

吐鲁番日光温室冬季温度变化规律及保温性研究

吴久赞, 刘翔宇, 艾尼瓦尔, 梁 睢, 郭 峰

(新疆农业科学院 吐鲁番农业科学研究所, 新疆 吐鲁番 838000)

摘 要:以吐鲁番地区日光温室为研究对象, 针对日光温室的保温性能, 研究冬季温室温度变化规律, 以期为设施葡萄栽培提供适宜的生长环境, 为提高温室保温性能提供理论依据。结果表明:吐鲁番日光温室内的温度随着温室外温度变化而变化, 散热比较快的位置是温室的前坡及中间的棚膜处, 而三面墙体相比较, 温室入口处的温度变化速率最大, 热散失最快, 后坡墙体温度保持最好, 热散失相对较慢。

关键词:吐鲁番; 日光温室; 温度; 保温性

中图分类号:S 626.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)16-0044-04

吐鲁番地处欧亚大陆腹地, 东经 $88^{\circ}05' \sim 89^{\circ}54'$, 北纬 $41^{\circ}20' \sim 43^{\circ}35'$, 全年平均气温 $12.7 \sim 15.3^{\circ}\text{C}$, 年平均日照时数 $2\,812.0 \sim 3\,087.4\text{ h}$, 光照充足, 昼夜温差大, 无霜期长, 适合发展设施农业。近年来, 随着农业结构调整, 吐鲁番地区以日光温室为主的设施农业迅速发展, 现已成为当地农民增收的主要手段^[1]。温度是保证作物正常生长的重要条件, 冬季低温是影响温室葡萄休眠和生长发育的重要因子, 因此温室的保温性能已成为日光温室高效栽培的基础条件^[2-3]。前人对日光温室温度变化和温室结构研究已有报道^[4-11], 但针对吐鲁番第五代温室冬季温度变化规律及保温性方面鲜有报道。现以吐鲁番日光温室为研究对象, 研究温室冬季的温度变化规律, 以期为提高吐鲁

番日光温室保温性、优化温室结构提供参考依据^[12-15]。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验于 2013 年 12 月至 2014 年 12 月在新疆农业科学院吐鲁番农业科学研究所示范区进行, 选取具有代表性的第五代日光温室, 温室长 120 m, 跨度 8 m, 脊高 3.5 m, 温室内种植葡萄。

1.2 试验方法

采用 Micro LabLite U 盘式温度计记录仪自动记录温度数据, 在温室内共设置 6 个监测点(图 1), 室内均匀分布 5 个、室外 1 个, 每 0.5 h 监测温室内及 30 cm 地温变化情况, 分析温室温度的变化规律及热散失情况。

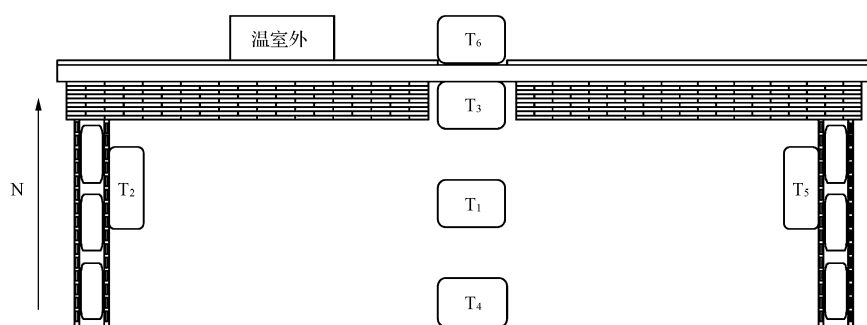


图 1 日光温室观测点的水平分布

Fig. 1 Horizontal distribution of observation spots in solar greenhouse

第一作者简介:吴久赞(1988-), 男, 重庆人, 本科, 研究实习员, 研究方向为设施葡萄栽培与育种。E-mail:kobewjy@163.com.

