

废棉短绒发酵基质在温室辣椒 无土穴盘育苗上的应用

于庆帆¹, 赵贺新¹, 宋义前¹, 徐 阳¹, 刘慧英²

(1. 新疆生产建设兵团第四师农科所, 新疆 伊宁 835000; 2. 石河子大学 农学院, 新疆 石河子 832000)

摘 要:以辣椒为试材, 利用废棉短绒发酵基质与蛭石进行不同配比为处理, 研究了不同配比基质的理化性质和对无土穴盘辣椒幼苗各项生长指标的影响, 以筛选出温室辣椒最适宜育苗基质配方。结果表明:废棉短绒发酵基质与蛭石按 1:2 体积比的基质配方在温室辣椒育苗中幼苗生长势最好, 株高 12.25 cm、茎粗 0.162 cm、地上部鲜质量 $7.05 \text{ g} \cdot \text{株}^{-1}$ 、地下部鲜质量 $2.36 \text{ g} \cdot \text{株}^{-1}$ 、地上部干质量 $0.75 \text{ g} \cdot \text{株}^{-1}$ 、地下部干质量 $0.24 \text{ g} \cdot \text{株}^{-1}$ 、壮苗指数 0.330; 而此基质配比的持水孔隙 50.00%、通气孔隙 18.15%、总孔隙度 68.15、容重是 $0.30 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 、水气比 2.75、pH 8.12、EC 值 $1.16 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$, 是适宜温室辣椒育苗的理想基质配方。

关键词:废棉短绒; 基质; 辣椒; 育苗

中图分类号:S 641.304⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)22-0060-03

穴盘育苗技术的应用是实现蔬菜高产、优质、高效的重要途径之一, 也是育苗生产由传统生产方式向规模化、集约化、产业化转化的重要环节^[1]。但生产穴盘育苗生产成本较高, 主要是由设施、穴盘、机械设备、基质的成本高而造成的, 降低基质成本是解决问题的关键之一^[2]。由于草炭属于不可再生资源, 价格较为昂贵, 进口草炭 $0.6 \sim 1.4 \text{ 元} \cdot \text{L}^{-1}$ 。因此, 目前因地制宜的利用一些有机废弃物通过腐熟发酵等方式, 开发价格低廉的本土化新型有机基质成为基质研发的热点^[3]。国内外也相继开发出许多新型有机基质如椰子壳、芦苇末等, 有些已用于生产实践, 取得了较好的经济效益。该研究利用新疆地棉花产区经过一二道初加工后的废棉短绒腐熟发酵后作为育苗有机基质, 并以当地鲜食辣椒为试材进行穴盘育苗, 以期筛选出价格低廉的穴盘育苗基质配方, 为新疆地区蔬菜工厂化穴盘育苗开辟一条新的途径^[4]。

第一作者简介:于庆帆(1990-), 男, 本科, 现主要从事蔬菜无土栽培及果树栽培生理等研究工作。E-mail:zzlv521@vip.qq.com.

责任作者:刘慧英(1970-), 女, 博士, 教授, 博士生导师, 现主要从事设施蔬菜生理和环境调控及无土栽培等研究工作。E-mail:liuhy_bce@shzu.edu.cn.

基金项目:新疆生产建设兵团产学研重点专项资助项目(2010ZX04-5); 新疆生产建设兵团第四师设施园艺栽培综合配套技术及播期研究资助项目(201305)。

收稿日期:2016-07-20

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试基质为发酵好的废棉短绒、蛭石与泥炭。所用穴盘为国产 72 孔穴盘。供试辣椒品种为“新抗 2 号”。

1.2 试验方法

试验于 2015 年 3 月 26 日至 6 月 20 日在新疆生产建设兵团第四师农科所实验站进行。按照体积比设置 4 个处理, 以蛭石:泥炭=1:1 为对照, 具体方案见表 1。播种前催芽, 当发芽率在 90% 左右时, 选取饱满程度相同的种子播入穴盘中, 每处理播 3 盘, 随机排列。待幼苗长到 6 叶 1 心时, 测定基质的容重、持水孔隙度、通气孔隙度、总孔隙度、pH、电导率(EC 值)^[5], 辣椒苗的叶绿素相对含量。

