



(مطالعه اثر سایبان مصنوعی بر برخی خصوصیات فیزیولوژی زردآلو در شرایط آب و هوایی کرج)



علی اکبری*^۱، محمدرضا فتاحی مقدم^۲، ذبیح اله زمانی^۲، علی عبادی^۲،

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد (گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج)

^۲ عضو هیئت علمی گروه علوم باغبانی (گروه علوم باغبانی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه تهران، کرج)

*نویسنده مسئول: akbaria@ut.ac.ir

نتایج و بحث

میانگین شدت تابش نور خورشید در فضای آزاد 1621 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ و میانگین شدت تابش نور خورشید در زیر سایبان 709 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ بود. در شرایط آب و هوایی کرج، میانگین دمای برگ در معرض تابش نور خورشید در روزهای آفتابی تابستان در ساعات ۱۲ و ۱۵ به ترتیب ۳۰ و ۳۴ درجه سانتی گراد بود و همچنین میانگین دمای برگ درختان زیر سایبان در روزهای آفتابی در ساعات ۱۲ و ۱۵ به ترتیب ۲۶/۲ و ۲۹/۵ درجه سانتی گراد بود. که این نشان می‌دهد، در روزهایی که هوا صاف و آفتابی است، سایبان دمای برگ درختان زردآلو را بطور میانگین ۴/۵ درجه سانتی گراد کاهش داده است. اختلاف بین دمای برگ و دمای هوا در مناطق جغرافیایی مختلف، متفاوت می‌باشد، به عنوان مثال در ارتفاعات آلپ دمای برگ می‌تواند ۲۰ درجه سانتی گراد بالاتر از دمای هوا باشد. در حالی که در مناطق بیابانی گرم، دمای برگ می‌تواند ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی گراد پایین‌تر از دمای هوا باشد. در نتیجه در ارتفاعات دمای برگ بیشتر از دمای محیط است (بلاندر و همکاران، ۲۰۱۸).

در هر سه رقم زردآلو، اعمال سایبان در طول فصل گرم به طور معنی داری باعث افزایش محتوای نسبی آب برگ در دو رقم شاهرودی و لاسگردی در تابستان شده است. با کاهش دمای برگ درختان تحت سایبان آب بیشتری در برگ درختان حفظ شده است. و در نتیجه در مناطقی که با کم آبی مواجه اند با اعمال سایبان بر روی درختان می‌توان میزان آبیاری را کمتر از حد معمول انجام داد.

بر اساس مقایسه میانگین ها در هر سه رقم زردآلو تحت سایبان به طور معنی داری نسبت به شاهد ضریب پایداری غشاء سلولی برگ افزایش یافته بود.

ضریب پایداری غشاء سلولی برگ می‌تواند به عنوان شاخص ساده برای میزان جلوگیری از تنش گرمایی استفاده شود (المسلمانی و همکاران، ۲۰۰۹). در نتیجه افزایش ضریب پایداری غشاء برگ، نشان می‌دهد که اعمال سایبان روی درختان زردآلو در طول فصل گرم برای جلوگیری از تنش گرمایی مفید بوده است.

در این آزمایش توری سایبان سبز رنگ با جلوگیری ۵۴٪ از تابش نوری در شرایط آب و هوایی کرج باعث کاهش رنگیزه‌های فتوسنتزی در برگ درختان زردآلو شد. کلروفیل کل در هر سه رقم تحت تیمار سایبان نسبت به شاهد بطور معنی داری کاهش یافت. مارک و تونی (۱۹۹۷) بیان کردند محتوای کلروفیل کل تحت تابش اشعه ماوراء بنفش B افزایش یافته است. انسسو و همکاران (۲۰۱۶) اثر سایبان بر فعالیت فتوسنتزی نهال‌های نارنج را بررسی کردند. آن‌ها گزارش دادند توری سایبان به رنگ سیاه با جلوگیری ۷۵٪ از شدت تابش نوری باعث افزایش محتوای کلروفیل در برگ نارنج در مقایسه با درختانی که تحت توری شفاف ۱۳٪ و توری قرمز ۲۰٪ می‌شود. در نتیجه میزان رنگدانه‌های فتوسنتزی بستگی به نوع اشعه تابشی، میزان اشعه تابشی و نوع گیاه دارد.

