

有机蔬菜生产中废弃物的三级利用技术研究

孙中志

(枣庄职业学院, 山东 枣庄 277800)

摘要:针对农产品废弃物在有机生态型蔬菜栽培上的综合利用技术进行了研究,通过对比试验、栽培试验等研究出了农产品废弃物三级利用配套技术:农产品废弃物生产食用菌进行初级利用,食用菌菌渣进行蔬菜有机生态型无土栽培的再利用和栽培基质废料进行土壤改良的三级利用,形成了食用菌生产-有机生态型蔬菜无土栽培-土壤改良的良性生态链,产品获山东省无公害农产品认定。玉米秸、麦秸生产平菇生物转化率为85%,取得了良好的经济、社会、生态效益。

关键词:农产废弃物;有机蔬菜无土栽培;综合利用

中图分类号: S 604⁺.7 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2011)11-0193-04

枣庄市地处鲁南,全市可耕地面积达20万hm²,是山东省重要的粮食主产区和蔬菜主产地,农业生产每年大约可产生300万t秸秆等农业废弃物。这些农产品废弃物绝大多数被农民作为燃料或就地焚烧,未能加以很好的利用,既造成了资源的极大浪费,又污染了环境。为了变废为宝,合理地利用这些资源,通过试验最终找到了食用菌生产-蔬菜有机无土栽培-土壤改良这样一条围绕农业废弃物综合利用形成的良性生态链。该项技术实现了农产品废弃物的多级利用:初级利用其生产食用菌,菌渣再利用进行蔬菜有机生态无土栽培,栽培后形成的废弃基质用以改良土壤。

1 农产品废弃物的初级利用研究

一般情况下,食用菌生产所用原料主要局限于棉籽壳、玉米芯、锯末等,导致原料价格逐年攀升,生产效益下降。经多年试验,作为数量巨大的玉米秸、麦秸同样是生产食用菌的好原料。但如何利用玉米秸、麦秸生产食用菌,关键是找一个合理的原料配比,为解决这一技术难题,进行了该项配比研究。

1.1 试验基本情况

试验于2001年9月在枣庄市中区农业科技示范园大棚中进行,材料选择当地资源最广泛的玉米秸、麦秸,栽培品种为当时的主栽品种平菇88。用玉米秸、麦秸、玉米芯、棉籽壳为基本材料,设计出了5个不同的配比方式(表1),用生产中最常见的纯玉米芯栽培为对照,共设3次重复,18个小区,每小区面积为5m²,每小区投料100kg,采用袋装墙式栽培,栽培管理采用传统平菇生产

技术,对每个小区收获的产量单独统计,核算出投入成本及产出的效益。

表1 平菇栽培原料配比

处理材料	玉米秸/%	麦秸/%	玉米芯/%	棉籽壳/%	其它辅料/%
J1	98	—	—	—	2
J2	—	95	—	—	5
J3	33	33	30	—	4
J4	33	33	—	33	1
J5	25	25	25	23	2
CK	—	—	99	—	1

由表2可知,处理5基质中混有棉籽壳的小区产量最高,其生物学转化率可达到134.34%;处理2纯麦秸为基质的生物学转化率为50.20%;处理3用玉米秸、麦秸和玉米芯混合基质生物学转化率居中,为85.30%。

表2 不同基质栽培产量和生物学转化率情况对照

处理	重复1	重复2	重复3	平均产量/kg	生物学转化率/%
CK	118.25	116.25	119.50	118.00	118
J1	58.10	59.30	52.60	56.67	56.67
J2	49.50	50.75	50.25	50.17	50.20
J3	84.25	85.50	86.25	85.33	85.30
J4	125.75	124.50	119.75	122.33	122.30
J5	134.75	132.00	136.75	134.34	134.34

