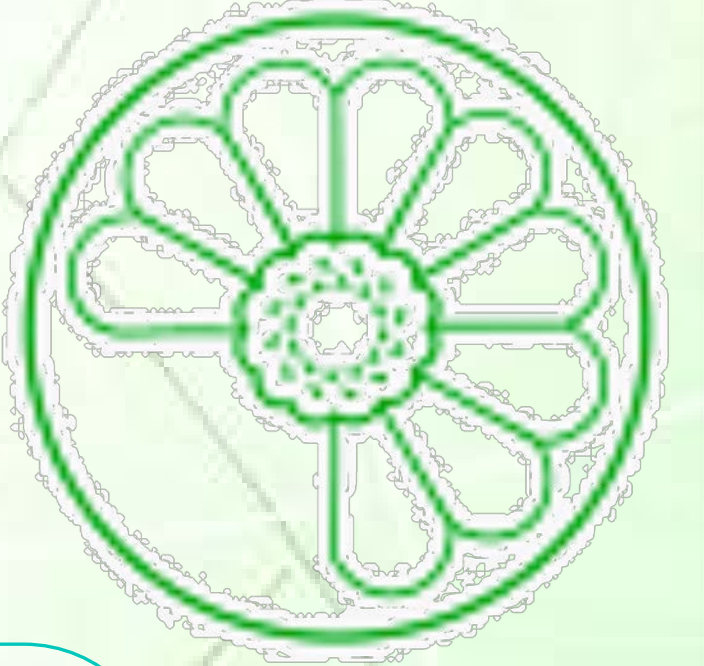
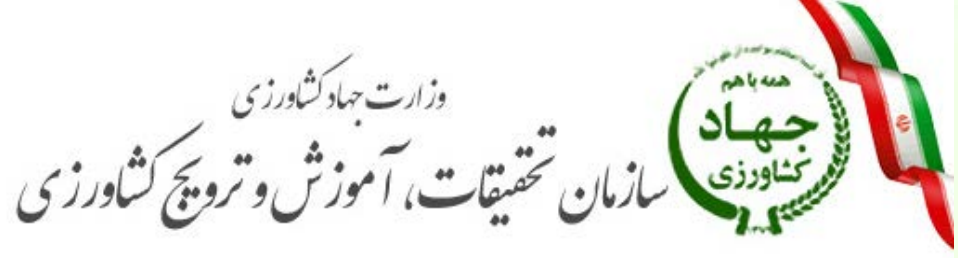




همین کنفرانس علم باغبانی را دوایر

12th Iranian Horticultural Science Congress
September 05-08 2021
۱۴ لغایت ۱۷ شهریورماه ۱۴۰۰



واکنش های فیزیولوژیکی انگور یاقوتی به تنش تدریجی گرما و محلول پاشی سالیسیلیک اسید



محمدجواد کرمی

استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران
Jkarami299@yahoo.com

چکیده

اگرچه گرمای زیاد به طور قابل توجهی فتوسنتز تاک را کاهش می دهد. اما اطلاعات کمی در زمینه واکنش های فیزیولوژیکی تاک به تنش تدریجی گرما وجود دارد. بنابراین اثرات تنش تدریجی گرما و محلول پاشی سالیسیلیک اسید بر نرخ فتوسنتز خالص (Pn)، هدایت روزنه ای (gs)، نرخ تعرق (E)، و غلظت CO₂ زیر روزنه (Ci) و محتوای کلروفیل برگ مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش تاک های انگور رقم یاقوتی کاشته شده در گلدان در معرض دو دمای متفاوت ۳۸ و ۴۵ درجه سانتیگراد و تیمار محلول پاشی سالیسیلیک اسید با غلظت ۱mM قرار داده شدند. نتایج نشان داد که تاک های قرار گرفته در معرض تنش های گرمایی تدریجی ۳۸ و ۴۵ درجه سانتیگراد نسبت به تاک های تیمار شده با سالیسیلیک اسید قرار گرفته در معرض همین سطح از تنش گرمایی، دارای تغییرات بیشتری در نرخ فتوسنتز خالص (Pn)، هدایت روزنه ای (gs)، نرخ تعرق (E) و غلظت CO₂ زیر روزنه (Ci) و محتوای کلروفیل بود. در تنش گرمایی تدریجی ۳۸ درجه سانتیگراد فتوسنتز تاک های شاهد حدود ۶/۸۲ میکرومول بر متر مربع بر ثانیه بود، بعد از تنش گرمایی این مقدار به نصف یعنی تا ۳/۲۲ کاهش یافت در حالیکه در تاک های تیمار شده با سالیسیلیک اسید در این تنش گرمایی نرخ فتوسنتز کاهش کمتری داشت و حدود ۵/۱۱ میکرومول بر مترمربع بر ثانیه بود.

