



## بررسی اثر جاذب‌های مختلف بر بعضی ویژگی‌های ذرت

فاطمه حسین عسکری<sup>۱</sup>، حسین شکفته<sup>۲</sup>، حسین شیرانی<sup>۳</sup> و محسن حمیدپور<sup>۳</sup>  
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان، ۲- استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان، ۳- دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان

### چکیده

به منظور مطالعه اثر جاذب‌های مختلف بر روی خصوصیات مرفولوژیکی گیاه ذرت آزمایشی با طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار در شرایط گلخانه انجام گردید. ژئولیت، ژئولیت اصلاح شده، ورمی کمپوست، پوست لیموترش، هیدروژل (هر کدام در دو سطح) و شاهد به عنوان تیمار در نظر گرفته شدند. در این پژوهش قطر ساقه، ارتفاع ساقه، وزن تر و خشک اندام هوایی، سطح برگ و شاخص سبزیگی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج این تحقیق نشان داد که اثر جاذب‌های مختلف بر صفات ذرت در سطح احتمال یک درصد معنی دار بوده است. در مجموع ورمی کمپوست در بهبود خصوصیات رویشی گیاه ذرت بیشترین تأثیر و ژئولیت اصلاح شده کمترین اثر را داشته است.

کلمات کلیدی: ژئولیت، ورمی کمپوست، هیدروژل، ذرت

### مقدمه

سیستم‌های کشاورزی متداول نشان داده‌اند که اگرچه به کمک کود شیمیایی و سموم در کوتاه مدت می‌توان به عملکرد بالایی دست یافت ولی پایداری حاصل خیزی خاک و سلامت محیط زیست در این سیستم‌ها زیر سوال است (Khalghani, Kochaki and ۱۹۹۸). امروزه از مواد مختلفی به عنوان بسترهای کاشت گیاهان زینتی استفاده می‌شود. یک بستر خوب باید از ظرفیت بالای نگهداری آب، تهویه کافی، زهکشی مناسب و ظرفیت تبادل کاتیونی زیاد برخوردار بوده و همچنین نباید تأثیر مضر برای گیاه داشته باشد (Raviv et al., ۲۰۰۲). یکی از راه‌کارهای مهم برای رسیدن به حداکثر محصول در حداقل زمان و تولید با کیفیت قابل قبول استفاده از مواد آلی و معدنی به عنوان بستر کاشت گیاهان زینتی می‌باشد. استفاده از ژئولیت به عنوان ماده معدنی و به دلیل ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی ویژه و نیز امکان تهیه فرم‌های اصلاح شده آن‌ها و ورمی کمپوست به عنوان یک کود آلی غنی شده به ویتامین‌ها و آنزیم‌ها در پرورش گیاهان در کشورهای مختلف جهان با استقبال گسترده‌ای مواجه شده است (هاشمی مجد و همکاران، ۲۰۰۴). مطالعه سمر تزیدیس و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که ژئولیت اثری بر گل سرخ نداشته است در حالی که در برخی از مطالعات، اثر مثبت ژئولیت در افزایش رشد فلفل دلمه‌ای (عقدک و همکاران، ۱۳۸۸) و گل جعفری (نظری و همکاران، ۲۰۰۷) بیان گردیده است. ارشد و چمنی (۱۳۸۸) گزارش کردند که ژئولیت اثر معنی داری بر افزایش شاخص‌های رشدی نرگس دارد. هاشمی مجد و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که کاربرد ورمی کمپوست باعث افزایش رشد گوجه فرنگی می‌شود. آتیه و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که ورمی کمپوست طول دوره گلدهی گل همیشه بهار را افزایش داده است. باچمن و متسگر (۲۰۰۸) مشاهده نمودند که اضافه نمودن ورمی کمپوست به خاک باعث افزایش وزن ریشه، ساقه و مساحت برگ در نهال‌های گوجه فرنگی و گل همیشه بهار فرانسوی گردید. با توجه به این که امروزه بهبود رشد رویشی و افزایش تولید متابولیت‌های ارزشمند گیاهی با کاربرد روش‌های مختلف و با صرف هزینه‌های پایین و بازده بالا مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین در این پژوهش اثرات جاذب‌های آلی و معدنی بر خصوصیات رشد گیاه ذرت مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است.

