

不同配比基质对番茄幼苗质量的影响

王闯¹, 曹娜^{2,3}, 徐宁¹, 刘敏¹, 刘国娟¹, 袁静¹

(1.聊城职业技术学院, 山东聊城 252000; 2.茌平县蔬菜技术推广中心, 山东聊城 252100; 3.聊城大学, 山东聊城 252000)

摘要 以椰糠、菇渣和珍珠岩为基质, 按照不同配比混合, 研究其对番茄株高、茎粗、根冠比、壮苗指数、叶绿素含量、叶片净光合速率、硝酸还原酶、琥珀酸脱氢酶等指标的影响, 筛选最佳番茄育苗基质配比。结果表明, T₁(椰糠:菇渣:珍珠岩=2:2:1)的株高、茎粗、干物质积累及壮苗指数等指标均优于其他处理, 与对照组 CK(草炭:蛭石:珍珠岩=6:3:1)无显著差异, 可以作为番茄育苗基质。

关键词 椰糠; 菇渣; 番茄育苗; 基质

中图分类号 S 641.2 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)12-0054-03

doi:10.3969/j.issn.0517-6611.2019.12.016



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effect of Different Compound Substrates on Tomato Seedling Quality

WANG Chuang¹, CAO Na^{2,3}, XU Ning¹ et al (1.Liaocheng Vocational and Technical College, Liaocheng, Shandong 252000; 2.Vegetable Technology Promotion Center of Chiping County, Liaocheng, Shandong 252100; 3.Liaocheng University, Liaocheng, Shandong 252000)

Abstract Using tomato as the experimental material, effect of different formula substrates of coconut coir and mushroom residue, vermiculite and perlite on tomato plant height, stem diameter, ratio of root to shoot, strong seeding index, root activity, chlorophyll content of seedling, net photosynthetic rate were studied, in order to find the best substrate formula. The results showed that plant height, stem diameter, strong seeding index of the treatment group T₁(coconut coir:mushroom residue:perlite=2:2:1) were superior to other treatments (turf:vermiculite:perlite=6:3:1), and had no significant differences from CK, so it could be recommended as tomato seedling substrate.

Key words Coconut coir; Mushroom residue; Tomato seedling; Substrates

育苗是蔬菜生产中的重要环节, 育苗基质是工厂化育苗的重要组成部分。椰糠是一种新型无土栽培基质, 有取代草炭的趋势, 但椰糠加工后理化性质不稳定, 存在差异^[1]。聊城是我国最大的食用菌生产地区, 食用菌废料的处理是限制发展的最大问题^[2]。食用菌废料中含有大量菌体蛋白、多种代谢产物及未被充分利用的养料, 是较好的栽培基质原料^[3], 从目前情况看, 利用食用菌废料生产栽培基质的成本较低, 而且可以进行栽培后的再发酵应用^[4]。笔者以椰糠为基础基质, 加入不同比例的菇渣、珍珠岩辅助材料选配成复合基质, 根据番茄生长对基质物理性状与化学性状要求选配不同基质配方进行比较试验, 从中筛选出最适宜番茄育苗的椰糠菇渣复合基质配方, 替代现行的价格昂贵泥炭基质材

料, 以实现基本地化、方便化。

1 材料与方法

1.1 试验材料 以齐达利番茄品种为试验材料, 椰糠和珍珠岩由山东莘沃农业科技有限公司提供。

菇渣由莘县富邦菌业有限公司工厂化金针菇生产的食用菌废料为主要成分进行发酵。食用菌废料菌废料的主要组分: 玉米芯 45%, 棉籽壳 15%, 稻糠 40%。按照食用菌废料的体积, 1 m³ 中加入 0.2 kg 发酵微生物(百成生物菌肥)、0.5 kg 尿素、3.0 kg 芝麻渣配方发酵。发酵堆条件: 发酵温度 50~60 °C, 水分含量 50%~60%, 时间 90 d^[2]。各基质的理化性质见表 1。

表 1 不同类型育苗基质的理化特性

Table 1 Physical and chemical properties of different types of substrate

主原料种类 Main material type	容重 Bulk density g/cm ³	总孔隙度 Total porosity %	EC ms/cm	pH	速效氮 Available nitrogen mg/kg	速效磷 Available phosphorus mg/kg	速效钾 Available potassium mg/kg
椰糠 Coconut chaff	0.306	76.3	0.45	6.5	325.6	83.3	769.5
菇渣 Mushroom residue	0.419	58.5	1.32	7.9	586.4	102.6	1 329.5
草炭 Peat	0.334	67.6	0.52	5.8	457.8	113.8	973.8