表 1 废棉短绒发酵基质育苗处理方案

Table 1 Treatment schemes of the compound growth media with fermentation waste linter matrix

处理 Treatment	棉短绒 Linter	蛭石 Vermiculite	泥炭 Peat
A1	1	1	0
A2	1	2	0
A3	2	1	0
A4	3	1	0
CK	0	1	1

1.3 项目测定

1.3.1 基质物理性质测定 将不同配比的基质装入已知容积的容器内, 向内加水至饱和状态, 而后称饱和水状态下不同配比基质质量 W_1 , 倒置 24 h 后称不同配比

基质质量 W_2 , 烘干不同配比基质质量 W_3 。容重= W_3/V , 总孔隙度(%)= $(W_1-W_3)/V \times 100$, 持水孔隙度(%)= $(W_2-W_3)/V \times 100$, 通气孔隙度=总孔隙度-持水孔隙度, 水气比=持水孔隙度/通气孔隙度。

1.3.2 基质 pH 和电导率的测定 按常规方法分析, 将基质和蒸馏水以 1:5(W/V)的比例混合, 经 24 h 后取滤液, 采用 PD-501 型便携式多功能测量计测定 pH 和电导率。

1.3.3 幼苗形态指标的测定 株高: 随机抽取 5 株苗, 用直尺测量株高, 求平均值。茎粗: 用游标卡尺测靠子叶上方平行子叶方向的茎粗。干质量: 分别取地下部和地上部置于烘箱 105 ℃ 杀青 15 min, 在 80 ℃ 条件下放置 24 h, 测其质量。根冠比: 是指植物地下部与地上部的鲜质量或干质量的比重。壮苗指数: $(\text{地下部分干质量}/\text{地上部干质量} + \text{茎粗}/\text{株高}) \times \text{全株干质量}$ 。

1.3.4 生理指标的测定 采用叶绿素仪测功能叶片的叶绿素相对含量 SPAD 值^[6]。

2 结果与分析

2.1 不同配比基质处理的物理及化学性质比较

一般认为理想基质的理化性质为基质容重 0.1~0.8 g·cm⁻³, 最佳容重为 0.5 g·cm⁻³, 总孔隙度为 75%, 持水孔隙度 60%, 水气比在 2.00~4.00, pH 为

6.00~8.00, 电导率小于 2.6 mS·cm⁻¹^[7-9]。由表 2 可以看出, 4 种处理容重在 0.25~0.30 g·cm⁻³, 说明复配的基质仍属轻型基质; 总孔隙度在 68.04%~70.45%, 水气比在 1.91~2.75。A1、A2、A3 处理的容重均显著高于 CK 对照组, A4 与 CK 无显著性差异; A1 和 A4 处理的总孔隙度显著高于 CK, A2 和 A3 处理和 CK 处理无显著性差异; 在持水孔隙度中, A1、A2、A3、A4 处理均显著高于 CK, 且 A2 处理显著高于 A3 处理; 在通气孔隙度中, A1、A2、A3 处理显著低于 CK, 且 A2 处理最低, 显著低于 A1、A3 处理; 各处理间的水气比均存在显著差异, 表现为 A2>A3>A1>A4>CK。

4 个处理的 pH 均在 8.0 左右, 偏碱性且差异不显著, 其中 A2 处理的 pH 最高, 为 8.12, 其它 3 个处理略低(7.88~8.03); 电导率 EC 值在 1.16~2.02, 均显著高于对照 CK, 且 4 个处理间亦存在显著差异, 表现为 A4>A3>A1>A2>CK。说明棉短绒中含有较多的可溶性养分浓度, 处理 A4 因添加棉短绒的比例较大, 因此 EC 值最大, 为 2.02 mS·cm⁻¹, A2 处理添加的棉短绒的比例最少, EC 值最小为 1.16 mS·cm⁻¹。总体来看棉短绒基质与蛭石复配后各种处理的理化性质均符合栽培基质的要求。

