

不同复合基质的理化特性及其对温室 番茄果实品质和产量的影响

康丽敏

(包头轻工职业技术学院 农牧园林工程学院,内蒙古 包头 014035)

摘要:为了研究包头地区冬春季不同有机栽培基质对温室番茄果实品质及产量的影响,以熟羊粪、菇渣、珍珠岩、熟牛粪及蛭石为基质进行组合,处理 I—IV 分别为腐熟羊粪:珍珠岩 = 1:1(体积比,下同)、腐熟羊粪:菇渣 = 1:1、腐熟羊粪:珍珠岩 = 1:2:1、腐熟牛粪:珍珠岩:蛭石 = 1:1:1,以土壤为对照(CK)。采用常规方法对不同处理组基质的理化特性、果实品质及产量进行测定。结果表明:处理 I—IV 栽培基质的容重、总孔隙度、有机质、全氮、全磷、速效钾含量均高于 CK,而 EC 值和 pH 值则低于 CK,EC 值和 pH 值依次均为 CK > 处理 I > 处理 IV > 处理 II > 处理 III,其中处理 III 基质营养最丰富,适合温室番茄生长。处理 I—IV 栽培的番茄可溶性固形物、总糖和番茄红素含量差异均不显著,但均高于 CK($P < 0.01$),其中处理 III 最高。处理 III 的维生素 C 含量分别比处理 I、II、IV、CK 提高 24.05%、6.71%、28.06%、46.05%,其总酸含量则分别降低 7.32%、2.56%、7.32%、17.39%。处理 I—IV 果实纵径、横径、果形指数、单果质量和平均单株产量均高于 CK ($P < 0.01$),处理 III 的平均单株产量和总产量分别比处理 I、II、IV、CK 增加 11.36%、6.19%、9.94%、36.65% 和 11.36%、6.19%、9.94%、36.65%。4 组栽培基质均能改善番茄果实品质,增加产量,其中以腐熟羊粪:菇渣:珍珠岩 = 1:2:1 的组合为温室番茄栽培的最优组合。

关键词:基质;理化特性;番茄;果实品质;产量

中图分类号:S641.2 文献标志码:A 文章编号:1004-3268(2015)03-0108-04

Physicochemical Property of Different Compound Substrates and Their Impact on Fruit Quality and Yield of Greenhouse Tomato

KANG Limin

(School of Farm and Garden Engineering, Baotou Light Industry Vocational Technical College, Baotou 014035, China)

Abstract: The aim of this study was to investigate the impact of different organic culture substrates on fruit quality and yield of greenhouse tomato in spring and winter in Baotou. In this study, sheep manure compost, mushroom dregs, perlite, cow manure compost and vermiculite were taken as substrates to mix with different proportions, and were divided into four test groups, including I group with the sheep manure compost to perlite ratio of 1:1, sheep manure compost to mushroom dregs ratio of 1:1, sheep manure compost to mushroom dregs to perlite ratio of 1:2:1, cow manure compost to perlite to vermiculite ratio of 1:1:1, the soil was used as CK. Conventional methods were used to determine the physicochemical property of the different substrates and fruit quality and yield of greenhouse tomato cultured on each substrate. The results showed that unit weight, total porosity, contents of organic matters, total nitrogen, total phosphorus and rapidly available potassium of the four substrates treatments were all higher than those of CK. The order of the values of EC and pH were CK > I > IV > II > III. The contents of soluble solid, total

收稿日期:2014-09-20

作者简介:康丽敏(1973-),女,河北阳原人,高级讲师,硕士,主要从事园艺植物栽培与养护等方面的教学工作。

E-mail:btkangliming@163.com.

sugar and lycopene of treatment I, II, III and IV were significantly higher than that of CK, especially the treatment III, but the difference among the four substrates treatments was not significant. The vitamin C content of treatment III was 24.05%, 6.71%, 28.06% and 46.05% higher than that of treatment I, II, IV and CK respectively. The total acid content of treatment III decreased by 7.32%, 2.56%, 7.32% and 17.39% compared with treatment I, II, IV and CK respectively. The fruit vertical diameter, transverse diameter, fruit shape index, single fruit weight and average yield per plant of the four substrates treatments were all significantly higher than those of CK, and the average yield per plant of treatment III was 11.36%, 6.19%, 9.94% and 36.65% higher than that of treatment I, II, IV and CK respectively. In terms of total yield, treatment III was 11.36%, 6.19%, 9.94% and 36.65% higher than that of treatment I, II, IV and CK respectively. In conclusion, the culture substrates of four test groups could improve the fruit quality and promote the yield of tomato. The combination of sheep manure compost, mushroom dregs, perlite with the proportion of 1:2:1 was the optimal mixture for greenhouse tomato cultivation.

