

# Comparative Test on Planting of Big Fruit Cowbell Pepper—"Anjiao 108" after Secondary Salinization Soil Restoration

Wenquan Ma, Aiyun Sang, Haisheng Xu\*, Lingbing Ren, Jiqing Wang, Dinghao Chang

Anyang Academy of Agricultural Sciences, Anyang Henan  
Email: 13837216875@163.com, xhsay2010@163.com

Received: Mar. 25<sup>th</sup>, 2018; accepted: Apr. 10<sup>th</sup>, 2018; published: Apr. 18<sup>th</sup>, 2018

## Abstract

Through the investigation and sampling analysis, three representative shacks in Neihuang County of Anyang City were selected, which were seriously affected by secondary salinization, and the experiment of applying algal fertilizer improver was carried out. Half of the soil in each shacks was applied with the improver and half not applied, and the local main vegetable variety Anjiao 108 was planted. After disease investigation and comparison, the physiological diseases of capsicum in the improved soil is effectively controlled, the growth rate of capsicum could be normal and the yield of capsicum could be higher than that of unimproved.

## Keywords

Facility Agriculture, Secondary Salinized Soil, Restoration, Anjiao 108, Yield

# 大果型牛角椒——“安椒108”在次生盐渍化土壤修复后种植比较试验

马文全, 桑爱云, 许海生\*, 任领兵, 王计青, 常丁皓

安阳市农业科学院, 河南 安阳  
Email: 13837216875@163.com, xhsay2010@163.com

收稿日期: 2018年3月25日; 录用日期: 2018年4月10日; 发布日期: 2018年4月18日

\*通讯作者。

文章引用: 马文全, 桑爱云, 许海生, 任领兵, 王计青, 常丁皓. 大果型牛角椒——“安椒 108”在次生盐渍化土壤修复后种植比较试验[J]. 农业科学, 2018, 8(4): 245-249. DOI: 10.12677/hjas.2018.84038

## 摘要

通过调查取样分析,我们选择了在安阳市内黄县3个有代表性、受次生盐渍化危害严重的大棚,开展施用海藻肥改良剂试验,在每个大棚里一半土壤施入改良剂,一半未施,种植当地辣椒品种大果型牛角椒安椒108,并进行病害调查,对比测产,结果为在改良后的土壤上的辣椒生理性病害得到了有效的控制,可以正常生长,产量也比未改良的有相应的提高,提高总产量最高为17.54%,最低为16.44%。

## 关键词

设施农业, 次生盐渍化土壤, 修复, 安椒108, 产量

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

这几十年设施农业发展,给菜农带来了很大的收益,也能供应人们四季新鲜的蔬菜,但同时由于农民片面的追求产量,盲目加大水、肥、农药的投入,使保护地出现了一系列制约可持续发展的次生盐渍化问题,出现红苔,板结,植物无法正常生长等问题。对此,我们对安阳地区内黄县种植15年以上的蔬菜大棚进行了修复对比试验。内黄以大面积种植辣椒为主,所以我们选的指示蔬菜为当地大面积种植的大果型牛角椒安椒108 [1]。

## 2. 材料与方

### 2.1. 供试土壤

在安阳市内黄县高堤乡杨俄村选择3个有代表性的棚作为试验用地,建棚时间都在2001,近几年栽种作物西瓜、辣椒、豆角轮作,面积:667 m<sup>2</sup>/棚,出现土壤次生盐渍化青苔红苔危害,农作物无法正常生长,减产现象比较严重,见表1~4 [2]。

**Table 1.** Basic physicochemical properties of soils

**表 1.** 土壤基本理化性质

| 编号  | 有机质(g/kg) | 全氮(g/kg) | 有效磷(mg/kg) | 速效钾(mg/kg) |
|-----|-----------|----------|------------|------------|
| 1号棚 | 12.3      | 1.20     | 201.6      | 373        |
| 2号棚 | 11.9      | 1.10     | 128.6      | 111        |
| 3号棚 | 12.5      | 1.20     | 177.4      | 482        |

**Table 2.** Soil water-soluble salt base ions and total salt content (g/kg)

**表 2.** 土壤水溶性盐基离子及全盐量(g/kg)

| 编号  | 阳离子            |                 |                  |                  |                               | 阴离子             |                               |                               | 全盐量   |
|-----|----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|
|     | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> |       |
| 1号棚 | 0.083          | 0.136           | 0.345            | 0.126            | 0.149                         | 0.131           | 0.775                         | 0.000                         | 1.745 |
| 2号棚 | 0.085          | 0.145           | 0.396            | 0.153            | 0.152                         | 0.161           | 0.801                         | 0.000                         | 1.893 |
| 3号棚 | 0.079          | 0.131           | 0.355            | 0.146            | 0.136                         | 0.172           | 0.889                         | 0.000                         | 1.908 |

