

# 蚯蚓粪基质在辣椒穴盘育苗中的应用

尚庆茂, 张志刚

(中国农业科学院蔬菜花卉研究所, 北京 100081)

**摘要:**以蚯蚓粪为主要原料配合不同体积比的蛭石作为穴盘育苗基质与草炭对比, 研究了复合基质对辣椒种子出苗率及幼苗生长发育的影响。结果表明: 与草炭相比, 蚯蚓粪容重较大、孔隙度和持水力较小, 高 P、K 含量和低 N 含量; 蚯蚓粪复合基质促进了辣椒幼苗生长发育, 其作用效果与基质混合比例有很大关系, 3:1(V:V) 蚯蚓粪复合基质育苗效果最佳。

**关键词:** 蚯蚓粪; 辣椒; 穴盘苗

**中图分类号:** S641.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2006)01-0008-03

穴盘育苗具有生产效率高、秧苗质量好、移栽缓苗快和操作简便等优点, 通过精量播种可一次性成苗, 适合工厂化和规模化蔬菜生产需要, 已成为现代化农业生产的关键技术之一, 并在各地生产中逐渐推广应用, 特别是在果菜类蔬菜生产中应用较为普遍<sup>[1]</sup>。育苗基质是穴盘育苗的重要组成部分。目前, 国内蔬菜育苗以草炭系复合基质为主<sup>[3]</sup>, 但草炭资源的有限性、分布不均匀性及其大量开发对生态环境所造成的负面影响等, 已引起有关部门的重视, 寻求草炭替代型育苗基质已成为当前蔬菜工厂化穴盘育苗的重要研究课题。

利用蚯蚓对畜禽粪便、作物秸秆、生活垃圾、污泥、工业废弃物等有机废弃物进行处理, 不仅使废弃物得到资源化利用, 避免了资源浪费和环境污染, 还能够产生具有多种功能的生物有机肥—蚯蚓粪。美国、日本、英国、加拿大、法国等国家都已建立了大量的蚯蚓养殖场, 作为城市垃圾的处理补充系统来解决城郊环境污染问题。我国从 20 世纪 80 年代就开始了利用蚯蚓处理有机垃圾及农业废弃物的实验性工作, 现在, 北京、天津、河北、宁夏、云南等省市都建有不同规模的蚯蚓养殖场, 蚯蚓粪年产量达数十万吨, 而且数量在逐年增加。本研究以蚯蚓粪为主要原料配合不同体积比的蛭石作为育苗基质, 研究复合基质对辣椒幼苗生长发育的影响, 旨在为蔬菜工厂化育苗提供性能可靠、廉价、取材广泛的育苗基质。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

辣椒品种选用茄门甜椒, 种子由中国农业科学院蔬菜花卉研究所辣椒育种课题组提供。



**第一作者简介:** 尚庆茂, 1965 年生, 1995 年毕业于南京农业大学园艺学院, 获博士学位, 同年进入中国农业大学生物学院植物生理生化博士后流动站工作, 1997 年获博士后学历证书, 现任中国农业科学院蔬菜花卉研究所副研究员, 主要从事蔬菜工厂化种苗生产技术研究工作。

\* 基金项目: 国家科技攻关计划(2004BA521B01); 农业部蔬菜遗传与生理重点开放实验室资助项目。

收稿日期: 2005-10-19

蚯蚓粪来自河北省永年县生态农业高新技术产业区, 是“进农 6 号”蚯蚓品种消化玉米秸秆所产生的废弃物。

### 1.2 试验设计

试验于 2004 年在中国农业科学院蔬菜花卉研究所玻璃温室内进行。9 月 23 日辣椒种子直播于分别装有纯蚯蚓粪(1:0)或蚯蚓粪、蛭石混合基质(1:1、2:1、3:1、4:1、5:1、6:1, V/V) 的 72 孔塑料穴盘中, 用蛭石覆盖, 厚 1.5 cm(厘米)。以草炭蛭石复合基质(2:1, V/V) 为对照, 每立方米基质中加入膨化鸡粪 5 kg 和 1.5 kg(公斤)三元复合肥(15-15-15)。每处理 3 盘。播种后第 9 日起逐日统计出苗数, 11 月 9 日每处理随机取样 20 株, 调查辣椒幼苗株高、茎粗、根、茎叶鲜(干)重等形态学指标。

