

沈阳地区甜樱桃日光温室主要生态因子变化规律研究

董 波^{1,2}, 吕 德国^{1,3}, 赵德英¹, 刘国成^{1,3}, 秦嗣军^{1,3}, 马怀宇^{1,3}

(1. 沈阳农业大学 园艺学院 辽宁 沈阳 110164; 2. 盘锦市林业技术推广站, 辽宁 盘锦 124010; 3. 沈阳农业大学 北方果树育种与生理生态研究所, 辽宁 沈阳 110161)

摘 要: 在沈阳地区, 日光温室升温后, 平均气温可很好的满足甜樱桃大小孢子发育和萌芽的需要, 但最低气温仍是偏低, 昼夜温差大, 是导致日光温室甜樱桃生育期延长的主要原因之一。日光温室甜樱桃没有出现花蕾、花朵并有幼果的冻害现象。升温前期地温较低, 影响了根系的正常生长发育, 应采取提前覆盖地膜等措施提高地温。相对于露地而言, 日光温室内空气相对湿度偏高, 光照强度偏低, 应注意通风透光, 改善日光温室的湿度和光照条件。

关键词: 甜樱桃; 日光温室; 生态因子

中图分类号: S 662.526.5(231) **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)03-0103-03

欧洲甜樱桃(*Cerasus. avium*. Lindl.), 属于蔷薇科(Rosaceae)櫻桃属(*C. Pers.*)植物, 起源于欧洲和西亚, 距今已有 2 000 多年的栽培历史。随着经济的发展, 我国设施甜樱桃的栽培面积迅速扩大, 甜樱桃设施栽培生产的果实比露地提早 1~2 个月, 产值比露地高 10~20 倍^[1], 但就设施甜樱桃栽培而言, 由于其生产方式的特殊性, 树体在揭膜以前所处的环境条件与露地同一生长发育阶段所处的环境条件不同, 生长发育时期提前, 环境因素的改变必然对甜樱桃树体的根系、新梢、叶片的生长、花芽分化、性细胞形成、受精过程及胚发育过程产生影响。为了更有效地为设施生产提供科学依据, 实现甜樱桃丰产、稳产、优质、高效, 试验通过研究日光温室主要生态因子的变化规律研究, 以进一步揭示日光温室甜樱桃的生长发育机制, 探讨影响日光温室甜樱桃产量和品质形成的主要因子, 为制定合理的栽培技术措施提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试验在沈阳农业大学设施果树基地进行, 供试温室占地面积 667 m²。采用辽沈 I 型日光温室。脊高 3.5 m, 跨度 8 m, 后墙高 2.5 m, 后坡仰角 32.9°, 前坡角 30.8°。后墙和山墙均采用 24 cm 砖墙+12 cm 聚苯板+12 cm 砖墙复合结构。棚架为钢管骨架, 棚面为聚氯乙烯无滴膜, 上覆草苫。供试品种为红灯。

第一作者简介: 董波(1978-), 女, 在读硕士, 主要从事甜樱桃生态环境及果树栽培生理研究。E-mail: zw88557711@163.com。

通讯作者: 吕德国。

基金项目: 辽宁省教育厅高等学校科学研究 A 类资助项目(051393)。

收稿日期: 2007-11-15

1.2 试验方法

分别于 2006 年 1 月 1 日至 2006 年 5 月 20 日在日光温室内选 3 个观测点, A 点距东墙 12 m, B 点距西墙 12 m, C 点距东墙、西墙各 25 m。分别于 8:00、11:00、14:00、17:00、20:00 时观测记载, 每 10 d 观测记录 1 次。取 3 次平均作为最终观测值。主要气象因子日变化的观测时间为: 8:00、11:00、14:00、17:00、20:00、23:00、1:00、3:00、5:00 时。露地气象资料取自当地气象局。

观测项目有: 日光温室内气温、地温、光照强度、空气相对湿度等。

2 结果与分析

2.1 日光温室内气温的日变化规律

据沈阳市 2006 年气象资料表明, 沈阳地区 1 月份外界日平均气温为-8.5℃, 比较日光温室内外不同月份的日平均气温, 结合图 1 可以看出, 日光温室扣棚后由于其保温作用, 日平均气温显著高于外界。扣棚后日光温室内的气温可达到-0.5℃。从 1~3 月份日光温室内平均气温始终高于外界平均气温 8.1~8.6℃。到 4~5 月份, 温室内外平均气温差异不明显。

