بررسی اثر تعدیل کنندگی سوپرجاذب های معدنی بر جوانه زنی گونه *Festuca arundinacea* تحت تنش شوری

سیده ملیحه ربانی خیرخواه [*1]، سمانه آریامنش[2]، منصوره جوزای[3]

[*1] دانشجوی دکتری، گروه علوم و مهندسی فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

[2] دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

[3] دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

[*]نویسنده مسئول: Rabbani.Malihe@ymail.com

چکیده

تنش شوری یکی از دلایل اصلی کاهش عملکرد محصولات در ایران است و ارائه راهکار برای تعدیل اثر این تنش ضروری است. آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار بر روی جوانه زنی بذر *Festuca arundinacea* انجام شد. تیمارها شامل دو سوپرجاذب معدنی (عدم وجود سوپرجاذب، زئولیت و بنتونیت) و ۴ سطح شوری (۰۱۵، ۱۰، ۵ و۰ دسی زیمنس برمتر از نمک کلرید سدیم) بود. نتایج نشان داد اثر ساده شوری و سوپرجاذب برای تمامی شاخص های اندازه گیری شده در سطح احتمال خطای ۱٪اختلاف معنی دار نشان داد. مقایسه میانگین نشان داد که افزایش تنش شوری باعث افزایش میانگین زمان جوانه زنی و کاهش دیگر صفات مورد بررسی شد. در حالی که کاربرد سوپرجاذب های معدنی توانست شاخص های جوانه زنی را بهبود ببخشد. کاربرد زئولیت و بتونیت میتواند اثرات شوری را بر جوانه زنی گونه فستوکا تعدیل کند.

کلمات کلیدی: چمن، بنتونیت، زئولیت، بذر، سرعت جوانه زنی.

مقدمه

اثرات زیان آوری مثل تنش اسمزی، سمیت یونی و اختلال در جذب عناصر غذایی بر گندمیان چمنی داشته و جوانه زنی بذر و رشد اولیه گیاهچه ها ی آنها را کاهش می دهد (Alshammary *et al*.,2004).

شوری یکی از مهمترین تنشهای محیطی است که رشد بسیاری از گیاهان در مناطق مختلف جهان را کاهش میدهد. بیش از 400 میلیون هکتار که حدود 25 درصد از سطح کل اراضی دنیا را شامل می شود (در ایران حدود 15درصد) تحت تأثیر شوری با درجه های مختلف قرا دارند. تنش شوری عموما "باعث تأخیر در جوانه زنی، کاهش سرعت و درصد جوانه زنی، تأخیر در ظهور ریشه چه و ساقه چه و درنتیجه کاهش رشد گیاهچه ها در محیط های شورمی گردد (شاکرمی و همکاران، ۱۳۸۹).

امروزه راهکارهایی جهت کاهش اثرات شوری بر جوانه زنی و رشد گیاه اندیشیده شده است که یکی از این راهکارها کاربرد اصلاح کننده های خاک (زئولیت و بنتونیت) میباشد. بنتونیت از سوپرجاذب‌های طبیعی است که قابلیت جذب آب زیادی دارد (ربانی‌خیرخواه، ۱۳۹۴). بنتونیت به سه صورت پتاسیک، سدیک و کلسیک وجود دارد. بنتونیت‌های سدیم‌دار دارای مقادیر زیادی سدیم با یون‌های قابل‌تعویض‌اند که دارای ظرفیت بالای متورم شدن می‌باشند و در مجاورت با آب به صورت ژله‌ای درمی‌آیند. قابلیت جذب آب در نوع سدیم‌دار از انواع دیگر بیشتر است. بنتونیت‌ها دارای بار شدیدا منفی هستند که با کاتیون‌هایی از قبیل با Mg، K و Na که در حفره‌ها جا گرفته‌اند، به حالت تعادل درمی‌آیند. این مواد دارای قابلیت جذب آب و مواد معدنی بوده و همچنین از شسته شدن مواد معدنی موجود در خاک جلوگیری می‌کنند و حاصلخیزی خاک را افزایش می‌دهند. از آنجایی که فضای داخلی این ترکیبات به راحتی توسط یون‌های مختلف اشغال می‌شوند، این ویژگی این امکان را می‌دهد که آب تا داخلی‌ترین لایه‌ها در خاک جذب شود (ولی زاده قلعه بیگ، ۱۳۹۲).

