

doi:10.11937/bfyy.20170616

氮素水平对热区设施厚皮甜瓜生长发育及光合特性的影响

王小娟^{1,2,3}, 李雪娇^{1,2,3}, 高芳华^{1,2,3}, 梁振深^{1,2,3}, 王敏^{1,2,3}, 陈健晓⁴

(1. 海南省农业科学院 蔬菜研究所, 海南 海口 571100; 2. 海南省瓜菜育种工程技术研究中心, 海南 海口 571100; 3. 海南省蔬菜生物学重点实验室, 海南 海口 571100; 4. 海南省农业科学院 粮食与作物研究所, 海南 海口 571100)

摘 要:以“翠甜”厚皮甜瓜为试材, 采用砂培法, 以改良的 Hoagland 完全营养液配方为基准配方, 设置 0、5、10、15、20、25 mmol·L⁻¹ 6 个氮素水平, 研究了不同氮素水平对热区设施厚皮甜瓜生长发育及光合特性的影响。结果表明: 当氮素水平在 10 mmol·L⁻¹ 时, 节位数、最大叶宽、最大叶长、茎粗、叶片数、果长、果宽、种腔宽、肉厚、单果鲜干质量、叶绿体色素含量、净光合速率达到最大值。随着氮素水平的增加中心糖糖度先增加后降低, 在氮素水平为 15 mmol·L⁻¹ 时中心糖糖度最大。

关键词:氮素水平; 厚皮甜瓜; 光合特性; 生长发育

中图分类号:S 652.406⁺.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)19-0046-06

近年来, 海南省甜瓜产业发展逐渐壮大, 种植地区主要集中在乐东黎族自治县、白沙县等南部市县, 生产面积达到 6 700 hm², 甜瓜以温室或水肥滴灌种植为主^[1-3]。因其风味好、效益大, 受到广大种植户及消费者的青睐。氮素是作物需求三大要素之一, 是决定作物产量和品质的重要因素, 但随着甜瓜产业的发展, 农业生产者盲目增加氮肥投入量以提高单产, 不仅造成作物吸收养分失衡, 影响甜瓜生长发育, 降低产量和品质, 而且造成了病虫害频发及污染环境等问题^[4-11]。前人在施氮水平、基质及坐果技术等方面对甜瓜生长发育、产量及品质的影响上做了大量研究^[6-10, 12-14], 但关于氮素对设施厚皮甜瓜的生长发育及光合特

性影响的研究较少, 尤其在热带季风气候条件下, 关于此方面的研究尚鲜见报道。为此, 以海南主栽“翠甜”厚皮甜瓜为试材, 通过设置不同梯度的氮素水平, 对厚皮甜瓜生长发育指标进行测定及分析, 以期获得氮素施用的合理范围及氮素供应上限, 为提高厚皮甜瓜的产量及品质提供数据支撑。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试厚皮甜瓜 (*Cucumis melo* var. *reliculatus*) 品种为“翠甜”, 由台湾农友种苗(中国)有限公司生产。

1.2 试验方法

试验于 2016 年 3—5 月在海南省澄迈县永发镇海南省农业科学院科研基地日光温室进行。采用砂培方法, 以改良 Hoagland 完全营养液配方为基础, 在其它营养元素含量不变的前提下(表 1), 设置 5 个氮素水平, 分别为 N1(0 mmol·L⁻¹)、N2(5 mmol·L⁻¹)、N3(10 mmol·L⁻¹)、N4

第一作者简介:王小娟(1985-), 女, 硕士, 助理研究员, 现主要从事植物营养与生理等研究工作。E-mail: hnnkywxj@163.com.

责任作者:陈健晓(1983-), 男, 硕士, 副研究员, 现主要从事作物栽培与耕作等研究工作。E-mail: 258477190@qq.com.