从 1 月上旬到 4 月中旬, 1 d 中日光温室内最高气温出现在 14:00 时, 4 月下旬到 5 月中旬, 最高气温出现在 11:00 时。其中 1 月份日光温室内气温的变化幅度最大。其他月份之间变化幅度相对平缓。

2.2 日光温室内地温的日变化规律

如图 2~5 所示, 从 1~3 月份, 日光温室内不同层次的最高土温均出现在 17:00 时, 4~5 月份, 日光温室内 5 cm 土层的最高温度均出现在 14:00 时, 其余土层的最高温度出现在 17:00 时。一天中 5 cm 土层地温变化幅度最大, 随着土层的深入, 地温变化幅度减慢。地温与气温的变化规律相比, 最高地温出现的时间比最高气温出现的时间晚 3 h。可能原因是, 随着气温的逐渐升

高,传递给土壤的热量也逐渐增加,地温从而增加。14:00时以后气温虽然开始下降,但温室内的气温仍然高于地温,空气中的热量继续向土壤中传送,土壤温度仍继续增加,到17:00时气温已低于土壤温度,土壤开始向外散热,热量由土壤传入空气。之后随着气温的下

降,土壤温度也开始下降。从1~5月份甜樱桃日光温室内不同层次的地温与气温一样也逐渐升高。其中1月份的地温变化幅度最大。不同层次的地温增加幅度不同,5 cm土层的地温增加幅度最大。土层越深,地温变化越不明显。

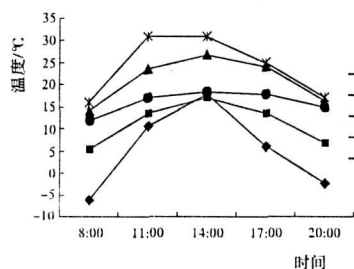


图1 不同月份日光温室内气温的日变化规律

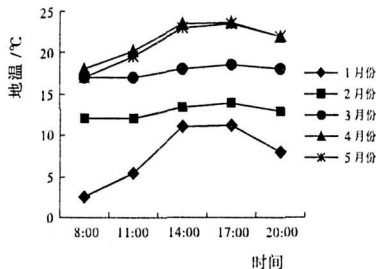


图2 日光温室内5 cm土层地温的日变化规律

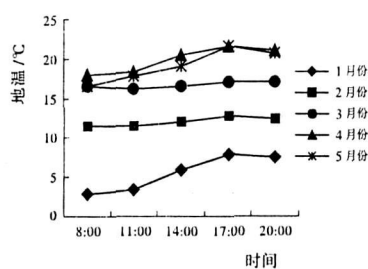


图3 日光温室内10 cm土层地温的日变化规律

2.3 日光温室内光照强度的日变化规律

由图6可以看出,从1~5月份日光温室内的光照强度逐渐增强,1~3月份一直是低光照时期,3月下旬以后光照强度迅速增加。4月份光照强度最大。同时由于日光温室聚乙烯薄膜和骨架的影响,温室内的光照强度与露地相比显著降低。1 d中,日光温室内最高光照强度出现在14:00,11:00时的光照强度次之。晚20:00时

光照强度降低为0。

2.4 日光温室内相对湿度的日变化规律

如图7所示,无论是晴天还是阴天,一天中空气相对湿度最高值出现在8:00时,最低值出现在14:00时左右。但晴天的变化幅度大于阴天。由于塑料薄膜的保温保湿作用,日光温室内的空气相对湿度远远高于露地。而温室内的空气相对湿度变化主要受温度和通风换气影响。

