

田福发,陈立昶,姜若勇,等. 内置式秸秆反应堆对日光温室番茄和黄瓜生长的影响[J]. 江苏农业科学,2013,41(9):143-145.

内置式秸秆反应堆对日光温室番茄和黄瓜生长的影响

田福发,陈立昶,姜若勇,张丽丽,王夏雯,周玲玲

(江苏省农业科学院宿迁农业科学研究所,江苏宿迁 223800)

摘要:秋冬日光温室蔬菜生产应用内置式秸秆生物反应堆技术腐熟分解秸秆,释放大量热能和 CO_2 ,显著提高室内气温和地温及 CO_2 浓度。应用反应堆处理的番茄株高、叶数和开花节位影响均优于对照,其中对株高增长、叶片增加的影响尤为明显,并且 30 cm 处理对株高、叶片数等生长指标影响较 20 cm 处理更显著。应用反应堆处理的黄瓜株高、节数指标均优于对照,根瓜节位影响不明显。黄瓜应用反应堆处理的节本增效效果优于番茄。

关键词:秸秆生物反应堆;番茄;黄瓜;生长

中图分类号: S642.201;S641.201 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)09-0143-02

秸秆生物反应堆技术是近年来新开发的生物技术,通过菌种使秸秆在有氧条件下分解释放热量和 CO_2 ,并产生作物生长所需营养元素及有机质等产物,进而改善温室内土壤环境,提高棚室内 CO_2 浓度,从而促进棚室作物高产优质,是环境友好和资源节约型农业的具体体现。该技术能有效解决诸多土壤栽培障碍,通过该项技术的实施可以有效解决农村废弃秸秆的合理利用问题,对减少化肥、农药的使用量,减轻病害发生,提高蔬菜作物的产量和品质有显著效果^[1-4]。2010—2011 年江苏省农业科学院宿迁农科所在江苏省宿迁市宿豫区蔬菜基地日光温室内进行秸秆生物反应堆应用试验,以期为该技术在宿迁地区的推广应用提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验材料主要包括世明一号菌种、麦麸、玉米秸秆、饼肥、美国 903 番茄、墨龙 98 黄瓜。番茄试验区 (60 m^2) 材料配比:菌种:麦麸:水 = 1 kg : 20 kg : 18 kg,玉米秸秆 500 kg,饼肥 10 kg;黄瓜试验区 (60 m^2) 材料配比:菌种:麦麸:水 = 1 kg : 20 kg : 18 kg,玉米秸秆 500 kg。

1.2 试验方法

采用内置式秸秆反应堆技术^[5]。11 月 19 日按 0.8 m 的行距在种植行下开沟,沟宽 0.6 m、深 0.3 m。铺放秸秆厚度 30 cm,上撒饼肥,踏实。最上部按每沟用菌种量撒已处理好的菌种(按菌种:麦麸:水 = 1 : 20 : 18 比例预先处理),然后用锹拍按 1 遍,使菌种进入秸秆层中,然后回填土,厚度 20 cm,每沟两头露出秸秆长度 10 cm,然后浇透水使秸秆干湿透。10 d 后再浇 1 次大水,晾晒 5 d 后,找平起垄,秸秆上土层厚度保持 15 cm 左右,然后定植番茄。定植后用 14 号钢筋

在每行 2 株植株之间各打 1 个孔,孔深以穿透秸秆层为度。定植 20 d 左右再浇 1 次大水。其中,番茄采用行下内置式反应堆,深度设置 30、20 cm 2 个处理;黄瓜采用行间内置式反应堆,深度设置 30 cm。以上 2 种作物试验均设置对照区,对照区按常规种植技术操作。番茄各处理和对照的小区面积均为 5.4 m^2 ,黄瓜处理和对照的小区面积均为 5 m^2 。

1.3 项目测定

1.3.1 气温、地温、湿度的测定 在温室试验区安装 1 套托普温光湿三参数记录仪,每个处理土壤分别埋设地温表 (20 cm 深度测量地温),记录每天 08:00、14:00、20:00 的气温、地温、湿度变化情况。

