

doi: 10.3969/j. issn. 1673-1409 (S). 2012.11.001

温室内空气温度模拟研究

符 特, 宋福杰 (罗定职业技术学院, 广东 罗定 527200)

罗新兰 (沈阳农业大学农学院, 辽宁 沈阳 110161)

[摘要] 我国在大田作物生长模型和管理决策系统方面的研究于20世纪80年代中后期才开始起步, 但发展很快, 特别是在大田作物模式化栽培方面处于世界领先水平, 而有关蔬菜作物生长模型和蔬菜无公害模式化栽培的研究近年来才刚刚起步。就温室内空气温度进行了模拟研究。

[关键词] 蔬菜作物; 生长模型; 模拟工艺

[中图分类号] S214.3

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-1409 (2012) 11-S001-03

作物生产模拟系统是一个包括作物、环境、管理技术措施等诸多因子及其相互作用的复杂系统。由于作物生长模拟模型具有机理性强的特点及量化关系、测验假说和定量预测的功能, 在作物生长调控和优化管理决策方面具有传统经验方法不可替代的作用。设施农业将在今后解决农业发展的三个重大问题中发挥重要作用, 一是将突破农业发展的“瓶颈”——资源环境等空间约束; 二是保障农产品供应, 即“菜篮子”问题, 以及食品安全问题; 三是提高农民收入。设施农业是在人为可控环境保护设施下的农业生产。设施农业就是利用农业工程手段, 通过现代设施实现的部分人工控制环境的种植业和养殖业, 因此笔者就温室内空气温度的模拟进行研究, 以期以后的模拟实验提供依据。

1 材料与方法

1.1 温度数据获取

温室内实测温度数据采用周记式自记温度计记录3个月内的温度, 根据记录值找出每日温室内的最高、最低温度并计算出实测温度的每日平均值。室外数据采用气象台提供的3个月的室外温度、空气平均温度、日最高气温、日最低气温及太阳辐射日总量; 日较差由每日最高、最低气温计算而得。

1.2 模拟方法

分别以日光温室内不同季节实测的日最高气温、日最低气温及日气温平均值作为因变量, 以气象台观测的日最高气温、日最低气温、日平均气温、日较差及太阳总辐射日总量作为自变量, 采用逐步回归分析法进行回归分析。

2 结果与分析

2.1 温室内日平均温度的模拟

温室内平均温度的实测值与模拟值测定结果如图1所示。从图1可以看出, 模拟值与实测值随时间的变化趋势是一致的。对温室内日最高温度的模拟值与实测值用1:1作图法进行检验(图2), 回归方程为 $y=0.666x+7.8184$, 模拟值与实测值的相关系数为0.7872, 标准差为1.26℃, 模拟结果的F值达到了0.05的显著水平。

2.2 温室内日最高温度的模拟

温室内日最高温度的实测值与模拟值测定结果如图3所示。从图3可以看出, 模拟值与实测值随时

[收稿日期] 2012-10-12

[作者简介] 符 特 (1981-), 男, 辽宁抚顺人, 硕士, 讲师, 主要从事机械工程研究与推广。

[通讯作者] 宋福杰, E-mail: songfujie2000@163.com。

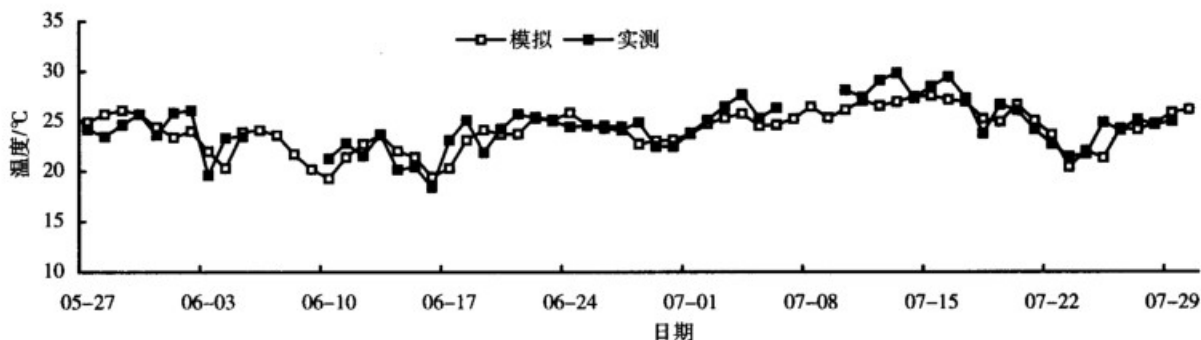


图1 不同时间的日平均温度的模拟值与实测值

间的变化趋势是一致的。对温室内日最高温度的模拟值与实测值用1:1作图法进行检验(图4),回归方程为 $y=0.6266x+9.4633$,模拟值与实测值的相关系数为0.7551,标准差为 2.03°C ,模拟结果的 F 值达到了0.05的显著水平。

