

张黎杰,周玲玲,李志强,等. 菌渣复合基质栽培对日光温室黄瓜生长发育和产量品质的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(3):109-111.

# 菌渣复合基质栽培对日光温室黄瓜生长发育和产量品质的影响

张黎杰<sup>1</sup>, 周玲玲<sup>1</sup>, 李志强<sup>2</sup>, 吉晓芹<sup>1</sup>, 田福发<sup>1</sup>, 姜若勇<sup>1</sup>, 黄道君<sup>1</sup>

(1. 江苏省农业科学院宿迁农科所, 江苏宿迁 223808; 2. 江苏省农业科学院农产品加工研究所, 江苏南京 210014)

**摘要:**以申绿 3 号黄瓜为试验材料,研究了 7 种不同菌渣基质配方对日光温室黄瓜生长发育和产量品质的影响。结果表明:菌渣鸡粪(体积比 3:1)混合发酵料:蛭石:珍珠岩=4:1:1 为最优配方,利用该配方栽培的温室黄瓜株高、叶片数、叶长叶宽等生长发育指标最优,单株产量仅次于 T<sub>2</sub>,较土壤对照(CK)、基质对照(T<sub>5</sub>)提高 21.0%、29.9%,可溶性糖含量、可溶性蛋白质含量仅次于 T<sub>8</sub>,比 CK 处理分别提高 47.8%、58.6%,游离氨基酸含量最高,比 CK 提高 40.4%。

**关键词:**黄瓜;菌渣;复合基质;无土栽培

**中图分类号:**S642.204

**文献标志码:**A

**文章编号:**1002-1302(2014)03-0109-03

种植业和养殖业是宿迁市农村经济的两大支柱产业,每年食用菌生产留下的菌渣接近 40 万 t,畜禽粪便约 400 t,而且这一数字呈逐年增加的趋势。合理有效利用菌渣及畜禽粪便等资源,不仅能延伸产业链、提高经济效益,还可以实现废物再利用,变废为宝,净化生产环境,促进生态农业的可持续发展。

基质栽培属于无土栽培,是一种不采用土壤栽培而是用农业废弃物、草炭、岩棉等有机基质及配套设施栽培日光温室蔬菜的新技术。利用这一技术栽培设施蔬菜,不仅可以充分消化农业废弃物资源,而且能彻底解决设施蔬菜的连作障碍,可谓一举多得。

## 1 材料与与方法

### 1.1 供试品种

申绿 3 号,水果型黄瓜。

收稿日期:2013-08-12

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号: CX(11)2035、CX(13)3027]。

作者简介:张黎杰(1982—),女,河南开封人,硕士,助理研究员,主要从事食用菌栽培及遗传育种。E-mail:lijie3345@163.com。

通信作者:黄道君(1967—),男,江苏泗阳人,研究员,主要从事豆类蔬菜育种及设施蔬菜栽培。E-mail:huangdaojun1987@yahoo.com.cn。

保护等工作构建基础、提供依据。

## 参考文献:

- [1]成素云. 不结球白菜雄性不育新种质 P70-203 的研究及杂交种指纹图谱鉴定[D]. 南京:南京农业大学,2009.
- [2]孔秋生. 萝卜种质资源多样性和亲缘关系的研究[D]. 武汉:华中农业大学,2003.
- [3]韩建明. 不结球白菜种质资源遗传多样性和遗传模型分析及 bcDREB2 基因片段克隆[D]. 南京:南京农业大学,2007.
- [4]孙继,叶利勇,陶月良. 芜菁种质资源形态性状的多样性分析