责任作者:郭峰(1964-), 男, 新疆乌鲁木齐人, 硕士, 研究员, 研究方向为设施葡萄及棉花等栽培技术。E-mail:guofeng501@163.com.

基金项目:农业科技成果转化资助项目(2013GB2G400516); 新疆维吾尔自治区优秀青年科技创新人才培养资助项目(2013721005)。

收稿日期:2015-05-18

1.3 数据分析

试验数据采用 Micro LabLite 和 Excel 2003 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 冬季温室内地温变化规律

从图 2 可以看出, 11 月开始温室内 30 cm 地温开始急剧下降, 但温度始终维持 10°C 以上, 平均温度为

12.17℃,12月温度降至最低,平均温度为7.70℃,1月开始温室升温,地温有所回暖,呈波动上升趋势,平均温度

回升至9.29℃。在整个冬季,温室内平均地温为9.69℃,平均最高温度为9.99℃,平均最低温度为9.56℃。

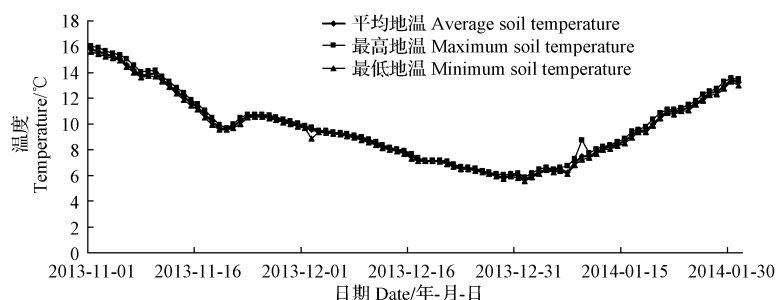


图2 冬季温室内地温变化规律

Fig. 2 The soil temperature changes rule of inside greenhouse in winter

2.2 冬季温室内气温变化规律

从图3可以看出,温室内气温从11月开始逐渐下降,直至翌年1月初室内温度才有所回暖,呈波动上升趋势

势。在整个冬季,温室内平均气温为6.55℃,平均最高气温15.52℃,平均最低气温2.66℃,恰好满足葡萄休眠所需的低温。

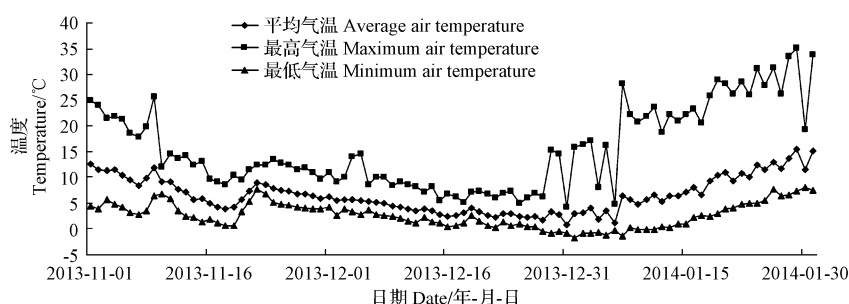


图3 冬季温室内气温变化规律

Fig. 3 The air temperature change rule of inside greenhouse in winter

2.3 冬季温室外气温变化规律

与室内气温类似,从图4可以看出,从11月开始温室外气温呈波动下降趋势,直至1月中旬开始,温度略

有回升,并呈波动上升趋势。在整个冬季,温室外平均气温为-2.99℃,平均最高气温3.92℃,平均最低气温-7.16℃。

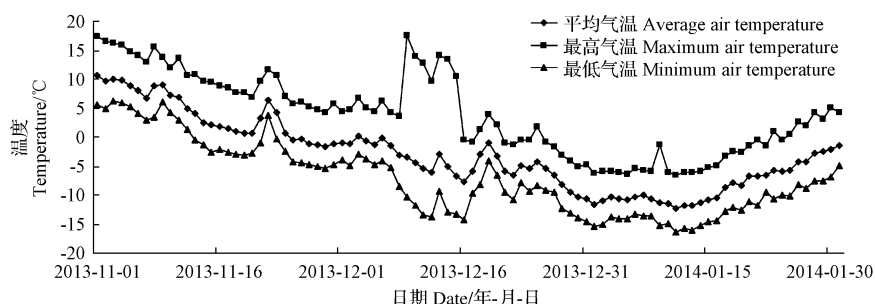