لغات کلیدی: تنش گرمایی، فتوسنتز، تاک، سالیسیلیک اسید. سید.

مقدمه

افزایش درجه حرارت یکی از مهمترین تنش های خسارت زا است. پیش بینی می شود که میانگین دمای کره زمین در هر دهه به مقدار ۲/۰ درجه سلسیوس افزایش یابد. تا سال ۲۱۰۰ میانگین درجه حرارت کره زمین به مقدار ۱/۸ تا ۴ درجه سلسیوس گرمتر از دمای فعلی خواهد بود (IPCC, 2007). این پیش بینی باعث ایجاد نگرانی در میان دانشمندان شده است، چون تنش گرمایی به طور مستقیم و یا غیر مستقیم به صورت تغییر در اجزای محیط پیرامون گیاه، بر فرایندهای زندگی آن تأثیر می گذارد. گیاهان به عنوان موجودات زنده غیر متحرک، قادر به حرکت به مکان های دارای شرایط محیطی مناسب نیستند. در نتیجه فرایندهای رشد و تکامل گیاه به طور قابل توجه و اغلب در حد کشنده تحت تأثیر تنش گرمایی قرار می گیرند (Lobell & Asner, 2003; Lobell & Field, 2007). تنش گرمایی به عنوان افزایش درجه حرارت بالاتر از آستانه گیاه در مدت زمان کافی برای ایجاد آسیب غیرقابل جبران به رشد و نمو گیاهی تعریف می شود. به طور کلی افزایش کوتاه مدت درجه حرارت، به میزان ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتیگراد بالاتر از درجه حرارت محیط به عنوان شوک گرمایی یا تنش گرمای در نظر گرفته می شود. تحمل گرمایی معمولاً به عنوان قابلیت گیاه برای رشد و تولید عملکرد اقتصادی در درجه حرارت های بالا تعریف می شود. دمای بهینه برای رشد، فتوسنتز، عملکرد، و رسیدن میوه برای بیشتر ارقام انگور بین ۲۵ تا ۳۵ درجه سانتیگراد گزارش شده است. و معمولاً تنش گرمایی به عنوان ۵ درجه سانتی گراد بالای این محدوده دمایی تعریف می شود. تغییرات زیاد در دامنه دمایی به گونه، ارقام، شرایط محیطی یا تغییرات درجه حرارت فصلی ارتباط دارد. ارقام گونه وینفرا برای مدت کوتاهی تا حدود ۴۵ درجه سانتیگراد را می توانند تحمل کنند. اما بطور کلی گزارش شده است که درجه حرارت بالای ۳۵ درجه سلسیوس معمولاً فتوسنتز انگور را کاهش می دهد (Greer & Weedon, 2012). اطلاعات کمی در زمینه واکنش های فیزیولوژیکی تاک به تنش تدریجی گرما وجود دارد. این پژوهش با هدف بررسی واکنش فیزیولوژیکی تاک ها در برابر تنش تدریجی گرما و محلول پاشی سالیسیلیک اسید انجام شد.

