



李蒙,张燕,杨铭菲,等. 番茄育苗砒糠灰基质配方研究[J]. 黑龙江农业科学,2020(2):53-56,57.

番茄育苗砒糠灰基质配方研究

李 蒙,张 燕,杨铭菲,王 平,陈娟娟,刘树雷

(信阳农林学院 园艺学院/信阳市大别山区园艺植物遗传改良重点实验室,河南 信阳 464100)

摘要:为促进番茄有机基质无土栽培,以番茄品种合作 906 为试验材料,采用穴盘育苗的方法,研究砒糠灰、蛭石和草炭混配后基质的理化性质及其在番茄育苗中的应用效果。结果表明:T4 处理下(砒糠灰:草炭:蛭石=60:30:10)番茄幼苗的生长指标、叶片叶绿素含量、根系活力等各项指标均优于其他处理,说明处理 T4 的基质配比有利于番茄幼苗的生长,可以作为番茄穴盘育苗的最佳基质配方。

关键词:砒糠灰;混配基质;番茄幼苗生长

无土栽培是一种现代化设施栽培技术,在无土栽培中,基质栽培以其独特的优势被广泛应用,它可以有效解决传统的营养土栽培所带来的一系列弊端,如水分、养分、空气供应问题,土传病虫害,土壤连作障碍等问题^[1]。基质栽培通常使用穴盘育苗,不仅可以缩短作物生长时间、提高种子发芽率和整齐度,又能提升种苗品质,节省大量劳动力^[2]。育苗基质的特性会影响蔬菜根系对水分和养分的吸收,是穴盘育苗的基础和关键^[3]。

目前,穴盘育苗大多以草炭为基质,草炭来源于沼泽地,它是世界公认的最好的无土栽培基质材料,但由于其成本高、资源不可再生,大量开采会对生态环境造成破坏^[4]。因此,为解决草炭资源不足的问题,开发并且利用来源广泛、性能稳定、价格低廉的基质原料来替代或降低草炭的用量,已经成为现代农业研究的主要任务^[5]。信阳本地水稻种植面积广,利用当地资源作为替代基质材料,既可降低育苗成本,又可加速废弃物的利用、改善生态环境。砒糠灰是稻壳碳化而成的灰,具有无菌疏松、透水透气性能好、不易积水、含钾丰富等特点,有利于植株生根存活^[6]。张彦娟等^[7]研究表明,砒糠灰基质适用于番茄、叶用莴苣

等蔬菜的生长。但单一砒糠灰基质偏碱性,而且保水保肥能力差,单独作为育苗基质难以使用。要取得良好的育苗和栽培效果,就必须对基质进行一定的调整。生产中多采用 2~3 种基质进行混合,调整其理化性质,以满足作物生长的需要^[8]。

番茄(*Lycopersicon esculentum* Mill.)为茄科草本植物,是目前无土栽培最广泛的蔬菜品种之一。番茄富含维生素 C,煮熟后食用所含番茄红素和其他抗氧化剂含量会显著上升,可以降低心脏病风险,深受消费者喜爱。目前,除了常用的草炭、珍珠岩、蛭石外,番茄育苗还采用了菇渣^[9]、柠条粉^[10]、芦苇粉^[11]、作物秸秆^[12]、花生壳^[13]等多种基质,但将砒糠灰用于番茄育苗的研究较少。

本试验通过研究砒糠灰、草炭以及蛭石混配基质的理化性质及其对番茄幼苗各项生理指标的影响,筛选出最适宜的基质配比,以达到节省草炭用量的同时培养出优质番茄苗,为当地的番茄有机基质无土栽培提供技术参考。

1 材料与方法

1.1 材料

供试番茄品种为合作 906,购自种子市场。试验所用草炭、砒糠灰、蛭石均购自信阳市上天梯恒源矿业有限公司。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验于 2018 年 8-11 月在信阳农林学院试验基地进行,以砒糠灰、草炭、蛭石混合基质为原料,按照不同体积比设置 6 个处理,每个处理重复 3 次。将草炭:蛭石=67:33(体积

收稿日期:2019-09-21

基金项目:河南省科技攻关计划项目(172102110263);信阳农林学院设施农业科学与工程专业教学团队项目(JXTD 201905);信阳农林学院青年教师科研基金项目(2019 LG006)。

