

# 河西走廊冬季日光温室温度变化规律研究

梁 顺 有

(临泽县农业技术推广中心,甘肃 临泽 734200)

中图分类号:S 624.4<sup>+</sup>4 文献标识码:B 文章编号:1001-0009(2011)17-0076-03

甘肃省临泽县地处河西走廊中部,北纬 38°57'~39°42',海拔 1 380~2 278 m,属大陆性荒漠草原气候,年平均日照时数 3 052.9 h,年平均气温 7.7℃,年均无霜期 176 d。近年来,日光温室农业作为农业增效、农民增收、加快城乡经济发展的一项重要特色支柱产业,临泽县已建成日光温室 667 hm<sup>2</sup>,主要种植辣椒、西红柿、茄子、黄瓜、西瓜等精细果蔬,产品和产量约占周边市场 1/3 的份额。但在生产过程中,受冬季严寒而漫长的影响,1~2 月份低温、短日照成为制约临泽县温室农业生产的一个关键因素,表现为温室蔬菜生长受阻、产量下降、品相变差、病虫频发等。因此,为了掌握温度变化规律,科学指导调整种植茬口,该试验采取定时、定点观测温度的方法,研究冬季温室温度变化情况,从而科学制定调控措施,提高温室经济效益,以期进一步促进临泽县日光温室快速发展。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验温室基本情况

温室长 120 m,主跨 9 m,脊高 4.5 m,砖混结构,钢竹骨架坡面,0.12 mm EVA 多功能 3 层复合膜覆盖,无纺毡防水保温被保温,是目前生产上主要推广的温室结构类型。

### 1.2 仪器与材料

利用温度自动记录仪记录温度(浙江洪昌科技有限公司提供,型号为 HC-02 温度自动记录仪)。温度记录方法:温度记录仪悬挂于温室中部,高度随作物生长情况随时调整,距离控制在离作物生长点 10 cm 的高度,1 h 记录 1 次。

## 2 结果与分析

### 2.1 临泽县 1~2 月室外温度与日光温室内温度变化情况

通过观测,温室内 1、2 月最高、最低温度和外界气温相应变化情况见表 1。其中外界气温由临泽县气象局提供。从表 1 可看出,1 月份临泽县平均最高温度为 -7.3℃,最低温度 -18℃,极端最低温度 -23.5℃,晴天 9 d,阴天 4 d,多云天气 13 d,下雪 5 d,其中,连阴、

降水及多云天气持续时间最长达 8 d,温室内平均最高温度 28.7℃,最低温度 4.74℃,极端最低温度 2.8℃,白天温度超过 30℃以上的天数有 16 d,夜间最低温度  $\geq 5^{\circ}\text{C}$  以上的天数有 12 d,受连阴、下雪、降温的影响,温室内最低温度  $\leq 5^{\circ}\text{C}$  的连续天数最长达 10 d。2 月份临泽县平均最高温度 4.54℃,最低温度 -7.7℃,极端最低温度 -19℃,晴天 15 d,阴天 2 d,多云天气 9 d,下雪 2 d,其中,连阴、降水及多云天气持续时间最长达 5 d,温室内平均最高温度 30.8℃,最低温度 6.53℃,极端最低温度 4.3℃,白天温度超过 30℃以上的天数有 18 d,夜间最低温度  $\geq 5^{\circ}\text{C}$  以上的天数有 25 d。室内外温差 1 月平均最高为 36.1℃,最低为 22.8℃;2 月温差平均最高为 36.2℃,最低为 14.3℃。

就单日温度而言,外界温度 1 月 15 日出现了一 23.5℃的 1 月最低温;1 月 24 日出现了 0.4℃的 1 月最高温。2 月 28 日出现了一 18℃的 2 月最低温;2 月 24 日出现了 16.1℃的 2 月最高温。

