

辣椒潮汐式育苗基质的筛选

王林闯^{1,2}, 顾妍^{1,2}, 孙玉东^{1,2}, 曹锦华³, 吴力人^{4*}

(1. 江苏徐淮地区淮阴农业科学研究所, 江苏淮安 223001; 2. 淮安市设施蔬菜重点实验室, 江苏淮安 223001; 3. 淮安市清浦区农业技术推广中心, 江苏淮安 223003; 4. 江苏省农业科学院, 江苏南京 210014)

摘要 [目的] 筛选适宜于潮汐式育苗的基质类型。[方法] 采用潮汐式育苗的方式, 以辣椒为试验材料, 通过对各基质的理化指标和辣椒苗期的生长、生理指标检测, 对4种不同类型基质进行了比较试验。[结果] 以椰糠为主原料的基质育苗, 辣椒出苗后3 d基本齐苗, 出苗率达91.6%; 3个不同时期辣椒幼苗的株高和茎粗也均好于其他类型基质; 辣椒幼苗的叶绿素含量、根系活力、植株的干(鲜)重和壮苗指数的测定值均是最好的。[结论] 以椰糠为主原料的基质在辣椒潮汐式育苗的应用中表现较好, 其理化指标均在合适的范围之内。

关键词 潮汐式; 育苗; 辣椒; 基质

中图分类号 S641.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2015)34-032-03

Screening of Pepper Seedling Substrates with Ebb and Flow Bench System

WANG Lin-chuang^{1,2}, GU Yan^{1,2}, SUN Yu-dong^{1,2}, WU Li-ren^{4*} et al (1. Huaiyin Institute of Agricultural Sciences in Xuhuai Region, Jiangsu Province, Huai'an, Jiangsu 223001; 2. Huai'an Key Laboratory of Protected Vegetable, Huai'an, Jiangsu 223001; 4. Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Nanjing, Jiangsu 210014)

Abstract [Objective] Pepper seedling substrates with ebb and flow bench system were screened. [Method] Pepper seedlings were planted in four kinds of substrates by using ebb and flow bench system. The physical and chemical characteristics of substrates and the growth and physiological indexes of pepper seedlings were tested. [Result] The emergence rate of pepper with in coir dust was 91.6% after 3 days of emergence. The plant height and stem diameter were all better than other substrates in three different periods. The chlorophyll content, root activity, fresh and dry weight, seedling strength index of pepper seedling were all the best. [Conclusion] The results showed that the coir dust was better than other three substrates, which were all in reasonable range.

Key words Ebb and flow bench system; Seedling; Pepper; Substrate

潮汐式灌溉系统起源于设施栽培技术发达的荷兰, 在生产中得到广泛的应用^[1]。潮汐式育苗是采用该系统形成的一种新型的育苗方式, 其与普通育苗的区别主要在于浇水和追肥的方式上, 通常育苗中浇水和追肥是从上面进行喷洒, 而潮汐式育苗则通过下面渗透进行, 直接作用于基质和作物根系。潮汐式育苗具有特制的育苗槽, 将播种后的穴盘摆放在育苗槽中, 通过控制系统定时从下部缓慢地往育苗槽内注水或营养液, 通过渗透作用使水或营养液由下而上浸润整个基质, 然后再将剩余的水或营养液抽回储液罐, 如此一涨一落类似“潮汐”, 因而被称为潮汐式育苗^[2]。由于前期投入较大和技术操作稳定性差等方面的原因, 目前潮汐式育苗技术推广面积不大。该试验通过比较筛选潮汐式育苗的基质类型, 以期为潮汐式育苗得到更好的推广应用提供一定的技术支持。

1 材料与与方法

1.1 试验材料 辣椒品种为苏椒14号, 由江苏省农业科学院蔬菜所选育并提供; 基质原料为腐熟的木薯渣、菇渣、椰糠、草炭、蛭石和珍珠岩; 辣椒苗期营养液配方改自日本川崎甜椒营养液配方。

