

温室温湿度及灌溉量对甜瓜生长发育的影响

王静静, 李建明, 张艳丽, 赵智明, 邹志荣

(西北农林科技大学 园艺学院 陕西 杨凌 712100)

摘要:以甜瓜为试材,采用盆栽方式,研究了日光温室内3种不同气温和空气相对湿度环境以及3种环境下不同补充灌溉量对厚皮甜瓜生理特性、产量、品质及水分利用效率的影响。结果表明:在相同灌溉条件下,日平均温度19~33℃,相对湿度69%~78.68%处理较日平均温度14~27℃、相对湿度60%~85%或16~30℃、65%~90%处理,单株产量提高,而植株叶片的叶绿素含量,果实的VC、可溶性总糖、可溶性固形物及水分利用效率降低;在14~27℃,60%~85%处理下果实可溶性蛋白质及可溶性固形物含量相对最高。在相同环境下,随着灌溉量的增加,甜瓜叶片的叶绿素含量、果实的VC、可溶性总糖、可溶性固形物含量及水分利用效率均逐渐降低。综合甜瓜产量与品质考虑,认为在日平均温度14~27℃,日平均空气相对湿度60%~85%的环境条件和补充蒸腾蒸发损耗量100%的灌溉量处理下,有利于甜瓜果实品质及产量的提高,可作为温室生产管理技术指标。

关键词:甜瓜; 温度和湿度; 蒸腾蒸发量; 产量与品质; 水分利用率

中图分类号: S 652.627 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2011)06-0050-06

甜瓜是我国南北各地设施栽培的主要作物之一,占世界总面积的61.3%,总产量的70.29%^[1]。温室温度、湿度及水分等环境条件是影响甜瓜产量与品质的主要

因素。有研究认为,光照强度、最高温度和最低温度及降雨对甜瓜品质影响较大^[2],35℃以上高温影响甜瓜生长^[3],苗期昼夜低温(15/5℃)或亚低温(20/10℃)降低了植株光合速率^[4];而有关空气湿度对甜瓜生长或产品品质的影响更未见报道。相关的研究认为番茄以日平均温度在21~27℃^[5],空气相对湿度约在60%最为理想^[7-8]。适宜的水分亏缺可有效地提高甜瓜品质^[9-13],相关研究表明,较高的土壤水分,显著降低甜瓜的品质,尤其在甜瓜果实生长后期^[13]。该试验通过设置温室不同通风口大小,创造出3种不同的温室温度和空气相对湿度环境,同时进行不同的补充灌溉量处理,探讨温室不同温度、湿度及灌溉量对温室厚皮甜瓜植株生理特性、产量、品质及水分利用效率的影响规律,寻求温室温度

作者简介:王静静(1983-),女,河南洛阳人,硕士,现从事设施园艺生理生态研究工作。E-mail: jinghorticulture@yahoo.cn.

通讯作者:李建明(1966-),男,陕西洛川人,博士,教授,硕士生导师,现主要从事设施园艺工程与栽培生理生态研究工作。E-mail: lijianming66@163.com.

基金项目:国家“十一五”科技支撑计划资助项目(2007BAD79B04-02)。

收稿日期:2011-01-12

温室芹菜缓苗后,气温逐渐下降。根据气候特点,选择适宜的扣膜时间。一般初霜前后,日温降到10℃左右,夜温低于5℃时,将温室扣上塑料薄膜。盖膜初期,光照强、温度高,要注意通风降温。日温控制在18~20℃,超过25℃应及时通风。夜温13~18℃,土温15~20℃,促进地上部及地下部同时迅速生长。随外界温度下降逐渐减少放风,并根据天气加盖草苫、纸被等保温覆盖物。严寒冬季2~3 d通1次风,夜间温度要保持在5℃以上,确保芹菜不受冻。当内层叶开始旺盛生长时,应追肥2~3次,每次每667 m²追施饼肥100 kg或尿素10 kg,硫酸钾15 kg,生长期间保持土壤湿润。本芹撇收

