# اثر زئولیت بر برخی از صفات فیزیولوژیک گیاه آهار (*Zinnia elegans*) در شرایط تنش کم آبی

**محبوبه حسین رجبیان[1*]، عزیز اله خندان میرکوهی[2]، پژمان مرادی[3]**

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج. ۲- استادیار گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج ۳- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه

*نویسنده مسئول: m.rajabyan@gmail.com

## چکیده

کمبود آب از جمله عوامل محدودکننده رشد می‌باشد، همچنین گل آهار به علت داشتن تنوع رنگ و طول دوره گل‌دهی، از گیاهان زینتی و بسیار زیبا و جذاب می‌باشد.استفاده از زئولیت به منظور اصلاح فیزیکی خاک و همچنین به عنوان ماده تخفیف دهنده می‌تواند باعث پاسخ‌های دفاعی ویژه توسط گیاهان شود. به منظور بررسی کاربرد زئولیت بر صفات فیزیولوژیک گیاه آهار تحت شرایط تنش کم‌آبی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار اجرا شد. در این آزمایش عامل اول استفاده از زئولیت در دو سطح ۰ و ۲/۵ تن در هکتار و عامل دوم کم آبی بر اساس دور آبیاری در سه سطح آبیاری روزانه، با فاصله یک و دو روز در میان در نظر گرفته شد. صفات اندازه‌گیری شده، میزان کلروفیل a، b، کلروفیل کل، کارتنوئید و پرولین بود. نتایج نشان داد که تنش کم‌آبی و استفاده از زئولیت در شرایط مختلف (نرمال تا تنش کم‌آبی) تاثیری منفی بر کلیه صفات مورد بررسی داشته و همچنین موجب افزایش پرولین شد.

**کلمات کلیدی:** تنش کم‌آبی، فضای سبز، گیاه زینتی، بافت خاک

## مقدمه

با توجه به اینکه کشورمان جزء مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشد و استفاده بهینه از منابع آبی و تقویت فعالیت‌های مرتبط با افزایش تحمل به تنش کمبود آب می‌تواند نقش مهمی در بهبود تولید محصولات کشاورزی ایفا نماید (عقبایی، ۱۳۹۰). استفاده از زئولیت‌ها در اصلاح خاک و افزایش کارایی مصرف کودها، کاهش سمیت عناصر سنگین در خاک و کاهش جذب آنها توسط گیاه به اثبات رسیده است. همچنین گزارش شده است که زئولیت می‌تواند موجب تصفیه آب، جلوگیری از شست و شوی ازت، جلوگیری از فرسودگی خاک، تهویه خاک، بهبود کیفیت فیزیکی و شیمیایی، جلوگیری از فقیر شدن خاک و تنظیم pHشده و بر حاصلخیزی خاک تاثیر بسزایی داشته باشد (امجزی و حمید پور، ۱۳۹۱).بنابراین، این آزمایش به منظور بررسی کاربرد زئولیت بر صفات فیزیولوژیک گیاه آهار تحت شرایط تنش کم‌آبی انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در بهار ۱۳۹۴ در فضای آزاد شهر تهران انجام شد. جهت بستر کشت گیاه زینتی آهار، ازخاک مزرعه با بافت لومی، خاک برگ و کود دامی به نسبت ۱:۱:۱ استفاده شد و خاک گلدان‌ها قبل از انتقال نشاها، با زئولیت (Z)در دو سطح (۰ و۲/۵ تن در هکتار(۱۰ گرم در ۲ کیلوگرم خاک گلدان)) مخلوط شدند. گل‌ها در مرحله ۴ برگی به گلدان‌های دو لیتری حاوی بستر تیمار شده انتقال داده شدند. دو بوته جهت اعمال تیمارها در گلدان قرار گرفت. اعمال تنش کم‌آبی (W) به صورت آبیاری روزانه، با فاصله یک و دو روز در میان انجام شد. صفات فیزیولوژیک اندازه گیری شده شامل میزان کلروفیل a، b، کلروفیل کل، کارتنوئید به روش (Arnon, 1967) و پرولین به روش (Bates, 1973) بود. جهت سنجش کلیه صفتهای مورد آزمایش میانگین دو گیاه در هر گلدان محاسبه شد.

