

"مقاله کوتاه پژوهشی"**بررسی اثرات کاربرد زئولیت بر مراحل اولیه رشد گونه‌های مرتعی کنار (*Ziziphose Spina christi*) و آکاسیا (*Acacia Salicina*) تحت تنش خشکی**

۱ - رضا قضاوی، استادیار بخش آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه کاشان
ghazavi@kashanu.ac.ir

۲ - عباسعلی ولی، استادیار بخش بیابان، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه کاشان

۳ - مجید محمد اسمعیلی، استادیار بخش مرتع و آبخیزداری، دانشگاه گنبد کاووس

دریافت: ۱۳۹۱/۰۹/۲۶

پذیرش: ۱۳۹۲/۰۶/۲۵

چکیده

زئولیت‌ها کانی‌های آلومینو سیلیکات متخلخل آبداری هستند که دارای عناصر فلزی، قلیایی و قلیایی خاکی بوده و میزان آبیگری زیاد، چگالی کم، ثبات ساختمان بلوری در هنگام آبیگری، توانایی تبادل یونی بالا و وجود کانال‌های مولکولی یکنواخت در بلورهای آبیگری شده زئولیت‌ها باعث شده است که این مواد به‌طور گسترده‌ای در کارهای صنعتی و کشاورزی مورد استفاده قرار گیرند. هدف از انجام این تحقیق بررسی اثرات کاربرد زئولیت بر میزان رشد و استقرار گونه‌های مرتعی کنار و آکاسیا کاشته شده در گلدان‌های پلاستیکی و تحت تنش خشکی است. بر اساس نتایج حاصله، درصد نهال‌های باقی مانده در همه تیمارها با تناوب تنش خشکی کاهش یافت و تفاوت معنی‌داری بین نهال‌های باقی مانده و طول متوسط ساقه در سطوح مختلف زئولیت مشاهده شد.

واژگان کلیدی: تنش خشکی؛ زئولیت؛ اصلاح مراتع؛ کنار؛ آکاسیا.

مقدمه

هستند [۴]. میزان آبیگری زیاد، چگالی کم و حجم خالی زیاد هنگامی که آبیگری می‌شوند، ثبات ساختمان بلوری در هنگام آبیگری، توانایی تبادل یونی بالا و وجود کانال‌های مولکولی یکنواخت در بلورهای آبیگری شده زئولیت‌ها باعث شده است که این مواد به‌طور گسترده‌ای در کارهای صنعتی و کشاورزی مورد استفاده قرار گیرند [۵]. ظرفیت تبادل کاتیونی زئولیت‌ها از ۱۰۰ تا ۳۰۰ سانتی مول در کیلوگرم خاک گزارش شده است [۴]. زئولیت‌ها در کشاورزی به عنوان حاصل‌خیز کننده و بهبود دهنده کیفیت خاک استفاده می‌شود، به طوری که به آن‌ها کود هوشمند نیز گفته می‌شود. بدین صورت که می‌توانند فسفر، نیتروژن و پتاسیم را در اختیار گیاه قرار دهند و عناصر سنگین مثل سرب و کادمیم را حذف کنند [۷]. زئولیت‌ها دارای خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و پاک‌سازی است که از این طریق عوارض قارچی خاک، گیاه و

از آنجا که بیشتر مراتع کشور ایران در مناطق خشک و نیمه خشک واقع شده‌اند، جهت احیاء و اصلاح مراتع این مناطق بایستی با انتخاب روش مناسب کشت، میزان هزینه‌ها را به حد اقل رسانند. در این بین جلوگیری از خشک شدن نهال‌ها در مقابل تنش خشکی و رشد سریع‌تر آن‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است. تنش خشکی می‌تواند بنیه گیاهچه، درصد جوانه زنی و سرعت رشد گیاه راکاهش دهد [۱]. استقرار اولیه گیاه یک مرحله مهم در تاریخچه زندگی گیاهان می‌باشد که بقا و پویایی جمعیت را تحت تأثیر می‌گذارد [۳]. در این بین مطالعات در مورد تأثیر زئولیت‌ها بر رشد و جوانه‌زنی گیاهان مختلف نشان دهنده اثر مثبت آن در کاهش تنش خشکی است.

