

不同栽培基质对番茄植株长势、果实品质及产量的影响

肖艳辉¹, 何金明¹, 陈明威¹, 莫伟明²

(1. 韶关学院 英东农业科学与工程学院, 广东 韶关 512005; 2. 韶关市三雄农业科技有限公司, 广东 韶关 512005)

摘要: 试验以土壤、菇渣:砂=3:1和菇渣:砂:鸡粪=4:2:1为栽培基质,采用定期浇灌营养液的方式来栽培番茄,研究了不同栽培基质对其植株长势、果实品质及产量的影响。结果表明:与土壤相比,菇渣:砂=3:1和菇渣:砂:鸡粪=4:2:1基质栽培有利于株高生长和茎的增粗,但对叶绿素含量影响不大;菇渣:砂=3:1的植株地上部和地下部全氮和全磷含量均显著高于其它处理;土壤的植株地上部和地下部全钾含量均显著高于其它处理;单果重和单株平均产量以菇渣:砂:鸡粪=4:2:1最高;糖酸比由高到低的顺序为:菇渣:砂:鸡粪=4:2:1>菇渣:砂=3:1>土壤,VC含量由大到小的顺序为:菇渣:砂=3:1>菇渣:砂:鸡粪=4:2:1>土壤。综合3种栽培基质对番茄植株生长、果实品质和产量等指标的影响,菇渣:砂:鸡粪=4:2:1为番茄基质栽培的最优组合。

关键词: 番茄;基质;植株生长;果实品质;产量

中图分类号: S 642.2; Q 945 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2011)04-0009-03

基质栽培是无土栽培的主要形式,是利用有机、无机或有机无机合理混配的基质栽培作物,具有省水、省肥、省工的特点,此项技术的应用能大大提高蔬菜瓜果的品质,减少农药的施用量,生产出优质安全的农产品。目前,在我国的一些地区,基质栽培已经在生产上大面积推广应用,显示出了广阔的发展前景,园艺作物栽培基质的需求量也不断增加,因此,因地制宜,就地取材,充分利用各种丰富廉价资源所生产的优质、低成本、环保型无土栽培基质,必将在中国具有广阔的应用前景^[1]。合适的基质配方是无土栽培的关键。李胜利等曾对5种复合基质对番茄无土栽培研究表明,不同复合基质所栽培番茄的营养生长、生理活性、产量分布、总量均有显著差异^[2]。现选择当地来源丰富、成本低廉的菇渣、鸡粪等为材料进行配比栽培番茄,来探讨不同栽培基质对番茄植株生长、果实品质及产量的影响,为韶关地区筛选出适合栽培番茄的基质提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

樱桃番茄品种为“新太阳”,由韶关市三雄农业科技有限公司生产。

1.2 试验设计

试验地点为韶关市三雄农业科技有限公司日光温室。试验栽培基质分别为土壤,菇渣:砂=3:1,菇渣:砂:鸡粪=4:2:1,3个栽培基质分别用CK、A、B表示。2009年8月1日将不同基质与瑞苗清(土壤杀菌剂)充分混合均匀后装入栽培槽(泡沫箱,规格为100 cm×32 cm×22 cm,用塑料薄膜包被;为防止积水,在距离栽培槽底2 cm处钻孔;基质表面距泡沫箱顶部2 cm)中,每一种基质分别装5个栽培槽。8月12日采用草炭作基质开始播种育苗;8月16日移栽于营养钵中;9月21日定植于栽培槽中,每个栽培槽种植5株,株距为25~30 cm,3种栽培基质间隔为1 m。3种栽培基质定期浇灌营养液(北京嘉美金典科技有限公司生产西红柿专用冲施肥“柿柿如意”,营养液大量元素含量为:氮12%、磷6%、钾24%;微量元素钙、锌、硼、锰等含量大于10%。正常施用1000倍稀释液的营养液EC值为12.5 μS/cm; pH 8.35)。10月4日进行吊蔓,所有植株均采用单干整枝,适当摘除下部多余侧枝。在植株生长过程中,营养液通过滴灌设备供给,滴管放置在基质表面中央。每天供液时间夏季为8:00~18:00,每天8次,每次5 min;冬季为早上供液,每天2次,每次5 min,下午少淋或不淋。滴灌设备采用广东省农业机械所生产的“温室控制箱”控制。

