

设施蔬菜秸秆生物反应堆技术应用效果

宋彩霞, 张宪正, 孙泽伟

(山东省即墨市农业局, 266200)

摘要 在冬暖大棚中应用秸秆生物反应堆技术, 试验表明: 应用秸秆生物反应堆技术可使大棚内 CO_2 浓度提高3~6倍, 气温提高2~3℃, 0~20 cm 地温提高4~6℃, 蔬菜产品可提前上市5~7 d, 采收期延长10~15 d, 产量提高31.4%, 生产费用降低34.4%, 同时产品的品质也明显提高。

关键词: 秸秆生物反应堆; 设施蔬菜; 应用效果

近几年, 即墨市由于蔬菜连作、农药和化肥使用量的持续增加, 导致设施蔬菜产量和品质日益下降, 对蔬菜产业的发展产生了不良的影响。为从根本上解决长期施用化肥、农药和连作障碍导致的土壤生态恶化、蔬菜产品污染、土传病害严重及设施内冬春季地温低、二氧化碳不足等问题, 提高设施蔬菜的产量和品质, 增加设施蔬菜的种植效益^[1-2], 笔者积极探索秸秆生物反应堆技术应用, 通过在黄瓜、番茄、甜椒等冬暖大棚蔬菜上进行试验示范, 取得了良好的经济效益和生态效益。

1 材料和方法

1.1 试验地基本情况

试验分别安排在移风店镇后古城村、大坝村和刘家庄镇天宫院村的冬暖大棚进行。该区域光照充足, 年光照时数为2 100 h, 年积温4 400~4 500℃。土壤为褐潮土, 质地为轻壤土, 土层深厚, 保水保肥能力强, 土壤养分及地下水丰富, 灌溉条件便利。大拱棚规格为70 m × 11 m, 为无立柱型日光温室,

使用EVA薄膜覆盖, 加盖草帘。

1.2 试验方法

将玉米秸秆+菌种粉碎, 选择行下内置式秸秆生物反应堆, 对黄瓜、番茄、甜椒3种蔬菜作物进行试验。每种蔬菜选3个棚, 共9个冬暖式大棚(简称应用大棚); 另外选择试验前产量、管理水平相近的邻边9个冬暖式大棚作为对照(简称对照大棚)。应用大棚667 m²菜地基肥为玉米秸秆4 000 kg + 菌种1.5 kg + 有机肥100 kg, 对照大棚菜地基肥为少量玉米秸秆+有机肥100 kg + 复合肥50 kg。使用TPJ-26PTPJ-26型手持式二氧化碳测量仪测量棚内 CO_2 浓度, 测定启动生物反应堆30 d、45 d、60 d、90 d 后应用大棚内的 CO_2 浓度。

2 结果与分析

2.1 秸秆生物反应堆对棚内温度的影响

秸秆生物反应堆内的菌种在分解秸秆时, 释放出大量 CO_2 和热量, 可以明显提高棚内温度。现以番茄大棚内的温差为例, 分析秸秆生物反应堆对棚内温度的影响。

2009年10月20日填入玉米秸秆, 22日投放菌种, 11月3~4日定植。自11月10日起, 开始测量气温和地温。

经测量对比, 应用大棚比对照大棚日平均增温2.2~4.1℃(见表1)。应用大棚地温也明显提高。2009年11月底—2010年3月底, 0~20 cm地温保持在16~21℃, 最冷的1月份地温稳定在16~18℃,

[2] 马国兰, 柏连阳. 蚜虫的防治技术及应用新进展[J]. 安徽农业科学, 2006, 34(14): 3406-3408

[3] 王正旭. 不同化学农药对日光温室辣椒蚜虫筛选试验[J]. 蔬菜, 2006(1): 39-40.

[4] 郑铁军. 我国生物农药制剂生产应用现状与前景[J]. 黑龙江农业科学, 2005(6): 40-43.

[5] 李东刚, 范广华, 王兰香, 等. 40%啮霉胺悬浮剂防治番茄灰霉病的试验研究[J]. 农药科学与管理, 2005, 26(4): 21-23. 

