

鲁中地区优质大棚西瓜的适宜气象指标

张爱玲¹, 马英洁¹, 秦涛¹, 吴冠楠¹, 于江¹, 徐桂华²

(1. 山东省昌乐县气象局, 山东昌乐 262400; 2. 山东省潍坊市气象局, 山东潍坊 262100)

摘要 采用最小显著差数法(LSD)对2010~2011年鲁中地区昌乐县西瓜大棚内的气象观测资料进行分析,并于2011年1月15日~2月25日分期播种西瓜进行试验,用斐林试剂滴定法测定西瓜糖含量,用手持折光仪测定可溶性固形物含量;将气象资料分析结果与西瓜各发育期的生长情况进行对比,确定鲁中地区优质大棚西瓜的适宜气象指标。结果表明,鲁中地区优质大棚西瓜最适宜的生长温度为25~32℃。各生育期对温度的要求不同,发芽最适温度为25~30℃,幼苗期最适温度为25~30℃,开花授粉期的最适温度为22~27℃,果实发育的最适温度为25~34℃。西瓜每天光照要求8h以上才能生长发育良好,西瓜生长期需要总日照时数为1000h左右。西瓜生长发育较适宜的空气湿度为50%~60%;适宜的土壤相对湿度为65%~75%,苗期65%,伸蔓期为70%,果实膨大期则要求75%~80%。

关键词 大棚西瓜;优质;气象指标;鲁中地区

中图分类号 S651 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)08-03536-03

The Proper Meteorological Indicators for High Quality Watermelon in Greenhouse in Central Shandong Province

ZHANG Ai-ling et al (Changle Meteorological Bureau in Shandong Province, Changle, Shandong 262400)

Abstract The meteorological data in watermelon greenhouse in Changle County, Central Shandong Province during 2010-2011 were analyzed by LSD method. Different sowing periods were tested during Jan. 15-Feb. 25, 2011. Sugar content in watermelon was determined by Fehling reagent titration method, the soluble solids content was determined by Hand-held refractometer; The analysis results of meteorological data were compared with growth situation in each development period. The proper meteorological indicators for high-quality watermelon in greenhouse in central Shandong Province were determined. The results showed that the optimum growth temperature for watermelon is 25-32℃, and different periods have various requirements on temperature; the optimum temperature for germination is 25-30℃, seedling period is 25-30℃, flowering pollination is 22-27℃, fruits development is 25-34℃. 8 hours sunshine per day is required for watermelon development, and totally 1000 h is required for the whole growth period of watermelon. The proper air humidity is 50%-60%, relative soil humidity is 65%-75%, seedling period 65%, tendrils elongation stage 70%, fruit swollen period 75%-80%.

Key words Watermelon in Shandong Province; High-quality; Meteorological index; Central Shandong Province

西瓜在鲁中地区有悠久的种植历史,产出的西瓜以“早、大、甜”闻名全国。20世纪80年代出现了塑料大棚保护栽培模式,瓜农利用葫芦嫁接西瓜,克服了西瓜倒茬种植的弊端。但大棚西瓜普遍存在甜度低、口感差的缺点,不能满足人民群众消费需求。西瓜的甜度是由果实中含糖量的多少决定的^[1]。蒋有条概括影响西瓜果实含糖量的内因主要是品种和果实成熟度,外因有气候、土壤、植株长势和管理情况等因素;气候因素中在西瓜果实发育期降水少、空气湿度小、日照时间长、日照强度高、昼夜温差大,有利于果实糖分积累,对提高品质有利^[2]。为此,笔者对位于鲁中地区昌乐县的大棚气象观测资料(温度、湿度、地温、辐射)进行整理,与西瓜各生育期的情况以及露天西瓜种植资料进行对比,找出不同阶段的最佳生长指标,科学调控温度、湿度、光照等气象因素,以期为提高大棚西瓜的含糖量提供理论依据,满足人民群众消费需求,进一步提高鲁中地区西瓜的知名品牌和市场竞争能力,争取更大的社会效益和经济效益。

1 材料与试验方法

1.1 试验材料 试验于2010~2011年在鲁中地区昌乐县五图街道庵上湖村的西瓜基地进行。前茬作物为辣椒。供试西瓜品种为“京欣”(北京市农林科学院蔬菜研究中心选育),由当地农户提供种苗,该品种为中早熟西瓜一代杂种。全生育期90d左右,果实成熟期30d左右。叶型中等,生长