**Table 3.** Classification criteria for coastal salt soils in China (g/kg)**表 3.** 我国滨海盐土的分级标准(g/kg)

| 盐渍化程度 | 非盐化土壤 < 1.0 | 轻度盐化土 ≥ 1.0 | 中度盐化土 ≥ 2.0 | 强度盐化土 ≥ 4.0 |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 植物反应  | 植物正常生长      | 抑制植物正常生长    | 根系吸水困难      | 生长缓慢, 甚至死亡  |

**Table 4.** Water soluble salt base ions and total salinity in improved soil (g/kg)**表 4.** 改良后土壤水溶性盐基离子及全盐量(g/kg)

| 编号   | 阳离子            |                 |                  |                  | 阴离子                           |                 |                               | 全盐量   |                               |
|------|----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------|-------------------------------|
|      | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> |       | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> |
| 1 号棚 | 0.011          | 0.103           | 0.148            | 0.031            | 0.114                         | 0.048           | 0.304                         | 0.000 | 0.759                         |
| 2 号棚 | 0.017          | 0.104           | 0.159            | 0.042            | 0.123                         | 0.057           | 0.352                         | 0.000 | 0.854                         |
| 3 号棚 | 0.009          | 0.101           | 0.156            | 0.037            | 0.109                         | 0.065           | 0.457                         | 0.000 | 0.934                         |

## 2.2. 供试改良剂

海藻肥处理: 添加海藻肥, 375 kg/hm<sup>2</sup>; 相当于一个棚 667 m<sup>2</sup>用量 25 kg。此用量是根据 2016 年在安阳市农科院辣椒研究所做的盆栽试验而定的[2]。2017 年春季在这三个大棚各半棚做基肥施入。

## 2.3. 试验地点的地理位置信息和气候信息

试验地位置在河南省北部、国家重点蔬菜基地县内黄县。内黄县属于暖温带大陆性季风气候, 具有明显的大陆性气候特点, 四季分明, 光照充足。冬季盛吹偏北风, 夏季盛吹偏南风, 春秋两季属过渡性季节。四季分明, 春季(3~5 月)干旱少雨, 冷暖多变风沙多; 夏季(6~8 月)炎热, 雨量集中; 秋季(9~11 月)天高气爽, 气候宜人; 冬季干冷少雨雪。年平均日照时数为 2188.8 小时。年平均气温 13.7℃, 气温的年变化具有明显的季节性, 即冬季最冷、夏季最热, 最冷月 1 月平均-1.3℃, 最热月 7 月平均气温 27℃。年平均地面温度 15.9℃。1 月最低平均-1.6℃; 7 月最高平均 30.9℃。年平均降水量 596.7 毫米, 月降水量最大值出现在 7 月份, 平均值 180 毫米。月降水最小是 12 月份, 平均 4.1 毫米。平均初霜日期为 10 月 28 日, 终霜日期为 4 月 2 日。

## 2.4. 供试作物

供试作物为大果型牛角椒安椒 108, 试验在内黄县高堤乡杨俄村进行, 试验地为壤土偏粘, 前茬作物为豆角。2017 年元月 4 日播种, 采用恒温箱催芽, 温室穴盘点播方式育苗, 2017 年 2 月 2 日分苗。定植前结合整地按每 667 m<sup>2</sup>施入海藻肥 25 kg, 腐熟土杂肥 4000 kg, 三元复合肥、过磷酸钙各 30 kg, 尿素和氯化钾各 10 kg。土地经深翻细耙, 平整后进行区划, 起垄 10 cm 高, 覆地膜栽培。结果初期开始追肥, 10 天 1 次, 计追肥 3 次, 每次每 667 m<sup>2</sup>施复合肥 15 kg, 肥撒入畦沟后浇水, 结果期叶面喷施磷酸二氢钾 3 次。整个生育期以防虫为主, 原则上不进行病害防治。其中半个棚不施海藻肥, 其它肥料相同。2017 年 3 月 6 日定植, 行距 50/70 cm (小行距/大行距) [3]-[8], 株距 33 cm [3]-[8], 每穴 1 株, 每小区(333.5 m<sup>2</sup>)定植 1200 株, 地膜覆盖。采用喷雾防治蚜虫、菜青虫 4 次; 其它管理同常规。2017 年 7 月 28 日试验结束。

