

不同植物生长调节剂对“汾核 1 号”核桃光合特性的影响

冀中锐, 李建*, 史根生, 郝华正 (山西省农业科学院经济作物研究所, 山西汾阳 032200)

摘要 [目的]研究不同植物生长调节剂对“汾核 1 号”核桃光合特性的影响。[方法]以“汾核 1 号”核桃为试材,测定叶面喷施不同植物生长调节剂 IAA 和 6-BA 对其光合特性的影响。[结果]对“汾核 1 号”核桃喷施 200 mg/L 的 IAA 后其净光合速率日变化为单峰曲线,其净光合速率明显高于对照组;而对“汾核 1 号”核桃喷施 200 mg/L 的 6-BA 后其净光合速率日变化为双峰曲线,“午休现象”十分明显,与对照组相比,其净光合速率差异并不明显。[结论]喷施植物生长调节剂可提高核桃光合作用。该研究可为核桃生产经营中丰产栽培提供依据。

关键词 植物生长调节剂;IAA;6-BA;“汾核 1 号”核桃;光合特性
中图分类号 S482.8 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)26-0108-02

Effect of Plant Growth Regulators on Photosynthetic Characteristics of ‘Fenhe No.1’
Ji Zhong-rui, Li Jian, Shi Gen-sheng et al (Research Institute of Economic Crop, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Fenyang, Shanxi 032200)

Abstract [Objective] To study the effect of plant growth regulators on photosynthetic characteristics of ‘Fenhe No.1’. [Method] With walnut tree ‘Fenhe No.1’ as experimental material, the effects of spraying IAA and 6-BA on photosynthetic characteristics were measured. [Result] The daily variation of net photosynthetic rate after spraying IAA of 200 mg/L could be described as unimodal curve. The net photosynthetic rate of experimental group was significantly higher than the control group. The daily variation of net photosynthetic rate after spraying 6-BA of 200 mg/L could be described as modal curve. The phenomenon of noon break was very obvious, compared with the control group, the difference of net photosynthetic rate was not obvious. [Conclusion] This study can provide the basis for the high yield cultivation in walnut production and management.
Key words Plant growth regulator; IAA; 6-BA; Fenhe No.1; Photosynthetic characteristics

“汾核 1 号”是从汾阳绵核桃实生后代群体中选出的优良单株,属雌先型晚实类型品种,植株干性较强,生长势较旺,该品种耐瘠薄,丰产性、抗病性较强。植物生长调节剂作为果实发育和成熟的重要调节因子而被广泛研究^[1]。目前关于叶面喷施植物生长调节剂对核桃光合特性的影响少有报道,而在其他树种上已有报道^[2-7]。笔者选用 IAA、6-BA 这 2 种植物生长调节剂,分别将其喷施于“汾核 1 号”核桃叶面,研究其对核桃光合特性的影响,探究植物生长调节剂的调控作用,以期核桃生产经营中丰产栽培提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验在山西省农业科学院经济作物研究所核桃园进行,试验地海拔 747.6 m,年均降水量 472 mm,年均气温 9℃,无霜期为 150 d,年均日照时数为 2 615 h;试验地 pH 8.45,有机质含量 21.4 g/kg^[8]。

1.2 材料 “汾核 1 号”核桃,从汾阳绵核桃实生后代群体中选育而来,适宜在山西西部黄土丘陵区栽培。植物生长调节剂为 IAA 和 6-BA。

1.3 方法 试验设计为单株小区,单因素随机区组设计。试验田核桃树株行距为 4 m×5 m,树势较为相似。试验共设 3 个处理,处理①喷施 200 mg/L 的 IAA;处理②喷施 200 mg/L 的 6-BA;以喷施清水作为对照(CK)。各处理于坐果期喷施,15 d 喷施 1 次,共 4 次,如果出现降水,则延迟处理。

1.4 指标测定 喷施结束后第 4 天,08:00—18:00 每 2 h 测

定 1 次光合特性日变化,重复 3 次。取从基部数第 5 片功能叶进行测定,每次测定 3 株。选用美国 CID 公司研发的 CI-301PS 光合仪开路系统测定叶片净光合速率。