第一作者:李蒙(1989-),男,硕士,助教,从事设施园艺与无土栽培研究。E-mail:limengnld@163.com。

通信作者:张燕(1979-),女,硕士,副教授,从事园艺植物无土栽培与植物组织培养技术研究。E-mail:tanya_2001@126.com。

比)设为对照,各组配比见表1。番茄种子55℃的温汤浸种15 min后放入30℃温水中浸泡6~8 h,取出置于纱布上放入培养皿中,再将培养皿连同种子一起放入25℃恒温箱中催芽,保持纱布及种子湿润,保持黑暗,每天换一次纱布,待大部分种子发芽即可停止催芽。选取籽粒饱满、发芽期一致的番茄种子播种于50孔穴盘内,每个处理播50株,重复3次,播种后浇透水。视天气情况适量浇灌清水。定时定量浇灌Hoagland营养液。播种前测定混合基质的理化性质,番茄幼苗生长至三叶一心时测定生长指标,栽培后再次取样测定基质理化性质。

表1 不同砻糠灰基质的配比(体积比)
Table 1 Proportion of different rice husk ash substrates(percentage by volume)

处理 Treatments	砻糠灰 Rice husk ash	草炭 Peat	蛭石 Vermiculite
CK	0	67	33
T1	70	0	30
T2	40	30	30
T3	50	30	20
T4	60	30	10
T5	70	30	0

1.2.2 测定项目及方法 参照郭世荣^[14]的方法测定基质的容重和孔隙度等理化性状。基质的化学性质包括pH、电导率(EC)。土壤EC值采用电导仪测定;pH采用电位计测定。

番茄幼苗生长至3叶1心时,随机在每个处理取12株,洗净标号。用直尺测定株高,游标卡尺测定茎粗。先用天平称量植株鲜重,之后放入烘箱烘干至恒重,再测定干重。用排水法计算根体积,比重法计算叶面积。

幼苗根系活力的测定采用TTC法。四氮唑还原强度(TTF)=四氮唑还原量(μg)/[根重(g)×时间(h)]。

叶绿素含量采用无水乙醇、丙酮混合液浸提法测定。

1.2.3 数据处理 试验所得数据结果采用Excel 2010和SPSS 20.0软件进行处理和分析。

2 结果与分析

2.1 不同基质配比的理化性质

由表2可知,栽培前各组处理的容重在0.14~0.25 g·cm⁻³,容重最大的是CK,最小的是T2;基质的总孔隙度、通气孔隙随着砻糠灰含量的增加呈上升趋势,持水孔隙和水气比逐渐下降;T5的通气孔隙和总孔隙最大。各组基质的pH为6.13~7.93,CK的pH最低,T5最高。与CK相比,加入草炭和蛭石后砻糠灰混配基质的容重、持水孔隙显著降低,基质的通气状况明显改善。

由表3可知,栽培后各组处理的容重为0.18~0.34 g·cm⁻³,总孔隙度为69.88%~77.90%,水气比为1.32~2.08,各项物理指标与栽培前相比无显著变化。pH、EC与栽培前相比减小,可能是由于植物生长吸收了较多的矿质元素,使得pH趋于适合植物生长的范围。

表2 栽培前基质的理化性状
Table 2 Physical and chemical properties of substrates before cultivation

处理 Treatments	容重 Bulk density/ (g·cm ⁻³)	总孔隙度 Total porosity/%	持水孔隙 Water-holding porosity/%	通气孔隙 Aeration porosity/%	水气比 WHP/AP	pH	电导率 EC/ (mS·cm ⁻¹)
CK	0.25 a	77.43 a	51.18 a	26.25 a	1.69 b	6.13 c	2.05 a
T1	0.16 b	64.26 a	46.07 b	18.19 b	2.16 a	7.65 a	1.65 b
T2	0.14 c	65.87 a	46.17 b	19.69 ab	2.05 a	7.62 a	1.84 b
T3	0.17 b	68.11 a	46.22 b	21.89 ab	1.85 ab	7.55 ab	2.16 a
T4	0.16 b	69.80 a	44.53 c	25.27 a	1.73 b	7.47 ab	2.08 a
T5	0.20 b	71.13 a	43.72 c	27.41 b	1.64 b	7.93 a	2.21 a

注:同一列中不同小写字母表示显著性差异(P≤0.05),下同。
Note:Different lowercase letters in the same column indicate significant differences(P≤0.05),the same below.

