

# 微生物菌肥在保护地黄瓜栽培上的应用研究进展

赵 瑛<sup>1</sup>, 罗俊杰, 王 方, 张运晖

(甘肃省农业科学院生物技术研究所, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 概述了微生物菌肥的作用, 分析了微生物菌肥对黄瓜幼苗生长及生理特性的影响、对黄瓜生长、产量及品质的影响, 以及对黄瓜连作障碍的修复等方面的研究进展, 并对微生物菌肥在黄瓜产业发展进行了展望。

**关键词:** 微生物菌肥; 黄瓜; 栽培; 应用; 研究进展

**中图分类号:** S144 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)06-0062-04

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2015.06.020

## Research Progress on Application of Biofertilizer on Cucumber Protected Cultivation

ZHAO Ying<sup>1</sup>, LOU Junjie, WANG Fang, ZHANG Yunhui

(Institute of Biotechnology, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract:** This article summarizes the effect of microbial fertilizer in our country, analyzed the impact of microbial fertilizer on the yield and quality, growth and physiological characteristics of cucumber seedlings of cucumber growth, and research progress repair of cucumber continuous cropping, etc., and the microbial fertilizer on cucumber industry development in the future.

**Key words:** Biofertilizer; Cucumber; Cultivation; Application; Research progress

黄瓜(*Cucumis sativus* Linn.)又称胡瓜、青瓜, 属葫芦科植物, 有南亚型黄瓜、华南型黄瓜、华北型黄瓜、欧美型露地黄瓜、北欧型温室黄瓜和小型黄瓜等 6 类, 是我国重要的大宗蔬菜作物之一。随着我国蔬菜设施栽培技术的快速发展, 保护地黄瓜栽培面积增长迅速。黄瓜保护地种植面积已达 140 万  $\text{hm}^2$ , 约占黄瓜种植面积的 42% 左右, 其中节能日光温室面积约为 17%, 玻璃日光温室约为 2%, 大棚面积约为 23%<sup>[1]</sup>。目前, 我国的黄瓜种植面积及总产量位居世界首位, 主要的种植地区有山东、河南、河北、辽宁、甘肃、江苏、广东、广西等省。随着黄瓜新品种的出现及市场消费量增加, 黄瓜栽培面积还在不断扩大。在保护地黄瓜栽培中, 国内研究显示, 微生物菌肥越来越多的体现出防病、抗病、提供肥效的优势作用。在黄瓜保护地种植面积持续增加, 土壤病害日趋严重, 影响黄瓜品质及产量的形势下, 进行保护地黄瓜栽培中微生物菌肥的应用研究具有重要的意义。

### 1 微生物菌肥的作用

微生物菌肥是由一种或数种活性有益微生物、

培养基质和添加物(载体)配制而成的生物肥料, 具有以微生物生命活动的产物来改善作物营养条件和生长环境、刺激作物生长发育、抵抗病虫害危害, 从而发挥土壤潜在肥力, 提高农产品的产量和品质的作用<sup>[2-9]</sup>。微生物肥料与有机肥结合施用, 可以克服化肥的缺陷, 弥补化肥的不足, 可修复土壤、维持土壤生态平衡, 在无公害绿色蔬菜生产中有良好的应用前景<sup>[10-11]</sup>。

### 2 微生物菌肥对黄瓜幼苗生长及生理特性的影响

微生物肥料菌株可抑制病菌生长, 促进黄瓜幼苗生长。毕建水等研究了微生物肥料菌株发酵液对大棚盆栽黄瓜幼苗生长的影响。在黄瓜幼苗盆内分别接种不同菌株发酵液, 以未接入菌株的牛肉膏蛋白胨液体培养基为对照, 将处理的黄瓜幼苗放入温室, 定期浇水、松土。30 d 后测量黄瓜苗的株高、茎粗, 并与对照比较, 对选育的微生物肥料菌株增产效果进行定性研究。研究表明, 经 W2 菌株处理的黄瓜苗平均株高达到 12.70 cm, 比对照增加 45.98%; 茎粗则达到了 0.35 cm, 比对照增加 16.67%。5 种菌株混合处理的黄瓜苗平均株高达到 14.70 cm, 比对照增加

