



نقش ملاتونین در تعدیل تنش خشکی در انگور: (*Vitis Vinifera L.*) مقایسه دو ژنوتیپ متحمل و حساس

شیوا خیاطی^{۱*}، ناصر عباسپور^۲، الهه عبدالله نژاد^۳
 ۱، ۱، ۱ زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه ارومیه، ارومیه

سیاه‌سردشت از باغات انگور استان آذربایجان غربی تهیه شدند. صفات مورد بررسی شامل محتوای نسبی آب برگ (RWC)، وزن خشک ریشه و برگ، محتوای کلروفیل a و b، کاروتنوئید، نرخ فتوسنتز، تعرق و هدایت روزنه‌ای بودند. تنش خشکی با استفاده از پلی‌اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ (PEG-6000) در دو سطح ۰ (شاهد) و ۴ گرم بر لیتر (۱/۷۲۴۵ Mpa - پتانسیل اسمزی) و ملاتونین در سه سطح ۰، ۵۰ و ۱۰۰ میکرومولار به مدت ۱۴ روز و در مرحله چهاربرگی اعمال شد. تهیه و استقرار مواد گیاهی: پس از تهیه قلمه‌ها، نمونه‌ها به اتاق کشت منتقل شده و پس از ضدعفونی سطحی و تیمار با اکسین در بستر حرارتی (Heat bed) با دمای ۲۵-۳۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی حدود ۸۰ درصد قرار گرفتند. پس از ریشه‌زایی، قلمه‌ها به گلدان‌های حاوی پرلیت منتقل شدند.

چکیده

تنش خشکی یکی از مهم‌ترین تنش‌های غیرزیستی محدودکننده رشد و عملکرد انگور است. ملاتونین به‌عنوان مولکول سیگنال‌دهنده گیاهی نقش مؤثری در افزایش تحمل به تنش خشکی دارد. این پژوهش با هدف بررسی اثر غلظت‌های مختلف ملاتونین (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میکرومولار) بر کاهش اثرات تنش خشکی القاشده با پلی‌اتیلن گلیکول ۶۰۰۰ (۱/۷۲۴۵ Mpa - پتانسیل اسمزی) در دو ژنوتیپ انگور گزندایی (حساس به خشکی) و سیاه‌سردشت (متحمل به خشکی) انجام شد. پارامترهای فیزیولوژیکی شامل نرخ فتوسنتز، تعرق، هدایت روزنه‌ای، محتوای نسبی آب برگ (RWC)، کلروفیل a و b، کاروتنوئیدها و وزن خشک ریشه و برگ اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که ملاتونین با غلظت ۵۰ میکرومولار در ژنوتیپ گزندایی و ۱۰۰ میکرومولار در ژنوتیپ سیاه‌سردشت بیشترین بهبود پاسخ‌های فیزیولوژیکی تحت تنش خشکی را ایجاد کرد. کاربرد ملاتونین موجب افزایش رنگیزه‌های فتوسنتزی و بهبود فتوسنتز و هدایت روزنه‌ای شد. به‌طور کلی، ملاتونین راهکاری مؤثر برای کاهش اثرات منفی تنش خشکی در ژنوتیپ‌های مختلف انگور است.

نتایج و بحث

جدول ۱- داده‌ها به صورت میانگین و خطای استاندارد ارور ارائه شده‌اند (حروف غیرمشابه نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بودن در سطح احتمال ۵ درصد در بین میانگین‌ها در آزمون دانکن می‌باشند)

گونه	تیمارها							
	Control	4%PEG	50M	50M+4%	100M	100M+4%	200M	200M+4%
Sardasht								
NP								
Tr								
Chla								
Chlb								
Car								
LDW								
RDW								
RWC								
Cond H ₂ O								
Gazandai								
NP								
Tr								
Chla								
Chlb								
Car								
LDW								
RDW								
RWC								
Cond H ₂ O								

تنش خشکی موجب کاهش معنی‌دار فتوسنتز، تعرق و هدایت روزنه‌ای شد که این اثر در رقم حساس گزندایی شدیدتر بود. کاربرد ملاتونین به‌ویژه در غلظت ۵۰ میکرومولار برای گزندایی و ۱۰۰ میکرومولار برای