基金项目:海南省自然科学基金资助项目(20153099)。

收稿日期:2017-04-06

(15 mmol · L⁻¹)、N5 (20 mmol · L⁻¹)、N6 (25 mmol · L⁻¹)。试验采用随机区组试验设计, 每处理重复 5 次, 每重复 5 株。

3 月 11 日播种, 3 月 18 日移栽, 从 3 月 21 日开始浇灌营养液。苗期(3 月 21—30 日)每天每盆浇灌约 400 mL 营养液, 伸蔓至坐果选果前(3 月 31 日至 4 月 12 日)每天每盆浇灌约 800 mL 营

养液, 选果后至收获期(4 月 13 日至 5 月 26 日, 之后停止浇灌营养液)每天每盆浇灌约 1.2 L 营养液, 营养液现用现配。待甜瓜植株生长至 2.0 m 以后, 摘顶心, 随着生长发育及时摘除 13 节位以下及 16 节位以上的侧芽, 从 13 节位开始授粉, 有效授粉 3 个果实, 待果实长至鸡蛋大小时每株留一果。5 月 31 日全部收获完毕。

表 1 大量元素配方及氮素水平

Table 1 Prescription of macroelements formula and nitrogen level mg · L⁻¹

处理	硝酸钙 CaNO ₃ · 4H ₂ O	硝酸钾 KNO ₃	硝酸铵 NH ₄ NO ₃	磷酸二氢钾 KH ₂ PO ₃	七水硫酸镁 MgSO ₄ · 7H ₂ O	硫酸钙 CaSO ₄ · 2H ₂ O	硫酸钾 K ₂ SO ₄	硫酸 H ₂ SO ₄
N1	—	—	—	136	493	172	435	—
N2	—	506	—	136	493	172	—	245
N3	945	—	80	136	493	—	435	98
N4	945	506	80	136	493	—	—	343
N5	945	506	280	136	493	—	—	343
N6	945	506	480	136	493	—	—	343

1.3 项目测定

1.3.1 农艺学性状的测定

伸蔓期(4 月 4 日)后每处理随机选 5 株, 用直尺测定株高、最大叶长、叶宽, 并记录叶片数、节位数; 使用游标卡尺测定根茎粗。授粉(4 月 13 日)后 7 d 每株留一果, 记录有效坐果数、畸形株数。

1.3.2 叶绿素含量及光合特性的测定

伸蔓期(4 月 8 日)每处理随机选取 5 株, 用 LI-6400 光合仪在晴天 09:00 测定 14 节位功能叶片的净光合速率(Pn)、气孔导度(Gs)、胞间 CO₂ 浓度(Ci)、蒸腾速率(E)。测定完成后随机采摘 13~15 节位的 3 片功能叶, 混样测定叶绿素含量^[3]。

1.3.3 地上、地下部鲜干质量的测定

分别在伸蔓期(4 月 10 日)、膨大期(5 月 5 日)、收获期(5 月 31 日), 每处理随机选取 3 株于茎基部将地上部和地下部分开, 用自来水冲洗 2 次, 再用蒸馏水冲洗 2 次, 然后用吸水纸吸干水分后称鲜样质量。105 ℃杀青 1 h, 75 ℃烘干至恒重, 称干样质量, 膨大期、收获期将果实与茎叶分开称鲜、干样质量。

1.3.4 果实形态及糖度的测定

在收获期(5 月 31 日)称量果实鲜质量后, 将

果实从中间沿纵向剖开, 测定果实形态及糖度。使用直尺测定果实肉厚、种腔宽、果宽、果长; 采用糖度计测定果实中心糖糖度及边糖糖度。

1.4 数据分析

试验数据采用 SPSS 17.0 软件进行统计分析, Duncan's 法进行差异显著性检验, 显著水平为 0.05, 极显著水平为 0.01。

2 结果与分析

2.1 不同氮素水平对厚皮甜瓜生长的影响

2.1.1 农艺学性状

由表 2 可以看出, N3 处理下, 节位数、株高、最大叶宽、最大叶长、茎粗以及叶片数均达到了最大, N1 处理, 均为最小, 显著低于其它处理; N4、N5、N6 处理在节位数、最大叶宽、最大叶长和叶片数上随着氮素浓度增加而降低, N5、N6 处理低于 N4 处理, 差异不显著, 但 N4、N5、N6 处理在株高和茎粗上均随着氮素浓度增加而增加; N1 处理畸形株最多, 而且坐果率最低, N3、N5、N6 处理畸形株均相同, N3、N4、N5 坐果率均相同, 为 80%; N2 处理无畸形株, N6 处理坐果率最高, 为 88%。

