

苹果梨净光合速率日变化规律的研究

石 岩, 曲柏宏

(延边大学 农学院 吉林 龙井 133400)

摘 要: 研究了苹果梨树冠叶片净光合速率(P_n)的日变化规律。结果表明:7月份苹果梨叶片净光合速率日变化有明显的“午休”现象,新梢、无果短枝和有果短枝叶片 P_n 的日变化曲线规律相似,均呈双峰曲线。通过喷水处理,不仅提高了苹果梨叶片的净光合速率,并且明显减轻了“午休”现象的发生。

关键词: 苹果梨;净光合速率;午休

中图分类号: S 643.603.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)11-0058-03

苹果梨和其它果树一样,90%以上的干物质是通过光合作用产生的。果树净光合速率(P_n)是果树叶片光合生产能力的主要参数,因此 P_n 的研究就成为果树生态生理、栽培生理的重要内容。有关果树 P_n 的日变化规律报道较多^[1-2],但关于苹果梨的 P_n 日变化规律的报道很少^[3]。现对田间苹果梨 P_n 的日变化进行了初步研究,以期减轻苹果梨叶片的“午休”现象,提高光合效率提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验于2007年7月在延边大学农学院苹果梨园进行。7月10~29日,平均气温为21.2℃,日最高气温39℃,日最低气温26℃,大气压约为970Pa。供试品种

为45a生苹果梨树,树势均一,肥水管理一致。

1.2 方法

7月晴天无云条件下,用英国生产的Li便携式光合仪测定 P_n 。单株小区,随机区组设计,3次重复。测定5d,取均值。

1.2.1 P_n 日变化 从6~18时每隔1h对树冠阳面、阴面的新梢叶片 P_n 进行测定(共13次)。

1.2.2 喷水处理 从6~18时每隔2h对苹果梨树冠进行喷水(共6次),喷至叶片滴水为止。在这期间每隔1h对树体阳面、阴面的叶片 P_n 进行测定(共13次)。

1.2.3 果实对 P_n 的影响 从6~18时每隔1h对树冠阳面、阴面的无果短枝、有果短枝叶片 P_n 进行测定(共13次)。

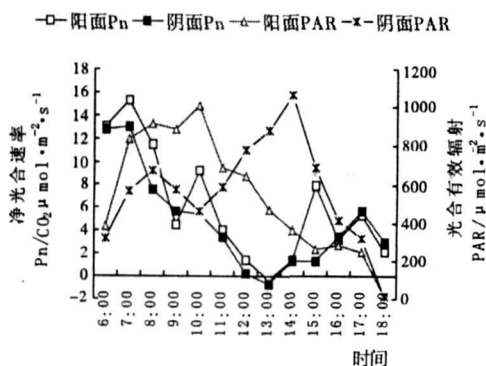


图1 苹果梨叶片净光合速率及光合有效辐射日变化

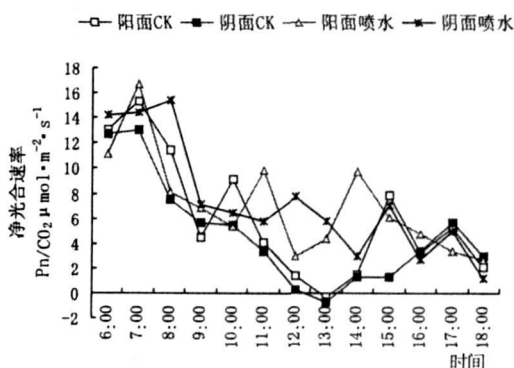


图2 叶面喷水对苹果梨叶片净光合速率日变化的影响

2 结果与分析

2.1 自然条件下苹果梨树叶片 P_n 日变化规律

田间自然条件下,7月份苹果梨树冠阳面、阴面新梢 P_n 的日变化规律均呈双峰曲线,都有明显的“午休”现象。午后13时, P_n 值降至最低,树冠阳面为 $\text{CO}_2 - 0.295 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$;阴面为 $\text{CO}_2 - 0.733 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。第1次高峰值均出现在上午7时左右,阳面为 CO_2

第一作者简介:石岩(1982-),男,在读硕士,研究方向为果树生理。

E-mail: shiyanxinxiang@yahoo.com.cn.