1.5 数据分析 各项测定数据采用 Excel 及 SPSS 20 进行分析。

2 结果与分析

2.1 不同植物生长调节剂处理的光响应曲线 由图 1 可知,3 个处理叶片净光合速率(P_n)随着光合有效辐射(PAR)变化出现不同的变化倾向。PAR 在 400~600 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 时,CK 组的 P_n 呈直线上升趋势;PAR>600 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 时,其 P_n 变化不大,较为稳定。处理①,当 PAR 为 400~1 800 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 时, P_n 呈快速上升趋势。处理②,当 PAR 为 0~400 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 时, P_n 变化趋势与其他 2 组相同;当 PAR 为 400~1 200 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 时, P_n 以较慢速率增长;而当 PAR>1 200 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 时, P_n 处于一种稳定状态。总体来说,处理①的 P_n 在不同 PAR 条件下均高于 CK 组和处理②,而处理②低于 CK 组。

2.2 不同植物生长调节剂处理的光合特性日变化

2.2.1 净光合速率(P_n)日变化。由图 2 可知,处理①与 CK 组的 P_n 日变化趋势较为相似,为单峰曲线,无“午休现象”,其差异体现在峰值上,处理①的峰值(14:00)为 26.896 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$,高于 CK 组(12:00)的 16.389 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 。处理②与 CK 组的 P_n 日变化有明显不同,处理②为双峰曲线,有明显“午休现象”,共出现 2 次峰值(10:00 和 14:00),峰值分别为 13.892、17.962 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 。

2.2.2 气孔导度(G_s)日变化。由图 3 可知,处理②与 CK 组的 G_s 日变化基本一致,呈现随时间延长而下降的趋势,下降速度由快变慢,08:00—10:00 下降较快,10:00 以后变化不大。处理①的 G_s 从总体上也呈现下降趋势,但在 12:00—

基金项目 山西省重点研发计划项目(201703D221016-2);山西省农业科学院重点攻关项目(YGG1636);山西省农业科学院特色农业攻关项目(YGG17045)。

作者简介 冀中锐(1980—),男,山西汾阳人,助理研究员,硕士,从事核桃育种与栽培研究。*通讯作者,副研究员,硕士,从事核桃育种与栽培研究。

收稿日期 2018-04-28

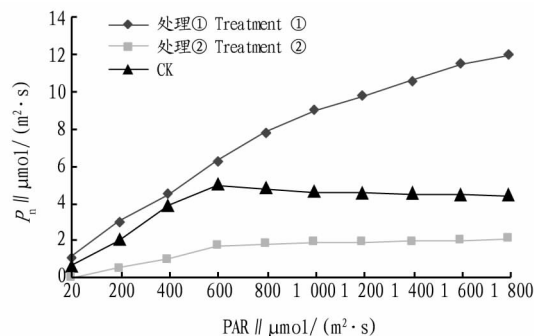


图 1 不同处理的光合有效辐射 (PAR)-净光合速率 (P_n)

Fig.1 Photosynthetic effective radiation-net photosynthetic rate of different treatments

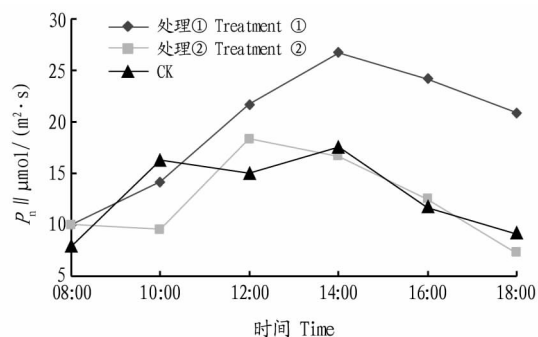


图 2 不同处理净光合速率 (P_n) 日变化

Fig.2 Daily change of net photosynthetic rate (P_n) of different treatments

14:00,其还有缓慢回升,总体 G_s 均高于其他 2 个处理。

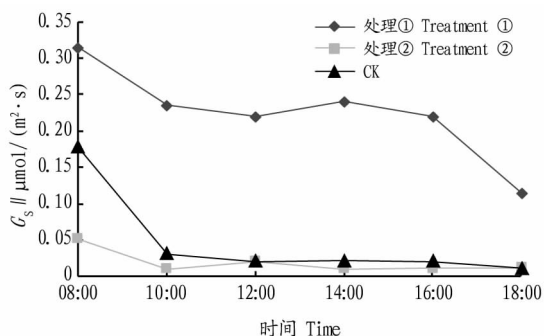


图 3 不同处理气孔导度 (G_s) 日变化

Fig.3 Daily change of stomatal conductance (G_s) of different treatments

2.2.3 胞间 CO_2 浓度 (C_i) 日变化。由图 4 可知,处理①、②、CK 组的 C_i 有着相似的变化趋势,即随着时间的变化逐步上升。在 8:00—12:00 时,处理①的 C_i 与其他 2 组相近;其他时间段,处理①的 C_i 高于 CK 组和处理②。

