

## اثر ارتفاع از سطح دریا بر میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی اکوتیپ‌های آویشن زوفایی

علی اصغر حاتم نیا

استادیار گروه زیست شناسی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.  
a.hatammia@ilam.ac.ir

### نتایج و تحلیل

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که نمونه‌های مورد مطالعه آویشن زوفایی مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد بر رنگیزه‌های فتوسنتزی (کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل و کاروتنوئیدها) دارند (جدول ۱).

نتایج مربوط به محتوای رنگیزه‌های فتوسنتزی در جدول ۲ ارائه شده است. میانگین داده‌ها نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین نمونه‌های جمع‌آوری شده از مناطق مختلف استان در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد و بیشترین میزان رنگیزه‌های کلروفیلی مربوط به نمونه جمع‌آوری شده از کوه مانشت (T1) با ارتفاع بالاتر، میزان بارندگی بیشتر و میانگین دمایی کم‌تر می‌باشد. همچنین کمترین میزان رنگیزه‌های کلروفیلی مربوط به نمونه جمع‌آوری شده از کوه کاوران (T3) با ارتفاع کمتر، میزان بارندگی کمتر و میانگین دمایی بیشتر می‌باشد (جدول ۲).

عوامل مختلفی در میزان رنگیزه‌های کلروفیلی تحت تغییرات اکولوژیکی و محیطی تأثیر دارند. کاهش نسبی سنتز کلروفیل به دلیل کاهش جذب مواد سازنده و افزایش فعالیت آنزیم کلروفیلاز از جمله این عوامل محسوب می‌شود (Gunes et al., 2007). کلروفیل نیز مانند پروتئین از پیش ماده اسید گلوتامیک سنتز می‌شود. در طی تغییرات محیطی میزان کلروفیل نیز مانند میزان پروتئین تغییر یافته و میزان رنگیزه‌های کلروفیلی وابسته به شرایط محیطی و اکولوژیکی و همچنین در دسترس بودن مواد پیش ماده جهت سنتز رنگیزه‌های کلروفیلی می‌باشد (De La Rosa-Ibarra and Maiti, 1995). نتایج نشان داد که بیشترین میزان رنگیزه‌های کلروفیلی در عصاره آویشن زوفایی جمع‌آوری شده از کوه مانشت بدست آمده است. نمونه‌های جمع‌آوری شده در این منطقه نسبت به دو منطقه دیگر دارای ارتفاع از سطح دریای بیشتر، میزان بارندگی سالیانه بیشتر و میانگین دمایی پایین‌تر می‌باشد. از آنجایی که نمونه برداری در ماه شهریور صورت گرفته است بنابراین می‌توان بالا بودن رنگیزه‌های فتوسنتزی را به شرایط اکولوژیکی، بارندگی و دمایی این منطقه نسبت داد.

جدول ۱: تجزیه واریانس محتوای کلروفیل a، محتوای کلروفیل b، محتوای کلروفیل کل و محتوای کاروتنوئیدها (میلی گرم / گرم وزن خشک) در نمونه‌های آویشن زوفایی. \*: معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد.

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات کلروفیل a	میانگین مربعات کلروفیل b	میانگین مربعات کلروفیل کل	کاروتنوئیدها
بین گروهها	۳	۰/۰۳۳۳*	۰/۰۱۴۳*	۰/۰۶۳۳*	۰/۰۱۶۳*
اثر خطا	۶	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰۰۰۲
درصد تغییرات		۰/۰۱۳	۰/۰۱۴۴	۰/۰۰۷	۰/۰۲۳

جدول ۲: محتوای رنگیزه‌های فتوسنتزی آویشن زوفایی.

نمونه‌های آویشن زوفایی	محتوای کلروفیل a	محتوای کلروفیل b	محتوای کلروفیل کل	محتوای کاروتنوئیدها
T1	۰/۵۱±۰/۰۰۹ <sup>a</sup>	۰/۳۵±۰/۰۰۷ <sup>a</sup>	۰/۸۶±۰/۰۱ <sup>a</sup>	۰/۲۱±۰/۰۰۵ <sup>b</sup>
T2	۰/۴۵±۰/۰۱۱ <sup>b</sup>	۰/۲۵±۰/۰۰۵ <sup>b</sup>	۰/۷۰±۰/۰۱ <sup>b</sup>	۰/۱۰±۰/۰۰۵ <sup>b</sup>
T3	۰/۳۳±۰/۰۰۸ <sup>c</sup>	۰/۲۲±۰/۰۰۸ <sup>b</sup>	۰/۵۵±۰/۰۱ <sup>c</sup>	۰/۰۷±۰/۰۰۲ <sup>c</sup>

### نتیجه گیری

به‌طور کلی نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی با افزایش ارتفاع از سطح دریا، میزان بارندگی و کاهش میانگین دمای منطقه افزایش یافت، به طوری که یک ارتباط معنی‌داری بین ارتفاع، بارندگی، میانگین دمایی با میزان رنگیزه‌های کلروفیلی مشاهده گردید. به هر حال، نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی نه تنها به عوامل ژنتیکی بلکه به عوامل اکولوژیکی و محیطی از جمله ارتفاع از سطح دریا، میانگین دمایی، بارش سالیانه بستگی دارد.

