

# 生稻壳在有机生态型无土栽培中的应用

潘 凯, 王 琳, 陈克农

(东北农业大学园艺学院, 哈尔滨 150030)

**摘 要:**以生稻壳为主要基质配方原料, 通过室内理化性状分析和温室内蔬菜作物栽培试验, 结果表明: 以生稻壳作为有机生态型无土栽培的主要配方原料是可行的, 能够满足番茄作物的正常生长发育需要, 且各处理的产量均比对照有所增加, 可溶性固形物、有机酸、可溶性糖的含量高于对照。

**关键词:**生稻壳; 有机生态型无土栽培; 番茄

**中图分类号:**S604.7 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2005)02-0060-02

稻壳是稻米加工过程中数量最大的副产品, 按重量计约占稻谷的2%。黑龙江省是水稻的主产区之一, 水稻年产量在900万t(吨)左右, 年产稻壳18万t(吨), 稻壳不仅数量多, 而且容重小, 体积大, 堆放占用大量仓库(黑龙江一年的稻壳产量所占体积达140万m<sup>3</sup>(立方米))。目前, 虽然稻壳利用已有很大发展, 但是在稻米产区的村边地头稻壳堆放之处“付之一炬”浓烟滚滚四起的污染环境危机四伏的现象比比皆是。因此, 如何有效的利用稻作主产区稻“壳满为患”的问题业已成为当前水稻种植区环境卫生及安全、节能及绿色生产、结构调整及小康建设和发展的重大问题。本试验以生稻壳为主要基质配方原料, 通过室内理化性状分析和温室内蔬菜作物栽培试验, 初步探讨了应用生稻壳作为主要基质进行蔬菜有机生态型无土栽培的可行性。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

1.1.1 基质原料 生稻壳(黑龙江省军区后勤处提供, 库藏1年); 炉渣(东北农业大学园艺实验站锅炉房, 当年, 过筛); 商品有机肥(大庆美商生物高科技环保有限公司提供)。

1.1.2 作物品种 番茄——合作908

### 1.2 方法

表1 不同栽培基质配方处理设计

处理编号	稻壳	炉渣	有机肥
I	8.8	3.6	1
II	8.8	3.6	2
III	8.8	3.6	3
IV	8.8	3.6	4
CK	常规生产操作		

1.2.1 栽培基质配方及栽培槽设计 试验的基质配方设计如表1。在温室中栽培槽设计与建造: 以建筑用红砖为建材, 每个槽规格(内径)长260cm(厘米), 宽48cm(厘米), 深度15cm(厘米); 栽培槽南北延长, 槽内铺90cm(厘米)幅宽的普通地膜两层。共铺设4个槽。每槽添装基质厚度14cm(厘米)。



**第一作者简介:**潘凯, 1974年生, 硕士学历, 现在东北农业大学园艺学院, 讲师, 主要从事蔬菜栽培生理及无土栽培方向工作, 先后发表专业论文8篇, 主参编专业著作2部。

收稿日期: 2004-10-08

1.2.2 蔬菜作物育苗及定植 番茄: 2月10日播种, 采用营养土育苗, 5月3日选长势一致的番茄苗时定植于栽培槽中, 株行距为30cm×35cm(厘米); 在栽培过程中均采用软管滴灌灌溉方式, 根据基质含水量及天气情况进行灌溉; 番茄采取单杆整枝, 3穗果摘心。

### 1.3 测定项目及方法

1.3.1 基质理化性状的测定 溶重; 总孔隙度; EC值; 利用手持电导仪; pH值; 利用酸碱测试仪。

1.3.2 形态指标及产量的测定 定植后从5月14日开始, 每6d(天)对样本的株高、株幅、茎粗跟踪测量一次。株高: 样本植株第二片真叶到植株顶部的总长度; 株幅: 植株的横向最长的伸展长度; 茎粗: 植株第一片真叶下1cm(厘米)处的粗度; 产量: 果实分次采收, 称量并记录各处理小区的产品产量。

1.3.3 果实品质性状指标的测定(番茄栽培中期采收的果实) 维生素C含量的测定: 采用国标法(2,6-二氯酚酚滴定法); 可溶性固形物含量的测定: 阿贝折射仪; 可溶性还原糖的测定: 蒽酮法; 有机酸含量的测定: NaOH滴定法。

