

改良型塑料大棚的设计及温度初探

郝丽娟¹, 韩建会¹, 薛金祥²

(¹河北省农林科学院经济作物研究所, 石家庄 050051; ²河北省香河县种子分公司, 河北廊坊 065400)

摘要:为了丰富园艺设施类型, 弥补已有设施类型的不足, 笔者在普通型塑料大棚的基础上进行了一些技术参数改造, 增加了不透明覆盖材料, 建成了改良型塑料大棚, 并对其温度、利用率、建造成本以及收益进行了比较。结果表明: 改良型塑料大棚在1月份的温度明显高于普通型塑料大棚, 保温性和升温性都明显优于普通型塑料大棚, 春季生产可以比普通型塑料大棚提早一个月, 而秋冬季延迟收获一个月, 同时冬季还可以进行耐寒类蔬菜的生产, 收益明显高于普通型塑料大棚。

关键词:改良型塑料大棚; 温度; 利用率; 建造成本; 收益

中图分类号: S26+1

文献标识码: A

论文编号: 2009-1495

Design of the Improve Plastic Shed and Preliminary Study on the Temperature

Qie Lijuan¹, Han Jianhui¹, Xue Jinxiang²

(¹Institute of Cash Crops, Hebei Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Shijiazhuang 050051;

²Xianghe County Seed Company of Hebei Province, Langfang Hebei 065400)

Abstract: With the purpose of increasing horticultural greenhouse types and making up their deficiencies, on the basis of the common plastic shed, the improve plastic shed was constructed, and opacity materials were added, the temperature in the improve plastic shed was contrasted, utilizing rate, construction cost and income of the improve plastic and the common plastic shed were study. the results showed that the temperature in the improve plastic shed was significantly higher than the common plastic shed in January, performances of keeping warm and warm-up were superior to the common plastic shed, vegetables was produced one month earlier in spring and one month later in autumn and winter, hardy vegetables could be also produced in winter, the income of the improve plastic shed was significantly higher than the common plastic shed.

Key words: the improve plastic shed, temperature, utilizing rate, construction cost, income

0 引言

设施蔬菜生产不但能充分利用和开发气候资源, 更主要的是能大幅度提高农产品的产量和品质, 带来明显的经济效益^[1-3]。目前蔬菜设施主要以带后墙的日光温室和塑料大棚为主^[4], 塑料大棚造价低、装拆方便, 但冬季保温性能较差, 不能进行蔬菜生产, 针对这一系列问题, 笔者设计了改良型塑料大棚, 以普通型塑料大棚作对照, 进行温度的测定、利用率, 建造成本以及收益的比较, 旨在为今后设施的合理设计及科学种

植提供参考^[5]。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验于2008年2月—2009年2月在河北省农林科学院经济作物研究所的改良型塑料大棚和普通型塑料大棚中同时进行。改良型塑料大棚是河北省农林科学院经济作物研究所科研人员设计开发的一种新型塑料大棚。温室拱架按砖墙日光温室角度和建造要求用钢管和圆钢焊接做成, 后坡及后墙和东西山墙亦用钢筋

基金项目:河北省“十一五”科技支撑计划项目“棚室结构和装备优化技术”(07220701D-1); 农业行业科技专项“三元日光温室的建造及雨水高效利用系统优化设计及利用”(nyhykjzx-007)。

第一作者简介:郝丽娟, 女, 1982年出生, 河北石家庄人, 硕士, 从事设施园艺研究。通信地址: 050051 河北省石家庄市和平西路598号河北省农林科学院经济作物研究所, E-mail: qielj2005@sohu.com。

通讯作者:韩建会, 男, 1954年出生, 河北石家庄人, 研究员, 主要从事设施园艺的研究工作。

收稿日期:2009-07-23, **修回日期:**2009-10-26。

材料焊接做成拱圆形(图1)。冬季后坡及后墙和东西山墙用保温棉被覆盖。对照采用普通型塑料大棚(图2)。所用覆盖塑料膜均采用北京金华峰工贸有限责任公司代售的120 μm厚欧洲进口PE薄膜。①改良型塑料大棚主要技术参数:东西走向,棚室跨度7.0 m,长

50 m,棚室矢高2.65 m,地面以上1.85 m,后立柱与地面夹角为75°,在后立柱前2.0 m设1排顶柱,顶柱间隔距离3.0 m。覆盖保温被,其长度9.5 m,采用自动卷帘机卷放。②普通型塑料大棚主要技术参数:南北走向,大棚跨度10.0 m,高度2.5 m,长度50 m。