1.2 试验方法 试验于2014年4~5月在江苏省清浦现代农业产业园区内进行。试验共设4个基质处理, 以木薯渣、椰糠、草炭、菇渣为主原料, 分别以3:1:1的比例与蛭石、珍珠岩相配合, 混合均匀, 装于72孔穴盘, 播种辣椒种子, 干籽直播, 每穴1粒, 每个处理6盘, 3个重复, 辣椒子叶展平后, 每

隔5 d施用一次辣椒苗期营养液配方(硝酸钙 165 mg/L, 硫酸钾 300 mg/L, 硫酸镁 85 mg/L, 磷酸二氢铵 50 mg/L)。

1.3 测定指标与方法 分别测定各基质理化指标, 包括容重、总孔隙度、pH、EC、速效N、P、K含量; 辣椒播后调查出苗率; 分别于播后21、27、35 d对辣椒幼苗的株高、茎粗进行测量; 播种后30 d对辣椒幼苗的叶绿素含量和根系活力进行测定^[3]; 播种后40 d对其株高、茎粗、地上部和地下部干(鲜)重进行测量, 并计算其壮苗指数^[4]。

1.4 数据统计 采用Excel 2010进行图表绘制, 采用SAS分析软件进行数据分析, 差异显著性采用Duncan's新复极差法测验分析。

2 结果与分析

2.1 不同类型基质的理化特性 育苗基质是幼苗根系着生的介质, 其理化特性对幼苗生长有着很大影响。有研究指出, 最适育苗基质容重在0.2~0.8 g/cm³^[5], pH在5.8~7.0^[6], EC在2.6 mS/cm以下可以安全生长^[7]。从表1可知, 4个不同类型育苗基质的容重均在合理的范围之内, 其中菇渣最大, 稍高于其他基质, 其次是木薯渣, 椰糠的最小; 4种不同类型育苗基质的总孔隙度均在50%~80%之间, 椰糠的最大, 为76.3%, 其次为草炭, 菇渣和木薯渣相对偏小; EC均在作物安全生长的范围之内, 小于1 mS/cm, 木薯渣的最大, 为0.86 mS/cm, 椰糠的最小, 为0.45 mS/cm; 草炭的pH最低, 为5.8, 其他基质pH基本相当, 均在6.5~7.0。从各基质速效养分含量的测定结果来看, 4种不同类型基质中速效氮含量差别较大, 木薯渣中的含量最高, 达到了618.6 mg/kg, 其次是菇渣, 明显高于草炭和椰糠, 椰糠中的最少, 只有325.6 mg/kg; 木薯渣中速效磷含量最高, 其次是草炭, 椰糠中最少; 木薯渣和菇渣的速效钾含量基本相当, 均明显高

基金项目 江苏省农业科技自主创新资金项目[CX(13)3016]。

作者简介 王林闯(1983-), 男, 山东成武人, 助理研究员, 硕士, 从事蔬菜设施栽培及工厂化育苗方面工作。*通讯作者, 副研究员, 从事设施蔬菜方面的研究工作。

收稿日期 2015-12-04

于草炭和椰糠。基质理化指标与其保水性、保肥性、透气性等相关,从而影响幼苗对养分的吸收及生长。

表1 不同类型育苗基质的理化特性

主原料种类	容重 g/cm ³	总孔隙度 %	EC mS/cm	pH	速效氮 mg/kg	速效磷 mg/kg	速效钾 mg/kg
木薯渣	0.386	54.6	0.86	6.8	618.6	126.2	1 206.3
菇渣	0.419	58.5	0.71	6.9	586.4	102.6	1 329.5
椰糠	0.306	76.3	0.45	6.5	325.6	83.3	769.5
草炭	0.334	67.6	0.52	5.8	457.8	113.8	973.8

