

# 不同育苗基质对番茄穴盘苗生长的影响

高晶霞, 谢 华, 王学梅, 崔静英, 裴红霞, 赵云霞

(宁夏农林科学院 种质资源研究所, 宁夏 银川 750002)

**摘 要:**以“黄冠”番茄为试材,在测定天缘(T1)、中青(T2)、兰州(T3)3种不同育苗基质基本理化性质和养分状况的基础上,研究了不同育苗基质对番茄穴盘苗生长的影响。结果表明:在所采用的3种基质中,T1培育的番茄幼苗株高、主根长、地上和地下部干鲜重、壮苗指数、总叶绿素含量、G值等指标明显优于T2、T3处理,T3最小,但T2的持水孔隙度、EC值均大于T1、T3处理,因此,T1基质育苗效果最好。

**关键词:**番茄;基质;理化性质;幼苗;生长

**中图分类号:**S 641.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)10-0001-03

育苗基质是根据幼苗生长的需要,利用有机、无机材料以及微生物制剂配制而成的优质土壤或无土栽培基质,不同的基质极大地影响着种苗的成苗率与壮苗率<sup>[1]</sup>。因此,基质选择是穴盘育苗的关键,只有基质质量轻、营养丰富、保水保肥性能强,才能使蔬菜获得早熟、高产、优质的目标。该试验研究了不同育苗基质对番茄穴盘苗生长的影响,旨在为番茄集约化育苗提供性能可靠、廉价、取材广泛的育苗基质。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试番茄 (*Lycopersicon esculentum* Mill) 品种“黄冠”由宁夏农林科学院种质资源研究所提供。

### 1.2 试验方法

试验于2012年11月在宁夏农林科学院园林场育苗温室内进行。试验设3种基质处理,分别为天缘(T1)、中青(T2)、兰州(T3)。催芽后选性状一致的种子播于盛有相应混配基质的98孔穴盘中,每处理3盘,3次重复。育苗期间温度、湿度、光照等条件均可满足番茄生育要求。

### 1.3 项目测定

**1.3.1 基质基本理化性状测定** 基质容重和孔隙度测定:取容积为100 cm<sup>3</sup>铝盒,称其质量W<sub>0</sub>;将铝盒装满风干的基质,称其质量W<sub>1</sub>;然后将装满基质的铝盒在水中浸泡24 h,称其质量W<sub>2</sub>;铝盒中的水分自由滤干后再称其质量W<sub>3</sub>;按以下公式计算容重(g/cm<sup>3</sup>)=(W<sub>1</sub>-W<sub>0</sub>)/100;总孔隙度(%)=[(W<sub>2</sub>-W<sub>1</sub>)/100]×100%;通气孔隙度(%)=[(W<sub>2</sub>-W<sub>3</sub>)/100]×100%;持水孔隙度(%)=总

孔隙度-通气孔隙度<sup>[2]</sup>。基质pH和EC值测定:待测基质用1:5浸提液浸泡30 min后,测定提取液的pH和EC值<sup>[3]</sup>。

**1.3.2 幼苗生长指标测定** 2片真叶展平后,每个处理10株,每10 d测1次株高、叶片数、主根长、地上部分、地下部分干鲜重,共测定5次。用直尺测定辣椒幼苗的株高(从根茎到茎生长点之间的距离)和主根长,用电子天平测定植株地上部分和地下部分鲜重,计算全株鲜重。每次测完鲜重后将其在105℃杀青15 min,85℃烘干至恒重,称量地上部分和地下部分干重。计算全株干重。秧苗质量用株高、主根长、根/茎相对生长速率、地上部干鲜重、地下部干鲜重、全株干鲜重、干物质含量、根冠比、G值和壮苗指数等进行综合评价。干物质含量=植株干质量/植株鲜质量×100%;根冠比=根部干重/地上部分干重;G值=植株鲜质量/苗龄;壮苗指数=(地下部分干重/地上部分干重)×全株干重。幼苗根系活力采用TTC法测定。

### 1.4 数据分析

数据、图表处理在Microsoft Excel中进行,采用SAS软件对试验数据进行方差分析,Duncan法(邓肯氏新复极差法)多重比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同基质的理化性质测定结果

