

无土栽培基质的筛选及其对上海青和圣女果优良性状的影响

黄 贻 钱鑫螺 胥远航 宋淑艳*

天津农学院 农学与资源环境学院 天津 300384

摘要: 为探究不同无土栽培基质对作物生长的发育的及果实品质的影响。本项目组合基质选用椰糠与蚯蚓粪、椰糠与珍珠岩、蚯蚓粪与珍珠岩、菇渣与蚯蚓粪、菇渣与珍珠岩五组基质,开展对圣女果(红玉圣女果)和上海青(紫菘三号)两品种进行栽培研究。在对各种基质基本理化性质了解的基础上,通过圣女果和上海青在10.27-12.7期间进行生长管理与观察,进行了三次株高、叶片数、叶长和叶宽等试验数据测定,结果显示蚯蚓粪与珍珠岩混合基质的上海青和圣女果株高最高达6.81 cm和10.38 cm,均显著高于其他基质配比;在此基质上两品种的叶片数最多为16片和6片,也均显著多其他基质配比;两品种的叶长与叶宽也表现出显著差异,分别为5.26 cm、5.27 cm和3.63 cm、2.63 cm。综合分析植株长势、叶片数量,包括成本等因素,最终确定蚯蚓粪与珍珠岩(1:1)组合基质为最适上海青和圣女果栽培。

关键词: 无土栽培; 基质筛选; 优良性状; 作物品质; 生长发育

基质栽培的技术从1980年开始出现,是无土栽培中应用最广泛的一种,是一种以基质作为植物生长的介质,以提供植物所需的养分、水分和支撑为基础的先进栽培技术。它在提高栽培植物的产量和品质的同时,减少了环境污染和劳动操作强度。它通过改善生长环境,保持土壤湿度,加强营养提供,解决了许多土壤栽培带来的问题^[1]。基质栽培技术模式既操作简单,降低了生产成本,而且易于进行标准化管理,是设施园艺产业实现集约化生产和可持续发展的重要组成部分。在设施农业中,基质栽培由于水肥管理高效,节水节肥效果明显,且可有效防止土传病害发生,已成为设施工厂化生产的重要手段^[2]。

本研究主要利用蚯蚓粪、椰糠、菇渣、珍珠岩等作为无土基质的组成部分,综合评价出各组合基质对圣女果和上海青的生长发育的影响,并筛选出适应其各自生长发育的基质组合,为其在设施农业及工厂育苗等科技农业中育苗提供相应的理论依据。

1. 材料与方法

1.1 栽培基质以及栽培作物的初选

1.1.1 栽培基质的初选

本试验筛选的基质椰糠、菇渣、珍珠岩和蚯蚓粪具有以下特性:椰糠保水、排水性适宜,无杂草和病虫。降解速度慢,品质稳定,具有适宜的pH值、阳离子

交换量和电导率。菇渣经过发酵腐熟菇渣具有较高的有机质含量,N、P、K综合含量也较多。珍珠岩钾、钙、镁的含量较少,稳定性好,难分解,不会产

生干扰营养液平衡的成分、有良好的通气透水性。而蚯蚓粪便具有孔隙度高、通气和排水性能好,持水能力强的优点。同时采用常规试验方法分析基质的理化性质^[3],包括基质的pH值、孔隙度、导电率(EC)。

1.1.2 栽培基质的处理

栽培基质经发酵腐熟后能够降低其盐分和有害物质含量,提高腐殖化程度,增加养分含量。发酵处理选用EM菌方法^[4]。首先,将基质进行充分碾碎研磨,使其颗粒细小;然后,将研磨好的基质放入密闭容器中,每100克材料添加

课题项目

天津市级大学生创新创业训练项目资助,项目编号:202310061089

800 毫升清水,加入腐熟剂并搅拌均匀。最后将容器密封好,放置在通风良好的地方进行静置发酵。在发酵过程中随时观察保持发酵容器的密封性。发酵前期,每天搅拌 1~2 次,为更好促进发酵。发酵时间为 10 天,当出现酸味和微生物发酵的特有气味时,视为发酵已经完成。

