

刘 佳,季延海,王宝驹,等. 椰糠复合基质对温室番茄生长及品质的影响[J]. 江苏农业科学,2019,47(17):150–154.  
doi:10.15889/j.issn.1002–1302.2019.17.036

# 椰糠复合基质对温室番茄生长及品质的影响

刘 佳<sup>1</sup>, 季延海<sup>2</sup>, 王宝驹<sup>2</sup>, 武占会<sup>2</sup>, 刘明池<sup>2</sup>, 王丽萍<sup>1</sup>

(1. 河北工程大学园林与生态工程学院,河北邯郸 056038;  
2. 北京市农林科学院蔬菜研究中心/农业农村部华北都市农业重点实验室,北京 100097)

**摘要:**以无限生长型番茄丰收为材料,以粗粒椰糠、细粒椰糠、草炭、蛭石、珍珠岩为基质,按照不同体积配比设置 5 种栽培基质:CK(草炭:蛭石:珍珠岩 2:1:1);T1(粗粒椰糠);T2(粗粒椰糠:珍珠岩 3:1);T3(细粒椰糠);T4(细粒椰糠:珍珠岩 3:1)进行栽培适应性试验。研究不同基质的理化性质及植株在不同基质中株高、茎粗、叶片数、根系活力及可溶性糖含量、有机酸含量、可溶性蛋白含量、维生素 C 含量、产量、干鲜质量等的变化。结果表明,椰糠基质的 4 个处理均适合番茄生长,添加了珍珠岩的 T4、T2 处理的栽培效果优于椰糠单一基质的 T1、T3 处理,其中细粒椰糠基质处理的糖含量显著高于其他处理,表明椰糠适宜在番茄无土栽培中使用,在椰糠中添加珍珠岩能显著改善椰糠基质的理化性质,且细粒椰糠可作为番茄高品质栽培的基质使用。

**关键词:**番茄;椰糠;珍珠岩;复合基质;生长发育;品质

**中图分类号:**S641.206      **文献标志码:**A      **文章编号:**1002–1302(2019)17–0150–04

无土栽培的主要形式之一是基质栽培,而基质的选择是栽培成功与否的基础和关键<sup>[1]</sup>,目前广泛采用的基质有草炭、岩棉、椰糠以及农作物秸秆等<sup>[2]</sup>。岩棉使用后难以处理,会对环境造成严重污染,天然草炭资源有限,且短期内不可再生,农作物秸秆存在不易实现标准化等问题,因此椰糠作为一种来源广泛的基质具有良好的应用前景。

椰糠具有资源丰富、成本低、可重复利用、品质稳定、可降解等优点。椰糠价格较草炭低<sup>[3]</sup>,Abad 等研究了 13 种来源椰糠的理化性质,均表明椰糠对草炭有一定替代作用<sup>[4]</sup>。但椰糠作为单一基质在无土栽培的应用中,因其自身孔隙度较小,电导率较高,易导致盐分累积的问题,增加了生产中营养液管理的难度。研究发现,单一椰糠作为基质对番茄苗的生长虽然有促进作用,但容易导致所育番茄幼苗叶绿素含量较低,根系活力较弱等<sup>[5]</sup>。为了降低椰糠盐分累积和改善透气性,相关学者开展了椰糠复合基质的研究,仇淑芳等的研究结果表明,与单一椰糠基质相比,椰糠复合基质理化性质具有总孔隙度大,容重低,速效营养含量低的特点<sup>[6]</sup>。朱国鹏等分别研究了椰糠复合基质在小白菜高产栽培和甜辣椒育苗中的应用,研究结果显示,椰糠复合基质盆栽小白菜的鲜质量、干质量、叶片叶绿素含量、植株含氮量等指标均高于对照泥炭复合基质配方,甜辣椒育苗中椰糠综合效果最好<sup>[7–8]</sup>。椰糠与草炭、蛭石等的复配基质在黄瓜、油菜等蔬菜上的应用研究也

表明,其对产量、生长等均有促进作用<sup>[6,9]</sup>。  
本研究针对目前市场上主要的粗粒、细粒椰糠,通过与珍珠岩进行配比,研究不同粒径椰糠及复合基质对番茄生长的影响,以期提供一个更适于番茄生长的椰糠复配基质,为番茄椰糠栽培提供技术支撑。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验设计

