

北方干旱地区大扁杏叶片光合生理生态特性研究

姜 涛

(辽宁省风沙地改良利用研究所, 辽宁 阜新 123000)

摘 要: 研究大扁杏 (*Prunus armeniaca* × *sibirica* Fengren) 叶片光合生理生态特性。结果表明: 在 6 月份, 叶片光合速率和蒸腾速率日变化均呈现单峰型, 但峰值出现时间不同。相关分析和回归分析结果表明, 温度是影响叶片光合的主要因子之一; 气孔导度是影响蒸腾作用的主要因子之一。

关键词: 大扁杏; 光合速率; 蒸腾速率; 气孔导度; 相关关系

中图分类号: S 662.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2008)07-0039-03

近年来, 科尔沁沙地由于植被破坏严重, 不仅其自身生态系统失衡, 而且还导致整个地区的环境进一步恶化^[1], 因此植被恢复迫在眉睫。在科尔沁沙地南缘地区, 选择耐旱、耐寒、耐瘠薄和生长速度快、根系发达、少有病虫害等优势特性的植物进行人工植被恢复尤为重要。

大扁杏 (*Prunus armeniaca* × *sibirica*) 是杏树的一种^[2], 由普通杏 (*Prunus Armeniaca* Linn.) 和西伯利亚杏 (*Prunus sibirica* Linn.) 自然杂交而成^[3]。大扁杏不仅具有耐寒、耐旱的特性和保持水土、涵养水源的作用, 而且其杏仁营养丰富^[4]。因此, 大扁杏是这一地区植被恢复的理想经济林树种。但由于缺少大扁杏生理生态特性等方面的研究结论, 致使对大扁杏的栽培与管理缺乏科学的理论指导。尤其在北方风沙半干旱地区, 对大扁杏光合特性的研究尚未见报道。

基于此, 该研究通过对辽宁省阜新市章古台地区引种的大扁杏进行光合速率和蒸腾速率等生理指标进行测定、分析, 以了解其生理生态特性, 为仁用杏在这一地区的栽培管理提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于辽宁省阜新市彰武县章古台镇, 地处科尔沁沙地南缘。气温日变化较大, 年平均气温 6.82℃; 年降水量 480 mm 左右, 雨量多集中于 7、8 月; 年蒸发量 1920~2890 mm, 为降水量 5 倍左右; ≥10℃积温为 3196℃; 无霜期 150 d。土壤类型为风沙土, 土壤腐殖质含量极低, 有机质约 1~5 g/kg, 氮、磷缺乏, 约为

2.2 g/kg 和 50 g/kg。

1.2 试验材料与测量方法

试验选用的大扁杏品种为“丰仁”, 树龄为 5 a。试验于 2006 年 6 月 21 日 (测定时天气晴朗), 在管理水平基本一致的大扁杏园内, 选取标准株型“丰仁”品种 3 株 (标准株型测量方法: 随机选取大扁杏 30 株, 测量其树高、冠径、基径等指标取平均值。按平均值在园内选无病虫害的试验树), 每株树选择树冠中部外侧向阳的 3~6 个叶片, 从 8:00~18:00 时, 用 Li-6400 便携式光合测定仪对大扁杏叶片的净光合速率 ($P_n, \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)、蒸腾速率 ($T_r, \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)、气孔导度 ($C_s, \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$)、胞间 CO_2 浓度 ($T_i, \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) 等生理因子以及大气气温 ($T_a, ^\circ\text{C}$)、叶面温度 ($T_l, ^\circ\text{C}$)、光合有效辐射 ($\text{PAR}, \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$) 等环境因子进行测定。测量每个叶片的各个指标均连读 10 次, 求其平均值。

2 结果与分析

2.1 生理生态特性及环境因子日变化

2.1.1 在 6 月份, “丰仁”叶片光合速率日变化呈现单峰型 早晨随着光合有效辐射的增强、温度的升高, 光合速率随之增大, 其高峰出现在下午 13:00 时 ($8.82 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$), 没有“午休”现象 (图 1-A、B)。这是由于叶片始终保持着较高的叶水势, 并没有因强烈的蒸腾失水而导致气孔关闭, 仍然可以为光合作用提供充足的 CO_2 。这也说明“丰仁”比较抗旱, 光合速率与各项生理及环境指标均呈显著正相关。

