

潮汐灌溉模式下甜瓜低成本育苗基质的筛选

刘菊莲, 彭天沐

(银川大学, 宁夏 银川 750100)

摘要:为降低甜瓜育苗成本,在潮汐灌溉模式下,共设置 9 个处理,在相同的浸泡时间、灌溉高度、温度、pH、湿度条件下,通过测量幼苗的茎粗、株高、鲜重、干重、叶绿素含量、壮苗指数等对基质进行筛选。结果表明:使用椰糠的复配基质中,T6(草炭:椰糠:蛭石:珍珠岩=1:1:1:1)生长势最好,适合作为潮汐灌溉模式下甜瓜的育苗基质,T5(草炭:椰糠:蛭石:珍珠岩=1.5:0.5:1.0:1.0)、T7(草炭:椰糠:蛭石:珍珠岩=0.5:1.5:1.0:1.0)次之;而使用玉米秸秆的复配基质中,T1(草炭:玉米秸秆:蛭石:珍珠岩=1.5:0.5:1.0:1.0)生长势最好,适合作为低成本潮汐灌溉模式下甜瓜的育苗基质。

关键词:潮汐灌溉;基质;甜瓜

潮汐灌溉分为地面式和植床式两类。潮汐灌溉具有节水高效、植床下无杂草生长、使用方便等优点。此灌溉系统最早来源于园艺设施技术较发达的荷兰^[1]。对提高农业生产效率和农民生活水平发挥了重要作用。在甜瓜育苗中,利用潮汐灌溉技术,每 2 d 进行 1 次灌溉,能够起到节水节肥、减少病虫害的作用。通过潮汐灌溉技术,对低成本甜瓜育苗基质进行筛选,在传统基质配方下,结合当地的玉米秸秆、椰糠,从而筛选出最适合甜瓜低成本育苗的基质。对于今后的节水灌溉、病虫害防治,都可利用潮汐灌溉技术,并且这项技术有利于推广。

1 材料与方法

1.1 材料

供试甜瓜品种为甜瓜 555。供试基质及配方见表 1,其理化性状见表 2。各处理的总孔隙度较为合适,均在 65%~96%^[2];基质 pH5.5~7.5^[3],过酸、过碱的土壤都需改良后再进行甜瓜栽培;EC 值一般要求不宜高于 0.75 mS·cm⁻¹^[4],低成本基质均能满足此条件。

1.2 方法

试验于 2017 年 5 月 17 日-7 月 1 日在银川大学生物工程学院实训基地的二代节能日光温室内进行,甜瓜种子经过浸种催芽,于 2017 年 5 月 14 日进行播种育苗。播种 3 d 后采用白色托盘作为

潮汐灌溉的模拟设备,每个托盘盛水 3 500 mL。处理时将穴盘分别放入已备好液体的白色托盘中,每个托盘中放置 1 个穴盘,9 个处理,每个处理 3 次重复,共计 27 个模拟托盘。每隔 1 d 进行一次灌溉处理,每次吸水 30 min,等结束时将所有穴盘放回苗床,然后将托盘中的水分用量筒回收,并记录回收水量。播种后开始统计出苗率,三叶一心时分别测定幼苗的茎粗、株高、根长、叶片长、宽、鲜重、干重、G 值、壮苗指数、叶绿素等指标。

表 1 不同复配基质的成分及其比例

Table 1 The composition and proportion of different compound substrates

处理 Treatments	复配材料 Compound materials	复配比例 Proportion
CK	草炭:蛭石:珍珠岩	2:1:1
T1	草炭:玉米秸秆:蛭石:珍珠岩	1.5:0.5:1.0:1.0
T2	草炭:玉米秸秆:蛭石:珍珠岩	1:1:1:1
T3	草炭:玉米秸秆:蛭石:珍珠岩	0.5:1.5:1.0:1.0
T4	玉米秸秆:蛭石:珍珠岩	2:1:1
T5	草炭:椰糠:蛭石:珍珠岩	1.5:0.5:1.0:1.0
T6	草炭:椰糠:蛭石:珍珠岩	1:1:1:1
T7	草炭:椰糠:蛭石:珍珠岩	0.5:1.5:1.0:1.0
T8	椰糠:蛭石:珍珠岩	2:1:1

2 结果与分析

2.1 不同复配基质对甜瓜出苗率的影响

从图 1 可以看出,出苗率 T7 和 T4、T3 之间存在极显著差异,其它处理间差异不显著。甜瓜平均出苗率大小为 T7>T6>T8>T1>T2>CK>T5>T3>T4。