表 3 栽培后基质的理化性状

Table 3 Physical and chemical properties of substrates after cultivation

处理 Treatments	容重 Bulk density/ (g·cm ⁻³)	总孔隙度 Total porosity/%	持水孔隙 Water-Holding porosity/%	通气孔隙 Aeration porosity/%	水气比 WHP/AP	pH	电导率 EC/ (mS·cm ⁻¹)
CK	0.34 a	77.90 a	52.42 a	25.46 ab	2.08 a	6.17 c	1.47 a
T1	0.16 bc	73.61 ab	46.86 b	26.73 a	1.78 a	7.19 a	0.92 c
T2	0.20 b	71.47 ab	45.24 b	26.23 a	1.71 a	6.93 a	0.98 c
T3	0.20 b	70.41 ab	45.01 b	25.40 ab	1.65 ab	6.77 b	1.20 b
T4	0.18 c	69.88 ab	43.19 b	25.69 ab	1.64 ab	6.72 b	1.16 b
T5	0.18 c	72.38 ab	42.62 b	29.76 a	1.32 b	7.06 a	1.48 a

2.2 不同基质对比对番茄幼苗生长的影响

由表 4 和表 5 可知,不同的基质对比对番茄的生长影响不同。总体而言,草炭含量相同时,随着岩棉灰含量的增加以及蛭石含量的减少,番茄的株高、茎粗、干鲜重等生长指标逐渐增加。其中处理 T4 的株高、茎粗、地上干重、根干重等指标均最大,明显高于其他处理。在所有的处理中,只

有处理 T1 的全株干重、根干重和地上干重低于 CK,而其他处理均比 CK 高。T4 的壮苗指数最大,T1 最小。处理 T1 的叶面积低于 CK,其他处理的叶面积明显高于 CK,以 T4 最大,为 98.12 cm²;且处理 T4 的根体积、根冠比和根系活力均最大,并与其他处理差异达到了显著水平。

表 4 不同基质对比对番茄幼苗生长的影响

Table 4 Effects of different substrate ratios on growth of tomato seedlings

处理 Treatments	茎粗 Stalk width/mm	株高 Plant height/cm	根系活力 Root activity	根冠比 Root shoot ratio	叶面积 Total leaf area/cm ²	根体积 Root volume/cm ³	壮苗指数 Strong seedling index
CK	3.38 b	8.85 b	99.16 c	0.10 bc	62.54 ab	0.18 d	0.13 bc
T1	2.54 bc	4.75 c	46.16 d	0.09 c	55.16 b	0.13 d	0.08 d
T2	3.74 ab	9.51 ab	160.97 a	0.13 b	80.55 ab	0.31 bc	0.16 b
T3	3.69 ab	9.48 ab	142.39 ab	0.10 bc	79.05 ab	0.26 cd	0.17 b
T4	4.15 a	11.81 a	163.29 a	0.17 a	98.12 a	0.55 a	0.26 a
T5	4.04 a	11.28 ab	124.07 b	0.12 b	78.77 ab	0.41 ab	0.18 b

表 5 不同基质对比对番茄幼苗干鲜重的影响

Table 5 Effects of different substrate ratios on dry and fresh weights of tomato seedlings

处理 Treatments	根鲜重 Root fresh Biomass/g	地上鲜重 Shoot fresh Biomass/g	根干重 Root dry Biomass/g	地上干重 Shoot dry Biomass/g	全株干重 Plant dry weight/g
CK	0.31 bc	2.91 c	0.02 b	0.26 c	0.28 cd
T1	0.16 d	2.25 d	0.01 c	0.25 c	0.12 d
T2	0.30 bc	3.26 bc	0.03 b	0.33 b	0.31 c
T3	0.50 ab	5.02 ab	0.05 ab	0.48 ab	0.36 bc
T4	0.55 a	5.12 ab	0.06 a	0.51 a	0.53 a
T5	0.22 c	2.72 c	0.04 b	0.27 b	0.38 bc

2.3 不同基质对比对番茄叶片叶绿素含量的影响

从表 6 可以看出,草炭含量相同时,随着岩棉

灰含量的增加以及蛭石含量的降低,叶绿素 a、叶绿素 b 和叶绿素总量逐渐增加,T4 叶片的叶绿素 a、叶绿素 b 以及叶绿素总量最多,T1 最少,与其

他各处理相比差异显著。

表 6 不同基质配比对番茄叶片叶绿素含量的影响

Table 6 Effects of different substrate ratios on chlorophyll content in tomato leaves			
处理 Treatment	叶绿素 a 含量 Chlorophyll a content/ (mg·g ⁻¹)	叶绿素 b 含量 Chlorophyll b content/ (mg·g ⁻¹)	叶绿素总量 Total chlorophyll/ (mg·g ⁻¹)
CK	9.58 c	2.31 b	11.89 b
T1	8.21 d	2.03 c	10.24 bc
T2	9.96 bc	2.50 ab	12.46 ab
T3	10.96 ab	2.81 a	13.77 ab
T4	11.93 a	2.96 a	14.89 a
T5	10.02 b	2.46 ab	12.48 ab