后1周之内不浇水,以利伤口愈合。以后心叶开始生长,伤口已经愈合时,再进行施肥灌水。收获前20 d禁止施用速效氮肥,以免叶柄中硝酸盐含量超标。

5 采收

本芹可在叶柄高50~60 cm时开始撇收。分次撇收,一般每20~30 d撇收1次。每次收获1~3片,留2~3片。如果单株上摘掉的叶片太多,则复原慢,影响生长。整个冬季,一般每株可连续收3~5次,采收期达100 d左右。西芹一般在植株高度达70 cm左右,单株重1 kg以上时一次性收获。一般已长成的西芹收获不可过晚,否则,养分易向根部输送,造成产量、品质下降。

和环境湿度及灌溉量与甜瓜生长发育的关系,形成温室不同环境下甜瓜水分管理技术指标。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

试验于 2008 年 7~10 月在陕西杨凌西北农林科技大学园艺学院西北型节能日光温室和设施园艺生理生态开放实验室进行。供试材料为厚皮甜瓜(*Cucumis melo* L.)品种一品天下 208[®],由杨凌千普农业开发有限公司提供。

1.2 试验方法

采用营养钵育苗,7 月 14 日播种,8 月 1 日移栽定植于直径 45 cm,高 40 cm 的塑料盆中,基质为园田土:草炭:牛粪=5:2:3,每盆装基质量至盆高 35 cm 处。每盆 1 株,除在主蔓第 11~13 节位的侧枝作为留瓜节位外,其它侧枝全部打掉,在留瓜侧枝第 1 节位上各留 1 个瓜,人工授粉,待瓜长至直径 6 cm 左右大小时每株选留 1 个果形端正的幼瓜,其余全部疏去,25 叶时摘心,授粉 40 d 左右即 10 月 5~7 日采收。其它管理同常规生产。

1.3 试验设计

试验设置为温室空气温度和空气相对湿度及灌溉量 3 个因素,温室温度与环境相对湿度通过设置温室通风口大小来实现,具体为将 1 栋日光温室平均分为 3 个隔间,用 PC 板隔开,每隔间面积为 100 m²。环境 1(LT)通风口为前屋面棚膜打开距地面 150 cm;环境 2(MT)为前屋面棚膜打开距地面 75 cm;环境 3(HT)为前屋面棚膜打开距地面 15 cm。在 3 个温室环境中再设置 3 个水平灌溉量处理,分别为补充蒸腾蒸发损耗量(ET)的 80%(W1)、100%(W2)、120%(W3)。植株蒸腾蒸发损耗量通过称重法计算获得,具体方法为第 1 天充分灌溉,24 h 后进行称重(Q1),第 3 天同一时间再次称重(Q2): $ET=Q1-Q2$ 。

ET 即为 1 d 内的蒸腾蒸发量,灌溉处理 $W2=ET$, $W1=80\% \times W2$, $W3=120\% \times W2$,每 10 d 重新获取新的蒸腾蒸发量,修正灌溉量。3 个温室环境中,灌溉处理相同,设 3 水平,3 次重复,每小区 10 盆,每处理 30 株,3 种温室环境下共 270 株。8 月 8 日开始灌溉处理,每天灌溉 1 次,采收前 1 周结束处理。

1.4 指标测定

叶片叶绿素及相对含水量每周测定 1 次,取样方法为在每小区随机剪取同一节位完全扩展的功能叶(各次测定分别为第 6、9、12、15、18、21 片叶子)1 片,清洗后,擦净叶片表面水分后进行测定。叶片叶绿素测定选用采用丙酮直接浸提法^[4]。叶片相对含水量测定方法为烘干法,计算叶片相对含水量。果实可溶性固形物、可溶性总糖、可溶性蛋白质与 VC 含量分别采用阿贝折射计、

蒽酮比色法、考马斯亮蓝 G-205 染色法及钼蓝比色法测定^[4]。温室内温度与湿度用河北清胜电子科技有限公司产温光湿 3 位一体记录仪纪录,仪器设置在种植植株中间,距地面 1 m 高度。每小时自动记录数据。水分利用效率=单株产量/单株灌水量。数据统计分析采用 Excel 与 DPS 统计软件分析。