### 1.2 日光温室无土栽培槽及灌水系统建设

对现有日光温室(长 60 m、宽 10 m)进行改造,先将日光温室内土壤平整,北面留 1 m 作为生产走道、南面留 50 cm,用废旧红砖堆砌成南北走向的无土栽培槽,槽长 9 m、宽 48 cm(内径)、高 24 cm、槽距 50 cm。槽底铺 1 层厚 0.1 mm 的塑料薄膜,用砖压紧边缘,膜上铺厚 3 cm 的细沙,沙上覆盖旧编织袋,然后将发酵好的培养料施入槽中,培养料厚 30 cm(与槽齐平)。

在温室接近水源的一头建造 1 个深 1.2 m、长 2 m、宽 1 m 的蓄水池,用于整个温室的灌水。温室内主通道及栽培槽内的滴灌带用塑料管,槽内设滴灌带 1 根。

### 1.3 栽培原料处理

将生产后的金针菇废菌包脱袋后,粉碎备用。将金针菇菌渣、鸡粪按体积比 3:1 进行混合,添加酵素菌 2.5 kg/m<sup>3</sup>,加水拌匀,湿度控制在 60%~65%。

### 1.4 建堆发酵

将充分混匀拌好的栽培原料堆积成条状,高度为 1.5~2 m,宽度为 1.5~3 m,长度视场地大小和发酵料多少而定。盖上草帘或尼龙编织袋进行发酵。

堆后第 2 天温度即可上升至 70℃,应立即翻堆。从建堆到发酵结束需要 20~30 d。料下 20 cm 处料温超过 60℃时,保持该温度 1 d 即可进行翻堆,连翻 3~5 次,每次温度达到

[J]. 浙江农业科学,2007(3):248-251.

- [5]曹寿椿,李式军. 白菜地方品种的初步研究 Ⅲ. 主要生物学特性的研究[J]. 南京农业大学学报,1981(1):40-48.
- [6]于爱霞. 三色堇自交系遗传多样性评价及化学去雄的初步研究[D]. 武汉:华中农业大学,2012.
- [7]赵德新,孙治强,任子君,等. 茄子形态学性状主成分分析及聚类分析[J]. 河南农业大学学报,2009,43(4):393-397.
- [8]王胜军,陆作楣,万建民. 采用表型和分子标记聚类研究杂交籼稻亲本的遗传多样性[J]. 中国水稻科学,2006,20(5):475-480.

60 ℃,保持 24 h 再翻堆。翻堆一般在下午进行,如果料堆表面干燥应当适当补足水分以利发酵。2012 年 7 月 17 日开始第 1 次翻堆,至 8 月 10 号结束发酵。

1.5 菌渣复合基质填槽

将发酵好的菌渣鸡粪混合发酵料按不同配方混匀后填入栽培槽中。料厚 20 cm。配方 T<sub>1</sub>:菌渣鸡粪(3:1)混合发酵料;配方 T<sub>2</sub>:菌渣鸡粪(3:1)混合发酵料:蛭石:珍珠岩=1:1:1:1;配方 T<sub>3</sub>:菌渣鸡粪(3:1)混合发酵料:蛭石:珍珠岩=2:1:1:1;配方 T<sub>4</sub>:菌渣鸡粪(3:1)混合发酵料:蛭石:珍珠岩=4:1:1:1;配方 T<sub>5</sub>:草炭:蛭石:珍珠岩=1:1:1(基质对照);配方 T<sub>6</sub>:菌渣鸡粪(3:1)混合发酵料:炉渣:珍珠岩=4:1:1:1;配方 T<sub>7</sub>:菌渣鸡粪(3:1)混合发酵料:草炭:珍珠岩=4:1:1:1;配方 T<sub>8</sub>:菌渣鸡粪(3:1)混合发酵料:河沙:珍珠岩=4:1:1:1。