收稿日期: 2015-03-02

基金项目: 甘肃省农业生物技术研究与开发项目“马铃薯加工废水开发生物菌肥技术研究”(GNSW-2009-18)部分内容

作者简介: 赵 瑛(1967—), 女, 湖南益阳人, 副研究员, 博士, 主要从事微生物菌肥应用研究。联系电话:(0)13919108796。

E-mail: zy8080@163.com

68.97%；茎粗则达到了 0.50 cm，比对照增长 66.67%<sup>[12]</sup>。可见微生物肥料菌株对黄瓜幼苗生长具有一定的促进作用，复合菌肥料处理比单一肥料处理更有利于蔬菜幼苗的生长。

微生物菌肥可提高土壤酶活性，改善黄瓜幼苗的生理特性。孙玉良等研究可见微生物菌肥对黄瓜幼苗生长及生理特性的影响。试验设 4 个处理：T1，浇稀释 150 倍生物菌肥；T2，浇稀释 300 倍生物菌肥；T3，浇稀释 600 倍生物菌肥；以浇清水为 CK。每处理 20 次重复。将有机肥与土壤体积比按 1：4 混匀，每个营养钵装 1.5 kg 混有有机肥的土壤。播种前和出苗后各浇 1 次生物菌肥，每个营养钵定量浇 150 mL，CK 浇等量的清水。苗期每 2 d 定量浇清水 1 次，浇水量为每营养钵 150 mL。在苗龄为 30、40 d 时取样进行株高、茎粗、叶面积等各项指标的测定。结果表明，3 个不同稀释浓度微生物菌肥处理中，以浇稀释 150 倍生物菌肥处理(T1)最好，其中 T1 处理 40 d 时，株高、茎粗、叶面积分别比 CK 提高 19.35%、9.5%、12.91%；T1 处理 30、40 d 时，与 CK 相比 Pn 分别提高 13.57% 和 12.69%<sup>[13]</sup>。表明微生物菌肥可显著改善黄瓜幼苗的光合特性，增加干物质的积累；提高根系的活力，增加土壤蔗糖酶、脲酶和过氧化氢酶的活性。

### 3 微生物菌肥对黄瓜生长、产量及品质的影响

微生物菌肥能促进黄瓜生长，增加产量，改良品质。李海云等研究了生物菌肥对黄瓜产量和品质的影响。以黄瓜品种新泰密刺为试验材料，设 5 个施肥处理田间试验，分别施用“德玺”牌生物菌肥 0、150、300、450、600 kg/hm<sup>2</sup>，随机区组排列，重复 3 次，每小区面积 40 m<sup>2</sup>，定植 60 d 后，选取生长一致的植株测定黄瓜单瓜重、单株产量以及黄瓜果实中的可溶性糖、硝酸盐、Vc 和叶片的叶绿素含量等果实品质指标。结果表明，生物菌肥施用量为 450 kg/hm<sup>2</sup>，黄瓜单瓜重增加 12.24%，产量增加 21.47%，果实可溶性糖含量提高 6.42%、Vc 含量提高 10.24%，叶片叶绿素含量提高 37.39%，硝酸盐含量降低 10.97%<sup>[14]</sup>。

李玉奇等研究了不同的微生物菌肥对温室黄瓜的影响。试验设计对照(CK)、木霉菌(M1、M2、M3)100、200、300 kg/hm<sup>2</sup>；连茬王(L1、L2、L3)100、200、300 kg/hm<sup>2</sup>；护根宝(H1、H2、H3)60、120、240 kg/hm<sup>2</sup>等处理。试验采用完全随机区组排列，4 次重复，在黄瓜盛果期检测温室黄瓜生长、产量及品质。结果表明，与对照相比，木

霉菌能显著增加温室黄瓜的产量，M1、M2 和 M3 处理分别增产 49.7%、54.1%和 48.5%。连茬王和护根宝分别增产 28.4%、41.5%。木霉菌处理中，M1、M2 和 M3 硝酸盐含量分别比对照降低 37.5%、50.7%和 36.6%；连茬王处理中，L1、L2 和 L3 硝酸盐含量分别比对照降低 43.5%、48.9%和 19.3%；护根宝处理中，H1、H2 和 H3 硝酸盐含量分别比对照降低 61.7%、44.7%和 60.7%。H2 处理显著增加了黄瓜中可溶性糖的含量，比对照增加 16.7%。M1 处理显著增加了黄瓜中可溶性蛋白含量，比对照增加 36.1%。木霉菌对黄瓜产量和品质的提高好于连茬王和护根宝处理。3 种微生物菌肥均能不同程度地提高温室黄瓜的总生物量、茎粗、叶面积指数、叶片数、根活力及叶片的光合特性<sup>[15]</sup>。

