

# 温室甜瓜膜下滴灌初花期适宜蒸发皿系数研究

王加蓬,蔡焕杰,王健,康敏

(西北农林科技大学旱区农业水土工程教育部重点实验室,陕西杨凌 712100)

**摘要:**在日光温室膜下滴灌条件下,采用 $E_{20}$ 蒸发皿的水面蒸发量控制灌溉,研究了不同蒸发皿系数( $K_p = 0.45, 0.6, 0.75, 0.9$ )对初花期甜瓜生长、生理特性的影响。结果表明:(1)水分处理对温室膜下滴灌甜瓜15 cm处地温产生了显著影响,其中T2(0.6)与T3(0.75)处理的地温对甜瓜生长较为有利;(2)水分处理对甜瓜叶片扩展和叶面积大小影响较大,以2 d为灌溉周期,蒸发皿系数( $K_p$ )采用0.6有利于甜瓜叶片扩展,而且植株叶面积最大;(3)从甜瓜株高、茎粗/株高、总生物量与根冠比、叶片水分状况、叶片光合生理指标等综合分析,蒸发皿系数 $K_p$ 采用0.6(T2)都要优于其它水分处理。

**关键词:**甜瓜;日光温室;膜下滴灌;蒸发皿系数;光合特性

**中图分类号:** S652; S152.7\*5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2009)04-0022-05

土壤水分状况是作物生长发育过程中最重要的环境因子之一,但不同作物与作物不同发育阶段对土壤水分状况的响应不同<sup>[1]</sup>。初花期作为作物早期营养生长期,其土壤水分状况适宜与否对作物形态、生理特性指标等都有较大的影响<sup>[2~5]</sup>。因此,在生产实际中研究初花期作物适宜的灌溉指标就显得尤为重要。

目前,在设施农业灌溉中,沟灌虽然仍为大多数农民采用,但滴灌已是发展成熟的微灌技术,它的节水增产效益已被大家所承认<sup>[6]</sup>。在国外设施农业的种植过程中,在滴灌条件下采用蒸发皿水面蒸发量并结合不同的蒸发皿系数控制灌溉水量已被大量采用,其在节水、增产、提高果实品质方面有比较突出的成效<sup>[7~11]</sup>。在国内,雷廷武等在内蒙古河套地区采用按蒸发量的30%、60%、90%以及不灌水4个处理,研究了微咸水滴灌对盐碱地西瓜产量、品质及土壤盐渍度的影响,结果显示,60%蒸发量灌水处理的产量和几乎各项品质指标都是最好的,尤其是维生素和钙的含量明显提高<sup>[12]</sup>,同样验证了此种灌溉方式的优越性。本文采用以蒸发皿水面蒸发量并结合不同的蒸发皿系数控制灌溉水量,研究覆膜滴灌条件下灌溉频率与灌溉量对初花期甜瓜生长和生理特性的影响,确定初花期甜瓜适宜的节水高效灌溉指标,旨在为温室甜瓜节水高效生产提供理论依据和技术参数。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验在西北农林科技大学甜瓜示范基地内进行,大棚长48 m,宽7 m。所处地理位置属大陆性暖温带季风半湿润气候区,10℃以上积温4 654.3℃,多年平均降水量537.9 mm,年均日照时数2163.8 h,年均蒸发量1 035 mm,年均无霜期210 d,地下水埋深在150 m以上。试区土壤为瘠土。种植甜瓜品种为一品天下208。种植规格:以单垄为一个小区,小区间距70 cm,小区面积为 $0.5 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 3 \text{ m}^2$ ,每区种植甜瓜15株,株距40 cm。移栽后每垄铺设一条滴灌带并覆膜,滴灌带滴孔间距40 cm,滴孔统一安置距植株5 cm。甜瓜统一营养钵育苗,3月15日3叶一心时移栽,移栽时按30 cm土壤计划湿润层达到90%田间持水量统一灌水,3月28日土壤含水量降至70%田间持水量左右时开始进行水分处理,每处理3次重复。4月16日初花期结束。移栽前基本肥力状况见表1。

### 1.2 试验设计

在甜瓜生育期内,每2 d灌1次水,灌溉水量采用 $E_{20}$ 型蒸发皿的蒸发量值控制。按累计连续两天8:00测定的蒸发量值和4个不同的蒸发皿系数( $k_p = 0.45, 0.6, 0.75, 0.9$ )设置4个水分处理:

T1:整个甜瓜生育期内按照0.45倍的蒸发量灌

收稿日期:2008-10-30

基金项目:国家自然科学基金项目(50779059)

作者简介:王加蓬(1982—),男,湖南双峰人,硕士研究生,主要从事节水灌溉理论与技术研究。E-mail: ylwjpl10@163.com

通讯作者:蔡焕杰(1962—),男,教授,主要从事农业节水和水资源高效利用方面的研究。E-mail: huanjie@tom.com

溉。

表1 供试土壤剖面基本性质

Table 1 Soil properties of experimental soil profile

深度 Depth (cm)	田间持水量 (V/V, %) Field capacity (%)	土壤全氮 Total nitrogen (g/kg)	铵态氮 NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N (mg/kg)	硝态氮 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N (mg/kg)	有机质 Organic matter (g/kg)
0~20	20.36	0.43	8.97	10.01	5.2
20~40	21.08	0.41	7.27	4.88	4.6
40~60	21.27	0.26	6.91	3.54	3.1
平均 Average	20.90	0.37	7.72	6.14	4.3

T2:整个甜瓜生育期内按照0.6倍的蒸发量灌溉。

T3:整个甜瓜生育期内按照0.75倍的蒸发量灌溉。

T4:整个甜瓜生育期内按照0.9倍的蒸发量灌溉。各处理每次灌溉水量由如下公式计算:

$$I = A \times E_{pan} \times K_{cp}$$

式中: $I$ 为每次各处理相应的灌水量(ml); $A$ 为小区面积( $\text{cm}^2$ ); $E_{pan}$ 为累计连续两天8:00  $E_{20}$ 蒸发量值(mm); $K_{cp}$ (Crop-pan coefficients)为采用的不同蒸发皿系数值。

### 1.3 试验观测项目及方法

(1)  $E_{pan}$ 的测定:用安置在温室内的  $E_{20}$ 蒸发皿每天早上8:00 定点测量(蒸发皿放置于试验区中央,且保持高度在作物冠层20 cm以上)。

(2) 叶面积测定:用钢卷尺每5~7 d测一次,采用叶长×最大叶宽×0.66 计算叶面积<sup>[14]</sup>。

(3) 叶面积扩展动态变化测定:从3月26日甜瓜定植缓苗后开始,选取植株顶部大小一致呈三尖形的初展叶片挂牌标记,每处理标记12片叶子,并以此作为研究叶面积扩展的初始时间。记录叶面积,以后每1~2 d测量1次,直至叶面积基本不再变化为止。

(4) 地温测定:采用15 cm金属曲管温度计于垄中距离植株10 cm固定测量每天8:00、10:00、12:00、14:00、16:00、18:00地温,取平均值作为日平均地温。

(5) 光合指标测定:光合作用、蒸腾强度、气孔导度、叶片温度等的测定采用CIRAS-1型便携式光合仪,于4月17日(天气晴朗无云)测定。测时每处理选取5株具有代表性(长势均匀)的植株,从顶部开始,采第4或第5片受光条件好且完全展开的功能叶测定。测定时间为8:30、10:30、12:30,分析时取各处理各项参数的平均值计量。

(6) 叶片水分状况测定:叶片组织含水量和相

对含水量用烘干法测定,并计算水分饱和亏。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同水分处理对甜瓜累积灌溉量和平均地温的影响

甜瓜生长期  $E_{20}$ 水面蒸发量的大小决定着灌溉量的多少。由图1A可知,移栽后随着移栽后天数的增加,累积灌溉水量越来越大,按试验处理灌水,4月16日各处理累积灌溉水量分别为17.79、23.72、29.65、35.58 mm。甜瓜系浅根类作物,地面以下15 cm处地温对其根系的发育影响较大。图1B为各处理条件下白天15 cm处平均地温与温室大棚内平均气温的变化图。不同灌溉处理对15 cm处平均地温产生了显著的影响。各处理条件下,15 cm处平均地温的变化趋势与温室大棚内平均气温的变化趋势有相似变化特点,但其变化幅度较温室大棚内平均气温变化幅度小,并呈现滞后现象。对不同水分处理15 cm处地温进行对比分析发现:T2与T4处理地温总体变化趋势介于T1与T3之间,这主要与灌溉水量多少对调节地温作用有关。灌溉水量过多虽然有利于热量的吸收,但是土壤温度上升不多(T4);灌溉水量过少地温虽然上升快,但其下降得也快(T1)。相反,灌溉水量介于中间的处理吸热多的同时温度下降较慢,能获得较高的日平均地温。从甜瓜初期生长对地温的要求而言(白天25℃~30℃)<sup>[15]</sup>,T2与T3处理的地温有利于甜瓜生长。

