



اثر زئولیت بر ویژگی‌هایی فیزیکوشیمیایی چغندر لبویی در شرایط تنش خشکی

منصوره شمیلی^۱، صدیقه دهقانپور^۲، سارا اترش^{۳*}

^۱ استادیار، بخش علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه هرمزگان

^۲ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه هرمزگان

^{۳*} دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه هرمزگان

* نویسنده مسئول: atrashsara2020@gmail.com

چکیده

به منظور ارزیابی تأثیر زئولیت بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی چغندر لبویی (*Beta vulgaris var Conditiva*) آزمایشی به صورت فاکتوریل دو عاملی در قابل طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در گلخانه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه هرمزگان انجام شد. عامل اول زئولیت در ۳ سطح (بدون سوپر جاذب، ۲/۵ و ۵ درصد حجم خاک اطراف ریشه) و عامل دوم آبیاری در ۴ سطح (۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد حد ظرفیت مزرعه) بود. نتایج نشان داد که بیشترین میزان فنول مربوط به تیمار زئولیت ۵ درصد در تیمار آبیاری ۲۵ و ۱۰۰ درصد حد ظرفیت مزرعه بود. بیشترین میزان کلروفیل مربوط به تیمار فاقد زئولیت در تیمار آبیاری ۷۵ درصد حد ظرفیت مزرعه بود. بیشترین میزان کاروتنوئید و آنتوسیانین مربوط به تیمار زئولیت ۵ درصد در تیمار آبیاری ۷۵ درصد حد ظرفیت مزرعه بود. بیشترین میزان قند مربوط به تیمار فاقد زئولیت در تیمار آبیاری ۱۰۰ درصد حد ظرفیت مزرعه بود. به طور کلی تیمار زئولیت ۵ درصد در سطح تنش خشکی متوسط (۷۵ درصد) سبب حفظ بهتر صفات کمی و کیفی محصول شد.

کلمات کلیدی: آنتوسیانین، استرس آبیاری، فنول، کلروفیل

مقدمه

چغندر لبویی با نام علمی (*Beta vulgaris var conditiva*) از تیره Chenopodiaceae که به چغندر سالادی نیز معروف است. آبیاری نامنظم و تنش رطوبتی از جمله دلایل اصلی ترک برداشتن^۱ در گیاهان ریشه‌ای عنوان شده است، لذا تیمارهای حمایتی در حین پرورش این گیاهان که بتواند بر نوسانات آبیاری فائق آید، کمک شایانی در حفظ کیفی و کمی آنها خواهد داشت. زئولیت‌ها (خواه طبیعی و یا مصنوعی) به علت خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردشان باعث بهبود بهره‌وری خاک، خاصیت جذب رطوبت، نگهداری رطوبت برای مدت طولانی، صرفه‌جویی در مصرف کود شیمیایی و جلوگیری از آلودگی‌های زیست‌محیطی می‌شود (Christopher J, 2010). در این پژوهش اثر زئولیت بر ویژگی‌هایی فنول، کلروفیل، کاروتنوئید، آنتوسیانین و قند چغندر لبویی در شرایط تنش خشکی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۶ در گلخانه تحقیقاتی و آزمایشگاه فیزیولوژی گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه هرمزگان انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل دو عاملی در قابل طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی اجرا شد. عامل اول زئولیت در ۳ سطح (بدون سوپر جاذب، ۲/۵ و ۵ درصد حجم خاک اطراف ریشه) و عامل دوم آبیاری در ۴ سطح (۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ درصد حد ظرفیت مزرعه) و در سه تکرار بود. قبل از کشت، ترکیب زئولیت با بستر کشت (بسته به نسبت وزنی مورد نظر) و افزودن به گلدان‌ها انجام شده و بذرها پس از استریل شدن در گلدان‌ها (تعداد ۳ بذر در هر گلدان) کاشته شدند. سطوح آبیاری

^۱ Splitting (cracking)