مواد و روش ها

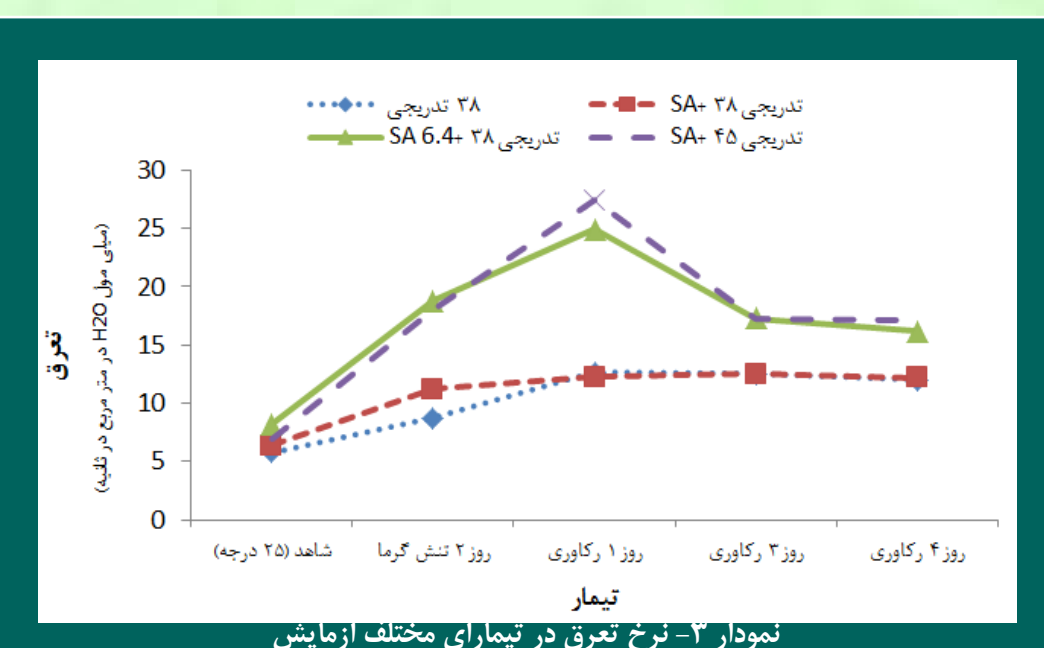
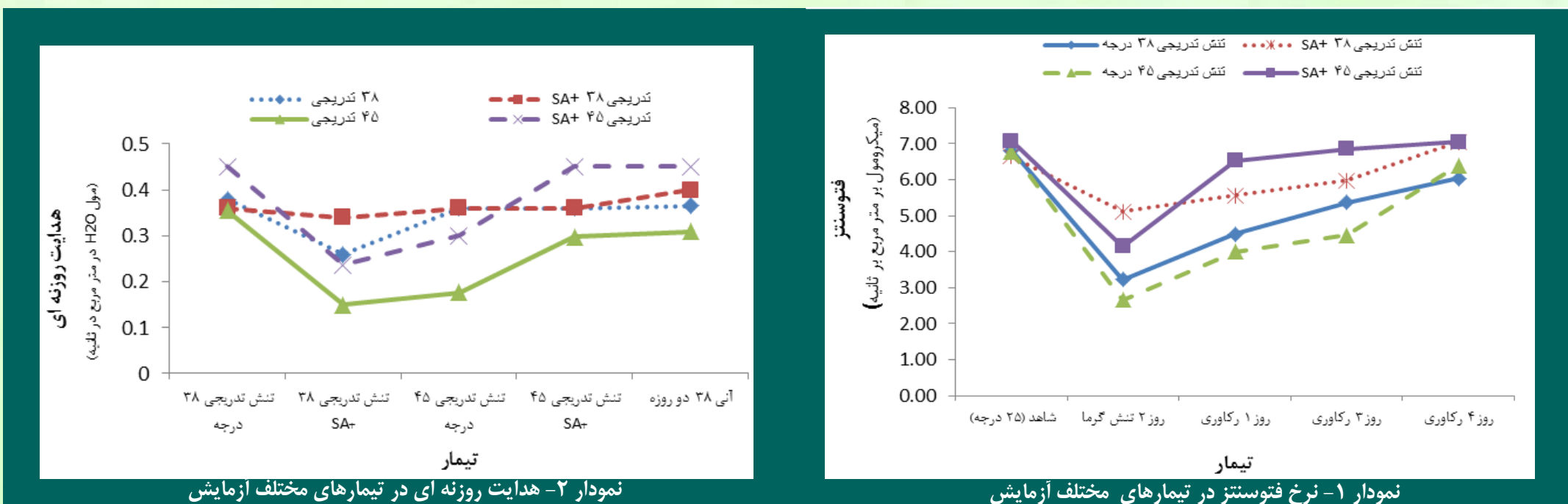
پس از ریشه دار کردن قلمه های انگور یاقوتی، به گلدان های پلاستیکی ۱۴ لیتری حاوی یک سوم ماسه، یک سوم خاک و یک سوم پیت ماس منتقل شدند و به مدت دو ماه در هوای آزاد قرار داده شدند تا رشد نمایند. سپس همه گلدان ها برای سازگاری با شرایط گلخانه به مدت یک هفته در گلخانه سازگاری با دمای ۲۵ درجه سانتی گراد در روز و ۱۷ درجه سانتی گراد در شب قرار داده شدند. سپس تعداد دوازده گلدن یکنواخت انتخاب شدند (شش تاک محلول پاشی شده با سالیسیلیک اسید با غلظت ۱/۰mM و شش تاک بدون محلول پاشی سالیسیلیک اسید) و در گلخانه تنش از ساعت ۸ صبح در معرض دمای بالا قرار گرفتند به این ترتیب که تنش گرما از ۳۰ درجه سانتی گراد شروع و به ازای هر ۱۵ دقیقه ۱ درجه گرمای گلخانه اضافه شدند. زمانیکه دما به ۳۸ درجه سانتی گراد می رسید تا ساعت ۱۴:۳۰ ظهر در همین دما ۳۸ درجه نگهداری می شد. تنش ۴۵ درجه سانتی گراد نیز با همین روش انجام شد. در ساعت ۸ صبح قبل از اعمال تنش گرما با استفاده از دستگاه فتوسنتز سنخ شاخص های فیزیولوژیکی از قبیل نرخ فتوسنتز خالص (Pn)، هدایت روزنه ای (gs)، نرخ تعرق (E)، و غلظت CO₂ زیر روزنه (Ci) اندازه گیری شدند. در ساعت ۱۴:۳۰ یعنی بعد از پایان تنش گرمایی مجدداً این شاخص ها اندازه گیری شدند. از ساعت ۱۴:۳۰ به بعد گلخانه در شرایط بهینه برای تاک قرار داده می شد دمای ۲۵ درجه و در شب دمای ۱۷ درجه. این روند به مدت سه روز متوالی انجام و تمام عملیات یادداشت برداری در ابتدا و انتهای زمان تنش انجام می شد. در ابتدا و انتهای آزمایش نمونه برگ برای اندازه گیری محتوای کلروفیل گرفته شدند. پس از اتمام آزمایش روند تغییرات شاخص های فیزیولوژیک اندازه