1.3.2 番茄、黄瓜生长性状和产量的测定 在温室番茄高畦栽培行,每个处理南北栽培行每隔 3 株,顺序取样 5 株,每隔 20 d 分别测定株高、叶片数、首次开花节位,同时记录每次采收数量、质量、农药和化肥使用情况,处理与对照分别记录。

在温室黄瓜高畦栽培行,每个处理南北栽培行每隔 3 株,顺序取样 8 株,每隔 20 d 分别测定株高、叶片数、首次开花节位,同时记录每次采收数量、质量、农药和化肥使用情况,处理与对照分别记录。

2 结果与分析

番茄、黄瓜应用内置式秸秆生物反应堆技术,主要表现为生长加快、早熟、坐果多、高产优质、抗病、不早衰的效果,从而减轻农药、化肥等成本投入,提高蔬菜品质和产量。

2.1 应用秸秆生物反应堆对室内温度的影响

2010 年 12 月 21 日运河湾钢骨架节能日光温室 6 号棚建成 2 个行下内置式反应堆,宽度 60 cm,深度分别为 30、20 cm,对照按照常规种植。12 月 27 日灌水,启动反应堆。由表 1、表 2 可知,反应堆 12 月 27 日启动后,其地温逐步升高,反应堆不同深度处理对提高气温和地温有明显差异,反应堆地温在 08:00 (最低温)和 14:00 (最高温)时段均比对照高 $2 \sim 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 。反应堆 30 cm 深度处理比 20 cm 深度处理温度高 $1 \sim 1.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$,反应堆对地温的增温效果使蔬菜根系在深冬季节保持正常发育,间接促进了植株长势和产品质量(表 1)。

2.2 应用秸秆生物反应堆对番茄生长性状的影响

2010 年 12 月 21 日运河湾钢骨架节能日光温室 6 号棚建

收稿日期:2013-01-11

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:CX(11)2022]。

作者简介:田福发(1977—),男,山东日照人,硕士,助理研究员,主要从事设施蔬菜品种选育和技术推广。E-mail: tianfufa2001@sohu.com。

通信作者:陈立昶,研究员,主要从事作物育种研究。Tel: (0527)84610208。

表 1 反应堆深度对番茄试验区地温的影响

时间	08:00 时的温度(℃)				14:00 时的温度(℃)			
	气温	对照 20 cm 地温	试验区 20 cm 地温	试验区 30 cm 地温	气温	对照 20 cm 地温	试验区 20 cm 地温	试验区 30 cm 地温
2010-12-10	10.1	8.1			19.1	12.1		
2010-12-20	9.3	8.2			22.2	12.2		
2010-12-31	7.5	8.1	10.1	10.5	30.5	12.2	13.1	14.5
2011-01-10	8.1	9.1	11.1	11.5	29.6	13.1	14.5	15.2
2011-01-20	8.2	9.1	12.2	13.1	29.8	13.1	14.5	15.4
2011-01-30	9.1	8.2	12.3	13.4	30.7	12.2	15.1	15.5

成 2 个行下内置式反应堆,宽度 60 cm,深度 30、20 cm,对照按照常规种植。12 月 27 日灌水,启动反应堆。由表 2 可知,应用反应堆技术的 2 个处理对番茄株高、叶数和开花节位影响均优于对照,其中对株高增长、叶片增加的影响尤为明显,并且深度为 30 cm 的处理对株高、叶片数等生长指标影响比深度为 20 cm 的处理更显著。应用反应堆番茄缓苗快,叶色浓绿,生长旺盛,发病次数少、发病较轻,减少农药的使用次数,截至 2011 年 3 月底全生育期末追施肥料,对照却需追施复合肥维持长势,因此反应堆处理节约了生产成本。

表 2 内置反应堆对美国 903 番茄生长性状的影响

深度 (cm)	序号	2011-01-18 生长性状			2011-02-08 生长性状	
		株高 (cm)	叶片数 (张)	第一花序节位	株高 (cm)	叶片数 (张)
30	1	16	6	6	26	10
	2	20	7	7	34	12
	3	20	7	7	32	12
	4	17	7	6	35	12
	5	18	7	6	32	11
	合计	91	34	32	159	57
	平均	18.2	6.8	6.4	31.8	11.4
20	1	16	8	7	30	11
	2	14	8	7	22	8
	3	15	8	6	33	12
	4	17	8	7	32	12
	5	18	7	6	28	9
	合计	80	39	33	145	52
	平均	16	7.8	6.6	29	10.4
对照	1	16	7	7	29	9
	2	14	7	6	30	10
	3	17	7	6	30	9
	4	18	8	7	34	10
	5	15	7	7	26	10
	合计	80	36	33	149	48
	平均	16	7.2	6.6	29.8	9.6