براساس نیاز آبی گیاهان و با روش وزنی محاسبه شد. حجم آب برای هر تیمار بر حسب مقدار آب در واحد زمان محاسبه و در نهایت به صورت زمانی تا پایان آزمایش اعمال شد. آبیاری در هفته اول به صورت روزانه و از هفته دوم به صورت یک روز در میان انجام شد. تنک و جین در هفته پنجم صورت گرفت. کود دهی با کود NPK (به میزان ۱۰ گرم در ۱۰ لیتر آب) در هفته ششم و به صورت یک روز در میان و قبل از آبیاری صورت گرفت و تا هفته آخر قبل از برداشت ادامه داشت. سم پاشی جهت کنترل مینوز در هفته نهم و با سم آباکتین به میزان ۵ سی سی در ۱۰ لیتر آب مخلوط و به برگ کلیه گیاهان اسپری شد. برداشت چغندر لبوئی در هفته شانزدهم انجام گرفت

در این پژوهش میزان فنول، کلروفیل، کاروتنوئید (Arnon, 1949)، آنتوسیانین (Boss et al., 1996) و قند مورد ارزیابی قرار گرفت. واکاوی داده‌ها با استفاده از نرم افزار با نرم افزارهای SPSS، MSTATC و SAS صورت گرفت. میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون LSD انجام شد.

نتایج و بحث

بیشترین میزان فنول (۵/۱۷ میلی گرم اسید گالیک) مربوط به تیمار ژئولیت ۵ درصد در تیمار آبیاری ۲۵ و ۱۰۰ درصد حد ظرفیت مزرعه بود و کمترین میزان فنول مربوط به تیمار ژئولیت ۵ درصد در تیمار آبیاری ۵۰ درصد حد ظرفیت مزرعه بود هر چند که با تیمار ژئولیت ۲/۵ درصد در تیمار آبیاری ۷۵ و ۱۰۰ درصد حد ظرفیت مزرعه اختلاف معنی داری نداشت. در تیمار آبیاری ۵۰ درصد حد ظرفیت مزرعه با افزایش درصد ژئولیت میزان فنول روندی کاهشی مشاهده شد (شکل ۱- A).

بیشترین میزان کلروفیل (۱۴/۲۲ میلی گرم در گرم وزن تازه) مربوط به تیمار فاقد ژئولیت در تیمار آبیاری ۷۵ درصد حد ظرفیت مزرعه بود و کمترین میزان کلروفیل مربوط به تیمار فاقد ژئولیت در تیمار آبیاری ۵۰ درصد حد ظرفیت مزرعه بود هر چند که با تیمار ژئولیت ۵ درصد در تیمار آبیاری ۷۵ و ۲۵ درصد حد ظرفیت مزرعه اختلاف معنی داری نداشت. در تیمار آبیاری ۲۵ درصد حد ظرفیت مزرعه با افزایش درصد ژئولیت میزان کلروفیل روندی کاهشی مشاهده شد (شکل ۱- B).

بیشترین میزان کاروتنوئید (۳/۵۸ میلی گرم در گرم وزن تازه) مربوط به تیمار ژئولیت ۵ درصد در تیمار آبیاری ۷۵ درصد حد ظرفیت مزرعه بود و کمترین میزان کاروتنوئید (۱/۳۱ میلی گرم در گرم وزن تازه) مربوط به تیمار فاقد ژئولیت در تیمار آبیاری ۷۵ درصد حد ظرفیت مزرعه بود. در تیمار فاقد ژئولیت با افزایش تنش خشکی میزان کاروتنوئید روندی افزایشی داشته و همچنین در تمامی تیمارهای ژئولیت در اثر تنش خشکی (بجز در سطح ۲۵ درصد حد ظرفیت مزرعه) روندی افزایشی در میزان کاروتنوئید مشاهده شد (شکل ۱- C).

بیشترین میزان آنتوسانین (۱/۳۶ میلی گرم در گرم وزن تازه) مربوط به تیمار ژئولیت ۵ درصد در تیمار آبیاری ۷۵ درصد حد ظرفیت مزرعه بود و کمترین میزان آنتوسانین مربوط به تیمار فاقد ژئولیت در تیمار آبیاری ۱۰۰ درصد حد ظرفیت مزرعه بود. در تیمار آبیاری ۷۵ درصد حد ظرفیت مزرعه با افزایش درصد ژئولیت میزان آنتوسانین روندی افزایشی مشاهده شد (شکل ۱- D).