由表3可知,通过进一步核算投入产出比,处理5为1:5.90,处理2为1:3.70,处理3为1:6.70最高。表明处理3(玉米秸33%、麦秸33%、玉米芯30%、石灰1%、石膏粉0.8%、麦麸1%、玉米面1.2%)采用玉米秸、麦秸、玉米芯组合基质配方,虽然其生物学转化率处于中等水平为85.30%,但其材料来源广泛,成本极其低廉,投入产出比最高,达到了充分利用玉米秸、麦秸等农产品废弃物的目的,适合推广应用。

作者简介:孙中志(1965-),男,副教授,枣庄市有突出贡献的中年专家,现主要从事教学及农业科技推广工作。

收稿日期:2011-02-18

表 3 各处理投入产出对比 元

处理项目	平均总收入	小区投资成本	投入产出比
J1	45.33	7.96	1 : 5.69
J2	40.13	10.70	1 : 3.70
J3	68.26	10.24	1 : 6.70
J4	97.86	16.84	1 : 5.80
J5	107.46	18.20	1 : 5.90
CK	94.40	19.80	1 : 4.70

注:表中总收入为各处理3个小区的平均数,小区投料成本为各处理3个小区用料成本的平均数。

1.2 推广应用

利用该研究成果在枣庄市中区农业科技示范园5个大棚中进行了小面积生产试验,总投料60 t,收获平菇共51.18 t,创经济效益71 652元。结合生产中的一些问题,研究制定出了平菇栽培的技术操作规程。从2005年开始,先后在枣庄市台儿庄区泥沟镇、滕州市滨河镇、级索镇等近10个乡镇进行了该项技术的推广,截止2007年累计共投料40余万t,创经济效益4亿元,产生了巨大的经济效益、社会效益和生态效益。

2 农业废弃物的再利用研究

借助有机生态型无土栽培这种蔬菜生产方式对利用农业废弃物生产食用菌后所产生的菌渣进行了再利用,以使其发挥更大的效益。通过研究,探讨出了适合当地情况的栽培设施系统,形成了一整套有机生态型蔬菜无土栽培技术。

2.1 有机生态型无土栽培设施系统

2.1.1 栽培槽 有机生态型无土栽培系统采用基质槽培式。栽培槽最好采用红砖垒成,与外界土壤能完全隔离,但一次性投入较大,为了提高生产经济效益,尽量简化栽培设施,减少投入,研究设计出了2种针对不同生产水平的栽培设施:红砖栽培槽和地槽式栽培槽,后者比前者每667 m²减少一次性投入1 200元,但后者防病效果比前者稍差。栽培槽深为15~20 cm,长度依保护地棚室情况而定,一般为5~8 m。槽宽依作物而定,大型作物如黄瓜、番茄等槽宽为48 cm,槽距1.08 m,每槽栽2行;小型作物如生菜、草莓等,槽宽72 cm或96 cm,槽距0.5~0.8 m。槽框建好后,在槽的底部铺一层0.1 mm厚的聚乙烯塑料薄膜。

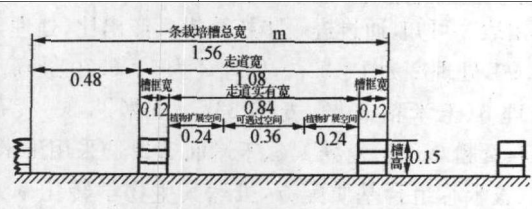


图 1 红砖栽培槽结构

2.1.2 灌溉系统 有机生态型无土栽培其灌溉适宜采用滴灌。栽培槽宽48 cm,可铺设滴灌带1~2根;栽培槽宽72~96 cm,可铺设滴灌带2~4根。根据当地材料