1.2 试验方法 试验于 2016 年 12 月在聊城职业技术学院基地进行。试验共设 5 个处理, 每个处理 30 株, 3 次重复, 育苗配方见表 2。育苗选用 72 孔的塑料穴盘。

1.3 测定项目与方法 番茄播种 40 d 后, 幼苗 4 叶 1 心时进行以下指标的测定。每个处理选取番茄幼苗 10 株, 重复 3 次, 测量其茎粗、株高、地上部干鲜重、地下部干鲜重, 地上部和地下部干质量, 并计算其根冠比及壮苗指数。用游标卡尺测量离基质表面 1 cm 处的茎粗; 地上部干质量、地下部干质量(105 °C 杀青, 85 °C 烘干至恒重)用分析天平 CI-202 型测定。计算根冠比、壮苗指数^[5]和 G 值^[6]。

基金项目 山东省重点研发计划项目(2017NC210011); 山东省教育厅项目(J16LFS8); 聊城技术学院重大科研项目(2016GNC11308)。

作者简介 王闯(1980—), 男, 山东东阿人, 硕士, 从事园艺植物逆境和植物种植研究。

收稿日期 2018-12-26

表 2 不同育苗基质体积比

Table 2 Volume ratios of different seedling substrate

处理 Treatment	基质配方成分 Ingredients of the matrix formulation	体积比(V/V/V) Volume ratio
CK	草炭:蛭石:珍珠岩	6:3:1
T ₁	椰糠:菇渣:珍珠岩	2:2:1
T ₂	椰糠:菇渣:珍珠岩	2:1:2
T ₃	椰糠:菇渣:珍珠岩	3:1:1
T ₄	椰糠:菇渣:珍珠岩	1:3:1

壮苗指数=(茎粗/株高+地下部干质量/地上部干质量)×总干质量

G 值=全株干质量/育苗天数

根冠比=平均单株地下部干质量/平均单株地上部干质量

采用 95% 乙醇法测定叶绿素含量^[7],根系琥珀酸脱氢酶活性采用 TTC 法测定,叶片硝酸还原酶活性采用活体法^[7]测定,光合速率采用 CI-340 型光合仪(美国 CID 公司生产)测定第 3 片真叶^[7]。

1.4 数据分析 试验数据采用 Excel 2007 和 SAS 软件包进行方差分析,采用邓肯氏新复极差检验法进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同配比基质对番茄幼苗生长量的影响 株高、茎粗在一定程度上反映植物的生长势和植株活力。由表 3 可知,株高 CK 最大,T₁ 与 CK 无显著差异,T₄ 最小。茎粗 T₁ 最大,与 CK 无显著差异,与其他处理差异显著。干鲜质量是幼苗对光合产物和矿质元素积累量的综合衡量指标,反映了幼苗的生长速度和植株的生理生化代谢水平。全株鲜质量 CK 和 T₁ 最大,T₂ 和 T₄ 最小。全株干重表现为 T₁>CK>T₃>T₂>T₄,T₁ 比 CK 增加 3.35%。

表 3 不同配比基质对番茄幼苗生长量的影响

Table 3 Effects of different ratios of substrate on growth of tomato seedlings

处理 Treatment	株高 Plant height cm	茎粗 Stem diameter mm	全株鲜质量 Fresh quality of whole plant//g	全株干质量 Dry weight of whole plant//mg
CK	9.98 a	3.05 a	10.59 a	891.33 a
T ₁	9.62 a	3.10 a	10.46 a	862.14 b
T ₂	8.92 c	2.72 c	9.43 c	750.71 d
T ₃	9.31 b	2.92 b	10.04 b	799.55 c
T ₄	8.75 d	2.71 c	9.15 c	694.87 e

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column mean significant differences between different treatments ($P<0.05$)

2.2 不同配比基质对番茄幼苗质量的影响 不同配比基质对番茄幼苗质量的影响表 4。由表 4 可知,T₁ 的壮苗指数达 170.09,与 CK 无显著差异,T₂、T₃ 和 T₄ 3 个处理分别比对照降低了 36.93%、29.77% 和 45.98%。根冠比能够反映植株生长协调性,是衡量植株生长发育平衡的一项重要指标。CK 和 T₁ 根冠比无显著差异。T₂、T₃ 和 T₄ 显著低于 CK。G 值代表的是育