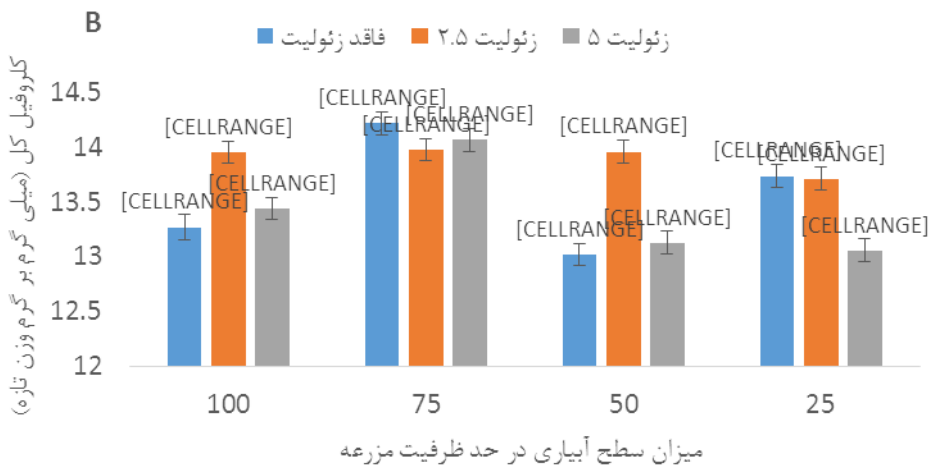
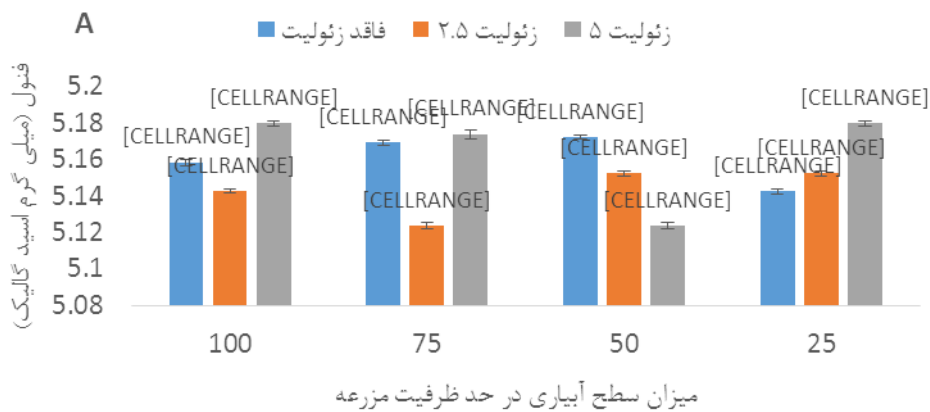
بیشترین میزان قند (۱۳/۳۳ میلی گرم در گرم وزن تازه) مربوط به تیمار فاقد ژئولیت در تیمار آبیاری ۱۰۰ درصد حد ظرفیت مزرعه بود و کمترین میزان قند (۷/۴۲ میلی گرم در گرم وزن تازه) مربوط به تیمار ژئولیت ۵ درصد در تیمار آبیاری ۷۵ و ۵۰ درصد حد ظرفیت مزرعه بود هر چند که با تیمار ژئولیت ۵ درصد در تیمار آبیاری ۷۵ درصد حد ظرفیت مزرعه اختلاف معنی داری نداشت. در تمامی تیمارهای آبیاری حد ظرفیت مزرعه با افزایش درصد ژئولیت میزان قند روندی کاهشی مشاهده شد همچنین در تمامی سطوح تیمار ژئولیت ها با افزایش تنش خشکی میزان قند روندی کاهشی پیدا کرد (شکل ۱- E).