زئولیت‌ها کانی‌های آلومینو سیلیکات متخلخل آبداری هستند که دارای عناصر فلزی، قلیایی و قلیایی خاکی به ویژه سدیم، پتاسیم، منیزیم، کلسیم، استرانسیم و باریم

از گلدان‌ها اعمال نشد و پس از اطمینان از جوانه زنی بذرها، تنش ۸ روزه آبیاری بر روی آن‌ها اعمال گردید. انتخاب ۸ روز بر این اساس بود که رطوبت در خاک مورد مطالعه بدون افزودن ژئولیت، پس از ۵ روز به ظرفیت مزرعه می‌رسید. در طول مدت تحقیق ۱۰ تنش (آبیاری به فاصله ۸ روز) بر جوانه‌ها وارد گردید و بعد از هر تنش و قبل از آبیاری بعدی تعداد جوانه‌های باقیمانده یادداشت شد. در پایان آزمایش طول ساقه و ریشه برای گیاهان باقی مانده در هر گلدان اندازه‌گیری شد و بعد از قرار دادن جوانه‌های باقیمانده در آن به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد، میانگین وزن خشک ریشه و ساقه برای هر گلدان به دست آمد. به منظور بررسی تأثیر کاربرد ژئولیت بر میزان نگهداشت رطوبت خاک، تعداد ۱۰ گلدان از هر یک از تیمارها انتخاب شد و پس از قطع نهال‌ها میزان رطوبت وزنی خاک برای مدت ۲ هفته به صورت روزانه اندازه‌گیری شد. پس از بررسی نرمال بودن داده‌ها، جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD استفاده شد نتایج حاصل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی توسط نرم افزار SPSS مورد ارزیابی و مقایسه آماری قرار گرفت.

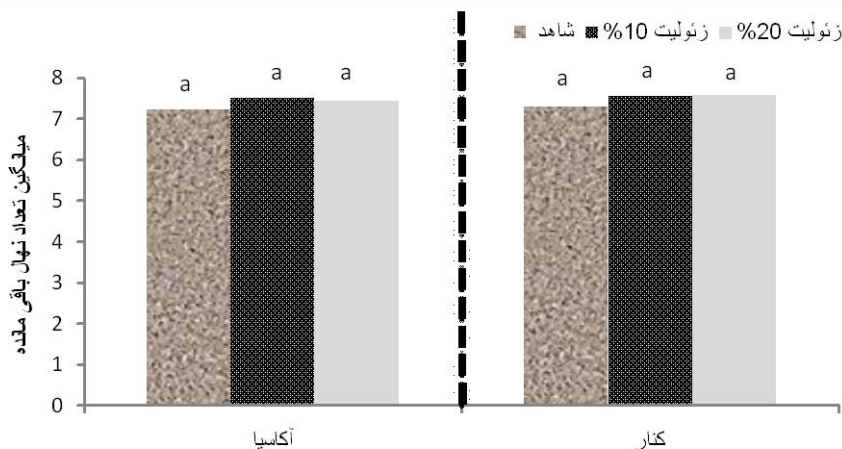
نتایج

نتایج حاصل از مقایسه تعداد نهال‌های سبز شده بعد از ۱۰ روز آبیاری پی در پی، در گلدان‌ها تفاوت معنی‌داری را بین تیمارها نشان نداد (شکل ۱).

محصول (به خصوص آفلاتوکسین) را کاهش داده، به حفظ سلامتی ریشه و ساقه کمک شایان می‌نماید. [۶]. هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر کاربرد ژئولیت بر میزان رشد و استقرار گونه‌های مرتعی کنار و آکاسیا کاشته شده در گلدان‌های پلاستیکی و تحت تنش خشکی، تأثیر سطوح مختلف ژئولیت بر خصوصیات رویشی مراحل اولیه رشد گونه‌های مورد مطالعه و تأثیر آن بر میزان رطوبت خاک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۰ در قالب طرح بلوک کامل تصادفی و به صورت کشت گلدانی انجام گرفت. سه سطح ژئولیت تیمارها را برای دو گونه آکاسیا (*Acacia Salicina*) و کنار (*Ziziphose Spina christi*) تشکیل می‌دادند جهت انجام این تحقیق خاک‌ها پس از آماده‌سازی برای هر سطح از ژئولیت (۱۰٪ و ۲۰٪) و برای شاهد در داخل گلدان‌ها ریخته شد. به تعداد ۸ بذر از هر گونه در تمامی گلدان‌ها کاشته شد. قبل از کشت پوسته سخت تمام بذور کنار شکسته شد و بذور آکاسیا هم تیمار آب گرم داده شد. برای تمامی گلدان‌ها عمق کاشت حدود ۲ برابر قطر بزرگ‌ترین بذرها در نظر گرفته شد. زمان آبیاری بذرها در ۱۰ روز اول به صورت روزانه بود و در هر بار آبیاری به هر گلدان ۱۰۰ میلی‌لیتر آب داده می‌شد. با توجه به این‌که هدف از مطالعه بررسی اثرات ژئولیت بر بقا و رشد گیاهان مورد مطالعه بود در ۱۰ روز اول تیمار خشکی بر هیچ یک



شکل ۱. میانگین تعداد نهال‌های سبز شده در گلدان‌ها و در تیمارهای اعمال شده پس از ۱۰ روز آبیاری روزانه (منحنی‌های دارای حروف متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪).

