

# 引进自控温室荷兰黄瓜果实生长与温室气候因子\*

杨秋珍 李 军

(上海市气象科学研究所, 上海 200030)

李育民

(上海东海蔬菜示范基地, 上海 201303)

黄瓜瓜条达到正常成熟所需生长天数受温室气候环境的制约。上海引进自控温室荷兰黄瓜生产,常需要根据市场变化情况合理调控,达到适期上市,实现增产、降本、增收。本文研究了自控温室荷兰黄瓜坐果规律与温室环境的关系,揭示了影响黄瓜果实生长期和化瓜的温室气候环境因子,同时探讨了相应调控措施,为创造适宜温室气候生态环境条件提供依据。

## 1 试验基本情况

选用 NEVADA, KI 433 黄瓜品种,于 1998 年 11 月至 1999 年 6 月在上海东海蔬菜示范基地采用无土栽培方式分秋、冬、春三季进行分期播种试验。密度  $13000 \text{ 株}/\text{hm}^2$ 。每播期在温室不同部位设两个观测点,定株观测黄瓜果实发育状况。坐果期从 1999 年 1 月 17 日~6 月 2 日,采收期从 1 月 30 日~6 月 14 日。产量  $220 \text{ t}/\text{hm}^2$ 。生长期的气象环境要素,由温室监控计算机存储的压缩数据,通过解码而得到。

## 2 坐果进程与温室气候因子

黄瓜各叶位坐果是一个连续的时间过程。通过气象环境因子的适当调节,使某叶位坐果提早或推迟是生产者最为关心的。分析发现,不同叶位坐果期与定植后  $12 \sim 25 \text{ }^\circ\text{C}$  有效积温关系最佳,呈极显著线性正相关,相关系数  $R = 0.9865$ ,样本 55 个。据此可进行各叶位坐果期跟踪预测,以便尽早做好果实发育期气候调控。

## 3 果实生长天数与温室气候因子

从试验资料看,黄瓜果实从坐果到长成商品瓜平均为 15 天左右,但变异系数高达 28.7%。统计表明,果实生长天数( $Y$ )与结瓜前后气象条件关系密切,其中与坐果前 6 天到坐果后 11 天的光照强度( $x_1$ )、坐果前 42 天到坐果后 15 天昼夜温差( $x_2$ )呈极显著负相关,相关系数分别为  $-0.517$ 、 $-0.3701$ ;与坐果前 20~27 天的最低温度( $x_3$ )呈极显著正相关,相关系数为  $0.4253$ 。这一结果显示了上海气候特点与黄瓜生长发育的内在需求尚存在矛盾。

荷兰黄瓜靠单性雌花结实,其蔓叶生长、花芽分化、开花坐果是连续进行的。雌花的花芽分化与性别决定在生长初期就已开始。而夜冷是黄瓜形成高素质雌花的内在需求,在确保夜间叶子内贮存的同化物质向生育最旺盛的部位顺利运转前提下,适当降低夜间

\* 本文由上海市科技兴农重点攻关项目“温室环境条件规律揭示及气候生态调控指标的开发”课题资助。  
2000-04-03 收到,2000-12-20 收到修改稿。

温度,能抑制呼吸作用,减少养分消耗,有利于形成大子房雌花;同时充足的营养积累也有助于果实细胞的伸长和膨大,从而加快了生长。黄瓜的光合产物60%~70%在上半天形成,白天充足的光照和适当高温,可促进叶子的同化作用,增加养分制造。可见,欲使果实按期采收,增强结瓜前后的光照强度,适当降低夜间温度,提高白天温度是必要的。

果实生长天数( $Y$ )与上述3个影响因子的回归方程如下:

$$Y = 6.30816 - 0.01421 x_1 - 0.92195 x_2 + 0.08082 x_3$$

样本数  $N=63$ , 回归方程复相关系数  $R=0.6928$ ,  $F=17.19$ 。对上式计算结果进行方差分析,查  $F$  分布表,  $df_1=3$ ,  $df_2=59$ ,  $F_{0.01}=4.14$ 。因为  $F \gg F_{0.01}$ , 回归效果极显著,拟合平均相对误差10%。

#### 4 黄瓜化瓜的气候因子及调控

造成阴果的环境条件有多种,冬春阴果的发生主要与坐果前后光照不足有关。黄瓜虽然较耐弱光(光饱和点为  $4.0 \times 10^4 \sim 5.0 \times 10^4 \text{ lx}$ ),但上海冬季至早春,太阳高度角低,自然光强通常较弱,温室对光的削减较大,据实地测定,正午时平均透光率为54%。多阴雨期间,温室内实际光强常在补偿点附近。据统计,当日累计光照强度不足  $3.5 \times 10^5 \text{ lx}$  时,就出现坐果不良,黄化凋萎。

可通过补光措施有效减少冬春弱光引起的化瓜,显著提高产量与产值。据对比试验,在黄瓜生长期出现的25个阴天给30株黄瓜补光,平均单株支出电费人民币1.9元。而灯下平均每株瓜数比对照区每株多收9条黄瓜。

产生阴果的第二种不利环境条件是高温强光伴随的低湿。蒸腾作用的加强,水分平衡失调,气孔关闭,影响光合作用。高温加强呼吸作用,导致叶片饥饿,过早衰老。过高的温度还能促使蛋白质凝固和导致有害代谢产物的积累而使植物中毒。分析发现当最高气温大于  $37^\circ\text{C}$ ,相对湿度小于80%,日累计光强大于  $9.0 \times 10^5 \text{ lx}$ ,出现2天;日累计光强大于  $8.0 \times 10^5 \text{ lx}$ ,最高气温大于  $38^\circ\text{C}$  出现3天;日累计光强大于  $7.0 \times 10^5 \text{ lx}$ ,最高  $36^\circ\text{C}$  出现10天以上,是造成阴果的主要环境条件。

#### 5 讨论

(1) 上海地区冬春光照条件远差于荷兰温室生产季节。由于缺乏光的调控装置,自然光仍是现代化温室中唯一的光源,而是不加温季节中唯一的热源。因此上海地区引进自控温室中光照仍是限制因子。应根据本地区不同季节的气象条件,采取适当的行株距、株形调整方式,使植株在最大程度上利用光照条件。要定期清洁屋面灰尘,增加透光率。在品种上应着重选用耐弱光、光补偿点低的品种。另外,应采用变温管理方式以减少呼吸消耗,增大净光合值,其原则是夜间温度不宜控制太高,将节约的能源用于提高白天上午温度;阴雨天白天加温不宜高,晚间保持比晴天低的温度。使有限能源得以发挥更大的作用,增产而增收。

(2) 冬春化瓜主要由坐果前后弱光天气引发。在这种天气情况下,管理重点主要是减少呼吸消耗。清早尽早打开帘幕,加大上午的采光量;在条件许可的情况下,在温室内按一定的布局,安装一些日光灯进行补光是最为有效的措施。针对雨后暴晴或高温强光伴随低湿产生的化瓜,应采取增加喷淋次数,遮荫等措施来降温增湿,使黄瓜各项生理活动趋于平衡,花器不至受损。