供试番茄为无限生长型品种丰收,购自荷兰瑞克斯旺种苗集团公司。使用的栽培槽为倒梯形,底部长 20 cm、上口长 32 cm,高度 24 cm,每个栽培槽长为 6 m,营养液通过滴灌供应,多余营养液回收至废液桶内。试验选用粗粒和细粒 2 种椰糠,并分别与珍珠岩按照 3:1 的体积比进行混合,配成混合基质,共设 5 个处理(表 1)。每个处理重复 3 次,每个重复 12 株,供液方式为滴灌。试验营养液采用北京市农林科学院蔬菜研究中心的番茄改良配方<sup>[10]</sup>。

表 1 试验处理

处理	基质配比
CK	草炭:蛭石:珍珠岩 2:1:1
T1	粗粒椰糠
T2	粗粒椰糠:珍珠岩 3:1
T3	细粒椰糠
T4	细粒椰糠:珍珠岩 3:1

### 1.2 试验实施

试验于 2018 年 9 月至 2019 年 1 月在北京市农林科学院蔬菜研究中心温室中进行。试验采用穴盘育苗的方式,于 8 月 21 日播种,待幼苗长至 4 叶 1 心时,选择整齐一致,生长良好的幼苗进行定植,株距为 35 cm。定植初期每天灌溉 3 次,每次 150 mL,坐果期每天灌溉 3 次,每次 250 mL。

### 1.3 测定项目及方法

1.3.1 生长指标测定 自定植后 5 d 开始,每隔 10 d 随机选

收稿日期:2019–05–14  
基金项目:北京市农林科学院科技创新能力建设专项(编号:KJCX20180704);青海省科技计划(编号:2018–NK–103);国家大宗蔬菜产业技术体系北京综合试验站(编号:CARS–23–G–06);北京市科技计划(编号:Z181100009618036)。  
作者简介:刘 佳(1994—),女,河北唐山人,硕士研究生,主要从事设施园艺与无土栽培技术研究。E–mail:1025996679@qq.com。  
通信作者:王丽萍,博士,教授,主要从事设施园艺与无土栽培技术研究。E–mail:whp29@163.com。

取不同处理 9 株番茄苗,分别测定株高、茎粗、叶片数,并于拉秧前进行植株地下部及地上部干鲜质量的测定。

1.3.2 生理指标测定 植株根系活力采用 2,3,5 - 三苯基氯化四氮唑(TTC)法<sup>[11]</sup>进行测定。

1.3.3 果实品质测定 采收期采收不同处理的前 4 穗番茄果实,选取成熟度一致的果实进行果实品质的测定。果实品质测定指标包括维生素 C 含量、可溶性蛋白含量、有机酸含量、可溶性糖含量<sup>[11]</sup>。

1.3.4 产量指标测定 单株产量:每个处理随机标记 12 株番茄苗作为测产植株,记录自始收期至末收期单株收获果实的产量。

1.3.5 基质理化性质测定 基质电导率(EC)值按照水与基质比 5 : 1 (质量比)的浸提法用电导率仪进行测定<sup>[12]</sup>。基质物理性质测定采用环刀法<sup>[13]</sup>。

1.4 数据分析

使用 Excel 2010 软件对试验数据进行整理、作图,用

SPSS Statistics 19.0 统计软件对数据进行单因素方差分析,差异显著性分析采用 Duncan’s 法。

2 结果与分析

2.1 定植前和拉秧后基质的物理性质

2.1.1 定植前 从表 2 可以看出,除 T4 处理外,椰糠及复配基质的容重、持水孔隙度均高于对照处理,T1、T3 处理容重显著高于 CK,分别高 33.33%、155.56%。粗粒椰糠及其复配基质总孔隙度、通气孔隙度、均高于 CK,持水能力显著低于 CK,T1 处理持水能力显著低于 CK 18.48%。细粒椰糠及其复配基质总孔隙度、通气孔隙度、大小孔隙比均低于 CK,持水能力均高于 CK,T3 处理通气孔隙度低于 CK 43.17%。粗粒椰糠在容重上低于细粒椰糠,T3 处理容重显著高于 T1 处理 91.67%。细粒椰糠基质添加珍珠岩后总孔隙度、通气孔隙度总体呈升高趋势,T4 处理容重显著低于 T3 处理 60.87%,通气孔隙度显著高于 T3 处理 55.78%。