表 2 不同氮素水平对厚皮甜瓜农学性状的影响

Table 2 Effects of different nitrogen levels on agronomic characteristics of muskmelon

处理	节位数/个	株高/cm	最大叶宽/cm	最大叶长/cm	茎粗/mm	叶片数/个	畸形株/个	坐果率/%
N1	8.48cC	42.50cB	6.09dD	4.69cC	2.67cC	9.90cB	3	44
N2	11.28bB	80.90bA	11.06cC	8.14bB	4.01bB	13.40bA	0	72
N3	12.28aA	90.70aA	12.54aA	9.23aA	4.49aA	14.30aA	2	80
N4	11.88abAB	83.90abA	12.16abAB	8.89aAB	4.10bB	13.70abA	1	80
N5	11.84abAB	86.20abA	11.92abABC	8.78aAB	4.26abAB	13.60abA	2	80
N6	11.32bB	86.10abA	11.50bcBC	8.70abAB	4.24abAB	13.60abA	2	88

2.1.2 各器官鲜质量及干物质分配

由表 3 可知,各处理随生育进程的推进,鲜质量和干物质的积累量随之增大,且 N1 处理在不同生育期各器官中,鲜质量和干物质积累量均显著小于其它处理。在伸蔓期,N2、N3、N4、N5、N6 处理间在根鲜质量、根干质量、茎叶鲜质量和茎叶干质量上均差异不显著。在根鲜质量上,以 N3 处理最大;在根干质量上,以 N5 处理最大;在茎叶鲜质量和茎叶干质量上,以 N6 处理最大。

膨大期根鲜质量上,以 N5 处理最大,与 N2、N3、N6 处理差异不显著;在根干质量上,以 N2 处理最大,与 N3、N4、N5、N6 处理差异不显著;在茎叶鲜质量上,以 N4 处理最大,与 N2、N3、N5、N6 处理差异不显著;在茎叶干质量上,以 N3 处理最大,与 N2、N4、N5、N6 处理差异不显著;在果鲜质量、果干质量上,N2 处理均最大,在果鲜质量上,

N2 处理极显著高于 N5、N6 处理,与 N3、N4 处理差异不显著,在果干质量上,N2 处理极显著高于 N5 处理,显著高于 N4 处理,与 N3、N6 处理差异不显著。

收获期 N3 处理各器官鲜质量和干质量均高于 N2、N4、N5、N6 处理,且显著高于 N1 处理。在根鲜质量和根干质量上,N3 处理与 N2、N4、N5、N6 处理差异不显著;在茎叶鲜质量上,N3 处理显著高于 N6 处理,与 N2、N4、N5 处理差异不显著;茎叶干质量上,N3 处理显著高于 N2、N5 处理,且极显著高于 N4、N6 处理;在果鲜质量上,N3 处理显著高于 N4、N5 处理,且极显著高于 N6 处理,与 N2 处理差异不显著,果鲜质量大小顺序为 N3>N2>N5>N4>N6>N1;在果干质量上,N3 处理显著高于 N2 处理,且极显著高于 N4、N5、N6 处理,果干质量大小顺序为 N3>N2>N4>N5>N6>N1。

