

# 药渣蚓粪对番茄幼苗生长发育的影响

王耀晶<sup>1</sup>, 王步宇<sup>2</sup>, 刘鸣达<sup>2</sup>

(1. 沈阳农业大学 理学院 辽宁 沈阳 110866; 2. 沈阳农业大学 土地与环境学院, 辽宁 沈阳 110866)

**摘 要:**以番茄为试材, 研究了添加药渣蚓粪对番茄穴盘苗生长发育的影响。结果表明: 添加蚓粪处理的出苗率均高于对照处理, 并以 10% 蚓粪+90% 草炭处理出苗率最高。二叶一心期时, 添加蚓粪处理的幼苗株高、茎粗、全株干重和壮苗指数均显著高于对照处理; 四叶一心期时, 添加蚓粪处理的幼苗叶绿素 a、叶绿素 b、叶绿素总量和根系活力均显著高于对照处理, 并以 10% 蚓粪+90% 草炭处理的效果最好。

**关键词:** 番茄; 幼苗; 中药渣; 蚓粪; 生长发育

**中图分类号:** S 641.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2010)10—0048—02

中药渣是中成药原料药生产、中药饮片的加工与炮制, 以及含中药成分的轻化工产品的生产过程中产生的固体废弃物。据统计, 我国仅植物类药渣年排放量就高达 65 万多吨<sup>[1]</sup>。传统的处理方式是填埋、焚烧或堆放于固定区域等, 若处理不当, 不仅会产生环境污染, 而且造成了资源浪费。2000 年以后, 中药渣在农业生产中的综合利用已受到重视, 利用中药渣制作蔬菜育苗基质、蔬菜栽培基质、有机无机肥及生物有机肥已获得成功<sup>[2-5]</sup>; 但这些利用方式单一, 综合利用效率低。如果能够应用中药渣养殖蚯蚓, 再用蚓粪作为育苗基质填料或生产有机肥, 就能够延长食物链, 充分促进能量转化和物质的有效利用。

现以牛粪和中药渣混合后发酵得到的有机物料饲喂蚯蚓获得蚓粪, 在草炭中添加不同比例蚓粪作为基质进行番茄穴盘育苗试验, 探讨了蚓粪和草炭复合基质对番茄幼苗生长发育的影响, 以为中药渣综合利用和拓宽工厂化育苗基质材料来源提供依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验材料为番茄 (*Lycopersicon esculentum* Miller), 品种为辽源多丽。药渣取自辽宁省本溪市好护士药业集团, 其成分有白茅根、大腹皮、茯苓、桂枝、车前子、赤小豆。蚯蚓为赤子爱胜蚓 (*Eisenia foetida*), 购自辽宁沈阳尊龙农业养殖技术有限公司。草炭购自吉林省通化市

草炭生产基地。牛粪取自辽宁沈阳四方养殖场。中药渣和牛粪的理化性质如表 1 所示。

表 1 药渣、牛粪的理化性质

物料	有机质 / %	全氮 / g · kg <sup>-1</sup>	全钾 / g · kg <sup>-1</sup>	全磷 / g · kg <sup>-1</sup>	Cu / mg · kg <sup>-1</sup>	Zn / mg · kg <sup>-1</sup>	pH
药渣	62.85	2.69	10.75	3.95	0.44	1.23	8.7
牛粪	53.10	1.24	10.91	3.87	0.78	2.90	8.6

将粉碎后的牛粪和中药渣按 5.5 : 4.5 混合, 放入桶状堆肥反应器中发酵 30 d 后, 腐熟完毕。调节腐熟好的有机物料含水量在 60% ~ 70%, 在 25 °C 下饲喂蚯蚓, 120 d 后, 获得蚓粪。草炭和蚓粪的理化性质见表 2。

表 2 蚓粪与草炭的理化性质

样本	容重 / g · cm <sup>-3</sup>	总孔隙度 / %	有机质 / %	全氮 / g · kg <sup>-1</sup>	全磷 / g · kg <sup>-1</sup>	全钾 / g · kg <sup>-1</sup>	pH	电导率 / mS · cm <sup>-1</sup>
草炭	0.36	72.81	50.73	2.72	2.50	13.75	5.1	0.16 × 10 <sup>4</sup>
蚓粪	0.40	68.41	22.49	2.99	4.08	6.97	7.6	0.30 × 10 <sup>4</sup>