## 2 结果与分析

表2 各处理基质的理化性质

处理编号	容重(g/cm <sup>3</sup> )	总孔隙度(%)	EC(ms/cm)	pH
I	0.2701	71.52	0.57	8.18
II	0.2841	68.35	0.72	8.02
III	0.2913	64.78	0.66	7.96
IV	0.3022	51.88	0.65	7.68

### 2.1 基质理化性质的测定

通过对各处理基质的测定, 测量结果见表2。通过对所得资料分析可知: 4个处理的容重随着有机肥量的增加而增加, 总孔隙度随着有机肥量的增加而减少, 处理II的EC值偏高, 处理III和处理IV的EC值相差不大, 且4个处理的pH值均表现为偏碱性。

### 2.2 处理植株生长势的测定

2.2.1 株高测定分析结果 对各处理植株的株高随生长时间的变化进行测量结果及分析, 如表3、图1所示。

表3 各处理植株株高测定(单位: cm)

日期	14/5	20/5	26/5	1/6	7/6	13/6	19/6	25/6	1/7	7/7
I	16.6	26.3	31.5	41.9	57.7	65	73.8	76.9	81.8	85.2
II	17	20.6	25.8	36	50.3	62.3	74.9	85.5	94.4	105
III	16.8	21.2	26.3	41.6	65.2	83.9	92.9	99.8	108	114
IV	19	21.7	25.2	36.7	54.2	69.6	87.3	99.8	111	120
CK	5.97	8.53	10.7	17.4	28.1	39.4	50	62.8	68.8	72.8

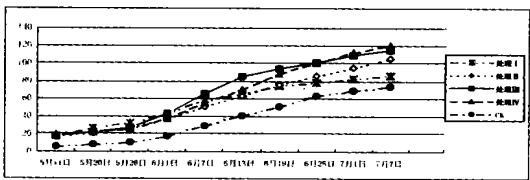


图 1 不同时期株高变化

从图 1 中可以看到, 且各处理株高变化趋势基本一致, 4 个处理均优于对照, 在生育前期, 处理 I 株高增加较大, 生育中后期, 处理 III 株高增加较快, 生育后期, 处理 IV 增加较快, 在整个生育期内, 处理 II 植株长势居中。

2.2.2 株幅测定分析结果 对各处理植株株幅随生长时间的变化进行测量的结果及分析, 如表 4、图 2 所示。

表 4 各处理植株株幅测定(单位: cm)

日期	14/5	20/5	26/5	1/6	7/6	13/6	19/6	25/6	1/7	7/7
I	19.1	25.2	29	38.1	47.8	51.5	54.2	55.2	54.5	53.3
II	17.2	20.5	24.6	34.7	44.5	48.7	58.1	56.1	53.3	54.1
III	16.9	22	23	38.8	54.8	62.8	66.6	60.6	54.9	59.2
IV	18.7	20.4	22.6	33.7	46.2	59.4	68.4	67.4	58	63.9
CK	18.4	23.1	26.4	30.8	41.4	47.9	54.6	55.4	57.8	55.7

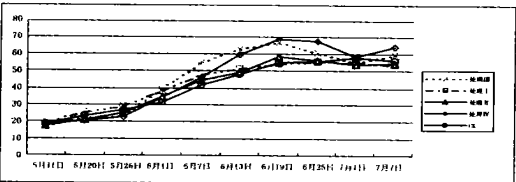


图 2 不同时期株幅变化

从图 2 中可以看到, 4 个处理均比对照长势好, 且各处理株幅在生育中后期都达到最大值, 此后均有所下降。在生育前期, 处理 I 株幅增加较大, 生育中后期, 处理 III 株幅增加较快, 生育后期, 处理 IV 增加较快, 在整个生育期内, 处理 II 植株长势居中。从株幅上分析可得: 处理 I、处理 II 与对照相差不大, 处理 III、处理 IV 在生育中后期明显好于对照。

表 5 单株产量测定(单位: g)

处理编号	I	II	III	IV	CK
平均单株产量	1212.5	1158.5	1254.5	1527.5	1107.5

2.3 各处理植株产量的测定

对各处理单株产量的测定, 所得数据见表 5。通过表 5 可看出: 4 个处理的单株产量均高于对照, 其中处理 IV 产量最高, 比对照高 37.9%, 其次为处理 III, 比对照增产 13.2%, 再次为处理 I, 高于对照 9.5%, 产量最低的为处理 II, 但仍比对照高 4.6%。

