

光合细菌菌肥在蔬菜种植上的应用

谷 军¹, 杨 旭¹, 堀内勲²

(1. 黑龙江省科学院应用微生物研究所, 哈尔滨 150010; 2. 日本株式会社応微研, 日本 〒406-0045)

摘要: 光合细菌作为生物肥料使用, 不仅可以使辣椒、番茄的产量分别提高 13.5%、12%, 而且可以改善作物的品质。提高作物叶绿素含量、维生素 C 的含量, 降低蔬菜中亚硝酸盐的含量, 延长作物的保存期。

关键词: 光合细菌; 辣椒; 番茄

中图分类号: S 114 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2002)06-0004-03

Application of Photosynthetic Bacteria Fertilizer on Vegetable

GU Jun¹, YANG Xu¹, ISAO Horiuchi²

(1. Institute of Application of Microgerm of Heilongjiang Academy of Science Harbin 150086;
2. Applied Microbiology Research Institute LTD JAPAN 〒406-0045)

Abstract: Photosynthetic bacteria fertilizer had the effect on yield increase of cayenne pepper and tomato, which were 24% and 18% respectively compared with CK and improve crop quality. It can increase chlorophyll and vitamin C content, decrease nitrate content in vegetable and lengthen storage life of vegetable.

Key words: photosynthesis bacteria; tomato; cayenne pepper.

目前, 蔬菜生产已成为农业的一项主要产业, 而且随着生活水平的提高, 使人们对蔬菜的要求不仅局限于数量和品种, 更注重质量。尤其连续多年种植蔬菜的老菜地和保护地, 由于为了增产大量施用化肥, 引起蔬菜硝酸盐含量过高, 人体摄入过多的硝酸盐会产生大量亚硝胺, 破坏血液吸氧能力, 还能引

起癌变。针对这种情况, 我们进行了光合细菌肥料的研究。这种生物肥喷施于蔬菜上, 光合细菌可利用小分子有机物合成作物所需的养分, 并产生促生长因子, 激活植物细胞的活性, 提高光合作用的能力, 增加产量。另外这种肥料可降低蔬菜中的硝酸盐含量, 增加叶绿素、维生素 C 含量, 从而提高产品

* 收稿日期: 2002-07-04

基金项目: 黑龙江省科学院基金项目。

第一作者简介: 谷军(1964-), 男, 哈尔滨市人, 高级工程师, 从事微生物发酵方面的研究。

成的。这种性状的多样性现象对育种是有利的, 人们在获得目的性状的同时, 可以得到各种变异, 大大增加了选择机遇。

3.3 本研究获得了转基因品系, 使受体的品质性状也得到改善。但转基因后代 DNA 分子生物学方面的检测尚不完善, 有关 Souther 等检测工作还在进行中。

参考文献:

[1] Payne P. L. Genetics of wheat storage proteins and effect of allelic Variation on bread making quality, Ann Rev[J]. Plant physiol, 1987, 38:141-153.

[2] 赵友梅, 王淑俭. HMW 麦谷蛋白亚基图谱在小麦品质研究中的应用[J]. 作物学报, 1990, 16(3):208-218.

[3] 傅宾孝, 赵友梅. 小麦高谷子量谷蛋白亚基与面粉品质[J]. 郑州粮食学院学报, 1989, 10(1):1-15.

[4] 王金水, 赵友梅. 小麦高分子麦谷蛋白与其加工品质的关系[J]. 郑州粮食学院学报, 1994, 15(4):61-66.

[5] 张晓东, 李冬梅, 徐文莫, 等. 利用基因枪将 HMW 谷蛋白亚基基因与除草剂 Basta 抗性基因导入小麦不同外植体获得转基因植株[J]. 遗传, 1998, 20(增刊):3-8.

[6] 李忠杰, 孙光祖, 王广金, 等. 辐照外源 DNA 导入小麦诱变效果初探[J]. 核农学通报, 1995, 16(1):1-4.

