

玉米秸秆生物反应堆技术在温室大棚 蔬菜种植中的应用研究

陈修彦

山东省菏泽市巨野县龙堭镇人民政府 山东菏泽 274918

摘要: 生物反应堆将秸秆资源转化为蔬菜生长所需要的各种养料,促进蔬菜的生长发育,生产出健康、绿色、无公害蔬菜,利于我国资源向环境友好型构建。为进一步推进我国无公害蔬菜发展,充分利用好农作物秸秆这一有效资源,引进温室大棚秸秆生物反应堆蔬菜种植技术,以普通起垄栽培技术作为对照,进行对比试验研究。本研究所利用的玉米秸秆反应堆技术可明显提高温室棚内的气温与地温,同时对蔬菜叶片数、株高也有促进作用,使采收日期提前,进而提高产量。秸秆生物反应堆技术为农作物秸秆综合利用提供一条新路径,既解决了农作物秸秆资源浪费的问题,又能保护环境,利于农业循环发展,具有良好的社会、经济和生态效益。

关键词: 玉米秸秆; 温室大棚; 生物反应堆; 蔬菜种植

秸秆生物反应堆技术是利用微生物分解作物秸秆过程中释放作物生长所需的热量、CO₂、无机和有机养分并改善作物根际环境的生态农业创新技术,此项技术应用在温室辣椒等作物生产上,能够取得较好的收益。作物秸秆中含有大量的营养物质,有机碳平均在40%以上,氮、磷、钾平均含量分别为0.62%、0.25%和1.44%,还含有钙、镁、铁、硫、硅等微量元素,这些都是农作物生长必需的营养元素,其资源利用潜力很大。秸秆生物反应堆技术是一项全新概念的农业增产、提质、增效的新技术,为确切了解该技术在保护地蔬菜上的应用效果,为其今后大面积推广应用提供依据,宁夏园艺总站于2013年以来,在彭阳县红茹河流域温室辣椒上进行了应用试验研究,通过棚室辣椒试验田与对照田各项试验指标对比,证明秸秆生物反应堆技术在温室辣椒上的应用是可行的,并且可以大面积推广应用。

1 设施蔬菜秸秆生物反应堆技术

1.1 设施蔬菜秸秆反应堆技术原理

设施蔬菜秸秆反应堆技术就是采用生物技术方法,将玉米秸秆转化为作物生长所需要的有机质、二氧化碳、矿物质和热量等,有效的改善了土壤的理化性状,增加了土壤的有机质含量,提高了耕地地力。秸秆反应堆生物技术,是一项能够有效解决设施蔬菜土壤连作障碍、提高蔬菜产量、改善蔬菜品质的创新栽培技术。该项技术的实施,可加快农业生产要素的有效转化,使农业资源多层次充分再利用,农业生态进入良性循环。

1.2 秸秆生物反应堆技术具体做法

(1) 开沟: 挖宽30~40cm,深25~30cm的作业沟。(2) 铺玉米秸秆: 每沟铺满秸秆,要铺匀踩实,高出地面5cm,沟的两端露出秸秆10cm,秸秆的用量一般为铺一亩地大约用4亩地的玉米秸秆。(3) 撒菌种和活化剂: 将含有多种益生菌的菌种和活化剂均匀混合,均匀撒到铺好的秸秆上,然后用铁锹拍一拍秸秆表面,每

亩用菌种6kg。(4) 覆土和浇水: 撒完菌种后,在秸秆上覆土20~25cm,然后浇大水,使秸秆吸足水分,在浇水时禁止随水使用杀菌剂。

1.3 秸秆生物反应堆技术的好处

(1) 经试验示范表明: 秸秆反应堆技术可提高地温3~4℃,提高棚温2~3℃。(2) 秸秆分解后产生了二氧化碳,增加了设施蔬菜大棚内的二氧化碳浓度。(3) 秸秆腐烂后,增加了土壤有机质和矿物质,增极了土壤肥力。(4) 增加了农作物产量,大约增加20%,同时农作物品质得到改善,从而增加了作物的亩产量,经济效益和社会效益有所提高。

