

# 设施杏抗风险栽培温度模式研究

潘自舒<sup>1</sup>, 张兆合<sup>2</sup>

(1. 商丘职业技术学院, 河南 商丘 476000; 2. 商丘中等专业学校, 河南 商丘 476000)

**摘要:** 温度是设施杏栽培成功与否的关键因子, 通过对近 10 年气象资料的统计分析和不同棚体温度的对比分析, 对花期、低温敏感期和第 1 次幼果脱落期 3 个阶段的日最低、最高温度范围进行了科学的界定, 并提出了适宜区、次适宜区和危险区的概念。3 个阶段适宜区最低、最高温度范围分别是 2.1~7.7℃和 13.0~18.8℃; 3.2~8.1℃和 13.3~19.0℃; 4.3~10.6℃和 15.2~24.1℃。同时各阶段在该范围的天数以不低于 60% 为宜, 危险区所占天数应不超过 10%, 且避免出现“致死”的高温和低温。

**关键词:** 杏; 花期; 低温敏感期; 第 1 次幼果脱落期; 日最低温度; 日最高温度

**中图分类号:** S662.2      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1004-3268(2009)04-0107-04

## Research on Temperature Models of Anti-risk Facilities Growing Apricot

PAN Zi-shu<sup>1</sup>, ZHANG Zhao-he<sup>2</sup>

(1. Shangqiu Vocationl and Techical College, Shangqiu 476000, China;

2. Shangqiu Specialized Secondany Schools, Shangqiu 476000, China)

**Abstract:** Temperature was the critical factor to decide whether facility for growing apricot success or not. Near ten year's weather data were analysed and the temperature in different sheds were compared with each other. Three concepts were put forward according to temperature, i. e. suitable scope, less suitable scope and dangerous scope. The lowest and highest temperature in suitable scope among the three period of florescence stage, sensitive period to low temperature, and the stage of first fruit dropping was 2.1—7.7℃, 13.0—18.8℃, 3.2—8.1℃, 13.3—19.0℃, 4.3—10.6℃ and 15.2—24.1℃, respectively. In suitable scope, the days of daily temperature being in the scope in the right stage takes account for not less 60% of all days, and the days in dangerous scope, not more than 10%, at the same time, the fatal high temperature and low temperature should be avoided.

**Key words:** Apricot; Florescence; Low temperature sensitive date; The stage of first fruit dropping; The lowest day temperature; The highest day temperature

设施杏成熟早、效益高、市场前景好。但近几年我国的生产现状表明, 设施杏成功率低、风险大, 达到丰产要求的设施杏不足总面积的 20%<sup>[1,2]</sup>, 果农遭受了巨大的损失, 极大地阻碍了设施杏和其他设

施果树的发展。经过多年的调查研究<sup>[3,4]</sup>, 发现光照不足可造成一定程度的减产, 但不会造成栽培的失败, 另外湿度和地温也不是设施杏栽培的风险因素, 而授粉条件虽在某些棚体中出现过问题但并不

收稿日期: 2008-12-01

基金项目: 河南省教育厅自然科学攻关项目(2007210030)

作者简介: 潘自舒(1968-), 男, 河南商丘人, 副教授, 硕士, 主要从事果树栽培的教学与研究。E-mail: panzishu68@163.com

是普遍发生,因此也不是造成栽培失败的主要因素。研究表明,花后 1 周的幼果大量脱落和栽培成功与否则有着密切关系,其中温度起着关键作用,特别是在花期、低温敏感期和第 1 次幼果脱落期 3 个阶段<sup>[3]</sup>。为了研究幼果脱落与温度的关系,采用了露地参照法和温室成功参照法,即通过对当地的气象资料进行统计分析,找出露地条件下温度因子的最佳范围,再通过与成功的设施栽培进行对比分析,研究设施条件下杏栽培的适应温度范围,为设施杏生产提供

技术支持。

1 材料和方法

1.1 材料

商丘市气象局提供的 1996—2005 年日最高、最低气温,梁园区双八代庄栽培点记录的 2005 年日光温室的温度变化资料。栽培点近几年生产状况统计见表 1。

表 1 栽培点生产状况统计

栽培点	年份	保温措施	产量(kg/hm <sup>2</sup> )					失败原因推测
			2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年	
露地	2001—2006	-	3960	27900	36855	39540	37140	
代庄温室	2001—2006	塑膜毡垫	16950	39630	38040	37245	35250	2002 年凯特杏花粉较少