## نتیجه و بحث

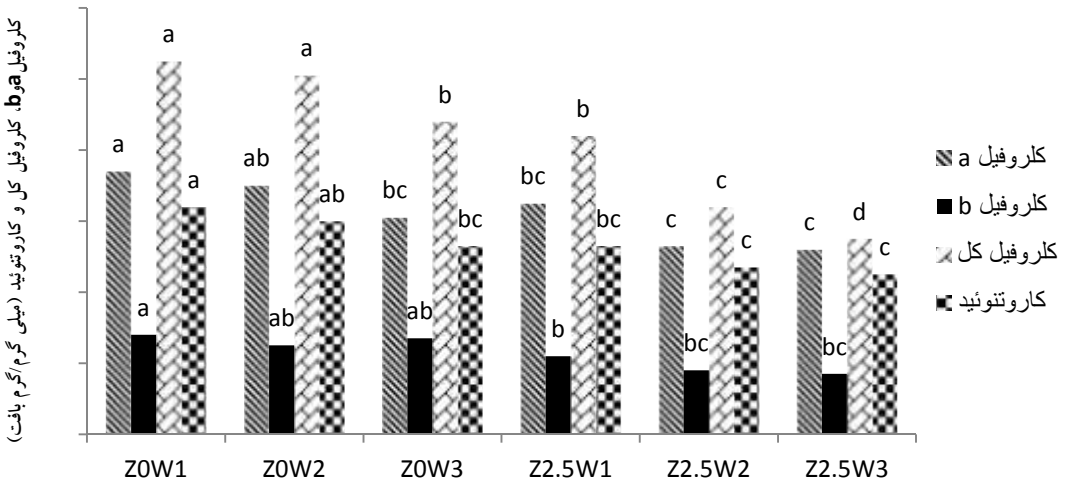
بر اساس نتایج بدست آمده اثرات متقابل زئولیت در دور آبیاری (Z*W) در کلروفیلa، همچنین اثر اصلی زئولیت (Z) و اثرات متقابل زئولیت در دور آبیاری (Z*W) در کلروفیل b و کلروفیل کل و همینطوراثر اصلی زئولیت (Z)، دور آبیاری (W) و اثرات متقابل زئولیت در دور آبیاری (Z*W) در کاروتنوئید و پرولین معنی‌دار($P<0.01$) بود ولی سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس مربوط به صفات میزان کلروفیل a، b، کلروفیل کل، کاروتنوئید و پرولین

| منابع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات (MS) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | کلروفیل a (mg/g) | کلروفیل b (mg/g) | کلروفیل کل (mg/g) | کاروتنوئید (mg/g) | پرولین (umol*g) |
| تکرار | ۲ | ۰/۰۰۱$^{ns}$ | ۰/۰۰۰۵$^{ns}$ | ۰/۰۰۰۶$^{ns}$ | ۰/۰۰۲$^{ns}$ | ۰/۰۷$^{ns}$ |
| زئولیت (Z) | ۱ | ۰/۰۱$^{ns}$ | ۰/۰۱$^{*}$ | ۰/۰۶$^{**}$ | ۰/۰۳$^{**}$ | ۱۷/۴$^{**}$ |
| دور آبیاری (W) | ۲ | ۰/۰۰۰۲$^{ns}$ | ۰/۰۰۵$^{ns}$ | ۰/۰۰۷$^{ns}$ | ۰/۰۷$^{**}$ | ۸۸/۷$^{**}$ |
| اثر متقابل (Z*W) | ۲ | ۰/۰۷$^{**}$ | ۰/۰۱$^{*}$ | ۰/۲$^{**}$ | ۰/۰۴$^{**}$ | ۸۲/۸$^{**}$ |
| خطای آزمایش | ۳۴ | ۰/۰۰۵ | ۰/۰۰۲ | ۰/۰۰۸ | ۰/۰۰۷ | ۰/۹ |
| ضریب تغییرات (٪) | | ۱۰/۹ | ۱۹/۱ | ۹/۳ | ۱۴/۳ | ۶/۶ |