3 结论与讨论

植株保水、透气、养分吸收等诸多方面均会受到育苗基质理化性质的影响,因此,基质理化性质的好坏直接影响幼苗生长发育状况。郭世荣^[15]提出,基质容重在 0.1~0.8 g·cm⁻³,总孔隙度在 65%~96%、通气孔隙在 15%~30%、持水孔隙在 40%~75%为宜^[16-17]。本试验结果表明,添加了砻糠灰的混配基质,通气孔隙明显增大,提高了栽培基质的通气能力。

除了物理性状,化学性状对植物的影响也至关重要。不同种类蔬菜对 pH 的要求不同,且蔬菜幼苗对 pH 反应比较敏感。前人研究表明,育苗基质的 pH 应在 5.8~7.0。本试验中 T3 处理和 T4 处理的基质 pH 分别为 6.77 和 6.72,处于适合植物生长的 pH 范围内,这也是其植株生长较好的原因。EC 值反应了基质中可溶性盐分的含量。EC 值过低则表示水溶离子总浓度过小,作物无法从中吸收充分的矿质元素;而 EC 值过高可能出现“烧苗”现象,不利于植物正常生长^[18]。本次试验 T3 和 T4 的 EC 值较为合理,分别为 1.20 和 1.16,这是其植株生长较好的原因。

株高、茎粗、叶面积、干鲜重等都是判断植物生长状况的指标,但单一的指标只能作为基础指标,而可以全面反映植株整体质量的指标有根冠比和壮苗指数等。植株根系对水、肥的吸收能力通常由根体积的大小和根系活力强弱来反映。根体积大、根系活力高,则幼苗生长健壮。本次试验结果表明,T4 根冠比最高,壮苗指数最大,根活最强,且与其他各处理对比差异显著,T3 次之。T1

各项指标均为最低(低于 CK)。壮苗指数 T4 最大,CK 壮苗指数次之,T1 壮苗指数最低。

叶绿素是植物进行光合作用的主要色素,叶绿素含量高,则植物代谢水平高,植物有机化合物合成和干物质积累速度加快,植株具有很大的生长潜力^[19]。由本试验可知,处理 T4 的叶绿素 a 含量、叶绿素 b 含量和总叶绿素含量均高于其他处理。

综上所述,砻糠灰:草炭:蛭石=60:30:10(体积比)的砻糠灰混配基质的各项理化性质均在理想基质适宜范围内,且番茄幼苗生长最好,可作为番茄育苗的适宜基质配方。

参考文献:

[1] 郭世荣. 无土栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2011: 164-168.

[2] 崔秀敏, 王秀峰. 黄瓜穴盘育苗基质特性及育苗效果的研究[J]. 山东农业大学学报, 2001, 32(2): 124-128.

[3] 任杰, 崔世茂, 刘杰才, 等. 不同基质配比对黄瓜穴盘育苗质量的影响[J]. 华北农学报, 2013, 28(2): 128-132.

[4] 刘士哲. 现代实用无土栽培技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2001.

[5] 任杰, 崔世茂, 刘杰才, 等. 不同基质配比对黄瓜穴盘育苗质量的影响[J]. 华北农学报, 2013, 28(2): 128-132.

[6] 项华扬. 砻糠灰盆插月季[J]. 中国花卉盆景, 1992(4): 8-9.

[7] 张彦娟, 姚建龙. 无土基质处理对大棚秋番茄生长与产量的影响[J]. 浙江农业科学, 2003(5): 7-9.

[8] 李蒙, 杜静, 束胜, 等. 樱桃番茄栽培醋糟基质配方研究[J]. 沈阳农业大学学报, 2015, 46(1): 19-25.

[9] 洪春来, 朱凤香, 陈晓晓, 等. 不同菇渣复合基质对番茄育苗效果的影响[J]. 现代农业科技, 2011(1): 123-126.

[10] 曲继松, 郭文忠, 张丽娟, 等. 柠条粉作基质对西瓜幼苗生长发育及干物质积累的影响[J]. 农业工程学报, 2010, 26(8): 291-295.

[11] 李谦盛, 郭世荣, 翁忙玲, 等. 不同配比芦苇末基质应用于甜椒穴盘育苗的效果[J]. 江西农业大学学报, 2003(3): 347-350.

[12] 陈双臣, 刘爱荣, 郑继亮, 等. 不同有机基质对番茄生长的影响[J]. 北方园艺, 2008(8): 1-3.

[13] 孙治强, 赵永英, 倪相娟. 花生壳发酵基质对番茄幼苗质量的影响[J]. 华北农学报, 2003(4): 86-90.

[14] 郭世荣. 无土栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 140-142.