2 结果与分析

2.1 日光温室不同隔间温度和相对湿度的变化

由图 1 可知,通风口打开大小对 3 个温室隔间内日平均空气温度及平均空气相对湿度有较大影响,制造了 3 种不同的栽培环境。在 3 种环境下,日平均气温与日平均空气相对湿度变化趋势均为 $HT > MT > LT$ 。随着时间的延长,3 种环境下的日平均气温均逐渐降低,而日平均相对湿度则趋于上升。在 LT、MT 和 HT 3 种环境下整个处理期日平均气温分别为 20.65、23.66、27.4℃,其中最高日平均气温分别为 27、30、33℃,最低分别为 14、16、19℃。日平均空气相对湿度分别为 70.67%、75.98%、78.68%,其中最高分别为 85%、90%、94%,最低分别为 60%、65%、69%。整个处理期日平均气温 HT 下比 MT 高 3℃,MT 比 LT 高 3.7℃;日平均相对湿度 HT 比 MT 高 2.7%,MT 比 LT 高 5.3%。将甜瓜的生物学起点温度设为 12℃,从缓苗 1 周后开始处理到果实采收前 1 周,在 LT、MT 与 HT 3 种环境下甜瓜生长的有效积温差异较大,分别为 467、630、832℃。

2.2 不同环境及灌溉量对叶片相对含水量的影响

由图 2 可知,在 3 种不同温室环境下,甜瓜叶片的相对含水量总体趋势表现为 $W3 > W2 > W1$;其中在 LT、MT 和 TT 环境下,分别呈现在处理后第 21、35 天时有较大幅度降低,然后又迅速上升;在 MT 和 HT 环境下,处理期间甜瓜叶片的相对含水量表现为先升高后降低再升高的趋势。在相同灌溉量条件下,3 种温室环境对叶片含水量的影响没有规律性。从处理整个过程来看,在处理初期 LT 环境下甜瓜的叶片含水量高于 MT 和 HT;中后期则表现为 $MT > HT > LT$,但总体差异不明显。

2.3 不同环境及灌溉量对叶片叶绿素含量的影响

由图 3 可看出,栽培环境及灌溉量均对叶片叶绿素含量有较大影响。在相同灌溉水平,叶绿素含量均表现出在 LT 环境下最高,HT 环境下最低。在同一环境,除在 HT 环境下的 14、21 d 外各处理均为 W1 处理下最高,W3 处理最低,W2 居中。从整个生长期来看,在 3 种环境下,甜瓜叶片叶绿素含量从伸蔓期到结果盛期的 28 d 内,叶绿素含量均随着植株的生长而增加,达到生长最旺盛期之后,随着植株生长的减弱,叶绿素含量降低。