收稿日期:2017-11-02

基金项目:银川能源学院校级课题资助项目(2016-KY-Y-13)。

第一作者简介:刘菊莲(1982-),女,硕士,助教,从事设施农业研究。E-mail:64216203@qq.com。

表 2 不同供试基质理化性状

Table 2 Physical and chemical properties of different substrates

处理 Treatments	总孔隙度/% Total porosity	通气孔隙/% Aeration porosity	pH	EC	含水量/% Water content
CK	85.78	70.04	6.58	0.83	43.89
T1	94.28	84.26	6.24	0.84	43.12
T2	81.29	67.72	6.72	0.66	53.39
T3	96.78	82.29	6.05	0.79	46.32
T4	98.75	88.48	6.85	0.89	56.87
T5	82.69	69.18	6.76	0.75	53.77
T6	80.85	69.19	7.05	0.64	63.65
T7	81.39	69.72	6.88	0.74	62.07
T8	78.77	65.51	7.07	0.58	69.32

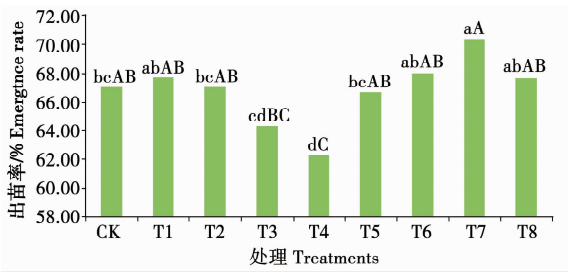


图 1 不同基质对甜瓜出苗率的影响

Fig. 1 Effect of different media on seedling rate of melon

2.2 不同复配基质对甜瓜幼苗生长指标的影响

由表 3 可知,株高表现为 T6>T5>T7>T1>T2>CK>T3>T8>T4,其中 T6 与其它处理存在显著差异,T5 和 T7 间无显著差异,T1 和 T2、T3 之间存在显著差异,T4 与 T1、T2、T3 之间存在极显著差异;茎粗表现为 T7=T5=T6>T1>T3=T8>CK>T4>T2;T5、T6、T7 间无显

著差异,T1、T3 间存在显著差异,T8 与 T5、T6、T7 存在极显著差异,其中 T5、T6、T7 表现较好,为 0.30 mm,T2 最差,为 0.22 mm;叶宽 T6 与 T5 间存在显著差异;T1 与 T3 无显著差异,与 T7 存在显著差异;CK 与 T4 间存在极显著差异,T8、T2 间无显著差异;叶长 T1 与 T7 无差异,T1 与 T3 存在显著差异;T3 与 T7 间存在极显著差异;T2 与 T8 间无显著差异。主根长 T6、T8 间无显著差异,与 T7 存在显著差异;T1、T3、T5 无显著差异,CK、T2 无显著差异,与 T4 存在显著差异。综合来看,使用玉米秸秆、草炭的复配基质中 T1 表现最好,T3 次之;使用椰糠、草炭的复配基质中 T6 表现最好,T5、T7 次之;由于椰糠成本较高,可以用 T1 代替,进行低成本甜瓜育苗;在试验中,由于基质原因,CK 在吸水后易板结,因此表现并不理想。

表 3 甜瓜三叶一心的各项生长指标比较

Table 3 Comparison on the growth indicators of melon seedling with the three leaves

处理 Treatments	株高/cm Plant height	茎粗/cm Stem diameter	叶宽/cm Leaf width	叶长/cm Leaf length	主根长度/cm Main root length
CK	8.09 eE	0.24 dD	2.67 eD	3.58 eE	7.80 eE
T1	9.60 cC	0.28 bB	3.09 cB	3.78 dCD	9.25 cC
T2	9.06 dD	0.22 fF	2.37 fE	3.27 fF	8.03 eE
T3	8.02 eE	0.25 cC	3.06 cB	3.87 cC	9.30 cC
T4	6.76 fF	0.23 eE	2.08 gF	2.83 gG	8.51 dD
T5	10.86 bB	0.30 aA	3.45 bA	4.26 bB	9.37 cC
T6	12.51 aA	0.30 aA	3.55 aA	4.45 aA	12.33 aA
T7	10.67 bB	0.30 aA	2.87 dC	3.71 dD	10.35 bB
T8	7.99 eE	0.25 cC	2.45 fE	3.31 fF	12.33 aA

同列不同大小写字母分别代表 0.01 和 0.05 水平差异显著,下同。
Different capital and loworcase indicate significant difference at 0.01 and 0.05 level,the same below.

