

冬季辽阳型与白银型日光温室的温、湿度特性比较

赵丽玲¹, 樊东隆², 杨爱华³, 赵贵宾⁴

(1. 甘肃农业大学 园艺学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 靖远县农技中心, 甘肃 白银 730600;

3. 靖远县蔬菜局, 甘肃 白银 730600; 4. 甘肃省农业技术推广站, 甘肃 兰州 730070)

摘要:辽阳型日光温室结构特殊, 由镀锌钢架和草墙组装而成, 代替了传统日光温室的厚土墙, 提高了土地利用效率, 不破坏耕作层, 利于作物生长。现通过对辽阳型与白银型日光温室 2012 年和 2013 年 12 月和 1 月的气温、地温和湿度等环境参数的比较, 分析了辽阳型温室的温、湿度特点, 以为该类型温室的推广利用提供理论依据。结果表明: 2012 年和 2013 年辽阳型温室平均最低温度比白银型温度低 1.2℃ 和 0.8℃; 吸热阶段, 辽阳型平均每小时升温 4.8~5.3℃, 而白银型平均每小时升温 3.8~4.7℃; 辽阳型温室湿度比白银型温室高 3.9%~8.6%, 2 个温室的地温差异不大。

关键词:冬季; 辽阳型温室; 气温; 地温; 湿度

中图分类号:S 625.5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)15-0040-04

随着设施园艺的发展, 日光温室是我国北方农产品生产的重要设施之一, 生产季主要在冬、春两季, 其地域分布多集中于北纬 30°~40°的中纬度地区^[1]。日光温室的结构优化是进行日光温室蔬菜、花卉等高产、高效、优质、节能栽培的前提^[2]。采光和保温性能的优劣是日光温室能够进行生产的实际基础^[3-5]。日光温室的环境调控是关键技术, 温度是影响作物生长发育的主要因子之一, 其与光照是植物生长发育最重要的 2 个因素^[6-8]。研发和推广节能高效日光温室是温室产业发展的重要内容, 但全钢架装配式日光温室的性能研究鲜见报道, 现对全钢架装配式日光温室的温、湿度等进行了比较全面的测定和分析, 以为今后日光温室的合理设计及科学种植提供进一步的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试品种为“杭椒 5 号”, 于 2012 年 11 月 15 日定植; 环境监测仪器: 温室娃娃自动记录仪, 由北京恒奥德科技有限公司生产。供试温室为新设计的全钢架装配式日光温室(辽阳型温室)和白银传统的土墙温室(白

银型温室), 辽阳型温室由甘肃省经济作物推广站和靖远蔬菜局于 2012 年 11 月从辽宁省辽阳市引进, 其结构参数为跨度 8.0 m、脊高 3.8 m、龙骨间距 0.9 m、后龙骨高 2.5~2.8 m、前龙骨夹角 57°、后坡夹角 45°、荷载力 50 kg/m²; 白银型温室的结构参数为净跨度 8.0 m、脊高 3.8 m、后屋面仰角 40°、采光面总长度 8.0 m、立柱距后墙距离 1.0 m、后墙高度(内/外)3.5/2.6。

1.2 试验方法

试验于 2012 年 12 月至 2014 年 1 月在甘肃省靖远县大坝万亩蔬菜基地进行。温、湿度的测量: 采用温室娃娃自动记录仪, 分别用温室中央距地面 1 m 高处设置一个观测点 Z 进行温度和湿度的观测; 用地温仪在温室中间进行 10 cm 地温的测定。主要于 2012 年 12 月至 2013 年 1 月和 2013 年 12 月至 2014 年 1 月进行全天测定, 每间隔 1 h 记录一次温、湿度数据。

1.3 数据分析

测定数据采用 Microsoft Excel 2003 软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 2 个不同结构温室的气温比较

从表 1 可以看出, 2012 年和 2013 年辽阳型日光温室的平均温度均高于白银型日光温室, 分别高 0.8℃ 和 0.6℃, 平均最高气温和极端高温也是辽阳型的高于白银型的, 但 2012 年白银型日光温室的平均最低气温比辽阳型日光温室高 1.2℃, 极端低温高 0.7℃; 2013 年白银型日光温室的平均最低气温和极端低温均高于辽阳型温室, 分别为 0.8℃ 和 0.7℃。

第一作者简介:赵丽玲(1988-), 女, 甘肃白银人, 硕士研究生, 现主要从事蔬菜栽培及日光温室结构性能等研究工作。E-mail: 784016437@qq.com.

责任作者:赵贵宾(1963-), 男, 甘肃兰州人, 研究员, 现主要从事农业技术推广与日光温室结构性能等研究工作。E-mail: 530241799@qq.com.