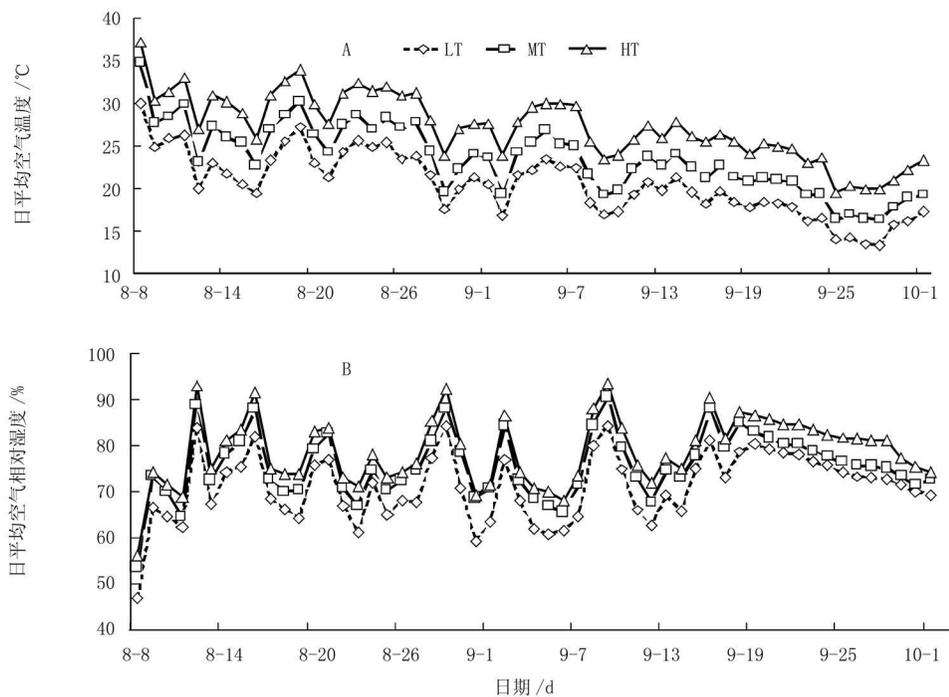


图1 通风口大小对3种环境下温湿度的影响

注: LT: 环境1; MT: 环境2; HT: 环境3; 下同。

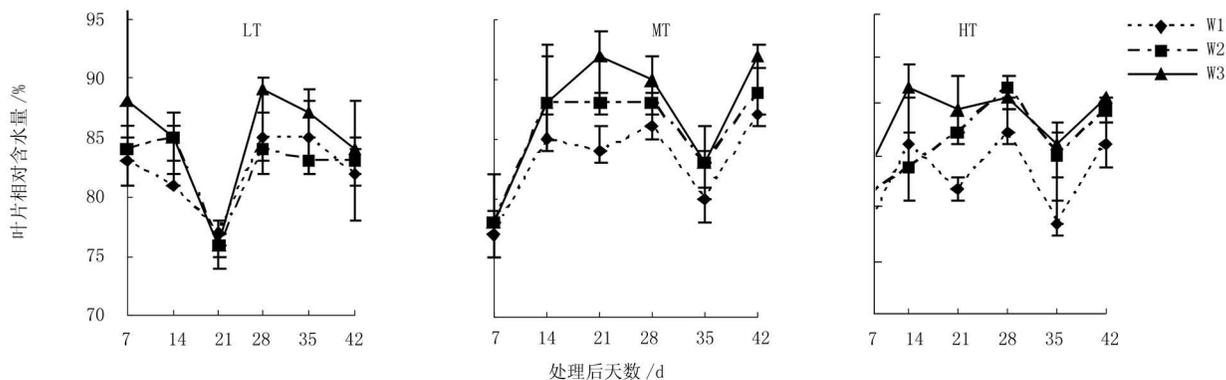


图2 不同环境及灌溉量对叶片含水量的影响

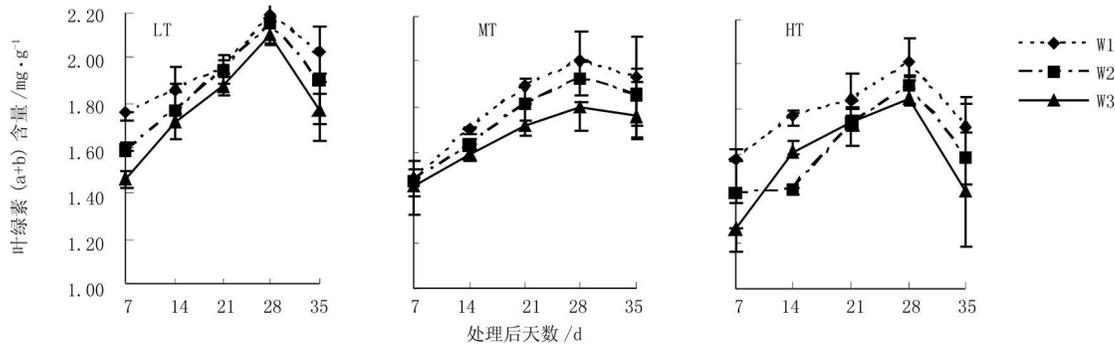


图3 不同环境及灌溉量对叶绿素含量的影响

2.4 不同环境及灌溉量对叶片细胞膜相对透性的影响

由表 1 可看出,栽培环境及灌溉量对日光温室秋茬栽培甜瓜叶片的细胞膜相对透性影响显著。植株整个生长期细胞膜相对透性总体趋势表现为先升高后降低,但 LT 环境下各处理在 42 d 后又较 35 d 升高。在同一环境下,叶片细胞膜相对透性大致表现为 $W3 > W1 > W2$; 在不同环境下,表现为 $LT > HT > MT$ 。在处理 21 d 后 LT W3 处理叶片细胞膜相对透性达到最大值,为 44.02, MT W1 最小,为 22.82, 差异达到显著水平。说明栽培环境的空气温湿度比水分胁迫及过度灌溉对甜瓜叶片的细胞膜相对透性影响更大。