势中等,在早春保护地生产中,较耐弱光且坐果整齐。果实外形圆形,绿底条纹,有蜡粉。瓜瓤红色,果肉脆嫩、口感好、甜度高、皮薄,耐裂。单瓜重5kg左右,为黑色光籽。

1.2 试验设计 2011年1月15日开始至2月25日分批播种,每隔5d播种1次,每次种植130m²作为一个处理,重复3次,随机排列。分别于4月20、25、30日和5月5、10、15、20、25、30日分别采收各处理的西瓜样品,每个处理调查5株5个果实,测其含糖量,取其平均值,对应其果实发育期的气象资料进行分析对比。

1.3 试验方法

1.3.1 西瓜果实品质测定方法。每个处理5个果实,分别切取西瓜果实的边缘、中心和二者连线的中间部位混匀后进行测定。西瓜糖含量采用斐林试剂滴定法测定。可溶性固形物含量用手持折光仪测定。

1.3.2 大棚内气象资料选取。观测收集了2010年1月~2011年12月的大棚温度、湿度、光照时数等气象资料。

1.3.3 数据分析方法。用SPSS统计分析软件对试验数据进行方差分析,采用最小显著差数法(LSD)进行多重比较,有关作图采用Excel。

2 结果与分析

2.1 西瓜生长发育的适宜气象条件

2.1.1 空气温度。西瓜性喜炎热,不耐低温,种子发芽的上限温度为40℃,下限温度为12℃,最适温度为25~30℃;营养生长最适宜的温度为25~32℃,10℃时几乎停止生长,5

℃即受冻害,40℃以上生长受阻;生殖生长最适宜的温度为22~34℃,最低温度为15℃;根系生长的适温为25~30℃,伸长的最低温度是8~10℃,根毛发生的最低温度为13~14℃。西瓜适温范围是18~32℃^[3],全生育期要求有效积温在2100℃·d以上,充足的热量是获得优质高产的重要条件之一。

2.1.2 空气湿度。西瓜具有耐旱不耐涝的特性,要求空气干燥,土壤湿度适宜。空气的相对含水量在65%以下为宜^[3],空气湿度过高,则发病率增加,植株生长瘦弱,坐果率低,果皮厚,品质差;空气湿度不足则影响花粉发芽和结果。

2.1.3 光照时数。西瓜是一种需光性很强的作物,它对光照要求较高,每天需要8h以上的光照才能良好生长^[3]。在连续阴雨、日照不足的情况下,西瓜植株叶色变淡,叶片黄化,茎节间长而纤细,组织结构松软、脆弱,容易感病。花期光照不足,则植株徒长,不易坐果。果实膨大期光照不足,会出现果实发育不良,果形不整齐,且皮厚空心,甜度和产量显著下降等症状。

2.2 鲁中地区西瓜大棚内气象因素分析

2.2.1 空气温度。由图1可见,2010年大棚内日均温度1月中旬~12月中旬均在10℃以上;日最低温度除了1月上

旬和10月底11月初出现0℃以下低温外,其余时间温度均在0℃以上;日最高温度将近60℃,主要集中在6、7月份,5月下旬和8月上旬也有高温出现。就单从温度分析来看,在大棚内除了11月下旬~次年1月中旬(0℃以下低温)及6、7月份(持续高温),其他时间均可生产西瓜。

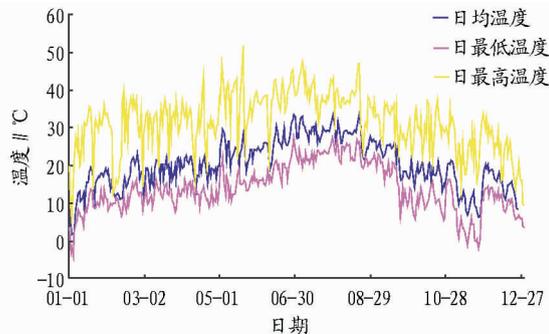


图1 2010年大棚内日最高、日最低和日均温度分布曲线

2.2.2 空气湿度。经分析(图2),大棚内日均相对湿度3、4月份相对较低,以后呈逐渐上升趋势,8、9月份达最高,以后缓慢下降;1月~5月中旬湿度基本稳定在60%左右,偶尔有高湿出现,但不影响西瓜生长,这个季节也是西瓜的主要栽培季节。