میانگین F_v/F_m در برگ درختان زردآلو تحت سایبان به طور معنی داری کمتر از برگ درختان شاهد است.

کاهش نسبت F_v/F_m به عنوان شاخص خوبی برای مهار نوری در نظر گرفته می‌شود. و با کاهش مقدار F_v/F_m ، اتلاف انرژی نوری جذب شده در فتوسیستم دو افزایش می‌یابد (مالنوی، ۲۰۱۸). در این پژوهش حداکثر عملکرد کوانتیمی فتوسیستم دو در درختان تحت سایبان افزایش یافته است در نتیجه می‌توان با اعمال سایبان از اتلاف انرژی نوری جذب شده جلوگیری کرد.

منابع

- Almeselmani, M., Deshmukh, P., and Sairam, R. (2009). High temperature stress tolerance in wheat genotypes: Role of antioxidant defence enzymes. *Acta Agronomica Hungarica*, 57(1), 1-14.
- Arnon DI (1949) Copper enzymes in isolated chloroplasts. Poly- phenoloxidase in Beta vulgaris. *Plant Physiology*, 24: 1-15.
- Blonder, B., & Michaletz, S. T. (2018). A model for leaf temperature decoupling from air temperature. *Agricultural and Forest Meteorology*, 262, 354-360.
- Do Amarante, C. V. T., Steffens, C. A., and Argenta, L. C. (2011). Yield and fruit quality of 'Gala' and 'Fuji' apple trees protected by white anti-hail net. *Scientia Horticulturae*, 129(1), 79-85.
- Incesu, M., Yeşiloğlu, T., Çimen, B., and Yılmaz, B. (2014). Effects of nursery shading on plant growth, chlorophyll content and PSII in 'Lane Late' navel orange seedlings. In XXIX International Horticultural Congress on Horticulture: Sustaining Lives, Livelihoods and Landscapes (IHC2014): 1130 (pp. 301-306).
- Lal, N., and Sahu, N. (2017). Management strategies of sun burn in fruit crops-A Review.
- Malnoé, M. (2018). Photoinhibition or photoprotection of photosynthesis? Update on the (newly termed) sustained quenching component qH. *Environmental and Experimental Botany*, 154, 123-133.
- Mark, U., and Tevini, M. (1997). Effects of solar ultraviolet-B radiation, temperature and CO₂ on growth and physiology of sunflower and maize seedlings. *Plant Ecology*, 128(1), 225-234.
- Sairam, R. K., Chandrasekhar, V., and Srivastava, G. C. (2001). Comparison of hexaploid and tetraploid wheat cultivars in their responses to water stress. *Biologia Plantarum*, 44(1), 89-94.
- Tartachnyk, I. I., and Blanke, M. M. (2004). Effect of delayed fruit harvest on photosynthesis, transpiration and nutrient remobilization of apple leaves. *New Phytologist*, 164(3), 441-450.
- Turner, N. C. (1981). Techniques and experimental approaches for the measurement of plant water status. *Plant and soil*, 58(1-3), 339-366.
- Vargas G.G. and Cordero S.R.A. (2013) Photosynthetic responses to tempera- ture of two tropical rainforest tree species from Costa Rica. *Trees* 27, 1261– 1270.
- Ziemke, J. R., Chandra, S., Herman, J., and Varotsos, C. (2000). Erythemally weighted UV trends over northern latitudes derived from Nimbus 7 TOMS measurements. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 105(D6), 7373-7382.

چکیده

طبق شواهد علمی گرمای ایجاد شده توسط تابش نور خورشید به سطح زمین به دلیل کاهش لایه اوزون افزایش یافته است که این گرمای اضافی سبب تغییرات فیزیولوژی در گیاهان می‌شود. استفاده از سایبان یکی از راهبردهای حفاظتی است که باعث کاهش شدت تابش نور خورشید به سطح گیاهان می‌شود. به همین منظور توری سایبان با تراکم بافت ۵۰ درصد در طول فصل گرم بر روی سه رقم زردآلوی ایرانی اعمال شد. دمای برگ درختان زیر سایبان به طور متوسط ۴/۵ درجه سانتی گراد نسبت به شاهد کاهش داشت. نتایج نشان داد محتوای نسبی آب برگ، ضریب پایداری غشاء برگ و حداکثر عملکرد کوانتیمی فتوسیستم دو در درختان تحت سایبان افزایش یافته است ولی کلروفیل کل برگ تحت سایبان کمتر از درختان شاهد بود.

