

# “二苫三膜”新型日光温室结构研究

常聚普<sup>1</sup>,周增强<sup>2</sup>,乔趁峰<sup>1</sup>,郭利民<sup>1</sup>,赵俊芳<sup>1</sup>,李洁茹<sup>1</sup>,杨玉巧<sup>1</sup>

(1. 濮阳市林业科学院,河南 濮阳 457000;2. 中国农业科学院 郑州果树研究所,河南 郑州 450009)

**摘要:**为了研究适宜桃树生长的日光温室,在对现有温室研究的基础上,经过4 a摸索,总结出了“二苫三膜”新型日光温室结构。结果表明:该类型温室在空间上更加适应设施桃的栽植,在温度、湿度和保温效果上与土墙、砖墙结构基本一致,果实成熟期、果实大小、色泽与土墙、砖墙结构基本一致。

**关键词:**改良型;二苫三膜;温室

**中图分类号:**S 681.9 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2011)08-0057-02

目前果树反季节栽培温室多是采用传统的蔬菜温室结构或稍加改良而成的,墙体多是土墙或砖墙<sup>[1-2]</sup>,土墙结构由于就地取土,破坏了温室的内外土壤结构,需3~4 a才能恢复土壤地力和肥力,又因受雨淋冲刷需要年年维护;砖墙结构造价高。同时一般的温室<sup>[1-2]</sup>高度为2.5~2.8 m,跨度为6.5~8 m,由于其跨度小、高度低、有后坡,远不能适应树体高大的果树栽培要求,致使产量低、效益差。为了克服这些缺点,由濮阳市林科院和中国农科院郑州果树研究所等单位经过多年研究,总结出了“二苫三膜”新型温室围固结构,取代了传统的温室结构,增加了跨度,提高了高度,无后坡,更加适宜温室的栽培,较砖墙结构降低了投资,较土墙结构节约了土地资源,果实成熟期与土墙、砖墙结构基本一致,采用纺锤形树形<sup>[3]</sup>提高了产量,增加了果农效益。

## 1 试验地点

试验地点设在濮阳市南乐县西邵乡王西邵村,属于豫北黄河故道区,土壤为沙壤土,肥力中等偏下。该村塑料大棚桃和土墙温室桃种植有多年经验,已成为远近闻名的设施桃栽培村。

## 2 试验方法

试验以设计新型温室结构为研究目标,以传统的土墙和砖墙温室和塑料大棚为对照,研究不同温室结构对桃果实发育历期、不同南北跨度抗雪灾和风灾能力、不

同温室高度对果实产量的影响、不同墙体结构即选择“一苫两膜”、“二苫两膜”、“二苫三膜”结构对果实成熟期的影响。同时对温室的屋面角、有无后坡、墙体保温材料、温室间距、建造成本分析等进行研究,筛选出适宜温室桃种植的新型温室结构。

## 3 结果与分析

### 3.1 不同围固结构对果实发育历期试验

试验选择“一苫两膜”、“二苫两膜”、“二苫三膜”结构,以大棚桃作对照,同一时间扣棚,观察果实成熟期。试验品种均为油桃99-1<sup>[4-6]</sup>,扣棚时间为1月8日。由表1可看出,“二苫三膜”温室结构桃果实成熟期最早,4月28~30日成熟,而“两苫两膜”和“一苫两膜”温室结构,果实成熟期分别推迟了7~8 d和13~15 d。较大棚桃果实成熟提前17~20 d。对于春季新鲜水果上市一天一价来说,“二苫三膜”温室结构最适宜温室桃栽培,果实成熟早,价格高,效益显著。

表1 不同温室结构果实发育对照表

温室结构	一苫两膜	二苫两膜	二苫三膜	大棚
萌芽期	1月24~26日	1月22~24日	1月15~18日	1月28~30日
初花期	2月5~8日	2月2~5日	1月28至2月1日	2月8~10日
盛花期	2月8~13日	2月8~10日	2月2~4日	2月12~15日
果实着色期	4月24~27日	4月20~24日	4月14~17日	4月28~30日
果实成熟期	5月11~13日	5月5~8日	4月28~30日	5月15~18日