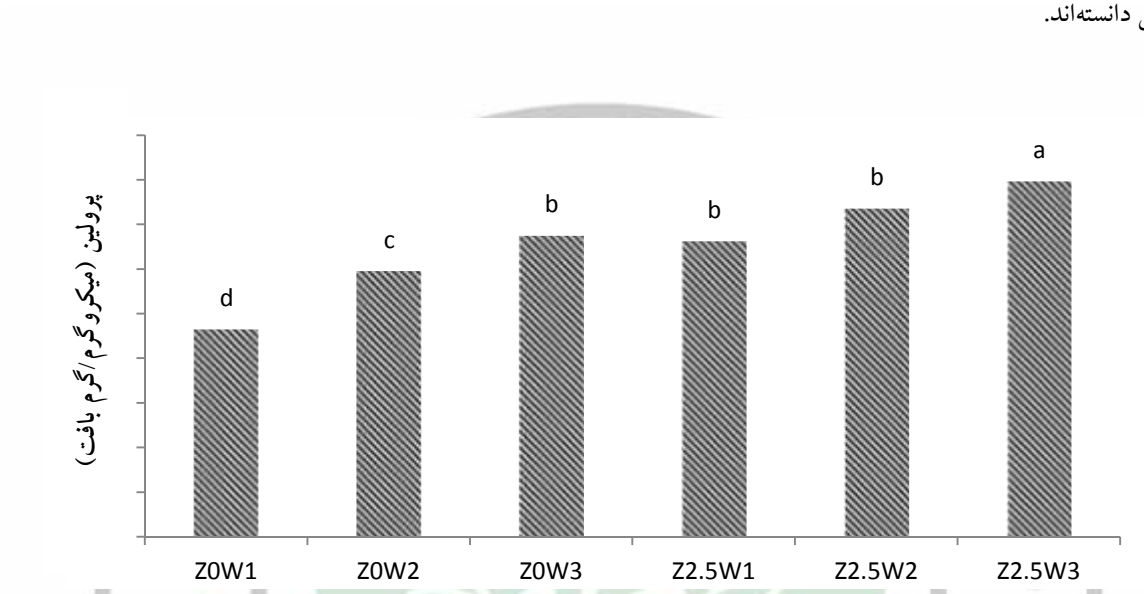
ns غیرمعنی‌دار *معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ **معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

نتایج مقایسه میانگین تیمار زئولیت در دور آبیاری(Z×W) (نمودار ۱) نشان داد که بیشترین میزان کلروفیلa، کلروفیل b وکلروفیل کل و کاروتنوئید مربوط به تیمار آبیاری هر روز+$Z_0$ کمترین میزان آنها مربوط به تیمارهای آبیاری دو روز درمیان+$Z_{2/5}$و آبیاری یک روز درمیان+$Z_{2/5}$ بود.




نمودار ۱- مقایسه میانگین اثر تیمار زئولیت و دورآبیاری بر صفات میزان کلروفیل a وb، کلروفیل کل و کاروتنوئید با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪

طبق گزارش محققین میزان کلروفیل در گیاهان یکی از فاکتورهای مهم در حفظ ظرفیت فتوسنتزی است و میزان آن با عملکرد همبستگی مثبتی دارد (Jiang& Huang, 2001). نتایج آزمایش نشان داد تنش باعث کاهش میزان کلروفیل در گیاه آهار گردید که با نتایج (Yordanov et al, 2003)مطابقت داشت. همچنین (Lawlor&Cornic, 2002) اظهار داشتند یکی از مهم‌ترین دلایل کاهش کلروفیل در تنش خشکی تخریب آن‌ها توسط گونه‌های اکسیژن فعال می‌باشد. کاهش فعالیت فتوسیستمII، کاهش فعالیت آنزیم روبیسکو و مهار سنتزATP، باعث می‌شود که تشکیل گونه‌های اکسیژن آزاد در کلروپلاست‌ها افزایش یابد. احمدی و بیکر(۱۳۷۹) نیز کاهش فتوسنتز ناشی از تنش خشکی شدید یا طولانی مدت را تحت تاثیر عوامل غیر روزنه‌ای به خصوص کاهش غلظت کلروفیل دانسته‌اند.




نمودار۲- مقایسه میانگین اثر تیمار زئولیت و دورآبیاری بر صفت میزان پرولین با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪

نتایج مقایسه میانگین تیمار زئولیت در دور آبیاری (Z×W) (نمودار۲) نشان داد که بیشترین میزان پرولین مربوط به تیمار آبیاری دو روز در میان+$Z_{2/5}$ با میانگین ۱۵/۹ میکرو گرم/گرم بافت و کمترین میزان پرولین مربوط به تیمار آبیاری هر روز+$Z_0$ با میانگین ۹/۳ میکرو گرم/گرم بافت بود که با یافته های (Pahlich& et al, 1983) مطابقت داشت. ایشان اظهار داشتند گیاهان در تنش‌های محیطی با ذخیره مواد تنظیم‌کننده اسمزی (مثل پرولین) با این تنش‌ها مقابله می‌کنند. پرولین انباشته شده در پاسخ به تنش آب درگیاهان عمدتاً در سیتوزول متمرکز می‌شود. بابائی و همکاران(۱۳۸۹) اثر تنش آبی را بر صفات مورفولوژیک و میزان پرولین موجود در آویشن بررسی کردند. نتایج نشان داد با افزایش تنش آبی میزان پرولین افزایش یافت. این نتیجه با نتایج(Aktas & et al, 2007) مطابقت داشت. همچنین باهرنیک و همکاران (۱۳۸۳) در گیاه مرزه تیمارهای مختلف تنش کم‌آبی را مورد آزمایش قرار دادند. آنها گزارش کردند که با افزایش میزان تنش میزان پرولین در گیاه افزایش یافته است.