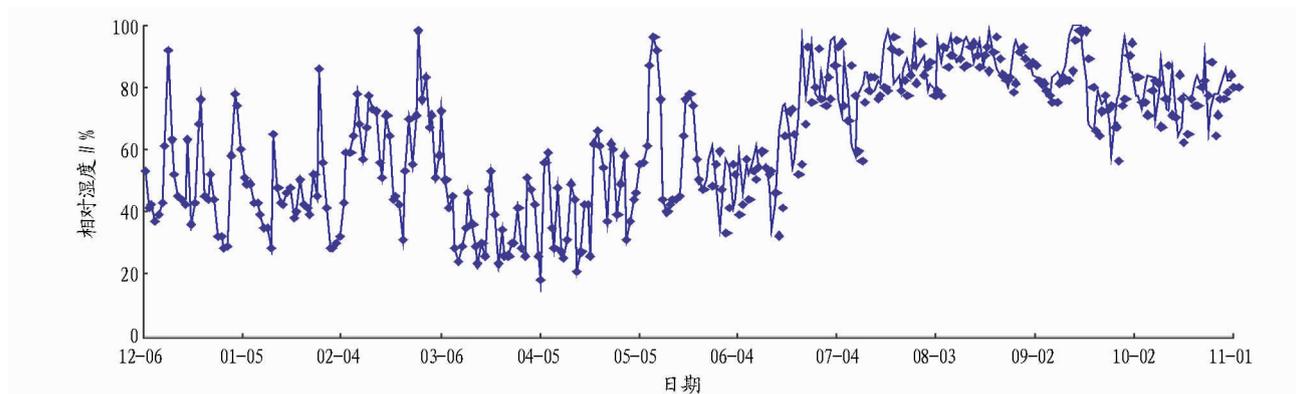


图2 2010年12月~2011年11月大棚日均相对湿度分布趋势

2.2.3 光照时数。由图3可以看出,一年内大棚内光照时数最为充足的出现在3~6月份,其次为10~12月份,由于降雨的原因,8月份的光照时数最短。就光照时数分析来看,3~6、10~12月份2个阶段是优质西瓜生产的主要季节。

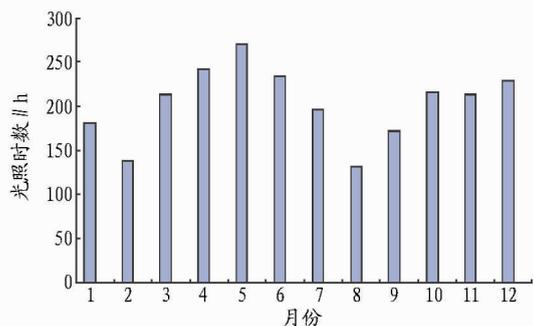


图3 2010年大棚内光照时数月均分布

2.3 气象因素对西瓜品质的影响

2.3.1 各处理果实发育期气象因子分析。统计分析不同阶

段的西瓜果实发育期内的气象因子(表1)发现,随着采摘时间的推后,西瓜果实发育期内积温和光时累积长度均在逐渐增加,而平均空气相对湿度逐渐降低。

表1 各处理果实发育期气象因子分析

采摘时间	积温 ℃·d	光时累积 长度//h	平均空气 湿度//%
04-20	1 706.9	5 836	65.0
04-25	1 768.0	5 889	63.9
04-30	1 821.1	6 121	62.1
05-05	1 861.5	6 310	61.2
05-10	1 881.8	6 850	61.7
05-15	1 924.6	7 044	59.9
05-20	1 970.1	7 028	59.0
05-25	1 983.4	7 092	58.4

2.3.2 西瓜商品性状调查。从表2可以看出,不同气象因子条件下的西瓜果形指数、果皮厚度稍有差异,但不显著且

无规律可言。可溶性固形物含量及糖含量,4月20、25日采摘的显著低于4月30日以后采摘的西瓜;4月30日以后采摘的各个处理可溶性固形物含量及糖含量亦有差异,但均达到优质商品西瓜标准,且随采摘时间的延后,两项品质指标均有增加的趋势,这与大棚内随采摘时间的推后,西瓜果实发育期内积温和光时累积长度均在逐渐增加,而平均空气相对湿度逐渐降低有关。

表2 各处理的西瓜商品性状

采摘时间	果形指数	果皮厚	可溶性固形物含量//%		果实糖含量
		cm	中心含量	边缘含量	mg/100g
04-20	0.958 1	0.700 0	6.17 d	4.70 d	7.51 h
04-25	0.975 3	0.659 0	7.60 cd	5.00 cd	9.51 fg
04-30	0.943 2	0.550 0	9.10 bc	7.00 ab	10.54 de
05-05	0.966 1	0.675 0	9.53 ab	5.60 abc	10.51 de
05-10	0.955 3	0.650 0	10.13 ab	6.00 abc	10.84 cd
05-15	0.956 0	0.583 3	10.50 ab	6.33 abc	11.23 bc
05-20	0.974 8	0.516 7	10.37 ab	6.53 ab	11.67 ab
05-25	1.027 0	0.512 3	10.90 a	6.80 a	11.85 a