2.3 不同复配基质对甜瓜幼苗壮苗指数等的
影响

由表 4 可知,G 值表现为 T6>T7>T5>T8>CK>T1=T2>T3>T4;CK 与 T1、T2 无显著差异,其它处理间差异显著;T2 与 T3 存在

显著差异;干重根冠比 T4 与 T1 间存在显著差异,T5 值最小,各处理间差异极显著;壮苗指数表现为 T7>T6>T8>T5>T1>T2>T4>CK>T3,T7 与 T6、T8 间均存在极显著差异。

表 4 甜瓜幼苗生长指标的比较

Table 4 Comparison on the growth indicators of melon seedling

处理 Treatments	G 值 G value	鲜重根冠比 Rootcrown ratio of fresh weight	干重根冠比 Root crown ratio of dry weight	壮苗指数 Strong seedling index
CK	0.0024 eE	0.472 aA	0.410 efDEF	0.052 fgF
T1	0.0023 eE	0.457 aAB	0.469 bAB	0.058 deDE
T2	0.0023 eEF	0.413 bBCD	0.461 bcdBCD	0.056 efDEF
T3	0.0022 fF	0.453 aABC	0.427 cdeBCDE	0.051 gF
T4	0.0019 gG	0.417 bBCD	0.510 aA	0.053 fgEF
T5	0.0031 cC	0.410 bCD	0.370 gF	0.061 dCD
T6	0.0036 aA	0.314 cE	0.386 fgEF	0.073 bB
T7	0.0033 bB	0.403 bD	0.450 bcdBCD	0.079 aA
T8	0.0029 dD	0.411 bBCD	0.423 deCDE	0.065 cC

2.4 不同复配基质对甜瓜幼苗干鲜重的影响

由表 5 可知,全株鲜重表现为 T6>T7>T5>T8>T1>T2>T3>CK>T4,T5、T6、T7 与 T8 均存在极显著差异,T4 与 T1、T2、T3 之间存在极显著差异,CK 与 T3 间差异不显著;地上鲜重 T1、T2 之间无显著差异,其它处理间均存在显著差异;地下鲜重 T5、T6、T7 无显著差异,CK、T1、T3 间无显著差异,T4 与 T1、T2、T3 存

在极显著差异,T8 与 T6、T7 间存在极显著差异;全株干重表现为 T6>T7>T5>T8>CK>T1>T2>T3>T4,T6 与 T7 存在极显著差异,CK、T1、T2 无显著差异;地上干重 T5、T7 无显著差异,CK、T8 存在极显著差异;地下干重 T5 与 T8、T3 与 T4 之间无显著差异。综合来看,椰糠、草炭的复配基质中 T6 干鲜重最好,T7 次之;在玉米秸秆、草炭中的 T1 表现相对较好。

表 5 甜瓜幼苗干鲜重指标比较

Table 5 Comparison on index of dry and fresh weight of melon seedling

处理 Treatments	单株质量/g Weight per plant					
	全株鲜重 Fresh weight of the whole plant	地上鲜重 The upper ground fresh weight	地下鲜重 Underground fresh weight	全株干重 Dry weight of the whole plant	地上干重 The upper ground dry weight	地下干重 Underground dry weight
CK	1.09 gF	0.74 fFG	0.35 cdC	0.118 eE	0.084 dD	0.034 deCD
T1	1.17 eE	0.80 eE	0.37 cC	0.117 eE	0.080 eDE	0.037 cC
T2	1.14 efEF	0.81 eE	0.33 dC	0.115 eEF	0.079 eE	0.036 cdC
T3	1.09 fgF	0.75 fEF	0.34 cdC	0.111 fF	0.078 eE	0.033 eD
T4	0.98 hG	0.69 gG	0.29 eD	0.097 gG	0.064 fF	0.033 eD
T5	1.57 cC	1.12 cC	0.46 aAB	0.153 cC	0.112 bB	0.041 bB
T6	1.98 aA	1.51 aA	0.48 aA	0.178 aA	0.129 aA	0.050 aA
T7	1.69 bB	1.21 bB	0.48 aA	0.166 bB	0.114 bB	0.051 aA
T8	1.45 dD	1.03 dD	0.42 bB	0.144 dD	0.101 cC	0.043 bB

2.5 不同对照的叶绿素含量

由图 2 可知,CK、T2、T3 间叶绿素含量无显

著差异,其它各处理均存在显著差异,其中 T6 叶绿素含量最高,T5 次之;在使用玉米秸秆的复配

基质中,T1 叶绿素含量相对高于同种复配基质的其它配方。

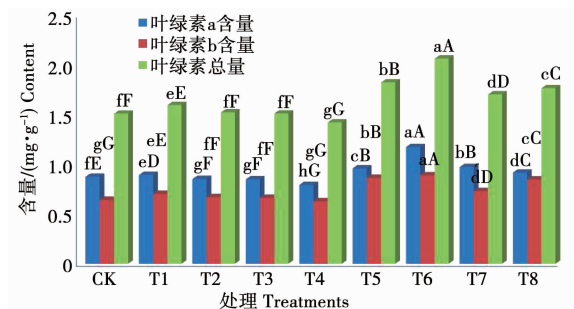


图2 不同处理叶绿素含量

Fig. 2 The chlorophyll content of different treatments

2.6 不同复配基质的水分总回收量

甜瓜幼苗潮汐灌溉模式下每个对照的各处理水分的回收总量,每个处理每次用水 3 500 mL。图 3 充分显示了各处理剩余水分的回收量,回收量越少,说明甜瓜的幼苗吸水量越多;T2 吸水量明显高于其它处理,使用椰糠的各对照之间差异不大。