2 材料与方法

2.1 供试材料

供试作物为瓦力甘蓝,选择生长期较短、耐寒且抗病性强,并具有较好的商品性早熟品种,甘蓝品种购自寿光良种引进服务中心。菌种为苏云金芽孢杆菌,购自山东中向生物工程有限公司。

2.2 仪器

温度传感测定器,二氧化碳便携测定仪。

2.3 试验设计

试验设在吉林省白城市镇赉县天亿农业科技有限公司温室大棚进行。大棚规格30m×16m,采用行下内置式生物反应堆技术。试验设置2个处理,处理1为添加苏云金芽孢杆菌的秸秆生物反应堆技术;处理2为对照(未做秸秆反应堆处理)。试验大棚选用玉米秸秆、菌种、农家肥;对照棚施用复合肥。其它管理按常规进行。

2.4 试验方法

在种植行的位置,按南北方向挖略宽于小行的沟,沟宽为70cm、深为25cm,开沟后把准备好的玉米秸秆填入沟内,铺放干秸秆75t·hm⁻²,填放秸秆厚度为30cm,并进行踩实,南北两端让部分

秸秆露出地面,便于通气。将生物菌剂按 150kg·hm⁻² 均匀撒在秸秆上,并用铁锹轻轻拍打秸秆,使菌种能进一步漏入到下层部分,并覆土平整成畦,覆土厚度达 20cm。覆土后需在反应堆间的沟内浇水,使水面高度达垄高的 3/4,并有效利用水的渗透作用来充分湿透反应堆中的秸秆,并要防止水面过高,以免土壤板结进而影响栽种。于 7d 后进行打孔,并进行通气散热,需间隔 20cm,深度达秸秆底部;10d 后方可进行移栽定植,定植时仅需要浇缓苗水即可。其它地田间操作按照普通起垄栽培进行,种植过程中的各种操作均按常规方法。

3 结果与分析

3.1 秸秆生物反应堆技术对地温的影响

表 1 秸秆生物反应堆技术对地温的影响

| 项目 | 处理 1 | | 处理 2 (CK) | | 比 CK± | |
|------|-------|-------------|-----------|-------------|-------|-------------|
| | 气温 /℃ | 10cm 深地温 /℃ | 气温 /℃ | 10cm 深地温 /℃ | 气温 /℃ | 10cm 深地温 /℃ |
| 2-25 | 10.50 | 16.40 | 8.40 | 14.30 | +2.10 | +2.10 |
| 3-5 | 12.80 | 18.50 | 10.10 | 15 | +2.70 | +3.50 |
| 3-20 | 14.50 | 19.50 | 11.30 | 16 | +3.20 | +3.50 |
| 4-5 | 15.10 | 20 | 12.20 | 17 | +2.90 | +3 |
| 4-20 | 15.80 | 20.50 | 12.50 | 17.50 | +3.30 | +3 |
| 平均 | | | | | +2.66 | +3.01 |

由表 1 可知,玉米秸秆生物反应堆技术种植,处理 1 比处理 2 温度高 2.1~3.3℃,处理 1 比处理 2 地温高 2.1~3.5℃,在冬季低温季节种植能提高气温与地温,为甘蓝生长提供安全可靠的温度环境,促进甘蓝健康长势。玉米秸秆腐烂产生的大量热量能有效提升地温。

3.2 秸秆生物反应堆技术对甘蓝生长发育的影响

表 2 秸秆生物反应堆技术对甘蓝生长发育的影响

| 处理 | 叶片 / 片 | 株高 / cm | 采收日期 / (月-日) | 单重 / g |
|-----------|--------|---------|--------------|--------|
| 处理 1 | 30 | 23 | 3-21 | 590 |
| 处理 2 (CK) | 26 | 18 | 3-27 | 500 |
| 比 CK 增加 | 4 | 50 | 6d | 90 |