通讯作者:曲柏宏。

收稿日期:2008-05-23

15.327 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$; 阴面为 CO_2 13.035 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。阳面的第 2 次高峰值出现在下午 15 时左右, 为 CO_2 7.885 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$, 而阴面第 2 次高峰值出现在下午 17 时左右, 为 CO_2 5.645 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。树冠阳、阴面的第 2 次的高峰值都明显低于第 1 次。树冠阳面叶片 Pn 值大于树冠阴面叶片。

7 月份苹果梨树冠阳面、阴面新梢光合有效辐射 (PAR) 的日变化均呈“抛物线”型。树冠阳面峰值在上午 10 时左右, 为 1 006 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$; 阴面峰值在下

午 14 时左右, 为 1 067 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (图 1)。

2.2 叶面喷水对苹果梨树叶净光合速率日变化的影响

试验通过对叶片表面喷水后其净光合速率(Pn)、气孔导度(Gs)和叶温(LT)进行研究。结果表明, 叶面喷水使净光合速率升高, 峰值上升, 但在树冠阳面叶面喷水给净光合速率带来的变化并不是立刻产生的, 而是在一定时间之后才发生作用, 到 16 时以后则作用不明显 (图 2)。同时叶面喷水使气孔导度上升、叶表温度下降明显 (图 3、4)。

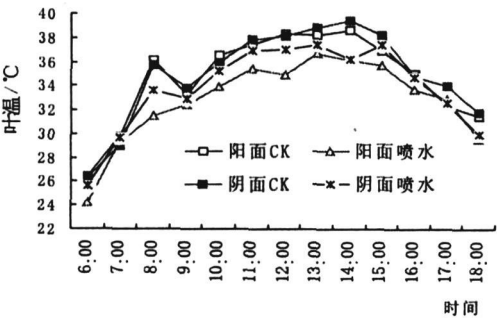


图 3 叶面喷水对苹果梨叶温日变化的影响

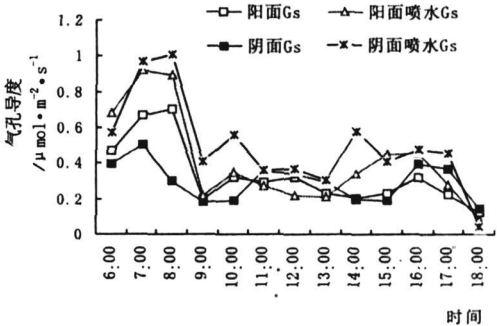


图 4 叶面喷水对苹果梨叶片气孔导度日变化的影响

晴天条件下, 每隔 1 h 对苹果梨叶面喷水, 不但能短暂改变叶片的叶温, 而且能减轻午后净光合速率急速下降的程度。这可能是由于叶面喷水导致供试树体与光合作用有关的相关因子发生了变化, 进而由这些变化的综合效应影响到苹果梨叶片的净光合速率的变化。喷水缓和了高蒸汽压差 (VPD) 环境中可能出现气孔关闭和蒸腾诱发水分胁迫的现象。同时, 由于叶面水分迅速蒸发, 带走了一部分热量使叶温下降, 从而减小了叶片与环境的蒸汽压梯度。

2.3 果实对苹果梨树叶净光合速率日变化的影响

田间自然条件下, 7 月份苹果梨树冠阳、阴面无果和有果短枝叶片 Pn 的日变化规律曲线相似, 均呈双峰曲线, 且也有明显的“午休”现象。阳面在中午 12 时左右,

Pn 值降至最低, 分别为 CO_2 —0.193 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、—0.045 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。阴面午后 13 时左右, Pn 值降至最低, 分别为 CO_2 —0.191 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、—0.455 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。第 1 次高峰值出现在上午 7 时左右, 阳面分别为 CO_2 14.265 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、15.415 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。阴面分别为 CO_2 12.690 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、13.651 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。第 2 次高峰值阳面出现在下午 15 时左右, 分别为 CO_2 5.373 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、5.745 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。阴面出现在下午 17 时左右, 分别为 CO_2 5.065 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、5.771 $\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。第 2 次的高峰值都明显低于第 1 次 (图 5)。

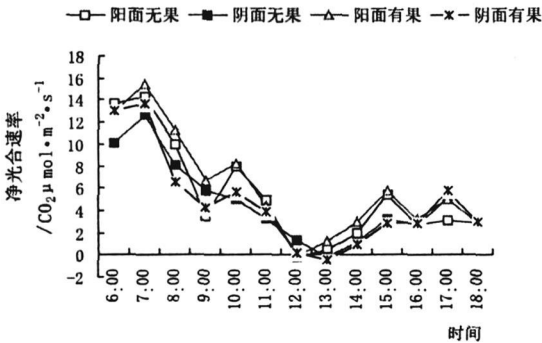


图 5 无果、有果短枝叶片净光合速率日变化

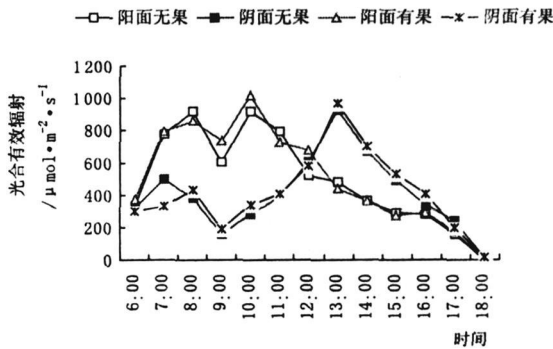


图 6 无果、有果短枝叶片光合有效辐射日变化

7月份苹果梨树冠阳面、阴面无果和有果短枝叶片 PAR 的日变化均呈“抛物线”型。树冠阳面峰值在上午 10 时左右, 分别为 $922 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、 $1\,016 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$; 阴面峰值在下午 13 时左右, 分别为 $931 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、 $971 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ (图 6)。