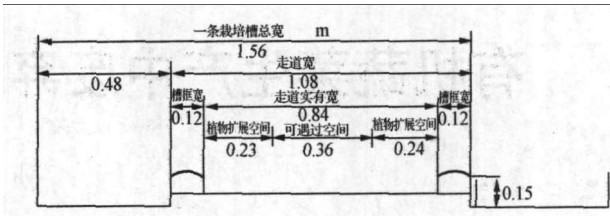


图 2 地槽式栽培槽结构

来源状况,确定用农业副产物(菌渣)加入一定量的天然无机物或矿产废弃物(河砂、煤炉渣等)作为有机生态型无土栽培所用基质

表 4 有机生态型无土栽培基质原料的理化性状

基质理化性状	炉渣	河沙	菌渣
容重/g·cm ⁻²	0.71	1.44	0.26
总孔隙度/%	54.3	40.66	72.8
pH值	6.8	6.9	7.2
有机质/%	0	0.11	51.4
总N/%	0.216	0.014	0.99
P/%	0.117	0.039	0.231
K/%	0.108	1.74	1.075
Ca/%	1.53	2.03	1.82

由表4可知,这些基质都含有植物生长所需的各种养分,但含量多少及分解速度不同。为了调节有机物的正常分解,使有机基质的物理性状更有利于植物根系的生长,必须筛选出合理的配方。基质筛选试验采用红砖栽培槽,共设11个处理,分别为A1:菌渣:炉渣(3:7);A2:菌渣:炉渣(4:6);A3:菌渣:炉渣(5:5);A4:菌渣:炉渣(6:4);A5:菌渣:炉渣(7:3);B1:菌渣:河沙(3:7);B2:菌渣:河沙(4:6);B3:菌渣:河沙(5:5);B4:菌渣:河沙(6:4);B5:菌渣:河沙(7:3);CK:草炭:炉渣(5:5)。3次重复,小区长7.4 m,宽1.5 m,其中栽培槽宽0.48 m,基质高0.15 m,每小区用基质0.532 8 m³,株距30 cm,双行种植,每小区种植番茄50株。

由表5可知,不同处理间产量差异较大,对照的产量高,小区产量达到了130.36 kg;其次是A4,小区产量甚至达到了128.93 kg;B4小区产量位居第三,小区产量125.22 kg。差异分析表明,与对照相比,A4无明显差异,B4差异显著,但未达极显著水平;A4与B4差异不显著但与其它处理相比均表现出明显差异。但对照的基质成本远远高于其它处理,但对照的基质成本多出1 500元,其产出/投入比是最低的,经济效益远低于其它处理。根据试验结果,筛选出了既适合当地实际情况又能获得高产量的最佳基质配方:处理A4:菌渣:炉渣=6:4,1 m³基质中混入15 kg消毒鸡粪,3 kg豆饼肥作为基肥;在缺乏炉渣的地方,可采用第2个配方:菌渣:河沙=6:4,1 m³基质中混入18 kg消毒鸡粪,2 kg豆饼肥作为鸡肥。

表 5 樱桃番茄不同基质栽培产量分析 kg

处理	小区产量				差异显著性		667 m ² 产量
	重复 1	重复 2	重复 3	平均产量	$\alpha=0.01$	$\alpha=0.05$	
A1	113.08	115.24	114.64	114.32	D	c	6 859.20
A2	116.41	117.28	118.06	117.25	CD	c	7 035.00
A3	119.52	120.37	121.37	120.42	C	b	7 225.20
A4	129.04	130.43	127.32	128.93	AB	a	7 748.00
A5	121.08	119.75	119.56	120.13	C	b	7 207.80
B1	112.58	114.80	112.34	113.24	D	c	6 794.40
B2	117.01	115.69	116.20	116.30	CD	c	6 978.00
B3	117.56	117.32	119.21	118.03	CD	c	7 081.80
B4	126.11	124.98	124.57	125.22	B	ab	7 513.20
B5	118.52	121.50	121.03	120.35	C	bc	7 221.00
CK	129.87	131.02	130.46	130.45	A	a	7 827.00

