

## 不同配比椰糠与沙土对番茄育苗效果的影响

于秀针, 张彩虹\*, 姜鲁艳, 张杰 (新疆农业科学院农业机械化研究所, 新疆乌鲁木齐 830091)

**摘要** [目的]降低育苗成本, 研究不同配比的椰糠和沙土基质配方理化性状及对番茄幼苗生长和质量的影响, 筛选出椰糠沙土在番茄育苗中的最佳配比。[方法]采用穴盘育苗, 椰糠与沙土的体积比设置为 6:1、5:1、4:1(记作  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ ) 测定各处理基质的理化性状以及不同处理对番茄幼苗的生长、生物量累积及幼苗质量的影响。[结果]沙土的加入增加了椰糠基质的容重、气水比, 改善了混合基质通气透水性能, 3 个处理下, 沙土比例越小, 番茄幼苗的出苗率、生长、干鲜重、壮苗指数、叶绿素含量、根系活力等越高。[结论]6:1 的椰糠沙土配比最适合番茄育苗。

**关键词** 基质配方; 椰糠; 沙土; 番茄育苗

**中图分类号** S 641.2 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2020)06-0045-03

**doi**: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.06.013



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

## Effects of Different Proportions of Coco Coir and Sandy Soil on Seedling Raising Effect of Tomato Seedlings

YU Xiu-zhen, ZHANG Cai-hong, JIANG Lu-yan et al (Research Institute of Agricultural Mechanization, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi, Xinjiang 830091)

**Abstract** [Objective] The research aimed to reduce the cost of seedlings, study the physicochemical properties of different formulations of coco coir and sandy soil matrix formulations and their effects on the growth and quality of tomato seedlings, and screen out the best proportion of coco coir and sand for tomato seedlings. [Method] Using plug seedlings, the volume ratios of coco coir and sandy soil were 6:1, 5:1, 4:1 (record as  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$ ) and the physicochemical properties of substrate and effects on growth, the biomass accumulation and seedling quality of tomato were determined. [Result] The addition of sand increased bulk density and air-water ratio of coco coir substrate, and improved aeration and water permeability of coco coir. Among the three treatments, the smaller the proportion of sandy soil was, the higher the seedling rate, growth, dry and fresh weight, strong seedling index, chlorophyll content and root activity of tomato seedlings were. [Conclusion] 6:1 ratio of coco coir and sandy soil was best suited for tomato seedlings.

**Key words** Formula of substrate; Coco coir; Sandy soil; Tomato seedling

和田地区位于新疆维吾尔自治区最南端, 沙漠戈壁占 63%, 绿洲仅占 3.7%。在和田平原面积中, 沙漠面积 1 031.8 万  $\text{hm}^2$ , 戈壁为 206.7 万  $\text{hm}^2$ 。在土地资源日益缺乏的形势下, 西北地区开展了很多利用风沙地发展农业和设施农业的研究<sup>[1-3]</sup>, 如何有效利用风沙土地, 也是新疆地区急需解决的问题。和田地区冬季日照充足, 是新疆冬季气温最高的地区, 适宜发展日光温室大棚生产反季节瓜果蔬菜<sup>[4]</sup>。十一五和十二五期间自治区大力发展设施农业, 和田地区设施农业发展快速增长, 2018 年和田设施农业面积 0.187 万  $\text{hm}^2$ , 因此利用和田丰富的土地资源, 就地取材, 降低育苗成本, 进行工厂化育苗, 对和田地区发展设施农业具有重要意义。

椰糠基质保水透气, 含有一定养分, 非常适合植物的生长, 经过发酵、日晒、雨淋等处理后, 降低了含盐度, 其容重为 0.10~0.25  $\text{g}/\text{cm}^3$ , 总孔隙度为 73%~86%, 最大持水量 70% 左右, pH 为 4.4~5.9, 电导率(EC 值)为 1.3~3.6  $\text{mS}/\text{cm}$ <sup>[5]</sup>。目前, 椰糠基质在许多园艺作物上已得到较好的应用<sup>[6-8]</sup>, 任志勇<sup>[9]</sup> 试验表明, 椰糠与其他基质进行适宜配比后更适合于番茄育苗, 其中 40% 椰糠+60% 珍珠岩处理较适合番茄幼苗的生长。有关椰糠与沙土混合基质体积对比对蔬菜幼苗生长的影响研究未见报道, 该研究通过分析不同比例椰糠和沙土对番茄幼苗生长和质量的影响, 为生产上沙土替代珍珠岩