### منابع

- De La Rosa-Ibarra, M., & Maiti, R. K. (1995). Biochemical mechanism in glossy sorghum lines for resistance to salinity stress. *Journal of Plant physiology*, 146(4), 515-519.
- Ghosh, P. K., Ramesh, P., Bandyopadhyay, K. K., Tripathi, A. K., Hati, K. M., Misra, A. K., & Acharya, C. L. (2004). Comparative effectiveness of cattle manure, poultry manure, phosphocompost and fertilizer-NPK on three cropping systems in vertisols of semi-arid tropics. I. Crop yields and system performance. *Bioresource technology*, 95(1), 77-83.
- Gunes, A., Inal, A., Bagci, E. G., & Pilbeam, D. J. (2007). Silicon-mediated changes of some physiological and enzymatic parameters symptomatic for oxidative stress in spinach and tomato grown in sodic-B toxic soil. *Plant and Soil*, 290(1), 103-114.
- Lichtenthaler, H. K., & Wellburn, A. R. (1983). Determinations of total carotenoids and chlorophylls a and b of leaf extracts in different solvents. *Biochemical Society Transactions*, 11, 591-592.
- Kaya, C., Higgs, D., & Kirmak, H. (2001). The effects of high salinity (NaCl) and supplementary phosphorus and potassium on physiology and nutrition development of spinach. *Bulg. Journal of Plant Physiology*, 27(3-4): 47-59.
- Stefanaki, A., Cook, C. M., Lanaras, T., & Kokkini, S. (2018). Essential oil variation of *Thymbra spicata* L. (Lamiaceae), an East Mediterranean "oregano" herb. *Biochemical Systematics and Ecology*, 80, 63-69.
- Turner, G., Gershenzon, J., Nielson, E. E., Froehlich, J. E., & Croteau, R. (1999). Limonene synthase, the enzyme responsible for monoterpene biosynthesis in peppermint, is localized to leucoplasts of oil gland secretory cells. *Plant physiology*, 120(3), 879-886.
- Wang, J., Fu, B., Qiu, Y., & Chen, L. (2001). Soil nutrients in relation to land use and landscape position in the semi-arid small catchment on the loess plateau in China. *Journal of arid environments*, 48(4), 537-550.

### چکیده

آویشن زوفایی (*Thymbra spicata* L.) متعلق به خانواده نعناع بوده که به عنوان گیاه دارویی دارای استفاده فراوان می‌باشد. در این مطالعه اکوتیپ‌های مختلف آویشن زوفایی از سه منطقه مختلف در سطح استان ایلام، کوه جمع‌آوری گردید و میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی (کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل و کاروتنوئیدها) اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که با افزایش سطح ارتفاع، افزایش میزان بارندگی سالیانه و کاهش میانگین دما میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد، به طوری که بیشترین و کمترین میزان این رنگیزه‌ها به ترتیب در نمونه‌های آویشن زوفایی جمع‌آوری شده از کوه مانشت (T1) و منطقه کاوران (T2) مشاهده شد. همچنین همبستگی مثبت معنی‌داری بین رنگیزه‌های فتوسنتزی در گونه آویشن زوفایی مشاهده گردید. به هر حال، نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی نه تنها به عوامل ژنتیکی بلکه به عوامل اکولوژیکی و محیطی از جمله ارتفاع از سطح دریا، میانگین دمایی، بارش سالیانه بستگی دارد.

### مقدمه

آویشن زوفایی (*Thymbra spicata* L.) یا ازبوه (هزه) متعلق به خانواده نعناع (Labiata=Lamiaceae) می‌باشد که به عنوان گیاه دارویی و ادویه ای در مناطق وسیعی از ایران پراکنش دارد. این جنس دارای ۴ گونه می‌باشد که بیشتر در ایران و نواحی شرق مدیترانه رشد می‌کنند (Stefanaki et al., 2018).