### 3.2 不同跨度研究

该研究设计不同南北跨度,温室长度和前部棚膜结构相同。经过2 a试验,调查冬季温室抗雪灾和风灾能力,以蔬菜温室跨度8 m作对照,由表2知,2007年14 m跨度“二苫三膜”温室12座,因2月10~12日遭遇风雪天气,风力最大达8级,降雪量为18 mm,12座温室有8座棚架被雪压塌损毁,棚膜被风卷起,桃树适逢初花期,将树木全部冻坏。12、10、8 m跨度,遇同样天气均未损毁。2008年2月5~6日遇风雪天气,降雪量达16 mm,8座温室有6座被雪压塌,棚膜及草苫全部被掀,桃树被冻坏,而其它跨度温室均完好无损。通过2 a调查,说明

**第一作者简介:**常聚普(1966-),男,河南濮阳人,教授级高级工程师,研究方向为林木与果树病虫害防治及栽培管理。E-mail:lk-schangjp@163.com。

**责任作者:**周增强(1961-),男,陕西宝鸡人,副研究员,现从事果树管理技术研究工作。E-mail:zqzhouhzz@yahoo.com.cn。

**基金项目:**“十一五”国家科技支撑计划资助项目(2006BA07B02)。

**收稿日期:**2011-02-22

“二苫三膜”温室跨度 12 m,在豫东北地区为最大极限,超过此跨度则安全系数降低,低于此跨度不能满足温室桃栽培。

表 2 不同跨度温室安全情况调查

年份	2007 年				2008 年			
跨度/m	14	12	10	8	14	12	10	7.5
高度/m	4	4	3.5	3	4	4	3.5	3
调查数量	12	30	22	25	8	40	15	12
损毁数量	8	0	0	0	6	0	0	0
损毁率%	66.7	0	0	0	75	0	0	0

### 3.3 不同高度试验

温室采取跨度为 12 m,高度不同,桃树树形分别采取“Y”字形<sup>[2,4-5]</sup>、“一边倒”<sup>[3]</sup>和“纺锤形”<sup>[2,4-5]</sup>,不同树形产量不同,由表 3 可知,3 a 生油桃,温室高度为 4 m,采取纺锤形树形,产量最高,远高于高度为 3.5 m 和 3 m 的温室。由于高度的降低不能满足树体正常生长,采取化控或落头控制树高,树形采用一边倒或“Y”字形,由于株数和枝量的减少直接影响单位面积的产量及效益。

表 3 不同高度产量调查

温室高度/m	4	3.5	3
树形	纺锤形	一边倒	“Y”字形
树龄	3	3	3
667 m <sup>2</sup> 产量/kg	4 149	3 820	3 650

### 3.4 改良式温室结构研究

3.4.1 屋面角 濮阳市地处北纬 35°20′~35°50′,冬至的太阳赤纬为 23°30′,冬至正午阳光入射角为 31°34′,则该市最佳屋面角为  $\alpha = 35^\circ 50' - (-23^\circ 30') - 31^\circ 34' = 27^\circ 46'$ 。改良温室脊高 4 m,南北跨度 12 m,其屋面角为 28°42′,与最佳屋面角基本接近。

3.4.2 无后坡仰角 改良温室设计无后坡结构,也就不存在后坡仰角,不存在遮荫问题。

3.4.3 墙体材料保温性 按照日光温室设计要求,墙体厚度应满足  $S = R_{\text{墙}} \times \lambda$ ,其中  $R_{\text{墙}}$  为围护墙体的低限热阻,  $\lambda$  为墙体导热系数,  $S$  为墙体厚度。濮阳市属于豫东北平原,一般的冬季室外低温为 -8~-10℃,要求东西山墙最低限热阻 1.25 m<sup>2</sup>·开/瓦,后墙要求最低限热阻为 1.3 m<sup>2</sup>·开/瓦,稻草苫的导热系数为 0.09 瓦/ m·开。这样要求东西山墙最低厚度为  $1.25 \times 0.09 = 11.25$  cm,后墙最低厚度为  $1.3 \times 0.09 = 11.7$  cm。根据设计的“二苫三膜”墙体厚度为 14~15 cm,完全可满足要求。

3.4.4 保温材料 温室覆盖选用了导热系数较低的稻草苫,其导热系数为 0.09 瓦/ m·开(珍珠岩为 0.07,聚苯乙烯泡沫板为 0.046),作为覆盖材料仅次于珍珠岩和聚乙烯发泡材料,能满足温室桃生长需求。