**干(鲜)重测定:** 从穴盘中轻轻取出辣椒幼苗植株, 用清水冲洗干净后, 分别测定根、茎叶鲜重, 然后置入电热恒温鼓风干燥箱, 105℃杀青 30 min(分钟), 80℃烘干至恒重后(约 4 h(小时))称其干重<sup>[3]</sup>。蚯蚓粪理化性质测定参照《土壤农业化学常规分析方法》<sup>[4]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 蚯蚓粪物理特性

蚯蚓粪是一种黑色、均一和具有天然泥土气味的细碎类物质, 其物理性能是由原材料的性质及蚯蚓的消化程度所决定的<sup>[5]</sup>。本试验蚯蚓粪的容重较高为 0.79 g/cm<sup>3</sup>(克/立方厘米), 与草炭相比增加了 203.85%, 但在育苗基质的适宜容重(0.2 g/cm<sup>3</sup>~0.8 g/cm<sup>3</sup>(克/立方厘米)) 范围内<sup>[6]</sup>; 总孔隙度小于草炭为 61.52%, 属于较适宜的范围(54%以上), 其中通气孔隙度仅为草炭的 14.55%。蚯蚓粪的持水力也远小于草炭, 仅是草炭的 30.81%(见表 1)。说明蚯蚓粪团粒比较致密, 但由于孔隙度小, 导致对水分的吸附能力也较差。

表 1 蚯蚓粪与草炭的物理性状比较

基质	容重 (g/cm <sup>3</sup> )	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	通气孔隙度 (%)	毛管孔隙度 (%)	总孔隙度 (%)	持水量 (%)
蚯蚓粪	0.79	2.13	2.23	59.29	61.52	73.39
草炭	0.26	1.67	15.33	67.91	83.24	238.21

### 2.2 蚯蚓粪主要化学性质

试验结果表明(表 2), 蚯蚓粪的 EC 值和有机质含量与草炭对比相差不大, 略低于草炭; pH 值、三大元素含量却差异较

大, 蚯蚓粪为低氮、高磷钾含量基质, 碱解氮含量比草炭降低了 58.60%, 而有效磷和速效钾含量分别是草炭的 10.05 倍和 3.60 倍。

表 2 蚯蚓粪与草炭的化学特性比较

基质	pH	EC (ms/cm)	有机质 (%)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)
蚯蚓粪	7.29	0.924	18.00	483.7	970.0	524.0
草炭	6.21	1.029	22.16	1168.3	96.5	145.6

表 3 蚯蚓粪复合基质对辣椒种子出苗率(%)的影响

处理	播种后天数(天)					
	第 9d	第 10d	第 11d	第 12d	第 13d	第 14d
CK	23.61	48.61	62.50	69.44	80.56	82.64
1:0	44.44	62.50	70.83	80.56	80.56	81.94
1:1	48.61	52.78	69.44	83.33	83.33	83.33
2:1	45.83	58.33	70.83	75.00	76.39	77.78
3:1	50.00	62.50	68.06	72.22	76.39	80.56
4:1	41.67	55.56	68.06	69.44	69.44	73.61
5:1	56.94	63.89	73.61	75.00	75.00	75.00
6:1	52.78	61.11	72.22	76.39	79.17	80.56

### 2.3 蚯蚓粪复合基质对辣椒出苗率的影响

试验结果表明(表 3), 蚯蚓粪复合基质促进了辣椒种子前期出苗率, 但对辣椒种子总的出苗率无明显影响。如 5:1 (V:V) 蚯蚓粪复合基质在播种后第 9 d、10 d、11 d(天)出苗率