### 2.2 不同水分处理对甜瓜叶面积和单叶叶面积扩展的影响

图2A为各处理叶面积与累计灌溉水量的关系图。由图可见,不同水分处理对甜瓜苗期叶面积的影响不大,这主要是由于苗期甜瓜需水较少,但随着甜瓜的生长,累积灌溉水量的逐渐增加,灌溉处理对叶面积的影响出现了明显的差异。4月16日,甜瓜叶面积大小呈现T2>T1>T3>T4的特点。由图2B可知,不同水分处理甜瓜叶面积生长扩展进程大致分为3个阶段:第一阶段为叶面积扩展初期,生长缓慢,随后迅速增加的指数式生长阶段(叶片扩展后0~7 d),此阶段各处理间差异很小;第二阶段为接近直线式增加的线性阶段(叶片扩展后7~13 d),不同水分处理的单叶叶面积迅速增大,差异也逐渐扩大;第三个阶段为叶面积增加很少或者基本不再增加的稳定生长阶段(叶片扩展后13~24 d),各处理单叶叶面积增长缓慢,单叶叶面积大小已基本稳定。在甜瓜生长时期,单叶叶面积大小总体扩展变化趋势为T2>T1>T3>T4,此说明以2 d为灌溉周期,灌溉

水量的多少对甜瓜叶面积扩展有着显著的影响,水量过大或者过少都不利于甜瓜单叶叶面积扩展,  $K_{cp}$

采用 0.6 对甜瓜叶片扩展有利。

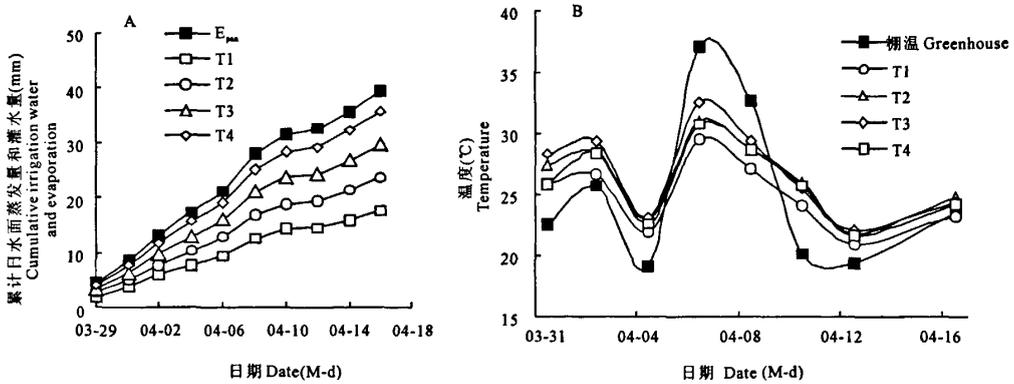


图 1 不同水分处理对甜瓜累积灌溉量和平均地温的影响

Fig.1 Effects on cumulative irrigation amount and average temperature of muskmelon under different water treatments