سیاه‌سردشت توانست فتوسنتز را به‌طور معنی‌داری بهبود بخشد (جدول ۱). تأثیر ملاتونین بر وزن خشک: تنش خشکی موجب کاهش معنی‌دار وزن خشک ریشه و برگ در هر دو رقم شد اما کاربرد ملاتونین این کاهش را جبران کرد در رقم گزندایی تیمار ۵۰ میکرومولار ملاتونین باعث افزایش وزن خشک ریشه شد. (جدول ۱). تأثیر ملاتونین بر محتوای نسبی آب برگ (RWC): که شاخص مهم وضعیت آبی گیاه است تحت تنش خشکی در هر دو رقم به شدت کاهش یافت اما کاربرد ملاتونین این کاهش را به‌طور معنی‌داری جبران کرد. در رقم گزندایی تیمار ۵۰ میکرومولار ملاتونین موجب افزایش محتوای نسبی شد و در رقم سیاه‌سردشت تیمار ۱۰۰ میکرومولار باعث بهبود محتوای نسبی آب برگ شد. نتایج این پژوهش نشان داد که تنش خشکی اثرات منفی معنی‌داری بر پارامترهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی هر دو رقم انگور داشت، اما کاربرد ملاتونین توانست این اثرات منفی را به‌طور قابل توجهی کاهش دهد. غلظت‌های مختلف ملاتونین پاسخ‌های متفاوتی در دو رقم نشان داده‌اند که بیانگر وابستگی اثربخشی ملاتونین به ژنوتیپ و غلظت مصرفی است. تفاوت در پاسخ ارقام مختلف و مکانیسم‌های تحمل به تنش، یکی از یافته‌های مهم و کاربردی این مطالعه تفاوت معنی‌دار در پاسخ دو رقم انگور به غلظت‌های مختلف ملاتونین بود، رقم حساس گزندایی بهترین پاسخ را به غلظت ۵۰ میکرومولار نشان داد در حالی که رقم مقاوم سیاه‌سردشت به غلظت ۱۰۰ میکرومولار بهتر پاسخ داد.

مقدمه

انگور (*Vitis vinifera L.*) یکی از مهم‌ترین محصولات باغی جهان است که به‌طور گسترده در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشت می‌شود. تنش خشکی به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین تنش‌های محیطی، رشد، نمو و عملکرد انگور را به‌طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار می‌دهد (Chaves et al., 2010). کمبود آب موجب اختلال در فرآیندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی گیاه از جمله فتوسنتز، تعرق، جذب عناصر غذایی و متابولیسم ثانویه می‌شود. استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی می‌تواند به‌عنوان یک راهکار مکمل و مؤثر برای افزایش تحمل به تنش مورد توجه قرار گیرد. ملاتونین (N-acetyl-5-methoxytryptamine) یک مولکول چندعملکردی است که در سال‌های اخیر نقش آن در فیزیولوژی گیاهان توجه فزاینده‌ای را به خود جلب کرده است. ملاتونین به‌عنوان یک آنتی‌اکسیدان قوی تنظیم‌کننده رشد و محافظ سلولی عمل کرده و در پاسخ گیاهان به تنش‌های زیستی و غیرزیستی نقش کلیدی ایفا می‌کند (Reiter et al., 2015). با توجه به اهمیت تنش خشکی در کشت انگور و نقش بالقوه ملاتونین در افزایش تحمل به این تنش، این پژوهش با هدف بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف ملاتونین (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میکرومولار) بر کاهش اثرات تنش خشکی القاشده توسط پلی‌اتیلن گلیکول در دو ژنوتیپ انگور با حساسیت متفاوت به خشکی (گزندایی به‌عنوان ژنوتیپ حساس و سیاه‌سردشت به‌عنوان ژنوتیپ متحمل) انجام شد. نتایج این مطالعه می‌تواند به درک بهتر نقش ملاتونین در تحمل به تنش خشکی و تعیین غلظت بهینه آن برای ژنوتیپ‌های مختلف انگور کمک کند.

منابع

Chaves, M.M., Zarrouk, O., Francisco, R., Costa, J.M., Santos, T., Regalado, A.P., Rodrigues, M.I., and Lopes, C.M. (2010). Grapevine under deficit irrigation: hints from physiological and molecular data. *Annals of Botany*, 105(5): 661-676. Doi: 10.1093/aob/mcq030.

Reiter, R.J., Tan, D.X., and Galano, A. (2015). Melatonin: exceeding expectations. *Physiology*, 29(5): 325-333. Doi:10.1152/physiol.00011.2014.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت گلدانی در بهار ۱۴۰۴ در اتاق کشت گروه زیست‌شناسی دانشگاه ارومیه انجام شد. طرح آزمایشی فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار بود. در این پژوهش، قلمه‌های یک‌ساله دو ژنوتیپ انگور گزندایی و