



تأثیر سطوح مختلف خشکی روی برخی از شاخص‌های ریخت‌شناسی برگ گیاه *Tradescantia pallida*

نجمه ضعیفی^{۱*}، محمدرضا واعظی کاخکی^۲ و منصور افشار محمدیان^۳

^۱ گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار

^۲ دانشکده علوم پایه، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار

^۳ دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت

نتایج و بحث

نتایج آزمون ANOVA نشان داد که تنش خشکی القاشده با پلی‌اتیلن‌گلیکول ۶۰۰۰ تنها بر صفت طول برگ گیاه *Tradescantia pallida* اثر معنی‌دار داشت. آزمون Duncan اختلاف معنی‌داری بین تیمار شاهد و تنش ۲۰ درصد را برای طول برگ نشان داد. با وجود عدم معنی‌داری آماری در عرض و مساحت برگ، مشاهدات تصویری بیانگر بروز تغییرات مورفولوژیکی ظریف در برگ‌ها بود. تحلیل همبستگی پیرسون همبستگی مثبت و معنی‌دار طول ($r=0.91$) و عرض برگ ($r=0.82$) را با مساحت برگ تأیید کرد. کاهش مساحت برگ به‌عنوان پاسخ رایج گیاهان به تنش خشکی در مطالعات متعددی گزارش شده است (Al-Shammari et al., 2024). با این حال، پایداری نسبی عرض و مساحت برگ در این پژوهش نشان‌دهنده مقاومت ساختاری گیاه است. نتایج حاضر با یافته‌های (Setayesh et al., 2017) در *Berberis* و پژوهش حسینی و همکاران (۲۰۱۴) در برنج هاشمی همخوانی دارد. همچنین مشابه با نتایج Aliniaiefard (et al., 2020)، اعمال PEG تأثیر معنی‌داری بر سطح برگ نشان نداد. در مجموع، *Tradescantia pallida* انعطاف‌پذیری مورفولوژیکی بالایی در برابر تنش خشکی نشان داد. تغییر الگوی رشد از فرم رونده به فرم متراکم و نیمه‌قائم تحت تنش PEG به‌عنوان یافته‌ای نوآورانه و کاربردی گزارش می‌شود.

منابع

- Al-Shammari, W. B., Al-Huquil, A. A., Alshammery, K., Lotfi, S., Altamimi, H., Alshammari, A., Al-Harbi, N. A., Rashed, A. A., & Abdelaal, K. (2024). Alleviation of drought stress damages by melatonin and *Bacillus thuringiensis* associated with adjusting photosynthetic efficiency, antioxidative system, and anatomical structure of *Glycine max* (L.). *Heliyon*, 10(14).
- Aliniaiefard, S., Asayesh, Z. M., Driver, J., & Vahdati, K. (2020). Stomatal features and desiccation responses of Persian walnut leaf as caused by in vitro stimuli aimed at stomatal closure. *Trees*, 34(5), 1219-1232.
- B, H. A. G. L. K. (2014). Germination response and some morphophysiological and biochemical traits of Hashemi rice under drought stress. *Pajouhesh & Sazandegi Agric Res*, 27(105), 182-188.
- Setayesh, K., Kafi, M., & Nabati, F. (2017). Determining drought tolerance threshold in ornamental barberry (*Berberis thunbergii* cv. *Atropurpurea*) under Mashhad climatic conditions. *Horticultural Sciences*, 30(4), 714-722.
- Yang, X., Lu, M., Wang, Y., Wang, Y., Liu, Z., & Chen, S. (2021). Response mechanism of plants to drought stress. *Horticulturae*, 7(3), 50.
- Zekri, M. A., Leimhofer, C., Drexler, N., & Lang, I. (2025). A rapid freezing method to determine tissue layer thickness in drought-stressed leaves. *Journal of Microscopy*, 297(3), 316-324.