### مواد و روش‌ها

آزمایش گلخانه‌ای به صورت طرح کاملاً تصادفی با ۱۱ تیمار و ۳ تکرار در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه ولیعصر (عج) رفسنجان در سال زراعی ۱۳۹۳ اجرا گردید. ورمی کمپوست، هیدروژل، پوست لیموترش، ژئولیت و ژئولیت اصلاح شده به نحوی به گلدان‌های ۲ کیلوگرمی حاوی خاک با بافت شن لومی اضافه شدند که تیمارهای آزمایشی شامل: شاهد، ژئولیت ۳ درصد، ژئولیت ۵ درصد، ژئولیت اصلاح شده با سورفاکتانت ۳ درصد، ژئولیت اصلاح شده با سورفاکتانت ۵ درصد، ورمی کمپوست ۳ درصد، ورمی کمپوست ۶ درصد، پوست لیموترش ۶ درصد، پوست لیموترش ۳ درصد، هیدروژل ۴/۰ درصد و هیدروژل ۲/۰ درصد حاصل شد. و به مدت دو هفته رطوبت گلدان‌ها را در حدود گنجایش زراعی نگه داشته تا تیمارها اثر لازم را داشته باشند. سپس گیاه ذرت کشت شد. گیاهان هشت هفته پس از جوانه‌زنی برداشت شدند که قبل از برداشت، ارتفاع گیاه، قطر ساقه با استفاده از کولیس با دقت ۰/۱ میلی متر و شاخص سبزیگی با دستگاه اسپد اندازه‌گیری شد. و پس از برداشت وزن تر، وزن خشک اندام هوایی پس از خشکاندن آن‌ها در آون در دمای ۷۰ درجه سلسیوس و سطح برگ‌های هر بوته با استفاده از دستگاه مساحت سنج اندازه‌گیری شد.



## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - فیزیک خاک و رابطه آب، خاک و گیاه

تجزیه و تحلیل آماری داده‌های آزمایشی به کمک نرم افزار SAS انجام شد و مقایسه میانگین‌ها براساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام گردید.

### نتایج و بحث

نتایج آنالیز واریانس بررسی اثر اصلاح کننده‌های مختلف بر خصوصیات رشد گیاه ذرت در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر اصلاح کننده‌های مختلف بر خصوصیات رشد گیاه

منابع تغییرات	درجه آزادی	قطر ساقه (سانتی متر)	ارتفاع ساقه (سانتی متر)	وزن تر اندام هوایی (گرم)	وزن خشک اندام هوایی (گرم)	سطح برگ (سانتی متر مربع)	شاخص سبزیگی
جاذب‌ها	۱۰	۷۶/۳**	۴/۵۸**	۵۶۳**	۶۴/۱۳**	۱۶۸۵۳۰**	۱۹۹**
خطا	۲۲	۰۶۱/۰	۸۶/۲	۰۰/۱۲	۱۵۵/۰	۹۳۹۵	۷/۲۷
ضریب تغییرات	-	۵۹/۶	۶۰/۹	۸/۱۹	۴/۱۴	۱/۳۳	۹/۱۱

\*\* نشان دهنده اثر معنی دار تیمار در سطح آماری ۱ درصد

بر اساس جدول مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲)، ورمی کمپوست ۶ درصد بر اکثر خواص رویشی مانند وزن تر و خشک اندام هوایی، قطر و ارتفاع ساقه و سطح برگ گیاه ذرت اثر مثبت دارد. بیشترین مقدار قطر ساقه (۲۵/۵ سانتی متر)، وزن تر اندام هوایی (۲۲/۴۶ گرم)، وزن خشک اندام هوایی (۶/۶۲ گرم) و سطح برگ (۸۵۳ سانتی متر مربع) مربوط به تیمار ورمی کمپوست ۶ درصد می‌باشد و بیشترین مقدار ارتفاع ساقه (۷۸/۲۴ سانتی متر) مربوط به تیمار ورمی کمپوست ۳ درصد می‌باشد. تیمار ورمی کمپوست ۶ درصد و تیمار ورمی کمپوست ۳ درصد در قطر و ارتفاع ساقه و وزن خشک اندام هوایی تفاوت معنی داری ندارند اما در وزن تر اندام هوایی و سطح برگ دارای تفاوت معنی داری می‌باشند. هم‌چنین زئولیت اصلاح شده کم‌ترین تاثیر را بر خصوصیات رویشی گیاه ذرت دارد. کم‌ترین مقدار قطر ساقه (۲۶/۲ سانتی متر) و وزن خشک اندام هوایی (۶۹۰/۰ گرم) مربوط به تیمار زئولیت اصلاح شده ۳ درصد می‌باشد و کم‌ترین مقدار ارتفاع ساقه (۳۷۷/۱۰ سانتی متر)، وزن تر اندام هوایی (۲۴/۴ گرم) و سطح برگ (۲۴/۵۶ سانتی متر مربع) مربوط به تیمار زئولیت اصلاح شده ۵ درصد می‌باشد. تیمار زئولیت اصلاح شده ۵ درصد و تیمار زئولیت اصلاح شده ۳ درصد در قطر ساقه، وزن تر و خشک اندام هوایی و سطح برگ تفاوت معنی داری ندارند اما در ارتفاع ساقه دارای تفاوت معنی داری می‌باشند.