图4 冬季温室外气温变化规律

Fig. 4 The air temperature changes rule of outside greenhouse in winter

2.4 温室内各监测点温度变化规律

温度是葡萄打破休眠及萌芽的关键因子,温室的保温性能对葡萄前期的生长发育有着举足轻重的作用。2014年1月初温室开始升温,由图5可以看出,升温期温室温度的每日变化规律,T1平均温度为5.21℃,始终高于其它各处,说明T1处吸收积累的热量多,温度较高,T2平均温度为3.74℃,略低于其它各处,说明T2处吸收积累的热量少,温度较低。

由图5可以看出,室内温度随室外温度变化而变化,室外温度明显低于室内温度,且波动幅度也小于室内,温度数据都呈单峰曲线,先呈直线略缓慢降低趋势,后迅速呈直线上升趋势至最高峰,再呈缓慢降低趋势的曲线。通过数据分析发现,0:00—11:00这段时间各监测点温度变化趋势基本呈直线,而在11:00—16:00这段时间各处监测点温度呈上升趋势,在16:00—23:00这段时间各监测点温度呈缓慢下降趋势。

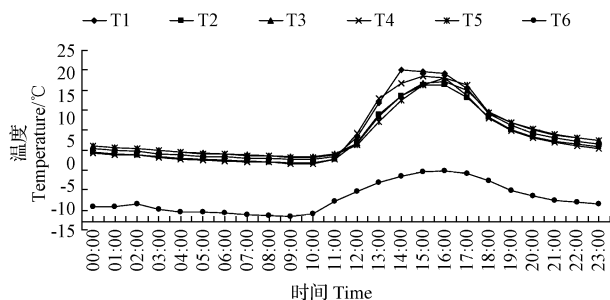


图5 温室温度日变化规律

Fig. 5 The temperature changes rule of greenhouse

2.5 升温时段温度变化情况

由图6可知,温室升温阶段温室吸收热量时温度的变化规律,通过分析升温时段温室温度变化速率发现,在相同时间内,温度变化所呈现的规律为 $T1 > T4 > T5 > T2 > T3$,在升温时段 T1、T4、T5,温度上升快,吸收热量多,T3 温度上升速率最慢,但在 16:00 时基本达到同一温度水平。

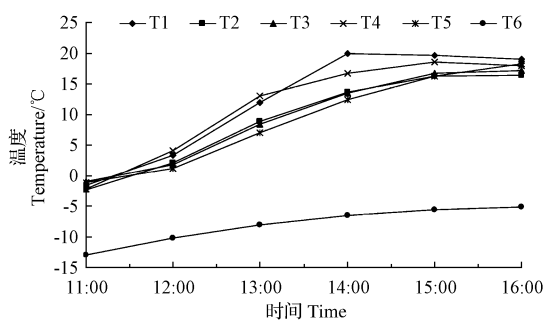


图6 升温阶段的温度变化

Fig. 6 The temperature changes of greenhouse warming period

2.6 降温时段温度变化情况

由图7可知,温室散热阶段温度的变化规律,通过分析降温时段温室温度变化速率发现,在相同时间内,温度变化所呈现的规律为 $T4 > T1 > T2 > T5 > T3$,在降温时段 T1、T4 处,温度变化速率快,散失热量多,T3 处温度变化速率慢,累积散失热量少。