注:①年份的起始年为栽植的第 1 年;②扣棚时间为 12 月底或翌年元月初;③露地点为徐庄杏园

1.2 方法

1.2.1 划分物候期 3 月 9—28 日是商丘市不同年份的花期,而杏树的花期为 6d 左右,因此将这个不同年份的花期前后各去 6d,即中间剩余 8d 作为露地花期的时间;花后第 1~6 天是幼果对低温最敏感的时期,称低温敏感期;花后第 7~12 天是第 1 次幼果脱落的时期,是产量形成的关键时期。3 个阶段分别为:花期 3 月 15—22 日,低温敏感期 3 月 23—28 日,第 1 次幼果脱落期 3 月 29 日至 4 月 3 日。

1.2.2 计算日极端温度 分别计算各阶段 10 年平均的日最低、最高温的最佳温度,即各自平均温度;适宜温度指最佳温度以上、以下各温度的平均值所包含的区间;次适宜温度指适宜温度以外至该区间每年最低、最高温度的平均所拥有的温度区间;此温度区间以外的温度范围为危险温度。日最低、最高温度记录的时间分别为 5:00 与 13:00。

1.2.3 绘制温度曲线 绘制出露地及设施生产点日极端温度变化曲线,并将其相互对比,探索出适宜的日极端温度变化范围。同时,将它们在各区间的天数及所占百分数列成表格加以对比,以更明确各温度所发挥的作用。另外,由于设施栽培花期有所延长,所以代庄栽培点花期为 9d。

2 结果与分析

2.1 露地日极端温度

由图 1 和表 2 可知,露地花期、低温敏感期、幼果脱落期的最佳日极端温度(最低温度和最高温度)分别为 4.5℃和 14.3℃;5.8℃和 16.2℃;7.3℃和

18.2℃。适宜温度范围分别是 2.1~7.7℃和 10.5~18.8℃;3.2~8.1℃和 13.3~19.0℃;4.3~10.6℃和 15.2~24.1℃。次适宜温度范围分别是 0.8~2.1℃,7.7~8.5℃和 7.3~10.5℃,18.8~22.3℃;1.9~3.2℃,8.1~9.5℃和 12.1~13.3℃,19.0~22.6℃;2.4~4.3℃,10.6~12.2℃和 13.6~15.2℃,24.1~25.8℃。

但生产上,设施杏日最低气温一般不会偏高,而日最高气温则不可能很低,因此,规范日最低气温的低温范围和日最高气温的高温范围及各温度范围所占的百分数则是必需的,同时花期蜜蜂访花的温度在 13.0℃以上,18.0℃达到最佳活动温度,所以花期最高温度的低温应在 13.0℃以上。综合这些因素,各阶段的适宜温度范围应简化为 2.1~7.7℃和 13.0~18.8℃;3.2~8.1℃和 13.3~19.0℃;4.3~10.6℃和 15.2~24.1℃。次适宜温度范围为 0.8~2.1℃,18.8~22.3℃;1.9~3.2℃,19.0~22.6℃;2.4~4.3℃,24.1~25.8℃。

另外,通过统计分析,各阶段适宜温度范围内所占天数的百分数分别为 57.5%、50.0%;66.7%、63.3%;60.0%、60.0%。可见均已超过 50%,且多数在 60%以上。而在次适宜区的天数均在 6%~10%,在危险区的天数为 10%以下。

2.2 设施栽培点日极端温度

由图 2 和表 2 可知,代庄日光温室的花期日平均最低气温略高于露地 0.4℃,77.8%的日最低温度在最适低温范围内。日最高平均气温则高于露地 3.9℃,而在高温的次适宜区的天数占 44.4%,且有

1d(22.7℃)处于高温危险区。

第2阶段即低温敏感期,日平均最低温度高于露地0.7℃,但83.3%的日最低温度在最低温适宜区,也就是6d中只有1d的最低温度在次适宜区。日平均最高温度则高于露地5.2℃。且6d中有5d在高

温的次适宜区,占83.3%,有1d在高温危险区。

第3阶段即幼果脱落期,日平均最低温度高于露地1.3℃,且日最低温度全部在适宜区。日平均最高温度高于露地2.1℃,日最高温度有66.7%的天数在适宜区,有33.3%的天数在高温次适宜区。

