

# 生物有机肥对番茄产量效益的影响

李念军

(沂南县农业技术推广中心, 山东 临沂 276300)

**摘要:**为解决临沂地区设施番茄化肥滥用的问题, 该研究以‘京彩8号’为试材, 设5个等氮处理(化肥氮与生物有机肥氮梯度配比), 探究其对番茄产量及效益的影响。结果表明, 50%化肥氮配施50%生物有机肥氮(T3处理)效果最优, 单株结果数、单果质量、公顷产量及纯收入、产投比均最高, 且优于全化肥处理。

**关键词:**生物有机肥; 化肥; 番茄; 产量与效益

**中图分类号:**S641.2; S626

番茄是茄科茄属一年生草本植物, 原产南美洲, 19世纪中后期引入中国。其富含胡萝卜素、维生素C及B族维生素, 能为人体提供丰富营养, 兼具蔬菜与水果双重属性, 可生食、熟食或加工成番茄酱、番茄汁; 所含番茄红素具有极强抗氧化活性, 还能辅助降血压、清热解毒, 同时可作为原料用于保健品研发<sup>[1]</sup>。

近年来, 随着市场需求增长, 番茄已成为国内产量排名第二的蔬菜品类, 设施种植面积占全国设施蔬菜总面积的20%, 主产区集中于山东(种植规模全国前三)、河南、河北、江苏、广西、广东等省区<sup>[2]</sup>。但常规设施种植中, 化学农药滥用、水肥药投入过量问题普遍, 既推高生产成本, 又加剧种植环境恶化, 引发土壤酸化与次生盐渍化, 导致番茄果实产量下降、品质降低, 严重制约农业绿色可持续发展<sup>[3]</sup>。

生物有机肥由复合菌剂与有机物料经腐熟工艺制成, 属绿色环保型肥料, 兼具微生物肥料与传统有机肥特性, 养分全面、肥效稳定持久, 且含大量有益微生物, 能改善土壤微环境<sup>[4]</sup>。已有研究显示, 在韭菜、莴笋、大蒜、西蓝花、黄瓜、辣椒等蔬菜栽培中, 用其替代部分化肥, 对作物生长、产量提升及品质改善均有显著效果<sup>[5]</sup>。

据前期调研, 临沂地区关于生物有机肥在番茄栽培中施用效果的研究报道较匮乏。为此, 本文结合当地番茄生产实际, 以‘京彩8号’番茄为研究对象, 通过设置化肥减量配施生物有机肥的不同处理, 探究其对番茄生长、产量及效益的影响并进行相关性分析, 旨在筛选适合临沂地区的化肥减量最佳生物有机肥替代比例, 为当地番茄产业科学施肥、高效栽培及健康可持续发展提供理论支撑与实践依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

供试番茄品种为‘京彩8号’。肥料包括上海联业农业科技有限公司的联业生物有机肥(含枯草芽孢杆菌、嗜热脂肪地芽孢杆菌、白色链霉菌、天青链霉菌, 有效活菌数 $\geq 0.2$ 亿/g, 有机质 $\geq 40.0\%$ , N:P:K=6.277%:1.554%:1.264%), 及尿素(N 46%)、过磷酸钙( $P_2O_5$  12%)、硫酸钾( $K_2O$  50%)。

试验于山东临沂沂南开展, 施肥为60%尿素、60%硫酸钾、全量过磷酸钙、全量生物有机肥作基肥; 40%尿素、40%硫酸钾分4次, 分别在12月19日以及翌年1月31日、3月7日、4月9日, 随灌溉追肥, 每次用量一致。氮肥施用设置5个处理, 具体处理方式详见表1。每个处理重复3次, 小区6 m $\times$ 8 m, 随机区组排列。2023年11月15日定植幼苗, 密度37500株/hm<sup>2</sup>, 12月17日温室覆膜; 2024年4月10日至5月27日采果计产(共19次)。试验期除施肥外, 其他田间管理均一致。

### 1.2 测量指标与方法

#### 1.2.1 产量

待番茄果实成熟后, 在各试验小区内随机选取10株植株作为观测样本, 分别测定单株结果数量与单个果实质量; 待所有小

表1 各处理施肥设计

| 处理    | 描述                  | 肥料施入量 (kg/hm <sup>2</sup> ) |         |         |         | 养分施入量 (kg/hm <sup>2</sup> ) |                               |                  |
|-------|---------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|-----------------------------|-------------------------------|------------------|
|       |                     | 尿素                          | 过磷酸钙    | 硫酸钾     | 生物有机肥   | N                           | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
| T1 处理 | 100% 化肥氮            | 978.26                      | 1875.00 | 1200.00 | -       | 450.00                      | 225.00                        | 600.00           |
| T2 处理 | 75% 化肥氮 +25% 生物有机肥氮 | 733.70                      | 1642.90 | 1154.69 | 1792.26 | 450.00                      | 225.00                        | 600.00           |
| T3 处理 | 50% 化肥氮 +50% 生物有机肥氮 | 489.13                      | 1410.81 | 1109.38 | 3584.51 | 450.00                      | 225.00                        | 600.00           |
| T4 处理 | 25% 化肥氮 +75% 生物有机肥氮 | 244.57                      | 1183.19 | 1064.08 | 5376.77 | 450.00                      | 225.00                        | 600.00           |
| T5 处理 | 100% 生物有机肥氮         | -                           | 952.58  | 1018.77 | 7169.03 | 450.00                      | 225.00                        | 600.00           |

区完成全部果实采收作业后，计算番茄产量。

1.2.2 效益种植

经济效益的核算以番茄实际收购价格为核心依据，结合各处理组的真实种植成本（涵盖肥料、人工、设施折旧、种苗等直接与间接成本），通过成本-收益差值计算，得出不同施肥处理下的种植经济效益，对比各方案的经济可行性。