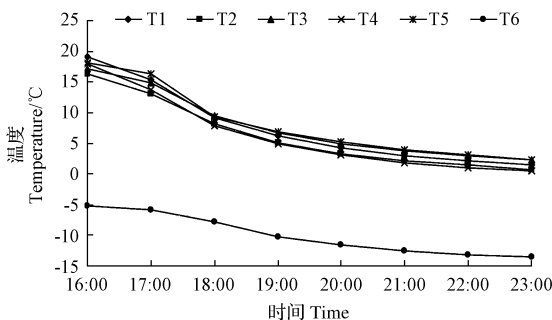


图7 降温阶段的温度变化

Fig. 7 The temperature change of greenhouse cooling period

3 结论与讨论

该研究结果表明,在冬季低温期,温室内日均地温和气温波动趋势一致,但气温波动幅度大,地温波动幅度小。而温室内温度变化与室外温度变化趋势也是大体一致的,但室内外温差较大,尤其在温室升温后,温度日较差更大。

从第五代温室各处温度变化规律来看,温室顶部的平均温度较高,温室入口处温度较低。通过温度变化速率分析发现,降温时段 T1、T4 处,温度变化速率快,热量散失多,T3 处温度变化速率慢,累积散失热量少。说明吐鲁番地区第五代温室中后坡墙体,热量散失最慢,保温性能最好。其次是最里面的墙体,温度变化速率最快的则是温室入口附近的位置。研究认为要提高温室整体的保温性,需加强棉被的保温性能及温室入口处的保温性能。

该文对冬季低温期温室温度变化规律进行了分析,找出了温室内主要热量散失位置,但在实际生产中还需对温室进行科学的管理,才能更进一步提高温室的保温性能。综上,日光温室保温性能及结构优化方面,还需要深入探索研究,以便更科学地指导生产。

参考文献

- [1] 吴乐天,史慧峰,王晓东,等. 吐鲁番日光温室气温、地温变化规律及对温室设计的建议[J]. 新疆农机化,2008(2):27-30.
- [2] 白青华,马红勇,殷雪莲,等. 低温期不同结构日光温室温度变化及其对股桃番茄生长的影响[J]. 北方园艺,2013(22):59-62.
- [3] 王海波,马宝军,王宝亮,等. 葡萄设施栽培的温湿度调控标准和调控技术[J]. 农业工程技术(温室园艺),2009(3):19-20.
- [4] 张兵兵,李荣平,史奎桥,等. 日光温室气温变化及其影响因子分析[J]. 中国农学通报,2013,29(8):200-205.
- [5] 杨振超,邹志荣. 不同结构类型节能日光温室内温、湿度比较研究[J]. 陕西农业科学,2002(3):25-28.
- [6] 刘克长,任中兴. 山东日光温室温光性能的实验研究[J]. 中国农业气象,1999,20(4):34-37.
- [7] 王冬冬,曲辉辉,王萍,等. 黑龙江省温室气温与地温变化特征研究[J]. 北方园艺,2014(8):40-43.
- [8] 赵丽玲,樊东隆,杨爱华,等. 冬季辽阳型与白银型日光温室的温、湿度特性比较[J]. 北方园艺,2014(15):40-43.
- [9] 司海娣,张亚红. 日光温室葡萄促早栽培休眠期和生长期[J]. 北方园艺,2010(15):177-182.
- [10] 王兴臻,秦仕明,徐会福,等. 不同结构日光温室的温湿度变化规律[J]. 落叶果树,2000(5):26-27.
- [11] 刘彦辰,邹志荣,胡晓辉,等. 陕西关中地区不同跨度日光温室环境分析[J]. 西北农林科技大学学报,2013,41(2):108-116.
- [12] 梁顺有. 河西走廊冬季日光温室温度变化规律研究[J]. 北方园艺,2011(17):76-78.
- [13] 高国训,勒力争,郭富常,等. 节能日光温室温度分布及其变化[J]. 天津农业科学,2001,7(1):33-36.
- [14] 何雨,须辉,李天来,等. 日光温室后墙变化规律及温度预测模型[J]. 北方园艺,2012(7):34-39.
- [15] 欧亚丽,伊宏伟,姜丽,等. 日光温室的温度变化规律研究[J]. 北方园艺,2014(4):37-41.