2.2.4 蒸腾速率 (T_r) 日变化。由图 5 可知,处理①与 CK 组的 T_r 日变化不同,前者为单峰曲线,数值明显高于后者。而处理②与 CK 组的 T_r 相似,无明显变化,且数值较小。

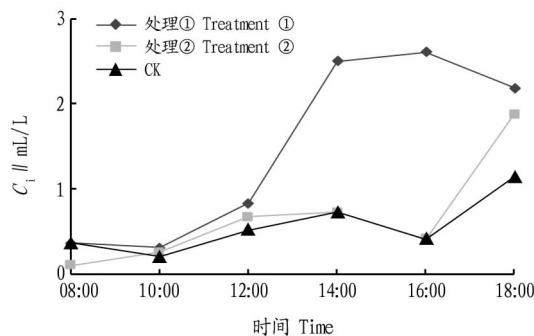


图 4 不同处理胞间 CO_2 浓度 (C_i) 日变化

Fig.4 Daily change of intercellular CO_2 concentration (C_i) of different treatments

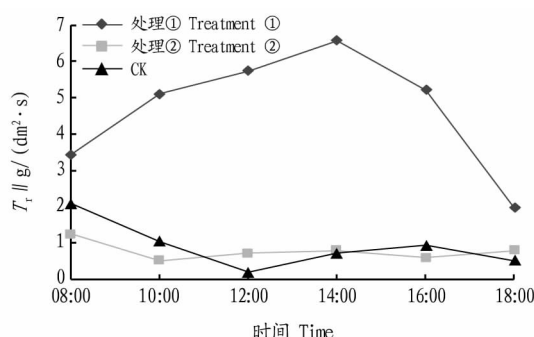


图 5 不同处理蒸腾速率 (T_r) 日变化

Fig.5 Daily change of transpiration rate (T_r) of different treatments

3 结论

环境因子与植物种类是影响植物光合特性日变化的 2 种主要因素。由于喷施方式不同,处理①与处理②的“汾核 1 号”净光合速率日变化存在明显差异,前者为单峰曲线,后者为双峰曲线;前者的值高于 CK 组,而后者与 CK 组较为一致。处理①净光合速率大幅度增加,气孔导度和蒸腾速率也趋于增加,而处理②的几项指标与 CK 组相似。

参考文献

- [1] 叶梅荣,朱昌华,甘立军,等.激素间相互作用对植物茎伸长生长的调控综述[J].中国农学通报,2007,23(4):228-230.
- [2] 张绍玲,杨庆山,马香莲,等.苹果短枝型品种光合特性研究[J].果树科学,1991,8(3):129-134.
- [3] FERREE D C, SCURLOCK D M, SCHMID J C. Root pruning reduces photosynthesis, transpiration, growth, and fruiting of container-grown French-American hybrid grapevines[J]. Hortscience, 1999, 34(6): 1064-1067.
- [4] LAING W A. Temperature and light response curves for photosynthesis in kiwifruit (*Actinidia chinensis*) cv. Hayward[J]. New Zealand J Agric Res, 1985, 28(1): 117-124.
- [5] 王文江,刘永居,王永惠.大磨盘柿树光合特性的研究[J].园艺学报,1993,20(2):105-110.
- [6] 王永惠,李保国.枣树光合特性的研究[J].华北农学报,1990,5(2):65-70.
- [7] 张福庆,李巍,田卫东,等.干红酒用葡萄果实成熟期间的叶片光合特性[J].华北农学报,1999,14(3):71-74.
- [8] 冀中锐,史根生,郝华正,等.外源细胞分裂素对核桃树生长的影响[J].中国农业文摘,2008(4):48-49.