### جدول ۲- مقایسه میانگین‌های مقادیر شاخص‌های رشد گیاه تحت تاثیر جاذب‌های مختلف بر اساس آزمون دانکن

جاذب	قطر ساقه (سانتی متر)	ارتفاع ساقه (سانتی متر)	وزن تر اندام هوایی (گرم)	وزن خشک اندام هوایی (گرم)	سطح برگ (سانتی متر مربع)	شاخص سبزیگی
ورمی کمپوست ۶ درصد	۲۵/۵ <sup>a</sup>	۴/۲۴ <sup>a</sup>	۲/۴۶ <sup>a</sup>	۶۲/۶ <sup>a</sup>	۸۵۳ <sup>a</sup>	<sup>bc</sup> ۳/۴۸
ورمی کمپوست ۳ درصد	۰۹/۵ <sup>a</sup>	۸/۲۴ <sup>a</sup>	۱/۴۰ <sup>b</sup>	۴۱/۶ <sup>a</sup>	۶۰۷ <sup>b</sup>	۰/۵۷ <sup>ab</sup>
هیدروژل ۴/۰ درصد	۳۳/۴ <sup>b</sup>	۹/۱۸ <sup>b</sup>	۵/۱۹ <sup>c</sup>	۲۰/۳ <sup>b</sup>	۲۹۷ <sup>c</sup>	۱/۳۷ <sup>d</sup>
هیدروژل ۲/۰ درصد	۲۴/۴ <sup>b</sup>	۶/۱۸ <sup>b</sup>	۳/۱۷ <sup>c</sup>	۸۲/۲ <sup>bc</sup>	۲۴۷ <sup>cd</sup>	۰/۳۷ <sup>d</sup>
پوست لیمو ترش ۶ درصد	۵۴/۳ <sup>c</sup>	۱/۱۳ <sup>cd</sup>	۰/۸ <sup>de</sup>	۰۶/۱ <sup>d</sup>	۱۵۸ <sup>cde</sup>	۴/۶۱ <sup>a</sup>
پوست لیمو ترش ۳ درصد	۲۶/۳ <sup>c</sup>	۰/۱۶ <sup>bc</sup>	۵/۹ <sup>de</sup>	۴۰/۱ <sup>d</sup>	۱۷۴ <sup>cde</sup>	۳/۴۳ <sup>cd</sup>
زئولیت اصلاح شده ۵ درصد	۴۲/۲ <sup>d</sup>	۴/۱۰ <sup>d</sup>	۲/۴ <sup>c</sup>	۷۳۷/۰ <sup>d</sup>	۲/۵۶ <sup>c</sup>	۷/۴۱ <sup>cd</sup>
زئولیت اصلاح شده ۳ درصد	۲۶/۲ <sup>d</sup>	۵/۱۳ <sup>c</sup>	۳/۴ <sup>c</sup>	۶۹/۰۰ <sup>d</sup>	۳/۷۲ <sup>de</sup>	۲/۳۹ <sup>cd</sup>



## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - فیزیک خاک و رابطه آب، خاک و گیاه

