

生姜秸秆复配基质在黄瓜育苗上的应用

郝树芹, 韩素芹, 隋静, 郑伟

(莱芜职业技术学院 冶金与建筑工程系, 山东 莱芜 271100)

摘 要:以黄瓜为试材,以腐熟的生姜秸秆、蛭石和珍珠岩按照不同的比例进行复配,研究了复配基质的理化性质及其对黄瓜幼苗叶绿素含量、光合速率、生长形态和生物量的影响。结果表明:生姜秸秆复配基质的理化性质在植株生长的合理范围内,生姜秸秆复配基质显著提高了黄瓜叶片的叶绿素含量和光合速率,提高了黄瓜的株高、茎粗和生物量,有利于黄瓜幼苗生长,其中以秸秆:蛭石:珍珠岩=3:2:2的处理效果最佳。因此,生姜秸秆可以替代草炭作为黄瓜的育苗基质。

关键词:生姜;秸秆;基质;黄瓜

中图分类号:S 642.204⁺.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)20-0049-03

草炭是无土栽培中常用的固体基质,通常不单独使用,一般与其它固体基质配合使用。基质材料的选择和各种材料的配比决定了复合基质的理化性能,因此复配技术是制作优良无土栽培基质的技术关键和核心^[1-2]。然而草炭是一种短期内不可再生的资源,减少草炭的用量或寻找草炭替代品是目前选择基质的一个重要课题。研究发现稻壳、农作物秸秆、菇渣及棉杆等都可作为草

炭的替代物^[3-6]。杜鹏祥等^[7]研究发现蔬菜废物堆肥可以部分替代草炭作为黄瓜育苗的基质。目前秸秆的利用研究大多集中于大田作物,而忽视了对蔬菜残体分解物的利用。生姜(*Zingiber officinale* Roscoe)属于姜科草本植物,成熟后收获根茎,地上部丢弃或者焚烧。随着生姜栽培面积增加,问题也随之而来。有关新闻多次报道,生姜秸秆已成为“拦路虎”,既污染环境、阻碍交通,又浪费资源。闫永亮^[8]研究发现生姜秸秆可以用来栽培平菇。而对于生姜秸秆在其它作物栽培中的应用尚鲜见报道。山东是生姜种植大省,如果能利用生姜秸秆作为新型栽培基质的主要组成成分对于降低生产成本、

第一作者简介:郝树芹(1981-),女,博士,讲师,研究方向为蔬菜栽培与生理。E-mail:qincai718@163.com.

基金项目:山东省科技发展计划资助项目(2013GGA12040)。

收稿日期:2016-07-25

Abstract: For the autotoxicity of greenhouse cucumber under continuous cropping, taking 'Jinchun 5' cucumber seedlings as test materials to do experiment of sand culture with exogenous phenolic acids of different concentration, the impact on biomass accumulation of cucumber seedlings, growth of root and antioxidant system of leaf were discussed. The results showed that chlorophyll content and stem diameter were promoted significantly by cinnamic acid of 50 mg · kg⁻¹, chlorophyll content was promoted by the p-hydroxybenzoic acid of 100—150 mg · kg⁻¹ significantly, this function was suppressed with high concentration. The aboveground fresh weight was enhanced by phenolic acids of 30—50 mg · kg⁻¹ obviously, but no significant diversity. The concentration of 50 mg · kg⁻¹ cinnamic acid had a promoting significant role for the root/shoot ratio and was favorable to growth of root, this function was suppressed with high concentration. However, p-hydroxybenzoic acid of 50 mg · kg⁻¹ had significant inhibition on root fresh weight, root length and root volume. The concentration of 50—150 mg · kg⁻¹ had no obvious stimulation for the superoxide dismutase (SOD). Two kinds of phenolic acids 30—150 mg · kg⁻¹ had similar effect on the peroxidase (POD) activity. When the concentration of phenolic acids was 200 mg · kg⁻¹ and more, enhanced POD activity significantly, membrane permeability and malondialdehyde (MDA) content also increased significantly under the high concentration. Therefore, cucumber seedlings had a certain tolerance to low concentration (30—50 mg · kg⁻¹) phenolic acids, and high concentration (≥200 mg · kg⁻¹) inhibit the growth and development of cucumber seedlings, the adaptability concentration ranges of physiological effects was various.