第一作者简介: 肖艳辉(1973-),女,内蒙古赤峰人,硕士,副教授,现主要从事芳香植物栽培与生理方面的研究工作。E-mail: xiaoyanhui-7394@163.com。

通讯作者: 何金明(1973-),男,博士,内蒙古通辽人,副教授,现主要从事芳香植物栽培与生理方面的研究工作。E-mail: jmh-3183@163.com。

收稿日期: 2010-12-14

1.3 调查指标和测定方法

栽培基质的理化性质的测定^[3]:pH、EC值、全氮、全磷、速效钾、有机质含量。随机选取10株分别于9月30日、11月28日和12月6日测定株高、植株基部第4节位茎粗,取平均值。叶片叶绿素含量采集植株中部成熟功能叶用比色法测定^[4];植株全氮采用 $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}_2$ 消煮法测定^[3];全磷采用钒钼黄比色法测定^[3];全钾采用火焰光度法测定^[3]。

随机取10个果实测量单果重、果实横径和纵径。果形指数为果实纵径与横径的比值,取其平均值;统计平均单株前期产量和平均单株产量,平均单株前期产量和平均单株产量分别为前期产量(2009年12月2日~2010年1月6日的总产量)和总产量(2009年12月2日~2010年4月29日的总产量)与株数的比值。可溶性固形物含量用手持测糖仪测定,5次重复;有机酸含量采用酸碱中和滴定法,5次重复;VC含量采用2,6-二氯酚酚滴定法,3次重复。

1.4 数据处理

试验数据采用SPSS软件包进行方差分析,用Duncan's新复极差法进行平均数的显著检验。

2 结果与分析

2.1 不同栽培基质的理化特性比较

表2 不同栽培基质对番茄植株株高和茎粗的影响

Table 2 Effect of different substrates on height and stem diameter of tomato plant

处理 Treatments	株高 Height of plant/cm			第4节位茎粗 Stem diameter of the forth node/cm		
	9月30日	11月28日	12月6日	9月30日	11月28日	12月6日
CK	37.16±4.44b	247.11±15.98a	261.36±14.99a	0.85±0.08b	1.18±0.08a	1.13±0.07b
A	40.81±4.49a	243.38±22.06a	251.43±27.41a	0.98±0.07a	1.17±0.08a	1.22±0.10a
B	41.39±3.39a	257.32±20.77a	266.64±31.95a	0.96±0.06a	1.14±0.08a	1.16±0.10ab

注:同列数字后不同小写字母表示差异达0.05显著水平,下同。

Note: The different small letters followed the Quantity the diversity at 0.05significance level of Duncan's test. (The same below.)

2.3 不同栽培基质对番茄叶绿素含量的影响

由表3可知,以CK的叶绿素含量和类胡萝卜素含量最高,但3种栽培基质之间差异均不显著;叶绿素a/b的比值则与叶绿素含量的变化相反,以B基质为最大,CK为最小,但各处理之间差异均不显著。

表3 不同栽培基质对番茄叶绿素含量的影响

Table 3 Effect of different substrates on Chl. content of tomato plant

处理 Treatments	叶绿素a Chl. a	叶绿素b Chl. b	类胡萝卜素 CAR	叶绿素a+b Chl. a+b	叶绿素a/b Chl. a/ Chl. b
	/mg·L ⁻¹	/mg·L ⁻¹	/mg·L ⁻¹	/mg·L ⁻¹	
CK	0.96±0.06a	0.22±0.03a	0.30±0.02a	1.18±0.09a	4.36±0.22a
A	0.91±0.03a	0.20±0.01a	0.29±0.01a	1.10±0.04a	4.61±0.13a
B	0.88±0.01a	0.18±0.01a	0.27±0.0a	1.06±0.01a	4.77±0.18a