## 3. 试验结果与分析

### 3.1. 病害调查

从表 5、表 6 可以看出, 次生盐渍化的土壤对辣椒造成的危害都是生理性病害, 病毒病没有影响,

**Table 5.** Survey of physiological diseases of peppers  
**表 5.** 辣椒生理性病害调查表

| 品种<br>编号 | 生理病害 |          |      |     |     |    |       | 发病率   | 病情<br>指数 |
|----------|------|----------|------|-----|-----|----|-------|-------|----------|
|          | 发病期  | 调查<br>日期 | 各级株数 |     |     |    |       |       |          |
|          |      |          | 0    | 1   | 3   | 5  |       |       |          |
| 1 号棚改良后  | -    | 6.18     | 1182 | 5   | 12  | 1  | 1.50  | 0.77  |          |
| 1 号棚未改良  | 4.14 | 6.18     | 889  | 132 | 161 | 18 | 25.92 | 11.75 |          |
| 2 号棚改良后  | -    | 6.18     | 1177 | 10  | 12  | 1  | 1.92  | 0.85  |          |
| 2 号棚未改良  | 4.14 | 6.18     | 846  | 175 | 156 | 23 | 29.50 | 12.63 |          |
| 3 号棚改良后  | -    | 6.18     | 1170 | 15  | 13  | 2  | 2.50  | 1.07  |          |
| 3 号棚未改良  | 4.14 | 6.18     | 871  | 168 | 136 | 25 | 27.42 | 11.68 |          |

0 级: 无任何症状; 1 级: 植株叶片出现轻微卷曲; 3 级: 植株叶片卷曲, 出现畸形果; 5 级: 植株严重系统畸形, 或有时严重系统坏死, 植株明显矮化, 甚至死亡。病情指数 =  $100 \times \Sigma(\text{各级病叶数} \times \text{各级代表值}) / (\text{调查总叶数} \times \text{最高级代表值})$  [8]。

**Table 6.** Questionnaire on chili virus  
**表 6.** 辣椒病毒病调查表

| 品种<br>编号 | 病毒病  |          |      |    |    |   |   |   | 发病率  | 病情<br>指数 |
|----------|------|----------|------|----|----|---|---|---|------|----------|
|          | 发病期  | 调查<br>日期 | 各级株数 |    |    |   |   |   |      |          |
|          |      |          | 0    | 1  | 3  | 5 | 7 | 9 |      |          |
| 1 号棚改良后  | 5.14 | 5.30     | 1169 | 28 | 3  | 0 | 0 | 0 | 2.58 | 0.34     |
| 1 号棚未改良  | 5.14 | 5.30     | 1170 | 30 | 0  | 0 | 0 | 0 | 2.50 | 0.28     |
| 2 号棚改良后  | 5.14 | 5.30     | 1168 | 24 | 8  | 0 | 0 | 0 | 2.67 | 0.44     |
| 2 号棚未改良  | 5.14 | 5.30     | 1171 | 17 | 12 | 0 | 0 | 0 | 2.42 | 0.49     |
| 3 号棚改良后  | 5.14 | 5.30     | 1151 | 36 | 13 | 0 | 0 | 0 | 4.08 | 0.69     |
| 3 号棚未改良  | 5.14 | 5.30     | 1170 | 25 | 5  | 0 | 0 | 0 | 2.50 | 0.37     |

0 级: 无任何症状; 1 级: 心叶明脉, 轻微花叶; 3 级: 心叶及中部叶片花叶, 有时叶片出现坏死斑; 5 级: 多数叶片花叶, 少数叶片畸形、皱缩, 有时叶片或茎部出现坏死斑, 或茎部出现短条斑; 7 级: 多数叶片畸形、细长、或茎杆、叶脉产生系统坏死, 植株矮化; 9 级: 植株严重系统花叶、畸形, 或有时严重系统坏死, 植株明显矮化, 甚至死亡[8]。

含盐量  $\geq 1.0$  的土壤出现生理病害高达 29.50%; 而改良后的土壤只出现轻微的辣椒生理性病害, 发病率最高才 2.5%。

### 3.2. 产量结果

从表 7 可以看出前期产量改良后比未改良时最高增产达到 17.19%, 总产量在改良后也比未改良前最低增产 16.22%。前期产量在此是指始收后 20 天之前的产量。