2.2 不同类型基质对辣椒出苗率的影响 从表2可以看出,不同类型基质中辣椒的出苗率存在一定差异。4种不同基质中,辣椒均在第10天开始出苗,其中椰糠基质中辣椒出苗率最高,达到了35.6%,其次是草炭和木薯渣,菇渣中最低,为16.8%;出苗后3d,椰糠中辣椒出苗率达到了91.6%,基本齐苗,其次是草炭,也达到了88.3%,菇渣中相对较低,为78.8%。从最终的出苗情况来看,4中不同类型基质中辣椒的出苗率均达到了90%以上,差别不明显。

表2 不同类型基质对辣椒出苗率的影响 %

主原料种类	播后时间//d					
	10	11	12	13	14	15
木薯渣	21.2	52.6	76.1	84.3	89.6	95.3
菇渣	16.8	45.8	68.3	78.8	84.3	94.6
椰糠	35.6	72.4	84.7	91.6	96.4	98.6
草炭	25.4	66.5	80.2	88.3	93.2	97.8

2.3 不同类型基质对辣椒幼苗生长的影响 从图1和图2可以看出,在不同类型基质中辣椒幼苗生长表现出一定的差异。整体来看,辣椒幼苗的株高和茎粗在不同基质中变化趋势基本一致。其中,椰糠中辣椒幼苗的长势相对较好。通过比较可以看出,前期各基质中辣椒幼苗的差别较小,但到了中后期,开始逐渐表现出差异,这应该与基质自身的养分含量有关系,中后期自身养分已经消耗,辣椒幼苗生长所需养分均来自统一的营养液。总的来说,椰糠中辣椒幼苗的株高和茎粗表现更好一些,其次是草炭和木薯渣,菇渣中辣椒幼苗生长相对较差。

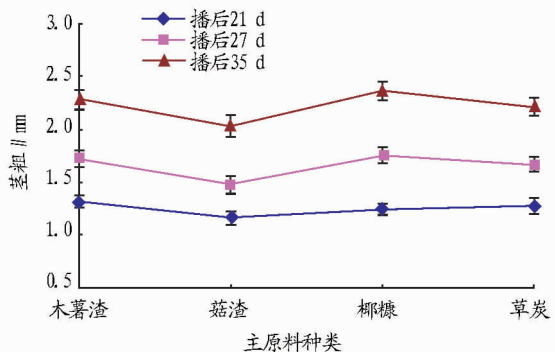


图2 不同类型基质对辣椒幼苗茎粗的影响

素含量的影响均没有显著差异。椰糠中辣椒幼苗的根系活力最大,为0.131 $\mu\text{g}/(\text{g} \cdot \text{h})$,显著高于木薯渣和菇渣,其次是草炭,与菇渣间也达到了显著差异水平,菇渣中的辣椒根系活力最低。

表3 不同类型基质对辣椒叶绿素含量和根系活力的影响

主原料种类	叶绿素含量	根系活力
	mg/g	$\mu\text{g}/(\text{g} \cdot \text{h})$
木薯渣	2.16a	0.105ABbc
菇渣	2.06a	0.096Bc
椰糠	2.27a	0.131Aa
草炭	2.23a	0.121ABab

注:同列数据后不同大小写字母分别表示在0.01和0.05水平上的显著性差异,下同。

2.5 不同类型基质对辣椒干(鲜)重和壮苗指数的影响 从表4可以看出,不同基质中辣椒幼苗的地上和地下干(鲜)重都表现出了基本一致的结果,其中椰糠和草炭中辣椒幼苗的干(鲜)重表现较好,二者基本相当,其地上鲜重显著高于木薯渣和菇渣,地上和地下干重也均高于木薯渣和菇渣,但没有达到差异显著水平。椰糠中辣椒幼苗的壮苗指数最高,为0.140,其次是草炭和木薯渣,分别为0.138和0.131,菇渣中的最低,为0.128,但4种基质间辣椒壮苗指数差异不显著。

表4 不同类型基质对辣椒干(鲜)重和壮苗指数的影响

主原料种类	鲜重//g		干重//g		壮苗指数
	地上	地下	地上	地下	
木薯渣	2.180BCb	0.760Aab	0.255a	0.065a	0.131a
菇渣	2.130Cb	0.710Ab	0.257a	0.062a	0.128a
椰糠	2.440Aa	0.850Aa	0.277a	0.071a	0.140a
草炭	2.410ABa	0.820Aa	0.277a	0.070a	0.138a