苗天数内穴盘苗每天的生长量或积累的干物质量,能较稳定地反映穴盘苗的质量。CK 最高,为 0.022 2,与 T₁ 差异不显著。由此可知,T₁ 处理更有利于提高穴盘苗质量。

表 4 不同配比基质对番茄幼苗质量的影响

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

处理 Treatment	壮苗指数 Strong seedling index	根冠比 Root-shoot ratio	G 值
CK	182.95 a	0.174 a	0.022 2 a
T ₁	176.09 a	0.173 a	0.021 5 a
T ₂	133.57 c	0.147 b	0.018 7 c
T ₃	140.98 b	0.144 c	0.019 9 b
T ₄	125.32 d	0.149 b	0.017 3 c

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column mean significant differences between different treatments ($P<0.05$)

2.3 不同配比基质对番茄幼苗光合参数和根系活力的影响 琥珀酸脱氢酶是植物根系主动吸收代谢过程中有氧呼吸链中的重要酶,呼吸为根系的主动吸收提供能量需求,酶活性在一定程度上可以反映根系的吸收活力。由表 5 可知,CK 与 T₁ 琥珀酸脱氢酶活性差异不显著。T₂、T₃ 和 T₄ 处理皆低于 CK,T₄ 最小。植物体内的叶绿素含量与光合作用密切相关。在正常情况下,生长量相似时,叶绿素含量高可以作为幼苗健壮的生理指标。不同配比基质对番茄幼苗叶绿素含量和净光合速率的影响差异显著。总叶绿素含量和净光合速率均表现为 T₁>CK>T₃>T₂>T₄。叶绿素含量高,植株的净光合速率升高。

表 5 不同配比基质对番茄幼苗光合参数和根系活力的影响

Table 5 Effects of different ratios of substrate on photosynthetic parameters and root activity of tomato seedlings

处理 Treatment	琥珀酸脱氢酶 活性(TTC 还原量) Succinic acid dehydrogenase activity// $\mu\text{g}/(\text{g}\cdot\text{h})$	叶绿素含量 Chlorophyll content//mg/g	净光合速率 Net photosynthetic rate $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$
CK	56.23 a	1.19 b	14.89 b
T ₁	54.38 a	1.23 a	15.08 a
T ₂	42.39 c	0.87 d	11.07 d
T ₃	46.58 b	0.98 c	12.68 c
T ₄	40.15 c	0.79 e	9.36 e

注:同列不同小写字母表示不同处理间差异显著($P<0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column mean significant difference between different treatments ($P<0.05$)

2.4 不同配比基质对番茄幼苗硝酸还原酶活性的影响 由图 1 可知,T₁ 处理番茄幼苗硝酸还原酶活性最高,但 CK 和 T₃ 差异不显著,T₂ 和 T₄ 显著低于其他处理。

3 结论与讨论

壮苗指数、G 值可以作为评价幼苗质量的主要指标^[8-9]。该试验中,T₁(椰糠:菇渣:珍珠岩=2:2:1)在株高、茎粗、干物质积累及鲜物质积累等方面均表现良好,与对照组 CK(草炭:蛭石:珍珠岩=6:3:1)最接近,无显著差异,其次是处理 T₃(椰糠:菇渣:珍珠岩=3:1:1)。而处理 T₄(椰糠:菇渣:珍珠

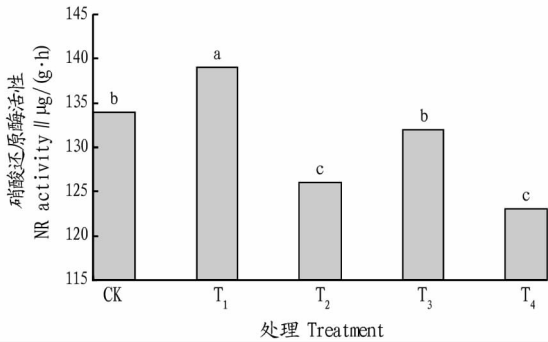


图1 不同配比基质对番茄幼苗硝酸还原酶活性的影响

Fig.1 Effect of different ratios of substrate on nitrate reductase activity of tomato seedlings

岩=1:3:1)的各项指标表现均最差,与对照CK存在显著差异,无法满足幼苗的生长需要。可能是由于菇渣含氮、磷较高,不宜直接作为基质使用,应与其他基质混合使用,一般菇渣比例不应超过40%^[10]。硝酸还原酶(NR)在植物生长发育中发挥重要作用,是氮素同化的关键酶,能作为植物育种和营养诊断的生化指标,其活性在一定程度上代表植物代谢和同化作用的水平。T₁硝酸还原酶活性最高,根系琥珀酸脱氢酶活性和CK无显著差异,这也是T₁株高等方面均表现良好的原因。