放线菌剂对连作温室甜瓜生长及产量和品质的影响

王 迪, 张宏宇, 杜志强, 徐慧春, 李志学, 车 野

(黑龙江省农业科学院 大庆分院, 黑龙江 大庆 163316)

摘 要:以温室甜瓜连作8年的土壤为试材,采用比较研究方法,研究了土壤中增施放线菌剂后对甜瓜植株生长及产量、品质等方面的影响。结果表明:在土壤中增施放线菌剂使2个甜瓜品种的叶面积分别比对照增加8.7%和6.5%,叶绿素含量分别比对照增加8.2%和16.8%;小区产量较对照高出18.3%和21.0%;蛋白质含量、可溶性糖含量及维生素C含量也较对照有大幅度提高。说明增施放线菌剂,能促进甜瓜植株的生长,并能显著提高甜瓜的产量和品质。

关键词:放线菌剂;甜瓜;连作;产量及品质

中图分类号:S 652 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)16-0047-03

中国是甜瓜栽培面积最大、发展最快的国家。2008年我国甜瓜种植面积55万hm²,产量约6800万t,总产值170亿元。甜瓜因生产周期短,经济效益高已成为全国各地调整农业结构,发展高效特色农业,增加农民收入的优势产业之一,在经济作物中名列前茅,被称为高效的经济作物^[1]。但近年来由于棚室甜瓜高度集约化、复种指数高、种类单一和封闭的栽培结构及栽培条件,形成了温室内特殊的土壤生态环境,给甜瓜真菌病害的发生提供了合适的条件,致使甜瓜真菌病害发生数量、种类及危害程度都呈现出逐年增加的趋势^[2],严

重影响了甜瓜的产量和质量,在经济上造成很大损失。

寻找高效、环保的连作障碍治理措施,已成为当前甜瓜生产中亟待解决的问题。无毒无残留且防治效果较好的微生物修复连作障碍方法是解决连作障碍问题最有效、最直接的方法^[3-4]。该试验通过研究在温室甜瓜连作8年的土壤中增施放线菌剂后,对甜瓜植株生长及产量、品质等方面的生理生化指标的影响,明确了放线菌剂和连作甜瓜生长之间的关系,以期为连作障碍微生物修复研究提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试甜瓜品种为黑龙江省蔬菜委员会指定的参试对照品种“富尔1号”和“永甜3号”,由黑龙江省农业科学院大庆分院设施园艺所提供。

第一作者简介:王迪(1981-),男,硕士,助理研究员,现主要从事甜瓜育种及配套栽培技术等研究工作。E-mail:wdl10110@sina.com。
基金项目:黑龙江省农业科学院创新基金重点资助项目(ZD005)。
收稿日期:2015-03-18

Study on the Winter Temperature Change Rule and Heat Preservation Performance in Solar Greenhouse in Turpan

WU Jiuyun, LIU Xiangyu, ANWAR, LIANG Ju, GUO Feng

(Turpan Research Institute of Agricultural Sciences, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Turpan, Xinjiang 838000)

Abstract: The solar greenhouse in Turpan was taken as research object, the heat preservation performance of solar greenhouse was studied to reveal the temperature change rules of greenhouse in the winter, in order to provide appropriate environment for facilities viticulture, provide theoretical basis for improving heat preservation performance of greenhouse. The results showed that the greenhouse temperature changed along with that of the outside, in the middle of the film and scarp slope of greenhouse heat dissipation was faster, and three sides wall compared, at the entrance of greenhouse temperature change rate was the largest, heat dissipation was the fastest, the backwall temperature maintained was the best, the heat dissipation was slower relatively.

Keywords: Turpan; solar greenhouse; temperature; heat preservation performance