1.1.3 栽培作物的初选

基质栽培不同于普通粮食作物的种植,基质栽培主要用于工厂化生产经济价值较高的蔬菜水果。本试验选育的紫菘三号上海青是日常生活中比较普遍的绿叶菜,营养丰富口感好,具有丰富的花青素。适宜生长温度在 10℃-35℃ 生长速度快。没有地域性,且耐寒。抗病性好,易栽培管理,适宜基质栽培。红玉圣女果是北京樱桃番茄自交系与从英国引进后分离的樱桃番茄自交系杂交,后经多代自交分离的番茄品种。该品种为无限生长类型,抗病性强、耐贮存、品质好、产量高达 2 500-3 000 kg,经济效益远超普通番茄,推广价值较高^[5]。综上选出了以营养生长为代表的上海青以及以生殖生长为代表的圣女果作为试验栽培作物。

1.2 试验材料及仪器

试验于 2023 年 9 月 17 日至 1 月 4 日在天津农学院环境科学试验室进行盆栽试验(尺寸)。试验中用到土壤盐分测定仪、土壤养分检测仪、pH 计等仪器。

1.3 试验设计及实施

试验共设 5 种基质组合,分别为椰糠+蚯蚓粪(1:1)、珍珠岩+蚯蚓粪(1:1)、珍珠岩+椰糠(1:1)、珍珠岩+菇渣(1:1)、蚯蚓粪+菇渣(1:1)。基质盆穴直径为 4cm,高度为 5cm,单位基质为一组分别种植上海青和圣女果,重复三次。于 2023 年 10 月 5 日播种完成。采用一体化浇水方式进行管理。

1.4 项目测定及方法

于圣女果和上海青定植期、始花期、结果期之前测定各个生长指标(株高、茎粗、叶片数)。对于圣女果及上海青叶片数的测定主要采用逐个计数法,对其茎高主要采用毫米刻度尺及游标卡尺为进行测量。

1.5 数据统计与分析

数据采用 Microsoft Excel 软件进行处理采用 IBM SPSS

Statistics 19.0 统计软件进行分类汇总处理,采用 Graph-pad Prism5 系统处理数据,均为 3 次重复的平均值 ± 标准差,即 Duncan 法(邓肯新复极差法)。

2. 结果与分析

2.1 不同混合基质对上海青和圣女果株高生长状况的影响

不同的混合基质对上海青和圣女果的株高的生长状况影响不同。根据三次平均结果来看珍珠岩+蚯蚓粪的组合基质中最有利于上海青植株的生长,株高最高达 6.81 cm 和 10.38 cm,均显著高于其他基质配比;但在 10.27-12.7 期间,各数据指标变化不明显,可能是随着上海青的生长发育所需的营养物质变多但由于栽培基质的量较少导致营养成分的不足以及种植密度较大的原因导致各株之间的竞争加大导致株高降低^[6]。还有可能光照条件不同导致各个植株的生长产生差异,使得植株生长较缓慢所以导致平均变化速率变慢。

2.2 不同混合基质对上海青和圣女果叶片生长情况的影响

珍珠岩+蚯蚓粪组合基质对促进植株叶片的生长效果最明显 10.27-11.13 期间叶片增长的速率最快,两品种的叶片数最多为 16 片和 6 片,也均显著多其他基质配比;11.13-12.7 日之间的在增长速率有所减缓,经分析可能是由于两方面的原因引起的:一是随着植株的生长发育所需的营养物质变多但由于栽培基质的量较少导致营养成分的不足以及种植密度较大的原因导致各株之间的竞争加大导致平均数据降低;二是由于植株的营养生长阶段逐渐接近尾声,将要开始进行生殖生长阶段所以叶片变化的速度逐渐降低。

2.3 不同混合基质对上海青和圣女果的叶长叶宽的影响。

不同的混合基质对上海青和圣女果植株的叶长和叶宽生长的影响状况不同,对于圣女果在蚯蚓粪+珍珠岩的组合基质中测得的叶长和叶宽的数据分别为 5.26cm、3.63cm,远高于其它组合基质所测得的数据。对于上海青较理想的叶宽数据在蚯蚓粪+珍珠岩的组合基质中所测得的叶宽为 2.63cm,而在椰糠+蚯蚓粪的组合基质中所测得的叶宽数据为 2.70cm,略高于蚯蚓粪+珍珠岩的所测数据;对于上海青所测得的叶长数据在珍珠岩+蚯蚓粪的组合基质中最理想为 5.27cm,远高于椰糠+蚯蚓粪的 2.3cm。