表 4 蚯蚓粪复合基质对辣椒幼苗生长发育的影响

处理	株高	茎粗	根体积	根				茎叶		全株干重	壮苗指数
				鲜重	干重	鲜重	干重				
CK	7.2±1.0b	0.241±0.028ab	0.34±0.08ab	0.26±0.08b	0.0282±0.0079	0.83±0.23	0.0811±0.0142	0.1083±0.0194	0.0037±0.0007		
1:0	6.7±1.0bc	0.228±0.065ab	0.29±0.10b	0.24±0.14b	0.0247±0.0141	0.81±0.34	0.0760±0.0262	0.1007±0.0854	0.0034±0.0016		
1:1	8.2±0.8a	0.255±0.036a	0.42±0.04ab	0.39±0.10a	0.0338±0.0091	0.98±0.24	0.0884±0.0153	0.1222±0.0204	0.0038±0.0008		
2:1	6.7±0.6bc	0.241±0.016ab	0.38±0.09ab	0.34±0.11ab	0.0304±0.0099	0.95±0.18	0.0780±0.0183	0.1083±0.0252	0.0039±0.0008		
3:1	7.4±1.0ab	0.249±0.023ab	0.47±0.14a	0.40±0.17a	0.0365±0.0161	1.03±0.28	0.0916±0.0261	0.1281±0.0381	0.0043±0.0012		
4:1	6.1±1.1c	0.214±0.033b	0.33±0.13b	0.26±0.17b	0.0280±0.0202	0.81±0.31	0.0663±0.0246	0.0943±0.0352	0.0033±0.0012		
5:1	7.0±0.8b	0.246±0.058ab	0.35±0.08ab	0.29±0.10ab	0.0269±0.0115	0.98±0.31	0.0815±0.0196	0.1083±0.0267	0.0038±0.0013		
6:1	7.6±1.0ab	0.241±0.032ab	0.34±0.09ab	0.28±0.12ab	0.0264±0.0119	1.02±0.33	0.0854±0.0232	0.1119±0.0316	0.0036±0.0010		

注: LSR test, 表中数据为平均值±标准差(n=20), 同列数字后不同小写字母表示差异显著(p<0.05)。壮苗指数=(茎粗/株高)×全株干重

[J]. 园艺学进展, 2004(6): 410~413.

[3] 李合生, 孙群, 赵世杰, 等. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.

[4] 中国土壤学会农业化学专业委员会主编. 土壤农业化学常规分析方法[M]. 北京: 科学出版社, 1983.

[5] 孙振钧, 孙永明. 蚯蚓反应器与废弃物肥料化技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.

[6] 吴志行, 凌丽娟. 蔬菜无土育苗基质的选择与应用[J]. 中国蔬菜, 1989(1): 44~46.

[7] Atiyeh R. Mechanisms by which earthworm-processed organic wastes influence plant growth. The Ohio State University; Dissertation, 2000.

[8] Edwards CA. The use of earthworms in the breakdown and management of organic waste. In: Edwards CA (ed) Earthworms Ecology. CRC Press, Boca Raton, FL, 1998, 327~354.

[9] Garton R W, Widders I E. Nitrogen and phosphorus preconditioning of small, plug seedlings influence processing tomato productivity[J]. HortScience, 1990(25): 655~657.

