

日光节能温室茄子产量形成与环境因子关系分析

曲红云, 林 密

(黑龙江省农科院园艺分院, 哈尔滨 150069)

摘要: 本试验对日光节能温室冬春茬东北紫长茄的产量形成与环境因子进行了分析。结果表明: 土壤温度和下午积温对产量的贡献率最大, 相关系数分别为 0.680 和 0.693, 回归方程为: $Y = -16.782 + 0.039 X_8 + 0.695 X_2$ 。

关键词: 日光节能温室; 茄子; 产量形成; 环境因子

中图分类号: S626.5; S641.1 **文献标识码:** B

文章编号: 1001-0009(2006)04-0080-02

据 2003 年统计, 中国的茄子(*Solanum melongea* L.) 栽培面积约为 45 万 hm^2 , 产量约占世界总产量的 54.5%, 其中日光温室茄子面积仅为 18.6 万 hm^2 。同番茄、黄瓜相比, 茄子在日光温室中栽培面积同露地栽培中的比例明显偏低, 主要原因是深冬茬栽培时, 普遍存在专用品种少、单产低、果实品质差等问题。综合分析其原因, 日光室内低温弱光、 CO_2 浓度低等因素是导致茄子光合生产力下降, 产量降低的主要原因。

日光节能温室是以光为主导因子的小气候, 光、温度、湿度这三者会相应呈现显著的动态变化, 对茄子的产量形成产生显著的影响。本课题于 2002 年 3 月~2004 年 8 月, 在黑龙江省农科院园艺分院日光节能温室内进行了冬春茬茄子种植试验, 分析了东北高寒地区日光节能温室中冬春茬东北紫长茄的产量形成与环境因子的关系, 为日光节能温室茄子生产的科学栽培管理提供依据。

1 材料与方 法

试验在黑龙江省农科院园艺分院日光节能温室中进行。棚高 3.3m, 东西长 52m, 南北长 7m, 种植面积 300 m^2 , 后墙加温采用悬挂式暖气片, 前沿加温采用圆形暖气管。后墙采用红砖搭砌, 为蜂窝状; 上部采用德国拜耳 PC 中空阳光板。依次采用天窗、底窗, 两侧风机降温。日光节能温室冬春茬种植, 供试品种为龙杂茄五号。

采用营养钵育苗, 2002~2004 年冬春茬种植均为 1 月 10 日播种, 3 月 25 日定植, 苗龄为 75d。小区长 5.5m, 宽 4.2 m, 小区面积 23.1 m^2 , 设 4 次重复, 各小区随机排列。定植前每小区施有机肥 100kg, 门茄采收后追施复合肥 1 kg, 尿素 1 kg。

温室内的日平均气温、最高温度、最低气温以及温室内的空气湿度, 利用温湿度记录仪逐日记录。利用土壤湿度计测定土壤水份的含量, 每天 4 次记录(6:00, 10:00, 14:00, 18:00), 计算平均值。地温测定对土壤的 5cm、10cm、15cm、20cm、25cm 深处进行实际测定, 每天的测定时间同测定土壤湿度相同。光照强度利用照度计进行测定, 测定时间为(6:30, 14:00, 16:00); 测定方法在植株的功能叶片处、行间、

过道、冠层处进行多点测定, 求取光照强度平均值。

2 结果与分析

2.1 各环境因子与产量形成的单相关系数变化分析

在茄子的生长过程中, 主要对采摘期间(5 月 15 日~7 月 5 日)的各环境因素的变化进行观测, 同时对各环境因素与产量之间的动态关系进行分析。太阳辐射总量与产量的相关系数在前期和中期都很小, 在后期略有上升。土壤湿度在前期和中期与产量的相关性均很大。空气湿度在后期与产量的相关性较大。最高温度与最低温度在茄子产量形成的过程中, 相关系数不大。

在茄子采摘前期, 以第三统计区间(5 月 25 日~6 月 5 日)为例, 与茄子产量形成呈现正相关的环境因子有太阳辐射总量、日照时数、土壤温度、土壤湿度、最高温度、最低温度、上午积温、下午积温、上半夜积温; 下半夜积温、土壤湿度与产量形成负相关。因此, 在采摘前期, 最高温度和土壤湿度是该区间的主要制约因子, 其次是太阳辐射总量和空气湿度。

茄子采摘中期, 以第六统计区间(6 月 10 日~6 月 20 日)为例, 与茄子产量形成呈现正相关的环境因子有土壤湿度、最低温度、下午积温和上半夜积温; 太阳辐射总量、土壤温度、最高温度、上午积温、空气湿度与产量形成负相关。因此, 在采摘中期, 土壤湿度是最主要的制约因子, 只有适当控制各环境因子的数值并加以配合管理, 才有可能创造出一个高产局面。

茄子采摘后期, 以第九统计区间(6 月 25 日~7 月 5 日)为例, 与茄子产量形成呈现正相关的环境因子有土壤温度、土壤湿度、空气湿度、最低温度、下午积温、上半夜积温; 太阳辐射总量、日照时数、最高温度、上午积温与产量形成负相关。因此, 在采摘后期, 土壤湿度仍是最主要的制约因子, 但要同时考虑到太阳辐射总量和土壤温度, 只有实现各环境因子的综合调控, 才能真正实现高产。