试验设土壤栽培作为对照(CK),株距 40 cm,行距 50 cm,采用随机区组排列,重复 3 次,每小区种植黄瓜 40 株。

1.6 栽培管理

试验于 2012 年 7—12 月在宿迁市农业科学研究院 6 号日光温室内进行。8 月 10 日在日光温室内进行穴盘育苗,9 月 6 日将发酵料填槽、铺平;设滴灌管、覆地膜后浇透水进行定植。无土栽培的黄瓜需要 2~3 d 浇 1 次水,每次 5~10 min,每周浇施 1 000 倍液的大量元素水溶肥料 1 次。用尼龙绳进行吊蔓。肥水、通风管理及时到位,病虫害预防为主,采用高效低毒的百菌清、代森锰锌、阿维菌素等提早预防。10 月 11 日开始采收,11 月 20 日结束采摘。

1.7 试验方法

黄瓜植株定植后 10、20、30 d 记录不同处理的生长发育指标。随机取样 10 株,测定株高、叶片数、叶长、叶宽植物学性状;在果实成熟时,每采摘 1 次分别计产,各处理随机抽取 10 个果实,测定单瓜重和品质指标。

可溶性蛋白质含量、游离氨基酸总量、维生素 C、可溶性糖的测定分别采用考马斯亮蓝比色法、茚三酮溶液显色法、二甲苯萃取比色法、苯酚法。以上测定方法均参考文献[1]进行。

1.8 数据分析

利用 Excel 和 Stst 统计软件进行数据处理与分析。采用新复极差法进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同配方处理对黄瓜生长发育的影响

不同配方基质处理对黄瓜生长的各个阶段的影响作用不同。从表 1 可以看出,T<sub>7</sub> 处理从株高、叶片数与其他各处理均达到了显著水平,极显著高于土壤对照、T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>、T<sub>5</sub>、T<sub>6</sub> 处理;T<sub>8</sub> 处理仅次于 T<sub>7</sub> 处理。基质对照处理 T<sub>5</sub> 在定植后 10 d 与 T<sub>8</sub>、CK 的差异不显著,但在 20 d 后极显著低于二者,到 30 d 后,株高和叶片数达到处理中的最低值。T<sub>1</sub> 呈显著下降趋势,T<sub>2</sub> 呈显著上升趋势,T<sub>6</sub> 与 CK 处理差异不大。

从表 2 可以看出,T<sub>7</sub> 处理的叶长、叶宽与 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub>、T<sub>5</sub>、T<sub>6</sub> 处理相比差异极显著,略高于 T<sub>8</sub>、CK。T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 呈上升趋势,T<sub>3</sub> 在 20 d 后仅次于 CK 处理。T<sub>1</sub>、T<sub>5</sub> 处理成显著下降趋势。综合分析,T<sub>7</sub> 处理效果最佳,T<sub>8</sub> 次之,其他处理低于 CK 处理。

表 1 定植 10、20、30 d 后黄瓜的株高和叶片数

处理	株高(cm)			叶片数(片)		
	10 d	20 d	30 d	10 d	20 d	30 d
T <sub>1</sub>	40.47cCD	101.80fE	165.63eE	8.7cC	16.3eDE	23.3dD
T <sub>2</sub>	23.27eE	84.57gF	168.67eE	7.0dEF	14.5fF	24.3dCD
T <sub>3</sub>	33.40dD	114.47deDE	181.53dD	7.3dDE	16.5eDE	25.7cC
T <sub>4</sub>	20.47eE	72.40hF	137.07fF	6.0eF	15.3fEF	21.0eE
T <sub>5</sub>	52.93bB	105.20eE	136.8fF	8.7cC	16.3eDE	19.3fF
T <sub>6</sub>	41.67cC	130.30cC	203.73cC	8.3cCD	18.5cC	27.7bB
T <sub>7</sub>	64.17aA	172.63aA	259.63aA	10.8aA	22.3aA	30.7aA
T <sub>8</sub>	56.60bB	158.37bB	221.97bB	10.0bAB	19.7bB	28.7bB
CK	51.57bB	122.97cdCD	209.93cC	9.0cBC	17.5dCD	28.3bB

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ ),不同大写字母表示差异极显著( $P<0.01$ )。