的品质,生产出满足现代人需要的绿色蔬菜。我们在东北农业大学实验场和哈尔滨市农科所特菜基地的蔬菜大棚进行 3 年的小区、田间应用试验。

1 材料与方法

1.1 菌种

光合细菌(Photosynthesis bacteria, 简称 PSB)本所分离。

1.2 菌肥的生产

光合细菌采用光照厌氧液体培养。

1.3 光合细菌菌肥的保存期实验

采用平皿记数法(包埋法,平皿周围要密封,然后光照培养)。

1.4 田间试验设计

1.4.1 试验处理 试验栽培品种为蔬菜大棚常用的辣椒、番茄。每个试验设置 4 个处理小区,即处理 1 施以光合细菌菌肥 5 mL/m²,处理 2 施以光合细菌菌肥 10 mL/m²,处理 3 施以经过煮沸过的光合细菌菌肥 10 mL/m²,菌肥用清水稀释至 20~40 倍后叶面喷施于蔬菜上,对照区喷同量的水。以上 4 个小区其他日常管理均一致。

1.4.2 在辣椒种植上的试验品种为早杂 2 号 试验地点为市农科所的蔬菜大棚,试验时间 1999 年 4 月 5 日~9 月 8 日。1 月 20 日播种,2 月移苗,4 月 15 日定植,小区面积 10 m²,种植密度为每小区 40 棵,于 5 月 6 日、6 月 25 日、8 月 5 日各喷施叶面菌肥 1 次。

1.4.3 在农科所早春番茄试验品种为林肯 1 号 试验地点为市农科所的蔬菜大棚,试验时间 1999 年 4 月 15 日~7 月 25 日。1 月 19 日播种,2 月移苗,4 月 15 日定植,小区面积 10 m²,种植密度为每小区 32 棵,于 4 月 22 日、5 月 24 日各喷施叶面菌肥 1 次。

1.5 记载项目

蔬菜品种、种植情况、植株生长状况等。

1.6 测试项目

硝酸盐含量测定方法—麝香草酚法;亚硝酸盐含量测定方法—对氨基苯磺酸比色法;叶绿素含量测定方法—分光光度法(丙酮法);维生素 C 含量测定方法—2,6-二氯酚酚钠盐滴定法。

2 结果与分析

2.1 光合细菌菌肥的试验性生产工艺流程的确定

2.1.1 光合细菌菌肥生产可采用如下工艺流程
试管柱状穿刺培养→试管液体光照培养→小三角瓶

扩大光照培养→培养液配制→接种→分装→光照培养→成品

2.1.2 光合细菌菌肥成品检验指标 外观为红色悬浊液,菌液中活菌数不得少于 20 亿/L。

2.2 光合细菌菌肥保质期试验结果

采用室温和 4℃ 冰箱保存菌肥,1 个月平皿计数法测定活菌数,试验结果见图,从图中可看出,菌肥保存期完全可以达到 6 个月,尤其采用低温保存效果更好。

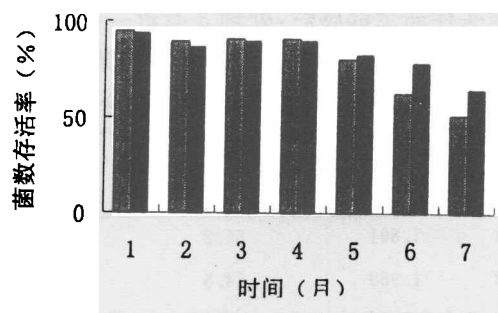


图 室温保存 ■ 低温保存

图 菌肥保质期试验结果

2.3 光合细菌菌肥在辣椒种植上的应用效果

在 6 月 26 日、9 月 6 日田间调查生长状况。结果可以看出,处理 1 株高比对照高,开花早,结椒提前,叶色椒色均较对照绿,经两次取样测定辣椒的硝酸盐含量平均降低 17%,维生素 C 含量增加 20%,产量增加 17%。处理 2 株高分别为 72 cm、98 cm、98 cm,平均比对照高 10.5%,促早熟效果更明显,叶色椒色更好,生长趋势强且整齐,经两次取样测定辣椒的硝酸盐含量平均降低 28.9%,VC 含量增加 21%,产量增加 24%(见表 1)。

2.4 光合细菌菌肥在早春番茄上的应用效果

6 月 26 日调查田间生长状况,结果可以看出:处理 1 株高 120 cm 比对照高 11%,开花早,结果提前,果实大,叶色绿。处理 2 株高 125 cm 比对照高 11.4%,促早熟效果更明显。处理 3 稍好于对照,株高 117.5 cm,变化不明显。光合细菌菌肥对产量和品质的影响试验结果见表 2。试验结果表明:处理 1、处理 2、处理 3 其产量分别增加 14%、18.4%、4.7%,果实硝酸盐含量分别降低 15%、29%、5%,维生素 C 含量增加 64%、35.4%、3.2%,亚硝酸盐含量分别降低 42%、78%、11%,另外果实口感好,含水量低。