2.4 果实品质的测定

本试验对番茄果实品质(可溶性固形物含量、有机酸含量、可溶性糖含量)进行了测定, 所得数据结果见表 6。

通过表 6 可以看出: 由以上分析表明: 4 个处理的果实可溶性固形物、有机酸含量均高于对照, 除处理 I 外其它处理的可溶性糖含量均高于对照。4 个处理间相比较, III、IV 两处理的表现最好。

表 6 不同处理番茄果实品质性状比较

处理编号	可溶性糖	有机酸	可溶性固形物
I	0.546	0.83	5.5
II	0.616	0.705	4.5
III	0.685	0.74	6.4
IV	0.638	0.78	6.9
CK	0.606	0.69	4.3

3 讨论

稻壳富含纤维素、木质素、二氧化硅; 脂肪和蛋白质含量极低。稻壳最为显著的特点是灰分(7%~9%)和高硅石含量(20%左右), 具有良好的韧性、多孔性、低密度(112 kg/m<sup>3</sup>~144 kg/m<sup>3</sup>(公斤/立方米))以及质地粗糙等特点。稻壳的基质性状如表 7 所示。

表 7 园艺基质性质的对比

基质材料	容重	持水量	透气性	结构稳定性	pH	盐分	营养含量	病虫害来源
稻壳	很适宜	很不适宜	很适宜	很适宜	中等	中等	很适宜	很适宜

传统的无土栽培方法, 对稻壳的使用均是采用将稻壳炭化后制成栽培基质, 从技术角度分析由稻壳制成岩棉需要一定的技术素质; 从养分利用上分析, 稻壳制成岩棉后原本具有的营养成分大部分都丧失, 利用岩棉进行无土栽培需要配制营养液; 以上操作均导致生产的成本增加。

传统理论认为稻壳直接作为栽培基质, 易导致稻壳迅速发酵, 破坏基质 pH 稳定, 影响作物根系生长, 但本试验结果表明, 选择“浅层宽槽”设计在静止栽培试验过程中没有发现稻壳发酵导致的作物生长不良现象。由于本试验所配基质配方的 pH 值偏碱性, 作为栽培基质的适宜 pH 值应在 6.0~7.5 之间, 在以后进一步的试验中应采用适当的措施加以调整。本试验设置中的 III、IV 两个处理虽产量较高, 品质指标均明显好于对照, 但肥料一次性投入量大, 导致前期作物生长不良, 结合 I 处理的测定结果, 我们在进一步的试验中应设计分期施肥处理。

在栽培的后期, 各处理植株均表现出强烈的恢复生长, 尤其是 I 处理, 摆脱了曾表现出的脱肥症状, 可能是由于稻壳开始缓慢腐变, 释放养分的结果, 具体情况有待进一步的研究。

4 结论

应用生稻壳作为有机生态型无土栽培的主要基质原料是可行的, 但需要对基质的 pH 值及配施有机肥的量进行调节核算, 以生稻壳作为有机生态型无土栽培的主要基质原料不会发生稻壳迅速发酵导致根际环境劣变的状况, 应用本试验设计的配方能够提高番茄果实的品质。

参考文献:

[1] 郑光华、蒋卫杰、刘伟 现代有机农业与无土栽培[J] 北方园艺, 2002(1)7~9.

[2] 荆延德、张志国. 栽培基质常用理化性质“一条龙”测定法[J]. 北方园艺, 2002(3)18~19.

[3] 毛夫同、高兴明. 温室西葫芦有机生态型无土栽培技术措施[J]. 农村实用工程技术, 2000(8): 10~11.

[4] 蒋卫杰、郑光华、汪浩等. 有机无土栽培技术及基质营养生理基础[J]. 园艺学报, 1996(2).

[5] 张福墁等. 设施园艺学[M]. 中国农业大学出版社, 2001.

[6] 郭世荣. 无土栽培学[M]. 中国农业出版社, 2003.

[7] 郝再彬、苍晶、徐仲. 植物生理实验技术(22~27)[M]. 哈尔滨出版社, 2002.