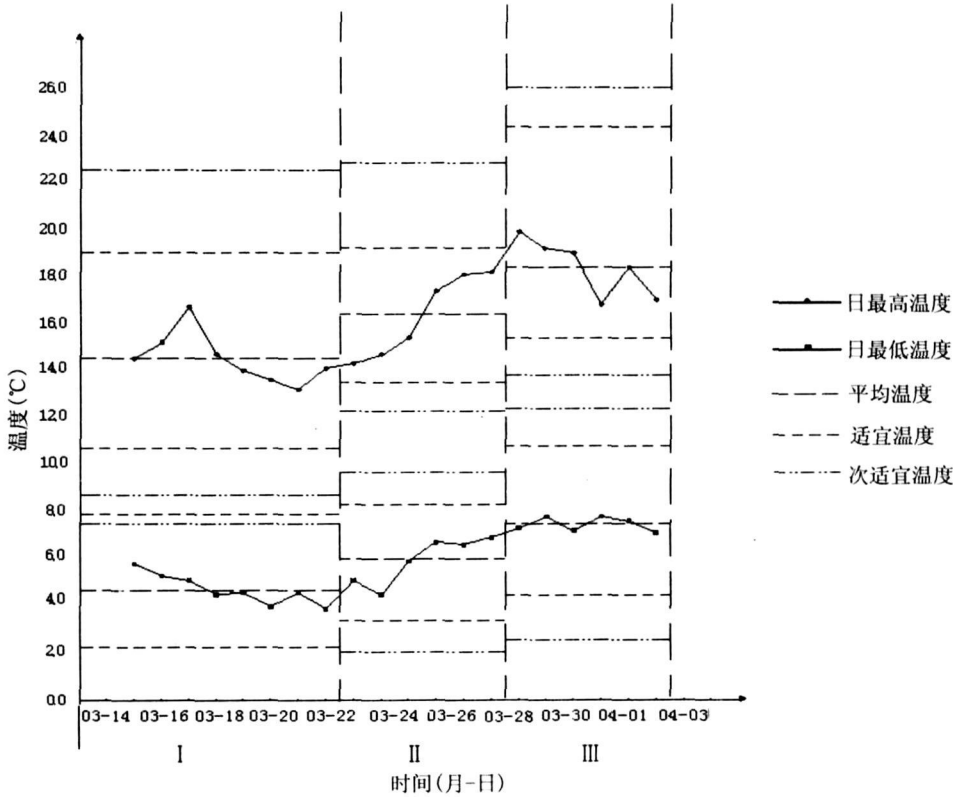


图1 露地日极端气温变化曲线

表2 各栽培方式不同生育期的日极端温度天数 (d)

栽培方式	花期日最低温度区段			花期日最高温度区段		
	次适宜区 (0.8~2.1℃)	适宜区 (2.1~7.7℃)	次适宜区 (7.7~8.5℃)	次适宜区 (7.3~10.5℃)	适宜区 (10.5~18.8℃)	次适宜区 (18.8~22.3℃)
露地栽培	0.8(10.0)	4.6(57.5)	1.2(15.0)	0.7(8.8)	4.0(50.0)	1.3(16.3)
温室栽培	1(11.1)	7(77.8)	1(11.1)	0(0)	4(44.4)	4(44.4)

栽培方式	低温敏感期日最低温度区段			低温敏感期日最高温度区段		
	次适宜区 (1.9~3.2℃)	适宜区 (3.2~8.1℃)	次适宜区 (8.1~9.5℃)	次适宜区 (12.1~13.3℃)	适宜区 (13.3~19.0℃)	次适宜区 (19.0~22.6℃)
露地栽培	0.4(6.7)	4.0(66.7)	0.2(3.3)	0.5(8.3)	3.8(63.3)	0.8(13.3)
温室栽培	0(0)	5(83.3)	1(16.7)	0(0)	0(0)	5(83.3)

栽培方式	幼果脱落期日最低温度区段			幼果脱落期日最高温度区段		
	次适宜区 (3.4~4.3℃)	适宜区 (4.3~10.6℃)	次适宜区 (10.6~12.2℃)	次适宜区 (13.6~15.2℃)	适宜区 (15.2~24.1℃)	次适宜区 (24.1~25.8℃)
露地栽培	0.4(6.7)	3.6(60.0)	0.4(6.7)	0.6(10.0)	3.6(60.0)	0.4(6.7)
温室栽培	0(0)	6(100)	0(0)	0(0)	4(66.7)	2(33.3)

注: 露地栽培的日极端温度天数为10年的平均值; 括号内为日极端温度天数占该生育阶段总天数的百分数(%), 其中露地、温室栽培花期分别为8d、9d, 低温敏感期、幼果脱落期均为6d

