

温室塑料覆盖物的不同处理对樱桃叶片光合特性的影响

孔云¹, 沈红香¹, 程继鸿¹, 朱义锋², 姚允聪¹

(1. 北京农学院植物科技系, 北京 102206; 2. 河北省盐山县农林局, 061300)

摘要:以温室盆栽樱桃“91—1”、“红灯”为试材, 研究了晚春温室“揭开薄膜”和“加盖旧膜”处理对樱桃叶片光合作用的影响, 结果表明: 与不揭薄膜比较, 揭开薄膜后, 温室樱桃叶片光合日变化进程中出现了明显的“午睡”现象, 其中, “91—1”的净光合速率的日平均值显著下降, “红灯”变化不明显; 加盖旧膜后, 温室樱桃叶片光合日变化进程保持原来的单峰曲线基本不变, 但净光合速率的日平均值显著下降, 尤其是“91—1”下降十分明显。

关键词: 樱桃; 光合特性; 温室塑料覆盖物

中图分类号: S628; S662.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2005)05—0069—02

樱桃果实色艳、形美、味佳, 深受群众喜爱。但由于耐贮藏性差, 市场供应时间短, 而设施栽培则通过产期的调节, 延长了市场供应时间, 也带来了极高的经济效益。因此设施樱桃栽培在我国一些地方竞相发展, 同时, 通过广大生产技术人员和科研工作者的努力, 总结出了一套相应的栽培技术^[1~7]。但是, 关于樱桃设施栽培技术的理论基础——设施栽培生理的研究工作开展得还不够。

设施栽培由于薄膜的覆盖, 与露地栽培相比, 最明显的是光照强度减弱。研究表明, 弱光条件下, 樱桃叶片净光合速率下降, 但下降幅度与环境因子和品种有关^[8~9]。现在生产上常常采用的一项技术是采收后揭开覆盖的薄膜, 以增强设施内光照。值得怀疑的是长期处于弱光下的樱桃, 突然揭开薄膜后, 与保留温室薄膜(考虑灰尘的积累)相比, 樱桃的光合作用是否一定会增强? 有关试验表明, 在遮阳网营造的弱光环境下长成的葡萄叶片到强光下(揭网)后其光合速率降低。樱桃是否会发生同样的变化? 由于试验条件和试验材料不一样, 还需要进一步研究证实。

1 材料与方法

1.1 试材与处理

本试验于2002年4月下旬~5月上旬在北京农学院园艺系试验站进行, 试验樱桃品种为“91—1”、“红灯”, 所用试材均为3年生植株, 定植容器为320 mm×300 mm(毫米)的塑料花盆, 放置于日光温室中盖苫集中休眠后, 于一月份开始揭苫升温, 4月下旬开始, 撤掉下部“裙膜”, 但保留顶部薄膜, 并敞开所有通风口, 昼夜通风。

试验共设计3个处理, “不揭薄膜”为对照, 即保留温室顶部薄膜不动, 维持原状, 但注意保持薄膜的干洁; “揭开薄膜”处理是将温室覆盖的所有薄膜揭开, 为现在生产上常用的做法; “加盖旧膜”处理是在原有薄膜下面加盖旧塑料薄膜, 以模拟薄膜由于灰尘的积累和老化而造成的光照减弱。每个处理条件下两个樱桃品种各10盆。所有处理的肥水管理保持一致。

1.2 测定方法

叶片净光合速率用美国CID公司生产的CI-301PS便携式光合作用测定, 选择5个典型晴好天气, 在植株外围选取生长良好的功能叶, 从6:00至18:00每隔2 h(小时)测定一次,

每次3个重复。同时记载光合有效辐射、空气温度、空气湿度、CO₂浓度、蒸腾速率、气孔阻抗和胞间CO₂浓度等参数。并计算上述所有参数的日平均值。叶片叶绿素含量测定于处理20 d(天)后进行, 方法参考王英典和刘宁^[10]的测定方法。

2 结果与分析

2.1 温室塑料覆盖物不同处理对樱桃栽培环境条件影响

如表1, 与不揭薄膜比较, 日光温室揭开薄膜和加盖旧膜处理后, 光照环境发生明显改变。其中, 前一个处理后, 光合有效辐射增加了2倍以上, 后一个处理则显著减弱了光合有效辐射强度。而其它环境因子如CO₂浓度、空气温度和湿度在两个处理之后变化不明显。这主要是由于除了温室“顶膜”外, 下部“裙膜”全部撤掉, 并且所有通风口敞开昼夜通风所致。

表1 温室塑料覆盖物的不同处理对栽培环境条件的影响

处理	光合有效辐射 /umol·m ⁻² ·s ⁻¹	气温/℃	相对湿度%	CO ₂ /mg/kg
不揭薄膜	435.79 b	29.42 a	43.88 a	370.08 ab
揭开薄膜	888.11 a	27.42 a	43.23 a	331.74 b
加盖旧膜	251.61 c	30.22 a	43.34 a	392.10 a