表 3 不同氮素水平对厚皮甜瓜各器官鲜干质量的影响

Table 3 Effects of different nitrogen levels on organs fresh and dry weight of muskmelon

g

生育期	处理	根鲜质量	根干质量	茎叶鲜质量	茎叶干质量	果鲜质量	果干质量
伸蔓期	N1	4.69bA	0.23bA	12.60bB	2.58bB	—	—
	N2	12.47aA	0.61aA	65.49aAB	8.39aAB	—	—
	N3	13.75aA	0.64aA	93.71aA	11.10aA	—	—
	N4	9.67abA	0.54abA	87.19aA	10.19aA	—	—
	N5	12.54aA	0.70aA	87.06aA	10.43aA	—	—
	N6	12.25aA	0.57abA	99.84aA	11.19aA	—	—
膨大期	N1	8.30cB	0.63bA	98.17bB	38.35bB	70.20cC	10.44cC
	N2	14.53abAB	1.36aA	494.91aA	80.33aA	890.36aA	53.49aA
	N3	12.41abcAB	1.06abA	488.15aA	82.63aA	813.20aAB	48.24abAB
	N4	10.99bcAB	1.08abA	516.80aA	78.48aA	836.14aAB	44.59bAB
	N5	17.08aA	1.26aA	477.20aA	75.11aA	580.60bB	39.85bB
	N6	11.46abcAB	1.12abA	391.29aA	69.20aA	565.79bB	45.58abAB
收获期	N1	4.63bA	0.37bB	100.71cB	39.34cC	163.50dC	25.62eD
	N2	6.73abA	0.63abAB	490.18abA	79.33bAB	1117.64abA	335.03bAB
	N3	10.68aA	0.87aA	528.43aA	89.44aA	1166.22aA	369.17aA
	N4	7.37abA	0.76aAB	489.26abA	75.30bB	1019.90bAB	323.83bcBC
	N5	9.35abA	0.68aAB	507.52abA	80.14bAB	1025.68bAB	301.16cdBC
	N6	7.02abA	0.69aAB	423.39bA	75.45bB	835.31cB	294.79dC

2.2 不同氮素水平对厚皮甜瓜叶绿体色素含量
光合特性的影响

2.2.1 叶绿体色素含量

由表 4 可知,在伸蔓期,N1、N2、N3、N4、N5 处理叶绿素 a、叶绿素 b、类胡萝卜素含量和总叶绿素含量差异均不显著;N1 处理总叶绿素含量、叶绿素 a 含量和类胡萝卜素含量均大于 N2 处理,但叶绿素 b 含量却小于 N2 处理;N6 在叶绿素 a 含量、叶绿素 b 含量、类胡萝卜素含量和总叶

绿素含量上均最小;N4 处理叶绿素 a 含量最大,N6 处理与 N1、N3、N4 处理差异显著,与 N2 和 N5 处理差异不显著;N2 处理叶绿素 b 含量最大,N6 处理与 N2、N3 处理差异达极显著水平,与 N1、N4 处理差异显著;N3 处理总叶绿素含量最大,N6 处理与 N1、N2、N3、N4 处理差异达到显著水平,与 N5 处理差异不显著;N1 处理类胡萝卜素含量最大,与 N6 处理差异达显著水平。

表 4 不同氮素水平对热区设施厚皮甜瓜叶绿体色素的影响

Table 4 Effects of different nitrogen levels on the content of chloroplast pigment of muskmelon mg · g⁻¹FW				
处理	叶绿素 a 含量	叶绿素 b 含量	总叶绿素含量	类胡萝卜素含量
N1	1.33aA	0.807 3aAB	2.14aA	0.126 1aA
N2	1.23abA	0.904 3aA	2.13aA	0.097 6abA
N3	1.36aA	0.898 9aA	2.25aA	0.099 9abA
N4	1.37aA	0.872 2aAB	2.24aA	0.115 2abA
N5	1.19abA	0.747 5abAB	1.94abA	0.099 6abA
N6	1.07bA	0.635 0bB	1.70bA	0.078 6bA