IrHC2019

زئولیت‌ها دارای ساختمان سه بعدی متشکل از چهاروجهی های SiO_4 بوده که در آن تمام اتم‌های اکسیژن هرچهار وجهی به صورت اشتراکی به چهار وجهی مجاور متصل می‌باشند. در ساختار چهار وجهی نسبت کلی Si/Al به نسبت دو به یک کاهش می‌یابد. بنابراین، در زئولیت‌ها به علت اینکه سیلیس اتم مرکزی می‌باشد دارای بار الکتریکی خنثی خواهد بود. در ساختار زئولیت تعدادی از یون‌های سیلیس چهار ظرفیتی توسط آلومینیوم یه ظرفیتی جایگزین می‌شود در نتیجه ایجاد بار منفی می‌کند و برای خنثی شدن نیاز به یک بار مثبت دارد که از طریق گرفتن کاتیون یک ظرفیتی یا دو ظرفیتی (عمدتا K^+ ، Na^+، Ca^{2+} و Mg^{2+}) متوازن می‌شود . به همین علت زئولیت‌ها قادر به جذب و جابجایی کاتیون‌ها می‌گردند که در انواع مختلف زئولیت‌ها این خاصیت متفاوت است (Ming and Mumpton, 1987).

استفاده از زئولیت یکی از راه های جلوگیری از کاهش رطوبت خاک و تنش شوری است .زئولیت آلومینو سیلیکاتی با ساختار داربستی است که یونهای بزرگ و مولکولهای آب حفرات آن را اشغال کرده و در ساختار آن متحرک می باشند؛ به طوری که واکنشهای تعویض یون و آبگیری آنها، بهصورت برگشت پذیر انجام می شود (Ayan *et al*., 2005).

یاسودا و همکاران (۱۹۹۸) پس از اجرای آزمایشی به منظور بررسی اثر زئولیت برکنترل آب و شوری خاک دریافتند که زئولیت علاوه بر افزایش ظرفیت نگهداری آب، به عنوان ملایم‌کننده زیان شوری برای گیاهانی که با آب شور آبیاری می‌شوند، عمل می‌کند. لذا این آزمایش به بررسی اثرات تعدیل کنندگی زدولیت و بنتونیت در جوانه بذور تحت تنش شوری می پردازد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به صورت مطالعه آزمایشگاهی در سال ۱۳۹۴ در آزمایشگاه گروه علوم باغبانی دانشگاه فردوسی مشهد به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. تیمارها شامل دو سوپرجاذب معدنی (عدم وجود سوپرجاذب، زئولیت و بنتونیت)و ۴ سطح شوری (۰۱۵، ۱۰، ۵ و ۰ دسی زیمنس برمتر از نمک کلرید سدیم) بود و گونه مورد مطالعه *Festuca arundinacea* بومی فریدونکنار بوده است. برای انجام آزمایش پتری دیش ها ضد عفونی شده و در هر پتری دیش کاغذ صافی قرار داده شد سپس مقدار ۱ گرم از هر سوپرجاذب در هر ظرف قرار داده شد و تعدا ۳۰ بذر در هر ظرف قرار داده شد. از هر تیمار شوری به میزان ۱۰ میلی لیتر در هر ظرف ریخته و درب ظروف بسته شدندو در شرایط آزمایشگاه (دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و ۱۰ ساعت روشنایی) قرار داده شدند. سپس مواردی چون درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی (Maguire, 1982)، میانگین زمان جوانه زنی (Matthews and Khajeh-Hosseini, 2007) و شاخص بنیه بذر (شاکرمی و همکاران، ۱۳۸۹) بررسی شد. به منظور تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار JMP8 استفاده شد. مقایسه میانگین داده ها با استفاده از آزمون توکی انجام شد و جهت رسم نمودار از نرم افزار اکسل استفاده شد.

نتایج و بحث

جدول۱. نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) مربوط به شاخص های جوانه زنی

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	میانگین زمان جوانه زنی	شاخص بنیه بذر
شوری	۳	۲۱۰۱/۲۳**	۱۱۵/۲۸**	۹/۰۸**	۵۳۸۷۳۱/۹**
سوپرجاذب	۲	۳۳۴/۲۵**	۱۱/۳۲**	۱/۵۲**	۳۳۹۰۲/۶**
شوری× سوپرجاذب	۶	۳۴/۲۵	۱/۶۴	۰/۱۹	۳۶۳۷/۳
خطا	۲۴	۵۴/۶۳	۰/۸۳	۰/۲۶	۴۵۱۸

** تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۱٪ - * تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵٪

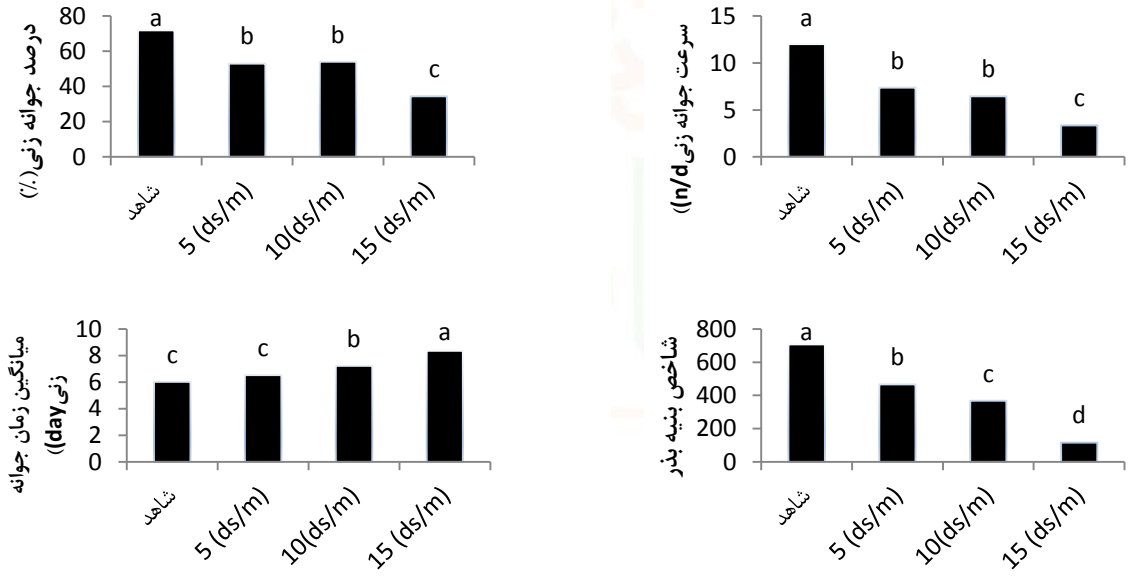
IrHC2019

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها که در جدول ۱ تنظیم شده است اختلاف بین تیمارها را نشان داد. اثر ساده شوری و سوپرجاذب برای تمامی شاخص های اندازه گیری شده در سطح احتمال خطای ۱٪ اختلاف معنی دار نشان می دهند.

مقایسه میانگین نشان داد که افزایش تنش شور ی باعث افزایش میانگین زمان جوانه زنی و کاهش دیگر صفات مورد بررسی شد. در حالی که کاربرد سوپرجاذب های معدنی توانست شاخص های جوانه زنی را بهبود ببخشد. کاربرد زئولیت و بتونیت میتواند اثرات شوری را بر جوانه زنی گونه فستوکا تعدیل کند.

در واقع شوری با ایجاد پتانسیل اسمزی خارجی(محیط اطراف بذر) از نفوذ آب به داخل بذرها جلوگیری کرده و درنتیجه باعث کاهش جوانه زنی و رشد اولیه بذرها می شود. همچنین ممکن است غلظت بالای یون‌های Cl^-وNa^+ موجود در نمک NaCl باعث مسموم شدن بذرها شده و اجازه جذب و نفوذ آب را به آنها ندهد (شاکرمی و همکاران، ۱۳۸۹).

علت کاهش سرعت و درصد جوانه زنی با افزایش سطح شوری را می توان به حضور بیش از حد آنیون ها و کاتیون ها نسبت داد که علاوه بر ایجاد مسمومیت با توجه به قابل انحلال بودن آنها در آب مانند کلر و سدیم، پتانسیل آب را در سلول های در حال رشد کاهش خواهند داد و با وجود آب در محیط، گیاه قادر به جذب آب نبوده و با نوعی کمبود آب و بدنبال آن کاهش رشد مواجه می گردد (بیژن نژاد و همکاران، ۱۳۸۹). اما به نظر می آید زئولیت و بنتونیت به علت ساختمان متخلل و ظرفیت تبادل کاتیونی بالا موجب تعدیل این اثرات شوری بر جوانه زنی بذر گونه *Festuca arundinacea* شده اند.