表 1 日光温室内不同环境及灌溉量对甜瓜叶片细胞膜相对透性的影响

处理	7 d	14 d	21 d	28 d	35 d	42 d
LTW1	21.13abc	28.95a	33.61b	28.06a	22.35bcd	26.85a
LTW2	21.09abc	18.68d	34.52b	26.79a	21.46cde	23.09b
LTW3	21.95a	29.05a	44.02a	28.38a	21.73cde	27.36a
MTW1	18.41d	23.34c	22.82c	19.98e	20.73e	18.46de
MTW2	21.06abc	23.68bc	24.08c	18.72e	20.88de	18.83de
MTW3	21.35ab	24.29bc	24.31c	23.33b	20.97ede	17.03e
HTW1	20.95abc	27.26ab	32.15b	20.78cd	22.51bc	22.50bc
HTW2	19.20cd	27.41ab	33.50b	20.56de	23.98ab	20.24cd
HTW3	19.76bcd	27.46ab	36.47b	22.71bc	24.86a	20.43bcd

注:小写字母表示在 $\alpha=0.05$ 水平下差异显著性,大写字母表示在 $\alpha=0.01$ 水平下差异显著性。

2.5 不同环境及灌溉水平对甜瓜品质的影响

由图 4 可知,栽培环境及灌溉量对甜瓜品质有较大影响。在 LT 环境下,果实可溶性蛋白含量随着灌溉量而增加,而在 MT 环境下,表现为 $W3 > W1 > W2$, 在 HT 环境下,表现为 $W2 > W1 > W3$ 。果实的 VC、可溶性固形物与可溶性总糖含量均表现出随着灌溉量的增加而降低,即 $W1 > W2 > W3$; 在相同灌溉水平下,甜瓜果实 VC 和可溶性固形物及可溶性总糖含量均在 MT 环境下最高, HT 环境下最低;可溶性蛋白质含量则在 MT 环境下最高, LT 环境下最低。

2.6 不同环境及灌溉量对甜瓜产量及水分利用率影响

由表 2 可知,温室环境和灌溉量对甜瓜产量有显著性影响($P < 0.05$)。在同一环境条件下随着灌溉量的增加,甜瓜单株产量增加,且各处理间达到显著性差异。在 W1 的灌溉量条件下,温室环境温度和湿度对产量影响不显著,而在 W2 和 W3 的灌溉量条件下,随着温室温度及相对湿度的增加,产量提高,特别是在 W3 的条件下处理间达到显著性差异。

温室环境和灌溉量对甜瓜水分利用效率有显著性影响。在 3 种温室环境下,均随着灌溉量的增加,水分利用效率降低。在相同的灌溉量下,除在 MT 环境的 W3 灌溉处理外,均表现为随着温室温度和相对湿度的增加,水分利用效率降低,且差异不显著。其中在 LT 环境的 W1 灌溉量下水分利用效率最高,为 32.24 kg/m^3 。