和蛭石与椰糠进行复配用于番茄育苗, 从而降低育苗成本提供依据。

## 1 材料与方法

**1.1 材料** 供试番茄品种为  $KT_318$ , 荷兰进口, 购于凯特种业(寿光)有限公司。

椰糠基质购于北京易农农业科技有限公司, 椰糠容重为 0.16  $\text{g}/\text{cm}^3$ , 总孔隙度 80.25%, 气水比 0.11, pH 5.5, EC 0.5  $\text{mS}/\text{cm}$ ; 沙土取自和田国家农业科技先导区, 沙土的 pH 为 7.5, 盐分含量为 4.0  $\text{g}/\text{kg}$ 。

## 1.2 试验方法

**1.2.1 试验设计。** 试验于 2018 年在和田和谐新村国家农业科技先导区日光温室进行。设 3 个处理, 椰糠:沙土比例分别为 6:1、5:1、4:1, 分别记作  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$ , 对照 CK 为椰糠:珍珠岩比例为 2:3。种子催芽后播于 72 穴穴盘中, 每穴 1 粒, 每处理 72 株, 单因素随机区组设计, 3 次重复。4 月 1 日种子催芽后播种; 子叶完全展开时浇 1/2 浓度的日本园式营养液配方, 微量元素为通用配方, 当幼苗 4 叶 1 心时进行相关指标的测定, 每重复随机取 3 株。

**1.2.2 测定项目及方法。** 基质理化性质(主要包括基质 pH、电导率、容重、通气孔隙、持水孔隙)测定方法参照连兆煌<sup>[10]</sup> 的《无土栽培原理与技术》。其他项目测定方法如下:株高(cm):用卷尺测量从根部到幼苗直立时顶部真叶的距离;茎粗(cm):用游标卡尺测量子叶下端;叶片数:叶片完全展开的真叶数;叶绿素:采用 SPAD-502 叶绿素仪;根系活力:采用 TTC 法<sup>[11]</sup>;叶面积:CI-202 手持叶面积仪(美国 CID 公司)测真叶叶面积;干物质积累:每处理随机选取 3 株幼苗进

**基金项目** 自治区重点研发项目(2018B010024);新疆农业科学院青年科技骨干创新能力培养项目(xjnkq-2019010)。

**作者简介** 于秀针(1985—), 女, 河北石家庄人, 高级农艺师, 硕士, 从事设施作物栽培与生理研究。\* 通信作者, 助理研究员, 硕士, 从事设施作物栽培与生理研究。

**收稿日期** 2019-09-05

行测定,再取平均值,将植株根系清洗干净后吸干水分,分为地上部分和地下部分,分别测定鲜质量后,于烘箱中 105 ℃ 杀青 15 min,80 ℃ 烘至恒质量后称干质量,计算干物质含量、壮苗指数。

干物质含量 = 全株干质量 / 全株鲜质量 × 100%; 壮苗指数 = (茎粗 / 株高 + 根干重 / 地上部干重) × 全株干重<sup>[12]</sup>; 出苗率 = 出苗数 / 播种数 × 100%。

**1.4 数据处理** 采用 Microsoft Excel 和 SPSS 20.0 进行数据处理,处理之间的差异显著性采用单因素方差分析法评价,并对平均数用 Duncan's 新复极差法进行多重比较,用 Origin 9.1 进行绘图。

## 2 结果与分析

**2.1 不同配比基质的理化性状分析** 无土基质适宜的容重范围为 0.1~0.8 g/cm<sup>3</sup>,总孔隙度范围在 70%~90%,气水比范围为 0.25~0.67, pH 范围为 5.5~7.5,电导率不宜超过 2.6 mS/cm<sup>[13-14]</sup>。由表 1 可看出,各处理容重、孔隙度、气水比以及 pH 均在适宜范围内,沙土的加入增加了椰糠的容重和气水比、降低了孔隙度,增加了 pH;珍珠岩的加入降低了椰糠混合基质的容重,但容重仍处于适宜范围内;说明椰糠基质较疏松、保水性较强,而通气性较差,沙土的加入增加了混合基质的容重、气水比,改善了混合基质通气透水性能而且有利于固定根系。