由表 2 可知,2 个处理比较,秸秆生物反应堆处理比对照处理的叶片数增加 4 片,株高增加 0.50m,采收期提前 6d,单重增加 90g。由此可知,秸秆反应堆技术的应用有效增加了叶片数和株高,同时也使采收日期提前,甘蓝的单重也增加。

3.3 秸秆生物反应堆技术对产量的影响

表 3 秸秆生物反应堆技术对产量的影响

| 处理 | 小区产量 / kg | 折合产量 / (kg·667m ⁻²) | 增产率 / % |
|------|-----------|---------------------------------|---------|
| 处理 1 | 2996 | 7490 | 27.37 |
| 处理 2 | 2176 | 5440 | |

经核算,秸秆生物反应堆技术所需菌种 6kg·667m⁻²,计价 600 元,秸秆 4000kg·667m⁻² (0.10 元·kg⁻¹),价值 400 元,节约肥

料 200 元,节约农药 200 元,多增加人工 10 个,人工费 300 元,秸秆生物反应堆技术要比对照增加投入 900 元·667m⁻²。由表 3 可知,玉米秸秆生物反应堆技术处理要比对照增产 2050kg,增产率为 27.37%。按甘蓝市场价 5.50 元·kg⁻¹ 计算,可增产值 11275 元,可增加纯收入 10375 元·667m⁻²。

4 结论与讨论

本研究表明,秸秆生物反应堆技术在温室蔬菜栽培中的应用能有效提高 10cm 处的土壤温度 2.10~3.50℃,温室气温提高 2.10~3.30℃,有效解决了冬季低温冻害给设施蔬菜生产造成的严重影响,做到减灾抗灾,增强作物长势,提高作物的抗病力,减少农药和化肥的使用量,不断改善蔬菜的品质,生产绿色、无害蔬菜;有效促进作物的提早上市;提高产量,增加经济收入。秸秆生物反应堆技术为农作物秸秆综合利用提供一条新路径,既解决了农作物秸秆资源浪费的问题,又保护了生态环境,有利于农业向健康、有效、循环发展,具有良好的经济、社会与生态效益。秸秆生物反应堆技术推广的应用前景非常广阔。

秸秆反应堆技术解决了农村大量剩余秸秆综合利用难的问题,并进一步控制设施农业土传病害的传播,减少农药的使用量,不断改善农产品的品质,生产出绿色、有机、无公害产品。秸秆生物反应堆技术促进了资源循环增值利用及对多种生产要素的有效转化,进一步实现生态保护、生态改良与农作物高效生产的有机结合,为农业产业的发展开辟了新途径。本项技术所利用的玉米秸秆可快速转化为农作物生长所需的热量、二氧化碳、有机和无机养料,达到改良土壤、防治根病、促进作物生长发育、提高作物光合效率的目的,进而获得高产、优质、早熟的蔬菜产品,对我国的设施蔬菜生产具有重要的指导与借鉴意义。

参考文献:

- [1]郑子南,吴晓磊.设施番茄熊蜂授粉试验研究[J].蔬菜,2019(03):18-21.
- [2]赵改灵,李秦,孟夏丽.日光温室冬春茬小番茄熊蜂授粉实验[J].中国果菜,2019,39(10):83-85,93.
- [3]刘玉清.鲁西北地区冬暖式大棚西红柿栽培技术与水肥管理探讨[J].山西农经,2020(05):77-78.
- [4]骆文忠.内置式秸秆生物反应堆在日光温室甘蓝上的应用[J].中国蔬菜,2016(03):31.
- [5]郝士龙.安徽颍上县大棚西红柿高产栽培技术[J].农业工程技术,2019(17):74.
- [6]李雄峰.关于如何大力发展绿色蔬菜的农业技术研究[J].时代农机,2017(08):134.
- [7]刘兰海.试析秸秆生物反应堆技术的应用及推广[J].农业开发与装备,2016(09):133.
- [8]乔润雨,刘文锋,刘泽群,等.绿色蔬菜叶片叶绿素含量与 SPAD 值相关性研究[J].国土与自然资源研究,2018(01):80-82.