[15] 郭世荣. 固体栽培基质研究、开发现状及发展趋势[J]. 农业工程学报, 2005(S2): 1-4.

[16] 常义军, 王东升, 陈欢, 等. 不同育苗基质对黄瓜幼苗生长的影响[J]. 现代农业科技, 2011(11): 129-131.

[17] 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.

[18] 宋晓晓, 邹志荣, 曹凯, 等. 不同有机基质对生菜产量和品质的影响[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2013, 41(6): 153-160.

[19] 陈新斌, 孙锦, 郭世荣, 等. 海水胁迫对菠菜叶绿素代谢的影响[J]. 西北植物学报, 2012, 32(9): 1781-1787.



陆娟,杨振坤,孙朝华,等.遮光对五个菊花品种生长及开花特性的影响[J].黑龙江农业科学,2020(2):57-60.

遮光对五个菊花品种生长及开花特性的影响

陆娟,杨振坤,孙朝华,李磊,赖茜,穆兰玲

(兰州植物园,甘肃兰州730070)

摘要:为延长花期,以不同遮光天数、不同日遮光时间因素研究了遮光处理对5个不同品种菊生长(株高、现蕾期)及开花特性(花径、开花期)的影响。结果表明:获得较高株高的最佳遮光时间为60 d、15.5 h·d⁻¹;获得较大花径的最佳遮光时间为早、中期花为55 d、12.5 h·d⁻¹,晚花为55 d、13.5 h·d⁻¹;较早现蕾并开花的最佳遮光时间为55 d、14.5 h·d⁻¹。综合考虑不同遮光处理下的生长及开花特性,得出各指标下的最佳遮光时间为55 d、13.5 h·d⁻¹。

关键词:遮光;品种菊;生长;开花特性

菊花(*Chrysanthemum morifolium* Ramat.)为菊科,菊属,多年生宿根花卉,原产于中国,是我国十大名花之一^[1],为短日照植物,在长日照条件下完成营养生长,在短日照条件下完成生殖生长。瑞典的R. Larsen通过切片观察得出植物花芽分化的进程:短日照后3 d花芽开始分化,6 d后小花开始分化,12 d后小花原始体形成,24 d后基本完成花芽分化。石万里等^[2]研究发现,对各种秋菊品种进行30 d遮光短日照后,各种秋菊品种均能完成花芽分化。受气候条件限制,秋菊在兰州等西北地区的自然开花期在10月中下旬,为满

足该区“十一”国庆节期间各类花事的需要,创造出较好的经济效益,本研究分析了不同遮光处理对金背红、黄鹤鸣春、兼六香、秋香菊和欣然5个品种菊生长及开花特性的影响,旨在解决西北地区各期品种菊开花晚的问题,延长花期,为兰州等西北同类地区各期品种菊的推广与种植提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于2018年在兰州植物园试验区内进行。该区位于兰州市西北部,地理坐标为36°01'48"N, 103°31'48"E,海拔1 546 m。属温带半干燥大陆性气候,四季分明,气候温和干旱,光照充足。年降水量349.9 mm,年均蒸发量1 644 mm,全年无霜期185 d,年均温8.9℃。冬季最低温度-16℃,夏季最高温度39℃,日照时间3 476.4 h,

收稿日期:2019-11-21

基金项目:兰州地区菊花花期调控及规范技术研究与应用(兰州市科技局2018-4-52)。

第一作者:陆娟(1983-),女,硕士,工程师,从事园林植物引种及植物栽培管理研究。E-mail:59726507@qq.com。

Study on the Formulation of the Rice Husk Ash Media for Tomato Seedling

LI Meng, ZHANG Yan, YANG Ming-fei, WANG Ping, CHEN Juan-juan, LIU Shu-lei

(College of Horticulture, Xinyang Agriculture and Forestry University, Key Laboratory of Horticultural Plants Genetic Improvement, Xinyang Dabie Mountain, Xinyang 464000, China)

Abstract: In order to promote the soilless cultivation of tomato with organic substrate, the tomato variety Cooperation 906 was used as the experimental material, adopt the method of plug seedlings, to study the physical and chemical properties of the mixed substrates of rice husk ash, peat and vermiculite and their application in tomato seedlings. The results showed that, under T4 treatment (rice husk ash: peat: vermiculite = 60:30:10), the growth index, leaf chlorophyll content and root activity of tomato seedlings were better than other treatments. It indicated that the substrate ratios of T4 treatment was beneficial to the growth of tomato seedlings, it could be used as the best substrate formula for tomato plug seedlings.

Keywords: rice husk ash; mixed substrates; tomato seedlings growth