基质在使用前必须进行消毒。基质消毒最好的方法是用蒸汽消毒,但成本太高。比较经济有效的方法是用太阳能消毒。具体方法为:在夏季高温季节,将配好的基质加入水,使其含水量达到 75%,然后堆成高 1.5~2.0 m 的堆,用塑料薄膜封严,3~5 d 翻堆 1 次,密闭 15~20 d 即可。使用过的栽培槽内的基质消毒,可在蔬菜插秧后,将基质浇透水用塑料薄膜封严,密闭 15~20 d 消毒。

2.2 有机生态无土栽培操作管理技术

种植前,要根据市场需要,确定种植的蔬菜种类、上市时期,拟定好育苗、种植密度、株形控制等各项技术操作规程。有机生态型蔬菜无土栽培所用的苗子必须采用无土育苗,最好到育苗工厂订购苗子。定植前 1 周提前将消毒后的基质装入栽培槽。基质的厚度根据栽培的蔬菜作物而定,大型作物基质厚度一般为 13~15 cm,小型作物一般厚 8~10 cm 即可,装入后整平。栽培一季的基质,使用前要将基质补充要求的厚度,并按 1 m³ 基质加消毒鸡粪 15 kg,腐熟饼肥 2 kg 量补充肥料。

栽培管理:有机生态无土栽培的基肥与追肥比例为 25:75~60:40,按基质配比要求施入基肥,定植 30 d 内适当追肥,每次 1 m³ 基质追肥量为:全氮(N)80~150 g、全磷(P₂O₅)30~50 g、全钾(K₂O)50~180 g,追肥次数依所种作物生长期的长短而定,追肥时均匀撒在离根 5 cm 处即可。水分管理:定植的前 1 d 要把基质浇透,定植时浇 1 次小水,定植后 3 d 浇 1 次透水,以后浇水量和浇水次数根据天气情况和蔬菜作物不同生育期而定,保持基质含水量达 60%~85%即可。其它管理为常规管理,但进行病虫害防治时要注意选择绿色饰品生产所准用的药剂,以提高蔬菜的品质和档次。

3 樱桃番茄有机生态型无土栽培与传统土壤栽培对比试验

3.1 材料与方法

试验于 2003 年 7 月在东郊农业科技示范园 19#、20#、23#、24# 冬暖式大棚进行,棚长 80 m,宽 9 m 无立钢架,均已使用了 3 a。19#(红砖栽培槽)、23#(地槽)进行有机生态无土栽培,20#、24#进行普通土壤栽培。试验研究选择了圣女樱桃番茄品种,所用番茄苗为

枣庄市农业高科技示范园工厂化育苗,8 月 20 日定植,翌年 5 月 18 日拉秧。重点调查病虫发生情况、产量、产品品质。对 2 种不同槽进行的有机生态型无土栽培、有机生态型蔬菜栽培与传统栽培方式进行了对比。

3.2 结果与分析

产量对比:由表 6 可以看出,用红砖槽无土栽培与地槽无土栽培相比,产量要略高一些;有机无土栽培平均 667 m² 产量为 7 645 kg,而传统栽培平均产量为 5 088 kg,增产幅度达 50.30%。

表 6 樱桃番茄 2 种栽培方式产量对比

棚号	19 #	23 #	20 #	24 #
产量/kg	8 296	8 217	5 469	5 574
折合 667 m ² 产量/kg	7 682	7 509	5 064	5 112
平均 667 m ² 产量/kg	7 645		5 088	
增产幅度/%	50.30			

产品质量对比:对 2 种栽培方式的产品质量,委托山东农业大学实验中心进行了分析化验,结果见表 7、8。由表 7 可看出,有机生态型无土栽培的樱桃番茄的农药残留量远远低于国家规定的无公害产品标准,接近于国家规定的绿色食品标准。由表 8 可看出,有机生态型无土栽培的樱桃和番茄的营养品质比普通栽培在糖度、酸度、维生素 C 含量上都有大幅度提高,由于糖、酸比增加,所以产品口感好。因此,有机生态型蔬菜无土栽培出的产品产量和品质均较传统栽培有大幅度提高。