讨论

本研究以蚯蚓粪和传统农业生产中的废料再利用为出发点,以蚯蚓粪为代表的高有机质的虫粪为代表基质近年来在国内的生产中大量应用,以期选出适宜圣女果和上海青生长的各自优势基质^[7]。基质 pH 值维持在弱酸性和中性之间,容重控制在 0.1~0.8 g/cm³, EC 值在 0.50~1.25 mS/cm 区间可以为圣女果提供适宜的水肥根际环境,有利于圣女果的生长发育。基质 pH 值维持在微酸至中性之间,EC 值控制在 0.8~1.2 mS/cm 之间可以为上海青提供适宜的生长环境^[8]。

结果表明,添加蚯蚓粪的复合栽培基质中有机质、速效养分含量增加、微生物量氮、微生物量碳含量和有效活菌的数量提高,可有效提高圣女果和上海青的生长。目前的试验也存在着一定的不足如种植密度较大以及栽培容器较小导致各植株能很好的吸收养分以及得到充足的光照对试验结果有一定的影响,解决措施为移植。因此,综合两品种作物生长状况,优良性状,叶片数量及成本等方面考虑,蚯蚓粪与珍珠岩配方基质为最适上海青和圣女果栽培基质。

随着现代农业的发展,无土栽培广泛应用于农业生产中。有机基质无土栽培较营养液无土栽培省工节本,易被生产主体所接受。特别是利用农业或酿造业废弃物作为基质主成分既减少对草炭的消耗,又为农业废弃物资源化再利用提供方向,但基质的配比与选择对作物生长质量有着重要的影响^[9]。基质栽培作为无土栽培的主要方式,通过不断优化筛选基质种类,达到提高栽培植物的产量和品质,减少水肥浪费,降低环境污染,是今后基质栽培的重要发展方向^[10]。基质栽培使农业生产摆脱了自然环境的制约,使其可以按照

人的意志进行生产,有利于实现机械化、自动化,最大程度上实现农业现代化。

参考文献

- [1] 薛帅杰,宋盈,李子钰,等.设施蔬菜基质栽培技术的应用[J].河北农机,2023(13):118-120.
- [2] 孙茜,王湛,徐凡,等.设施番茄营养液调控技术研究现状与展望[J].中国瓜菜,2023,36(4):12-18.
- [3] 蒋卫杰,刘伟,余宏军,等.我国有机生态型无土栽培技术研究[J].生态农业研究,2000(3):19-23.
- [4] 廖明安.园艺植物研究法[M].北京:中国农业出版社,2011.
- [5] 柳美玉.营养液浓度调配对番茄产量、品质及养分吸收的影响[D].杨凌:西北农林科技大学,2015.
- [6] 吴雪,王坤元,牛晓丽,等.番茄综合营养品质指标构建及其对水肥供应的响应[J].农业工程学报,2014,30(7):119-127.
- [7] 张永军.菇渣、稻壳炭在茄果类蔬菜育苗基质中的应用研究[D].合肥:安徽农业大学,2019.
- [8] 仝建,王勇,宋敏,等.蚯蚓粪复合基质在蔬菜育苗中的应用效果研究[J].现代农业科技,2013(2):90,93.
- [9] 任志雨,刘艳丽.不同配比的椰糠与珍珠岩基质对番茄幼苗生长和育苗效果的影响[J].天津农业科学,2018,24(5):63-66.
- [10] 李炎艳.珍珠岩粒径和灌溉模式对封闭式槽培番茄生长发育的影响[D].邯郸:河北工程大学,2020.

作者简介:

通讯作者:宋淑艳,硕士,副教授,研究方向:土壤农化、环境科学。

第一作者,黄怡,本科生,研究方向:环境科学、土壤化学。