表 2 定植前基质的物理性质

处理	容重 (g/cm <sup>3</sup> )	总孔隙度 (%)	通气孔隙度 (%)	持水孔隙度 (%)	大小孔隙比	持水能力 (%)
CK	0.09 ± 0.006c	77.26 ± 2.43bc	35.14 ± 4.95ab	42.13 ± 3.69c	0.86 ± 0.18a	573.13 ± 21.81a
T1	0.12 ± 0.003b	87.64 ± 2.19ab	42.64 ± 0.95a	45.00 ± 1.91bc	0.96 ± 0.01a	467.21 ± 18.79b
T2	0.13 ± 0.006b	88.55 ± 1.83a	41.47 ± 4.01a	47.08 ± 2.44b	0.88 ± 0.07a	474.37 ± 21.90b
T3	0.23 ± 0.003a	71.36 ± 1.50c	19.97 ± 13.26b	51.30 ± 13.28a	0.69 ± 0.58a	580.86 ± 56.38a
T4	0.09 ± 0.003c	76.73 ± 0.91bc	31.11 ± 3.14ab	45.62 ± 2.32bc	0.69 ± 0.10a	576.81 ± 23.41a

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。表 3 ~ 表 5 同。

2.1.2 拉秧后 从表 3 可以看出,拉秧后 CK 的容重变大,较定植前提高 200%,T3 容重变小,降低了 56.5%,椰糠及其复配基质的容重均低于 CK。细粒椰糠及其复配基质的总孔隙度变大,T3、T4 处理较定植前分别增加了 20.8% 和 7.5%。

各处理大小孔隙比变化较大,T1、T2 处理的大小孔隙比分别较定植前增加了 80.2%、76.1%,T3、T4 处理和 CK 分别降低了 55.1%、46.4% 和 59.3%。

表 3 拉秧后基质的物理性质

处理	容重 (g/cm <sup>3</sup> )	总孔隙度 (%)	通气孔隙度 (%)	持水孔隙度 (%)	大小孔隙比	持水能力 (%)
CK	0.27 ± 0.005a	79.42 ± 0.43b	20.50 ± 1.49b	58.92 ± 1.64a	0.35 ± 0.03c	321.46 ± 4.51d
T1	0.09 ± 0.012b	82.25 ± 0.68ab	51.71 ± 1.87a	30.54 ± 2.51b	1.73 ± 0.21a	417.99 ± 18.71c
T2	0.09 ± 0.003b	82.10 ± 1.60ab	49.84 ± 1.81a	32.26 ± 0.91b	1.55 ± 0.08b	441.49 ± 9.85c
T3	0.10 ± 0.006b	86.17 ± 1.70a	20.12 ± 4.61b	66.05 ± 3.24a	0.31 ± 0.08c	732.41 ± 14.74a
T4	0.11 ± 0.008b	82.46 ± 2.79ab	21.69 ± 3.19b	60.76 ± 5.18a	0.37 ± 0.08c	665.46 ± 18.84b

2.2 定植后不同时间基质 EC 值的变化

从图 1 可以看出,不同处理 EC 值均随定植时间的增加呈上升趋势,定植前 CK 处理 EC 值明显高于其他处理,分别比 T1、T2、T3、T4 处理高了 138.35%、167.69%、205.26%、248.00%。定植后 90 d 时,T3 处理的 EC 值最高,分别比 CK、T1、T2、T4 处理高出 58.73%、46.39%、57.31%、28.85%。定植 90 d 时,不同处理 EC 值表现出明显差异,T3 处理比 T1 处理的 EC 值高 46.39%,T2 处理比 T1 处理的 EC 值降低了 6.94%,T4 处理比 T3 处理 EC 值降低了 22.39%,T2 处理比 T4 处理的 EC 值降低 18.09%。