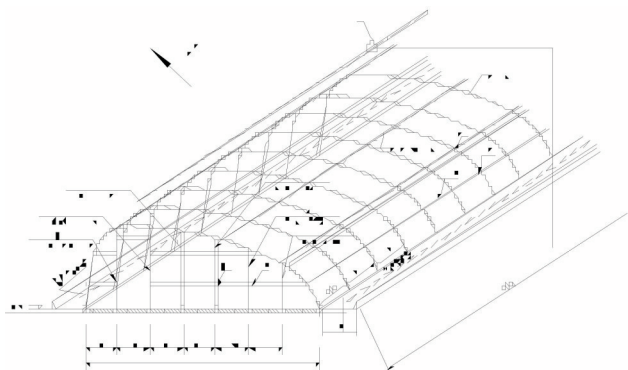


图1 改良型塑料大棚效果图

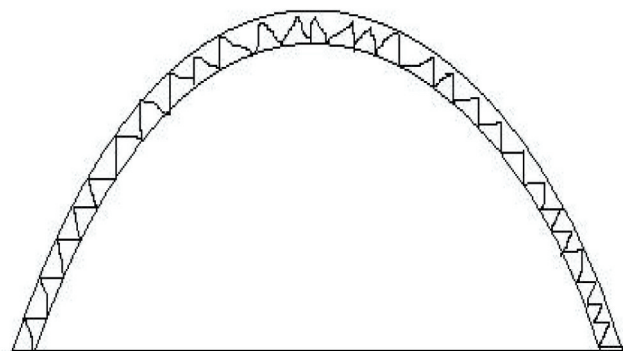


图2 普通型塑料大棚

1.2 试验方法

1.2.1 气温的测量 改良型塑料大棚内布置5个测点,室内中央1个,南北方向距中央1.75 m处各1个,东西方向距中央12.5 m处各1个。普通型塑料大棚内布置5个测点,室内中央1个,东西方向距中央2.5 m处各1个,南北方向距中央12.5 m处各1个。计算棚内平均气温用这5个数的平均值。室外布置了1个测点。各测点均距地面1.5 m。所有温度均用温度计来测量。从2009年1月4日至2009年2月6日,分别测定每天8:00、12:00和20:00的温度。

1.2.2 地温的测量 改良型塑料大棚内中央位置南北方向分别均匀布置3个测点。普通型塑料大棚内中央位

置东西方向均匀布置3个测点。计算棚内平均地温用这3个数的平均值。从2009年1月4日至2009年2月6日,分别测定每天8:00、12:00和20:00的10 cm地温。

2 结果与分析

2.1 棚室的气温比较

2.1.1 棚室的平均气温比较 正常天气情况下,改良型塑料大棚的草苫揭放时间^[9]为9:00和16:00,阴雪天揭放时间视具体天气情况而定。

对1月中旬气温进行观测,结果如表1所示,改良型塑料大棚的平均温度比普通型塑料大棚高5.8℃,平均最高气温高3.2℃,平均最低气温高8.4℃,极端低温高9.5℃,极端高温相同。

表1 改良型塑料大棚和普通型塑料大棚的气温比较

类型	平均气温/℃	平均最高气温/℃	平均最低气温/℃	极端高温/℃	极端低温/℃
改良型塑料大棚	8.4	18.2	3.2	27.0	2.0
普通型塑料大棚	2.6	15.0	-5.2	27.0	-7.5

2.1.2 1月份改良型和普通型塑料大棚早晨气温的差异 早上8:00,改良型塑料大棚的草苫还未被卷起。图3是1月14日至1月21日上午8:00在两种不同类型的大棚内测定的气温。从图3中可以看出,改良型塑料大棚由于覆盖了草苫,其棚内平均气温达到3.7℃,较无覆盖材料的普通型塑料大棚高出5.8℃;普通型塑料大棚此时棚内的气温与室外气温十分接近,温度基本维持在零下。

2.1.3 1月份改良型和普通型塑料大棚中午气温的差异 图4是1月14日至1月21日中午12:00在两种不同类型的大棚内测定的气温。如图4所示,改良型塑料

大棚内平均气温较普通型塑料大棚高5.1℃,较室外平均气温高15.4℃,普通塑料大棚的升温性能不及改良型塑料大棚好,这与改良型塑料大棚种植面的整体下降80cm和保温被的覆盖是密不可分的。

2.1.4 1月份改良型和普通型塑料大棚晚上气温的差异 晚上12:00,改良型塑料大棚的保温被已放下4h。晚上20:00在两种不同类型的大棚内测定的气温如图5所示。从图5可以看出,改良型塑料大棚内气温明显高于普通型塑料大棚,平均高出7.5℃,普通型塑料大棚此时棚内气温与室外气温基本一致。可见,改良型塑料大棚的保温性能明显优于普通型塑料大棚。