### 2.2 临泽县 1~2 月外界最暖日下最冷日温度与温室温度变化情况

据临泽气象资料显示,2011 年 1 月份平均温度 -13.1℃,较 2009 年 1 月份平均温度 -8.5℃低 4.6℃,较 2010 年 1 月份平均温度 -6.1℃低 7℃,为近年来的年最冷月份。从表 2 可看出,在深冬寒冷季节,早晨拉帘时间普遍较迟,大约在 11:00 左右,下午放帘时间大约在 15:00~16:00,温室高温峰值一般在中午 13:00 左右出现,每天温室蔬菜接受光照的时间约为 4~5 h。棚温最低时间出现在每天早晨拉帘前,时间在早晨 9:00 左右。在 1 月最暖日(1 月 24 日)温室平均温度 28.9℃,外界平均温度 -9.6℃,室内外温差 38.5℃,温室  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的有效积温 157.1℃;最冷日(1 月 15 日)温室平均温度 24.7℃,外界平均温度 15.9℃,室内外温差 40.6℃,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的有效积温 127.5℃,棚温  $\leq 5^{\circ}\text{C}$  的时间有 6 h。2 月最暖日(2 月 24 日)温室平均温度 31.6℃,外界平均温度 5.5℃,室内外温差 26.1℃,温室  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的有效积温 157.4℃,最冷日(1 月 24 日下雪)温室平均温度为 20.2℃,外界平均温度 -10.4℃,室内外温差 30.6℃,温室  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的有效积温 65.9℃。

作者简介:梁顺有(1969-),男,农艺师,现主要从事设施农业研究工作。E-mail:lnzyjlsy@163.com。

收稿日期:2011-05-27

表 1 临泽县 1~2 月外界最高、最低温度与日光温室温度变化情况

序号	温 室 温 度/℃				外 界 温 度/℃				室 内 外 温 差/℃				天 气 情 况	
	1 月		2 月		1 月		2 月		1 月		2 月		1 月	2 月
	最高	最低	最高	最低	最高	最低	最高	最低	最高	最低	最高	最低		
1	11.1	6.3	33.5	5.7	-6.6	-14	0.1	-14	17.7	20.6	33.6	19.5	阴	多云
2	12.9	5.4	30.7	5.6	-6.2	-12	-0.8	-11	19.1	17.6	31.5	16.7	阴	晴
3	27.1	4	26.7	5.5	-6	-15	4.5	-9.8	33.1	19.3	31.2	15.3	多云	晴
4	24.8	4.2	35.8	4.3	-10	-19	9.2	-10	34.8	22.8	45	14.4	多云	晴
5	28	3.5	42	6.1	-9.5	-20	10.6	-5.5	37.5	23.8	52.6	11.6	晴	晴
6	29.6	3.6	24.1	8.5	-14	-20	2.7	-4.7	23.7	23.7	26.8	13.2	晴	晴
7	28.4	2.8	36.3	5.5	-10	-17	8.5	-8.5	38.4	20.2	44.8	14	多云	晴
8	26.9	2.7	19.1	7	-11	-16	-0.9	-6.5	25.6	19.3	20	13.5	阴	多云
9	25.2	5.9	29.7	5.3	-13	-18	3.9	-5.1	37.9	24.2	33.6	10.4	小雪	阴
10	33.8	7.5	35	5.3	-8.4	-16	4.4	-11	42.2	23.6	39.4	16.4	小雪	多云
11	35.7	3.4	33.2	6.3	-8.7	-21	0.9	-6.9	44.4	23.9	34.1	13.2	多云	小雪
12	28.7	4.3	22.6	6.5	-8.3	-18	0.3	-6.5	37	22.2	22.9	13	阴	多云
13	36	3.8	39.8	4.4	-7	-20	8.6	-11	43	24.1	48.6	15.8	小雪	晴
14	36.9	4.6	35.4	7.1	-9.5	-15	-0.6	-11	46.4	19.7	36	18	小雪	晴
15	30.5	3.5	25.3	6.1	-8.6	-24	4	-8.3	39.1	27	29.3	14.4	晴	晴
16	29.7	3.5	37.8	6.7	-10	-23	5.8	-8.6	40	26.7	43.6	15.3	多云	晴
17	34.6	3.8	26.8	7.4	-6.4	-21	2.2	-8.4	41	25	29	15.8	晴	多云
18	32.5	4.7	25.6	7.4	-7.2	-19	5	-5.3	39.7	23.8	30.6	12.7	晴	多云
19	32.3	4.5	34.3	6.5	-5.7	-21	7.9	-9	38	25.3	42.2	15.5	多云	晴
20	28.4	4.8	38.8	7.1	-5.3	-19	13.5	-6.4	33.7	24.2	52.3	13.5	多云	晴
21	29.4	5.4	26.7	7.9	-6.9	-13	4.4	-5	36.3	17.9	30.7	12.9	多云	多云
22	32.5	3.9	33.3	6.4	-4.7	-18	13.8	-5.3	37.2	22	47.1	11.7	晴	多云
23	32.1	4.9	31.1	8.5	-6.2	-19	9.7	-4.6	38.3	24	40.7	13.1	晴	晴
24	39.2	5.8	31.6	9.1	0.4	-17	16.1	-0.5	39.6	22.3	47.7	9.6	晴	晴
25	33.3	5.9	38.3	8.3	-4	-17	3.3	1.1	37.3	22.9	41.3	9.4	晴	晴
26	28.3	6.5	35	6.9	-5.3	-17	0.7	-5.9	33.6	23.5	35.7	12.8	多云	多云
27	26.9	7.1	20.1	6.7	-8.9	-14	-6.4	-8.1	21.2	20.7	16.5	14.8	小雪	阴
28	35.6	4.3	23.6	4.7	-6.5	-15	-4.4	-19	42.1	19.7	28	23.4	多云	小雪
29	35.4	5.1			-3.7	-20			39.1	24.8			多云	
30	36.8	5.3			-0.2	-21			37	25.9			多云	
31	39.3	5.9			-4.7	-20			44	25.7			多云	
平均	28.7	4.74	30.8	6.53	-7.3	-18	4.54	-7.7	36.1	22.8	36.2	14.3		