2.3 不同栽培基质对番茄生长的影响

2.3.1 株高 从图 2 可以看出,定植后 25 d 时,CK 处理分别比 T1、T2、T3、T4 处理高 38.94%、17.12%、5.64%、0.38%。定植后 55 d 时,除 T1 处理外,T2、T3、T4 处理株高

均高于 CK,T2、T3、T4 处理分别比 CK 高 4.73%、6.69%、7.89%,T3 处理比 T1 处理高 11.67%,T2 处理比 T1 处理高 9.62%,T4 处理比 T3 处理高 1.13%。

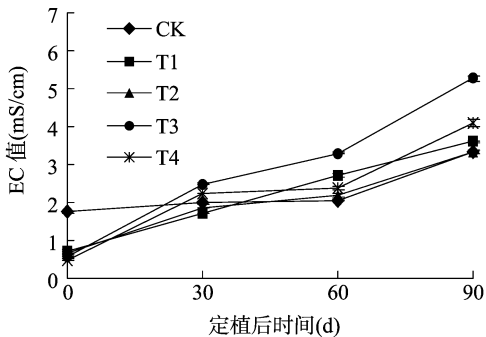


图1 番茄定植后不同时间基质 EC 值的变化

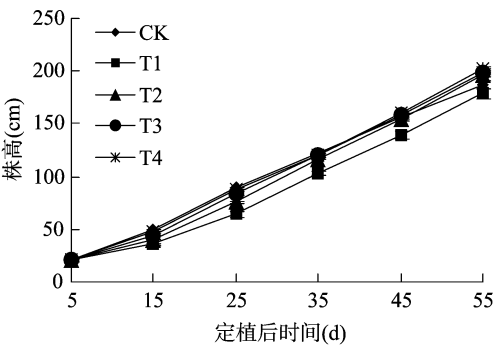


图2 不同处理对番茄株高的影响

2.3.2 茎粗 从图3可以看出,定植25 d时,T1处理和T2处理较低,T3、T4处理较高,T1、T2处理的茎粗分别比CK低16.78%、11.09%,T3、T4处理的茎粗分别比CK高4.91%、0.69%。定植55 d时,除T1处理低于CK外,T2、T3、T4处理分别比CK高3.10%、2.74%、0.64%。T3处理比T1处理高12.71%,T2处理比T1处理高13.11%,T4处理比T3处理低2.04%。

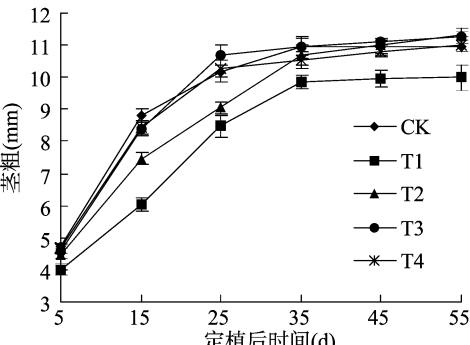


图3 不同处理对番茄茎粗的影响

2.3.3 叶片数 从图4可以看出,不同处理叶片数相差不大,定植后55 d时,T1处理叶片数最少,T4处理最多,T4处理比T1处理多21.05%。

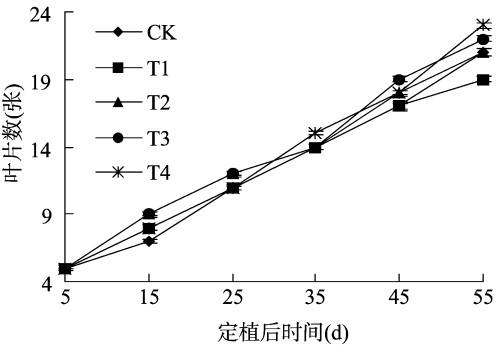


图4 不同处理对番茄叶片数的影响

2.4 不同栽培基质对番茄根系活力的影响

从图5可以看出,椰糠及其复配基质的根系活力均高于对照,T1、T2、T3、T4处理分别比CK高79.17%、70.07%、66.77%、100.50%。T1处理比T3处理高7.43%、T4处理比T2处理高17.89%,添加了珍珠岩之后的T4处理根系活力比T3单一基质处理提高了20.22%。