注:表中数据均为各重复的平均值,有相同字母的表示处理间差异不显著($p=0.05$)。

2.4 鲁中地区优质大棚西瓜生产的适宜气象条件

2.4.1 温度条件。

西瓜最适宜的生长温度 $25\sim 32\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。各生育期对温度的要求不同,发芽最适温度为 $25\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$,幼苗期最适温度为 $25\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$,开花授粉期的最适温度为 $22\sim 27\text{ }^{\circ}\text{C}$,果实发育的最适温度为 $25\sim 34\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。西瓜对高温的适应性强, $30\sim 34\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的范围内仍能正常生长结果。昼夜温差对西瓜果实发育、糖分转化和积累等均有明显的影响,昼夜温差大,植株干物质积累和果实含糖量高;反之则积累少、含糖量低,西瓜果实从开花受精到成熟所需的积温为 $800\sim 1\ 000\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。

2.4.2 光照条件。

西瓜每天光照要求 8 h 以上才能生长发育良好。西瓜生长期需要总日照时数为 $1\ 000\text{ h}$ 左右。大棚内年日照时数 $1\ 865.9\text{ h}$,较多的光照为西瓜的糖分积累提供了有利条件。

2.4.3 湿度条件。

西瓜生长发育较适宜的空气湿度为 $50\%\sim 60\%$ 。苗期 65% ,有利于西瓜根系的生长;伸蔓期为 70% ,以满足茎叶生长;果实膨大期则要求 $75\%\sim 80\%$,以保

证果实膨大所需的水分。大棚内在1月中旬~5月中旬湿度基本稳定在 60% 左右,利于大棚西瓜的生长发育。

3 结论与讨论

(1)鲁中地区西瓜大棚内的温度、湿度、光照时数均适宜西瓜种植。在大棚内除了11月下旬~1月中旬($0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下低温)及6、7月份(持续高温),其他时间均可生产西瓜。1月~5月中旬湿度基本稳定在 60% 左右,偶尔有高温出现,但不影响西瓜生长,这个季节也是西瓜的主要栽培季节。光照时数 $3\sim 6$ 、 $10\sim 12$ 月份2个阶段是优质西瓜生产的主要季节。

(2)确定了鲁中地区优质大棚西瓜的适宜气象指标:西瓜最适宜的生长温度为 $25\sim 32\text{ }^{\circ}\text{C}$;各生育期对温度的要求不同,发芽最适温度为 $25\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$,幼苗期最适温度为 $25\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$,开花授粉期的最适温度为 $22\sim 27\text{ }^{\circ}\text{C}$,果实发育的最适温度为 $25\sim 34\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。西瓜每天光照要求 8 h 以上才能生长发育良好,西瓜生长期需要总日照时数为 $1\ 000\text{ h}$ 左右。西瓜生长发育较适宜的空气湿度为 $50\%\sim 60\%$ 。适宜的土壤相对湿度为 $65\%\sim 75\%$,苗期 65% ,伸蔓期为 70% ,果实膨大期则要求 $75\%\sim 80\%$ 。

(3)西瓜的生长发育受气象因素的影响较大,今后需对影响西瓜生长的不利气象因素(如阴雨寡照、低温冻害、高温高湿度等)进行研究,并进一步研究不利气象因素影响的防御措施。另外,西瓜的生长发育与栽培技术密不可分。过去,在西瓜生产过程中,考虑较多的是与品种相配套的高产栽培技术研究、示范和推广。近年来,随着市场对产品需求由“数量型”向“质量型”的转变,开始研究既有利于提高产品内在质量,包括口感品质和安全质量,又有利于提高产品外观质量,如商品性和商品率,最终实现产品优质化的、与品种相配套的无公害标准化生产技术^[4]。因此,今后还需不断改进与完善标准化生产技术。

参考文献

- [1] 刘国栋,路志学,芦金生,等.提高嫁接西瓜产量和品质的研究[J].中国西瓜甜瓜,2004(3):3.
- [2] 蒋有条.西瓜嫁接栽培与砧木选择[J].浙江农业大学学报,1980,6(1):57.
- [3] 贺洪军,李和平.西瓜配套栽培新技术[M].北京:气象出版社,1993:8.
- [4] 刘伯峰.西瓜嫁接栽培技术要点[J].安徽农业,2000(1):14.

(上接第3421页)

- [20] PETRUZZIELLO-PELLEGRINI T N, YUEN D A, PAGE A V, et al. The CXCR4/CXCR7/SDF-1 pathway contributes to the pathogenesis of Shiga toxin-associated hemolytic uremic syndrome in humans and mice [J]. Journal of Clinical Investigation, 2012, 122(2): 759-776.
- [21] LEYENDA HARLEY. Cathy Langston Proteinuria in dogs and cats [J].

Can Vet J, 2012, 53: 631-638.

- [22] PETERSON J C, ADLER S, BURKART J M, et al. Blood pressure control, proteinuria, and the progression of renal disease: the modification of diet in renal disease study [J]. Annals of Internal Medicine, 1995, 123(10): 754-762.