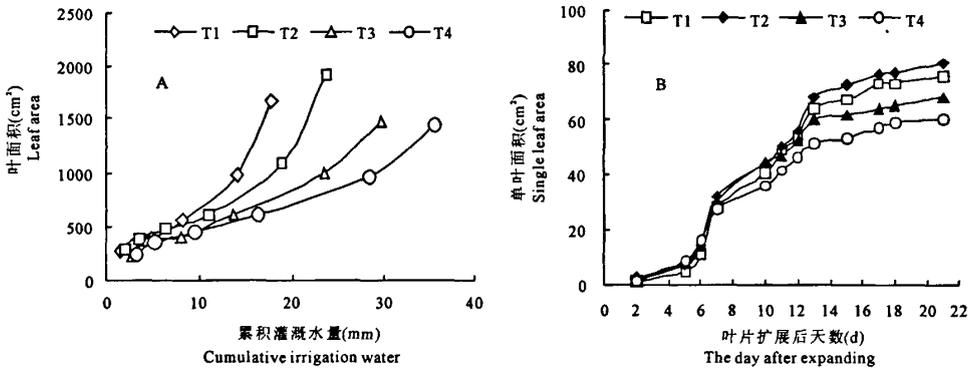


图 2 不同水分处理对甜瓜叶面积和单叶叶面积扩展的影响(2008-03-28~2008-04-16)

Fig.2 Effects on leaf area and development of muskmelon's leaf under different water treatments(Mar.28th ~ Apr.16th,2008)

### 2.3 不同水分处理对甜瓜株高和茎粗/株高(D/H)的影响

作物通过光合作用合成碳水化合物、积累干物质,积累量的大小直接反映在株高、茎粗和叶面积等形态指标的变化上<sup>[16]</sup>。由图 3 可以看出,甜瓜初花期株高与  $K_{cp}$  系数之间的关系曲线呈抛物线形状,株高随  $K_{cp}$  系数的增加呈先增大、后减少的特点,最大值所对应的  $K_{cp}$  系数值为 0.53。这说明只有把  $K_{cp}$  系数取值在合适的范围,才有利于甜瓜株高的增加。同时,为衡量  $K_{cp}$  系数取值对甜瓜植株生长的综合影响,可考察甜瓜植株的茎粗/株高(D/H)指标(图 3),甜瓜 D/H 值呈先增大后减小再增大的趋势。在  $K_{cp}$  取值为 0.6 左右时,D/H 出现最大值。此时,甜瓜不仅 D/H 较大,而且株高较高,植株生长健壮。而在  $K_{cp} > 0.8$  时,虽然 D/H 出现增大的趋势,但此是以株高的降低为代价换来的,株高和茎粗总体偏

底,水分过高抑制了株高和茎粗的生长。

### 2.4 不同水分处理对甜瓜初花期总生物量与根冠比的影响

由图 4 可知,甜瓜总生物量随  $K_{cp}$  的增加呈先增大、后减少的趋势,这与甜瓜株高的增长趋势特点类似。最大值所对应的  $K_{cp}$  值为 0.61。当  $K_{cp}$  取值在 0.55~0.7 范围时,甜瓜总生物量较大,此说明  $K_{cp}$  取值只有在适宜的范围才有利于甜瓜植株总生物量的形成,  $K_{cp}$  取值过小或过大都会抑制甜瓜生物量的形成,并最终体现在株高、叶面积等形态指标上。

根冠比(R/S)常用来衡量干物质在作物根、冠间的分配状况及根冠生长的平衡状况,也能反映作物生长环境条件,尤其是土壤水分的适宜程度。从图 4 可以看出,在不同  $K_{cp}$  取值条件下,甜瓜 R/S 随  $K_{cp}$  值的增加呈先降低后增加的特点,与总生物量的变化特点相反。当  $K_{cp} < 0.55$  时,虽然根冠比大,但

总生物量低,水分过少抑制了植株的生长,根冠比例失衡。当  $K_p > 0.7$  时,根冠比虽然呈上升趋势,但同样是以牺牲植株总的生物量为代价得来的,这主要是由于灌溉水量过大导致土壤耕作层温度过低、

通气不良,进而造成根系和冠层上部生长受到抑制所致。而  $K_p$  值处在 0.6 左右时,不仅可以获得较大的总生物量,同时 R/S 也处在一个较高的水平,根冠发育较为理想。

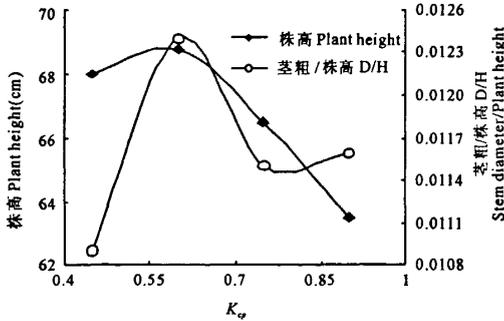


图 3 不同水分处理对甜瓜株高和茎粗/株高的影响(2008 年 4 月 16 日)