常梅研究了生物菌肥对保护地黄瓜株高、叶片数、茎粗、产量的影响。以黄瓜品种津春 3 号为试材，试验设 5 个处理，T1，对照(不施肥)；T2，生物菌肥(A)，每 0.5 kg 种子用 10 g 生物菌肥拌种；T3，螯合肥(B)，0.075 kg/m<sup>2</sup>作基肥；T4，尿素(C)，0.075 kg/m<sup>2</sup>作基肥；T5，硫酸钾(D)，0.075 kg/m<sup>2</sup>作基肥。随机排列，3 次重复，每小区选 20 株较典型的植株标记并进行调查。研究结果表明，施用生物菌肥的黄瓜株高比对照增加 17.9%，叶片数增加 21.1%，茎粗增加 10.2%，产量增加 24.8%。施用生物菌肥对设施黄瓜的长势和产量有极显著的促进作用<sup>[16]</sup>。

### 4 微生物菌肥对连作障碍的修复

微生物制剂对设施黄瓜连作障碍有明显的修复作用。叶俊等和安亚虹等以常规施肥作为对照，施用 3 种微生物制剂，对于连续种植 5 茬的黄瓜生长和产量、发病情况、土壤性状进行了分析，研究了微生物制剂对设施黄瓜连作障碍的修复。试验设 4 个处理：T1，创博微生物制剂 4.5 kg/m<sup>2</sup>，复合肥 0.03 kg/m<sup>2</sup>；T2，保得复合微生物肥 0.15 kg/m<sup>2</sup>，钾肥 0.03 kg/m<sup>2</sup>；T3，翠京元微生物制剂 0.12 mL/m<sup>2</sup>，正常有机肥料 2.25 kg/m<sup>2</sup>，复合肥 0.07 kg/m<sup>2</sup>，钾肥 0.01 kg/m<sup>2</sup>；T4(CK)，正常有机肥料 2.25 kg/m<sup>2</sup>，复合肥 0.15 kg/m<sup>2</sup>，钾肥 0.03 kg/m<sup>2</sup>。研究结果表明，施用微生物制剂后，黄瓜的各项生长指标和产量均优于对照；各微生物制剂处理的霜霉病与枯萎病在发病率低于对照处理。其中枯萎病发病率以 T1 处理最低，为 42%；T4 处理(CK)为 70%。霜霉病发病率以 T1 处理最低，为 38%；T4 处理(CK)为 72%。土壤 EC 值下降，以 T3 处理降

幅最大, 为 1 196  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , T2 处理 EC 值降低 882  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , T1 处理 EC 值降低 824.75  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , T4 处理 (CK) EC 值降低 659.75  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。表明 3 种微生物制剂对于设施黄瓜连作障碍具有修复效果<sup>[17-18]</sup>。

微生物菌肥明显促进连作黄瓜生长及改善连作土壤理化性状。王涛等研究了微生物菌肥对连作黄瓜生长及土壤理化性状的影响。试验设 4 个处理, 即连茬王 7 g/株、护根宝 5 g/株、金宝贝 5 g/株、木霉菌肥 6 g/株, 以不添加菌肥为对照 (CK)。每处理 9 盆, 重复 3 次。定植时将事先准备好的微生物菌剂按量施入定植坑穴中并与周围松土充分混匀, 每盆定植事先育好的整齐一致、无病虫害的黄瓜壮苗 1 株。研究表明, 连茬王、多功能木霉菌肥、金宝贝和护根宝等 4 种微生物菌肥均能明显促进连作黄瓜生长, 其中护根宝处理的黄瓜株高、叶片数、叶干质量、植株总干质量及叶面积指数分别比对照增加 54.8%、40.0%、96.0%、94.9%、73.2%, 差异均达显著水平, 处理效果最好。除金宝贝外, 其余 3 种微生物菌肥均能显著增加黄瓜叶片总叶绿素及类胡萝卜素含量, 以连茬王效果最好, 增加幅度分别为 34.0%、28.0%。多功能木霉菌肥处理下的黄瓜连作土壤容重显著降低, 土壤孔隙度显著提高。4 种微生物菌肥均能有效改善黄瓜连作土壤化学性状, 多功能木霉菌肥处理下土壤 pH 及有机质、碱解氮、有效磷、有效钾含量分别比对照增加 4.3%、14.3%、21.5%、14.1%、14.8%, 差异均达显著水平。4 种微生物菌肥对黄瓜连作障碍抑制效果从大到小依次为多功能木霉菌肥、护根宝、连茬王、金宝贝<sup>[19-20]</sup>。