Keywords: autotoxicity; cinnamic acid; p-hydroxybenzoic acid; antioxidant system; growth of seedling

实现可循环农业的目标具有重要意义。该研究以腐熟的生姜秸秆与蛭石和珍珠岩复配基质作为研究对象,以黄瓜为受体材料,探讨生姜秸秆在黄瓜育苗中的应用价值,以为生姜秸秆的利用提供理论依据和实践基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试黄瓜品种为“津研4号”,供试基质为生姜秸秆(地上部植株)、蛭石和珍珠岩(市售)。将生姜秸秆自然风干、粉碎成1~2 cm,加入尿素调节C/N比25~30,保持水分60%左右堆沤,堆沤过程中翻动2~3次,使其充分腐熟,与蛭石和珍珠岩复配。

1.2 试验方法

试验于2015年3月在莱芜职业技术学院日光温室进行。按照不同体积比配制基质,处理T1基质配比为生姜秸秆:蛭石:珍珠岩=1:2:2;处理T2为秸秆:蛭石:珍珠岩=3:2:2;处理T3为秸秆:蛭石:珍珠岩=3:1:1,以草炭:蛭石=2:1为对照(CK)。黄瓜采用穴盘育苗,种子经过浸泡后播种于穴盘,每处理10盘,3次重复,共120盘,采用完全随机排列设计。于播种后35 d随机取样,每处理随机选择10株,测定黄瓜植株的生长发育指标。播种前取复配的基质风干,测定复配基质的理化性质。

1.3 项目测定

播种前复配基质的理化性质参照刘超杰等^[9]的方法进行测定。采用丙酮法测定叶绿素含量,采用TPS-1型光合仪测定功能叶片的光合速率。采用直尺测定株高(茎底部到新叶的距离)、叶片最大叶宽、最大叶长和最长根系长度。采用电子天平测定地上部鲜质量和干质量。叶面积=最大叶宽和最大叶长。采用游标卡尺测定茎粗。壮苗指数=(茎粗/株高+地下部干质量/地上部干质量)×全株干质量。

1.4 数据分析

数据采用Excel和DPS软件进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 生姜秸秆复配基质的理化性质

复配基质的理化性质决定着植株的生长状况。由表1可知,各处理的理化性质均在合理范围之内。随着生姜秸秆加入量的增加,容重、通气孔隙度、pH和EC值均呈增加的趋势,总孔隙度呈减小的趋势。T1、T2和T3处理容重分别比对照增加了2.63%、10.53%和15.79%,通气孔隙度分别比对照增加了12.75%、20.47%和23.13%,pH分别比对照增加5.12%、10.39%和15.19%,EC值分别比对照增加了496%、704%和1054%,总孔隙度分别比对照减少了2.01%、3.15%和4.47%。

表1 生姜秸秆复配基质的理化性质

处理	容重 (g·cm ⁻³)	总孔隙度 /%	通气孔隙度 /%	pH	EC值 (mS·cm ⁻¹)
CK	0.38	68.95	17.34	6.45	0.28
T1	0.39	67.56	19.55	6.78	1.67
T2	0.42	66.78	20.89	7.12	2.25
T3	0.44	65.87	21.35	7.43	3.23

2.2 生姜秸秆复配基质对黄瓜叶片光合能力的影响

由表2可知,生姜秸秆的添加提高了叶片叶绿素含量和光合速率,其中叶绿素a含量以T2最高,比对照增加16.14%,与对照差异显著,T2与其它添加生姜秸秆的处理间差异显著;叶绿素b含量以T2最高,比对照增加12.79%,与对照差异显著,添加生姜秸秆的处理间差异显著;T2的叶绿素总量最高,与对照差异显著;T2的光合速率显著高于对照。可见,生姜秸秆复配基质能提高黄瓜叶片叶绿素含量和光合速率,以T2增加幅度最大。