2.1.2 在 6 月份, “丰仁”叶片蒸腾速率日变化呈现单峰型 随着空气温度和太阳辐射的增加, 叶片的蒸腾速率也随之增大, 在 12:00 时达到最高峰 (图 1-E)。

2.1.3 “丰仁”叶片气孔导度和胞间 CO_2 浓度日变化均呈现单峰型 峰值均出现在中午 12:00 (图 1-D、C、F)。

2.2 叶片光合速率与环境因子相关分析

大扁杏“丰仁”叶片光合速率同环境因子的相关分

作者简介: 姜涛 (1979), 男, 吉林省吉林市人, 本科, 研究实习员, 现主要从事农业生态和旱生种质资源研究。E-mail: jiatangicesnow@163.com.
收稿日期: 2008-02-10

析结果(表1)表明 叶片光合速率同环境因子和其他生理特征有一定的相关性,均呈现显著正相关,但相关程度不同。光是光合作用的能量来源和影响光合碳循环

中光调节酶活性的重要因素 所以,光强是影响光合速率的基本因子。温度直接影响光合作用中的一系列酶化学反应,从而影响光合速率的变化^[9]。

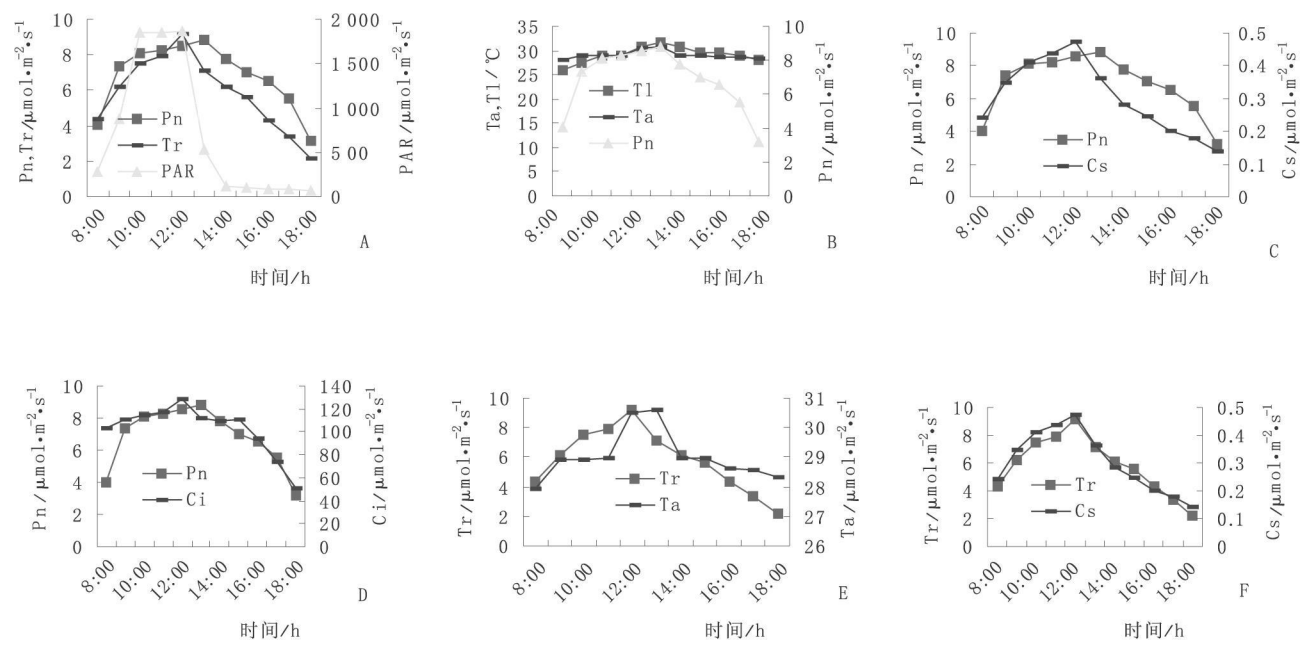


图1 叶片生理生态特性及环境因子日变化

注 PAR: 光合有效辐射; Pn: 光合速率; Tr: 蒸腾速率; Cs: 气孔导度; Ta: 大气温度; Tl 叶面温度; Ci: 胞间 CO₂浓度。

表 1 叶片光合速率与环境因子及其他生理因子相关分析

相关系数	气孔导度	胞间 CO ₂ 浓度	蒸腾速率	叶温	空气温度	光合有效辐射
光合速率	0.82 **	0.83 **	0.89 **	0.70 *	0.76 **	0.59 *

注 * 相关显著(P<0.05); ** 相关极显著(P<0.01)。

2.3 叶片蒸腾速率与环境因子相关分析

光合有效辐射、空气温度、胞间 CO₂浓度和气孔导度均与蒸腾速率呈显著正相关(表2)。

表 2 不同时期叶片蒸腾速率与环境因子及其他生理因子相关分析

相关系数	光合速率	气孔导度	胞间 CO ₂ 浓度	叶温	空气温度	光合有效辐射
蒸腾速率	0.89 **	0.97 **	0.92 **	0.49	0.72 **	0.81 **

注 * 相关显著(p<0.05); ** 相关极显著(p<0.01)。