## منابع

۱ـ امجزی، ح.، حمید پور، م.، ۱۳۹۱. اثر فسفر، ورمی کمپوست و زئولیت طبیعی بر خصوصیات کمی و کیفی گل آهار. علوم و فنون کشتهای گلخانه ای. سال سوم. شماره دهم. صفحه ۸۶- ۷۹.

۲ـ عقبایی، ح.، ۱۳۹۰. تاثیر تنش کم‌آبی و مصرف سالیسیلیک اسید بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم گندم. یافته‌های نوین کشاورزی. سال پنجم. شماره ۴. صفحات۳۹۹ – ۳۸۹.

۳ـ احمدی، ع.، بیکر، د. آ.، ۱۳۷۹. عوامل روزنه‌ای و غیر روزنه‌ای محدود کننده فتوسنتز در گندم در شرایط تنش خشکی. مجله علوم کشاورزی ایران. ج۳۱. ش۴. ص۸۲۵-۸۱۳.

۴- بابایی، ک.، امینی دهقی، م.، مدرس ثانوی، ع، م.، ۱۳۸۹. اثر تنش خشکی بر صفات مورفولوژیک، میزان پرولین و درصد تیمول در آویشن (*Thymus vulgaris* L.). فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. جلد۲۶. شماره۲. صفحه ۲۵۱ – ۲۳۹.

۵- باهرنیک، ز.، رضایی، م. ب.، قربانلی، م. ل.، عسگری، ف.، عراقی، م. ک.، ۱۳۸۳. بررسی تغییرات متابولیکی حاصل از تنش-های خشکی در گیاه مرزه (*Saturejahrtensis L.*). فصلنامه تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۰(۳): ۲۷۵ – ۲۶۳.

6- Arnon, A. N., 1967. Method of chlorophyll in the plants. Agronomy Journal. 23: 112 121.

7- Aktas, L.Y., Turkyilmaz, B., Akca, H., Parlak, S., 2007. Role of abscisic acid and proline treatment on induction of antioxidant enzyme activities and drought tolerance responses of Laurusnobilis L. Grainlings. pp. 14-27.

8- Bates, L. S., 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. Plant and Soil. 39: 205-207.

9- Jiang, Y., Huang, N., 2001. Drough and heat stress injury to two cool-season turf grasses in relation to antioxidant metabolism and lipid peroxidase. Crop Sci. 41: 436-442.

10- Lawlor, D. W., Cornic, G., 2002. Photosynthetic carbon assimilation and associated metabolism in relation to water deficits in higher plants affected by N fertilization. Agron.J. 73-583-587.

11- Pahlich, E., Kerres, R., Jager, H. J., 1983. Influence of water stress on the vacuole/extravacoule distribution of proline in protoplasts of Nicotianarustica. Plant physiol. 72:590-591.

12- Yordanov, I., Velikova, V., Tsonev, T., 2003. Plant responses to drought and stress tolerance. Bulg. J. Plant Physiol. Special Issue. 7: 187-206.

## The effect of Zeolite on physiological characters of Zinnia (*Zinnia elegans*) under water deficit stress condition

**M. Hossein Rajabian[1], A. Khandan Mirkohi[2], P. Moradi[3]**

1- M. Sc of Horticultural Science, Azad university of Karaj. 2- Associate Professor, Dep. of Horticultural Science, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, 3- Associate Professor, Dep. of Horticultural Science, Azad university of Saveh

*Corresponding author: m.rajabyan@gmail.com

### Abstract

Zinnia is an annual ornamental plant that is used extensively as a decorative outdoor plant. Deficit irrigation and oxidative stress are as tow most important growth limiting factors, respectively. In order to evaluate the effect of zeolite on vegetative and reproductive traits, a factorial experiment conducted in 2015 based on RCBD with three replications. It was performed with 2 levels of zeolite(0,2.5 t/ha) and 3 levels of deficit irrigation with daily, 1 and 2 days interval. Growth factors such as leaf chlorophyll a and b content, leaf total chlorophyll content, carotenoid content and prolinewere measured. According to the results application of zeolite in deficit irrigation decreasedthe measured characteristics, but increased the proline content.

**Key words:** water deficit stress, Green space, Ornamental plant, Soil texture