چکیده

خشکی از مهم‌ترین چالش‌ها در کشاورزی و فضای سبز در مناطق خشک و نیمه خشک است که می‌تواند رشد، عملکرد و پایداری گیاهان را تغییر دهد. گیاهان زینتی علاوه بر نقش اقتصادی، در حفظ منظر شهری و کاهش اثرات تغییر اقلیم در اکوسیستم‌های انسانی نیز مؤثر هستند. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر تنش خشکی بر برخی صفات ریخت‌شناسی گیاه *Tradescantia pallida* در قالب آزمایشی با طرح کامل تصادفی (CRD)، با پنج بار تکرار در فضای باز، دارای چهار سطح پتانسیل اسمزی صفر، -۱۵/۰، -۴۹/۰، -۲۰/۱ مگاپاسکال اعمال شده توسط پلی‌اتیلن‌گلیکول ۶۰۰۰ در سال ۱۴۰۲-۱۴۰۳ انجام شد. صفات طول و عرض و مساحت برگ اندازه‌گیری شد. نتایج تجزیه‌ی واریانس نشان داد تنش خشکی تأثیر معنی‌داری بر طول برگ داشت و بر سایر فاکتورها معنی‌دار نشد. همبستگی مثبت و معنی‌داری نیز بین طول و عرض برگ با مساحت برگ وجود داشت. این یافته‌ها بیانگر مقاومت نسبی گیاه به خشکی و توانایی در حفظ پایداری فرآیندهای حیاتی است.

مقدمه

گیاهان در برابر تنش‌های زیستی و غیرزیستی، به‌ویژه تنش خشکی، دچار تغییرات از جمله تغییرات مورفولوژیکی می‌شوند (Al-Shammari et al., 2024). تنش خشکی در گیاهان را که در نتیجه کمبود آب رخ می‌دهد، می‌توان با اندازه‌گیری بسیاری از پارامترها و مقایسه‌ی این مقادیر با سطوح در شرایط عادی را به طور کمی مشخص کرد (Yang et al., 2021 و Zekri et al., 2025). لذا این پژوهش، سازوکار برخی از تغییرات مورفولوژیکی نشان داده شده در گیاه برگ بیدی در نتیجه تنش خشکی را بر اساس مدل تیمار خشکی مبتنی بر پلی‌اتیلن‌گلیکول (PEG) که برای تحقیقات آزمایشگاهی استفاده می‌شود (Aliniaiefard et al., 2020) را بررسی می‌کند و ضمن حفظ تمرکز بر کاربردهای کشاورزی، اثر این تیمار را در گیاهان زینتی نیز مورد توجه قرار می‌دهد. افزون بر این، اطلاعات کافی درباره‌ی واکنش گیاه برگ بیدی به شرایط کم‌آبی در دسترس نیست و هنوز به‌طور دقیق مشخص نشده است که سطوح مختلف تیمار خشکی چه تأثیری بر شاخص‌های ریخت‌شناسی برگ این گیاه دارند. از این‌رو، پژوهش حاضر با هدف بررسی این تغییرات طراحی گردید تا داده‌های علمی معتبری در زمینه‌ی اثر تنش خشکی بر برخی ویژگی‌های برگ گیاه برگ بیدی ارائه دهد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به‌منظور بررسی اثر تنش خشکی بر صفات ریخت‌شناسی برگ گیاه *Tradescantia pallida* در سال ۱۴۰۲-۱۴۰۳ در فضای باز دانشگاه گیلان (رشت) انجام شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تکرار و چهار سطح تنش خشکی (۰، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد) با استفاده از پلی‌اتیلن‌گلیکول ۶۰۰۰ اجرا شد. تیمارها چهار ماه پس از کاشت اعمال و نمونه‌برداری ۳۰ روز پس از آخرین تیمار انجام شد. طول، عرض و مساحت برگ شماره‌ی ۴ از جوانه‌ی رأسی اندازه‌گیری و مساحت برگ با فرمول Montgomery برآورد شد. تحلیل داده‌ها با آزمون‌های ANOVA، KS یک‌طرفه، Duncan و همبستگی پیرسون در نرم‌افزار SPSS 27 انجام گرفت.