Fig.3 Effects on plant height and the rate of stem diameter to plant height under different water treatments(April 16, 2008)

### 2.5 不同水分处理对甜瓜初花期叶片水分状况的影响

叶片水分含量的多少在某种程度上反应了植株生理反应的强弱。由表 2 可以看出,甜瓜初花期叶片组织含水量和相对含水量随  $K_p$  值的增大而增加,相应的水分饱和和亏随  $K_p$  值的增大而减小。其中 T3、T4 两个处理在水分状况各指标之间差异不显著,而与 T1、T2 形成显著差异。

表 2 不同水分处理对初花期甜瓜叶片组织含水量、相对含水量及水分饱和和亏的影响

Table 2 Effect of different irrigation treatments on leaf water content, RWC and WSD of muskmelon during early florescence

处理 Treatments	组织含水量(%) Leaf water content	相对含水量(RWC) Relative water content	水分饱和和亏(WSD) Water saturation deficiency
T1	83.62c	70.34c	29.66a
T2	84.31b	71.27b	28.73b
T3	85.53a	73.27a	26.73c
T4	85.86a	73.41a	26.60c

注:a、b、c 表示显著水平( $P < 0.05$ , Duncan, s 检验),下同。

Note: a, b and c stand for significant level 0.05 level( $P < 0.05$ , Duncan, s testing), and they are the same in the following table.

相比而言, T3 处理既可满足甜瓜叶片正常代谢所需水分条件,又可防止叶片含水量过高而诱发病害。另一方面,从节水及结合以上甜瓜叶面积扩展、总生物量和根冠比等综合考虑, T2 处理从温室甜瓜节水高效,控制温室湿度、病虫害等方面都较适宜。

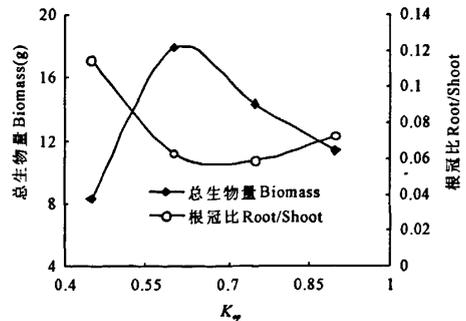


图 4 不同水分处理对甜瓜初花期总生物量与根冠比的影响(2008 年 4 月 17 日)

Fig.4 Effects on biomass and the rate of root to shoot under different water treatments during early florescence(April 17, 2008)

### 2.6 不同水分处理对甜瓜初花期叶片光合生理指标的影响

植株净光合速率和蒸腾速率一方面受温室内光温环境的直接影响,另一方面光温环境通过影响植株的生长发育速度从而间接影响植株的净光合速率和蒸腾速率。从表 2 可知,不同灌溉处理显著影响了初花期甜瓜叶片的光合速率、气孔导度。二者具有类似的变化特点:  $T2 > T3 > T4 > T1$ 。这主要是由于气孔是植物进行  $CO_2$  和水汽交换的主要通道,气孔行为在作物未遭受强光、高温和生理干旱的胁迫条件下,一定程度上直接影响着作物的光合速率。气孔张开时,作物可以利用更多的  $CO_2$  来积累光合产物<sup>[17,18]</sup>。从叶温和蒸腾速率上看, T2 处理不仅可以获得适中的叶温,同时蒸腾速率也处在一个适中的位置,这为 T2 处理最终获得最大的叶片水分利用效率奠定了基础。综合光合各生理指标参数,甜瓜初花期以 2 d 为灌溉周期,  $K_p$  采用 0.6 d 有利于甜瓜节水、高效生长。这与不同水分处理对甜瓜生长指标的分析一致。

## 3 结论与建议

本文采用以蒸发皿水面蒸发量控制灌溉水量的方法,对温室覆膜条件下初花期甜瓜生长和生理特性等指标进行了研究。主要结论为:

1) 不同水分处理甜瓜苗期叶面积的影响不大,但随着生长和灌溉水量的增大,叶面积对灌溉处理呈现不同的响应,叶面积叶片最大值出现在 T2 处理。

表 3 不同水分处理对甜瓜初花期叶片光合生理指标的影响

Table 3 Effect of different irrigation treatments on physiological indexes and photosynthetic physiological indexes during early florescence