基金项目:甘肃省蔬菜产业科技攻关资助项目(2010-12-01-321)。

收稿日期:2014-04-18

2.2 2个温室最冷月的平均气温变化

从图1可以看出,2013年12月2个温室的平均气温高于2012年12月的,最低气温2012年白银型的为7.9℃,比辽阳型的6.5℃高1.4℃;2013年白银型为9.4℃,比辽阳型8.6℃高0.8℃;从10:00开始辽阳型升

温较快,但从16:00到8:00白银型降温慢,温度均高于辽阳型温室。由图2可知,1月的变化趋势同12月相似,2013年最低温辽阳型为5.6℃,比白银型6.7℃低1.1℃;2014年最低温白银型的为10.2℃,比辽阳型的9.6℃高0.6℃。

表1 辽阳型和白银型日光温室的气温比较

	平均气温	平均最高气温	平均最低气温	极端高温	极端低温
	Mean temperature	Mean maximum temperature	Mean minimum temperature	Extreme maximum temperature	Extreme minimum temperature
2012年辽阳型	14.5	28.5	6.1	35.8	5.1
In 2012 the Liaoyang type					
2012年白银型	13.7	27.4	7.3	34.6	5.8
In 2012 the Baiyin type					
2013年辽阳型	16.8	30.2	9.0	36.5	8.3
In 2013 the Liaoyang type					
2013年白银型	16.2	28.9	9.8	35.2	9.0
In 2012 the Baiyin type					

注:2012年测定时间为2012年12月至2013年1月;2013年的测定时间为2013年12月至2014年1月。以下测定时间同上。
Note: The measuring time in 2012 was from 2012 December to 2013 January; in 2013 was from 2013 December to 2014 January. Following the measuring time was the same as above.

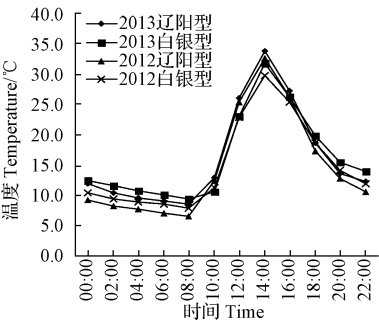


图1 2个温室12月的平均气温比较
Fig.1 Comparison of average temperature of two greenhouse in December

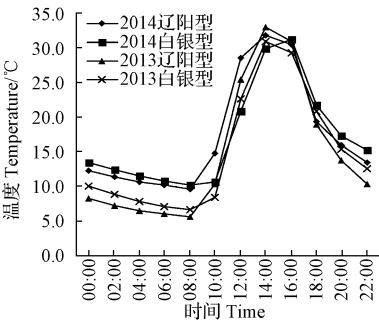


图2 2个温室1月的平均气温比较
Fig.2 Comparison of average temperature of two greenhouses in January

2.3 2个温室最冷月的吸热阶段的温度比较

从图3可以看出,2年12月辽阳型温室从9:00到15:00升温较白银型快,平均每小时升温5.1~5.3℃,白银型的为4.4~4.7℃,16:00之后辽阳型降温也较快,这

与图1变化相一致;由图4可知,2014年1月2个温室的升温差异较大,辽阳型平均每小时升温4.8℃,而白银型为3.8℃,2013年差异不大。

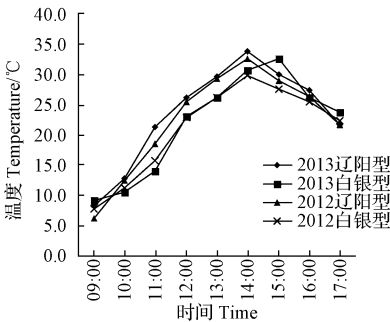


图3 2个温室12月吸热阶段的温度变化
Fig.3 Variation of temperature of two greenhouse endothermic phase in December

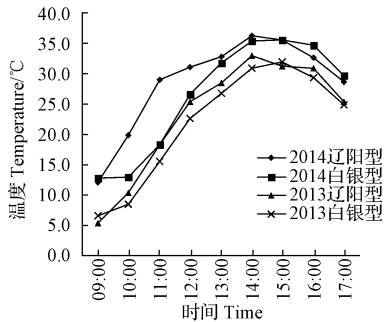


图4 2个温室1月吸热阶段的温度变化
Fig.4 Variation of temperature of two greenhouse endothermic phase in January

2.4 2个温室的旬平均10 cm地温观测比较

由图5可以看出,2013年的地温均高于2012年,2012年辽阳型最低地温14.1℃低于白银型14.6℃,2013年白银型最低地温15.9℃比辽阳型15.7℃高0.2℃,2年2个温室地温相差不大,仅为0.2~0.5℃。