EM 原露对黄瓜病害有明显抑制效果。刘杰才等研究了 EM 原露对黄瓜病害的抑制效果。试验设 1000、600、400、200 倍稀释 EM 原露溶液 4 个处理, 以 1 000 倍稀释尿素溶液为对照, 随机排列, 3 次重复。定植缓苗后, 16:00 时用压力式小型喷雾器叶面喷施, 以叶缘无液滴为度, 每隔 7 d 喷 1 次, 共喷 8 次。通过对植株产量、第 1 雌花节位和抗角斑病的观测, 结果表明, 600 倍稀释 EM 原露溶液喷施效果最好; 增产率达 19%, 第 1 节位雌花节位降低 28.5%。角斑病发病率和病情指数均明显降低<sup>[21-22]</sup>。

## 5 展望

黄瓜保护地微生物抑制病害研究一直是国内外学者研究的热点, 在微生物菌剂种类选择、使用方法、黄瓜栽培条件的优化等方面都有相关报

道, 也取得了重要成果。但对微生物菌肥降低保护地黄瓜染病几率、提高黄瓜品质和产量、降低农药残留的研究还远远不够。尤其是保护地黄瓜病害(叶部病害)发生规律与微生物菌肥抑菌机理的研究一直是空白。随着微生物菌肥改良土壤, 抑制病害, 明显改善黄瓜品质, 提高产量的优势显现, 微生物菌肥的使用量将逐年大幅度增加, 微生物菌肥在黄瓜保护地大面积种植中的重要作用将日益明显。

## 参考文献:

- [1] 孙玉河, 李文琴, 马德华. 我国黄瓜生产的现状、问题和发展趋势[J]. 天津农业科学, 2003, 9(3): 54-56.
- [2] 李海云, 王静, 吕福堂, 等. 生物菌肥发展现状与展望[J]. 中国农村小康科技, 2008(10): 53-54.
- [3] 吉牛拉惹, 崔涛, 史光祥, 等. 生物菌肥对土壤肥力影响的研究初报[J]. 西昌学院学报(自然科学版), 2005, 19(4): 25-26.
- [4] 李怀智. 我国黄瓜栽培的现状及其发展趋势[J]. 蔬菜, 2003(8): 3-4.
- [5] 赵洪池, 赵文双. 生物肥料的特点与应用[J]. 农村实用科技信息, 2006(12): 35.
- [6] 陈翔兰. 生物菌肥的作用及推广应用前景[J]. 内蒙古农业科技, 2008(4): 96.
- [7] 何永梅, 肖建桥. 几种微生物肥料在蔬菜生产上的正确应用[J]. 南方农业, 2009, 3(1): 36-38.
- [8] 陈猛, 张环宇. 微生物肥料的发展现状及展望[J]. 吉林农业, 2010(6): 60.
- [9] 徐志峰, 王旭辉, 丁亚欣, 等. 生物菌肥在农业生产中的应用[J]. 现代农业科技, 2010(5): 269-270.
- [10] 李群. 生物肥料在蔬菜生产中的应用前景看好[J]. 北京农业, 2006(12): 11.
- [11] 韩庆岭, 滕跃. 微生物肥料开发策略探讨[J]. 上海蔬菜, 2010(4): 88-89.
- [12] 毕建水, 李翠翠, 郑泽臣, 等. 微生物菌肥中不同菌株对黄瓜和番茄幼苗生长的影响[J]. 青岛农业大学学报(自然科学版), 2008, 25(2): 128-130.
- [13] 孙玉良, 曹齐卫, 张卫华, 等. 微生物菌肥对黄瓜幼苗生长及生理特性的影响[J]. 西北农业学报, 2012, 21(2): 132-136.
- [14] 李海云, 王厚熹, 董秀霞. 生物菌肥在黄瓜上的施用效果研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(24): 11 501-11 502.
- [15] 李玉奇, 辛世杰, 奥岩松. 微生物菌肥对温室黄瓜生长、产量及品质的影响[J]. 中国农学通报, 2012, 28(1): 259-263.
- [16] 常梅. 保护地黄瓜施用生物菌肥肥力效应研究[J]. 北方园艺, 2013(4): 177-178.
- [17] 叶俊, 胡家阳, 杨银娟, 等. 微生物制剂对设施黄瓜连作障碍的修复试验[J]. 长江蔬菜, 2010(12):