به دلیل ترکیبات موجود در اسانس گونه زوفایی، از اسانس این گونه گیاهی به صورت سنتی استفاده فراوانی می‌شود. لازم به ذکر می‌باشد که در سالیان اخیر شرکت های دارویی توجه خودشان را روی گونه گیاهی زوفایی و بقیه گونه‌های این خانواده زیاد کرده اند و از اسانس و عصاره این گیاهان قطره های خوراکی جهت درمان انواع بیماری ها تولید کرده اند (Turner et al., 1999). آویشن زوفایی به علت داشتن ترکیبات ترپنوئیدی در اسانس خود، دارای خواص پادکاسیسی، ضد قارچی و ضد میکروبی ویژه ای می‌باشد (Ozel et al., 2003; Jamil et al., 2010; Stefanaki et al., 2018).

عوامل محیطی و اکولوژیکی مختلف بر نحوه شکل گیری، رشد و پراکنش گونه‌های گیاهی منطقه مؤثر می‌باشد. گونه‌های گیاهی با توجه شدت و قدرت عوامل محیطی و اکولوژیکی نسبت به آن‌ها واکنش نشان داده و بر میزان استقرار، رشد و پراکنش آنها تأثیر دارد (Wang et al., 2001).

میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی برگ و در نتیجه میزان جذب نور می‌تواند تحت تأثیر تغییرات اکولوژیکی و محیطی، قرار گیرد، بنابراین از کلروفیل می‌توان به عنوان یکی از پارامترهای نشانگر تغییرات محیطی نام برده می‌شود (Kaya et al, 2001; Ghosh et al., 2004).

هدف این مطالعه بررسی رنگیزه‌های فتوسنتزی (کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل و کاروتنوئیدها) در نمونه‌های آویشن زوفایی جمع‌آوری شده در نقاط مختلف استان ایلام و همچنین بررسی اثر عوامل محیطی و شرایط اکولوژیکی بر این ترکیبات بود.

### مواد و روش ها

برای انجام این تحقیق گیاه دارویی آویشن زوفایی در سه مکان در استان ایلام نمونه‌برداری شد. جدول ۱ مشخصات جغرافیایی منطقه رویش گیاهان آویشن زوفایی مورد مطالعه را نشان می‌دهد. جدول ۱- مشخصات جغرافیایی منطقه رویش گیاهان آویشن زوفایی مورد مطالعه.

نمونه های آویشن زوفایی	محل جمع‌آوری	ارتفاع	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	میانگین دما (C)	بارندگی (mm)	رطوبت نسبی
T1	کوه مانشت	۲۴۹۸	۳۳ ۶۸ ۹۶	۴۶ ۴۵ ۵۶	۱۷/۸	۴۱/۰۶	۴۱
T2	کوه کله جمن	۱۷۰۳	۳۳ ۵۰ ۲۷	۴۶ ۳۴ ۴۰	۱۹/۲	۳۴/۸۶	۲
T3	کوه کاوران (منطقه گرمسیری)	۹۷۰	۳۳ ۴۱ ۱۴	۴۵ ۵۶ ۲۸	۲۵/۶	۲۱/۵	۳۶

### اندازه‌گیری میزان رنگیزه‌های فتوسنتزی

میزان رنگیزه‌های کلروفیلی و کاروتنوئیدهای برگ گیاهان مورد مطالعه، به روش Lichtenthaler and Wellbum (1983) اندازه‌گیری شد. ۰/۱ گرم از نمونه گیاهی توزین شد و با ۵ سی سی استون ۸۰ درصد به وسیله‌ی هاون خوب له شد. جذب عصاره‌ها پس از صاف شدن بوسیله کاغذ صافی در ۴۷۰، ۶۴۶ و ۶۶۳ نانومتر به ترتیب برای کاروتنوئیدها، کلروفیل b و کلروفیل a اندازه‌گیری شد.

میزان کلروفیل a، b، کلروفیل کل و کاروتنوئیدها طبق معادلات زیر محاسبه شد:

$$A_{663} = 25/12 \times \text{کلروفیل a} + 1/5 \times A_{646} - 5/21 \times \text{کلروفیل b}$$

$$\text{کلروفیل b} = 1/198 \times A_{646} - 0/2/85 \times \text{کلروفیل a} - 1/2/1 \times A_{670} = \text{میزان کاروتنوئیدها}$$

### آنالیز آماری:

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام شد. تمامی آزمایش‌های انجام شده در سه تکرار انجام شد. اختلاف‌ها با استفاده از آنالیز واریانس تک سویه (ANOVA) و تست Tukey در سطح آماری ۵ درصد ( $P < 0.05$ ) آنالیز و معنی‌دار گردید.