2.3 应用秸秆生物反应堆对黄瓜生长性状的影响

2010 年 11 月 19 日宿迁市宿豫区王官集镇万林村寿光第 5 代温室 7 号棚建成 4 个行间内置式反应堆,宽度 30 cm、深度 30 cm,12 月 15 日灌水,启动反应堆。由表 3 可知,应用反应堆处理的黄瓜株高、节数指标均优于对照,但反应堆对根瓜节位影响不明显。

表 3 内置反应堆对墨龙 98 黄瓜生长性状的影响

处理	序号	株高 (cm)	节数 (个)	根瓜节位
行间内置反应堆	1	90	10	4
	2	95	12	
	3	66	8	
	4	81	11	4
	5	59	11	5
	6	93	12	
	7	52	10	5
	8	65	11	7
	合计	601	85	25
	平均	75.1	10.6	5
对照	1	43	10	
	2	23	6	4
	3	53	10	4
	4	53	10	4
	5	66	12	5
	6	35	9	6
	7	37	8	4
	8	50	10	6
	合计	360	75	33
	平均	45	9.4	4.7

注:测定时间为 2010 年 12 月 21 日。

2.4 成本、产量和综合效益比较

试验品种由于采用无限生长品种,进行长季节栽培,平均种植密度 45 000 株/hm²,计算全年总产量,反应堆建造投工至少 15 000 元/hm²。表 4 表明,应用内置反应堆显著优于对

表 4 成本、产量、综合效益比较分析结果

作物	处理	原料(菌种+种苗+ 秸秆+肥药)成本(元/hm ²)	人工成本 (元/hm ²)	产量 (kg/hm ²)	产值 (元/hm ²)	纯利润 (元/hm ²)
番茄	对照	13 500	10 500	75 000	150 000	126 000
	内置反应堆	28 500	15 000	112 500	225 000	181 500
黄瓜	对照	13 500	7 500	90 000	180 000	159 000
	内置反应堆	28 500	15 000	120 000	240 000	196 500

钱亚明, 吴伟民, 赵密珍, 等. 江苏 5 个葡萄试验示范基地土壤肥力状况调查分析[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(9): 145–146.

江苏 5 个葡萄试验示范基地土壤肥力状况调查分析

钱亚明, 吴伟民, 赵密珍, 王西成, 蔡伟建

(江苏省农业科学院园艺研究所/国家葡萄产业技术体系南京综合试验站, 江苏南京 210014)

摘要:对江苏溧水白马植物基地、泰兴、句容、江宁、宜兴 5 个葡萄试验示范基地的土壤进行了测定和分析, 结果表明, 随着采样土层深度的增加, 基地内有机质含量、全氮和全磷含量整体呈减少的趋势, 而 pH 值、全钾含量呈增加趋势; 各基地表层土壤有机质含量较高, 0~20 cm 土壤有机质含量为 11.45~26.00 g/kg, 其中句容的有机质含量最高。

关键词:葡萄; 土壤肥力; 调查

中图分类号:S158 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2013)09-0145-02

作为高效农业产业之一, 江苏葡萄发展迅猛, 到 2010 年年底葡萄栽培面积已经超过 2 万 hm^2 ^[1]。葡萄能否实现优质、高产、稳产, 直接关系到江苏葡萄产业的发展。土壤是树体生长的基础, 果园土壤的理化性质、肥力水平影响着树体的发育以及果实的产量和品质^[2]。本研究于 2012 年对国家葡萄产业技术体系南京综合试验站 5 个试验示范基地——溧水白马植物基地、泰兴、句容、江宁、宜兴的葡萄园区采集土样并进行土壤肥力测试分析, 了解江苏主要葡萄示范园区土壤肥力状况, 为各葡萄园区开展土壤科学肥料管理提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 土样采集