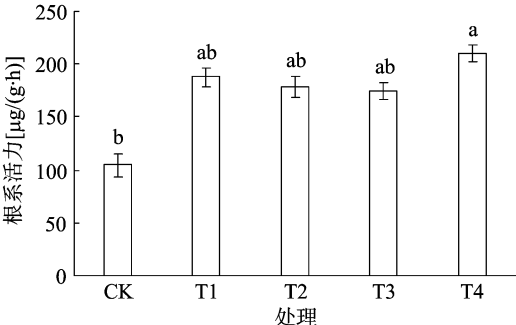


图5 不同栽培基质对番茄根系活力的影响

2.5 不同栽培基质对番茄果实品质的影响

从表4可以看出,不同栽培基质对番茄果实品质有显著影响,T1、T2、T3处理维生素C含量分别比CK高19.86%、17.30%、40.95%,T3处理比T1处理高17.60%;在细粒椰糠中添加珍珠岩之后,T4处理比T3处理维生素C含量降低了50.22%。T3处理的可溶性糖含量显著高于T1、T2处理和CK,比T1、T4处理分别高132.48%、35.32%。T2、T3处理糖酸比分别比CK高27.07%、40.23%,T3处理糖酸比最高,比T1、T4处理分别高出76.99%、93.26%,T2处理比T1、T4处理高60.38%、75.13%。

2.6 不同处理对单株产量和植株地上部、地下部分干鲜质量的影响

从表5可以看出,椰糠及其复配基质的地上部鲜质量均显著高于CK,T1、T2、T3、T4处理分别比CK高11.63%、11.80%、76.56%、86.81%,T2处理比T1处理高0.15%,T4处理比T3处理高5.81%。不同处理地下部鲜质量也均高于CK,T1、T2、T3、T4处理分别比CK处理高85.06%、105.38%、226.00%、350.63%,T4处理地下鲜质量最高,比T3处理高38.23%,T2处理比T1处理高10.98%。在产量上除T1处理外,T2、T3、T4产量均高于CK,分别比CK高2.57%、36.04%、44.23%,T4处理产量最高,分别比T1、T2、T3处理高47.22%、40.61%、6.02%。

3 讨论与结论

无土栽培所用基质的理化性质取决于基质材料与组成,选用什么材料作为基质以及配比如何是制作优良无土栽培基

表4 不同栽培基质对番茄果实品质的影响

处理	可滴定酸含量 (%)	维生素C含量 (mg/100 g)	可溶性蛋白含量 (mg/g)	可溶性糖含量 (%)	糖酸比 (%)
CK	0.33 ± 0.045b	11.33 ± 1.138ab	0.34 ± 0.025a	3.44 ± 0.190b	10.64 ± 0.687ab
T1	0.28 ± 0.007bc	13.58 ± 1.711a	0.29 ± 0.038a	2.34 ± 0.253b	8.43 ± 2.410b
T2	0.21 ± 0.023c	13.29 ± 0.592a	0.38 ± 0.028a	2.99 ± 0.883b	13.52 ± 0.911a
T3	0.36 ± 0.026b	15.97 ± 2.568a	0.37 ± 0.027a	5.44 ± 0.575a	14.92 ± 1.450a
T4	0.54 ± 0.056a	7.95 ± 0.953b	0.34 ± 0.050a	4.02 ± 0.483ab	7.72 ± 1.401b

表 5 不同基质处理对番茄地上部、地下部分干鲜质量的影响

处理	地上部(g/株)		地下部(g/株)		单株产量 (g)
	鲜质量	干质量	鲜质量	干质量	
CK	552.93 ± 15.34d	70.89 ± 1.32d	30.12 ± 4.26e	4.51 ± 1.17d	1 417.68 ± 70.07b
T1	617.22 ± 12.56c	68.82 ± 3.80e	55.74 ± 5.82d	7.22 ± 1.32c	1 388.97 ± 89.14b
T2	618.15 ± 21.06c	80.30 ± 1.04c	61.86 ± 3.87c	9.11 ± 1.11b	1 454.18 ± 102.26b
T3	976.24 ± 16.06b	93.54 ± 3.48b	98.19 ± 3.88b	8.65 ± 2.05b	1 928.60 ± 95.94a
T4	1 032.94 ± 24.27a	119.10 ± 1.23a	135.73 ± 3.08a	14.33 ± 1.72a	2 044.79 ± 75.97a