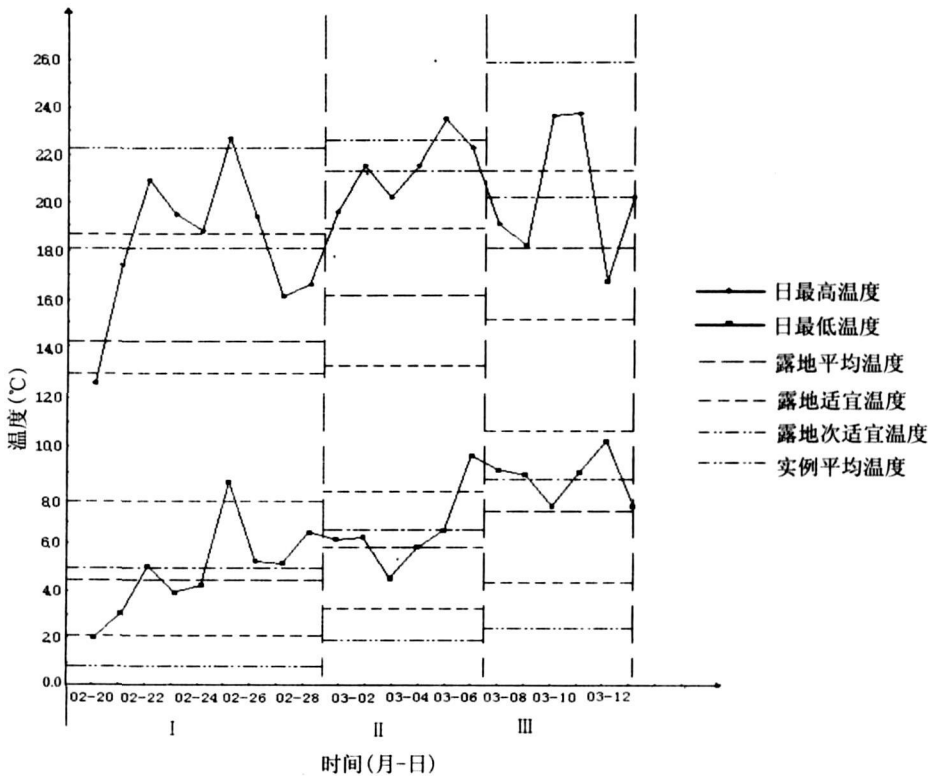


图 2 代庄温室日极端气温变化曲线

3 小结与讨论

通过对气象资料的统计分析可知,花期、低温敏感期和幼果脱落期的日最低、最高温度的适宜温度范围分别为: 2.1~7.7℃和 13.0~18.8℃; 3.2~8.1℃和 13.3~19.0℃; 4.3~10.6℃和 15.2~24.1℃。且在该温度范围内的天数应在 60%以上。而在次适宜区和危险区的天数均应控制在 10%以下。也就是说可以偶然出现没有达到“致死温度”的低温及高温危险温度,但出现的时间不能过长。

对比露地可知,代庄日光温室 3 个阶段的日最低气温略高于露地 0.4~1.3℃,且没有出现低温危险温度,完全能满足杏树生长发育的需要。日最高气温则高于露地 2.1~5.2℃,其中花期高 3.9℃。虽然温度偏高,但还未达到危险区。这说明设施杏树对偏高的日最高温度有一定的忍耐力,特别是第 2 阶段达到了 5.2℃,仍能正常结果。但总体上,日最低、最高气温均和露地情况基本一致。

综合以上分析,露地温度模式仍适应于设施杏的栽培,并对设施内温度因子的调控具有较好的指导意义,为探讨设施杏栽培失败的因子提供了温度标准,也为设施杏栽培的自动化控制提供温度指标。但设施杏对危险温度的忍耐力,以及“致死”的日极端温度还有待于进一步研究。

参考文献:

[1] 柴全喜, 宁素智. 大棚果树环境因子的合理调控[J]. 山西果树, 2004(3): 32—33.  
[2] 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—28.  
[3] 潘自舒, 张兆合. 大棚杏新旧棚膜栽培比较研究[J]. 河南农业种学, 2009(2): 93—94.  
[4] 王鸿, 王发林, 牛军强, 等. 日光温室内外金太阳杏光合特性的比较研究[J]. 果树学报, 2005, 22(5): 479—482.  
[5] 高东升, 史作安, 李宪利, 等. 温室油桃幼果低温冷害特性研究[J]. 落叶果树, 1999(3): 12—14.