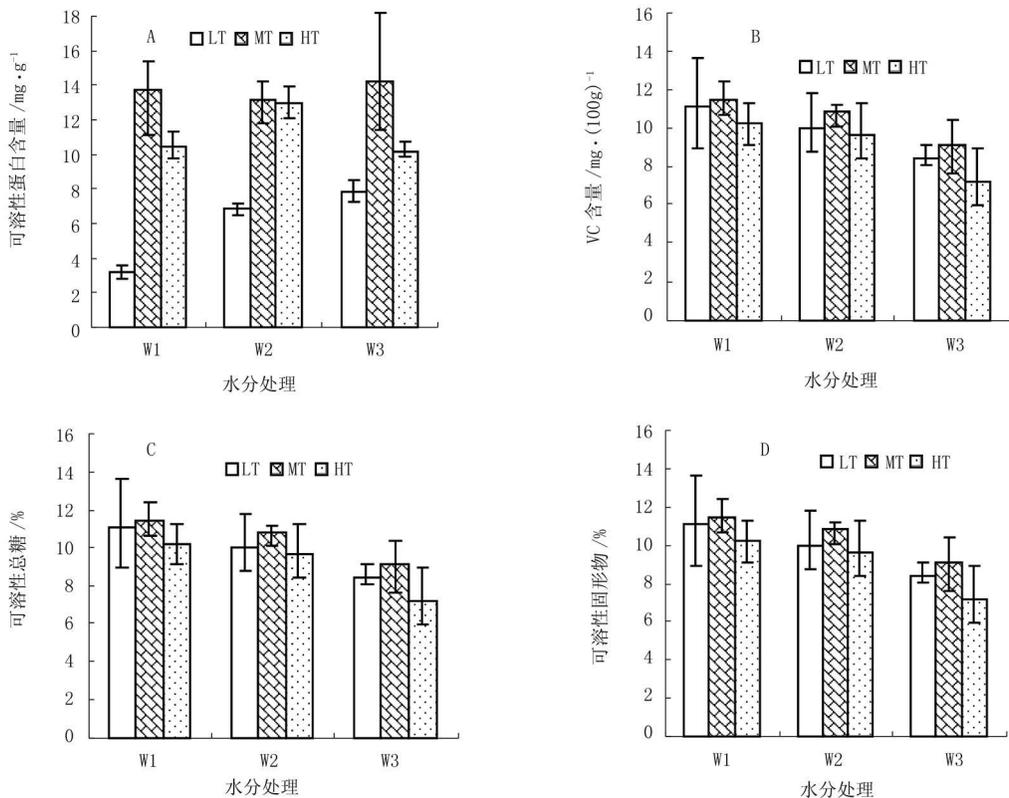


图 4 不同环境及灌溉量对甜瓜品质的影响

表 2 不同环境及灌溉水平对甜瓜产量及水分利用效率的影响

温度与 湿度处理	灌溉处理	平均产量 /kg·株 ⁻¹	平均总灌水量 /m ³ ·株 ⁻¹	水分利用率 /kg·m ⁻³
LT	W1	0.55f	0.01706	32.24a
	W2	0.66e	0.02139	30.62ab
	W3	0.72d	0.02558	28.24cd
MT	W1	0.66de	0.02207	29.71bc
	W2	0.75cd	0.02761	27.19de
	W3	0.82b	0.03295	24.84f
HT	W1	0.65e	0.02406	26.83de
	W2	0.79c	0.03060	25.71ef
	W3	0.92a	0.03613	26.88de

注 a、b、c 分别表示 P<0.05 水平下的显著性差异。

3 讨论

3.1 不同环境及灌溉量对叶片生理指标的影响

该试验结果表明,在相同环境下,叶片的相对含水量与灌溉量呈正相关,灌溉量越大,叶片的相对含水量越高,这与前人研究结果相同^[15-16];叶片的叶绿素含量随灌溉量的降低而增加,这是因为灌溉量的减少导致叶片含水量降低,使得单位鲜重的叶片叶绿素含量增加^[16]。随着环境温度及相对湿度的增大而叶片叶绿素含量降低,这是因为较高的温室温度及相对湿度使植株生长量较大,单位体积的叶绿素含量就相对降低,另外温度过高植株也会提前衰老,叶片变薄,叶绿素含量降低,因此说明较高的温湿度不利于叶片叶绿素相对含量的提高。叶片细胞膜相对透性对环境温湿度比水分敏感,较低的温湿度使细胞膜相对电导率升高,这与武雁军等^[5]的研究一致,他认为抗寒性弱的厚皮甜瓜品种自身膜系统稳定性较差,在受到低温时容易受到逆境的胁迫,细胞质膜透性会发生不同程度的增大,电解质外渗,从而使叶片电导率增大。

3.2 不同环境及灌溉量对甜瓜品质的影响

已有研究结果表明,适宜的水分亏缺提高了成熟期番茄果实中的可溶性糖、VC、可溶性蛋白的含量等^[17-18]。该试验结果表明,在3种环境条件下,果实的可溶性固形物、可溶性总糖与VC含量均随灌溉量的升高而降低,而可溶性蛋白含量则在MT环境下最高,在LT环境下最低。说明在该试验的3种环境下,适度降低灌溉量有利于提高甜瓜品质,灌溉量过高不利于果实品质的提高。在3种环境下,在任意1种灌溉量下,以在MT(14~27℃,60%~85%)环境下果实中可溶性固形物、可溶性总糖、可溶性蛋白及VC含量最高。尽管较低的夜间温度有利于提高甜瓜含糖量,而该试验中在LT环境下,夜间相对其它栽培环境较低,但是由于有效积温减少,植株生理活性降低,产量与品质相对降低。说明温室环境温度及空气相对湿度对甜瓜品质有显著性影响,优化温室温湿度的管理是提高甜瓜品质的重要措施之一。