Key words: substrates; physicochemical properties; tomato; fruit quality; yield

育苗基质是根据幼苗生长的需要,通过有机、无机材料及微生物按一定比例配制而成的人工土壤,是工厂化育苗的一个重要组成部分。近年来,随着绿色农业的快速发展,工厂化育苗技术也不断创新。目前,多数设施大多采用珍珠岩、草炭等作为育苗基质的基本材料,虽然使用效果较好,但由于草炭资源有限且成本较高,难以持续化应用。因此,因地制宜地选择简便易得的育苗基质对工厂化育苗具有重要意义^[1]。合理的基质配方是无土栽培的关键因素,李秀启等^[2]以菇渣、玉米秸秆、麦草秸秆3种基质进行番茄的有机生态栽培试验,结果表明,不同有机基质的栽培效果存在明显差异,其中以玉米秸秆为基质的番茄前期产量及总产量最高,且维生素C和番茄红素含量也明显高于土壤组。肖艳辉等^[3]研究了不同比例的菇渣、砂及鸡粪3种栽培基质对番茄植株生长、果实品质及产量等指标的影响,结果显示,鸡粪: 菇渣: 砂 = 1:4:2 基质为最优组合。本试验采用熟羊粪、玉米秸秆、珍珠岩、熟牛粪及蛭石为基质进行组合,研究复合基质的理化特性及其对温室番茄品质及产量的影响,以期筛选出科学配比的基质组合,为生产安全优质的番茄提供试验依据。

1 材料和方法

1.1 供试材料

供试番茄品种为星宇203。供试基质为熟羊粪、熟牛粪、菇渣、珍珠岩、蛭石,其中熟羊粪和牛粪来自包头某养殖场,菇渣、珍珠岩、蛭石购自包头市绿旺农资销售部。

1.2 试验方法

1.2.1 试验设计 试验于2013年8月中旬至2014年3月底在包头市九原区某大棚番茄基地进行。

7月12日育苗,8月20定植,株距40 cm,单干整枝。试验共设5个处理,重复3次,每个处理20株。处理I为腐熟羊粪:珍珠岩=1:1(体积比,下同);处理II为腐熟羊粪:菇渣=1:1;处理III为腐熟羊粪:菇渣:珍珠岩=1:2:1;处理IV为腐熟牛粪:珍珠岩:蛭石=1:1:1;CK组基质为土壤,各组的其他管理均相同。

1.2.2 测定项目及方法

1.2.2.1 基质理化特性 采用电热板加热容量法测定基质的有机质含量;采用饱和浸提法测定基质容重、总空隙度;应用碳酸氢钠浸提-钼锑抗比色法测定量全氮、全磷含量;应用中性醋酸铵浸提-火焰光度法测定速效钾含量;采用电导率测定仪测定EC值;采用电位法测定pH值。

1.2.2.2 果实品质指标 果实成熟后,每个处理各取10个果实混合匀浆,测定果实品质。应用手持测糖仪测定匀浆的可溶性固形物含量,采用蒽酮比色法测定总糖含量,采用2,6-二氯靛酚法测定维生素C含量,采用酸碱中和法测定总酸含量。

1.3 数据处理

试验数据使用SPSS进行方差分析,用Duncan's新复极差法进行显著性检验。

2 结果与分析

2.1 不同复合基质的理化特性

从表1可以看出,各处理的基质容重(0.31~0.36 g/cm³)存在一定差异,但均在适宜的容重范围内,总孔隙度(70%~76%)也在适宜范围^[4]。处理I~IV栽培基质的有机质、全氮、全磷、速效钾含量均高于CK,其含量由高到低依次为处理III>处理II>处理IV>处理I>CK,Ca、Fe、Mg方面,处理

Ⅲ也均高于其他处理,表明处理Ⅲ基质中营养最丰富。一般育苗基质的 EC 值在 1.3~2.4、pH 值在 5.8~7.0 为宜^[4]。各处理组 EC 值和 pH 值由高到

低依次为 CK>处理 I>处理Ⅳ>处理Ⅱ>处理Ⅲ,均在适宜范围。

表 1 不同复合基质的理化特性

组别	有机质/%	容重/(g/cm ³)	总孔隙度/%	全氮/%	全磷/%	速效钾/%	Ca/%	Fe/%	Mg/%	EC/(mS/cm)	pH
CK	47	0.33	70	1.20	0.22	1.12	1.83	0.57	0.70	2.38	6.75
处理 I	49	0.31	72	1.21	0.24	1.14	1.85	0.59	0.71	2.36	6.74
处理 II	51	0.35	75	1.26	0.26	1.16	1.87	0.62	0.73	2.23	6.53
处理Ⅲ	52	0.36	76	1.28	0.27	1.18	1.89	0.65	0.74	1.35	6.34
处理Ⅳ	50	0.33	74	1.22	0.25	1.15	1.86	0.61	0.72	2.31	6.64