گیری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از طرح کاملاً تصادفی برای اجرای این آزمایش و برای مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که تاک های قرار گرفته در معرض تنش گرمایی تدریجی ۳۸ و ۴۵ درجه سانتیگراد نسبت به تاک های تیمار شده با سالیسیلیک اسید قرار گرفته در معرض همین سطح از تنش گرمایی، دارای تغییرات بیشتری در نرخ فتوسنتز خالص (Pn)، هدایت روزنه ای (gs)، نرخ تعرق (E) و غلظت CO₂ زیر روزنه (Ci) و محتوای کلروفیل بود. نرخ فتوسنتز در همه تیمارهای تنش گرمایی نسبت به شاهد کاهش داشت اما کاهش فتوسنتز در تاک های تیمار شده با سالیسیلیک اسید نسبت به تاک های تیمار نشده کمتر بود و تیمار سالیسیلیک اسید نشان داد که قابلیت افزایش تحمل تاک ها در مقابل گرما را دارد. در تنش گرمایی تدریجی ۳۸ درجه سانتیگراد فتوسنتز تاک های شاهد حدود ۶/۸۲ میکرومول بر متر مربع بر ثانیه بود، بعد از تنش گرمایی این مقدار به نصف یعنی تا ۳/۲۲ میکرومول بر متر مربع بر ثانیه کاهش یافت در حالیکه در تاک های تیمار شده با سالیسیلیک اسید در این تنش گرمایی نرخ فتوسنتز کاهش کمتری داشت و حدود ۵/۱۱ میکرومول بر مترمربع بر ثانیه بود (نمودار ۱). همچنین در تاک های قرار گرفته در معرض تیمار تنش تدریجی ۴۵ درجه نیز همین روند مشاهده شد با این تفاوت که به دلیل شدت تنش گرمایی در این تیمار کاهش نرخ فتوسنتز نسبت به تنش تدریجی ۳۸ درجه بیشتر بود. اما در این تیمار نیز فتوسنتز تاک های تنش دیده و تیمار نشده با سالیسیلیک اسید کاهش شدید داشت و در حدود ۲/۶ میکرومول بر مترمربع بر ثانیه بود اما در همین سطح تنش گرمایی فتوسنتز تاک های تیمار شده با سالیسیلیک اسید ۴/۱۵ میکرومول بر مترمربع بر ثانیه یعنی حدود ۵۶٪ بیشتر از تاک های تیمار نشده با سالیسیلیک اسید بود.