表 1 不同配比基质的理化性状

Table 1 Physical and chemical properties of different proportions substrates

| 处理<br>Treatment | 容重<br>Bulk density<br>g/cm <sup>3</sup> | 总孔隙度<br>Total<br>porosit//% | pH    | 气水比<br>Air water<br>ration | EC<br>mS/cm |
|-----------------|---|-----------------------------|-------|----------------------------|-------------|
| T <sub>1</sub>  | 0.38                                    | 73.60                       | 7.02  | 0.28                       | 2.33        |
| T <sub>2</sub>  | 0.43                                    | 0.30                        | 72.30 | 7.15                       | 2.37        |
| T <sub>3</sub>  | 0.51                                    | 0.34                        | 70.60 | 7.38                       | 2.48        |
| CK              | 0.15                                    | 0.65                        | 78.40 | 6.95                       | 2.82        |
| 椰糠 Coco coir    | 0.16                                    | 80.25                       | 0.11  | 5.50                       | 2.50        |

表 3 不同配比基质对番茄幼苗质量的影响

Table 3 Effects of different proportions of substrate on the quality of tomato seedlings

| 处理<br>Treatment | 鲜重 Fresh weight//g/株 |                    | 干重 Dry weight//mg/株 |                    | 根冠比<br>Root shoot<br>ratio | 壮苗指数<br>Strong<br>seedling<br>index |
|-----------------|----------------------|--------------------|---------------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------------|
|                 | 地上部<br>Overground    | 地下部<br>Underground | 地上部<br>Overground   | 地下部<br>Underground |                            |                                     |
| T <sub>1</sub>  | 3.97 a               | 0.50 a             | 334.89a             | 45.79a             | 0.138 a                    | 0.177 a                             |
| T <sub>2</sub>  | 3.69 ab              | 0.46 b             | 325.67 b            | 41.61 b            | 0.132 a                    | 0.161 ab                            |
| T <sub>3</sub>  | 3.48 b               | 0.43 bc            | 302.00 c            | 40.36 b            | 0.134 a                    | 0.157 b                             |
| CK              | 3.95 a               | 0.49 a             | 330.56 a            | 44.36 a            | 0.134 a                    | 0.174 a                             |

注:同列不同小写字母表示不同处理在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercase letters in the same column stand for significant differences between different treatments at 0.05 level

活力反映了根系吸收及运输营养物质的能力大小。图 1~2 表明,T<sub>1</sub> 处理和 CK 的叶绿素含量显著高于 T<sub>3</sub> 处理,其中 T<sub>1</sub> 处理的叶绿素含量最高,为 39.13 mg/cm<sup>2</sup>,T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 处理和 CK 差异不显著。说明 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 处理的叶绿素指标均表现较好。4 个处理的根系活力表现为 CK>T<sub>1</sub>>T<sub>2</sub>>T<sub>3</sub>,其中 T<sub>1</sub> 处理和 CK 差异不显著,而 T<sub>2</sub> 处理、T<sub>3</sub> 处理显著低于 CK。说明 T<sub>1</sub> 处理的根系活力较高。

**2.2 不同配比基质对番茄出苗率及生长的影响** 出苗率的高低是衡量基质好坏的重要指标,株高、茎粗一定程度上反映植株幼苗的长势,叶面积是叶片捕获光能进行光合作用及同化物质积累的重要因子之一。由表 2 可看出,T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub> 和 CK 3 个处理的出苗率均高于 90%,其中 T<sub>1</sub> 处理和 CK 差异不显著,T<sub>2</sub> 和 T<sub>3</sub> 处理显著低于 CK,T<sub>3</sub> 处理出苗率最低;T<sub>1</sub> 和 T<sub>2</sub> 处理的株高和茎粗与 CK 差异不显著,T<sub>3</sub> 处理显著低于 CK;叶面积表现为 T<sub>1</sub>>CK>T<sub>2</sub>>T<sub>3</sub>,其中 T<sub>1</sub> 处理和 CK 显著高于 T<sub>2</sub> 和 T<sub>3</sub> 处理。综合来看,T<sub>1</sub> 处理各指标的表现最优。