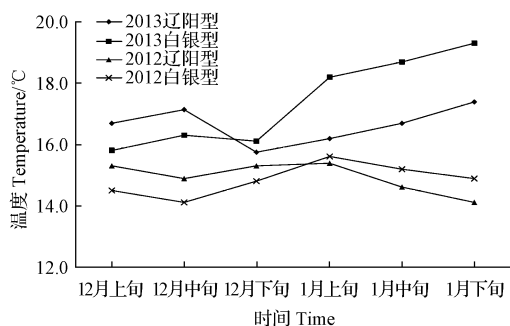


图5 2个温室的旬平均10 cm地温比较

Fig. 5 Comparison of ten-day average 10 cm geothermal of two greenhouses

2.5 2个温室的湿度随温度变化曲线

从图6可知,温度与湿度呈负相关变化,温度越低,湿度越大,凌晨8:00温度最低,湿度最大,10:00开始,温度上升,湿度变化明显,辽阳型温室14:00温度达最高33.8℃,湿度最低为46.8%,白银型温室最高温29.7℃,

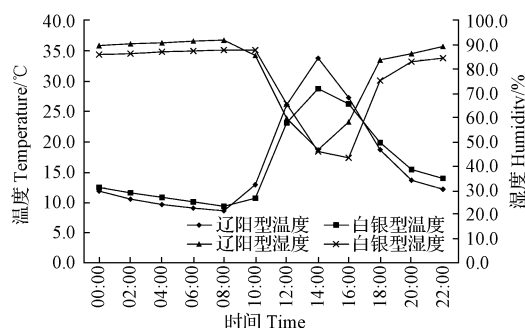


图6 2个温室的温湿度变化曲线

Fig. 6 Variation curves of temperature and humidity of two greenhouses

湿度46.1%,辽阳型湿度最大是8:00的91.8%,温度为最低8.6℃,对应的白银型温室湿度87.7%,辽阳型湿度整体比白银型的高。

3 结论与讨论

该试验结果表明,全钢架装配式日光温室(辽阳型)2年的最冷月的最低温度比白银的土墙温室(白银型)低0.6~1.1℃,白银型的保温效果好于辽阳型;2年的升温阶段相比,辽阳型温室平均每小时4.8~5.3℃,而白银型温室3.8~4.7℃,辽阳型温室升温较快,容易满足作物生长;白银型温室地温比辽阳型稍高,差异不大;温、湿度变化曲线相一致,湿度随着温度的升高而降低。

综合分析,白银型温室内温度变化比辽阳型温室较稳定,但辽阳型温室升温较快,地温差异也不大,温度都能满足喜温蔬菜辣椒的生长需求,但辽阳型温室没有立柱,提高了土地利用,减轻了劳动量和劳动强度,提高了经济效益,因此,辽阳型温室适合在靖远县推广应用。但辽阳型日光温室的室内湿度较高,生产中要通过揭膜或通风控制温室湿度,以防病虫害的发生。该研究表明辽阳型日光温室较白银型日光温室有更大的发展优势,值得进一步的研究探索,改进推广。

参考文献

- [1] 许彦平, 蒲永义. 天水节能型日光温室气候适应性及对策研究[J]. 中国农业气象, 2004, 25(4): 18-22.
- [2] 杨冬艳, 郭文忠. 不同结构日光温室冬季温光环境测试分析[J]. 温室园艺, 2010(2): 18-21.
- [3] 孟力力, 杨其长, 宋明军. 北京地区日光温室温光及蓄热性能的实验研究[J]. 陕西农业科学, 2008(4): 61-64.
- [4] 杨昊谕, 于海业. 东北地区日光温室保温性能试验研究[J]. 内蒙古农业大学学报(自然科学版), 2007, 28(3): 8-10.
- [5] 郇庆炉, 梁云娟, 段爱旺. 日光温室光照特点及其变化规律研究[J]. 农业工程学报, 2003, 19(3): 200-203.
- [6] 王瑞芳, 秦大庸, 张占庞, 等. 影响河南省粮食生产的主要因子分析[J]. 陕西农业科学, 2008(2): 106-110.
- [7] 孙萍, 陈筑. 影响粮食产量的因素分析及对策建议[J]. 天津理工大学学报, 2008, 24(5): 51-53.
- [8] 丁展芳. 组合预测方法在我国粮食产量预测中的应用[J]. 农业现代化研究, 2007(1): 101-103.

Comparison of the Characteristics of Temperature and Humidity Between Liaoyang Type and Baiyin Type Solar Greenhouse in Winter

ZHAO Li-ling¹, FAN Dong-long², YANG Ai-hua³, ZHAO Gui-bin⁴

(1. College of Horticulture, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070; 2. Agricultural Center in Jingyuan County of Baiyin City, Baiyin, Gansu 730600; 3. Vegetable Bureau in Jingyuan County of Baiyin City, Baiyin, Gansu 730600; 4. Agricultural Technology Spreading Station in Gansu Province, Lanzhou, Gansu 730070)

Abstract: The structure of Liaoyang type solar greenhouse is special, which is assembled by a wall made of galvanized steel and grass, instead of the traditional thick walls, improve land utilization, without destroying the plow layer, conducive to crop growth. The temperature, soil temperature and humidity of Liaoyang and Baiyin solar greenhouse for two years in