为使番茄幼苗生长良好,育苗基质的容重一般在0.2~0.8 g/cm<sup>3</sup>为宜;基质的总孔隙度反映了基质的孔隙状况,总孔隙度大,基质容纳的空气和水也多,有利于根系生长,但锚定植物的效果较差。反之,则水分和空气的容纳量小,不利于根系伸展<sup>[4]</sup>;基质的持水性有利于充分利用基质的持水潜力,节约灌溉用水,降低生产成本<sup>[5]</sup>,可为生产实践控制给水量提供依据<sup>[6]</sup>;pH为6时,植物所需大量元素的有效释放量最大,因此,选择基

**第一作者简介:**高晶霞(1982-),女,硕士,助理研究员,研究方向为蔬菜栽培与育种。E-mail:gjj830114@163.com。

**基金项目:**国家星火计划重大资助项目(2011GA880001)。

**收稿日期:**2013-01-21

质时,应考虑不同基质的酸碱度,以 pH 6.0 左右为宜<sup>[7-8]</sup>。EC 值小于 2.6 mS/cm<sup>[9]</sup> 适合植物生长;根系是植物吸收水分和矿物质的主要器官,又是植物中氨基酸、激素等合成、同化、转化的器官<sup>[10]</sup>,因此,根系生长情况和活动能力直接影响植物个体的生长情况、营养水平和产量水平。

由表 1 可以看出,3 种基质中,以 T3 的容重最大,T1 次之,T2 最小,但均处于适合番茄生长的容重范围

内;3 种基质的总孔隙度,以 T3 的总孔隙度最大,影响根系对水肥的固定,不利于番茄生长,T1 和 T2 总孔隙度差异不显著;3 种基质的持水孔隙度,以 T2 的持水孔隙度最大,T1 次之,以 T3 最小;3 种基质的 pH 以 T3 最大,偏碱性,不利于番茄的生长,T1 的 pH 最小,为 6.19,适合番茄幼苗生长,T2 次之,为 6.96;3 种基质的 EC 值均适合番茄幼苗生长,其中 T2 的 EC 值最大,为 2.26,T1 的 EC 值最小,为 2.02。

表 1 不同基质的理化性质

Table 1 The physical and chemical properties of the different substrates

处理 Treatments	容重 Volume density/g · cm <sup>-3</sup>	总孔隙度 Total porosity/%	通气孔隙度 Aeration porosity/%	持水孔隙度 Water retention porosity/%	pH 值 pH value	EC 值 Electrical conductivity
T1	0.54a	59.6a	5.2a	54.3a	6.19a	2.02a
T2	0.33b	60.7a	1.7b	59.0b	6.96b	2.26b
T3	0.68c	67.2b	15.5c	51.8c	7.51c	2.05a

注:表中数据为 3 次平均值,同列中不同字母表示差异达 0.05 显著水平。以下同。

Note: Datas in the table were the mean figure of three tests, different letters mean 0.05 significant level. The same below.

## 2.2 不同基质的养分状况测定结果

由表 2 可以看出,3 种基质的速效 N 差异显著,其中 T2 处理的速效 N 最高,为 1 158.0 mg/kg, T3 处理的最小,为 598.0 mg/kg; 3 种基质的速效 P 表现为 T3>T1>T2,但 T2、T1 之间差异不显著;3 种基质的速效 K 差异显著,其中 T3 处理的速效 K 最高,为 6 650.0 mg/kg, T2 次之, T1 处理的最小,为 2 525.0 mg/kg; 3 种基质的

全 N 差异显著,其中 T1 处理的全 N 最高,为 17.72 g/kg, T2 次之, T3 处理的最小; 3 种基质的全 P 差异显著,其中 T1 处理的全 P 最高,为 2.70 g/kg, T3 次之, T1 处理的最小; 3 种基质的全 K 表现为 T3>T2>T1,但 T2、T1 之间差异不显著; 3 种基质的有机质差异显著,其中 T1 处理的有机质最高,为 450.0 g/kg, T2 次之, T1 处理的最小,为 172.0 g/kg。