表2 生姜秸秆复配基质对黄瓜叶绿素含量和光合速率的影响

处理	叶绿素a (mg·g ⁻¹)	叶绿素b (mg·g ⁻¹)	叶绿素总量 (mg·g ⁻¹)	光合速率 (μmol·m ⁻² ·s ⁻¹)
CK	1.486 7c	0.443 3c	1.930 0c	16.440 1c
T1	1.576 7b	0.480 1bc	2.056 7b	20.710 0b
T2	1.726 7a	0.580 0a	2.306 7a	24.713 3a
T3	1.553 3bc	0.511 4b	2.053 3b	21.673 3cb

注:不同小写字母表示处理间差异显著(P<0.05)。

2.3 生姜秸秆复配基质对黄瓜幼苗形态的影响

由表3可知,生姜秸秆复配基质提高了黄瓜的株高、茎粗、根长和叶面积。其中,T2株高最大,比对照增加39.76%,与对照差异显著,T1和T3与对照相比也有不同程度的提高;T1的茎粗最大,比对照增加26.72%,与对照差异显著,但添加生姜秸秆的处理间差异不显著;与对照相比,添加生姜秸秆提高了叶片面积,以T2的叶面积最大;T2的根长最长,与其它处理差异显著;T2的壮苗指数显著高于对照,T2与T1差异不显著,T2的壮苗指数高于T3。

表3 生姜秸秆复配基质对黄瓜幼苗形态的影响

处理	株高/cm	茎粗/mm	叶面积/cm ²	根长/cm	壮苗指数
CK	10.186 7d	2.570 0b	40.143 3d	11.88a	0.197 0c
T1	12.346 7c	3.256 7a	43.503 3c	11.98ab	0.208 8ab
T2	14.236 7a	3.190 2a	47.743 3a	12.35c	0.218 1a
T3	12.870 2b	3.230 1a	44.066 7b	12.03b	0.205 3bc

2.4 生姜秸秆复配基质对黄瓜生物量积累的影响

由图1可以看出,地上部鲜质量、干质量和地下部鲜质量、干质量均高于对照,生姜秸秆的添加增加了地上部和地下部的生物量积累。地上部鲜质量和干质量以T2最高,分别比对照高13.82%和10.66%,与对照差异显著,T3低于T1和T2,与T2差异显著;地下部鲜质量和干质量与地上部鲜质量和干质量的趋势一致。

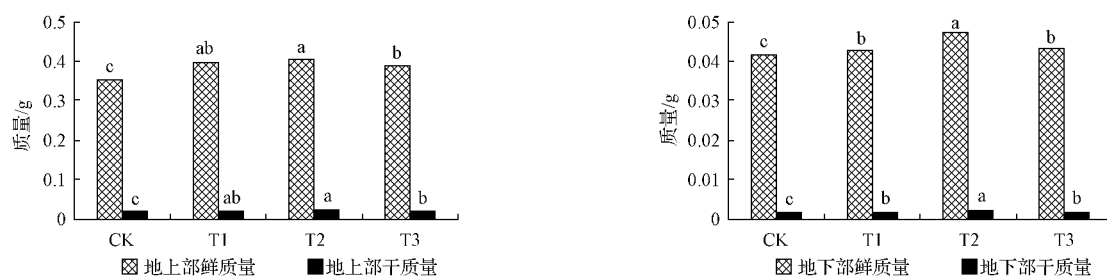


图1 生姜秸秆复配基质对黄瓜生物量积累的影响

3 讨论与结论

基质的理化性质由基质的固液气三相决定,容重和孔隙度常用于衡量基质物理结构的好坏^[9],根据郭世荣^[10]提出的理想基质的容重和孔隙度的范围判断。该试验中,不同配比基质的容重和孔隙度均在理想的范围之内,适合黄瓜幼苗生长。添加生姜秸秆使基质的 pH 和 EC 值均增加,与蔬菜废物堆肥具有较高的 pH 和 EC 值有关^[7]。良好的基质是植株生长的保证,该研究发现,T2 复配基质均提高了黄瓜的叶绿素含量、光合速率、株高、茎粗和生物量的积累,与对照差异显著,最适合黄瓜的生长。