**2.3 不同配比基质对番茄幼苗质量的影响** 干鲜重反映了幼苗的生长速度和生物量累积,根冠比反映了幼苗积累的同化物在地上部、地下部间的分配比例,壮苗指数则是幼苗质量的综合评判指标。由表 3 可见,地上部和地下部干鲜重均表现为 T<sub>1</sub>>CK>T<sub>2</sub>>T<sub>3</sub>,且 T<sub>1</sub> 处理和 CK 的干鲜重显著高于 T<sub>2</sub> 和 T<sub>3</sub> 处理,T<sub>2</sub> 和 T<sub>3</sub> 处理除地上部干重有显著差异外,其余 3 个指标差异不显著,4 个处理的根冠比无显著差异,T<sub>1</sub> 处理和 CK 的壮苗指数显著高于 T<sub>3</sub> 处理,T<sub>2</sub> 处理高于 T<sub>3</sub> 处理,但差异不显著。因此 T<sub>1</sub> 处理各个指标均略高于 CK,表现较好。

表 2 不同配比基质对番茄出苗率及生长的影响

Table 2 Effects of different proportions of substrates on the seedling rate and growth of tomato

| 处理<br>Treatment | 出苗率<br>Emergence<br>rate//% | 株高<br>Plant height<br>cm | 茎粗<br>Stem diameter<br>mm | 叶面积<br>Leaf area<br>cm <sup>2</sup> |
|-----------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| T <sub>1</sub>  | 95.37 a                     | 21.87 a                  | 3.97 a                    | 149.81 a                            |
| T <sub>2</sub>  | 92.13 b                     | 20.68 ab                 | 3.80 a                    | 144.64 b                            |
| T <sub>3</sub>  | 88.43 c                     | 19.41 b                  | 3.63 b                    | 140.22 c                            |
| CK              | 94.91 a                     | 21.66 a                  | 3.93 a                    | 148.82 a                            |

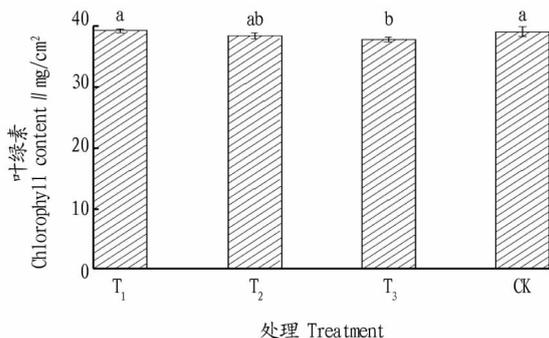
注:同列不同小写字母表示不同处理在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercase letters in the same column stand for significant differences between different treatments at 0.05 level

**2.4 不同配比基质对番茄幼苗叶绿素含量和根系活力的影响** 叶绿素含量是植株进行光合作用的影响因子之一,根系

## 3 结论与讨论

6:1、5:1、4:1 比例的椰糠与沙土进行番茄育苗,其容重、孔隙度、气水比、EC 及 pH 均符合无土栽培基质的适宜范围,其中 6:1 的椰糠、沙土基质配比与适合番茄育苗的 2:3 比例的椰糠、珍珠岩混合基质配比在番茄幼苗的出苗率、株高、茎粗、叶面积等生长指标,地上部、地下部的鲜重、干重、根冠比、壮苗指数,以及根系活力、叶绿素含量等生理指标均无显

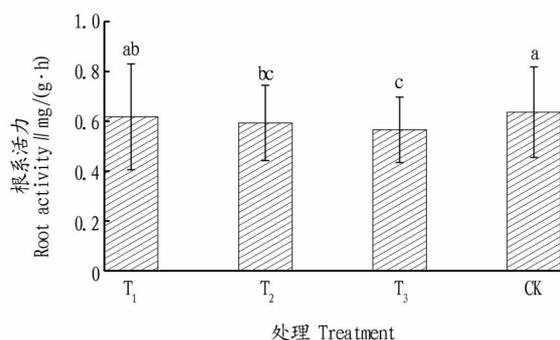


注:图中不同小写字母表示不同处理在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercase letters in the figure stand for significant differences between different treatments at 0.05

图 1 不同配比基质对番茄幼苗叶绿素含量的影响

Fig.1 Effects of different proportions substrates on chlorophyll content of tomato seedlings



注:图中不同小写字母表示不同处理在 0.05 水平差异显著

Note: Different lowercase letters in the figure stand for significant differences between different treatments at 0.05

图 2 不同配比基质对番茄幼苗根系活力的影响

Fig.2 Effects of different proportions substrates on root activity of tomato seedlings