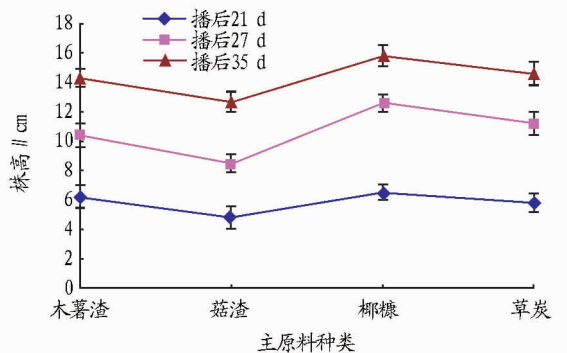


图1 不同类型基质对辣椒幼苗株高的影响

2.4 不同类型基质对辣椒叶绿素含量和根系活力的影响 由表3可以看出,不同基质对辣椒幼苗的叶绿素含量和根系活力也有一定的影响。其中,椰糠中辣椒叶片叶绿素含量略高,为2.27 mg/g,其次是草炭,但4种基质对辣椒叶绿

3 结论与讨论

育苗基质是工厂化穴盘育苗中的一个基础要素,起初主要由草炭、蛭石和珍珠岩等以一定的比例混合而成。随着工厂化育苗产业的不断发展,需求量越来越大,而草炭是一种不可再生资源,过度开采又会对生态环境造成破坏,因而越来越多的农产废弃物经处理后,可作基质原料来替代草炭,这也使得基质原料类型更加多样化。尽管潮汐式育苗技术已经出现多年,但目前仍处于一个不断发展和完善的阶段,不同类型基质在这种水肥管理方式上,是否会有不一样的效果,也需要进一步试验研究。通过该试验可以看出,综合各理化指标及辣椒幼苗的生长指标,不同类型基质间还是存在一定的差异,以椰糠为主原料的基质在辣椒潮汐式育苗中的应用表现更好一些,其理化指标均在合适的范围之内;辣椒的出苗情况也非常好,出苗后3 d基本齐苗,出苗率达91.6%;3个不同时期辣椒幼苗的株高和茎粗也均比较好,说明该基质比较适宜辣椒的生长;辣椒幼苗的叶绿素含量是最高的,为2.27 mg/g,根系活力也是最大的,为0.131 $\mu\text{g}/(\text{g}\cdot\text{h})$;辣椒植株的干(鲜)重均是最大的,分别为0.348 g和3.290 g,壮苗指数也最高,为0.140。除此之外,椰糠还有一个比较好的物理状态,就是其中纤维状物质多一些,在

(上接第31页)

当外界气温低于15℃时,适当通风排湿。气温降至12℃时,需将棚膜完全放下,白天打开,下午适当提前落膜关棚。初霜到来之前,只有少量番茄成熟可以上市,随着温度的进一步降低,还可盖草帘。若增加覆盖,在保温的同时要注意降低空气湿度,避免诱发真菌性病害。

2.4.2 肥水管理。秋延后栽培番茄切忌忽干忽湿。浇水以清晨或傍晚进行为好,禁中午土温较高时浇水。生长前期高温、干旱,必须及时供应水分。一般在第一穗果膨大时进行第一次追肥,施尿素150 kg/hm²左右或复合肥375~450 kg/hm²。第二次在第二穗果坐果后施腐熟人粪尿或其他速效肥,以补充果实膨大期对养分的需要,以后在果实采收后追肥1~2次,以满足后期果实膨大时需要,防止植株早衰。

2.4.3 植株管理。在植株长到30 cm高时要及时搭架或吊蔓,防止秧苗倒伏。一般采用单干或双干整枝。在侧枝长到5~6 cm时进行打杈,过早易降低植株生长势,易衰老,过晚消耗植株营养。打杈应选择晴天进行,阴雨天打杈易引发病害。在最后一穗果上方留2~3片叶摘心,既有利于果实生长,又防止果实直接暴露在阳光下造成日灼病。及时摘除老叶、病叶,以利于通风透光及减少病害的发生。