تیمار تنش گرمایی موجب کاهش قابل توجه هدایت روزنه ای در همه تاک ها شد شدت این کاهش در تیمارهای مختلف آزمایش متفاوت بود. بیشترین کاهش هدایت روزنه ای به ترتیب در تاک های تیمار نشده با سالیسیلیک اسید و قرار گرفته در معرض تنش ۴۵ درجه و تاک قرار گرفته در معرض تنش ۳۸ درجه سانتیگراد مشاهده شد (نمودار ۲). بعد از تنش گرمایی و در طول دوره بهبودی، هدایت روزنه ای در همه تاک ها در همه تیمارهای آزمایشی روند افزایشی داشتند، بطوریکه در پایان روز آخر رکاوری، به بیشترین مقدار خود و حتی به سطح روزهای قبل از تنش رسیدند.

نرخ تعرق در همه تیمارها بعد از اعمال تنش گرمایی افزایش یافت. این افزایش نرخ تعرق در روز اول رکاوری هم ادامه داشت هم این افزایش نرخ تعرق در تاک های تیمار شده با سالیسیلیک اسید بعد از روز اول رکاوری سیر نزولی داشتند اما در تاک های تیمار نشده با سالیسیلیک اسید روند تغییرات نرخ تعرق بعد از روز اول رکاوری تا روز آخر رکاوری تقریباً ثابت بود (نمودار ۳)



منابع

- Berry, J. A., and O. Bjorkman. 1980. Photosynthetic response and adaptation to temperature in higher plants. Annu. Rev. Plant Mol. Bio. 31. 491-543.
- Greer, D. H., Weedon, M. M. (2012). Modelling photosynthetic responses to temperature of grapevine (Vitis vinifera cv. Semillon) leaves on vines grown in a hot climate. Plant Cell Environment, 35(6), 1050-1064.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007). Climate change 2007-The physical science basis." In Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Cambridge University Press: Cambridge, UK,
- Lobell, D. B., Asner, G. P. (2003). Climate and management contributions to recent trends in U.S. agricultural yields. Science, 299(5609), 1032-1032.
- Lobell, D. B., Field, C. B. (2007) Global scale climate-Crop yield relationships and the impacts of recent warming. Environmental Research Letters, 2(1), 1-7.
- Quion, P. J. And W. P. Williams. 1983. Environmentally induced changes in chloroplast membranes and their effects on photosynthetic function. In: Barber NR, eds. Photosynthetic mechanisms and the environment. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, Biomedical Division: pp 1-47.
- Zsofi, Z., Varadi, G., Balo, B., Marschall, M., Nagy, Z., & Dulai, S. (2009). Heat Acclimation of grapevine Leaf photosynthesis: mezo-and macroclimatic aspects. Functional Plant Biol. 36, 310-322