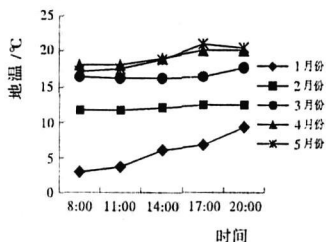


图4 日光温室内15 cm土层地温日变化规律

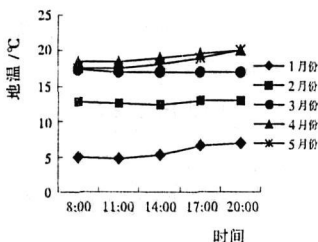


图5 日光温室内20 cm土层地温日变化规律

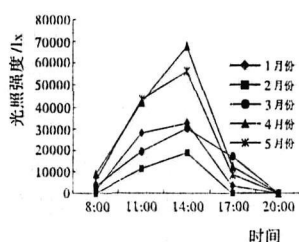


图6 不同月份日光温室内光照强度日变化规律

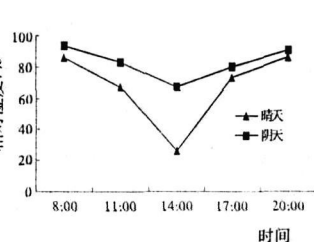


图7 不同天气状况条件下日光温室室内相对湿度日变化规律

3 结论与讨论

3.1 气温条件与日光温室甜樱桃栽培

甜樱桃的花芽在萌芽前还需进一步分化,才能正常开花结果。在此期间气温过高或过低都将影响大樱桃花芽的分化,这一时期大樱桃正处于芽体膨大期,最适日均气温要求 $10\sim 15^{\circ}\text{C}$ 。在沈阳地区,日光温室升温后,1月份日光温室内的平均气温可达到 8.3°C ,能很好的满足甜樱桃大小孢子发育和萌芽的需要。但日光温室内的最低温度还是偏低,是导致日光温室甜樱桃花期较长的原因之一。甜樱桃花蕾、花朵和幼果分别能耐 -3.9°C 、 -2.8°C 和 -1.1°C 的低温,所以日光温室甜樱桃扣棚后在萌芽期、花期,一般情况下不会造成冻害。

大樱桃开花期对温度要求更为严格,过高、过低均不利于授粉受精,夜间最低温度不应低于 5°C ,应保持

在 $8\sim 10^{\circ}\text{C}$,白天最高温度不高于 23°C ,应保持在 $18\sim 20^{\circ}\text{C}$ 。当气温在 23°C 时一部分花粉会失去萌发能力,气温达 25°C 以上时绝大部分花粉败育^[3]。甜樱桃的萌芽、开花、展叶、幼果膨大期和新梢迅速生长期,果实膨大期,白天气温保持在 $21\sim 23^{\circ}\text{C}$,夜间 $10\sim 12^{\circ}\text{C}$,有利于幼果生长。日光温室内的平均气温均能满足其生长发育和结实的要求,且日光温室内的最高温度和最低温度也没有超出甜樱桃在这一时期各生育期的极限温度,一般常规的管理技术能满足甜樱桃栽培管理的需要。果实着色期,白天气温在 $22\sim 30^{\circ}\text{C}$,夜间 $12\sim 15^{\circ}\text{C}$,保持昼夜 10°C 的温差,有利于果实着色,此期温度过低会延迟成熟期,但温度高时果实生长期缩短,影响果实大小。日光温室甜樱桃的硬核期、果实着色期和成熟期,也是枝叶大量生长的时期。在这一时期应延长日光温室的

通风降温时间, 在 12:00 ~ 16:00 时, 不宜使日光温室内的温度超过 25℃。

3.2 地温条件与日光温室甜樱桃栽培

由于甜樱桃的根系在 0℃时开始活动, 5℃时能产生新根, 7.2℃时营养物质开始向上运输, 适宜生长的温度条件为 18℃, 而日光温室升温后, 1 月份日光温室内的 5、10、15、20 cm 的平均地温分别为 7.3℃、5.8℃、5.9℃、5.7℃。地温条件尚不能满足根系良好生长发育的要求。日光温室扣棚升温后, 甜樱桃地上部分生长发育的温度条件较为适宜, 而此时地温很低, 不能满足根系大量生长发育的要求, 出现了地上、地下生长发育极不协调的现象, 这也是目前日光温室甜樱桃生产出现的先叶后花, 花期延长或花朵大量脱落, 坐果率很低的根本原因。因此, 要高度重视日光温室甜樱桃栽培过程中扣棚升温前土壤的加温工作。另外, 在日光温室甜樱桃的生长发育季节中, 1~5 月份最高地温没有超过 23.4℃, 没有超过根系生长的最适温度范围, 因而其根系始终处于大量生长状态。