2.4 不同栽培基质对番茄植株全氮、全磷、全钾含量的影响

由表4可知,植株地上部全氮含量以A基质为最大,CK为最小,且各处理之间差异达显著水平,地下部全氮含量以CK为最大,B基质为最小,且B基质与A基质和CK差异均达显著水平;植株地上部和地下部的全磷含量均以A基质为最大,且各处理之间差异达显著水平;

由表1可知,3种栽培基质的全氮、全磷、速效钾及有机质的含量由大到小的顺序依次为B>A>CK,说明B基质中含有更多的营养物质。pH和EC值由大到小的顺序依次为CK>A>B。

表1 不同栽培基质的理化特性

Table 1 Physical and chemical properties of different substrates

处理 Treatments	pH	EC /μS·cm ⁻¹	全氮 Total nitrogen /%	全磷 Total phosphorus /%	速效钾 Total kalium /%	有机质 Organic matter /g·kg ⁻¹
CK	8.17	2.15×10 ³	0.10	0.53	0.02	1.60
A	6.13	1.22×10 ³	0.15	0.63	0.21	25.32
B	6.04	0.50×10 ³	0.16	0.73	0.39	31.89

2.2 不同栽培基质对番茄植株生长的影响

由表2可知,B基质栽培的番茄植株株高均高于A基质和CK,且在9月30日,B基质和A基质的株高显著高于CK,在11月28日和12月6日,各栽培基质的株高差异均不显著。茎粗以A基质栽培的较粗,且在9月30日和12月6日均显著高于CK,但与B基质差异不显著;而在11月28日,各栽培基质的植株茎粗差异均不显著。

植株地上部和地下部全钾含量均以CK为最大,A基质为最小,且各处理差异达显著水平。

2.5 不同栽培基质对番茄果实性状和产量的影响

由表5可知,不同栽培基质下番茄的果实纵径和横径、单果重及平均单株产量均以B基质为最大,且B基质的果实横径和单果重均明显高于A基质和CK;3种栽培基质对番茄的果形指数无影响;平均单株前期产量以A基质略高。就果实外观品质和产量综合来看,以B基质较好。

2.6 不同栽培基质对番茄果实品质的影响

可溶性固形物和有机酸是形成番茄等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,糖酸比高,风味好,品质也较好。由表6可知,3种栽培基质中,以B基质的糖酸比最大,因此,B基质的果实风味品质为最好。VC含量也是反映番茄品质的指标之一。3种基质中栽培番茄果实的VC含量由高到低的顺序为:A>B>CK,且各处理之间差异显著。但综合果实的糖酸比和VC含量来看,以B基质的果实风味品质较好。

表 4 不同栽培基质对番茄植株全氮、全磷、全钾含量的影响

Table 4 Effect of different substrates on contents of total nitrogen, total phosphorus and total kalium of tomato plant

处理 Treatments	植物全氮 Total nitrogen in plant/%		植物全磷 Total phosphorus in plant/%		植物全钾 Total kalium in plant/%	
	地上部 Aboveground	地下部 Belowground	地上部 Aboveground	地下部 Belowground	地上部 Aboveground	地下部 Belowground
CK	7.62±0.31c	9.72±0.25a	0.31±0.0c	0.36±0.0c	2.68±0.12a	2.84±0.05a
A	9.07±0.10a	9.47±0.24a	0.54±0.01a	0.46±0.01a	2.13±0.04b	1.68±0.08c
B	8.17±0.19b	7.77±0.12b	0.50±0.04b	0.42±0.03b	2.59±0.06a	1.85±0.0b

表 5 不同栽培基质对番茄果实果形指数、单果重和产量的影响

Table 5 Effect of different substrates on shape index, single fruit weight and yield of tomato fruit

处理 Treatments	果实纵径 Longitudinal diameter of fruit/cm	果实横径 Fruit diameter /cm	果形指数 Fruit shape index	单果重 Single fruit weight/g	平均单株前期产量 Average prophase yield of single plant/kg	平均单株产量 Average yield of single plant/kg
CK	2.95±0.14b	3.17±0.09b	0.93±0.02a	16.18±1.80b	1.12	2.11
A	3.00±0.14ab	3.20±0.09b	0.93±0.02a	16.78±1.46b	1.39	2.74
B	3.08±0.14a	3.38±0.12a	0.93±0.02a	19.43±1.48a	1.29	3.57