表 2 临泽县 1~2 月外界最暖日、最冷日温度与温室温度变化情况

时间	温 室 温 度/℃				外 界 温 度/℃			
	1 月		2 月		1 月		2 月	
	最暖日(24 日)	最冷日(15 日)	最暖日(24 日)	最冷日(28 日)	最暖日(24 日)	最冷日(15 日)	最暖日(24 日)	最冷日(28 日)
1	8.4	6.8	11.3	6.9	-12.8	-16.4	1.3	-11.5
2	8	6.3	10.8	6.6	-14.4	-16.9	0.9	-13.1
3	7.4	5.7	10.5	6.1	-15.1	-17.4	0.8	-15.7
4	7.1	5.3	10.2	6	-15.9	-19	0.6	-17.5
5	6.7	5	9.9	5.7	-16.6	-19.8	-0.6	-17.9
6	6.5	4.6	9.6	5.7	-16.5	-19.5	-0.4	-16.7
7	6.2	4.4	9.5	5.6	-16.2	-21.5	-0.5	-17.6
8	5.9	4	9.4	5.5	-15.2	-23	-0.2	-18.7
9	5.8	3.6	9.1	5.5	-14.4	-23.5	0.9	-12.8
10	5.9	3.5	9.8	6.1	-13.3	-20	3.2	-10.8
11	8.8	7.9	16.9	6.6	-10.2	-17.4	7.2	-8.9
12	19.9	21.4	25.4	18.9	-6.7	-15.3	9	-7.5
13	31.6	33.5	26.5	23.1	-4.2	-13.1	11.1	-5.5
14	29.4	30.5	28.8	22.8	-1.7	-11.5	13.5	-4.6
15	31.9	28.6	30.9	23.6	0.2	-10.1	14.8	-4.6
16	39.2	28.6	31.6	19.8	0.4	-8.6	16	-4.4
17	37.6	32.8	26.8	16.3	0.3	-8.8	16.1	-5.2
18	25.8	18.1	21.6	11.3	-2	-11	14.2	-5.6
19	16.6	12.3	15.4	10.1	-3.9	-13.1	10.5	-5.8
20	13.3	11.6	15.4	9.1	-6.1	-14.9	9	-6.6
21	11.4	10.1	14.7	8.9	-9.2	-14.8	5.1	-8.4
22	10.4	8.9	14.1	8	-12	-14.9	1	-9.2
23	8.9	8	13.5	7.3	-11.6	-15	0.1	-9.8
24	8.6	7.2	13	7.1	-11	-15	-0.3	-10.1
平均	28.9	24.7	31.6	20.2	-9.6	-15.9	5.5	-10.4

# 不同类型棚膜对北方日光温室辣椒产量的影响

扈新民<sup>1</sup>, 李亚利<sup>1,2</sup>, 罗爱玉<sup>1</sup>, 赵 丹<sup>1</sup>, 丁耀宏<sup>1</sup>

(1. 甘肃省航天育种工程技术研究中心, 甘肃 天水 741030; 2. 甘肃省天水市蔬菜产业开发办公室, 甘肃 天水 741000)

**摘 要:**以秋、冬茬日光温室栽培的辣椒品种“航椒 5 号”为试材, 研究了 EVA 高保温温室膜、EVA 多功能日光温室膜和 EVA 减雾流滴耐老化膜对北方秋、冬茬辣椒产量的影响。结果表明: EVA 减雾流滴耐老化膜较 EVA 多功能日光温室膜和 EVA 高保温温室膜气温和地温日变化幅度小, 保湿性强, 透光率高。总体看来 EVA 减雾流滴耐老化膜更有利于提高辣椒产量。

