

内置式秸秆生物反应堆对日光温室西葫芦生长的影响

曹云娥¹, 于华清², 包长征³

(1. 宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021; 2. 山东淄博金地农业开发有限公司, 山东 淄博 255000; 3. 贺兰县农业综合开发办公室, 宁夏 银川 750200)

摘 要: 通过应用内置式秸秆生物反应堆技术, 有效解决了西葫芦日光温室土壤栽培的众多问题。结果表明: 西葫芦应用秸秆生物反应堆技术植株生长健壮, 棚室内气温和地温显著提高了 2~5℃, 二氧化碳浓度极显著地高于普通栽培方式 2~3 倍, 产量也极显著地高于普通栽培方式 30%~50%, 并且降低了化肥和农药的使用, 降低了生产成本, 达到了显著的综合效益。

关键词: 西葫芦; 内置式秸秆生物反应堆; 高效

中图分类号: S 642.625.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)11-0058-03

宁夏地处中国西北内陆, 处在黄河中上游地区及沙漠与黄土高原的交接地带, 光热条件充足。近年来, 政府大力扶持设施园艺的发展, 有效的促进了农民增收, 但是随着日光温室蔬菜栽培面积的不断扩大, 栽培时间的延长, 尤其是长期连作种植, 大量使用化肥农药, 导致棚室内生态环境日益恶化, 蔬菜品质和产量下降, 土壤盐渍化以及以蔬菜根结线虫病为代表的土传病虫害加剧发生, 已成为影响日光温室蔬菜的产量、品质和经济效益提高的主要制约因素之一, 是当前日光温室番茄生产亟待解决的课题。秸秆生物反应堆技术是近年来开发研究的一项全新技术, 可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地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

害的发生, 提高农作物的产量和品质, 有着显著效果。2009 年在宁夏吴忠进行了日光温室西葫芦该项技术的应用试验。

1 材料与方法

1.1 试验材料

玉米秸秆 5 000 kg/667m², 饼肥 150 kg/667m², 二铵 45 kg/667m², 牛粪 10 m³/667m², EM 菌剂 8.0 kg, 西葫芦品种选用法国“冬玉”, 试验设相应的对照温室, 试验温室与对照温室小区面积各占 570.5 m²。对照温室底肥折合每 667 m² 施优质农家肥 10 000 kg, 二铵 45 kg。

1.2 试验方法

采用内置式秸秆生物反应堆。9 月 20 日按 1.6~1.7 m 的行距在种植行下开沟, 开沟宽 0.5 m、深 0.4 m。铺放秸秆厚度 20 cm, 上撒牛粪、饼肥及二铵, 踏实。最上部按每沟用菌种量撒已处理好的菌种(菌种: 麦麸: 水=1:20:18 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 10~15 cm, 每沟两夹露出秸秆长度 10 cm, 然后浇透水使秸秆湿透, 10 d 后再

第一作者简介: 曹云娥(1977-), 女, 硕士, 讲师, 现从事蔬菜生理与营养研究工作。E-mail: caohua3221@163.com。

基金项目: 宁夏农业综合开发科技示范研究资助项目(2009-01)。

收稿日期: 2010-03-11

Impact of Fertigation Intensities on Growth, Yield and Quality of Greenhouse Lettuce

WANG Ke-wu¹, CHENG Ming¹, XIAO Chang-kun², WANG Hai-yan², HUANG Hui-ling², CUI Yue-an², YANG Ming-yu²

(1. Beijing Agro-technical Extension Center, Beijing 100101; 2. Miyun Agro-technical Extension Center, Miyun, Beijing 101500)

Abstract: Biological traits, physiological indices, quality and yield of lettuce under different fertigation intensities in greenhouse were studied. The results showed that with the application of 1 350 m³/hm² fertilizer solution(0.4 g/L), diameter of lettuce ball, extension, number of leaves were significantly higher than other fertigation intensities. Meanwhile, chlorophyll content and maximum photochemical efficiency Fv/Fm increased to a certain extent. Vitamin C content and net yield also reached the highest under this fertigation intensity, which was 1.65 mg/kg fresh weight and 46 178 kg/hm² respectively.

Key words: fertigation intensity; lettuce; quality; yield

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, 然后定植西葫芦。定植后用 14 号钢筋在每行 2 棵之间各打孔 1 个, 孔深以穿透秸秆层为准。定植 20 d 左右再浇 1 次大水。对照区按常规种植技术操作。

1.3 指标测定

1.3.1 温室温、湿度、CO₂ 浓度的测定 在应用温室与对照温室内按东、西、中 3 个点分别挂 3 个温、湿度计, 每天 8:00、14:00、24:00 记录温、湿度的变化。自 9 月 25 日定植后, 每隔半个月采用手握式二氧化碳测定仪在每天拉苫前、通风前、关闭风口后 1 h 测定日光温室内的 CO₂ 浓度。