注: 表中数值为各参数5天日平均值的平均。采用邓肯氏新复极差多重比较, 字母不同表示差异显著(a=0.05)

2.2 温室塑料覆盖物不同处理对樱桃光合作用日变化影响

从图1中可以看出, 揭薄膜处理后, 樱桃光合日变化趋势发生了明显改变, 由单峰曲线变为双峰曲线, 即在8:00左右达到了一天中的最大值, 随后持续下降, 在14:00~16:00左右达到最低值, 随后稍呈上升趋势。而加盖旧膜处理后, 日变化趋势与不揭薄膜基本一致, 都呈单峰曲线, 即在10:00~12:00左右达到一天中的最大值, 之前呈上升趋势, 之后呈下降趋势。每种处理下, 两个樱桃品种的光合速率日变化趋势基本相同, 区别主要在于到达峰值的时间和变化速率。

2.3 日光温室塑料覆盖物的不同处理对樱桃光合相关生理特性的影响

从表2可见, 与不揭薄膜比较, 揭薄膜后, “红灯”净光合速率的日均值无明显变化, 而“91—1”则显著下降; 两个樱桃品种的蒸腾速率显著下降, 气孔阻抗显著增大; “红灯”的胞间CO₂浓度变化不明显, 而“91—1”则显著下降。加盖旧膜后, “红灯”和“91—1”净光合速率的日均值都明显下降, 尤其是“91—1”下降了将近50%; 但两个品种的蒸腾速率、气孔阻抗

收稿日期: 2005—06—22

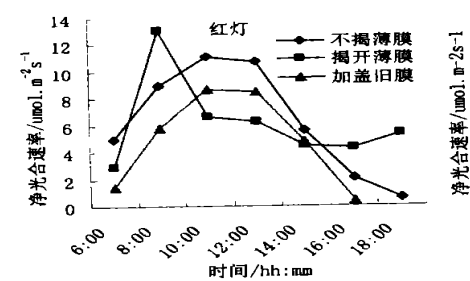


图1 温室塑料覆盖物的不同处理条件下樱桃的净光合速率的日变化

表2 温室塑料覆盖物的不同处理条件下
樱桃光合和相关生理特性的比较

品种	处理	净光合速率 /μmol·m ⁻² ·s ⁻¹	蒸腾速率 /mmol·m ⁻² ·s ⁻¹	气孔阻抗 /mS·mol ⁻¹	胞间 CO ₂ 浓度 /ppm
红灯	不揭薄膜	5.85 a	1.88 a	21.24 b	388.83 a
	揭开薄膜	5.47 a	0.98 b	33.59 a	415.47 a
	加盖旧膜	4.43 b	1.67 ab	25.85 ab	395.68 a
91-1	不揭薄膜	8.38 a	2.66 a	15.06 b	383.92 a
	揭开薄膜	5.02 b	1.17 b	38.73 a	319.59 b
	加盖旧膜	4.26 b	1.89 ab	18.72 b	405.40 a

注:表中数值为各参数5天日平均值的平均。采用邓肯氏新复极差多重比较,字母不同表示差异显著(a=0.05)
和胞间CO₂浓度变化不明显。

2.4 温室塑料覆盖物不同处理对樱桃叶片中叶绿素含量影响

从表3可见,揭薄膜后,樱桃叶绿素b的含量和叶绿素总含量显著下降;但是,叶绿素a的含量变化在两个品种间存在差异,其中“红灯”明显下降,而“91-1”则变化不明显。加盖旧膜后,“红灯”叶绿素含量无明显变化;而“91-1”叶绿素b含量明显增加,叶绿素a含量变化不明显。

表3 温室塑料覆盖物的不同处理条件下
樱桃叶片中叶绿素含量的比较

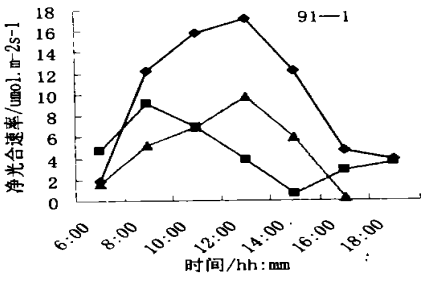
品种	处理	叶绿素a /mg·g ⁻¹ FW	叶绿素b /mg·g ⁻¹ FW	叶绿素 a+b/mg·g ⁻¹ FW	叶绿素 a/b
红灯	不揭薄膜	2.567 a	1.076 a	3.643 a	2.386 a
	揭开薄膜	1.413 b	0.532 b	1.945 b	2.656 a
	加盖旧膜	2.273 a	0.859 a	3.131 a	2.646 a
91-1	不揭薄膜	2.403 ab	0.986 b	3.388 b	2.437 b
	揭开薄膜	1.913 b	0.636 C	2.560 c	3.008 a
	加盖旧膜	2.737 a	1.329 a	4.066 a	2.059 c