处理 Treatments	光合速率 Photosynthesis rate [ $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ]	蒸腾速率 Transpiration rate [ $\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ]	气孔导度 Stomatal conductance [ $\text{mmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ ]	叶温 Temperature of leaf ( $^{\circ}\text{C}$ )	叶片水分利用效率 Water use efficiency ( $\mu\text{mol}/\text{mmol}$ )
T1	13.90d	4.07c	298.36d	28.96a	3.42b
T2	16.18a	4.23b	335.94a	28.72ab	3.83a
T3	15.51b	4.44a	312.72b	28.55b	3.43b
T4	14.85c	4.53a	308.72c	28.41c	3.35b

2) 从株高、茎粗/株高、根冠比、总生物量等指标分析,初花期蒸发皿系数采用 0.6 的处理较其他处理不仅株高高,同时其根冠比、茎粗、总生物量都处在一个较优的位置,根冠发育较为理想。

3) 从叶片含水量状态考虑,T3、T4 差异不显著,说明 T3 处理可满足甜瓜叶片正常代谢所需水分条件。但从适宜程度考虑,T2 处理为温室甜瓜节水高效生产奠定了基础。

4) 从生理(光合作用、蒸腾强度、气孔导度、叶片温度等)等指标综合考虑,蒸发皿系数( $K_{ep}$ )为 0.6 的处理,光合速率、气孔导度最大,各处理大小顺序分别为  $T2 > T3 > T4 > T1$ 。同时,T2 处理获得了适中的叶温和蒸腾速率,其叶片水分利用效率也最高。

甜瓜初花期对于水分的响应较为敏感,以 2 d 为灌溉周期,采用连续 2 d 的  $E_{20}$  蒸发皿水面蒸发量控制灌溉条件下,合适的蒸发皿系数为 0.6 左右,此结论可以为温室甜瓜节水、高效生产提供技术参考。

#### 参考文献:

- [1] 张晓萍,陈金平,王和洲,等.苗期不同土壤水分状况的秋黄瓜生理反应[J].灌溉排水,2001,21(3):56—59.
- [2] 王健伟,周凌云.土壤水分变化对金银花叶片生理生态特征的影响[J].土壤,2007,39(3):479—482.
- [3] 史宝成,刘钰,蔡甲冰.不同供水条件对冬小麦生长因子的影响[J].麦类作物学报,2007,27(6):1089—1095.
- [4] 孟兆江,卞新民,刘安能,等.调亏灌溉对棉花生长发育及其产量和品质的影响[J].棉花学报,2008,20(1):39—44.
- [5] Sadras V O, Villalobos F J, Fereres E, et al. Leaf responses to soil water deficits: comparative sensitivity of leaf expansion rate and leaf conductance in field-grown sunflower (*Helianthus annuus* L.)[J]. Plant

- and Soil, 1993, 153(2): 189—194.
- [6] 王燕,蔡焕杰,陈新明,等.不同灌溉方式对番茄初花期生长及生理机制的影响[J].中国农村水利水电,2006,(11):1—4.
- [7] Ahmet Ertek, Riza Kanber. Effects of different drip irrigation programs on the boll number and shedding percentage and yield of cotton[J]. Agricultural Water Management, 2003, 60: 1—11.
- [8] Bao-zhong Yuan, Soichi Nishiyama, Yaohu Kang. Effects of different irrigation regimes on the growth and yield of drip-irrigated potato[J]. Agricultural Water Management, 2003, 63: 153—167.
- [9] Ahmet Ertek, Suat Sensory, Cen Kütükymuk, et al. Irrigation frequency and amount affect yield components of summer squash (*Cucurbita pepo* L.)[J]. Agricultural Water Management, 2004, 67: 63—76.
- [10] Suat Sensory, Ahmet Ertek, Ibrahim Gedik, 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.
- [11] Yasar Emekli, Ruhi Bastug, Dursun Buyuktas, et al. Evaluation of a crop water stress index for irrigation scheduling of Bermuda grass[J]. Agricultural Water Management, 2007, 90: 205—212.
- [12] 雷廷武,肖娟,王建平,等.微咸水滴灌对盐碱地西瓜产量品质及土壤盐度的影响[J].水利学报,2003,(4):85—89.
- [13] 刘君璞,许勇,孙小武,等.我国西瓜甜瓜产业“十一五”的展望及建议[J].中国瓜菜,2006,(1):1—3.
- [14] 中国农业科学院郑州果树研究所.中国西瓜甜瓜[M].北京:中国农业出版社,2000.
- [15] 张炳光,伍祥来.网纹甜瓜夏秋引种与高效栽培技术总结[J].温州农业科技,2004,(2):12—15.
- [16] 李建明,邹志荣.不同灌溉上限对温室黄瓜初花期生长动态、产量及品质的影响[J].西北农林科技大学学报,2005,(4):47—51.
- [17] 王绍辉,张福媛.不同水分处理对日光温室黄瓜叶片光合特性的影响[J].植物学通报,2002,19(6):727—733.
- [18] 韩建会,徐淑贞,张福媛.日光温室不同季节生态环境对黄瓜光合作用的影响[J].华北农学报,2003,18(F09):124—126.