1.1.1 采样时间 为避免生长期施肥对土壤肥力测定的影响, 统一选择在葡萄果实采收结束后、秋施基肥前从各基地采

收稿日期: 2013-05-29

基金项目: 现代农业产业技术体系专项资金(编号: CARS-30)。

作者简介: 钱亚明(1973—), 男, 江苏泰兴人, 副研究员, 主要从事葡萄、草莓等浆果类果树种质资源收集、保存、评价和创新以及新品种配套栽培技术研究。Tel: (025) 84390219; E-mail: qchairman@163.com。

照, 其中黄瓜应用节本增效效果优于番茄。

3 结论

日光温室蔬菜生产应用内置式秸秆生物反应堆技术^[6], 秸秆在腐熟分解过程中释放了大量的热能和气体, 显著提高了气温和地温, 降低了棚室内的湿度, 提高了 CO_2 浓度, 产量可提高 30%; 并且在秸秆腐熟过程中释放大量有益微生物, 优势明显多于对照, 根系发达、健壮, 可比对照节约农药和化肥 50%, 省水 30%~40%; 提高化肥利用率, 由于作物秸秆腐烂分解提高了土壤中的有机质含量, 因此提高了土壤蓄水、保肥能力, 大大提高了肥料利用率。应用该技术的瓜菜商品形状好、果味正; 长势均衡, 含糖量提高, 改善品质, 生产的产品可达绿色食品标准。

由于小区试验面积和试验仪器限制, 该试验对整个温室 CO_2 浓度变化没有进行动态监测。日光温室内 CO_2 浓度往往严重低于封闭设施内蔬菜的需要而成为其进行光合作用的

集土样, 采样时间为 2012 年 9 月 5—13 日。

1.1.2 采样方法和土样处理 根据葡萄产业技术体系、宁夏大学王振平教授的建议进行土样采集, 具体方法为: 在每个采样点按照“Z”形 5 点分布, 距离葡萄树干 40~50 cm, 使用专用土壤采集器垂直于地面分别钻土采样, 采样土层分为 3 层, 即 0~20、20~40、40~60 cm。将每一个试验示范基地 5 个样点同一深度的土样收集在一起, 混合风干后待测。

1.2 土样测试内容和测定方法

参照相关国家标准或者农业(林业)行业相关标准, 委托安徽农业科学院土壤肥料研究所对土样进行测定, 测定项目有: pH 值, 水溶性盐, 有机质, 全氮、全磷、全钾含量, 每项测定内容重复 3 次(表 1)。

2 结果与分析

2.1 pH 值

由表 1 可见, 随着采样深度的增加, 除了溧水白马植物基地土壤的 pH 值先下降后上升外, 其他 4 个基地 pH 值都呈上升趋势; 宜兴基地土壤 pH 值相对最低, 且 pH 值均小于 7, 为酸性土壤; 江宁基地 0~60 cm 的土壤 pH 值均大于 7, 为碱性土壤; 泰兴、句容表层土壤(0~20 cm)为酸性土壤, pH 值分

主要限制因子, 秸秆生物反应堆的 CO_2 浓度变化与棚室内的增产效果相关研究还有待进一步深入。

参考文献:

- [1] 季美娣, 詹国勤, 程瑾, 等. 秸秆生物反应堆技术应用初报[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(9): 330–333.
- [2] 曹云娥, 于华清, 包长征. 内置式秸秆生物反应堆对日光温室西葫芦生长的影响[J]. 北方园艺, 2010(11): 58–60.
- [3] 詹国勤, 季美娣, 徐加宽, 等. 不同蔬菜品种应用秸秆生物反应堆技术比较试验[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(5): 111–113.
- [4] 张洪海, 李新宇, 曹丽华, 等. 内置式秸秆生物反应堆技术在大棚甜瓜上的应用[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(4): 173–174.
- [5] 张世明. 秸秆生物反应堆技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2012.
- [6] 李艳春. 秸秆生物反应堆技术在蔬菜大棚栽培中的应用[J]. 吉林农业: 学术版, 2011(4): 162.