蚯蚓粪复合基质促进了辣椒幼苗生长发育, 其作用效果与基质混合比例有很大关系。3:1(V:V) 蚯蚓粪复合基质育苗效果最佳, 与对照相比, 根体积、全株干重、壮苗指数分别增加了 38.24%、17.20%、18.92%。Atiyeh<sup>[7]</sup> 在番茄栽培 Metro-Mix 基质中加入体积比为 50% 蚯蚓粪(以猪粪为饲料), 获得了相同的试验结果。蚯蚓粪能较大幅度地提高多种作物的发芽率, 促进其生长, 提高产量, 改善品质<sup>[8]</sup>。蚯蚓粪促进了辣椒幼苗的生长发育, 这与其富含速效磷有关。磷素多分布于作物的生长点部位, 具有促进细胞分裂、繁殖的作用, 进而促进作物的快速生长<sup>[9]</sup>。在辣椒穴盘育苗过程中, 可以充分利用蚯蚓粪促进生长的作用, 同时还要注意调节温度、水分或适当应用植物生长调节剂等措施, 以控制幼苗地上部的生长, 防止徒长苗的形成。

### 参考文献:

- [1] 陈振德主编. 蔬菜穴盘育苗技术[M]. 青岛: 青岛出版社, 2000.
- [2] 陈杰, 范双喜, 戴丹丽, 等. 穴盘育苗营养基质物理性状研究进展

分别比对照提高了 141.17%、31.43%、17.78%, 其他蚯蚓粪复合基质在播种后 11 日内出苗率也都高于对照, 此后, 对照处理出苗率增加速率较快, 使得总出苗率接近或高于个别蚯蚓粪复合基质。

### 2.4 蚯蚓粪复合基质对辣椒幼苗生长发育的影响

如表 4 所示, 蚯蚓粪复合基质辣椒幼苗的茎粗、根体积、根干重、茎叶鲜(干)重、全株干重及壮苗指数等指标, 与对照之间没有显著性差异, 只是在株高、根鲜重上, 个别处理与对照相比差异达到了显著水平(n=20, P<0.05)。从总体上看, 3:1(V:V) 蚯蚓粪复合基质对辣椒幼苗生长发育的促进作用较大, 与对照相比, 根体积、根鲜重、干重分别增加 38.24%、53.85%、29.43%, 茎叶鲜重、干重增加了 24.10%、12.95%。说明适当体积比的蚯蚓粪、蛭石复合基质对辣椒幼苗地上部和地下部生长发育都有很好的促进作用。

### 3 结论与讨论

本试验结果表明: 与草炭理化性质相比较, 蚯蚓粪具有容重较大、持水力较小, 高磷钾和低氮含量等特性, 因此, 使用蚯蚓粪作为蔬菜穴盘育苗基质时, 应选用容重小、持水力强的蛭石或其他基质与之混配, 可进一步改善蚯蚓粪的各项性能, 提高育苗效果; 在蔬菜苗期养管理时, 应适当增加氮的比例, 降低磷的添加量, 以确保养分的充足、均衡供应。

# 不同播期对大棚秋番茄病毒病及产量的影响

富占坤, 李瑞兰

(哈尔滨市道里区新发镇政府, 150078)

中图分类号: S625.204<sup>+</sup>.2; S641.1 文献标识码: B

文章编号: 1001-0009(2006)01-0010-01

番茄病毒病是危害大棚秋番茄的主要病害。严重发生时可减产30%~50%, 本试验以大棚秋茬番茄为试材, 研究不同播期与秋季番茄病毒病发生及产量关系, 为生产提出理论依据。

## 1 材料与方法

1.1 试验材料 塑料大棚, 秋番茄品种“金棚一号”。

1.2 试验方法 发病情况测定: 试验设3个处理, 每个处理200 m<sup>2</sup>(平方米), 3次重复。每个重复为一个独立大棚, 每种处理在大棚内随机排列。处理分别于5月20日、5月27日、6月8日播种, 适时定植, 田间管理相同。于定植后观察记录感病情况, 直到整个生育期结束, 累计发病株数。产量的测定: 在病情测定的每个处理内随机选取21 m<sup>2</sup>(平方米)测产, 累计产量, 采用“方差分析法”进行结果分析。