2.2.2 光合特性

由表 5 可知,净光合速率以 N3 处理最大,N1 处理最小,N1 处理与其它处理的差异显著,且与 N3、N4、N5、N6 处理间差异极显著,N2 处理与 N5、N6 处理间差异显著,且与 N3 处理达到极显著差异水平,N3、N4、N5、N6 处理间差异不显著,

其大小顺序为 N3>N6>N5>N4>N2>N1;气孔导度以 N2 处理最大,N1 处理最小,且差异显著,N2、N3、N4、N5、N6 处理间差异不显著;在胞间 CO₂ 浓度和蒸腾速率上各处理间差异不显著,胞间 CO₂ 浓度以 N2 处理最大,N5 处理最小,而蒸腾速率以 N5 处理最大,N2 处理最小。

表 5 不同氮素水平对厚皮甜瓜光合特性的影响

Table 5 Effects of different nitrogen levels on photosynthetic characteristics of muskmelon				
处理	净光合速率	气孔导度	胞间 CO ₂ 浓度	蒸腾速率
	/(CO ₂ μmol · m ⁻² · s ⁻¹)	/(H ₂ O mol · m ⁻² · s ⁻¹)	/(CO ₂ μmol · mol ⁻¹)	/(H ₂ O mmol · m ⁻² · s ⁻¹)
N1	18.24cC	0.150bA	156.95aA	2.68aA
N2	22.36bBC	0.246aA	193.10aA	2.67aA
N3	29.86aA	0.227abA	134.97aA	2.79aA
N4	25.81abAB	0.220abA	147.80aA	2.71aA
N5	27.17aAB	0.210abA	120.08aA	2.83aA
N6	27.46aAB	0.211abA	137.70aA	2.80aA

2.3 不同氮素水平对厚皮甜瓜果实形态及糖度的影响

由表 6 可知,不同氮素水平对厚皮甜瓜的果实形态等 4 个指标均有影响,对糖度的影响主要表现在中心糖糖度上,对边糖糖度没有显著影响。果长、果宽、肉厚和种腔宽均以 N3 处理最大,N1 处理最小,且极显著低于其它处理,N2、N3、N4、N5 处理间各指标差异均不显著;中心糖糖度以 N4 处理最大,N1 处理最小;边糖糖度以 N6 处理最大,N5 处理最小。N6 处理的果长显著低于 N2、N3、N4、N5 处理,N6 处理果宽显著低于 N3

处理,与 N2、N4、N5 处理间差异不显著,N6 处理肉厚显著低于 N3、N5 处理,与 N2、N4 处理间差异不显著,N6 处理种腔宽、中心糖糖度均与 N2、N3、N4、N5 处理差异不显著。

3 讨论

有研究表明,氮水平为 16 mmol · L⁻¹时,甜瓜株高最高、茎粗最粗、功能叶叶面积最大,氮水平为 13 mmol · L⁻¹时,单果质量最大^[8]。该试验中,生长指标(株高、茎粗等)与生殖指标(单果质量等)均在 10 mmol · L⁻¹时最大,与其研究结

表 6 不同氮素水平对厚皮甜瓜果实形态及糖度的影响

Table 6 Effects of different nitrogen levels on fruit morphology and sugar degree of muskmelon

处理	果长/cm	果宽/cm	肉厚/cm	种腔宽/cm	中心糖糖度/Brix°	边糖糖度/Brix°
N1	6.40cC	6.93cB	2.00cB	2.93bB	10.63bB	8.93aA
N2	13.17aA	12.27abA	3.45abA	5.37aA	16.00aA	9.67aA
N3	13.33aA	13.13aA	3.73aA	5.67aA	16.10aA	9.30aA
N4	13.00aA	12.57abA	3.62abA	5.33aA	16.37aA	9.67aA
N5	12.80aA	12.53abA	3.72aA	5.10aA	15.47aA	8.90aA
N6	11.73bB	11.87bA	3.30bA	5.27aA	15.13aA	10.07aA