1.3 数据处理

试验数据的前期收集与初步整理工作通过 Excel 2017 软件完成，后续数据的统计分析环节采用 SPSS 8.0 软件开展。

2 结果与分析

2.1 生物有机肥对番茄产量的影响

由表 2 可知，T1 处理单株结果数显著低于 T3 处理、T4 处理；随着生物有机肥替代比例提升，单株结果数先增加后减少，T3 处理达到峰值 35.87 个，较 T1 处理提升 8.70%，T3 处理与 T2 处理、T4 处理、T5 处理单株结果数差异不显著。

表 2 生物有机肥对番茄产量的影响

| 处理    | 单株结果数<br>(个) | 单果质量<br>(g) | 单株产量<br>(kg) | 产量<br>(kg/hm <sup>2</sup> ) |
|-------|--------------|-------------|--------------|-----------------------------|
| T1 处理 | 33.00b       | 124.25c     | 4.07d        | 150822.59d                  |
| T2 处理 | 34.54ab      | 135.87b     | 4.65b        | 173443.86b                  |
| T3 处理 | 35.87a       | 143.90a     | 5.10a        | 190637.48a                  |
| T4 处理 | 35.01a       | 134.53b     | 4.63b        | 172929.02b                  |
| T5 处理 | 33.46ab      | 130.09b     | 4.31c        | 160345.54c                  |

注：同列不同小写字母表示处理间在 0.05 水平上差异显著，下同。

单果质量呈现与单株结果数相似的变化规律，T3 处理单果质量最高（143.90 g），显著高于其他所有处理，较 T1 处理提升 15.81%，T2 处理、T4 处理、T5 处理单果质量均显著高于 T1 处理，但三者间无显著差异。

T3 处理单株产量最高（5.10 kg），较 T1 处理提升 25.31%，单位面积产量 T3 处理以 190637.48 kg/hm<sup>2</sup> 居首，较 T1 处理提升 26.40%。综合四组产量指标可见，T3 处理在单株结果数、单果质量、单株产量及公顷产量上均最高，且较全化肥处理实现大幅增产，而过高替代比例的处理虽优于全化肥，但产量较 T3 处理显著下降。

2.2 生物有机肥对番茄种植效益的影响

由表 3 可知，不同处理玉米产值、种植纯收入、产投比差异显著。其中 T3 处理表现最佳，纯收入（78.4 万元/hm<sup>2</sup>）、产投比（5.63）均最高；T1 处理表现最差，纯收入（58.6 万元/hm<sup>2</sup>）、产投比（4.5）均最低；T2 处理、T4 处理的经济指

标介于两者之间，且数值相近。整体可见，化肥氮与生物有机肥氮配施可提升经济收益，其中 50% 配比是兼顾成本与收益的最优方案。

表 3 生物有机肥对番茄种植效益的影响

| 处理    | 产值<br>(万元/hm <sup>2</sup> ) | 肥料成本<br>(万元/hm <sup>2</sup> ) | 其他成本<br>(万元/hm <sup>2</sup> ) | 纯收入<br>(万元/hm <sup>2</sup> ) | 产投比   |
|-------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------|
| T1 处理 | 75.4d                       | 0.77e                         | 16                            | 58.6d                        | 4.50c |
| T2 处理 | 86.7b                       | 0.86d                         | 16                            | 69.9b                        | 5.14b |
| T3 处理 | 95.3a                       | 0.94c                         | 16                            | 78.4a                        | 5.63a |
| T4 处理 | 86.5b                       | 1.03b                         | 16                            | 69.4b                        | 5.08b |
| T5 处理 | 80.2c                       | 1.12a                         | 16                            | 63.1c                        | 4.68c |

注：番茄收购价格为 5.0 元/kg；生物有机肥、尿素、过磷酸钙、硫酸钾收购价格分别为 1.0 元/kg、2.4 元/kg、0.8 元/kg、3.2 元/kg。其他种植成本包括土地租金、设施折旧、种苗、农药、耗材、人工、水电、技术服务等成本。

3 结论

综合产量与效益指标，在临沂地区‘京彩 8 号’番茄栽培中，50% 化肥氮配施 50% 生物有机肥氮是最优的化肥减量替代方案。该方案可在保障氮素供应的同时，改善番茄生长条件、提升产量与品质，同时降低化肥依赖，为当地番茄产业实现科学施肥、高效栽培及绿色可持续发展提供理论支撑与实践依据。

参考文献

[1] 张玉娟, 肖发沂, 梁丹, 等. 生物有机肥对大棚西红柿产量效益以及土壤养分的影响 [J]. 农业与技术, 2024, 44(4): 59-61

[2] 邢晋, 吕学梅. 不同颜色地膜对设施番茄生长及果实产量与品质的影响 [J]. 贵州农业科学, 2023, 51(10): 100-107.

[3] 王君, 黄剑, 平涛, 等. 含有不同微生物菌株的生物有机肥在番茄上的应用效果 [J]. 中国农技推广, 2025, (3): 69-73.

[4] 刘莹. 生物有机肥在番茄设施栽培中的应用效果 [J]. 农业科技与装备, 2025, (3): 15-17.

[5] 张俊峰, 颜建明, 张玉鑫, 等. 生物有机肥部分替代化肥对日光温室番茄生长与光合特性及肥料利用率 [J]. 北方园艺, 2022, (11): 44-50.

作者简介：李念军，山东沂南人，本科，高级农艺师，主要从事设施蔬菜农业技术推广工作。

[引用信息] 李念军. 生物有机肥对番茄产量效益的影响 [J]. 农业工程技术, 2026, 46(18): 44-45.