表 2 不同基质的养分状况

Table 2 The nutrient status of different substrates

处理 Treatments	速效 N Available N/mg · kg <sup>-1</sup>	速效 P Available P/mg · kg <sup>-1</sup>	速效 K Available K/mg · kg <sup>-1</sup>	全 N Total N/g · kg <sup>-1</sup>	全 P Total P/g · kg <sup>-1</sup>	全 K Total K/g · kg <sup>-1</sup>	有机质 Organic matter/g · kg <sup>-1</sup>
T1	1 105.0a	257.0a	2 525.0a	17.72a	2.70a	7.5a	450.0a
T2	1 158.0b	250.0a	3 275.0b	14.73b	1.97b	7.8a	362.0b
T3	598.0c	374.0b	6 650.0c	6.82c	2.06c	9.8b	172.0c

## 2.3 不同基质对番茄株高和主根长的影响

由表 3 可以看出,幼苗生长 25 d 时,各处理番茄苗株高之间有差异,其中 T3 处理番茄苗株高最大,为 5.29 cm。生长 35 d 时, T2 处理番茄苗株高最大,为 7.31 cm,与 T1、T2 处理的番茄苗株高差异显著。生长 45 d 时, T2 处理番茄苗株高仍然最大,为 8.62 cm,而 T3 处理番茄苗株高最小,为 7.39 cm,与 T1、T2 处理之间番茄苗株高差异显著。在生长 25 d 时, T1 处理番茄主根最长,与 T2、T3 处理间差异显著, T3 番茄苗主根长最小,为 4.38 cm。在生长 35 和 45 d 时, 3 个处理的番茄苗主根长差异显著,其中 T1 处理番茄苗主根长最长,为 8.26 cm, T3 处理番茄苗主根长最小,为 7.09 cm。

表 3 不同基质对番茄株高和主根长的影响

Table 3 Effect of different substrates on plant height and main root length of tomatoes seedlings

处理 Treatments	株高 Plant height/cm			主根长 Main root length/cm		
	25 d	35 d	45 d	25 d	35 d	45 d
T1	5.18a	5.97a	8.34a	5.28a	7.57a	8.26a
T2	4.98a	7.31b	8.62b	4.51b	6.69b	7.97b
T3	5.29b	5.52a	7.39c	4.38b	5.61c	7.09c

## 2.4 不同基质对番茄幼苗地上、地下干鲜重和根系活力的影响

由表 4 可以看出, 3 个处理番茄植株的地上部、地下部鲜重有差异,其中 T1 番茄植株地上部、地下部鲜重均最大,分别为 1.43 和 0.60 g, T2 次之, T3 最小;对于

表 4 不同基质对番茄幼苗地上、地下干鲜重和根系活力的影响

Table 4 Effect of different substrates on the ground fresh and dry weigh and root activity of tomatoes seedlings

处理 Treatments	地上鲜重 The ground fresh weight/g	地下鲜重 Underground fresh weight/g	10 株地上干重 The ground dry weight/g	10 株地下干重 Root dry weight/g	根系活力 Root activity/ $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \text{FW} \cdot \text{h}^{-1}$
T1	1.43a	0.60a	1.2a	0.4a	90.7a
T2	1.23b	0.49b	1.1a	0.2b	61.6b
T3	0.80c	0.46b	1.0a	0.2b	46.4c

3个处理番茄植株的地上部、地下部干重,T1处理的番茄植株地上部、地下部干重最大,分别为1.2和0.4 g/10株,T3最小。

由表4还可以看出,不同基质对番茄植株根系活力的影响不同,其中T1番茄苗根系活力最强,为 $90.7 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}\text{FW} \cdot \text{h}^{-1}$ ,有利于植株生长量增加,T2根系活力次之,T3根系活力最弱,为 $46.4 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}\text{FW} \cdot \text{h}^{-1}$ ,限制了番茄植株的生长。

#### 2.5 不同基质对番茄总叶绿素含量、干物质含量、G值、根冠比和壮苗指数的影响

由表5可知,3种育苗基质番茄幼苗的总叶绿素含量表现为:T1>T2>T3,其中T1总叶绿素含量与T2、T3差异显著( $P \leq 0.05$ ),T2、T3之间无显著性差异。各处理的干物质含量表现为:T2>T1>T3,T2的干物质含量最大,为13.2%,与T3的干物质含量差异显著,T1、T2之间干物质含量差异不明显。各处理的壮苗指数表现为:T1>T2=T3,T1的壮苗指数最大,为0.05,说明T1适合番茄幼苗生长,有利于生产壮苗。各处理的G值表现为:T1>T2>T3,但三者之间差异不明显。各处理的根冠比为T1>T3>T2,T1的根冠比最大,为0.33,与T2、T3的根冠比差异显著,但T2、T3之间的根冠比差异不显著。