表 7 樱桃番茄果实农药残留鉴定化验对照

项目	有机无土栽培 /mg·kg ⁻¹	传统栽培 /mg·kg ⁻¹	国家无公害标准 /mg·kg ⁻¹
敌敌畏	0	0.20	≤0.20
乐果	0	1.00	≤1.00
乙醚甲胺磷	0	0.30	≤0.20
氯氟氰菊酯	0.01	0.80	≤0.50
氰戊菊酯	0	0.10	≤0.20
抗蚜威	0.10	1.50	≤1.00
多凶灵	0.20	1.20	≤1.00
百菌清	0.30	0.50	≤0.20
铅(以 pb 计)	0.01	0.20	≤0.20
镉(以 pb 计)	0	0.07	≤0.50
亚硝酸盐(NaNO ₂)	2.00	3.00	≤4.00

表 8 樱桃番茄营养品质对照

处理	糖度 /%	糖度增加 /%	酸度	糖/酸	糖/酸增加	维生素 C /mg·(100 g) ⁻¹
有机无土栽培	3.94	12.20	8.71	0.45	9.80	14.17
普通土壤栽培	3.51	—	8.57	0.41	—	11.43

3.3 示范与推广

于 2007 年在峄城区城关镇南关、滕州市西岗镇卓楼办事处和级索镇韩桥办事处三处蔬菜基地建立了 120 个棚,共计 6.6 hm² 示范点。通过给农民培训、示范、技术指导推广该技术。应用有机生态型蔬菜无土栽培技术生产的番茄,产品质量高、品质好,完全符合国家颁布的“无公害农产品标准”。课题组在峄城区坛山街道办事处(原城关镇)建立的项目基地生产的番茄,获得山东省无公害产品认定。

4 农产品废弃物的三级利用

有机蔬菜无土栽培的基质,其主要成分是农作物秸秆转化而来,在经过蔬菜生产之后,仍含有大量的有机质,应加以很好的利用。为合理处理废弃基质,实现农产品废弃物的多级利用,进行了利用基质改良土壤的对比试验,并对施用有机蔬菜无土栽培基质的土壤和普通地块土壤的进行了物理性状调查和产量对比。试验所用基质为栽培过一茬越冬番茄的栽培基质,与有机肥混合施入耕作层。该试验在涉坡村麦田中进行,共设置4个处理,1个对照,3次重复,每小区66.7 m²;处理1~4每小区分别施番茄无土栽培废弃基质,其余栽培管理措施皆相同。

表9 基质施用对小麦产量影响结果

处理项目	重复1 /kg	重复2 /kg	重复3 /kg	小区平均 产量/kg	差异显著性分析	
					a=0.01	a=0.05
处理1	39.00	38.50	38.10	38.53	D	d
处理2	46.70	46.20	46.50	46.47	C	c
处理3	50.00	49.80	49.40	49.73	B	b
处理4	51.00	51.20	51.80	51.33	A	a
对照	37.90	38.50	38.20	38.20	D	d

由表9可看出,大田施用番茄无土栽培的废弃基质后,小麦的产量均有一定程度的提高。通过差异显著性分析可以看出,处理1和对照相比,差异不明显;处理2、3、4和对照相比,差异均达到极显著水平,由此可以得出,大田施用废弃基质可以使小麦产量增加,且增产幅度与基质施用量呈正相关。

为进一步查找增产原因,对各处理小区土壤的物理

性状进行了初步测定,结果见表10。由表10可看出,施用基质后,土壤的容重有所减少,总空隙度增加,三相比中固相、气相均有所增加,而液相则有所降低。因此,可以说明施入基质后,土壤的物理性状得到改善。