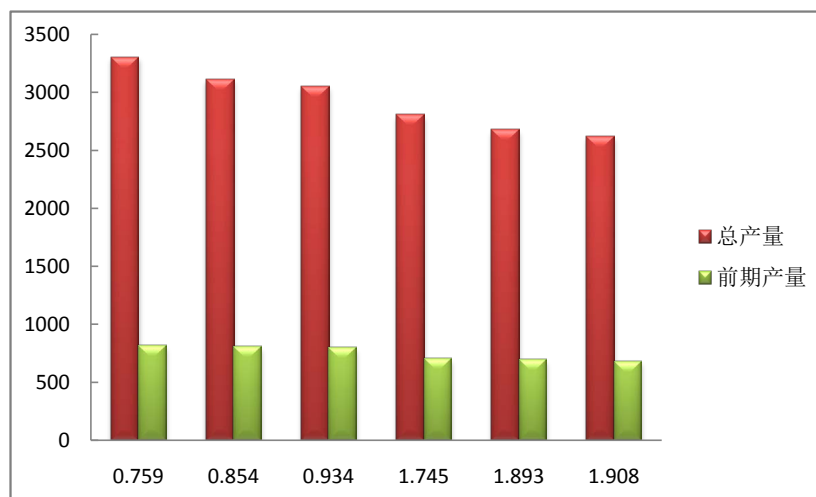
从图 1 可以很清楚的看出随着含盐量的降低, 辣椒的前期产量和总产量都在相应的提高。

## 4. 讨论与小结

本次试验中使用的改良剂海藻肥改良效果虽然不错, 但还没有达到预期的效果, 改良次生盐渍化土壤并不是一朝一夕就可以有很明显的效果, 需要长期的施用, 海藻肥也是一种缓效肥, 连续施用两到三年才能充分发挥出它的肥效。但从试验结果上, 还是可以看出随着含盐量的降低, 辣椒的生理性病害达到很好的控制, 辣椒可以达到正常生长水平, 产量也有相应的提高, 这说明土壤的次生盐渍化程度严重影响着辣椒的产量, 影响着农民的收益。改良设施农业土壤的次生盐渍化问题已迫在眉睫。

**Table 7.** Production records**表 7.** 产量记载表

| 编号   | 前期产量(kg/667m <sup>2</sup> ) |        | 增产百分比(%) | 总产量(kg/667m <sup>2</sup> ) |         | 增产百分比(%) |
|------|-----------------------------|--------|----------|----------------------------|---------|----------|
|      | 改良后                         | 未改良    |          | 改良后                        | 未改良     |          |
| 1 号棚 | 815.30                      | 703.48 | 15.90    | 3301.86                    | 2809.02 | 17.54    |
| 2 号棚 | 805.68                      | 694.72 | 15.97    | 3112.82                    | 2678.30 | 16.22    |
| 3 号棚 | 799.62                      | 682.32 | 17.19    | 3055.22                    | 2623.84 | 16.44    |

**Figure 1.** Relationship between total salt content and yield**图 1.** 全盐含量与产量关系图

## 基金项目

河南省大宗蔬菜产业技术体系支持项目 z2010-03-01。

安阳市 2015 年科技攻关项目(设施蔬菜土壤污染修复及无害化技术研究)。

## 参考文献

- [1] 马文全, 郭智勇, 桑爱云, 尚惠香, 许海生. 辣椒新品种“安椒 108”的选育[J]. 北方园艺, 2014(17): 156-157.
- [2] 桑爱云, 常丁皓, 马文全, 尚惠香, 许海生, 王计青. 河南安阳地区设施蔬菜土壤次生盐渍化危害及无害化处理技术研究[J]. 中国园艺文摘, 2017, 33(10): 31-33.
- [3] 许海生, 马文全, 郭智勇, 尚惠香, 桑爱云. 安椒 108 秋大棚栽培不同播期试验[J]. 农业科技通讯, 2015(12): 159-160.
- [4] 尚惠香, 桑爱云, 马文全, 郭智勇, 王计青. 安椒 108 早春大棚高效高产栽培技术[J]. 农业科技通讯, 2015(4): 276-277.
- [5] 桑爱云, 张波, 马文全, 尚惠香, 郭智勇. 河南省泡椒新品种区域比较试验[J]. 中国园艺文摘, 2013, 29(12): 24-25 + 124.
- [6] 郭智勇, 马文全, 尚惠香, 桑爱云. “安椒 108”春大棚制种关键技术[J]. 北方园艺, 2015(5): 53-54.
- [7] 武贵州, 马文全, 许海生, 桑爱云, 尚惠香, 郭智勇. “安椒 108”秋季大棚栽培技术[J]. 中国园艺文摘, 2014, 30(11): 166 + 168.
- [8] 马文全, 许海生, 季珊珊, 李云凤, 尚惠香, 桑爱云, 勾全文. 大果形泡椒品种比较试验[J]. 中国园艺文摘, 2010, 26(1): 33-34

**知网检索的两种方式：**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2164-5507，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[hjas@hanspub.org](mailto:hjas@hanspub.org)