显著差异,其中除根系活力外,6:1的椰糠、沙土混合基质的其他指标略高于椰糠珍珠岩混合基质,说明沙土完全可替代珍珠岩,与椰糠复配进行番茄育苗。

椰糠是椰壳深加工过程中的副产品,属于有机废弃物,

具有保水、疏松的特点,是良好的无土栽培基质。很多育苗基质都属于就地取材,因为基质的运输成本很高,在当地没有良好基质原料的情况下,椰糠可以压缩,减小体积空间,从而大大降低运输成本,因此,对新疆和田地区而言,椰糠作为育苗基质是很好的选择。椰糠的容重以及气水比较小,说明育苗过程中通气性较差且不利于根系固定,沙土与椰糠复配后可增加基质的容重和气水比,改善基质的理化性状。沙土在和田地区可以就地取材,很大程度降低了育苗成本。3个不同比例的椰糠沙土配比对番茄幼苗生长的影响可以看出,沙土比例越大,越不利于番茄幼苗的出苗和生长,6:1是否为最佳配比,有待于后期进一步研究。

### 参考文献

- [1] 裴红霞,崔静英,赵云霞,等.不同土壤水分下限对沙培番茄生长发育及前期水分利用率的影响[J].甘肃农业大学学报,2017,52(6):39-43.
- [2] 周磊,刘景辉,郝国成,等.沙质土壤改良剂对科尔沁地区风沙土物理性质及玉米产量的影响[J].水土保持通报,2014,34(5):44-48,54.
- [3] 裴红霞,谢华,崔静英,等.风沙土施用土壤改良剂对樱桃番茄生育及产量的影响[J].北方园艺,2011(23):138-140.
- [5] 马宏武,玉素甫·阿布都拉.影响和田冬季设施农业的气候变化特征分析[J].沙漠与绿洲气象,2007,1(4):46-48.
- [6] 任志雨,张鹏,切岩祥和,等.椰糠基质用于番茄无土育苗的需肥性[J].江苏农业科学,2015,43(11):207-209.
- [6] 刘茫,张启翔,潘会堂.椰糠作为栽培基质对岩生报春盆花生长发育的影响[J].福建农林大学学报(自然科学版),2013,42(5):498-502.
- [7] 汤谧,赵鸿飞,别之龙,等.不同栽培基质对西甜瓜果实品质的影响[J].北方园艺,2012(6):4-6.
- [8] CHOI J M, LEE C W, PARK J S. Performance of seedling grafts of tomato as influenced by root substrate formulations, fertigation leaching fraction, and N concentrations in fertilizer solution [J]. Hort Environ Biotechnol, 2015, 56(1): 17-21.
- [9] 任志雨,刘艳丽.不同配比的椰糠与珍珠岩基质对番茄幼苗生长和育苗效果的影响[J].天津农业科学,2018,24(5):63-66.
- [10] 连兆煌,李式军.无土栽培原理与技术[M].北京:中国农业出版社,1994.
- [11] 郑炳松.现代植物生理生化研究技术[M].北京:北京气象出版社,2006.
- [12] 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.
- [13] 赵倩,仪泽会,毛雨萍.番茄穴盘育苗基质筛选试验[J].山西农业科学,2018,46(11):1878-1881.
- [14] 郭世荣.无土栽培学[M].北京:中国农业出版社,2011:164-168.

(上接第 44 页)

- [21] 龙运荣.我国少数民族传统知识的保护战略[J].内蒙古社会科学:汉文版,2011,32(1):57-63.
- [22] 玉香章,王东升.纳板河流域少数民族生物遗传资源相关传统知识流失调查报告[J].环境科学导刊,2019,38(2):6-10.
- [23] 刘旭,游承俐,戴陆园,等.云南及周边地区少数民族传统文化与农业

生物资源[M].北京:科学出版社,2014:61-103.

- [24] 卢宝荣,朱有勇,王云月.农作物遗传多样性农家保护的现状及前景[J].生物多样性,2002,10(4):409-415.
- [25] 陈丽晖,梁晓慧.民族文化与地方作物品种的农家保护:基于文化认同的再思考[J].地域研究与开发,2011,30(1):135-138.
- [26] 董鲜,戴陆园,徐福荣.云南 11 个特有少数民族的茶传统文化保护与利用初析[J].中国农学通报,2015,31(16):278-284.