**关键词:**EVA 减雾流滴耐老化膜; EVA 多功能日光温室膜; EVA 高保温温室膜; 航椒 5 号; 产量

**中图分类号:**S 641.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)17-0078-03

日光温室是节能日光温室的简称, 又称暖棚, 为我国北方地区独有的一种温室类型, 是一种在室内不加热的温室, 即使在最寒冷的季节, 也只依靠太阳光来维持室内一定的温度水平, 以满足蔬菜作物生长的需要。日光温室是采用较简易的设施, 充分利用太阳能, 在寒冷地区一般不加热进行蔬菜越冬栽培, 而生产新鲜蔬菜的栽培设施日光温室具有鲜明的中国特色, 是我国独有的设施。

设施环境是影响设施内果实生长发育的重要条件, 尤其是在果实的反季节生产过程中, 设施环境显得更为重要<sup>[1]</sup>。塑料棚膜是目前节能日光温室的主要透明覆盖材料, 其透光率的大小和变化对日光温室光、热环境的影响很大<sup>[2]</sup>。生产上选用透光率高、持续时间长的塑料棚膜是获得高产优质蔬菜的前提和条件。目

前, 根据生产上不同作物、不同生育期的需要而建设的功能型日光温室得到了迅速的发展<sup>[3]</sup>。为了配合天水市节能日光温室生产的快速发展, 对天水地区普遍使用的几种 EVA 棚膜进行初步比较研究, 旨在为西北地区辣椒保护地生产合理选用塑料棚膜提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验于 2010 年 7~12 月在甘肃省航天育种工程中心试验田进行。温室长为 60 m, 宽为 7 m, 覆盖材料为甘肃天水塑料有限责任公司生产的 EVA 高保温温室膜、EVA 多功能日光温室膜和 EVA 减雾流滴耐老化膜。试材为辣椒品种“航椒 5 号”, 于 2010 年 7 月 10 日于营养钵育苗, 8 月 26 日定植于日光温室, 每个日光温室定植 45 垄, 每垄 40 穴, 10 月扣试验膜保温, 进行常规生产管理, 辣椒植株生长健壮, 株型整齐一致, 试验期间, 管理正常。试验采用完全随机设计。

### 1.2 试验方法

1.2.1 设施内环境条件的测定 各日光温室内挂温湿度记录仪 1 只, 垄下 10 cm 插温度计 1 只, 用 TES-1332A 型照度计水平测定膜下光照强度, 以露天的光

第一作者简介: 扈新民(1982-), 男, 硕士, 研究实习员, 研究方向为蔬菜育种与生物技术。E-mail: hxm821219@126.com。

基金项目: 国家农业科技成果转化资助项目(2010GB2G100487); 甘肃省科技孵化器资助项目(094TTPA0016)。

收稿日期: 2011-06-10

## 3 结论与讨论

试验结果表明, 连阴、降水及多云天气对温室温度影响较大, 1 月份温室平均最低温度 4.74℃, 极端最低温度 2.8℃, 温室内最低温度 $\leq 5^{\circ}\text{C}$ 的连续天数最长达 10 d, 每天接受光照的时间只有 4~5 h, 属典型的低温、短日照天气, 不能满足茄果类、瓜类、椒类等蔬菜的生长和发育。2 月份随着外界气温的回升, 温室温度有较大幅度的提高, 温室平均最低温度为 6.53℃, 白天温度超过 30℃以上的天数有 18 d, 夜间最低温度 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 以上的天数有 25 d, 可以适应大部分蔬菜生长发育对温度的需求。

冬季温室生产应以增温保温为首要选择。在选用

优质 EVA 三防膜、加厚无纺毡防水保温被保温, 推广温室前底脚开挖防寒沟、寒冷季节加盖保温被、室内多膜覆盖等保温技术的基础上, 进一步优化设计温室结构, 主推长后坡温室, 增强温室夜间保温能力。调整优化种植茬口。改变传统的越冬一大茬栽培模式, 推广秋延后和春促成二大茬口, 分季生产, 秋产冬卖, 在寒冷季节收获秋延后菜, 同时利用多层覆盖技术移栽春促成蔬菜, 实现二种二收, 高产高效。推广平茬再生技术。发挥茄子、西红柿等蔬菜的再生能力, 在低温寒冷季节收获前茬后, 每株预留 2~3 节平茬, 通过加强田间管理, 获得高产高效, 并可缩短生产周期, 降低生产成本。选择抗逆性强的品种, 探索耐寒蔬菜优质高效种植模式。