3 结论

7月份苹果梨树冠阳面、阴面新梢净光合速率 (P_n) 的日变化规律均呈双峰曲线, 都有明显的“午休”现象。阳面的第 1 次高峰值出现在 7 时左右, 第 2 次高峰值出现在 15 时左右。阴面第 1 次高峰值也出现在 7 时左右, 第 2 次高峰值出现在 17 时左右。树冠阳、阴面 P_n 的日变化第 1 次高峰值均大于第 2 次的高峰值。树冠阳面 P_n 值大于阴面。

通过喷水处理的苹果梨树冠阳、阴面叶片的 P_n 日

变化规律与自然条件下的基本一致, 但“午休”现象明显减轻。叶面喷水使气孔导度 (G_s) 上升、叶表温度 (LT) 明显下降。

田间自然条件下, 7 月份苹果梨树冠阳、阴面无果和有果短枝叶片 P_n 的日变化规律曲线相似, 均呈双峰曲线, 且也有明显的“午休”现象。结果枝叶片 P_n 值大于无果枝。树冠阳面 P_n 值大于阴面。

参考文献

- [1] 王白坡. 田间条件下砂梨光合作用的研究[J]. 园艺学报, 1987, 14(2): 97-102.
- [2] 程来亮, 罗新书. 田间苹果叶片光合速率日变化的研究[J]. 园艺学报, 1992, 19(2): 111-116.
- [3] 刘振蛟, 曲柏宏, 李玉梅, 等. 苹果梨的净光合速率变化规律[J]. 延边大学农学报, 2006, 28(1): 32-34.

The Research on P_n Daily Changes of Pingguoli

SHI Yan, QU Bai-hong

(Yanbian College Agricultural Institute, Longjing, Jilin 133400, China)

Abstract: The daily change of P_n on the leaf of Pingguoli was researched. The results indicated that there was a obvious “the midday rest” in the daily change of P_n on the leaf of Pingguoli in July and the regularity of P_n daily change in a year new tree top, the fruit branches and non-fruit branches were similar with split-blip curve. Through spraying of water processing, not only enhanced the net photosynthetic rate of apple pear, but also reduced “the midday rest” obviously.

Key words: Pingguoli; P_n ; Midday rest

您想了解国内外花卉技术和产业信息的最新动态吗?

请订阅 2009 年

花卉杂志 月刊

花卉盆景园艺信息荟萃 栽花种树养殖经营必备

花卉杂志是广东省花卉协会主办的花卉科技月刊, 1985 年创刊, 广州出版。二十多年来, 本刊充分发挥毗邻港澳台, 地处热带、亚热带和信息灵通等优势, 深入浅出、图文并茂, 以新、洋、奇为特色, 不断推介花卉新科技、新品种和国内外花卉信息。设有绿荫随笔、行业信息、栽花技术、行家推介、专业论坛、兰花世界、盆景插花、鸟虫鱼、花间漫步、大观园、读者信箱等栏目。

本刊针对性强, 时效性快, 收藏价值高, 最适合广大花卉爱好者、花卉苗木生产经营者、园艺绿化工作者、各级农业科技推广人员及农林院校师生等阅读和收藏。是花场苗圃、城市

绿化施工保养、山区林场、大专院校、图书馆、家庭栽花养花的必备读物。

花卉杂志为月刊, 国内外公开发行, 国内刊号 CN44-1196/S, 国际刊号 ISSN1005-7897。16 开本, 每月 1 日出版, 邮发代号 46-8, 2009 年每本定价 7.5 元, 全年价 90 元, 全国各地邮局订阅, 如错过当地邮局征订日期, 可随时汇款到杂志社订阅。欢迎读者来稿。

本刊发行量大, 覆盖面广, 是发布花卉园林和相关企业商品信息的理想载体。欢迎各地生产、经销单位和个人刊登广告。

广东花卉杂志社地址: 广州市麓景路 23 号 402

邮编: 510091

电话: 020-83581796 83594744 83581479(广告兼传真)

邮箱: tougao55@126.com(投稿) gdflowers@qq.com(广告)

网址: www.gdflowers.net