注:采用邓肯氏新复极差多重比较,字母不同表示差异显著(a=0.05)

3 小结与讨论

本试验中,温室薄膜揭开后,测试的两个樱桃品种的净光合速率并没有随着光照强度的增加而增加,相反,“91-1”明显下降,“红灯”则变化不明显。而且,两个品种的光合日变化进程中都出现了明显的“午睡”现象。分析相关生理特性可以发现,薄膜揭开后,两个樱桃品种共同的特点是气孔阻抗显著增大,蒸腾速率减小,叶绿素b和总叶绿素含量降低。不同点是“91-1”的胞间CO₂浓度显著减小,叶绿素a含量变化不明显;而“红灯”胞间CO₂浓度变化不明显,叶绿素a含量显著下降。由此可以看出,温室弱光环境下生长的樱桃在接受室外强光后,相当长一段时间内并不能有效利用这些光能来提高光合速率,其中一个重要原因可能是气孔限制,不过“91-1”受其影响大,而“红灯”受其影响小;而另一个原因可能是光抑制,樱桃叶片在弱光环境下形成的光合机构受到强光的或轻或重的破坏,叶绿素发生分解,但这尚须进一步试验加以证实。

加盖旧膜后,光合有效辐射减弱,设施樱桃的净光合速率



明显下降,尤其是“91-1”下降极其显著,但两个品种的光合日变化进程基本没有发生改变,仍然呈典型的单峰曲线。其相关生理特性如气孔阻抗、蒸腾速率、胞间CO₂浓度也变化不明显;叶片中叶绿素a的含量也没有明显改变,至于叶绿素b的含量,除了“91-1”显著增加外,“红灯”没有明显变化。由此看来,设施樱桃在加盖旧膜后光合速率的降低,与气孔限制关系不大,而与光照减弱造成提供同化力形成所需的能量减少、光合机构的发育受到影响,甚至与光合的关键酶活性降低有关。

总之,温室薄膜完全揭开的20多天里,樱桃的光合作用并没有立即得到增强,但是,薄膜不揭开,如果不注意清洗薄膜灰尘,造成光照的减弱,也不利于樱桃的光合作用。至于更长时间内樱桃发生的变化,有待进一步研究。

参考文献:

[1] 樊巍, 王志强, 周可义. 果树设施栽培原理[M]. 河南: 黄河水利出版社, 2001.
[2] 马明, 王鸿, 李宽莹. 节能日光温室樱桃优质高效栽培技术[J]. 甘肃农业大学学报, 2002, 37(专辑): 234~239.
[3] 任宏伟, 杨静娟, 王小耐, 等. 大樱桃保护地栽培技术[J]. 河南农业科学, 2003, 11: 60~61.
[4] 王德生. 适宜温室栽培的甜樱桃优良品种[J]. 农村科技开发, 2003, (9): 5.
[5] 程兆东. 棚室樱桃高效栽培技术[J]. 农业科技通讯, 2004, 2: 14.
[6] 刘振贵, 赵生年. 大樱桃保护地栽培技术研究[J]. 落叶果树, 2000, 32(3): 32~33.
[7] 王幼民, 李清华. 甜樱桃日光温室丰产栽培技术[J]. 农村实用科技, 2002, 12: 13~14.
[8] 吴兰坤. 弱光对樱桃结果的影响及樱桃耐弱光机理的研究[D]. 中国农业大学硕士学位论文, 2001.
[9] HUANG Wei-Dong, WU Lan-Kun, ZHAN Ji-Cheng. Effect of weak Light on the Peroxidation of Membrane-Lipid of Cherry Leaves. Acta Botanica Sinica, 2002, 44(8): 920~924.
[10] 王英典, 刘宁. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.

《西北园艺·果树专刊》

《西北园艺·果树专刊》: 来自中国杨凌农科城故里, 全国优秀农业期刊。扎根苹果、梨、葡萄、猕猴桃、樱桃等水果最佳优生区和果树设施栽培基地, 深入追踪果业品种更新、技术创新、产业发展和营销动向, 突出先进生产技术和实用经营方略, 专心服务专业果农和果业一线人士。16开64页, 逢双月出版。期价3.00元, 全年6期18.00元。邮发代号52-224。特向2006年度新老订户赠送本刊精编《2006年(农历丙戌年)果农历书》, 订1份赠1册, 寄邮局订单复印件向本刊索赠。索要样刊寄0.80元邮票即寄。

地址: 西安市习武园27号 邮编: 710003
电话: 029-87322643。