# 山丹县双孢菇产业发展调研与思考

郑多乾

(甘肃省山丹县大马营镇农业技术推广站, 甘肃 山丹 734100)

**摘要:** 分析了山丹县发展双孢菇产业的有利因素, 总结了全县近几年来发展双孢菇产业的做法, 针对双孢菇产业发展在资金投入、产业布局、产业链条、栽培模式、技术服务、创立品牌等方面存在的问题, 并提出了进一步发展的相关建议。

**关键词:** 双孢菇产业; 发展现状; 存在问题; 思考; 山丹

**中图分类号:** S646.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2015)06-0065-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2015.06.021](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2015.06.021)

双孢菇属真菌门, 担子菌纲, 无隔担子菌亚纲, 伞菌目, 蘑菇科, 蘑菇属。中文别名为蘑菇、洋菇<sup>[1-3]</sup>。由于其丰富的营养价值, 深受国内外市场的青睐<sup>[4]</sup>。双孢菇是目前世界上人工栽培最广泛、产量最高、消费量最大的食用菌, 约占世界食用菌总产量的 45% 以上<sup>[5-6]</sup>。其肉质鲜嫩, 味道鲜美, 富含蛋白质、氨基酸, 享有“植物肉”的美称<sup>[7-8]</sup>。双孢菇产业是劳动密集型和资源密集型产业, 具有变废为宝、促进农业可持续发展的生态优势及美味保健、绿色安全的产品优势。发展双孢菇产业, 是调整农业产业结构, 转变农业发展方式, 实施避灾农业, 有效吸纳农村剩余劳动力, 提高农业产生效率的最佳选择之一。

## 1 有利因素

### 1.1 独特的气候特点

山丹县属大陆性高寒半干旱气候, 日照长、气温低、昼夜温差大、降水量少而集中、无霜期短, 5—9 月份平均气温在 14~20℃。特别是沿祁连山冷凉灌区, 夏秋气候凉爽, 年均气温较平川区低 1~3℃, 而双孢菇发菌的温度为 23℃左右, 出菇阶段适宜温度为 16℃左右, 极其符合双孢菇生产对气候的要求。

### 1.2 便利的交通条件

县域内兰新铁路、连霍高速公路及 312 国道横贯东西, 是欧亚大陆桥的交通必经之地, 特别是兰新高速公路和兰新铁路复线的修建, 为双孢菇的运销提供了便利的交通条件。

### 1.3 可利用的荒漠土地

山丹县除有近 40 000 hm<sup>2</sup> 耕地外, 还有荒山、荒滩等难利用地 29 200 hm<sup>2</sup>, 完全可以在这些荒山、荒滩建设双孢菇大棚, 做到不占耕地, 有利于节约用地。

### 1.4 丰富的秸秆资源

山丹县属国家商品粮基地县和畜牧大县, 具有丰富的秸秆、畜粪资源, 为双孢菇生产提供了充足的原料。同时双孢菇生产后的废弃物可以用来作沼气填充料, 沼渣、沼液又可作为有机肥, 实现资源的循环利用, 符合循环农业的发展模式。

### 1.5 明显的节水效果

双孢菇每棚每个生产周期用水 30~50 m<sup>3</sup>, 用水量仅为小麦、玉米等作物的 1/6, 生产上可以合理调配水资源, 节水效果十分明显, 极适于在经济发展水平较低、水资源相对缺乏的沿山冷凉灌区发展。

收稿日期: 2015-04-21

作者简介: 郑多乾(1962—), 男, 甘肃山丹人, 农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)15569967798。

60-63.

- [18] 安亚虹, 周 珩, 李 婧, 等. 黄瓜防病促长型微生物制剂的筛选与利用[J]. 中国蔬菜, 2014, 1(2): 36.
- [19] 王 涛, 李 剑, 覃 娟, 等. 几种微生物菌剂处理下连作黄瓜的生长分析[J]. 北方园艺, 2010(18): 15-19.
- [20] 王 涛, 乔卫花, 李玉奇, 等. 轮作和微生物菌肥

对黄瓜连作土壤理化性状及生物活性的影响[J]. 土壤通报, 2011, 42(3): 578-583.

- [21] 刘杰才, 杨 宏. 黄瓜叶面喷施 EM 原露的效果试验[J]. 内蒙古农业大学学报(自然科学版), 2002(23): 110-111.
- [22] 江春花. 微生物菌剂对地膜马铃薯的影响试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2014(6): 45-46.

(本文责编: 杨 杰)