زئولیت ۵ درصد	۶۴/۳ <sup>c</sup>	۹/۱۶ <sup>b</sup>	۵/۱۳ <sup>cd</sup>	۳۳/۲ <sup>c</sup>	۲۱۹ <sup>cd</sup>	۱/۴۰ <sup>cd</sup>
زئولیت ۳ درصد	۳۵/۳ <sup>c</sup>	۳/۱۸ <sup>b</sup>	۳/۱۳ <sup>cd</sup>	۱۷/۲ <sup>c</sup>	۲۲۶ <sup>cd</sup>	۹/۳۹ <sup>cd</sup>
شاهد	۱۱/۴ <sup>b</sup>	۹/۱۸ <sup>b</sup>	۳/۱۶ <sup>c</sup>	۵۹/۲ <sup>bc</sup>	۳۰۴ <sup>c</sup>	۶/۳۹ <sup>cd</sup>

وجود حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود تفاوت معنی دار است

نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که ورمی کمپوست به طرق مختلفی روی رشد گیاه تأثیر می‌گذارد. بخشی از آن به نقش ویژگی‌های فیزیکی یا شیمیایی ورمی کمپوست در بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک مربوط است و بخشی دیگر احتمالاً ناشی از تحریک رشد به دلیل افزایش فعالیت هورمون‌های گیاهی مانند اکسین و جیبرلین می‌باشد که به میکروفلور همراه با ورمی کمپوست مربوط است و نیز به متابولیت‌هایی مربوط می‌شود که در اثر متابولیسم ثانویه تولید می‌شوند (Edwards and Burrows, ۱۹۸۸). ورمی کمپوست علاوه بر قابلیت جذب آب با حجم زیاد، شرایط مناسب برای دانه‌بندی خاک و قدرت نگهداری مواد غذایی مورد نیاز گیاهان را فراهم می‌نماید (Dash and Petra, ۱۹۷۹). در این تحقیق، زئولیت اصلاح شده نه تنها اثر مثبتی بر رشد گیاه ذرت نداشت، بلکه مقدار صفات رویشی مانند قطر ساقه، ارتفاع ساقه، وزن تر اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی، سطح برگ را نسبت به تیمار شاهد کاهش داده است. حمیدپور و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که کانی‌های زئولیت معمولاً به دلیل اشباع بودن از سدیم در برخی از شرایط، برای برخی از گیاهان مضر می‌باشند. استفاده غیرعلمی و نادرست از زئولیت‌ها می‌تواند باعث افزایش شوری خاک، افزایش PH، کاهش کیفیت فیزیکی و شیمیایی خاک و در نتیجه کاهش عملکرد گیاهان شود. بنابراین انتخاب نوع زئولیت و نسبت آن در بسترهای کاشت می‌تواند نقش مهمی در افزایش عملکرد گیاهان داشته باشد.

### شاخص سبزی‌نگی

بر اساس مقایسه میانگین موجود در جدول ۲ بیش‌ترین تأثیر بر شاخص سبزی‌نگی را پوست لیموترش ۶ درصد داشته است و کم‌ترین تأثیر، مربوط به هیدروژل ۲/۰ و هیدروژل ۴/۰ می‌باشد. و بعد از پوست لیموترش ۶ درصد بیش‌ترین تأثیر را ورمی کمپوست ۳ درصد، ورمی کمپوست ۶ درصد، پوست لیموترش ۳ درصد، زئولیت اصلاح شده ۵ درصد، زئولیت ۵ درصد، زئولیت ۳ درصد، شاهد، زئولیت اصلاح شده ۳ درصد داشته‌اند. با توجه به اینکه خاک منطقه رفسنجان قلیایی می‌باشد اضافه شدن پوست لیمو به خاک باعث ایجاد خاصیت اسیدی در خاک گردیده است. در نتیجه احتمالاً باعث افزایش قابلیت جذب آهن می‌شود و آهن در سنتز کلروفیل نقش دارد از طرفی یکی از اجزای کلروفیل، نیتروژن می‌باشد و با توجه به اینکه پوست لیمو جزء مواد آلی است و دارای نیتروژن می‌باشد باعث افزایش نیتروژن گیاه و افزایش سبزی‌نگی گیاه می‌شود (خلدبرین و اسلام زاده، ۱۳۸۰).

### نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش در راستای اثرات جاذب‌های مختلف بر خصوصیات رشد گیاه ذرت نشان داد که خصوصیات رویشی گیاه تحت تأثیر جاذب‌های مختلف با هم تفاوت دارند و این تفاوت در سطح آماری ۱ درصد معنی دار است. این نتایج نشان می‌دهند که کاربرد ورمی کمپوست در بهبود خصوصیات رویشی گیاه ذرت بیش‌ترین تأثیر و کاربرد زئولیت اصلاح شده کم‌ترین اثر را داشته است.