3.3 不同环境及灌溉水平对产量及水分利用效率的影响

该试验结果表明,相对较高的温度及充足的水分有利于甜瓜产量的提高,但是从水分利用率来看,在LT与MT环境下均随灌溉量的增大而水分利用率降低,在HT环境下各水分处理的水分利用效率均较低。同时,环境1的灌溉量最大,其次为环境2和环境3,也就是蒸腾蒸发量损失量变化次序,说明温室较高的温度及空气相对湿度引起温室内大量水分向温室外散失,引起水分利用率相对较低。

利用温室环境调控手段,提高温室甜瓜产量与品质是温室管理的主要目的之一。同时,由该试验结果还可知,利用温室环境调控手段可有效改善温室水分利用效率,较高的温室温度及相对湿度管理,造成了温室较低的水分利用率,较低的温室温度及相对湿度引起温室甜瓜产量降低。尽管人们进行了一些蔬菜灌溉量与产量及水分利用率的相关研究^[19-23],但是就温室环境对水分利用率的研究还相对较少,该研究对此有一定的补充,但是就相关的机理关系还需要进一步研究探讨。

4 结论

温室环境和灌溉量均对甜瓜产量与品质有较大影响。在日平均温度19~33℃,日平均相对湿度69%~78.68%下产量较高,而果实的VC、可溶性总糖、可溶性固形物及水分利用效率降低;在14~27℃,60%~85%处理下果实可溶性蛋白质及可溶性固形物含量相对最高。在相同环境下,随着灌溉量的增加,甜瓜叶片的叶绿素含量、果实的VC、可溶性总糖、可溶性固形物含量及水分利用效率均逐渐降低。综合甜瓜产量、品质及提高水分利用率等方面考虑,认为在日平均温度14~27℃,日平均相对湿度60%~85%的环境条件和补充蒸腾蒸发损耗量100%的灌溉量处理下,有利于甜瓜果实品质及产量的提高,可作为温室生产管理技术指标。

参考文献

- [1] 刘君璞,许勇,孙小武.我国西瓜甜瓜产业“十一五”的展望及建议[J].中国瓜菜,2006(1):F3.
- [2] Bouwkamp J C, Angell F F, Schales F D. Effects of weather conditions on soluble solids of muskmelon[J]. Scientia Horticulturae, 1978, 8(3): 265-271.
- [3] 杨秋珍,李军,王金鑫等.高温胁迫下甜瓜生理生态特性研究[J].中国生态农业学报,2003,11(1):20-22.
- [4] 陈年来,王兴虎,安黎哲等.低温对厚皮甜瓜幼苗光合特性的影响[J].冰川冻土,2009,31(5):986-991.
- [5] 武雁军,刘建辉.低温胁迫对厚皮甜瓜幼苗抗寒性生理生化指标的影响[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2007(3):139-143.
- [6] Abdul-Baki A A, Stommel J R. Pollen viability and fruit set of tomato genotypes under optimum- and high-temperature regimes[J]. HortScience, 1995, 30: 115-117.
- [7] Sato S, Peet M M, Thomas J F. Physiological factors limit fruit set of

tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) under chronic, mild heat stress [J]. *Plant Cell Environ*, 2000, 23: 719-726.

[8] Peet M, Sato S, Clemente G et al. Heat stress increases sensitivity of pollen, fruit and seed production in tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) to non-optimal vapor pressure deficits [J]. *Acta Hort*, 2003, 618: 209-215.

[9] Lester G E, Oebker N F, Coons J. Preharvest furrow and drip irrigation schedule effects on postharvest muskmelon quality [J]. *Postharvest Biol Technol*, 1994, 4: 57-63.

[10] Pew W D, Gardner B R. Effects of irrigation practices on vine growth, yield and quality of Muskmelon [J]. *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 1983, 108: 134-137.