果不一致^[8],这可能是受热带季风气候因素影响的原因,当氮素浓度为 $10 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,植株光合面积达到最大,营养生长与生殖生长的比例恰好最适宜。以静岡大学营养液配方为标准的氮素浓度范围在 $4 \sim 12 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,随氮素水平的提高,叶片中叶绿素含量逐渐上升,超过 $12 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时又下降,且营养生长期氮素浓度达到 $8 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时叶绿素含量最大,约 $1.8 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ ^[9]。该试验以改良的霍格兰营养液配方为标准,氮素浓度在 $0 \sim 15 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,叶绿素含量随氮素水平的提高而上升,超过 $15 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时下降,与前人研究结果相似^[9];光合速率随着氮素水平的增加而增加^[5],该试验中净光合速率(Pn)在氮素水平为 $10 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时最大,这可能与作物种类的需氮范围及元素间相互作用有关;氮素在一定水平内,浓度越低,可溶性固形物含量越低^[10],中心糖糖度在氮素水平为 $20 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时达到最大, $0 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时最低。该试验结果表明,在苗期至伸蔓期时,氮素营养液浓度为 $10 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$,“翠甜”厚皮甜瓜综合农艺性状好,单果质量潜力高;膨大期至收获期营养液浓度为 $15 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,中心糖糖度较高,且在不影响单果质量的情况下边糖糖度也相对较高。

参考文献

[1] 陈文科. 海南统计年鉴 2016 [M]. 北京: 中国统计出版

社, 2016.

[2] 刘中华, 江姣. 北京地区春大棚厚皮甜瓜栽培品种生产试验 [J]. 中国瓜菜, 2015, 28(2): 38-40.

[3] 陈冠铭, 林亚琼, 陈黎明. 海南设施厚皮网纹甜瓜安全高产栽培技术 [J]. 中国蔬菜, 2012(7): 48-50.

[4] 高俊凤. 植物生理学实验指导 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2005: 74-77.

[5] 李春俭. 高级植物营养学 [M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2008: 176-177.

[6] 李立昆, 李玉红, 司立征, 等. 不同施氮水平对厚皮甜瓜生长发育和产量品质的影响 [J]. 西北农业学报, 2010, 19(3): 150-153.

[7] 黄庆, 孙映波, 谢汝升, 等. 不同氮素水平对厚皮甜瓜品质和产量的影响 [J]. 广东农业科学, 2000(3): 34-35.

[8] 曹明, 黄植, 杨小锋, 等. 热带设施无土栽培氮肥水平对甜瓜产量和品质的影响 [J]. 广东农业科学, 2013(22): 86-89.

[9] 许如意, 别之龙, 黄丹枫, 等. 氮素浓度对网纹甜瓜生理生化指标的影响 [J]. 安徽农学通报, 2006, 12(10): 46-48.

[10] 曹植, 曹明, 杨小锋, 等. 不同氮肥水平对甜瓜“南海蜜”生长品质及产量的影响 [J]. 安徽农业科学, 2014, 42(1): 107-109, 155.

[11] 王倩楠, 余冬冬, 王晓峰. 陕西阎良甜瓜产业现状、存在问题及发展建议 [J]. 中国瓜菜, 2015, 28(4): 66-67, 70.

[12] 林文丽. 设施栽培条件下施肥对厚皮甜瓜生长的影响及养分管理研究 [D]. 南京: 南京农业大学, 2014.

[13] 曹亮亮. 不同基质和穴盘规格对甜瓜穴盘苗生长的影响 [D]. 杭州: 浙江大学, 2013.

[14] 沈泰. 不同坐果技术对设施甜瓜果实膨大和品质形成的影响 [D]. 武汉: 华中农业大学, 2015.