表10 施用基质土壤对土壤物理性状的影响

处理	采土深度 /cm	容量 /g·cm ⁻²	总空隙 /%	三相比		
				固相	液相	气相
处理1	0~20	1.23	49.12	54.89	16.22	28.84
处理2	0~20	1.16	50.89	48.95	20.18	30.24
处理3	0~20	1.10	53.03	46.64	9.15	43.85
处理4	0~20	1.07	54.01	46.60	9.47	43.93
对照	0~20	1.24	49.02	57.52	15.19	27.29

栽培过的蔬菜的废弃基质施入大田土壤后,可以使土壤物理性状得到改善,作物产量增加,且与基质施用量呈正相关,但最佳用量有待进一步试验确定。

参考文献

- [1] 黄建新. 夏季平菇栽培初探[J]. 平原大学学报, 2001(1):93.
- [2] 杨波. 有机生态无土栽培[J]. 中国花卉园艺, 2007(7):32-23.
- [3] 王艳红. 有机生态型无土栽培生菜[J]. 农村实用工程技术, 2002(6): 15-16.
- [4] 顾卫兵, 余德琴, 徐秀银, 等. 有机生态无土栽培技术[J]. 上海蔬菜, 2002(6):8.
- [5] 魏建国, 张国梁, 苟永平. 日光温室有机生态型无土栽培水分调控技术[J]. 甘肃科技纵横, 2003(4):26-27.
- [6] 盛东, 杨立平. 浅谈金山发展无土有机基质研究[J]. 上海农业科技, 2003(5):9.
- [7] 顾卫兵, 余德琴, 徐秀银, 等. 有机生态型无土栽培技术(二)[J]. 上海蔬菜, 2003(1):17-18.

果树春管因龄异

一 1 a 生树的管理

1 a 生树当年的管理重点是在促进 1 a 生枝成花的同时,进一步培养小主枝。因此,要点是拉枝、刻芽。

拉枝:凡是上年秋季没有拉下来的 1 a 生枝,一律在萌芽前拉成 70°~80°。

刻芽:将所有拉开角度的 1 a 生枝条上的侧芽和背下芽,一律用小钢锯条在芽尖前面锯破皮层,深达木质部。刻芽不能用刀子和剪子。刻芽时如果用刀子,往往由于刻痕窄而效果差,且因为刃薄,刻的深,遇到大风,往往会造成枝条折断。刻芽后春季枝条上的芽子 95% 可以萌发,形成一个像鸡毛掸子一样的枝袖。

叶面喷肥:萌芽后每 10~15 d 喷布 1 次 0.3% 的尿素或金秋叶肥。

二 2 a 生树的管理

2 a 生树管理的重点是促进已有小主枝的成花和进一步培养小主枝,多项管理基本上与 1 a 生树相同。

春季抹芽:春季萌芽后将树体中心干、主干等部位剪口处萌发的过密新芽以及 1 a 生中心干延长枝上萌发的过多新芽一律抹除。

追肥、浇水:萌芽前每株树追施尿素 250 g、硫酸钾 250 g,追肥后立即浇透水。4 月底开始适当控水促新稍停长。

拉枝:刻芽等其他管理与 1 a 生树基本相同。

三 3 a 生以上树的管理

3 a 生以上年龄段的苹果树管理重点是保花、保果,提高产量和质量,同时稳定促花。

花前复剪:花芽开绽后,剪去弱花枝、无花过长枝、过密花枝,留中长花枝、壮花枝,尽量留结果后能下垂的花枝,每 20~25 cm 留 1 个,其余的全部去掉。

疏花:花蕾分离后,将过密的花序上的全部花朵去除,以便再次形成花芽,用于来年结果,俗称“以花换花”。进入气球期后,将所留花序上的花朵,保留中心花和 1~2 朵壮边花,去掉其余边花。

追肥,浇水:谢花后 3~5 d,追施氮肥 1 次,尿素用量按产量的 2% 计。肥后立即灌水。