3.3 光照条件与日光温室甜樱桃栽培

甜樱桃是喜光树种, 新梢的生长和发育、花芽形成数量与质量、果实的大小与品质, 都与光照时间、强度和光质有直接的关系^[4]。光照充足时, 枝条充实、花芽多而饱满, 果实着色好、风味好。1~3 月份一直是沈阳地区低光照时期, 日光温室内的平均光照强度为 3 324~10 770 lx, 仅为露地光照强度的 52%~83%, 因此, 增加日光温室内的光照强度是日光温室甜樱桃栽培应当十分

重视的工作。

3.4 湿度条件与日光温室甜樱桃栽培

日光温室内空气中的水分主要来自于地面蒸发和树体的蒸腾作用, 而空气高湿则易引起徒长, 同时易诱发病害, 影响光照等。甜樱桃在整个生育期中, 只有满足水分的供应, 才能正常生长发育, 特别在花期, 如果空气相对湿度过大, 花药不易开裂, 就会影响授粉、受精。空气相对湿度过小时, 也会影响甜樱桃的光合作用。

甜樱桃自升温到发芽期相对湿度可维持在 80%左右, 花期棚内空气相对湿度应保持在 60%左右为宜, 幼果生长期湿度可适当提高, 果实着色成熟期湿度太大会降低透光率, 不利于着色且易引起裂果, 此时棚内空气相对湿度以 50%为宜。空气湿度主要是通过通风和减小土壤湿度来调节。

试验中 1~5 月份日光温室内的空气相对湿度为 63.4%~91.2%, 1 d 中, 随着温度的升高空气相对湿度降低, 从早上 8:00~15:00 时, 日光温室内晴天空气相对湿度在 27%~78%, 阴天为 69%~85.4%。因此, 应随时注意通风排湿, 特别是在开花期, 将日光温室内的空气相对湿度控制在 50%~60%以下。

参考文献

[1] 魏敏, 夏振亮. 大棚樱桃高效栽培技术[J]. 特种经济动植物, 2005 (9): 34.
[2] 李宪利, 高东升, 夏宁. 果树设施栽培的原理与技术研究[J]. 山东农业大学学报, 1996, 27(2): 227-232.
[3] 张淑贤. 日光温室大樱桃栽培技术[J]. 河北果树, 2002(3): 4-5.
[4] 刘威生. 樱桃设施栽培[M]. 北京: 中国林业出版社, 1998.

Changes Rules of Main Ecological Factor in Solar Greenhouse of Sweet Cherry in Shenyang Region

DONG Bo^{1,2}, LV De-guo^{1,3}, ZAO De-ying¹, LIU Guo-cheng^{1,3}, QIN Si-jun^{1,3}, MA Huai-yu^{1,3}

(1. College of Horticulture, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161, China; 2. Panjin City Forestry Technique Popularization Station, Panjin, Liaoning 124010, China; 3. Research Laboratory for Breeding and Physiology-Ecology of Northern Fruit Tree, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110161, China)

Abstract: In Shenyang regions, the mean air temperature could meet the requirement of megaspore and microspore development and germination of sweet cherry after heating up in solar greenhouse. But the lowest temperature was on the low side and the diurnal amplitude was large, which was one of main reasons resulting in development phase prolonging of sweet cherry in solar greenhouse. The frost injury phenomenon of alabastrum, flower and young fruit of sweet cherry were not appeared in solar greenhouse. The ground temperature was lower, which affected the normal growth and development of root system, so we should adopts the measures such as covering with sheet film in advance to increase ground temperature. Comparison with open ground, air relative humidity was higher, light intensity was lower in solar greenhouse, so ventilation and translucent should be paid attention to and relative humidity and illumination conditions should be improved in solar greenhouse.

Key words: Sweetcherry; Greenhouse; Ecological factor