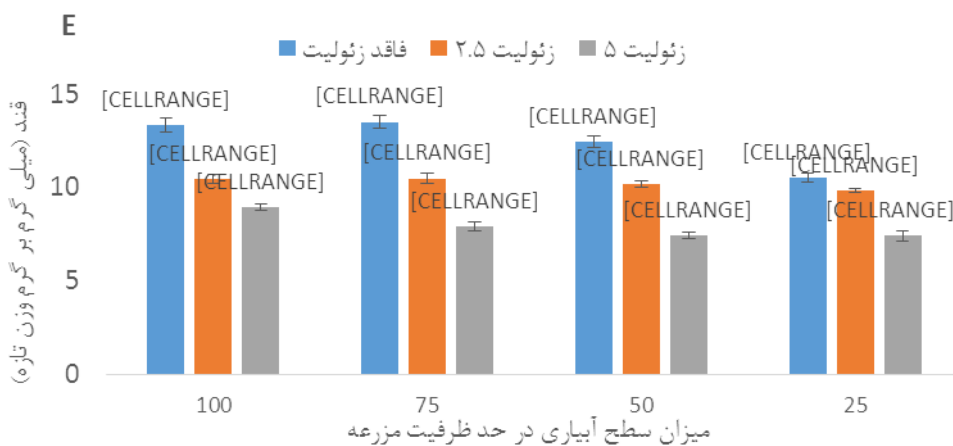
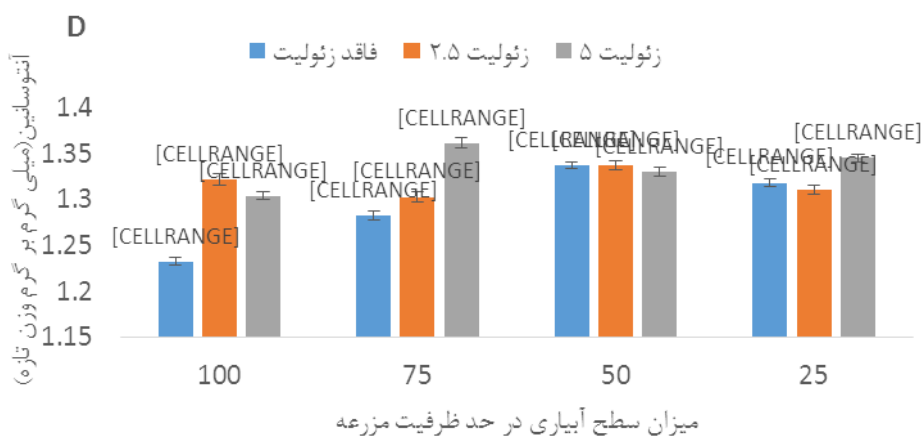
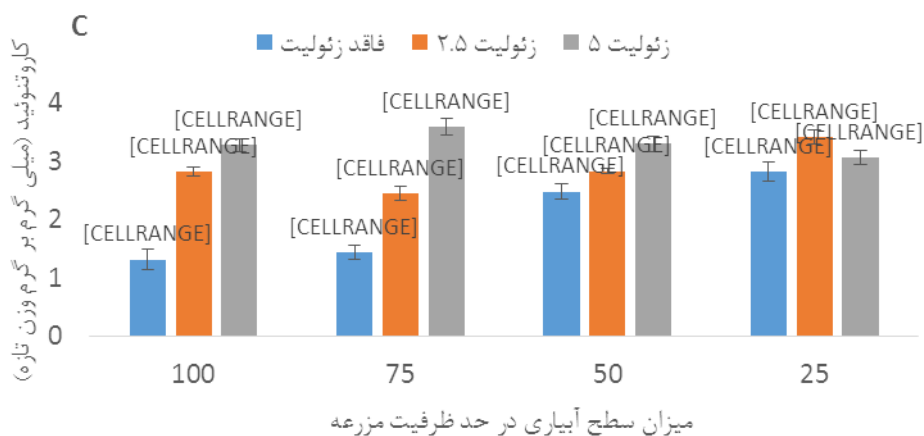
کاهش کلروفیل در شرایط تنش، می تواند به علت تخریب کلروپلاست و کاهش در مقدار کلروفیل باشد همچنین تنش خشکی منجر به کاهش قابل توجه در محتوای رنگدانه‌های فتوسنتزی گردید (Shukry, 2001). گیاه برای مقابله با تنش خشکی از آنتی اکسیدان های خود (فنول، کاروتنوئیدها) استفاده می کند برای همین میزان آنها در تنش خشکی کاهش می یابد.