(上接第43页)

状表现略差于云烟87(CK)。

总体来看,川烟1号、CF228主要生育期、植物学性状、农艺性状、抗病性、外观质量以及经济性状等方面均优于或相当于当地主栽品种云烟87(CK),适宜在凉山烟区种植,具备大面积推广的潜力,但还需进一步对川烟1号和CF228的内在化学成分分析和感官评吸方面进行探讨分析。

参考文献

- [1] 莫泽君,夏忠文,班国军,等.黔西县适宜烤烟品种筛选研究[J].广东农业科学,2018,45(12):13-19.
- [2] 刘国顺.烟草栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003:68-83.
- [3] 杨铁钊.烟草育种学[M].北京:中国农业出版社,2003:67-72.
- [4] 李安,朱列书,昌洪涛,等.几个湖南烤烟新品种的初步比较试验[J].作物研究,2017,31(1):42-45.
- [5] 禹洋,张黎黎,庞君君,等.南阳烟区浓香型特色烤烟品种的筛选[J].浙

江农业科学,2016,57(11):1769-1773.

叶绿素含量直接影响了植物的光合能力,因此也可作为壮苗的一个重要指标,较高的叶绿素含量在一定程度上提高了光合作用。叶绿素含量和净光合速率均是T₁显著高于CK和其他处理。

综合各项指标表明,T₁(椰糠:菇渣:珍珠岩=2:2:1)处理复配基质育苗效果最佳,可以在生产上推广应用。

参考文献

- [1] 代惠洁,纪祥龙,杜迎刚.椰糠替代草炭作番茄穴盘育苗基质的研究[J].北方园艺,2015(9):46-48.
- [2] 李晓强.有机基质菇渣在现代化大型温室蔬菜无土栽培中的应用研究[D].南京:南京农业大学,2006.
- [3] 闫丽.名贵食用菌竹荪的栽培技术[J].中国农业信息,2005(12):30.
- [4] RAINBOW A, WILSON N, SZMIDT R A K. The transformation of composted organic residues into effective growing media[J]. Acta horticulturae, 1998, 469: 79-88.
- [5] 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(自然科学版),2001,32(2):124-128.
- [6] 葛晓光.蔬菜育苗大全[M].北京:中国农业出版社,2004.
- [7] 赵世杰,岑晶,李滨,等.植物生理学实验指导[M].北京:中国农业出版社,2015:55-73.
- [8] 申明哲.不同复合基质与营养液对番茄、辣椒穴盘幼苗生长发育的影响[D].延吉:延边大学,2006.
- [9] 赵瑞,葛晓光,马健,等.番茄穴盘育苗株型化学调控的研究[J].中国蔬菜,2000(3):17-20.
- [10] 连兆煌.无土栽培原理与技术[M].北京:中国农业出版社,1994:58-59.

江农业科学,2016,57(11):1769-1773.

- [6] 张卫东.云南省曲靖市烟叶质量现状分析[J].河北农业科学,2011,15(5):80-82.
- [7] 张震,刘光辉,李向军,等.6个烤烟新品种在邵阳地区的综合表现[J].作物研究,2012,26(2):168-171.
- [8] 杨通隆.贵州天柱烟区烤烟品种(系)的筛选[J].安徽农业科学,2018,46(1):55-56,58.
- [9] 沈晗,周冀衡,赵百东,等.云南保山烟区主栽品种海拔适应性研究[J].中国烟草学报,2013,19(5):43-49.
- [10] 于法辉,袁秀秀,阳正林,等.安仁烟区特色烤烟品种的初步筛选[J].湖南农业科学,2016(3):4-6,11.
- [11] 郑宏斌,张仲文,赵炯平,等.毕节烟区烤烟新品种的筛选[J].贵州农业科学,2018,46(5):1-7.
- [12] 唐鹭.基于云烟品牌需求的烤烟新品种筛选及综合评价[D].昆明:云南农业大学,2017:51.
- [13] 宋俊,王勇,戴戴刚,等.烤烟新品种川烟1号的选育及其特征特性[J].中国烟草科学,2013,34(6):5-9.
- [14] 杜卫民,信俊峰,陈利平,等.8个烤烟新品种(系)在广元烟区的农艺性状及品质差异[J].贵州农业科学,2018,46(11):24-27.