.425a	42.78a	11.3a
Bio	99.33a	10.09b	0.397a	34.20b	5.9c
CK	96.00b	11.07a	0.404a	39.30b	6.2c

注:同列中相同小写字母表示在 5% 水平上差异不显著,下同。
Note: Same letter means no significant difference at 0.05 level among the data in the same column, the same below.

由表 2 可知,FZB-42 和 GM 能显著提高黄瓜幼苗生物量,地下和地上生物量均高于对照,Bio 则与对照差异不显著。地上/地下及干重/鲜重明显高于 Bio 和对照。FZB-42 的根冠比显著高于其它处理,而 GM 的根冠比则显著低于 FZB-42 和 Bio 处理,与对照无差异。

不同菌剂处理对黄瓜幼苗生理特性影响有较大差异。表 3 显示,FZB-42 和 Bio 处理的幼苗叶片叶绿素含量较高,与对照有显著差异,而 GM 处理的叶绿素含量与对照无显著差异。Bio 处理的根系活力明显高于其它处理,与 CK 差异显著,FZB-42 和 GM 的根系活力均显著低于对照,但其地下部总生物量明显高于对照(表 2)。不同

2.2 不同菌剂处理对黄瓜幼苗生理特性的影响

表 2 不同菌剂处理对黄瓜幼苗生物量的影响

Table 2 Effects of different micro-organism fertilizers treatments on matter of cucumber seedlings					
处理 Treatment	地下鲜重 Root fresh weight/g	地上鲜重 Top fresh weight/g	地下干重 Root dry weight/g	地上干重 Top dry weight/g	根冠比 Root/Top
FZB-42	1.372a	3.4420b	0.0694a	0.3326b	0.21a
GM	1.370a	4.244a	0.0662a	0.4404a	0.15c
Bio	0.748b	2.600c	0.0431b	0.2350c	0.18b
CK	0.730b	2.600c	0.0378b	0.2272c	0.16c

表 3 不同菌剂处理对黄瓜幼苗生理特性的影响

Table 3 Effects of different micro-organism fertilizers treatments on the physiological targets of cucumber seedlings			
处理 Treatment	叶绿素 Chlorophyll content/(mg·g ⁻¹)	根系活力 Root activity/(mg·g ⁻¹ ·h ⁻¹)	光合速率 Photosynthetic rate/(μmol·m ⁻² ·s ⁻¹)
FZB-42	3.939a	0.43c	1.482a
GM	2.228b	0.65c	1.267a
Bio	3.306a	1.42a	1.312a
CK	1.608b	1.07b	1.225a

菌剂处理对黄瓜幼苗的光合速率虽然有影响但差异均不显著。

2.3 不同菌剂处理对黄瓜幼苗耐贮藏性的影响

在 12℃条件下黄瓜幼苗经过 3、12 d 贮藏以后,其耐贮藏性不同程度地受到了菌剂处理的影响。由表 4 可知,尽管随着贮藏时间的延长黄瓜幼苗叶绿素含量、光合速率、耐寒指数等下降,菌剂处理一定程度上能缓

解冷害胁迫,提高贮藏效果。FZB-42 和 Bio 处理的黄瓜幼苗在不同贮藏期其叶绿素含量和光合速率均高于对照,差异显著。GM 处理的贮藏效果不如 FZB-42 和 Bio,贮藏 3 d 后其叶绿素含量与对照无显著差异,贮藏 12 d 后其叶绿素含量显著高于对照而光合速率与对照无显著差异。FZB-42 处理的耐寒指数最高,依次是 GM 及 Bio 处理,对照的耐寒指数则最低。

表 4 不同菌剂处理对黄瓜幼苗耐贮藏性的影响

Table 4 Effects of different micro-organism fertilizers on the storability of cucumber seedlings

处理 Treatment	叶绿素 Chlrophyll content/ mg · g ⁻¹		光合速率 Photosynthetic rate/ $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$		耐寒指数 Cold tolerance index	
	3 d	12 d	3d	12d	3d	12d
FZB-42	3.939a	2.458a	4.078a	1.192a	0.911	0.718
GM	2.228b	1.445b	1.675b	0.194b	0.756	0.678
Bio	3.306a	2.002a	4.018a	1.082a	0.667	0.633
CK	1.608b	0.746c	0.565c	0.126b	0.711	0.600