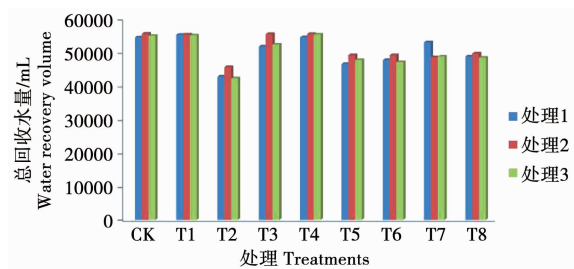


图3 不同处理潮汐灌溉回收水量

Fig. 3 The tidal irrigation water recovery volume of different treatments

3 结论

本试验使用椰糠、草炭的复配基质与使用腐

熟玉米秸秆、草炭的复配基质之间形成了明显的分界;使用椰糠、草炭的组合 T6(草炭:椰糠:蛭石:珍珠岩=1:1:1:1)生长势最强,T5(草炭:椰糠:蛭石:珍珠岩=1.5:0.5:1.0:1.0)、T7(草炭:椰糠:蛭石:珍珠岩=0.5:1.5:1.0:1.0)次之;使用腐熟玉米秸秆的组合中,T1(草炭:玉米秸秆:蛭石:珍珠岩=1.5:0.5:1.0:1.0)的各项生长指标明显优于同种基质的其它配方,T4(玉米秸秆:蛭石:珍珠岩=2:1:1)最差,说明用玉米秸秆全部替代草炭效果并不理想;整体试验表现 T6>T5>T7>T1,说明用椰糠替代部分草炭效果较好,可以很好地在甜瓜育苗生产上进行应用,而椰糠相对草炭来说目前是比较廉价的基质,而且可反复使用长达 5 年之久^[2,5],故可作为替代草炭的最佳基质进行使用。而用玉米秸秆替代草炭的 T1 表现也较好,可大大降低基质成本,故也可作为甜瓜育苗基质的低成本配方进行使用。而这两种基质是否适合其它作物进行育苗生产,还有待于进一步研究。

参考文献:

- [1] 吴军辉,黄荣蓉,陈杰,等.潮汐式苗床灌溉系统的设计与实现[J].电子科技,2016,29(11):54-58.
- [2] 刘宏久,郑佳琦,高艳明,等.西葫芦穴盘育苗潮汐灌溉技术研究[J].湖北农业科学,2015,54(14):3414-3418.
- [3] 周艳丽,乔宏宇,高红春,等.甜瓜连作对其根际土壤微生物和酶活性的影响[J].北方园艺,2015(19):158-161.
- [4] 别之龙,黄丹枫.工厂化育苗原理与技术[J].中国农业出版社,2006:120-122.
- [5] 岳天敬.茄子穴盘育苗基质及其育苗效果的研究[D].吉林:吉林农业大学,2005.

Screening of Low Cost Substrate on Muskmelon by Tidal Irrigation Mode

LIU Ju-lian,PENG Tian-mu

(Yinchuan University,Yinchuan 750100,China)

Abstract: In order to reduce the cost of melon seedling,nine treatments were set up in a tidal irrigation model,the substrates were screened by the stem diameter,seedling height,fresh weight,dry weight,chlorophyll content and strong seedling index under the same soaking time,irrigation height,temperature,pH,and humidity conditions. The results showed that T6 (peat carbon:coconut coco:vermiculite:perlite=1:1:1:1) had the best growth potential in the compound matrix with coconut coco,and was suitable as the substrate for seedling propagation of melon under tidal irrigation mode. T5 (peat:coconut coco:vermiculite:perlite=1.5:0.5:1.0:1.0),T7 (peat:coconut coco:vermiculite:perlite=0.5:1.5:1.0:1.0) followed; Use corn stalk compound matrix among them,T1 (peat:corn stalk:vermiculite:perlite=1.5:0.5:1.0:1.0) had the best growth potential and was suitable as a substrate for melon seedlings under low-cost tidal irrigation mode.

Keywords: tidal irrigation; substrate; muskmelon