表 2 定植 10、20、30 d 后黄瓜的叶长与叶宽

处理	叶长(cm)			叶宽(cm)		
	10 d	20 d	30 d	10 d	20 d	30 d
T <sub>1</sub>	14.5cC	16.4bcB	17.3eF	16.3dCD	17.8cB	20.1dC
T <sub>2</sub>	11.7dD	15.8bcB	18.9deDEF	13.4eE	18.4cB	21.7bcdBC
T <sub>3</sub>	14.6cC	16.7bcB	22.1abAB	15.5dD	23.6abA	25.0aA
T <sub>4</sub>	11.3dD	15.1cB	18.2eEF	12.4eE	17.4cB	20.5cdC
T <sub>5</sub>	14.6cC	16.9bcB	17.4eF	17.5cBC	19.3cB	19.8dC
T <sub>6</sub>	16.0bcBC	17.0bB	19.8cdCDE	17.5cBC	19.0cB	22.1bcBC
T <sub>7</sub>	19.2aA	21.1aA	23.1aA	21.1aA	23.9aA	25.1aA
T <sub>8</sub>	17.5bB	20.6aA	22.4bABC	19.2bB	23.6abA	23.4abAB
CK	16.1bcBC	19.4aA	20.5bcBCD	17.9bcB	23.6abAB	23.6abAB

注同表 1。

### 2.3 不同配方基质处理对黄瓜产量的影响

不同基质处理对黄瓜产量的影响是不同的。从图 1 可以看出,CK 的单瓜重量最高,其余依次为  $T_3$ 、 $T_1$ 、 $T_8$ 、 $T_5$ 、 $T_6$ 、 $T_7$ 、 $T_2$ 、 $T_4$ 。单瓜重量不与产量成正比关系,图 1 表明  $T_2$  处理黄瓜的单株产量最高,分别比 CK、 $T_5$  高 33.6%、43.4%; $T_7$  次之,分别比 CK、 $T_5$  高 21%、29.9%;随后依次是 CK、 $T_3$ 、 $T_5$ 、 $T_6$ 、 $T_8$ 、 $T_1$ 、 $T_4$ 。申绿 3 号为水果型黄瓜,单瓜重量高的商品性不一定好,因此, $T_7$  处理不管从瓜重还是产量上都是较优的。而  $T_2$  处理前期长势差、采摘期晚,盛果期比其他处理推迟,从生产需要来讲, $T_7$  是最佳处理。

### 2.4 不同配方基质处理对黄瓜品质的影响

不同基质处理对黄瓜产量的影响是不同的。结合图 2、图 3 可知, $T_8$  的可溶性糖含量为 3.67%、蛋白质含量为 2.53 mg/g,维生素 C 含量最高,为 254.9 mg/kg; $T_7$  次之,可溶性糖含量为 2.35%、蛋白质含量为 3.60 mg/g,分别较对照提高 47.8%、58.6%; $T_7$  的游离氨基酸含量最高,为 485.7 mg/kg; $T_1$  处理可溶性糖含量、氨基酸含量、维生素 C 含量最低,CK 处理蛋白质含量最低。从图 3 可以看出,维生素 C 含量各处理差值不大。