表5 不同基质对番茄总叶绿素含量、干物质含量、壮苗指数、G值和根冠比的影响

Table 5 Effect of different substrates on total chlorophyll content, dry matter content, seedling index, G value and root/shoot of tomatoes seedlings

处理 Treatment	干物质含量 Dry matter content/%	总叶绿素含量 Total chlorophyll content/ $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	壮苗指数 Seedling index	G值 G value	根冠比 Root /Shoot
T1	12.7a	37.3a	0.05a	0.05a	0.33a
T2	13.2b	34.5b	0.02b	0.04a	0.18b
T3	10.5a	33.8b	0.02b	0.03a	0.20b

### 3 结论与讨论

该试验结果表明,T3基质pH偏碱性,这可能是由于基质中含有较多碱性物质,如碳酸钙等引起的。T2基质EC值最大,表明基质内部电离盐浓度越高,T1基质次之,T3最弱。在试验过程中,T1基质番茄苗根系活力最强,为 $90.7 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}\text{FW} \cdot \text{h}^{-1}$ ,T2根系活力次之,T3根系活力最弱,为 $46.4 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}\text{FW} \cdot \text{h}^{-1}$ 。T1培育的番茄幼苗株高、主根长、地上和地下部干鲜重、壮苗指数、总叶绿素含量、G值等指标明显优于T2、T3,T3最小,且在各个测定时期表现均一。这可能是由于番茄幼苗能迅速适应该基质的酸性环境,也可能是因为该基质速效氮、速效钾、有机质、全氮含量均较高,供肥强度大,缓冲性能好<sup>[11]</sup>。但T2持水孔隙度、EC值均大于T1、T3。总体来看,T1的效果最好,可以在番茄穴盘育苗时使用,在降低基质成本的同时可获得壮苗。

#### 参考文献

- [1] 刘卫东.蔬菜栽培[M].北京:中国农业出版社,2001:217.
- [2] 连兆煌.无土栽培原理与技术[M].北京:中国农业出版社,1994:73.
- [3] 鲍士旦.土壤农化分析[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [4] 葛晓光.蔬菜育苗大全[M].北京:中国农业出版社,1995.
- [5] 李丽,聂俊华,徐顺利.3种原理对栽培基质含水量的影响的统计分析[J].土壤,2004,36(1):85-91.
- [6] 吴继红.几种固形栽培基质物料的理化性状比较[J].吉林农业科学,2006,31(4):17-21.
- [7] 俞继英,周芳勇,林建军.仙客来栽培基质配方的研究[J].林业科技开发,2005,19(4):53-55.
- [8] 程斐,孙朝晖,赵玉国,等.芦苇末有机栽培基质的基本理化性能分析[J].南京农业大学学报,2001,24(3):19-22.
- [9] 郭世荣.无土栽培学[M].北京:中国农业出版社,2003:134-144.
- [10] Ambler J R, Morgan P W, Jordan W R. Amounts of Zeatin and Zeatin riboside in xylem sap of senescent and non-senescent[J]. Crop Science, 2003, 32: 411-419.
- [11] 李祥云,高峻岭,赵明,等.穴盘育苗基质的养分供应对蔬菜幼苗生长的影响[J].山东农业大学学报,2002,33(4):442-447.

(该文作者还有秦小军,单位同第一作者。)

### Effect of Different Substrates on the Growth of Tomato Seedling

GAO Jing-xia, XIE Hua, WANG Xue-mei, CUI Jing-ying, PEI Hong-xia, ZHAO Yun-xia, QIN Xiao-jun  
(Institute of Plant Resources, Ningxia Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002)

**Abstract:** Using tomato 'Huangguan' as test material, the basic physical and chemical properties of 3 kinds of different substrates (T1), (T2), (T3) were determined, and the effect of different substrates on the growth of tomato seedling were studied. The results showed that based on the different substrates, root length, ground and underground stem fresh weight, seedling index, total chlorophyll content, G value index of T1 cultivated tomato seedlings was superior to that of T2, T3; T3 was the minimum, but water retention porosity, EC values of T2 were more than T1, T3; therefore, T1 had the best effect on tomato seedling.

**Key words:** tomato; substrates; physical and chemical properties; seedling; growth