2.2 茄子产量与各环境因子之间及各环境因子之间的相关性分析

在茄子的整个采摘期, 茄子产量与各环境因子之间的相关性如表 2 所示。在各环境因子之间, 太阳辐射总量与各环境因子之间的正相关性 $0.987(\text{日照时数}) > 0.759(\text{上午积温}) > 0.621(\text{最高温度})$; 太阳辐射总量与各环境因子之间的

* 基金项目: 黑龙江省科技厅资助项目, 项目编号: GC02B-307

收稿日期: 2006-05-20

负相关性以空气湿度最大, 相关系数为-0.912。在各环境因子之间, 空气湿度与各环境因子之间的负相关性-0.546(最高温度)>-0.592(上午积温)>-0.847(日照时数)>-0.912(太阳辐射总量)。

最高温度与下半夜积温之间的相关系数为0.678, 说明

最高温度与下半夜积温之间也有很大的正相关性。上午积温与上半夜积温之间的相关系数为-0.635, 说明了上午积温与上半夜积温之间也有很大的负相关性。由此可以看出各环境因子之间的相互制约关系。

表1 环境因子与产量的相关性分析

项 目 日 期	最大正相关 环境因子	最大负相关 环境因子	影响最大的环境因子 变化范围
5月15日~5月25日	0.907(土壤温度)	-0.599(土壤湿度)	土壤湿度 40.12±3.89% 土壤温度 26.34±0.58℃
5月20日~5月30日	0.498(最高温度)	-0.495(最低温度)	最高温度 34.16±4.02℃ 最低温度 17.92±1.31℃
5月25日~6月5日	0.719(最高温度)	-0.425(土壤湿度)	土壤湿度 38.13±1.87% 最高温度 35.12±3.72℃
5月30日~7月5日	0.492(最高温度)	-0.201(空气湿度)	空气湿度 70.52±5.01% 最高温度 35.98±3.19℃
6月5日~6月15日	0.879(最高温度)	-0.842(空气湿度)	空气湿度 80.01±6.00% 最高温度 36.12.±2.69℃
6月10日~6月20日	0.896(土壤湿度)	-0.786(空气湿度)	土壤湿度 39.16±2.73% 空气湿度 77.18±3.53%
6月15日~6月25日	0.897(太阳辐射总量)	-0.882(空气湿度)	太阳辐射总量 7.36±2.15MJ/m ² 空气湿度 85.12±9.13%
6月20日~6月30日	0.842(太阳辐射总量)	-0.917(空气湿度)	太阳辐射总量 8.31±2.11MJ/m ² 空气湿度 81.72±7.31%
6月25日~7月5日	0.734(土壤湿度)	-0.792(太阳辐射总量)	太阳辐射总量 6.74±1.97MJ/m ² 空气湿度 76.92±5.73%

表2 茄子产量与环境因子及各环境因子之间的相关系数表

产量	太阳辐射总量	土壤温度	土壤湿度	空气湿度	最高温度	最低温度	上午积温	下午积温	上半夜积温	下半夜积温	日照时数	
产量	1.000											
太阳辐射总量	0.288	1.000										
土壤温度	0.680	0.129	1.000									
土壤湿度	0.137	0.044	-0.068	1.000								
空气湿度	-0.301	-0.912	0.032	-0.079	1.000							
最高温度	0.263	0.621	0.344	-0.069	-0.546	1.000						
最低温度	0.487	-0.105	0.698	0.003	0.291	-0.237	1.000					
上午积温	-0.034	0.759	0.040	0.315	-0.592	0.538	-0.187	1.000				
下午积温	0.693	0.423	0.544	0.112	-0.325	0.228	0.480	0.113	1.000			
上半夜积温	0.374	-0.159	0.251	-0.078	0.223	-0.295	0.550	-0.635	0.622	1.000		
下半夜积温	-0.306	0.069	-0.019	0.225	0.156	0.678	0.436	0.372	-0.185	-0.213	1.000	
日照时数	0.299	0.987	0.159	0.038	-0.847	0.658	-0.108	0.735	0.381	-0.156	0.057	1.000

3 结论与讨论

运用逐步回归的方法, 得到茄子在整个生长时期的回归方程。逐步回归的标准为: 应用 F 值的可能性范围为 $y-F \leq 0.050$, 选择的变量可以进入回归方程; $y-F \geq 0.100$ 时, 选择的变量被回归方程删除。

利用这种逐步回归的分析方法, 根据各环境因子对产量形成的贡献率不同, 进行逐级筛选。最后进入回归方程的变

量有土壤温度(X_2)和下午积温(X_8), 产量用 Y 表示, 最后得到的回归方程为:

$$Y = -16.782 + 0.039 X_8 + 0.695 X_2$$

产量的形成因素较为复杂, 不仅与环境因素有关, 而且与品种的遗传性、种植方式、栽培水平、植株本身的营养状况等有关。因此, 在不同年份栽培时产量与环境因素分析时, 可能会出现不一致的结果。