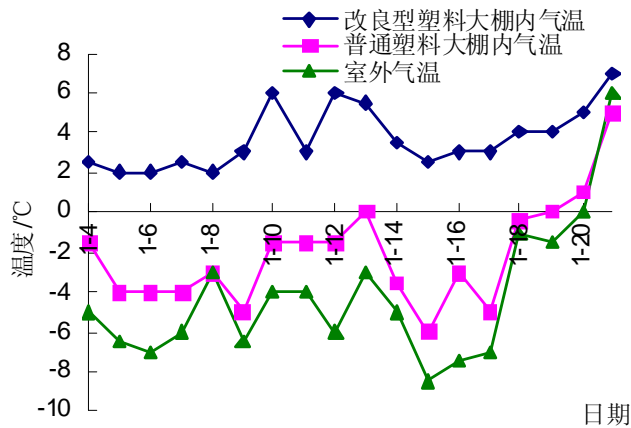


图3 1月份8:00改良型和普通型塑料大棚气温比较

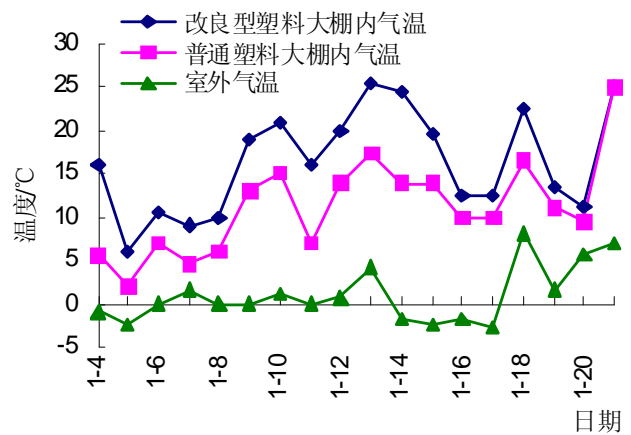


图4 1月份12:00改良型和普通型塑料大棚气温比较

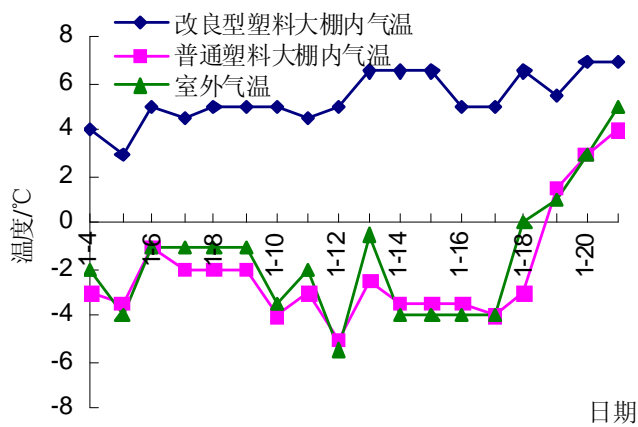


图5 1月份20:00改良型和普通型塑料大棚气温比较

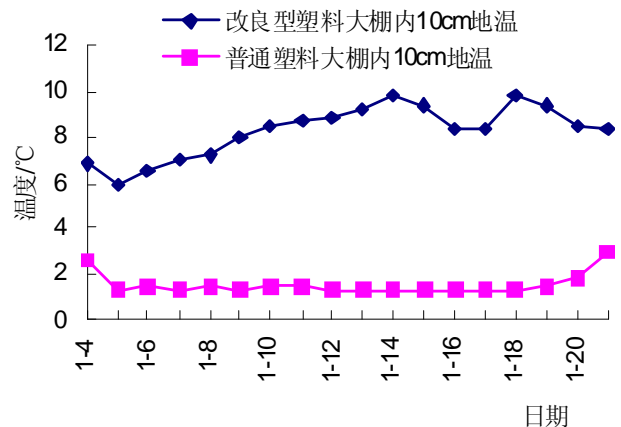


图6 1月份改良型和普通型塑料大棚平均10cm地温比较

2.2 棚室的地温比较

如图6所示,改良型塑料大棚10 cm地温明显高于普通型塑料大棚,10 cm平均地温8.2℃,较普通型塑料大棚高6.2℃。冬季最冷的时候,在改良型塑料大棚中,一些耐寒性蔬菜,如芹菜、大白菜等仍可以存活,而在普通型塑料大棚中,该时期为休闲期。

2.3 棚室利用期和休闲期比较

以春提前番茄—秋延后芹菜模式为例来比较改良型塑料大棚和普通型塑料大棚的利用期和休闲期,见表2。从表2可以看出,改良型塑料大棚的春提前番茄比普通型塑料大棚早定植1个月,产品早上市1个月;改良型塑料大棚秋延后芹菜的上市较普通塑料大棚延迟1~2个月;改良型塑料大棚的休闲期比普通型塑料