表 6 不同栽培基质对番茄果实品质的影响

Table 6 Effect of different substrates on qualities of tomato fruit

处理 Treatments	可溶性固 形物含量 Content of soluble solids/%	有机酸含量 Content of organic acids/%	糖酸比 Sugar to acid ratio	VC 含量 Content of VC /mg·(100g) ⁻¹
CK	6.03±0.23a	0.80±0.04a	6.99	39.75±0.0c
A	6.40±0.70a	0.60±0.08b	10.88	58.30±3.75a
B	6.48±0.46a	0.43±0.06b	14.37	50.35±0.0b

3 结论与讨论

试验中,除 CK 外,基质 pH 基本偏酸性,因多数蔬菜喜微酸性根际环境。因此,有机基质中番茄生长状况好于土壤栽培。一般来说,番茄健壮与否的综合评价以近地面茎的粗度作为指标。试验中,A 基质和 B 基质从总体上均能不同程度的促进番茄幼苗茎粗的生长。

由于 B 基质中全氮、全磷、速效钾及有机质含量均较

高,基质内充足的养分,为番茄植株的生长提供了充足的营养,且较好的理化性状可促进根系对水分和养分的吸收,能促使同化物质的更多积累,从而能够更好的促进番茄的生长发育^[5],这可能是 B 基质的单果重和产量较高的主要原因。对果实品质进行综合分析,以 B 基质的糖酸比和 VC 含量较高,因此其风味品质也较好。

参考文献

- [1] 刘伟,余宏军,蒋卫杰,等.我国蔬菜无土栽培基质研究与应用进展[J].中国生态农业学报,2006,14(3):4-7.
- [2] 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.
- [3] 中国土壤学会农业专业委员会.土壤农业化学常规分析方法[M].北京:科学出版社,1983:272-273.
- [4] 郝再彬,苍晶,徐仲.植物生理实验[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2004:46-49.
- [5] 陈双臣,刘爱荣,郑继亮,等.不同有机基质对樱桃番茄生长的影响[J].北方园艺,2008(8):1-3.

Effect of Different Substrates on Plant Growth, Fruit Quality and Yield of Tomato

XIAO Yan-hui¹, HE Jin-ming¹, CHEN Ming-wei¹, MUO Wei-ming²

(1. College of Yingdong Agricultural Science and Engineering, Shaoguan College, Shaoguan, Guangdong 512005; 2. Limited Company of San-xiong Agriculture and Technology in Shaoguan, Shaoguan, Guangdong 512005)

Abstract: Effects of growing substrates (soil, mushroom residue : sand equal 3 : 1, mushroom residue : sand : manure equal 4 : 2 : 1) on the growth, fruit quality and yield of tomato were studied by irrigating culture solution regularly. The results showed that mushroom residue : sand equal 3 : 1 and mushroom residue : sand : manure equal 4 : 2 : 1 promoted plant growth and stem thickening, however, there was no effect on chlorophyll content. Contents of total nitrogen and total phosphorus of the above-ground and the under-ground for mushroom residue : sand equal 3 : 1 were higher than that of other treatments, but contents of total potassium of the above-ground and the under-ground for soil were higher than that of other treatments. Single fruit weight and average yield per plant were the maximum of mushroom residue : sand : manure equal 4 : 2 : 1. The order from high to low to sugar acid ratio was mushroom residue : sand : manure equal 4 : 2 : 1 > mushroom residue : sand equal 3 : 1 > soil, while the order to vitamin C content was: mushroom residue : sand equal 3 : 1 > mushroom residue : sand : manure equal 4 : 2 : 1 > soil. On the whole, there was the best for growth of tomato plant and fruit quality at mushroom residue : sand : manure equal 4 : 2 : 1.

Key words: tomato; substrates; growth; fruit quality; yield