2.4 叶片光合速率和蒸腾速率与环境因子回归分析

叶片光合速率和蒸腾速率与各项因子多元线性回归分析(剔除非主要相关因子)结果(表3)与前述的相关分析结果一致,这就从另一方面论证了相关分析结果的可靠性。利用这些模型可粗略估算大扁杏的蒸腾量,但这些模型成立的前提是蒸腾速率与各因子间的关系是线性关系,而实际上他们之间并不是简单的线性关系,还有非线性关系。

表 3 叶片光合速率、蒸腾速率与环境因子多元回归分析

	多元回归分析	相关系数
光合速率(Y ₁)	$Y_1 = -15.8884 + 45.6428X_1 + 0.1171X_2 - 2.9407X_3 + 1.5608X_4 - 1.0861X_5$	0.9770
蒸腾速率(Y ₂)	$Y_2 = -4.8671 + 14.0340X_1 + 0.0333X_2 - 0.1418X_4 + 0.3797X_5 - 0.2439X_6$	0.9991

注: X₁: Cs; X₂: Ci; X₃: Tl; X₄: Ta; X₅: Tr; X₆: Pn。

3 结论

大扁杏“丰仁”叶片的光合速率、蒸腾速率日变化受到气候条件及其遗传特性的影响,各项生理、生态和环境指标均呈单峰型,但各因子到达峰值的时间不同。

大扁杏“丰仁”叶片光合速率主要受温度、光合有效辐射和土壤水分等环境因子的影响。在一定范围内,叶片光合速率随着温度的升高、辐射增强而增加,呈显著正相关。温度和光照是影响叶片光合作用的主要因子。

大扁杏“丰仁”叶片蒸腾速率的大小与气温、光合有效辐射、气孔导度等因子呈显著正相关。蒸腾作用随着温度和光合有效辐射的增大而加剧,尤其是气孔导度作为气孔开闭的指标,直接影响着叶片的蒸腾速率。

参考文献

[1] 李雪华 蒋德明, 刘志民. 山杏幼苗水分生理生态特性及凋萎湿度的研究[J]. 干旱区资源与环境, 2004(9): 168.
[2] 王树祀 大扁杏—甜仁杏栽培与利用[M]. 北京: 中国林业出版社

酵素有机肥对京郊桃的产量品质与贮藏性的影响

李艳萍¹, 贾小红², 王艳辉³, 胡银平³, 张健³

(1. 石河子大学农学院, 新疆 石河子 832000; 2. 北京市土肥工作站 北京 100029; 3. 平谷区植物保护站 北京 101200)