2.3 温室内日最低温度的模拟

温室内日最低温度的实测值与模拟值测定结果如图5所示。从图5可以看出,模拟值与实测值随时间的变化趋势是一致的。对温室内日最低温度的模拟值与实测值用1:1作图法进行检验(图6),回归方程

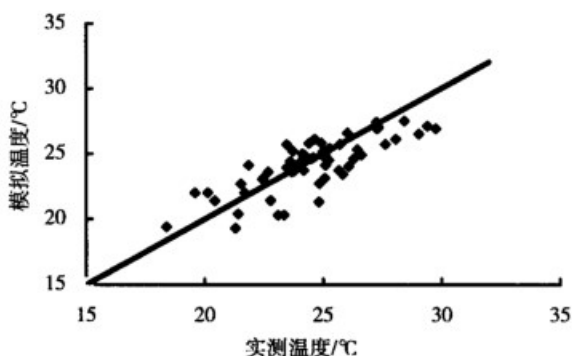


图2 日平均气温模拟值与实测值的相关性

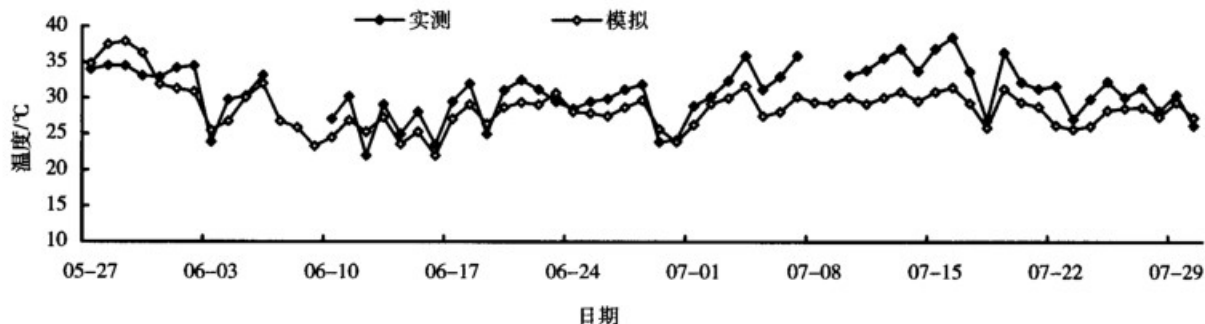


图3 不同时间的日最高温度的模拟值与实测值

为 $y=0.7849x+4.6404$,模拟值与实测值的相关系数为0.9375,标准差为 0.83°C ,模拟结果的 F 值达到了0.05的显著水平。

3 讨论与小结

由于试验条件所限,温室内的实测温度数据不全,因此采用室外大气实测温度数据来模拟温室内的温度,应用本试验中的实测值与采用文献中模拟方法的模拟结果进行对比,进一步验证该模拟方法的可靠性。

太阳辐射量是表示地表获得太阳辐射能的多少。一个地区太阳辐射量的多少,取决于该地区太阳辐射强度的大小和日照时数的长短。太阳辐射强度是表示单位时间内地表获得太阳辐射能量的多少,日照时数则是地表接受太阳光照的时间长短。太阳辐射强度越大,

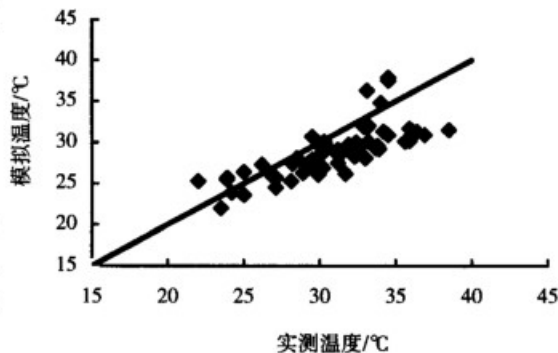


图4 日最高温度的模拟值与实测值的相关性