### منابع

- ارشد، م. و ا. چمنی. ۱۳۸۸. بررسی تأثیر ورمی کمپوست بر ویژگی‌های رویشی و گل‌دهی گل اطلسی رقم Dream Neon Rose ششمین کنگره علوم باغبانی ایران، دانشگاه گیلان.
- عقدک، پ.، م. مبلی و ا. خوشگفتارمنش. ۱۳۸۸. اثر بسترهای مختلف کاشت بر ویژگی‌های ظاهری و کیفی فلفل دلمه‌ای رقم امیلی. اولین کنگره ملی هیدروپونیک و تولیدات گلخانه‌ای، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ۲۸ الی ۳۰ مهر ماه، صفحه ۷۴-۷۵.
- خلدبرین، ب.، اسلام زاده، ط. ۱۳۸۰. تغذیه معدنی گیاهان عالی (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز.
- Atiyeh, R. M., S. Lee, C. A. Edwards, N. Q. Arancon and J. D. Metzger. ۲۰۰۲. The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth. *Bioresour. Technol.* ۸۴: ۷-۱۴
- Bachman, C. R. and J. D. Metzger. ۲۰۰۸. Growth of bedding plants in commercial potting substrate amended with vermicompost. *Bioresour. Technol.* ۹۹: ۳۱۵۵-۳۱۶۱.
- Dash, M. C. and U. C. Petra. ۱۹۷۹. Wormcast production and nitrogen contribution to soil by tropical earthworm population from a grassland site in Orissa, India. *Revue De Ecologie Et De Biologie* ۱۶: ۷۹-۸۳.



- Edwards, C. A. and I. Burrows. ۱۹۸۸. The potential of earthworm composts as plant growth media. PP. ۲۱۱-۲۱۹. In: Edwards, C. A. and E. F. Neuhauser (Eds.), Earthworms in Waste and Environmental Management, SPB Academic Publ. Co., The Hague, The Netherlands.
- Hamidpour, M., H. Shariatmadari and M. Soleimani. ۲۰۱۲. Zeoponic systems. PP. ۵۸۸-۶۰۰. In: Inglezakis, V. J. and A. A. Zorpas (Eds.), Handbook of Natural Zeolites, Bentham Science Publishers.
- Hashemimajd, K., M. Kalbasi, A. Golchin and H. Shariatmadari. ۲۰۰۴. Comparison of vermicompost and composts as potting media for growth of tomatoes. J. Plant Nutrition. ۲۷: ۱۱۰۷-۱۱۲۳.
- Kochaki, A. and G. Khalghani. ۱۹۹۸. Sustainable Agriculture in Mediterranean Region. Mashhad Univ. Pub. (In Farsi).
- Nazari, F., M. Khoshkhui, S. Eshghi and H. Salehi. ۲۰۰۷. Effects of natural zeolite on vegetative, reproductive and physiological characteristics of African marigold (*Tagetes erecta* L., Queen). Hort. Environ. Biotechnol. ۸: ۲۴۱-۲۴۵.
- Raviv, M., R. Wallach, A. Silber and A. Bar-Tal. ۲۰۰۲. PP. ۲۵-۱۰۱. In: Savvas, D. and H. Passam (Eds.), Hydroponic Production of Vegetables and Ornamentals, Embryo Publication, Athens, Greece.
- Samartzidis, C., T. Awada, E. Maloupa, K. Radoglou and H. I. A. Constantinidou. ۲۰۰۵. Rose productivity and physiological responses to different substrates for soil-less culture. Scientia Horticulturae . ۱۰۶: ۲۰۳-۲۱۲.

#### Abstract

In order to study the effect of different adsorbents on the morphological characteristics of corn an experiment with a completely randomized design with three replications was conducted under greenhouse conditions. Zeolites, modified zeolites, vermicompost, lemon peel, hydrogels (each at two levels) and control were considered as treatments. In this research stem diameter, plant height, wet and dry weight matter of arial part of plant, leaf area and vegetation index were studied. The results showed that different adsorbents had a significant effect on the traits in one percent probability level. Totally effect of vermicompost in improving plant traits was the highest and modified zeolite was the lowest.