质的技术关键和核心<sup>[14]</sup>。相关研究表明,适用于无土栽培的 pH 值为 5.5 ~ 7.5,EC 值以不超过 2.6 mS/cm 为宜<sup>[15]</sup>。本试验研究发现,粗粒椰糠基质通气孔隙度稍大,持水能力有所降低,细粒椰糠基质各项指标均较好,但持水能力较强,容易造成盐分累积,特别是使用后期 EC 值大幅度增加,在本研究中番茄苗定植后细粒椰糠 EC 值较定植前增加 824.56%,添加了珍珠岩之后的粗粒椰糠和细粒椰糠理化性质明显改善,粗粒椰糠复合基质比粗粒椰糠单一基质的 EC 值降低了 6.94%,细粒椰糠复合基质比细粒椰糠 EC 值降低了 22.39%。表明添加珍珠岩对粗粒椰糠和细粒椰糠的盐分累积有改善作用<sup>[16]</sup>。

椰糠基质由于其良好的持水性,在生产应用中随着生育期的延长,EC 值不断上升<sup>[17]</sup>。本试验中细粒椰糠和粗粒椰糠的 EC 值均随着植株的生长周期逐渐升高,其中细粒椰糠的 EC 值 90 d 内增加了 824.56%,0 ~ 30 d 增加了 336.84%,30 ~ 60 d 增加了 32.53%,60 ~ 90 d 增加了 59.69%。粗粒椰糠 EC 值 0 ~ 30 d 增加了 134.24%,30 ~ 60 d 增加 57.89%,60 ~ 90 d 增加了 33.33%。可见椰糠有明显的盐分累积状况,细粒椰糠的累积速度较快,粗粒椰糠的累积速度较慢。在添加了珍珠岩之后,粗粒椰糠 EC 值在定植后 60 d 降低了 18.52%,定植后 90 d 降低了 6.94%,细粒椰糠定植后 60 d 降低了 27.58%,定植后 90 d 降低了 22.39%。细粒椰糠和粗粒椰糠在添加了珍珠岩后,盐分累积速度均有所下降,任志雨等关于椰糠与珍珠岩配比的试验证明,椰糠 EC 值的大小与加入珍珠岩的量呈负相关关系<sup>[16]</sup>,可见添加珍珠岩对椰糠的盐分累积有明显改善作用。

在试验所用基质类型中,细粒椰糠单一基质培养的番茄品质最好,细粒椰糠基质条件下的可溶性糖含量较对照高 58.14%,糖酸比较对照高 40.23%。汤谧等研究表明,西瓜和甜瓜在椰糠单一基质栽培中含糖量较泥炭高<sup>[18]</sup>,与本试验结论一致。由于细粒椰糠更易盐分累积,前期适宜的高电导率使植株抗逆性增加<sup>[19]</sup>,随着周期生长盐分累积使电导率逐渐升高,后期根系活力下降,导致吸水减少<sup>[20]</sup>,而可溶性糖是植物体内的一种渗透调节物质,植物在逆境胁迫下其体内可溶性糖含量的增加可以提高细胞汁液浓度,降低细胞的水势,从而促进对水的吸收<sup>[21-22]</sup>。刘凤荣等的研究表明,随着盐胁迫时间的延长,番茄叶片中可溶性糖含量逐渐增加<sup>[23]</sup>。鲁少尉等研究证实,在盐胁迫下,植物细胞内一些大分子物质趋向于水解,使细胞内可溶性糖含量增加<sup>[24]</sup>。在细粒椰糠中加入珍珠岩后的细粒椰糠复合基质处理的根系活力比细粒椰糠提高了 20.22%,可溶性糖含量则降低了 26.10%,细粒椰糠基质盐分累积量减少,植株根系活力升高,在没有

盐分累积条件下,植物会减少渗透调节物质的生成,可溶性糖作为一种渗透调节物质,含量会降低,因此细粒椰糠复合基质处理下的果实品质与细粒椰糠栽培的番茄相比较差,但产量有所提升。

综上所述,椰糠作为一种环保可再生基质适合作为番茄的栽培基质使用。无论粗粒椰糠还是细粒椰糠,添加珍珠岩后均更适宜番茄栽培,均可使番茄产量和品质有所提升。本试验中细粒椰糠可以作为番茄高品质栽培的基质使用。

参考文献:

[1]郭世荣. 无土栽培学[M]. 2 版. 北京:中国农业出版社,2003.