1.3.2 对西葫芦生长性状、产量及管理情况的影响 在西葫芦生长前、中、后期, 在应用温室和对照温室按对角

线取 5 点, 每点固定 5 株 分别测定株高、叶面积、单株坐果数及单果重, 叶绿素含量采用手持叶绿素计测定, 根系活力的测定用氯化三苯基四氮唑(TTC)还原法。记载每次采收时间、每次采收数量、质量、农药和化肥使用情况, 应用温室与对照温室分别记录。

2 结果与分析

2.1 应用秸秆生物堆技术对室内温、湿度的影响

由表 1 可知, 应用作物秸秆生物分解技术的温室气温高于对照温室 2~3℃, 其中最高气温与对照温室差别不大, 而最低气温与对照差别明显, 最大温差可达 4℃。地表 20 cm 土层的温度表现规律与气温基本一致, 只是地温的变化相对气温的变化较为缓和, 其中应用温室的最高与最低地温与对照温室相比均差异显著, 最大温差可达 4~5℃。

处理		温度/℃	日期/月.日									
			10.05	10.20	11.05	11.20	12.05	12.20	1.05	1.20	2.05	2.20
应用温室	气温	最高	35.3	30.5	28.3	26.2	24.2	23.6	22.6	20.2	24.5	26.6
		最低	20.9	18.1	15.4	13.2	12.0	11.1	10.3	10.6	12.6	13.8
	20 cm 土层地温	最高	23.6	22.1	22.8	21.2	19.7	17.6	15.2	14.6	17.6	18.6
		最低	18.9	18.5	17.2	15.6	14.2	14.1	13.6	12.9	12.8	14.9
对照温室	气温	最高	34.2	31.2	26.8	25.5	23.6	21.6	19.2	19.8	22.3	25.2
		最低	19.6	16.2	14.1	13.5	10.2	9.0	8.9	9.6	11.0	11.6
	20 cm 土层地温	最高	21.3	20.1	17.3	16.8	14.3	13.2	12.2	11.6	12.9	13.9
		最低	16.9	16.0	14.8	13.9	11.6	10.1	9.9	9.8	10.7	11.2

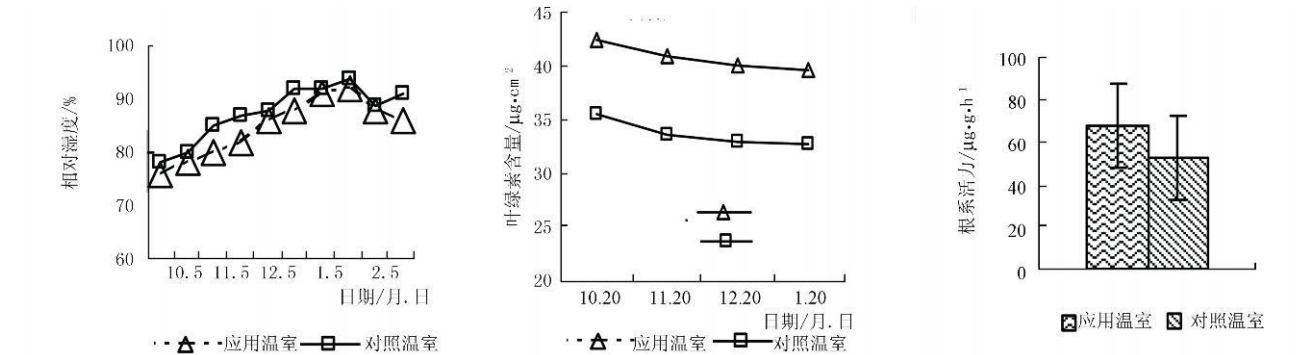


图 1 应用温室与对照温室的相对湿度比较 图 2 应用温室与对照温室的叶绿素比较 图 3 应用温室与对照温室根系活力比较

图 1 是根据应用作物秸秆反应堆的温室与对照温室的全天棚室内相对湿度平均值绘制的。由图 1 可知, 应用作物秸秆生物分解技术的温室, 湿度普遍低于对照, 降幅最大的为 6%, 并且应用温室内相对湿度下降较快。

2.2 应用秸秆生物堆技术对室内 CO₂ 的影响

由表 2 可知, 应用秸秆生物反应堆的温室, CO₂ 浓度极显著地高于对照温室 表现基本规律为 CO₂ 浓度随秸秆发酵反应的时间逐渐增高, 在第 30~70 天内 CO₂ 浓度达到最高值, 比对照温室同时期的 CO₂ 浓度高 2 倍多, 随着秸秆的进一步发酵, CO₂ 浓度逐渐降低, 但仍然极显著高于对照温室。