2.2 不同复合基质对温室番茄果实品质的影响

果实中有机酸和可溶性固形物是形成果实风味的主要物质,糖酸比则是评价果实风味品质的重要指标,该比值越高,果实风味越好,品质也越高。由表 2 可知,处理 I—IV 的可溶性固形物含量均高于 CK ($P < 0.01$),其中处理Ⅲ的可溶性固形物含量最高,各处理组间差异均不显著;处理Ⅲ的维生素 C 含量分别比处理 I、II、IV 及 CK 提高了 24.05%

($P < 0.01$)、6.71% ($P < 0.05$)、28.06% ($P < 0.01$) 及 46.05% ($P < 0.01$);处理Ⅲ总酸含量分别比处理 I、II、IV 及 CK 降低了 7.32% ($P < 0.05$)、2.56% ($P < 0.05$)、7.32% ($P < 0.05$) 和 17.39% ($P < 0.05$);处理 I—IV 的总糖和番茄红素含量均高于 CK ($P < 0.01$),且处理 I—IV 间差异均不显著。由以上结果可知,处理 I—IV 4 种基质组合均能够改善果实品质,其中处理Ⅲ效果最好。

表 2 不同复合基质对温室番茄果实品质的影响

组别	可溶性固形物含量/%	维生素 C 含量/($\times 10^{-2}$ mg/g)	总酸含量/%	总糖含量/%	番茄红素含量/(mg/kg)
CK	4.16 ^c	18.72 ^c	0.46 ^a	1.87 ^c	10.14 ^c
处理 I	5.22 ^a	22.04 ^c	0.41 ^a	3.03 ^a	14.35 ^a
处理 II	5.71 ^a	25.62 ^b	0.39 ^a	3.22 ^a	15.45 ^a
处理Ⅲ	5.73 ^a	27.34 ^a	0.38 ^b	3.26 ^a	15.52 ^a
处理Ⅳ	5.26 ^a	21.35 ^c	0.41 ^a	3.02 ^a	14.36 ^a

注:同列数据肩标含有相同小写字母表示差异不显著 ($P > 0.05$),含有相邻小写字母表示差异显著 ($P < 0.05$),含有相间小写字母表示差异极显著 ($P < 0.01$),下同。

2.3 不同复合基质对温室番茄果实性状和产量的影响

从表 3 可以看出,处理 I—IV 的果实纵径、横径、果形指数、单果质量均高于 CK ($P < 0.01$),其中处理Ⅲ栽培效果最好;处理Ⅲ的单株产量分别比处

理 I、II、IV 及 CK 增加 11.36% ($P < 0.05$)、6.19% ($P < 0.05$)、9.94% ($P < 0.05$) 及 36.65% ($P < 0.01$);处理Ⅲ的总产量分别比处理 I、II、IV 及 CK 提高了 11.36%、6.19%、9.94% 及 36.65%,效果较明显。

表 3 不同基质对温室番茄果实性状和产量的影响

组别	果实纵径/cm	果实横径/cm	果形指数	单果质量/g	单株产量/kg	总产量/(kg/hm ²)
CK	2.87 ^c	2.90 ^c	0.86 ^c	156.03 ^c	2.51 ^c	75 300 ^c
处理 I	3.01 ^a	3.24 ^a	0.91 ^a	197.41 ^a	3.08 ^b	92 400 ^b
处理 II	3.18 ^a	3.39 ^a	0.92 ^a	205.15 ^a	3.23 ^b	96 900 ^b
处理Ⅲ	3.21 ^a	3.45 ^a	0.93 ^a	219.85 ^a	3.43 ^a	102 900 ^a
处理Ⅳ	3.06 ^a	3.21 ^a	0.92 ^a	201.32 ^a	3.12 ^b	93 600 ^b

3 结论与讨论

文献报道证实了有机基质可改善果蔬的品质。曹云娥等^[5]研究认为,有机基质可降低果蔬中的维生素 C 含量并提高糖酸比,增加果实中的着色指数。在无土栽培条件下,用基质代替土壤,可以减少

土壤连作并抑制植物土传病害。基质的理化性状可直接影响作物的生长发育,基质的容重、总孔隙度、EC 值、pH 值等都是评价基质的重要指标,这些指标只有在适宜的范围内,作物才能正常生长。李胜利等^[6]报道,基质的 pH 值基本偏酸性,多数蔬菜适宜