[2]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]. 中国生态农业学报,2006,14(3):4-7.

[3]Poole H A,王中强,孟宪民. 椰糠与加拿大藓类泥炭作为园艺栽培基质的比较[J]. 腐植酸,2003(1):35-38.

[4]Abad M, Noguera P, Puchades R, et al. Physico-chemical and chemical properties of some coconut coir dusts for use as a peat substitute for containerised ornamental plants[J]. Bioresource Technology,2002,82(3):241-245.

[5]孙建磊,吕晓惠,赵西,等. 椰糠与蛭石不同配比对番茄穴盘苗生长的影响[J]. 中国蔬菜,2016(5):45-48.

[6]仇淑芳,杨乐琦,黄丹枫,等. 草炭椰糠复合基质对‘紫油菜’生长和品质的影响[J]. 上海交通大学学报(农业科学版),2016,34(2):40-46.

[7]朱国鹏,刘士哲,陈业渊,等. 基于椰糠的新型无土栽培基质研究(Ⅱ)——配方试种筛选[J]. 热带作物学报,2005,26(2):100-106.

[8]华炜辉. 椰糠栽培甜椒技术的优化与推广应用[D]. 福州:福建农林大学,2014.

[9]狄文伟,赵瑞,张婷,等. 基于椰糠的基质配比对袋培黄瓜生长的影响[J]. 湖北农业科学,2008,47(4):440-442.

[10]刘增鑫. 特种蔬菜无土栽培[M]. 北京:中国农业出版社,2000.

[11]王学奎. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京:高等教育出版社,2006.

[12]李洪卓,林娜,杨媛,等. 设施黄瓜全营养栽培基质配方应用效果比较[J]. 蔬菜,2019(2):8-16.

[13]荆延德,张志国. 栽培基质常用理化性质“一条龙”测定法[J]. 北方园艺,2002(3):18-19.

[14]司亚平,何伟明,陈殿奎. 基质物理性质对番茄穴盘育苗质量的影响[J]. 中国蔬菜,1998(2):32-33.

[15]张景云,缪南生,万新建,等. 不同基质对小白菜出苗及幼苗生长的影响[J]. 中国农学通报,2012,28(16):261-265.

[16]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.

常思佳,任跃英,李嘉丰,等.日光温室栽培模式下不同人参的生理指标差异分析[J].江苏农业科学,2019,47(17):154-156.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.17.037

# 日光温室栽培模式下不同人参的生理指标差异分析

常思佳<sup>1</sup>,任跃英<sup>1</sup>,李嘉丰<sup>1</sup>,许嘉<sup>1</sup>,杨录军<sup>2</sup>

(1.吉林农业大学中药材学院,吉林长春 130118; 2.吉林紫鑫红石种养殖有限公司,吉林通化 135325)

**摘要:**采用紫外分光光度法测定 6 种人参的 SOD、POD、CAT 活性及丙二醛(MDA)、叶绿素含量,并进行种源的系统聚类分析。结果显示,供试 6 种人参中 2 种日光温室栽培的人参品系间差异较大,2 种野参品系活性最高,种质较统一,但标准差较大;2 种林下参品系活性较高,种质统一,标准差较小;园参品系活性最低,种质较多样,且标准差小。可见,日光温室栽参的生理指标差异显著,野参品系各项酶活性指标均超越其他种质品系,即该地区较适宜推进日光温室栽培人参的模式。

**关键词:**紫外分光光度法;人参;栽培模式;种质;生理指标

**中图分类号:** S567.5<sup>+</sup>10.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2019)17-0154-03

人参(*Panax ginseng* C. A. Mey)为五加科人参属多年生草本植物,始载于《神农本草经》,“味甘微寒,主补五脏,安精神,定魂魄,止惊悸,除邪气,明目,开心益智。”在我国,人参历来被称为草本之王。如今,由于人参需求量大,价格波动较为稳定,东北地区作为人参的道地药材产区,业界学者和研究人员为此进行了长期的努力和研究。也正因如此,各类人参种质繁杂,栽培方式各异,因此有必要对不同种质进行评价,为品种选育及生产提供理想的种质资源。