3 结论与讨论

3.1 结论

育苗基质中添加微生物菌剂能促进黄瓜幼苗生长,尤其 FZB-42, GM 对黄瓜幼苗的促进生长作用显著,能明显地提高出苗率,增加叶面积以及幼苗干鲜质量。菌剂处理对黄瓜幼苗生理特性的影响有所差异,FZB-42 和 Bio 能显著提高黄瓜幼苗叶绿素含量,Bio 对根系活力提高作用显著,但菌剂处理对光合速率没有显著影响。低温贮藏试验结果显示,黄瓜幼苗在 12℃下分别贮藏 3 d 和 12 d 时,FZB-42 和 Bio 能使幼苗保持较高的叶绿素含量和光合速率,与对照有显著差异,FZB-42 的耐寒指数高于其它处理。

3.2 讨论

育苗基质中添加有益微生物菌剂能促进黄瓜幼苗生长。植物促生微生物通过自己一系列代谢产物直接或间接地对作物的生长产生影响。GM 能提高蔬菜幼苗根系中 SOD、PAL 等酶的活性,增加根系干重、显著地减少根围的真菌数量,可控制各种黄瓜苗期病害^[6-7]。FZB-42 包含 ACC 脱氨酶,它的基因组串联基因有抗菌-真菌以及抗线虫的潜能,对黄瓜植株的生长具有促进作用^[8-10]。该试验结果与前人有关 GM、FZB-42 等菌根剂促进黄瓜幼苗生长作用的报道结果一致,进一步揭示了菌根剂在黄瓜育苗以及栽培应用中更广阔的应用前景。

育苗基质添加微生物菌剂对黄瓜幼苗的生理特性有一定的提高作用。不同菌剂通过微生物-植物互作体系刺激一系列生理生化反应。FZB-42 与植物根系形成互作系统,能提高植株 SOD、POD 和 CAT 保护酶的活性,降低 MDA 的含量^[8-10]。Bio 生物肥能通过各种拮抗菌与有机堆肥混合成分,对根系环境作用较复杂,从而使黄瓜幼苗生理特性发生不同变化。FZB-42 和 Bio 可

能是通过根系-微生物分泌物互作调节了作物根际环境从而提高叶绿素含量,Bio 可能通过其成分多样性的微生物群体作用来提高了幼苗的根系活力。菌根剂与植物之间的互作关系较复杂,其生理机理还不太清楚,需要进一步研究。

试验结果显示,微生物菌剂能增强黄瓜幼苗耐低温胁迫能力。FZB-42 对黄瓜幼苗耐低温贮藏影响较大,表现出了较高的耐寒指数。有关基因组研究表明,包含 ACC 脱氨酶的假单胞菌 FZB-42 能提高植株 SOD、POD 和 CAT 等多种保护酶的活性,降低 MDA 的含量,可用于干旱等各种环境胁迫^[8-10]。FZB-42 可能是通过一些抵抗环境胁迫的基因调控影响幼苗根际环境条件或通过其次生代谢物直接参与了一系列低温胁迫生理反应,但这需要相关基因方面的进一步研究结果来肯定。

育苗添加有利微生物菌剂能促进黄瓜幼苗生长,调节其生理特性,提高耐低温储藏性能。该试验只谈论到了 FZB-42、GM 等菌剂,有关其它有益微生物菌剂对黄瓜苗生长及生理特性以及耐低温贮藏效果有如何影响需要进一步研究。

参考文献

[1] 许蕊,李高燕.不同贮藏温度对黄瓜秧苗质量的影响[J].安徽农业通报,2009,15(1):60-62.
[2] 魏智龙,邹志荣,吴正景.蔬菜与花卉工厂化育苗[J].北京农业科学,2006(6):17-19.
[3] 尹汉文,郭世荣,刘伟,等.枯草芽孢杆菌对黄瓜耐盐性的影响[J].南京农业大学学报,2006,29(3):18-22.
[4] 耿广东,谢兵,李莉,等.VA 菌根对黄瓜幼苗生长及生理特性的影响[J].长江蔬菜(学术版),2008(11):29-31.
[5] 尹汉文,郭世荣,刘伟,等.枯草芽孢杆菌对黄瓜耐盐性的影响[J].南京农业大学学报,2006,29(3):18-22.
[6] 范燕山.丛枝菌根真菌对有机基质栽培番茄生长的影响[D].长沙:湖南农业大学,2008.
[7] 王倡宪,郝志鹏.丛枝菌根真菌对黄瓜枯萎病的影响[J].菌物学报

2008, 27(3): 395-404.