کاربرد ژئولیت طبیعی بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی گل جعفری نشان داد استفاده از آن موجب افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی خاک و کاهش آبشویی، باعث افزایش نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم قابل دسترسی در خاک گلدان شد.



استفاده از زئولیت در محیط کشت باعث افزایش میزان فتوسنتز، کارایی یاخته‌های مزوفیل، کارایی مصرف آب و میزان کلروفیل در گل جعفری شد (بهادر و همکاران، ۱۳۹۴).
 در اثر تنش خشکی میزان قند کمتر می‌شود و بیشتر صرف تولید آنتوسانین در گیاه می‌شود و با استفاده از تیمار حمایتی زئولیت سبب حفظ بهتر آنتوسانین و شاخص‌های آنتی‌اکسیدانی (فنول و کاروتنوئیدها) گیاه چغندر شد پس نتیجه می‌گیریم به طور کلی وقتی گیاه یک تنش حد واسط صورت بگیرد که به گیاه آسیب جدی وارد نشود با استفاده از تیمار حمایتی زئولیت، گیاه می‌تواند با تنش بهتر مقابله کند و سبب حفظ بهتر صفات کمی و کیفی محصول شود. در این پژوهش تیمار زئولیت ۵ درصد حجم ریشه در شرایط خشکی متوسط، بهترین تیمار در گیاه چغندر لبوی بود.





شکل ۱- اثر زئولیت بر میزان فنول (A)، کلروفیل (B)، کاروتنوئید (C)، آنتوسانین (D) و قند (E) چغندر لبویی تحت تنش خشک



منابع

- بهادر، م.، ابدالی مشهدی، ع.، سیادت، ع.، فتحی، ق.؛ و لطفی جلال آبادی، ا.، ۱۳۹۴. تأثیر زئولیت و پرایمینگ بذر بر ارقام ماش، فرآیند و کارکرد گیاهی، ۱۱ (۴) صفحه: ۱۴۷-۱۳۹.
- Arnon, D .I. ,1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in: (*Beta vulgaris*) ,Journal of Plant Physiology. 24: 1-15.
- Boss, P.K., Davies, C., Robinson, S.P. (1996). Analysis of the expression of anthocyanin pathway genes in developing *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz grape berries and the implications for pathway regulation. Plant Physiology 111, 1059-1066
- Christopher J. rhodes. ,2010. Properties and applications of zeolites ,Science Progress ,93(3), 1-63.
- Shukry, W ,M. (۲۰۰۱) . Effect of Soil Type on Growth Vigour, Water Relations, Mineral Uptake and. Pakistan Journal of Biological Sciences, 12: 1470-1478.

Effect of zeolite on physicochemical properties of beet bark in drought stress conditions

Mansoor Shamili¹, Sedeigheh Dehghanpour², Sara Atrash^{3*}

¹ Department of Horticulture, Faculty of agriculture, University of Hormozgan

² Msc graduated, Department of Horticulture, Faculty of agriculture, University of Hormozgan

^{3*} PhD student, Department of Horticulture, Faculty of agriculture, University of Hormozgan

*Corresponding Author: atrashsara2020@gmail.com

Abstract

In order to evaluate the effect of zeolite on physicochemical characteristics of *Beta vulgaris* var Conditiva, an experiment was conducted as a two-factor factorial in a completely randomized block design with three replications in a research greenhouse of the Faculty of Agriculture, Hormozgan University. The first factor was zeolite in 3 levels (no super adsorbent, 2.5 and 5% soil volume around the root) and the second factor was irrigation in 4 levels (100.75, 50.25% of the field capacity limit). The results showed that the highest amount of phenol was related to 5% zeolite treatment by irrigation of 25% and 100% of field capacity. The highest amount of chlorophyll was related to treatment without zeolite with irrigation of 75% of the field capacity limit. The highest amount of carotenoids and anthocyanin was related to 5% zeolite treatment by irrigation of 75% of the field capacity limit. The highest sugar content was related to the treatment without zeolite with irrigation of 100% of the field capacity limit. In general, zeolite (5%) treatments at the level of mild drought stress improved the qualitative and quantitative characteristics of the product.

Keywords: phenol, chlorophyll, anthocyanin, irrigation stress