本试验在吉林省通化市东昌区金厂镇龙头村生产基地,采集了 2 种 4 年生野山参新品系人参、2 种 4 年生林下参及 2 种 4 年生园参。供试人参全部栽培于由混凝土墙体、钢管结构支撑骨及蓝色棚膜材料组成的半拱形日光温室内,为首次采用日光温室栽培人参。日光温室是我国北方地区独有的一种温室类型<sup>[1-2]</sup>,于 2014 年 4 月正式于该基地开始首次规模栽培人参。本研究主要针对不同种质日光温室栽培地上部分和地下部分的超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶(POD)、过氧化氢酶(CAT)活性及丙二醛(MDA)、叶绿素含量指标进行测定,评价种质间生理指标差异,为新品系人参的选育和应

用提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

供试人参均采集于吉林省通化县,41°36'N、126°0'E,海拔 500 m,皆于日光温室内栽培。样品采集于 9 月 26 日,全区 20% 左右植株进入自然枯萎期,判定为该区域人参的枯萎期初期。采集后置于冰瓶内带回实验室。野山参 I 为引种并繁育的第 3 代品种。第 1 代于 2004 年 7 月采于长白山原始森林野生山参,并于 2005 年 4 月种植于北岗镇(127°32'E、42°24'N,海拔 308 m);第 2 代于 2008 年 7 月采种子,于 2009 年 4 月继续在北岗镇种植;2013 年 7 月采集第 3 代种子。野山参 II 取自小兴安岭原始森林野山参的育种种质,为引种并繁育的第 1 代品种。林下参 I 为通化地区二马牙林下参采种后引种并繁育的第 1 代。林下参 II 为通化地区长脖林下参采种后引种并繁育的第 1 代。园参 I 为引种并繁育的大马牙农家品种,作为对照试验。园参 II 为大马牙与二马牙杂交的育种后代品系并进行选育繁育,作为对照试验。经吉林农业大学任跃英教授鉴定,6 个品系均为 4 年生人参。样品采集于 9 月 26 日,全区 20% 左右植株进入自然枯萎期,判定为该区域人参的枯萎期初期。取 6 个品系的人参样品各 20 株进行对比及分析,采集后置于冰瓶内带回实验室。于 9 月 27 日将样品从冰瓶内取出,在吉林农业大学药用植物育种实验室内进行测定。

收稿日期:2018-05-01

作者简介:常思佳(1993—),女,硕士研究生,主要从事中药材栽培与质量评价研究。E-mail:yunwuxuening@163.com。

通信作者:任跃英,博士,教授,主要从事药用植物栽培与育种的研究。E-mail:renyueying@yahoo.com.cn。

- [17]熊静,陈清,王敬国,等.供液方式对番茄基质栽培盐分累积与养分利用率的影响[J].农业机械学报,2017,48(2):224-231.
- [18]汤谧,赵鸿飞,别之龙,等.不同栽培基质对西甜瓜果品质影响[J].北方园艺,2012(6):4-6.
- [19]王素平,郭世荣,李璟,等.盐胁迫对黄瓜幼苗根系生长和水分利用的影响[J].应用生态学报,2006,17(10):1883-1888.
- [20]郭文忠,秦垦,王学梅,等. Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 和 NaCl 不同浓度对番茄生长发育、产量和品质的影响[J].宁夏农林科技,2003(2):1-3.

- [21]汤章诚.逆境下植物脯氨酸的累积及其可能的意义[J].植物生理学通讯,1984(1):15-21.
- [22]张正斌,山仑.作物生理抗逆性的若干共同机理研究进展[J].作物杂志,1997(4):10-12.
- [23]刘凤荣,陈火英,刘杨,等.盐胁迫下不同基因型番茄可溶性物质含量的变化[J].植物生理与分子生物学学报,2004,30(1):99-104.
- [24]鲁少尉,齐飞,李天来. NaCl 及等渗 PEG 胁迫对番茄叶片光合特性及蔗糖代谢的影响[J].华北农学报,2012,27(3):136-141.