2.4.4 保花保果。开花后需用植株生长调节剂点花保果,如防落素、番茄灵等,一般浓度在15~30 mg/kg。点花时间一般在8:00~10:00或15:00~16:00,一般不在中午点花,每

穴盘中相互连接,不易从穴盘中外漏,有利于水或营养液的回收利用。其次应用效果较好的是草炭,与椰糠差别不明显。而木薯渣和菇渣均稍差一些。土壤毛细管作用是潮汐式灌溉浸润基质的主要动力,而毛细管作用力大小又取决于基质的孔隙度和孔隙类型^[8]。从该试验结果看,椰糠的孔隙度也比较符合这一特性。该研究仅结合潮汐式育苗在不同类型基质的选择上进行了初步试验,而在基质营养的配制上还有待进一步研究。

参考文献

- [1] 张书谦,刘卫明. 荷兰温室园艺技术的新发展[J]. 农业技术与装备, 2009(1):18-19.
- [2] 任建华. 水和营养液的潮汐式灌溉[J]. 节水灌溉, 2004(3):49-50.
- [3] 白宝璋,史国安,赵景阳,等. 植物生理学(下:实验教程)[M]. 北京:中国农业科技出版社, 2001:30-40.
- [4] 韩素芹,王秀峰,魏珉,等. 甜椒穴盘壮苗指数及其与苗期性状的相关性研究[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2004,35(2):187-190.
- [5] 刘伟,余宏军,蒋卫杰. 我国蔬菜无土栽培基质研究与应用进展[J]. 中国生态农业学报, 2006,14(3):4-7.
- [6] 王清华,程鸿雁. 栽培基质的选择与评价[J]. 山东林业科技, 2006(1):73-74.
- [7] 程斐,孙朝晖,赵玉国. 芦苇末有机栽培基质的基本理化性能分析[J]. 南京农业大学学报, 2001,24(3):19-22.
- [8] 郝海平,刘青,赵亮,等. 潮汐式灌溉技术发展及特点[J]. 中国花卉园艺, 2014(18):52-55.

花处理1次,不可重复。要随气温变化调节浓度高低。可在生长调节剂中加入速克灵等农药兼防灰霉病。

2.5 病虫害防治 秋延后栽培番茄前期因高温多雨易发生CMV、ToMV等病毒病,应以防虫为主,可用10%吡虫啉可湿性粉剂1000倍液或3%的啶虫脒3000倍液进行防治。中后期外界气温降低,逐渐减小通风量,使棚内湿度增加,易导致叶霉病、早疫病、晚疫病等真菌性病害的发生,可用72.2%的普力克水剂800倍液或58%甲霜灵可湿性粉剂500倍液或64%杀毒矾可湿性粉剂500倍液等喷雾防治。

3 春提早栽培技术

12月下旬至翌年1月上旬播种,翌年3月上中旬定植,苗龄60~70 d。

育苗期间温度低,苗期要以调节床温为主,出苗后白天控制在20~25℃,夜间13.5℃以上。定植最好在晴天上午进行,并在此之前闭棚增温。定植前期温度较低,注意防寒保温,后期注意通风。病害注意防治叶霉病、早疫病、灰霉病等真菌性病害。其他栽培技术同秋延后栽培。

参考文献

- [1] 赵统敏,余文贵,赵丽萍,等. 番茄黄化曲叶病毒病在徐州地区的发生与综合防治[J]. 江苏农业科学, 2009(6):170-171.
- [2] 余文贵,赵统敏,杨玛丽,等. 番茄黄化曲叶病及其抗病育种研究进展[J]. 江苏农业学报, 2009,25(4):925-930.
- [3] 李常保,柴敏,李季,等. 北京番茄黄化曲叶病毒病的发生及分子检测[J]. 中国蔬菜, 2010(1):29-31.