表 2 不同复配基质的主要物理性质

Table 2 Main physical properties of different matrixes

处理 Treatment	容重 Unit weight/(g·cm ⁻³)	总孔隙度 Porosity/%	持水孔隙度 Water-holding pore/%	通气孔隙度 Ventilating slit/%	水气比 Water-gas ratio	酸碱度 pH	电导率 Electric conductivity/(mS·cm ⁻¹)
A1	0.30a	70.45a	49.00ab	21.45b	2.28c	8.03a	1.35c
A2	0.30a	68.15c	50.00a	18.15c	2.75a	8.12a	1.16d
A3	0.32a	68.42bc	48.00b	20.42b	2.35b	7.99a	1.66b
A4	0.25b	70.20ab	48.33ab	21.87ab	2.21d	7.88a	2.02a
CK	0.24b	68.04c	44.33c	23.17a	1.91e	6.05b	0.52e

注: 同列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平存在差异。下同。

Note: Different letters indicate significant difference at 0.05 level. The same below.

2.2 不同配比基质处理对温室辣椒幼苗生长的影响

由表 3 可以看出, 棉短绒复配基质对幼苗的影响较大, 与对照相比, 4 个处理的株高、地上部和地下部鲜质量均显著高于对照 CK, 其中以处理 A4 的株高、地上部鲜质量最高, 显著高于其它 3 个处理; A1、A2、A4 处理的茎粗均显著高于 CK, A3 与 CK 无显著差异; A2 和 A4 处理的地上部干质量显著高于 A1、A3、CK; 4 个处理的

地下部干质量与 CK 无显著性差异。从根冠比来看, A1、A2 和 A3 处理与 CK 无显著差异, A4 处理显著低于 CK 和其它处理; 4 个处理辣椒幼苗的壮苗指数均高于对照, 其中 A2 处理显著高于 CK 与其它 3 个处理。从植物的生长指标及根冠比、壮苗指数来看, 处理 A2 和 A4 表现最好。

表 3 不同复配基质处理对辣椒幼苗形态指标的影响

Table 3 Effect of different compound matrix treatments on morphological indexes of pepper seedling

处理 Treatment	株高 Height of stem	茎粗 Diameter of stem	鲜质量 Fresh weight/g		干质量 Dry weight/g		根冠比	壮苗指数
	/cm	/cm	地上部 Overground	地下部 Underground	地上部 Overground	地下部 Underground	Root-top ratio	Index of vigorous seedling
A1	12.20b	0.154ab	5.25d	2.05b	0.56b	0.20a	0.36a	0.281b
A2	12.25b	0.162a	7.05b	2.36a	0.75a	0.24a	0.32a	0.330a
A3	12.50b	0.148bc	5.69c	1.87c	0.60b	0.20a	0.33a	0.276b
A4	14.07a	0.155ab	8.11a	2.03b	0.83a	0.22a	0.27b	0.290b
CK	11.23c	0.140c	4.54e	1.51d	0.54b	0.19a	0.35a	0.266b

2.3 不同配比基质处理对温室辣椒幼苗叶片叶绿素含量的影响

由图1可以看出,A4处理和对照(CK)的叶绿素含量最高,二者间无显著差异,A1的叶绿素含量较高,A2和A3处理的叶绿素含量最低。

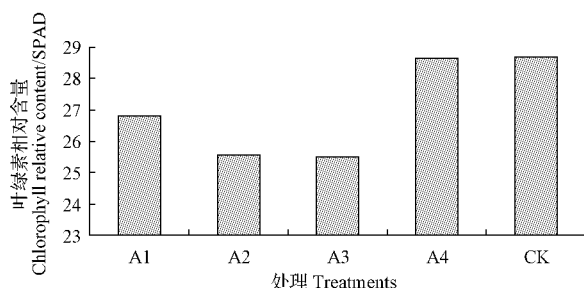


图1 不同处理对辣椒幼苗叶片叶绿素相对含量的影响

Fig. 1 Effect of different compound matrix treatments on chlorophyll relative content of leaves of pepper seedling