مقدمه

یکی از عوامل افزایش گرما، افزایش میزان اشعه ماوراء بنفش نفوذ یافته به سطح زمین در اثر کم شدن ضخامت لایه اوزن است که می‌تواند برای موجودات زنده از جمله گیاهان خطرناک باشد. واکنش گیاهان مختلف در برابر نور UV یکسان نبوده و در بین گونه‌ها و حتی رقم‌های مختلف متفاوت است (زیمکه و همکاران، ۲۰۰). توری‌های سایبان اخیراً به منظور جلوگیری از شدت تابش نور خورشید بر تاج درخت استفاده می‌شود و می‌تواند مسیرهای فیزیولوژیکی درخت را تحت تاثیر قرار دهد (دوآمارنته و همکاران، ۲۰۱۱). احتمالاً توری سایبان باعث کاهش فتوسنتز درختان میوه می‌شود. با این حال در بیشتر طول روز، تابش بیش از حد نور خورشید برای فتوسنتز وجود دارد. کاهش نور خورشید بوسیله توری سایبان در حد مطلوب، می‌تواند باعث بهبود عملکرد سیستم فتوسنتزی شود (لال و ساهو، ۲۰۱۷). میزان تابش نور برای حداکثر فتوسنتز برگ درختان میوه سبب بین 700 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ تا 800 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ تابش فتوسنتزی است. اگرچه میزان اشباع نوری در بین گونه‌ها و ارقام می‌تواند متفاوت باشد. اما می‌توان انتظار داشت بیشتر درختان میوه معتدله در این محدوده قرار بگیرند. در بیشتر نقاط تابش نور فتوسنتزی بیش‌تر از این مقدار است (تارتانیک و بلانک، ۲۰۰۴). هدف این پژوهش بررسی اثر اعمال سایبان در طول فصل گرم به منظور کاهش تنش گرمایی بر درختان زردآلو می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در قالب آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک در سه تکرار در سال ۱۳۹۸ به اجرا درآمد. فاکتورها شامل تیمارها (شاهد، سایبان) و رقم‌ها (شاهرودی، نخجوان و لاسگردی) بود. توری سایبان از جنس پلی اتیلین به رنگ سبز با تراکم بافت ۵۰٪ از چهار خردادماه تا شش مهرماه بر روی سازه سایبان قرار گرفت.

میزان تابش فعال فتوسنتزی خورشید بوسیله دستگاه پارسنج مدل (Delta-T devices Cambridge-England) با واحد میکرومول بر متر مربع بر ثانیه ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) در زیر سایبان و محیط آزاد در ۵ روز در طول تابستان خوانده شد. همچنین شرایط آب و هوای صاف و آفتابی و درجه تابش نور که ۱۲ ظهر در نظر گرفته شد، لحاظ گردید. دمای درختان زردآلو در روزهای آفتابی و صاف در ۱۲ و ۳ عصر بوسیله دماسنج مادون قرمز مدل (TFL-500, ebro-German) به فاصله ۱۰ سانتی متری از برگ‌های در معرض تابش نور خورشید در درختان شاهد و زیر سایبان بدست آمد. در نتیجه اختلاف دمای درختان بین محیط سایبان و آزاد سنجیده شد.

با استفاده از روش تورنر (۱۹۸۱) میزان محتوای نسبی آب برگ با اندکی تغییرات محاسبه گردید. پایداری غشاء سلولی برگ بوسیله روش سایرام و همکاران (۲۰۰۱) اندازه گیری شد. برای سنجش میزان کلروفیل‌ها از روش آرنون (۱۹۴۹) استفاده شد. حداکثر عملکرد کوانتیمی فتوسیستم نوع دو (Fv/Fm) با دستگاه فلورسنس سنج مدل (Hansatech Instruments Ltd Handy (PEA Data) اندازه‌گیری شد.