## 2 结果与分析

表1 不同播期对秋番茄病毒病发生的影响

处理	I			II			III		
	病株	健株	总数	病株	健株	总数	病株	健株	总数
A	76(73)	924(927)	1000	97(94)	938(906)	1000	83(82)	917(918)	1000
B	62(73)	938(927)	1000	82(94)	918(906)	1000	71(82)	929(918)	1000
C	81(73)	919(927)	1000	108(94)	897(906)	1000	92(82)	908(918)	1000
合计	219	2781	3000	282	2718	3000	246	2754	3000
X <sup>2</sup>	2.867			2.745			2.941		

2.1 不同播期对病毒病发生的影响 本试验采用3个不同播期, 设计3个处理3次重复, 对发病情况进行调查, 运用“次数资料的X<sup>2</sup>测验”法进行结果分析。结果如表1。( )内数据

为理论值即E值。

计算调查数据, X<sup>2</sup>值均小于X<sub>0.05, 2</sub><sup>2</sup>=5.99, 说明大棚秋番茄播期不同病毒病发病没有显著差异, 仅略有不同, 6月8日播种发病略重于5月20日, 5月27日发病最轻。

表2 不同播期秋番茄产量调查结果(公斤)

处理	重复				
	I	II	III	T <sub>i</sub>	X <sub>i</sub>
A	184	178	181	543	181
B	184	179	183	546	182
C	181	177	182	540	180
T <sub>i</sub>	549	534	546	1629(T)	181(X)

表3 方差分析和F测验

变异来源	DF	SS	MS	F	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
重复	2	42	21	21	6.94	18.00
处理	2	6	3	3		
误差	4	4	1			
总变异	8					

2.2 不同播期产量比较试验 数据及结果如表2、表3。F测验结果表明, 处理间F=3<F<sub>0.05</sub>=6.94即播期不同, 产量之间没有显著差异。

2.3 分析 番茄病毒病毒源多达20余种, 可寄生在种子上、田间或土壤中植物的病残体上等, 可通过蚜虫或汁液等传播, 发生普遍且防治较难。其发生与环境条件关系非常密切, 一般高温干旱天气利于病害发生, 此外植株柔嫩、土壤贫瘠亦利于病害发生。该试验通过在不同时期陆续播种, 使番茄生长处于不同的气候条件下, 处理A播种较早, 苗期生长环境较差, 处理C定植时, 正值高温干旱天气, 此期间植株生理机能减弱, 同时又是病害易发生时期, 因此可得出6月8日播的发病略大于5月20日, 5月27日发病最轻。但试验结果表明播期不同病害发生差异未达到显著水平, 产量差异亦不显著。

## 3 结论

秋番茄的播期在适宜范围内可根据市场需求及生产条件来确定。秋番茄病毒病可通过生产操作进行控制甚至避免: 首先选用抗病品种, 另外种子播种前要进行消毒, 实行轮作, 土壤肥力均衡尤其避免偏施氮肥, 分苗、定植、整枝、绑蔓等农事操作时注意器械及操作人员的消毒, 发现病株立即拔除并深埋, 以切断传播途径和传染源, 防止或减轻病害发生。

# Application of Vermicompost Substrate in Raising Pepper Plug Seedlings

SHANG Qingmao, ZHANG Zhigang

(Institute of Vegetables and Flowers, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081)

**Abstract:** To study the application effect of vermicompost as cultural substrate of pepper plug seedlings, the physical and chemical characteristics of vermicompost from cornstalk, the emergence rate and quality of seedling growing in mixes of vermicompost and vermiculite with different ratio were evaluated. The results showed that vermicompost had greater volume weight, smaller water retention, higher concentration phosphate and potassium and lower rate of nitrogen compared with peat; vermicompost compound substrates promoted growth and development of pepper plug seedlings, their application effect was closely related to ratio of vermicompost and vermiculite, the optimum ratio was 3V/ IV.

**Key words:** Vermicompost; Pepper; Plug seedling