可满足番茄根系生长的最低温度(14℃以上)要求。12月—翌年2月份,应用大棚比对照大棚地温增加4~6℃,增温效果显著(见表1)。

2.2 秸秆生物反应堆对棚内CO₂浓度的影响

应用秸秆生物反应堆的大棚内CO₂浓度从启动生物反应堆后30 d开始增加,45~60 d释放量达到高峰,90 d以后逐渐减弱,130 d后反应基本结束。经

测量,应用大棚内启动生物反应堆30 d、45 d、60 d、90 d后,棚内CO₂浓度分别是900 mg/L、1 600 mg/L、1 900 mg/L、900 mg/L,对照大棚棚内CO₂浓度为300~330 mg/L。应用大棚内CO₂浓度是对照大棚的3~6倍。棚内CO₂浓度增加,提高了植株的光合能力,使棚内温度提高,湿度降低,植株生长更加健壮。

表1 秸秆生物反应堆技术对大棚温度的影响 ℃

处理	11月平均		12月平均		1月平均		2月平均		3月平均	
	气温	地温	气温	地温	气温	地温	气温	地温	气温	地温
应用大棚	26.7	19.7	21.4	19.3	19.6	17.2	21.8	19.1	26.1	20.0
对照大棚	24.5	18.3	17.9	13.7	15.5	11.3	18.1	13.7	23.8	15.9
差异	2.2	1.4	3.5	5.6	4.1	5.9	3.7	5.4	2.3	4.1

2.3 秸秆生物反应堆对棚内病虫害的影响

以病虫害发生较重的番茄大棚为例,虫害主要是蚜虫和白粉虱,应用大棚和对照大棚均防治3次,病害主要有灰霉病、叶霉病、早疫病、晚疫病等,应用大棚仅防治灰霉病和叶霉病3次,而对照大棚防治灰霉病、叶霉病、早疫病、晚疫病等累计9次,应用大棚比对照大棚减少用药6次,减少农药用量50%。应用大棚内病害发生轻,特别是对晚疫病起到了明显的抑制作用,主要是因为棚内CO₂浓度增加、温度提高、湿度下降,改善了棚内生态环境,提高了植株的抗逆性,减轻了病害的发生。

2.4 秸秆生物反应堆对产量和效益的影响

从表2看出,应用大棚的黄瓜产量、产值明显高于对照大棚,每667 m²产量增加1 525 kg,增产31.4%,产值增加7 003元,提高了57.7%。应用大棚比对照大棚生产成本下降34.4%,主要是因为应用大棚保水、保肥,棚内温度提高,相对湿度降低,减少了病害发生,所以追肥、浇水和打药次数明显

少于对照大棚。

3 结论

在每667 m²大棚应用秸秆不少于4 000 kg的情况下,可使大棚内CO₂浓度提高3~6倍。在冬季最冷月份(12月—翌年2月)使棚内气温提高2~3℃,0~20 cm地温提高4~6℃。据测定,1 kg秸秆可产生0.13 kg有机肥,有机肥可以改良土壤,防止土壤次生盐渍化^[3-4]。应用秸秆生物反应堆还可以减少病害,减少农药用量50%。应用大棚内瓜果蔬菜可提前上市5~7 d,采收期延长10~15 d,产量提高31.4%,生产费用降低34.4%。产出的瓜果个大、色泽好、果实整齐,品质明显提高,比对照大棚多卖0.6~1.0元/kg,产值增加57.7%。每667 m²投入菌种400~500元,可增加收入7 000多元,投入产出比达1:(15~18),因此秸秆生物反应堆具有较高的推广价值。

参考文献

[1] 李秋国,王瑞雪,项国俊,等.秸秆生物反应堆在大棚蔬菜内的应用效果[J].蔬菜,2009(8):30-33.
[2] 林淑敏,张红玲,宫文超,等.温室茄子应用秸秆生物反应堆技术的试验总结[J].蔬菜,2010(6):38-40.
[3] 聂士亮,王相江,李秋国.秸秆生物反应堆在大棚蔬菜的应用试验[J].中国农技推广,2009,25(9):36-38.
[4] 王夫同,高兴明,孙吉存.秸秆反应堆通气时间对CO₂浓度及黄瓜产量、效益的影响[J].蔬菜,2007(9):30-31. 

表2 秸秆生物反应堆技术对产量和效益的影响
(以667 m²黄瓜为例)

处理	产量/kg	产值/元	生产成本/元	效益/元
应用大棚	6 381.0	19 143.0	1 980.0	17 163.0
对照大棚	4 856.0	12 140.0	3 020.0	9 120.0
较对照±	1 525.0	7 003.0	- 1 040.0	8 043.0
较对照±/%	31.4	57.7	- 34.4	88.2