بر اساس نتایج، در اثر کاربرد ژئولیت، تعداد نهال‌های باقی مانده آکاسیا در گلدان‌های شاهد و خاک تیمار شده به تعداد نهال‌های باقی مانده کنار، وزن خشک ساقه و ریشه هر دو گونه، و متوسط طول ساقه در هر دو گونه آکاسیا و کنار تفاوت معنی‌داری را نشان داده است ($P < 0.05$) هر چند که تأثیر درصد کاربرد ژئولیت در برخی تیمارها متفاوت بوده است (جدول ۱). در مقایسه دو گونه کنار و آکاسیا مشاهده شد که درصد نهال‌های باقی مانده کنار پس از اعمال تنش خشکی در هر دو تیمار ژئولیت بیشتر بوده است.

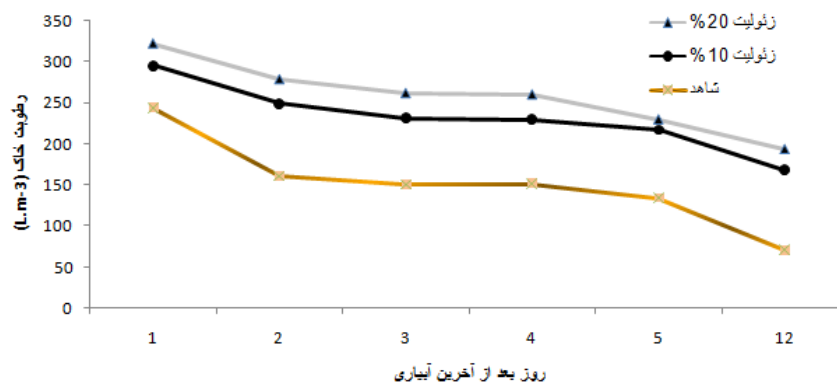
نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها در پایان مطالعه نشان داد که افزودن ژئولیت تأثیر معنی‌داری بر خصوصیات رویشی گونه‌ها از لحاظ تعداد نهال باقی مانده، طول و وزن خشک ساقه و طول و وزن ریشه داشته است ولی تأثیر ژئولیت ۱۰ و ۲۰ درصد برای دو گونه مورد مطالعه متفاوت بوده است. مقایسه آماری خصوصیات رویشی گونه‌ها از لحاظ تعداد نهال باقی مانده، طول و وزن خشک ساقه و طول و وزن ریشه در پایان دوره مورد مطالعه را نشان می‌دهد (جدول ۱).

جدول ۱. مقایسه آماری خصوصیات رویشی گونه‌ها از لحاظ تعداد نهال باقی مانده، طول و وزن خشک ساقه و طول و وزن ریشه در پایان دوره مورد مطالعه

| ژئولیت ۲۰٪ | ژئولیت ۱۰٪ | شاهد | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------|
| ۱۳/۹ ^c | ۱۰/۰۷ ^b | ۳/۳۷ ^a | طول ساقه | کنار |
| ۱/۴۵ ^c | ۱/۱۶ ^b | ۱/۰۵ ^a | وزن خشک ساقه | |
| ۱۲/۵۰ ^a | ۱۱/۸۰ ^a | ۱۱/۳۶ ^a | طول ریشه | |
| ۱/۳۵ ^c | ۱/۰۸ ^b | ۰/۳۶ ^a | وزن خشک ریشه | |
| ۴/۸۰ ^b | ۴/۱۰ ^b | ۱/۰۰ ^a | تعداد نهال باقی مانده | |
| ۱۱/۳۳ ^c | ۱۸/۵۳ ^b | ۱/۶۵ ^a | طول ساقه | آکاسیا |
| ۲/۱۳ ^c | ۲/۲۶ ^b | ۱/۰۶ ^a | وزن خشک ساقه | |
| ۱۲/۸۰ ^b | ۱۲/۸۶ ^b | ۱۱/۴۴ ^a | طول ریشه | |
| ۱/۶۲ ^b | ۱/۶۴ ^b | ۰/۹۶ ^a | وزن خشک ریشه | |
| ۲/۷۹ ^a | ۵/۳۰ ^b | ۲/۴۰ ^a | تعداد نهال باقی مانده | |

خاک با میزان ژئولیت خاک رابطه معکوس داشته و با افزایش میزان ژئولیت خاک، کاهش رطوبت خاک کمتر بوده است.