大棚少1~2个月,利用率明显高于普通型塑料大棚。

2.4 建造成本和收益比较

表3是改良型和普通型塑料大棚建造主要用工用料费用表,表4是改良型塑料大棚和普通型塑料大棚的建造成本和收益比较。从表4可以看出,改良型塑料大棚的建造成本是25550元,每平方米投资73.0元,以春提前番茄—秋延后芹菜模式为例,每平米收益是27.8元;普通型塑料大棚的建造成本是27600元,与改良型塑料大棚比较,每平方米投资少17.8元(包括每平方米草苫投资3.1元),每平米收益少4.9元。改良型和普通型塑料大棚2年即可收回成本,一般草苫的使用年限为5年,以后每年增加413.5元的草苫投资,就会得到3268.3元的收益。

表2 改良型和普通型塑料大棚利用期和休闲期比较

时期		改良型塑料大棚	普通型塑料大棚
春提前番茄	定植时间	2月下旬、3月上旬	3月下旬、4月上旬
	采收期	5月中下旬—7月上旬	6月中下旬—7月中下旬
秋延后芹菜	定植时间	9月上旬	8月下旬、9月上旬
	采收期	12月中旬—2月上旬	11月上旬—12月上旬
休闲期		2月、7月、8月、	12月、1月、2月、3月、7月

表3 改良型和普通型塑料大棚工料预算

名称	改良型塑料大棚投资/元	普通型塑料大棚投资/元
温室骨架	20000	22600
压膜线	150	250
工程安装费	2500	2500
塑料薄膜	1800	2250
草苫	1100	0
合计	25550	27600

表4 改良型和普通型塑料大棚建造成本和收益

类型	建筑面积/m ²	建造成本/元	每年总收益/元	每平方米投资/元	每平方米收益/元
改良型塑料大棚	350	26550	9940	73.0	27.8
普通型塑料大棚	500	27600	11450	55.2	22.9

3 讨论

改良型塑料大棚的建材基本同于普通塑料大棚,建造简单、省工省时、便于拆迁、便于腾地更换茬次;与塑料大棚相比,只是增加了草苫的投资,每亩增加草苫投入2000~2500元(一次性投入2000~2500元,可使用5年,平均年投入400~500元),亩增效益可达3000~4000元。改良型塑料大棚春季生产可以比普通塑料大棚早1个月,这1个月正是蔬菜价格比较好的阶段,比普通型塑料大棚多收入2000~3000元/667m²;而秋冬季延迟收获一个月,比普通型塑料大棚多收入1000~1500元/667m²。改良型塑料大棚正在被越来越多的菜农所接受,尤其是在冀东地区的乐亭县,菜农们用改良型塑料大棚种植薄皮甜瓜比普通型塑料大棚提早上市1个月,收到良好的经济效益。

改良型塑料大棚的温度介于日光温室与普通型塑料大棚之间。据笔者调查,改良型塑料大棚在定植蔬菜时的气温夜间达到8℃以上,地温12℃以上,白天气温可达到30℃,地温18℃,适宜蔬菜的生长。由于不透明覆盖材料(草苫或保温被)的保暖,春季可比普通塑料大棚蔬菜提前上市20~30天,秋冬季上市时间也可以延迟一个月,这时普通型塑料大棚蔬菜已收获

完毕,可填补蔬菜市场空白,延长了栽培时间,相应增加了栽培茬次,补充了市场鲜菜的空缺。

在试验中,笔者测得:在冬季最冷的1月份,外界气温最低达-8.5℃时,改良型塑料大棚内的温度是2.5℃,在这样的温度环境下,耐寒性叶菜类完全可以安全地生长,而实际生产情况也是如此。所以,大棚型日光温室除了进行蔬菜作物春夏秋主要生产季节的生产外,同时还具有冬季进行耐寒类蔬菜生产的实用性。

参考文献

- [1] 马成芝,孙立德,梁志兵,等.辽西日光温室大棚内小气候的变化规律[J].安徽农业科学,2008,36(30):13342-13344,13390.
- [2] 张福坤.农业现代化与我国设施园艺工程[J].农业工程学报,2002(增刊):1-4.
- [3] 陈杰,杨祥龙,周胜军,等.中国设施园艺研究现状与发展趋势[J].中国农学通报,2005,21(1):236-238.
- [4] 王明喜,崔世茂,王红彬,等.大棚型日光温室光照、温度及湿度等性能的初步研究[J].农业工程技术(温室园艺),2008(05):19-21.
- [5] 崔世茂,陈源闽,霍秀文,等.大棚型日光温室设计及光效应初探[J].农业工程学报,2005(S2):214-217.
- [6] 刘琪瑛,丁为民,张剑锋.日光温室保温帘揭盖的确定[J].农业工程学报,2004,20(4):230-233.