摘要:以 6 a 生“久保”品种桃和 4 a 生“北京 24 号”品种桃为试材, 比较了基施酵素有机肥, 配合叶施和根灌酵素处理, 基施农家肥, 配合叶面喷肥处理及常规施肥 3 种处理对桃果实产量、品质和贮藏性的影响。结果表明: 在 3 种施肥处理中, 施用酵素有机肥的处理能够显著提高“久保”桃和“北京 24 号”桃果实产量, 分别为 8 250 kg/hm² 和 4 365 kg/hm²; 可溶性固形物含量分别增加 1.36% 和 1.92%, Vc 含量分别降低 0.64 mg/100g 和 0.68 mg/100g, 着色指数分别增加 63.5% 和 67.7%; 并且贮藏中烂果率降低 13%。

关键词: 桃; 酵素; 产量; 品质; 贮藏性

中图分类号: S 662.106⁺2 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2008)07-0041-03

酵素即“酶”, 是一种由细菌、酵母菌、放线菌 3 大类 23 种有益菌株组成的微生物群体, 它能够产生强力糖化酶、尿素分解酶、纤维分解酶等几十种活性很强的酶, 具有较强的好气性发酵分解能力^[1], 尤其能够降解木屑等物质中的毒素, 也可增强土壤微生物的活动能力、分解

土壤中有毒物质、疏松土壤提高土温、增强植物的光合作用和抗病能力。近年来, 对于酵素在种植业和养殖业上的应用越来越多^[2], 但是在果树上, 尤其是桃树上的研究较少。该试验选用了酵素有机肥处理和常规处理以及叶面肥处理进行试验, 探讨酵素对桃果实产量、品质和贮藏性的影响。

1 材料与方法

1.1 试验设计

试验于 2004 年 9 月~2005 年 9 月在北京市平谷区进行, 分为 2 个试验点。

试验地点①在平谷区大华山镇挂甲峪村进行, 桃品种为“久保”, 树龄为 6 a, 株行距 3 m×4 m; 果园土壤有机质含量为 23.8g/kg, 全氮 1.4g/kg, 碱解氮含量

第一作者简介: 李艳萍(1982-), 女, 陕西宝鸡人, 硕士, 现主要从事果树栽培生理研究工作。E-mail: lypmm@126.com。
通讯作者: 贾小红。E-mail: jiaxiaohong@china.com。
基金项目: 农业部“引进国际先进农业科学技术”资助项目(2006-G30); 北京市农委“优质桃生产中养分综合调控技术的试验示范”资助项目(20060115)。
收稿日期: 2008-03-10

1993.

[3] 吕增仁. 我国杏研究进展[J]. 河北果树, 1996(1): 1-5.

[4] 张冰冰, 刘慧涛, 鲁士杰, 等. 创建绿色企业建立创汇基地—吉林省通榆县万顷仁用杏生产基地建设[J]. 农业与技术, 1995(3): 33-35.

[5] 杨建民, 张林平, 张国良, 等. 大石早生李幼树光合特性研究[J]. 河北农业学报, 1998, 21(2): 34-38.

[6] 周婵, 郭晓云, 王仁忠, 等. 松嫩草地虎尾草光合与蒸腾作用的研究[J]. 草业学报, 2001, 10(1): 42-47.

Analysis on Ecophysiological Characteristics of Leaf Photosynthesis of *Prunus armeniaca*×*sibirica*

JIANG Tao

(Improve and Utilization Research Institute in Sand Blown by the Wind of Liaoning Province, Fuxin, Liaoning 123000, China)

Abstract: An initial studies were carried out on the ecophysiological characteristics of *Prunus armeniaca*×*sibirica* Fengren. The results showed that the varieties of everyday of the Photosynthesis and Rranspiration all present single-peaked in June, but peaked appear a time dissimilarity. Regression and correlation analyses showed that the temperature was a main factor for influenced Photosynthesis. Stom atalconductance was a main factor for influenced Rranspiration.

Key words: *Prunus armeniaca*×*sibirica*; Photosynthesis; Rranspiration; Stom atalconductance; Correlation