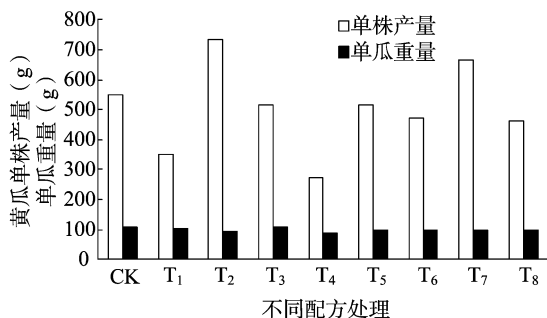


图1 不同配方基质处理的黄瓜单株产量和单瓜重量

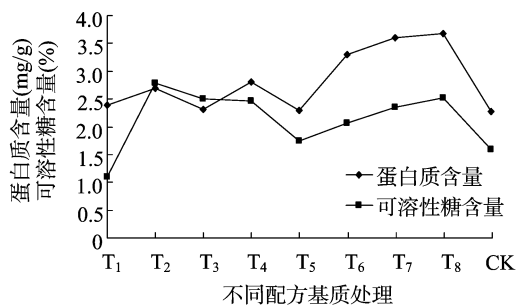


图2 不同配方基质处理的黄瓜可溶性蛋白质和可溶性糖含量

## 3 小结与结论

试验结果表明,利用菌渣鸡粪(体积比 3:1)混合发酵料:草炭:珍珠岩 = 4:1:1 的复合基质配方,生产的光

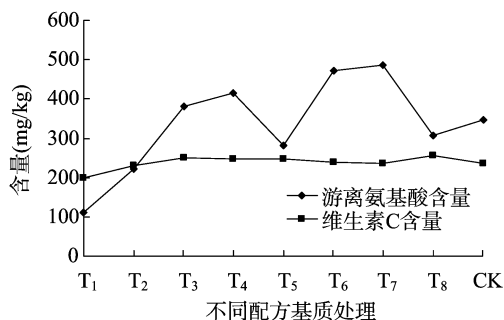


图3 不同配方基质处理的黄瓜游离氨基酸和维生素C含量

温室黄瓜的生长发育指标和产量品质远远超过了土壤栽培和基质对照栽培。

基质栽培的配方是决定栽培成败的关键。近年来,对黄瓜基质栽培的研究较多,基质选择多种多样,一般应因地制宜,选择资源丰富、价格便宜且能够满足作物生长需要的原料。如罗志桢试验棉籽壳、玉米秸粉、炉灰渣体积比为 2:5:3 的配比最有利于黄瓜产量和品质的提升<sup>[2]</sup>;芦波等以稻壳、草炭和炉渣体积比为 5:7:2 为种植黄瓜的最佳基质配方<sup>[3]</sup>;汪胜军等研究结果表明,草炭土、蛭石和炉渣体积比为 2:2:1 的配比为最佳配方<sup>[4]</sup>;张志忠等试验结果认为,平菇菇渣可使水果黄瓜正常生长<sup>[5]</sup>;兰红宇筛选出最适合黄瓜生长的陶粒、珍珠岩、沙子体积比为 2:1:1 和 3:1:1 的混合基质配方<sup>[6]</sup>等等。

本试验从生产地周边的实际情况出发,充分利用当地大量的农业废弃物资源,首次将菌渣和畜禽粪便的混合发酵料与草炭、珍珠岩等复合基质用于栽培黄瓜,效果甚佳。利用食用菌生产废料和畜禽粪便等生产的复合基质栽培取代了传统土壤栽培,最彻底、最快速地解决了土壤连作障碍,实现了农业生产废弃物的循环利用,应用前景广阔,值得大面积推广。

### 参考文献:

- [1] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2000:167-249.
- [2] 罗志桢. 有机基质栽培对大棚黄瓜产量和品质的影响[J]. 土壤肥料,2005(6):54-55.
- [3] 芦波,潘凯,杨丽,等. 黄瓜有机生态型无土栽培基质配方筛选[J]. 农业工程技术·温室园艺,2007(5):34-35.
- [4] 汪胜军,吴亚平,庞建新. 不同基质配方对设施栽培黄瓜生长和产量的影响[J]. 山东农业科学,2010(6):50-52.
- [5] 张志忠,钟建明,马琼媛,等. 平菇混合基质对水果黄瓜生长的影响研究[J]. 北方园艺,2011(5):33-35.
- [6] 兰红宇. 不同基质材料配比和氮浓度对无土栽培黄瓜生理指标的影响[J]. 黑龙江农业科学,2011(8):51-53.