2.3 应用秸秆生物堆技术对西葫芦生长性状及管理情况的影响

应用秸秆生物反应堆技术的温室 西葫芦的长势明显好于对照温室, 西葫芦缓苗快、叶色浓绿、生长旺盛、发病次数少、发病较轻, 减少了使用农药的次数, 节约了生产成本, 并且截至到 2 月底全生育期只追肥 2 次, 而对照温室追肥了 6 次。由表 3 可知, 截至 2 月底调查, 应用温室西葫芦株高、叶面积、单株坐果数、单果重均显著高于对照温室, 并且提前上市 7~8 d, 折合 667 m² 产量应用温室亦显著高于对照温室 而且植株长势持续旺盛, 预计在 6 月底拉秧时, 667 m² 产量可超过对照温室 3 000~5 000 kg。

表 2

应用秸秆生物堆技术的温室与对照温室内 CO₂ 的浓度的比较

处理	不同时期 CO ₂ 的浓度(日期 月. 日; CO ₂ 浓度: mL/ L)							
	10. 10	10. 25	11. 10	11. 25	12. 10	12. 25	1. 10	1. 25
应用温室	揭苫前	921	1 336	1 630	1862	1 769	1 495	1 285
	打开风口前	436	724	829	1294	1236	869	762
	关闭风口后 1 h	450	563	625	762	714	721	671
对照温室	揭苫前	756	785	880	792	786	756	732
	打开风口前	329	330	346	317	302	296	286
	关闭风口后 1 h	296	310	325	308	312	324	303

表 3

应用秸秆生物反应堆对西葫芦生长性状的影响

处理	株高/ cm	叶面积 / cm ²	始收期 / 月. 日	单果重/ kg	单株坐 果数/ 个	截至 2 月底折合 667 m ² 产量/ kg	预计 667 m ² 产量/ kg
应用温室	86	206	11. 25	0. 35	20	10 500	18 000
对照温室	75	162	12. 03	0. 30	16	72 000	15 000

2.4 应用作物秸秆生物堆技术对西葫芦叶绿素含量与根系活力的影响

图 2 是根据应用作物秸秆反应堆的温室与对照温室的全生育期挂牌植株功能叶的叶绿素含量平均值绘制的。由图 2 表明,应用秸秆生物反应堆的温室与对照温室相比叶绿素含量显著增高。这可能与应用温室的棚室内的二氧化碳浓度较高,提高了西葫芦的光合效率有关。

根系的 TTC 还原作用反映了根内琥珀酸脱氢酶的活性,它和呼吸作用有较高的相关性。图 3 是根据生长中期 11 月 20 日每棚室测定的 3 个植株的根系活力的平均值绘制的。由图 3 表明 应用秸秆生物反应堆的温室与对照温室相比植株根系活力最佳,说明秸秆分解过程中产生的诸多有益微生物及有益物质为根系的生长提供了健康、活跃的物质交换环境。

3 结论

日光温室蔬菜生产应用行下内置式秸秆生物反应堆技术,秸秆在腐熟分解过程中释放了大量的热能和气

体,显著提高气温和地温,降低了棚室内的湿度,提高了 CO₂ 浓度,日光温室内 CO₂ 浓度往往严重低于作物的需要而成为作物进行光合作用的主要限制因子,秸秆生物反应堆极显著地增加棚室内的 CO₂ 浓度,西葫芦产量可提高 30%~50%。并且在秸秆腐熟过程中释放了大量有益微生物,西葫芦长势明显优于对照,根系发达、健壮,可节约农药和化肥 50%,生产的产品可达绿色食品标准。

参考文献

[1] 范美玲,荣海燕,张海萍.大棚黄瓜秸秆生物反应堆及植物疫苗技术应用试验[J].现代农业科技,2008(4): 8-9.
[2] 张亚红.秸秆还田与二氧化碳浓度提高在生产上的应用[J].宁夏农学院学报,1999 20(3): 79-82.
[3] 郭敬华,石琳琪,董灵迪.秸秆生物反应堆对日光温室黄瓜生育环境及产量的影响[J].河北农业科学,2009,13(5): 17-19.
[4] 武建.应用棚室秸秆生物反应堆需注意的问题及建议[J].北方园艺,2009(7): 257-258.
[5] 郭卫华,李天来.有机质配施对日光温室 CO₂ 浓度及番茄生理的影响[J].园艺学报,2003,30(5): 592-594.

Effect of Built-in Straw Bio-reactor on Growth of Pumpkin in Greenhouse

CAO Yun-e¹, YU Hua-qing², BAO Chang-zheng³

(1. Agriculturd School of Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021; 2. Shandong Zibo Jindi Agricultural Limited Company, Zibo, Shan-dong 255000; 3. Helan Agricultural Development Office, Yinchuan, Ningxia 750200)

Abstract: The paper studied on the effect of pumpkin growing with decomposition of straw underground in greenhouse, it has solved lots of problem with soil culture. The results showed that pumpkin was growing very well with using the decomposition of straw underground, it also showed that the temperature in greenhouse with air and soil also raised 2~5℃, the density of CO₂ in the air was also rising much more than 2~3 times. The yield of pumpkin was rising 30%~50% than ordinary soil culture, it also saved the using of fertilizer and pesticide.

Key words: pumpkin; decomposition of straw underground; high efficiency