[8] 葛慈斌, 刘波, 蓝江林, 等. 生防菌 J K-2 对尖孢镰刀菌抑制特性的研究[J]. 福建农业学报, 2009, 24(1): 29-34.

[9] Abdullah M T, Ali N Y, Patrice Suleman. Biological control of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary with *Trichoderma harzianum* and *Bacillus amyloliquefaciens*[J]. Crop Protection, 2008, 27(2008): 1354-1359.

[10] Chena X H, Koumoutsia A, Scholza R et al Genome analysis of *Bacillus amyloliquefaciens* FZB42 reveals its potential for bio-control of plant pathogens[J]. Journal of Biotechnology, 2009, 140(2009): 27-37.

Effect of Different Micro-organism Fertilizers Treatment of Seedling Substrates on Cucumber Seedling Growth and Storage Quality

MAIMAITITUXUN Rouzi, DUAN Qi-zhen, GAO Li-hong
(College of Agriculture and Biotechnology, China Agricultural University, Beijing 100094)

Abstract: Seedling substrates were mixed with various amounts of *Bacillus amyloliquefaciens*, *Glomus Mosseae* and a commercial bio-fertilizer prior to sowing in order to evaluate the growth promotion and storage effects of different micro-organism fertilizers on *Cucumis sativus* seedlings. The results showed that *Bacillus amyloliquefaciens* and (*Glomus Mosseae*) can significantly increase seedling growth; *Bacillus amyloliquefaciens* and commercial bio-fertilizer can improve chlorophyll content at higher level. Seedlings were stored at 12 °C in chamber for 3 d and 12 d which proved that *Bacillus amyloliquefaciens* and commercial bio-fertilizer treatment can keep storage seedlings higher chlorophyll content and photosynthesis activity as cold tolerance index of *Bacillus amyloliquefaciens* treatment showed the highest level compared with other treatments.

Key words: micro-organism fertilizer; cucumber seedling; storage quality

大连市发展设施葡萄经验和做法在全国推广

葡萄很快就要大规模上市了。作为大连市水果产业中的一个特色组成部分,大连市抓住设施农业大发展的有利契机,一手抓调优品种结构、提升果品质量,一手抓设施葡萄大发展,增加农民收入,全市设施葡萄栽植从无到有,面积已发展到近万亩。日前,中国农学会葡萄分会对大连市设施葡萄发展给予了高度评价,并将相关经验向全国推广。

近年来,大连市不断加大设施农业建设力度,设施水果发展迅猛。2009 年新发展设施水果 2 300 hm², 是近年来发展最多的一年,而相关葡萄产区也通过政府扶持、解决基础设施问题、引导农民发展等举措,逐渐形成了带有大连特色的种植和发展经验。以该市葡萄主产区—瓦房店市李官镇为例,该镇葡萄栽植面积 800 hm²,

设施葡萄栽培面积达 267 hm²,占葡萄栽植面积的 33.3%。为保证葡萄品质和均衡产量,李官镇设施葡萄平均产量控制在 4.5 万 kg/hm² 左右,收入在 45 万元/hm² 以上,全镇 3 500 户从事葡萄生产,10% 的农户年收入达 10 万元以上,葡萄设施栽培成为农民增收致富的新亮点。日前,由中国农学会葡萄分会主办、大连市承办的“葡萄设施栽培及新技术应用”观摩会在瓦房店市李官镇召开,来自全国各地的会员和入会代表通过现场观摩和交流的方式,学习大连市大力发展设施葡萄的经验和做法,并确定瓦房店市李官镇作为发展设施葡萄的典型和标杆在全国推广。

(摘自: <http://www.chinagreenhouse.com> 2010-7-8《大连日报》)