### 1.2 试验方法

番茄穴盘育苗试验于 2009 年 11 月 11 日 ~ 12 月 23 日在沈阳农业大学园艺学院温室中进行。试验共设置 5 个处理, 3 次重复, 随机区组排列。设处理如下: (1) 草炭 (CK); (2) 10% 蚓粪+90% 草炭 (A1); (3) 30% 蚓粪+70% 草炭 (A2); (4) 50% 蚓粪+50% 草炭 (A3); (5) 70% 蚓粪+30% 草炭 (A4)。将各处理物料放入 50 孔塑料穴盘中, 每盘播种番茄种子 150 粒, 苗期只浇清水, 并保持湿度。播种后第 3 天起隔日统计出苗数, 计算出苗率。在对照处理生长至二叶一心期时 (12 月 2 号), 每处理随机取 7 株番茄幼苗, 每隔 4 d 调查株高、茎粗等形态学指标。在对照处理生长至四叶一心期时 (12 月 22 号) 每处理随机取 7 株测定根系活力和叶绿素含量。物料理化性质的测定: 药渣、牛粪、草炭育苗基质和蚓粪理化性质按常规方法测定<sup>[6]</sup>。幼苗株高为茎基部到生长点之间的长度, 用直尺测量; 茎粗以根茎上部 1/3 处为准, 用游标卡尺测量。壮苗指数通过公式计算: 壮苗指数 = (茎粗/株高) × 全株干重<sup>[7]</sup>。幼苗生理指标的测定: 叶绿素

第一作者简介: 王耀晶(1972-), 女, 达斡尔族, 黑龙江齐齐哈尔人, 博士, 副教授, 现从事化学和土壤与植物营养等方面的研究工作。  
E-mail: wyjsau@163.com。  
通讯作者: 刘鸣达(1970-), 男, 内蒙古赤峰市人, 博士, 教授, 现主要从事土壤肥力和农业环境与生态等方面的教学和科研工作。  
E-mail: mdsausoil@163.com。  
收稿日期: 2010-02-22

用 96%乙醇浸提,分光光度法测定;根系活力采用 TTC 法测定<sup>[8]</sup>。

2 结果与分析

2.1 不同处理对番茄种子出苗率的影响

由表 3 可知,育苗初期,添加蚓粪处理的基质出苗率低于对照处理,随着育苗时间的延长,各添加蚓粪处理的出苗率逐渐增加,育苗至第 9 天, A1 处理的出苗率高于对照处理,育苗至第 11 天,各添加蚓粪处理的番茄幼苗出苗率均高于对照处理,其中出苗率最高的为 A1 处理,达到 100%。

表 3 不同处理的番茄出苗率 %							
处理	第 3 天	第 5 天	第 7 天	第 9 天	第 11 天	第 13 天	第 15 天
CK	6.44	40.00	71.33	85.33	89.33	91.56	91.56
A1	4.00	18.00	53.33	94.67	100.00	100.00	100.00
A2	4.67	17.33	56.67	74.00	92.67	97.33	97.33
A3	0.00	7.33	34.00	71.33	90.67	92.67	92.67
A4	0.00	25.33	47.33	74.67	92.67	94.67	94.67

2.2 不同处理对番茄幼苗生长的影响

不同二叶一心期不同处理番茄幼苗生长的生长情况见表 4。可以看出,各添加蚓粪处理的番茄幼苗的株高、茎粗、全株干重和壮苗指数显著高于对照处理。各添加蚓粪处理株高比对照处理增加 20.51%~76.78%,茎粗比对照处理增加 6.46%~48.47%,全株干重是对照处理的 1.85~5.08 倍,壮苗指数是对照处理的 1.63~4.27 倍。并以 A1 处理的效果最好。

2.3 不同处理对番茄幼苗生理指标的影响

四叶一心期,分别测定番茄幼苗叶片叶绿素含量和根系活力(见表 5),各添加蚓粪处理的叶绿素 a、叶绿素 b 和叶绿素总量均高于对照处理,并随蚓粪含量的增加叶绿素含量逐渐降低,表明蚓粪的最佳施用量有一定范围。同时,各添加蚓粪处理的番茄幼苗根系活力均显著高于对照处理,并随蚓粪含量的增加根系活力逐渐降低。A1、A2、A3、A4 根系活力分别比 CK 处理提高 99.69%、67.75%、48.73%和 39.21%。