شکل ۲ تغییرات میزان رطوبت خاک را در طول ۲ هفته پس از قطع آبیاری برای تیمارهای مختلف نشان می‌دهد. پس از قطع آبیاری میزان رطوبت خاک در همه گلدان‌ها کاهش یافته است ولی میزان کاهش رطوبت



شکل ۲. تغییرات میزان رطوبت خاک پس از قطع آبیاری برای تیمارهای مختلف.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این مطالعه می‌تواند در تکثیر گیاهان مرتعی در کشت گلدانی و یا در کشت مستقیم گونه‌های مرتعی مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به اعلام محققان، میلیون‌ها تن زئولیت در ایران وجود دارد که می‌توان با قیمت بسیار ارزان آن‌ها را استخراج نموده و در کشاورزی و منابع طبیعی مورد استفاده قرار داد. این مهم خصوصاً در عرصه‌های منابع طبیعی و مراتع که میزان بارش و رطوبت خاک کم بوده و استقرار گیاهان به بارش‌های آسمانی وابسته است بسیار اهمیت داشته و بایستی مورد توجه محققان و دست‌اندرکاران اجرائی قرار گیرد و با توجه به اصول و تحقیقات علمی و صنعتی شدن دنیا، با ایجاد بستر علمی و شرایط استاندارد سازی زئولیت در کشور فراهم شود.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان دهنده اثر معنی‌دار کاربرد زئولیت بر استقرار و رشد گونه‌های مورد مطالعه دارد به طوری که با افزودن زئولیت به خاک گلدان‌ها درصد نهال‌هایی که در مقابل تنش خشکی مقاومت نموده و خشک نشده‌اند به طور معنی‌داری برای هر دو گونه مورد مطالعه افزایش یافته است. با توجه به هزینه کاشت و داشت نهال‌های گلدانی و خصوصاً اهمیت آب در مناطق خشک و نیمه خشک و با توجه به فروانی و قیمت نسبتاً ارزان زئولیت‌ها در ایران مشاهده می‌شود که کاربرد زئولیت‌ها در کشت گلدانی گونه‌های مختلف مرتعی می‌تواند از لحاظ اقتصادی نیز مورد توجه قرار گیرد. زئولیت می‌تواند اثرات سوء تنش خشکی در گیاهان را تعدیل بخشد. نتایج مشابهی در مورد تأثیر زئولیت بر رطوبت خاک توسط سایر محققین گزارش شده است [۲] و [۶].

References

- [1]. Aliabadi-Farahani, H., Hamidi, A., Mortazavi, A. (2009). Impact of arbuscular mycorrhizal fungi and Phosphor on *Coriandrum sativum* characteristics in drought stress condition. The first national symposium of science and seed technology of Iran. Gorgan. 358p, (in Farsi).
- [2]. Behl, R., Dhanda, S. S., Sethi, G. S. (2004). Indices of drought tolerance in wheat genotypes at early stages of plant growth. *Journal of Agronomy and crop science*, 1, 6-12.
- [3]. Dwairi, I. M., (1998). Conserving toxic ammoniacal nitrogen in manure using natural zeolite tuff: A comparative study. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 6, 126-133
- [4]. Grim, R. E. (1968). Clay mineralogy. 2nd ed. Mc Graw- Hill Book Co., New York. 201, 32-40.
- [5]. Huang, Z. T., Petrovic, A. M. (1995). Physical properties of sand as affected by clinoptilolite zeolite particle size and quantity. *Journal of Turfgrass Management*, 1(1), 1-15.
- [6]. Kazemian, H. (2004). An introduction to zeolites: The magic minerals. Behesht Publication. 126 p, (in Farsi).
- [7]. Lefcourt, A. M., Meisinger, J. J. (2001). Effect of adding alum and zeolite to dairy slurry on ammonia volatilization and chemical composition. *Journal of Dairy Science*, 84, 1814-1824.

"Short Research Paper"

The application effects of natural zeolite at early stages of plant growth for two rangeland species (*Ziziphose Spina christi* and *Acacia Salicina*) under drought stresses

- 1- R. Ghazavi, Departments of watershed management, College of Natural Resources and Earth Science, Kashan University ghazavi@kashanu.ac.ir
2- A. A. Vali, Departments of Desert, College of Natural Resources and Earth Science, Kashan University
3- M. Mohammadesmaili, Department of rangeland and watershed management, Gonbad University

Received: 16 Dec 2012

Accepted: 16 Sep 2013

Abstract

Zeolites are crystalline, hydrated aluminosilicates of alkali and alkaline earth metals. They are further characterized by large tunnels for a fluid to pass through, large ion exchange capacity, the ability to lose and gain water reversibly. The atomic structure and surface properties of zeolites make them suitable for many industrial and agricultural uses. In this study the application effects of natural zeolite was studied at the early stages of plant growth for two rangeland species (*Ziziphose Spina christi* and *Acacia Salicina*) under drought stresses. According to results, the number of reminded plants decreased during studied period for all treatments, but a significant different was observed between control pots (0% zeolite) and pots treated with zeolite ($P < 0.05$) for stream size and number of reminded plants.

Keywords: Drought stresses; Natural zeolite; Rangeland improvement; *Ziziphus* Spp; *Accasia* Spp.