Effects of Nitrogen Level on Growth and Photosynthetic Characteristics of Muskmelon Planted in Greenhouse on the Tropic Region

WANG Xiaojuan^{1,2,3}, LI Xueqiao^{1,2,3}, GAO Fanghua^{1,2,3}, LIANG Zhenshen^{1,2,3}, WANG Min^{1,2,3}, CHEN Jianxiao⁴

(1. Vegetable Research Institute, Hainan Provincial Academy of Agricultural Sciences, Haikou, Hainan 571100; 2. Hainan Provincial Engineering Research Center for Melon and Vegetable Breeding, Haikou, Hainan 571100; 3. Hainan Provincial Key Laboratory for Vegetable and Biology, Haikou, Hainan 571100; 4. Cereal Crop Institute, Hainan Academy of Agricultural Sciences, Haikou, Hainan 571100)

doi:10.11937/bfyy.20170193

不同体积椰糠与珍珠岩混合基质对甜瓜幼苗生长的影响

任志雨, 范夕玲

(天津农学院 园艺园林学院, 天津 300384)

摘 要:以薄皮甜瓜品种“日本甜宝”为试材,研究了不同体积的椰糠与珍珠岩混合基质对营养钵中甜瓜幼苗生长和幼苗质量的影响,以期为甜瓜无土育苗提供参考依据。结果表明:不同的育苗基质体积对甜瓜幼苗的株高、叶片数、叶面积、地上下部干鲜质量、根冠比、壮苗指数、光合速率、蒸腾速率和根系琥珀酸脱氢酶活性均有明显的影响。育苗体积不仅影响了幼苗的生长指标、同化物积累、光合特征和根系吸收功能,同时影响了同化物的分配特性和幼苗质量。育苗基质体积较小时,基质水肥供应及其缓冲性的不足制约了幼苗的生长发育,而当育苗基质体积超过 290 mL 时,根际较大的保湿性也不利于具有耐旱性的甜瓜幼苗的生长发育。试验初步证明,290 mL 是甜瓜基质育苗的适宜体积。

关键词:体积;椰糠;珍珠岩;甜瓜;幼苗

中图分类号:S 642.204⁺.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)19-0051-05

蔬菜传统育苗受土壤理化性状和土传病虫害等不良因素影响,而无土育苗可以摆脱土壤的影响。基质通气透水,质量轻,水肥供应充足,幼苗

质量高,同时便于集约化生产、远距离运输和机械化定植,成为现代工厂化育苗的首选^[1]。目前我国常用的基质有草炭、蛭石、珍珠岩、炉渣和河沙等,而草炭、蛭石等资源分布不均匀,且属于非再生资源,因此价格不断上涨^[2]。因此,寻找理化性状良好、价格低廉的基质成为研究热点之一^[3],如加拿大用锯末,以色列用牛粪和葡萄渣^[4],我国用炭化稻壳、菇渣和炉渣等^[5]基质进行无土栽培均取得了良好效果。我国是椰子产业大国,其主要

第一作者简介:任志雨(1968-),男,内蒙古商都人,博士,教授,硕士生导师,现主要从事设施蔬菜与无土栽培等研究工作。E-mail:2550644180@qq.com.

基金项目:天津市高校学科领军人才培养计划资助项目(津教委人 2013-12)。

收稿日期:2017-03-31

Abstract: Muskmelon variety of ‘Cuitian’ was used as material, by sand culture experiment of modified Hoagland nutrient solution formula, six nitrogen levels (0, 5, 10, 15, 20, 25 mmol · L⁻¹) were conducted to study the effects of different nitrogen levels on growth and photosynthetic characteristics in the greenhouse on the tropic region. The results showed that the number of notes, maximum width of blade, maximum length of blade, stem diameter, number of leaves, fruit length, fruit width, seed chamber width, fruit flesh thickness, fruit fresh weight, fruit dry weight, the content of chloroplast pigment and net photosynthetic rate were maximum when nitrogen level was 10 mmol · L⁻¹; central sugar content increased at first and decreased afterwards with the increase of nitrogen level, and central sugar content reached maximum when nitrogen level was 15 mmol · L⁻¹.

Keywords: nitrogen level; muskmelon; photosynthetic characteristics; growth