[11] Shmueli M, Goldberg D. Sprinkler, furrow and trickle irrigation of muskmelon in an arid zone [J]. *HortScience*, 1971, 6: 557-559.

[12] Fabeiro C, Martinde Santa Olalla F, Juande J A. Production of muskmelon under controlled deficit irrigation in a semi-arid climate [J]. *Agricultural Water Management*, 2002, 54: 93-105.

[13] Wells J A, Nugent P E. Effect of high soil moisture on quality of muskmelon [J]. *Horticulture and Science*, 1980, 15: 99-102.

[14] 孙群, 胡景江. 植物生理学研究技术[M]. 杨凌: 西北农林科技大学出版社, 2005.

出版社, 2005.

[15] 毛伟光, 吴震, 黄俊, 等. 水分和光照对厚皮甜瓜苗期植株生理生态特性的影响 [J]. *应用生态学报*, 2007, 11(18): 2475-2479.

[16] 张蕾, 江海东, 田娜, 等. 不同温度和基质含水量对垂盆草建植初期生长的影响 [J]. *草业学报*, 2008, 3(17): 59-64.

[17] 齐红岩, 李天来, 曲春秋, 等. 亏缺灌溉对设施栽培番茄物质分配及果实品质的影响 [J]. *中国蔬菜*, 2004(2): 10-12.

[18] 夏秀波, 于贤昌, 高俊杰. 水分对有机基质栽培番茄生理特性、品质及产量的影响 [J]. *应用生态学报*, 2007, 18(12): 2710-2714.

[19] 彭致功, 杨培岭, 段爱旺, 等. 不同水分处理对番茄产量性状及生理机制的效应 [J]. *中国农学通报*, 2005, 21(8): 194.

[20] 严美玲, 矫岩林, 李向东, 等. 苗期灌水量对花生生理特性和产量的影响 [J]. *应用生态学报*, 2007, 18(2): 347-351.

[21] 郑健, 蔡焕杰, 陈新明, 等. 调亏灌溉对温室小型西瓜水分利用效率及品质的影响 [J]. *核农学报*, 2009, 23(1): 159-164.

[22] 王新元, 李登顺, 张喜英. 日光温室冬春茬黄瓜产量与灌水量的关系 [J]. *中国蔬菜*, 1999(1): 18-21.

[23] Sensoy S, Ertek A, Gedik I, et al. Irrigation frequency and amount affect yield and quality of field grown melon (*Cucumis melo* L.) [J]. *Agricultural Water Management*, 2007, 88: 269-274.

Effects of Temperature, Relative Humidity and Irrigation Amount on the Growth and Development of the Muskmelon in Greenhouse

WANG Jing-jing, LI Jian-ming, ZHANG Yan-li, ZHAO Zhi-ming, ZOU Zhi-rong

(College of Horticulture, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: This experiment, using muskmelon planting in pots as material, the effects of 3 different air temperatures and relative air humidity as well as different irrigation amount in the 3 environments mentioned above on the physiological properties, fruit quality and water use efficiency of muskmelon in greenhouse were studied. The results showed that, with the same irrigation amount, in the environment with 19~33 °C daily average temperature and 69%~78.68% daily average humidity, comparing to that with 14~27 °C daily average temperature and 60%~85% daily average humidity or that with 16~30 °C daily average temperature and 65%~90% daily average humidity, single plant yield increased, while the chlorophyll content in muskmelon leaves, vitamin C in muskmelon fruit, total soluble sugar, soluble solids and water use efficiency dropped; and that soluble protein and other solid content in the fruit was relatively higher in the environment with 14~27 °C daily average temperature and 60%~85% daily average humidity than in all the other ones. Under the same environment, the chlorophyll content in muskmelon leaves, vitamin C in muskmelon fruit, total soluble sugar, soluble solids and water use efficiency all dropped gradually with the increase of irrigation amount. Considering yield and quality comprehensively, we think that the environment with 14~27 °C daily average temperature, 60%~85% daily average relative humidity and 100% evapo-transpiration loss was favorable to both muskmelon fruit yield and quality and it can be used as technical indexes in greenhouse production management.

Key words: muskmelon; ventilation; evaporation and transpiration; yield and quality; water use efficiency