3 结论

该试验表明,各复配发酵基质的理化性质均符合栽培基质的要求。但4种棉短绒基质的容重偏轻,属轻型基质,固持作用略差。因此若与其它基质复配,是否可形成理化性质更优良好的有机型基质,还有待进一步探

讨。不同复配基质对辣椒幼苗形态指标的影响,表现较好的复配基质处理为A4(棉短绒:蛭石=3:1)和A2(棉短绒:蛭石=1:2)。不同复配基质对辣椒叶绿素含量的影响,表现较好的处理为CK(蛭石:泥炭=1:1)和A4(棉短绒:蛭石=3:1)。综合各项指标分析和经济成本因素,A2(棉短绒:蛭石=1:2)为辣椒无土穴盘育苗最适宜基质配方。

参考文献

- [1] 崔秀敏,工秀峰. 蔬菜育苗基质及其研究进展[J]. 天津农业科学, 2001,7(1):37-42.
- [2] 陈殿奎. 我国蔬菜育苗的现状、问题及发展趋势[J]. 中国蔬菜, 2000(6):1-3.
- [3] 汪兴汉. 蔬菜育苗技术直通车[M]. 北京:中国农业出版社, 2003.
- [4] 薛义霞. 我国蔬菜无土育苗技术研究进展[J]. 陕西农业科学, 2003(3):33-36.
- [5] 崔金霞,刘慧英,樊新民,等. 利用甘草渣基质进行加工番茄育苗试验研究[J]. 北方园艺, 2009(11):76-77.
- [6] 张宪政. 植物叶绿素含量测定-丙酮乙醇混合液法[J]. 辽宁农业科学, 1986(3):26-27.
- [7] 邢禹贤. 无土栽培原理与技术[M]. 北京:中国农业出版社, 2002.
- [8] 李谦盛,郭世荣,李式军. 利用工农业有机废弃物生产优质无土栽培基质[J]. 自然资源学报, 2002,17(4):515-519.
- [9] 郭世荣. 无土栽培学[M]. 北京:中国农业出版社, 2003.

Application of Compound Growth Media With Fermentation Waste Linter Matrix in Plug Seedlings of Pepper in Greenhouse

YU Qingfan¹, ZHAO Hexin¹, SONG Yiqian¹, XU Yang¹, LIU Huiying²

(1. Agricultural Research Institute of the Fourth Division of Xinjiang Production and Construction Corps, Yining, Xinjiang 835000; 2. Institute of Agricultural, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832000)

Abstract: Pepper was used as material, the effect of compound growth media which consist of fermentation waste linter matrix and vermiculite according to different ratios on the physical and chemical properties of compound growth media and the growth of pepper seedling was discussed. The results showed that the compound growth media of fermentation waste linter matrix and vermiculite prepared according to 1:2 volume ratio was the most suitable matrix based on the best growing for pepper seedling in greenhouse. At this situation, the height was 12.25 cm, the diameter of stem was 0.162 cm, the fresh weight of overground and underground were 7.05 g and 2.36 g for each plant, as well as, the dry weight of overground and underground were 0.75 g and 0.24 g for each plant. Besides, index of vigorous seedling was 0.330. And the ratio of the water-holding porosity was 50.00%, ventilation pore was 18.15%, total porosity was 68.15, unit weight was $0.30 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, water-gas ratio was 2.75, pH was 8.12, EC value was $1.16 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$. Above all, this ratio of matrix was the most ideal for the growth of pepper seedling.

Keywords: waste linters fermentation; growth media; pepper; seedling cultivation