(英文摘要下转第 36 页)

## Adaptability study on salinity of irrigation water to bud stage of *Helianthus annuus*

BI Yuan-jie<sup>1</sup>, WANG Quan-jiu<sup>1,2</sup>, XUE Jing<sup>1</sup>

(1. Xi'an University of Technology, Institute of Water Resources and Hydro-electric Engineering, Xi'an, Shaanxi 710048, China;

2. State Key Laboratory of Soil Erosion and Dryland Farming on the Loess Plateau, Institute of Soil and Water Conservation, the Chinese Academy of Sciences, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** To study the adaptability on salinity of irrigation water to bud stage of *Helianthus annuus*, the field plot experiments have been adopted, and salinity of irrigation water for increasing soil water in bud stage have been divided into five levels (fresh water, 3 g/L, 4 g/L, 5 g/L, 6 g/L), the water shortage in bud stage treatment as contrast. The results show that soil salinity of 0 ~ 40 cm soil horizon of all treatments have reached the near of initial value without notable desalination or salification when growth duration finished. Using the saline water whose total salinity is 3 g/L, the growth of *Helianthus annuus* not only haven't been restrained but also have been stimulated with plant height and stem diameter, the number of one disc's grain, hundred weight of grain and yield, are all greater than the ones of fresh water treatment. The yield of *Helianthus annuus* will not drop notably using water with total salinity under 5 g/L to irrigate on bud stage. On the condition of freshwater resource shortage, the water whose total salinity is near to 6 g/L can be take into account to irrigate *Helianthus annuus* on its bud stage with a increase of production and without increase of soil salt content compared with water shortage treatment.

**Key words:** saline water; irrigation; *Helianthus annuus*; bud stage

(上接第 26 页)

## Study on suitable crop-pan coefficients during early florescence for drip-irrigated muskmelon under film mulch in greenhouse

WANG Jia-peng, CAI Huan-jie, WANG Jian, KANG Min

(Key Laboratory of Agricultural Soil and Water Engineering in Arid Area of Ministry of Education, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** Based on the irrigation interval of 2 days, this study was conducted to evaluate the effects of different plant-pan coefficient ( $K_p = 0.45, 0.60, 0.75$  and  $0.90$ ) on the growth and physiological characteristics of drip-irrigated muskmelon under film mulch in greenhouse. Irrigation quantities were determined by water surface evaporation (Epan) measured by a standard 0.2 m diameter pan. The results showed that: (1) The ground temperature (15 cm) of muskmelon was remarkably influenced by different water treatments. Among them, the treatments of T2 and T3 were more suitable to the growth of muskmelon; (2) The leaf size and development of muskmelon was greatly influenced by different water treatments. Based on the interval of 2 days, keeping the plant-pan coefficient ( $K_p$ ) as 0.6 not only were of advantage to the development of leaf, but also obtained the maximal leaf area; (3) Through analyzing plant height, stem diameter/plant height, biomass, root/shoot, leaf water status, leaf photosynthetic index, the results indicated that keeping the plant-pan coefficient ( $K_p$ ) as 0.6 was more suitable to the development of drip-irrigated muskmelon under film mulch in greenhouse. Water saving and efficient management was reached in the treatment of T2.

**Key words:** muskmelon; greenhouse; drip irrigation; leaf area; model