山东是生姜种植大省,其中莱芜生姜有 2 000 多年的种植历史,生姜成为莱芜市的特色农产品,随着生姜种植面积逐年增加^[11],生姜秸秆的处理问题逐渐突出,如能加以利用可以变废为宝,同时保护环境。该研究以生姜秸秆代替草炭最为育苗基质,筛选出最佳的配比,说明生姜秸秆腐熟后可以替代草炭用于黄瓜育苗。除黄瓜外是否适用于所有蔬菜的育苗,有待进一步研究。

参考文献

[1] GUERIN V, LEMAIRE E, MAFIA O. Growth of *Viburnum tinus* in

peat-based and peat-substitute growing media[J]. Scientia Horticulturae, 2001, 89(2): 129-142.

[2] 李闯. 玉米秸秆发酵基质混合配比对盆栽牡丹理化性质的影响[D]. 郑州: 河南农业大学, 2011.

[3] 李建明, 王忠红, 邹志荣. 不同配比有机基质养分转化与甜瓜生长发育关系[J]. 沈阳农业大学学报, 2006, 37(3): 427-431.

[4] 马海林, 王清华, 马丙尧, 等. 花生壳基质在侧柏容器育苗中的应用[J]. 林业科技, 2006, 31(6): 5-8.

[5] 韦伟松, 梁晓东, 戴丹丽, 等. 有机基质配中番茄基质配方的研究[J]. 浙江农业学报, 2006, 18(4): 253-255.

[6] 吴慧, 张泉, 高杰, 等. 不同配比棉花秸秆基质对水果黄瓜幼苗生长的影响[J]. 新疆农业科学, 2012, 49(10): 1840-1846.

[7] 杜鹏祥, 龚建英, 韩雪, 等. 蔬菜废物高温堆肥作为黄瓜育苗基质的生物毒性评估[J]. 北方园艺, 2014(24): 168-172.

[8] 闫永亮. 生姜秸秆栽培平菇试验初报[J]. 食用菌, 2007, 29(4): 30-31.

[9] 刘超杰, 郭世荣, 王长义, 等. 混配醋糟复合基质对辣椒幼苗生长的影响[J]. 园艺学报, 2010, 37(4): 559-566.

[10] 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, 21(z2): 1-4.

[11] 吴清玲, 焦健, 刘少军, 等. 浅谈莱芜市生姜产业现状及发展措施[J]. 中国果菜, 2012(9): 39-40.

Application of Mixed Substrate of Ginger Straw in Cucumber Seedling

HAO Shuqin, HAN Suqin, SUI Jing, ZHENG Wei

(Department of Metallurgy and Construction Engineering, Laiwu Vocational and Technical College, Laiwu, Shandong 271100)

Abstract: The decomposed ginger straw, vermiculite and perlite were mixed according to different volume ratio. The physical and chemical properties of mixed substrate were measured. The effect of mixed substrate to the chlorophyll content, photosynthetic rate, growth morphology and biomass of the cucumber leaves were studied. The results showed that the physical and chemical properties of the mixed substrate of ginger straw were suitable to plant growth. The chlorophyll content, photosynthetic rate, plant height, stem diameter and biomass were higher than the contrast. T2 treatment (ginger straw : vermiculite : perlite = 3V : 2V : 3V) was the best. Therefore, ginger straw could be replace peat for cucumber seedlings.

Keywords: ginger; straw; substrate; cucumber