3.4.5 温室间距计算 濮阳市冬至正午太阳高度角为 31°34′,温室脊高 4 m,其最大遮阴距离为  $4 / \tan 31^\circ 34' = 6.5$  m。改良型日光温室脊高立柱与后墙地面距 1.7 m,前立窗高为 1.5 m,按弧一圆一弧型温室前端节省土地 1.9 m。所以 2 个温室最近间距(前温室后墙角到后温室前立窗)为  $6.5 \text{ m} - 1.7 \text{ m} - 1.9 \text{ m} = 2.9 \text{ m}$ 。

## 4 改良式温室结构

新型日光温室结构,东西山墙、后墙采用“二苫三膜”作围固结构,即内外表层为 0.12 mm 聚乙烯长寿无滴膜,中间为两层厚 7~8 cm 稻草苫,两苫中间夹一层聚乙烯长寿无滴膜,在里表层膜外表面设置 45 cm×45 cm 金属网,金属网采用 12 号镀锌铁丝,后墙沿东西方向每隔 1.8 m 埋设立柱和斜柱构成直角三角形支撑架,斜柱向内倾设置,底端与立柱底端距离 1.7 m,立柱高度 4 m,地下埋入 0.5 m。东西山墙沿南北方向每隔 1.8 m 埋设立柱与斜柱构成直角三角形支撑架,斜柱内倾斜,外直立设置,底端与立柱距离 2.3 m。墙角按后墙和山墙各一组立柱和斜柱,由根水泥柱支撑。山墙按弧、圆、弧形设计,最前端立柱为 1.5 m,即前立窗高度 1.5 m。温室外部与斜柱对立部位设一直径为 12 cm 的竹木压杆,并用铁丝内外固定。温室顶端为直径 12 cm 钢管作横梁骨架,用以固定后墙和山墙。无后坡设置。上下草苫均用电动卷帘机操作。“二苫三膜”围固结构埋入地下 30 cm,温室门设在前立窗处,留一个高 1.5 m×50 cm 的门,以皮帘作保温层,温室前端 30 cm 处挖一深 40 cm×30 cm 的防寒沟,沟内填麦秸后浇尿素水,使之尽早腐化,铺薄膜后覆土,一可起到阻止温室内外温差异传导散热作用,二可促使麦秸腐化生热。

## 5 建造成本分析研究

以建造“二苫三膜”新型温室 100 m 长为计算单位,仅计算围固结构的草苫、长寿无滴膜、钢筋水泥柱、铁丝、钢管、扣件及卷帘机、人工成本等,材料价格以 2009 年市场价格计算。以砖墙结构和土墙结构作对照。结果表明,“二苫三膜”新型温室成本为 3.3596 万元,砖墙温室成本为 5.1336 万元,土墙温室成本为 2.715 万元。改良型温室较砖墙节省投资 1m 节省 177.4 元,节省 34.6%。

## 6 小结

研究出“二苫三膜”新型日光温室围固结构,脊高 4 m,跨度 12 m,无后坡,利于保温,适于桃温室栽培。“二苫三膜”日光温室建设不用砖、不用土,不破坏土壤结构,温室间距小,可节约土地;较砖墙温室节约投资 34.6%,与土墙温室相比不用因雨水冲刷年年维护。

新型日光温室,可拆、可卸、可移动,可因树作“形”,因地作“形”,方便快捷。新型温室油桃栽培,果实成熟期、产量与普通温室基本一致,完全可以取代传统土墙、砖墙温室。

## 参考文献

- [1] 陆幅一. 北方日光温室建造及配套设施[M]. 北京: 金盾出版社, 2008.
- [2] 孙培博, 夏树让. 设施果树栽培技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.
- [3] 蔡英明. 果树一边倒栽培技术[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2006.
- [4] 王玉德, 陆云生. 温室油桃栽培技术[J]. 北方果树, 2009(2): 32-33.
- [5] 于连江. 日光温室桃树栽培技术[J]. 林业勘查设计, 2005(4): 57.
- [6] 李亚娟. 北方温室油桃的栽培技术要点[J]. 内蒙古农业科学, 2005(7): 68.