2.5 光合细菌菌肥对保存蔬菜中硝酸盐和亚硝酸盐含量的影响

存放于 4℃ 冰箱中 20 d 的番茄,取出后发现对

表1 光合细菌菌肥对辣椒产量和品质的影响

项目	日期	叶叶绿素 含量(mg/g)	椒叶绿素 含量(mg/g)	椒 NO ₃ ⁻ 含量 (mg/kg)	椒 NO ₃ ⁻ 含量 (mg/kg)	椒 VC 含量 (mg/100g)	单椒重 (g)	总产量 (kg)	增产率 (%)
处理 1	6、26	2.8	0.21	122.5	0.1	73	19.2	162	17
	9、6	2.47	0.154	160	0.12	85.5	26.1		
处理 2	6、26	3.07	0.22	95	0.05	73.5	20.8	172	24
	9、6	2.84	0.157	156.8	0.08	86	27.9		
对照 CK	6、26	2.68	0.17	155	0.15	65.5	16.7	138	
	9、6	2.27	0.09	175	0.2	66.5	25.3		

照组果实样品全部腐烂,处理 3 有近一半果实腐烂,保存期的作用。对存放过的蔬菜进行了硝酸盐和亚硝酸盐含量的测定,结果发现保存后 NO₃⁻ 和 NO₂⁻ 处理 1、2 组未见腐烂果。可见光合细菌肥料有延长

表2 光合细菌菌肥对早春番茄产量和品质的影响

哈尔滨市农科所

项目	叶叶绿素 (mg/g)	果 NO ₃ ⁻ (mg/kg)	果 NO ₃ ⁻ (mg/kg)	果维生素 C (mg/100g)	单果重 (g)	总产量 (kg)	增产率 (%)
处理 1	1.891	65.2	0.008	25.5	142	92	14
处理 2	1.988	54.5	0.003	21	125	95	18.4
处理 3	1.794	73.6	0.012	16	100	84	4.7
对照	1.737	76.8	0.014	15.5	92	80.5	100

表3 光合细菌菌肥对保存 20 d 的番茄硝酸盐和亚硝酸盐含量的影响

项目	原 NO ₃ ⁻ 含量 (mg/kg)	20 d NO ₃ ⁻ 含量 (mg/kg)	原 NO ₃ ⁻ 含量 (mg/kg)	20 d NO ₃ ⁻ 含量 (mg/kg)
处理 1	40	87.5	0.01	0.02
处理 2	38.8	88	0.005	0.016
处理 3	37.5	110	0.013	0.02

的含量有不同程度的提高(见表 3)。

3 小结

3.1 光合细菌菌肥提高蔬菜产量和品质的原因,可能是由于光合细菌的代谢产物营养丰富,富含各种 B 族维生素、促生长因子、辅酶 Q 和抗病毒因子等生理活性物质,能激活蔬菜细胞的活性,提高光合作用能力。据报道光合细菌对作物的根有保护作用,还有利于有益微生物的生长,抑制腐败菌的生长,提高土壤肥力,从而提高蔬菜产量和品质。光合细菌还

可以把硝酸盐作为电子受体,通过硝酸还原酶和亚硝酸还原酶的作用,把硝酸盐还原成氨基酸或氮气释放出来,从而降低蔬菜中的硝酸盐含量。

3.2 由于光合细菌菌肥的主要发酵菌为红假单胞菌,它是一种原核生物,适应能力极强,在低温保存 6 个月活菌数达 1×10^9 ,另外即使活菌数降低,加入培养液给予光照就可以提高活菌数。

3.3 光合细菌菌肥是一种新型肥料,今后准备继续进行应用效果试验,探索其应用方法如喷施量及喷施时间等,为其合理开发与应用提供科学依据。

参考文献:

- [1] 刘如林. 光合细菌及其应用[M]. 北京:农业出版社,1991. 25-32.
- [2] 吉海平. 光合细菌的应用动态[J]. 生物工程进展,1997,(4): 17.
- [3] 北村博,光合成细菌の有机酸代谢[J]. 発酵工業,1978,36(8):659.

欢迎订阅 2003 年度各种农业科技期刊

刊名	刊期	邮发代号	期定价(元)	订阅办法	地址	邮编
四川农业科技	月刊	62-82	4.00	全国各地邮局	成都市静居寺路 20 号	610066
脱贫与致富	月刊		5.50	自办发行	武汉市武昌区水果湖路 24 号	430071
小麦研究	季刊		4.00	自办发行	山西省临汾市幽并街 33 号	041000