Effect of Earthworm-processed Chinese Herbal Medicine Residues on the Growth and Development of Seedlings of Tomato

WANG Yao-jing<sup>1</sup>, WANG Bu-yu<sup>2</sup>, LIU Ming-da<sup>2</sup>

(1. College of Science, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110866; 2. College of Land and Environmental Science, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110866)

**Abstract:** The experiment of adding earthworm-processed Chinese herbal medicine residues to the basic substrate was carried out in order to study the effects of different amounts of earthworm-cast on the growth and development of plug seedlings of tomato in order to provide theory for making substrates. The results showed that the germination rate of adding earthworm-cast was higher than CK, with the 10% earthworm-cast+90% peat having the highest germination rate. At the two-true-leaf stage, compared with control, the height, stem diameter, dry weight of plant, seedling health index had significant increased respectively. At the four-true-leaf stage, the chlorophyll a, chlorophyll b, chlorophyll a+b and root activity of adding worm-cast had significant higher respectively, the optimum ratio was 10% worm-cast compound substrates.

**Key words:** tomato; plug seedling; Chinese herbal medicine residues; earthworm-cast; growth; development

表 4 二叶一心期不同处理番茄幼苗的生长情况

处理	株高/cm	茎粗/cm	全株干重/g	壮苗指数/×10 <sup>-4</sup>
CK	3.51c	0.1114c	0.006c	1.96b
A1	6.20a	0.1654a	0.031a	8.38a
A2	6.17a	0.1437b	0.016b	3.66b
A3	4.68b	0.1354b	0.026a	7.44a
A4	4.23b	0.1186c	0.011c	3.21b

注:不同小写字母表示达到 5%显著水平,下同

表 5 四叶一心期不同处理番茄幼苗生长的生理指标

处理	CK	A1	A2	A3	A4
Chla/ mg · g <sup>-1</sup>	0.81c	1.80a	1.39b	1.16b	1.09b
Chlb/ mg · g <sup>-1</sup>	0.30c	0.67a	0.52a	0.44b	0.41b
Chla+b/ mg · g <sup>-1</sup>	1.11c	2.47a	1.91a	1.59b	1.50b
根系活力					
/μg · g <sup>-1</sup> · h <sup>-1</sup> FW	25.14c	50.20a	42.17a	37.79b	34.99b

3 结论

育苗初期,蚓粪含量高的基质出苗率低于对照处理;至第 9 天,10%蚓粪+90%草炭处理出苗率开始高于对照处理。育苗至第 11 天,各添加蚓粪处理的出苗率均高于对照,并以 10%蚓粪+90%草炭处理出苗率最高。二叶一心期时,各添加蚓粪处理的幼苗株高、茎粗、全株干重和壮苗指数均显著高于对照处理,并以 10%蚓粪+90%草炭处理的效果最好。四叶一心期时,各添加蚓粪处理的幼苗叶片叶绿素 a、叶绿素 b 与叶绿素总量和根系活力均显著高于对照处理,并以 10%蚓粪+90%草炭处理的效果最好。

参考文献

[1] 杨磊,夏禄华,张衷华.植物提取生产中固形废弃物生态化利用的现状与发展趋势[J].现代化工,2008,28(4):14.  
[2] 邹艳敏,吴静波,仰榴青,等.中药渣的综合利用研究进展[J].江苏中医药,2008,40(12):113-115.  
[3] 唐懋华,成维东.中药渣基质对蔬菜育苗及产量的影响[J].江苏农业科学,2005(4):81.  
[4] 唐懋华,成维东.生物有机肥与无机肥的配施效果[J].上海蔬菜,2004(5):63.  
[5] 张跃群,余德群,胡永进.中药渣有机基质栽培番茄试验研究[J].长江蔬菜,2009(12):59-62.  
[6] 鲍士旦.土壤农化分析[M].北京:中国农业出版社,2007.  
[7] 王军鹏.菇渣复合基质在蔬菜育苗和黄瓜栽培上的应用初步研究[J].武汉:华中农业大学,2007:62.  
[8] 邹琦.植物生理学实验指导[M].北京:中国农业出版社,2000.