(下转第 114 页)

(0.035%)>怀丰(0.023%)>金九(0.022%)。怀地 81 与 5 个主栽品种毛蕊花糖苷含量差异极显著,说明怀地 81 毛蕊花糖苷含量较主栽品种具有极显著优势。

综上可知,怀地 81 的单株鲜质量、毛蕊花糖苷含量(0.096%)与 5 个主栽品种差异极显著,梓醇含量(1.314%)具有相对优势,且指标成分远远高于 2010 年版《中华人民共和国药典》规定的梓醇含量不得少于 0.20%、毛蕊花糖苷含量不得少于 0.020% 的标准。说明怀地 81 可以在生产中推广应用,为地黄的可持续发展奠定良种物质基础。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国卫生部药典委员会. 中华人民共和国药典[M]. 北京:中国医药科技出版社,2010:115-117.
- [2] 王太霞,司源,李景原,等. 怀地黄块根内含梓醇结构的组织化学和超微结构研究[J]. 西北植物学报,

(上接第 110 页)

微酸性根际环境,在栽培中随着灌水量的增加及基质中钙、镁等盐基的溶出,pH 值有增大的趋势。陈双臣等^[7]认为,基质的容重过大或过小,均会对其持水力和引水力产生一定影响,易干易渍,从而影响到植株的生长。据报道,基质的容重标准为 0.1~0.8 g/cm³,总孔隙度为 54%~96%^[4],而本试验中各处理组的容重和总隙度分别在 0.31~0.36 g/cm³ 和 72%~76%,均在适宜范围内。因此,植株生长较健壮,产量提高较为明显。

不同基质的主要成分、配比和理化性状不同,对番茄果实的营养和适口性品质指标的影响程度有一定差异^[8-12]。本试验中腐熟羊粪:菇渣:珍珠岩 = 1:2:1(体积比)的基质,既能有效改善番茄果实的营养品质,又能改善适口性。由于复合基质在使用过程中有自身有机物的降解,再加上与作物的交互影响,其成分和结构也不断发生变化,如何维持基质理化性质的相对稳定和养分的转化还有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] 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]. 中国农业生态学报,2006,14(3):4-7.
- [2] 李秀启,马朝喜,陈坤,等. 几种有机基质栽培番茄效

- 2005,25(5):928-931.
- [3] 温学森,杨世林,魏建和,等. 地黄栽培历史及其品种考证[J]. 中草药,2002,33(10):946-949.
- [4] 李先恩,杨世林,杨峻山. 地黄不同品种经济和产量性状的比较研究[J]. 中国中药杂志,2001,26(9):596-597.
- [5] 周俊英. 中药地黄的染色体研究[J]. 山东科学,2002,15(1):20-22.
- [6] 温学森,赵华英,李先恩,等. 地黄病毒病在不同品种中的症状表现[J]. 中国中药杂志,2002,27(3):225-227.
- [7] 李建军,王莹,周延清,等. 地黄不同种质资源产量和指标成分 HPLC 测定比较[J]. 郑州大学学报,2012,44(2):102-107.
- [8] 李建军,王莹,陈小洁,等. 不同产区地黄产量及指标成分的 HPLC 测定[J]. 河南农业大学学报,2011,45(4):13-16.

- 果的比较[J]. 长江蔬菜,2008(8):39-41.
- [3] 肖艳辉,何金明,陈明威,等. 不同栽培基质对番茄植株长势果实品质及产量的影响[J]. 北方园艺,2011(4):9-11.
- [4] 薛书浩,孟焕文,程智慧,等. 复合基质在大棚番茄无土栽培上的应用研究[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2009,37(11):109-112.
- [5] 曹云娥,张学忠,杨世红,等. 不同农业有机废料发酵基质栽培番茄试验[J]. 北方园艺,2012(10):24-28.
- [6] 李胜利,孙治强. 几种复合基质番茄无土栽培的比较研究[J]. 中国农学通报,2006,22(10):254-258.
- [7] 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.
- [8] 王子崇,杨红丽. 菇渣复合基质在番茄穴盘育苗中的应用[J]. 北方园艺,2008(3):50-51.
- [9] 冯志威,巫东堂,赵乘凤,等. 不同基质配比对番茄育苗质量的影响[J]. 山西农业科学,2014,42(5):460-462,469.
- [10] 洪春来,朱凤香,陈晓旸,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):123-124,126.
- [11] 王爱华,曹帆. 不同基质配比对番茄幼苗生长的影响[J]. 现代农业科技,2013(5):95.
- [12] 张国新,王秀萍,鲁雪林,等. 冀东滨海区无土栽培基质配方试验[J]. 现代农业科技,2009(16):67.