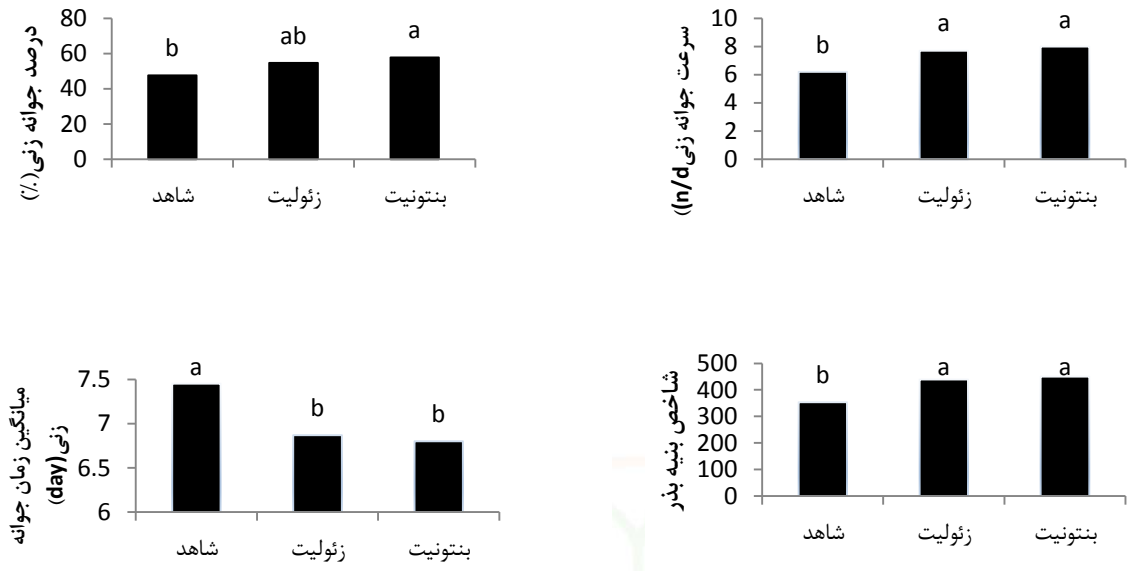


شکل ۲. اثر ساده سطوح شوری در ارتباط با شاخص های جوانه زنی

نتیجه گیری کلی

زمانی که نیاز است گونه *Festuca arundinacea* در یک خاک شور کشت شود و یا با آب شور آبیاری شود. سوپرجاذب های معدنی مانند زئولیت و بنتونیت میتواند برای اصلاح خاک به کارروند و اثرات سوء شوری بر جوانه زنی بذر این گونه را کاهش دهند..

IrHC2019



شکل۱. اثر ساده سوپرجاذب در ارتباط با شاخص های جوانه زنی

منابع

شاکرمی،ب.، دیانتی تیلکی، ق.، طبری، م و بهتری، ب. ۱۳۸۹. *Festuca ovina* L. و *Festuca arundinacea Schreb* اثر تیمارهای پرایمینگ بر مقاومت به شوری بذور در مرحله جوانه زنی و رشد اولیه. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۸(۲): ۳۱۸-۳۲۸.

ربانی خیرخواه، س. م. ۱۳۹۴. مقایسه تاثیر انواع سوپرجاذب بر برخی صفات کمی و کیفی تعدادی از ارقام چمن تحت شرایط آبیاری کامل و تنش خشکی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه فردوسی مشهد.

ولی زاده قلعه بیگ، ا. ۱۳۹۲. بررسی تاثیر سطوح سوپرجاذب A 200، بنتونیت و آبیاری بر رشد و عملکرد کاهو. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.

Alshammary, S.F., Qian, Y.L. and Wallner, S.J. 2004. Growth response of four turfgrass species to salinity. Journal of Agricultural Water Managementm, 66: 97–111.

Ayan, S., Yahyaoglu, Z., Gercek, V. and Sahin, A. 2005. Utilization of zeolite as a' substrate for containerized oriental spruce (*Picea orientalis* L.) seedlings. International Symposium on Growing Media. INRA-INH-University d' Angers, 4-10, Angers, France.

Matthews, S. and Khajeh Hosseini, M. 2007. Length of the lag period of germination and metabolic repair explain vigour differences in seed lots of maize (*Zea mays*). Seed Science and Technology, 35 : 200-212.

Maguire, I. D. 1982. Speed of germination - Aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, 22: 176-177.

Ming, D. W. and Mumpton, F. A. 1987. Zeolites in soils: in Minerals in Soil Environments. 2nd ed., J. B.Dixon and S. B. Weed, eds., Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin (in press).

Yasuda, H., Takuma, K., Fukuda, T., Suzuki, J. and Fukushima, Y. 1998. Effects of zeolite amendment on water and salt characteristics in soil, proceedings of the International Agricultural Engineering Conference, Bangkok. Thailand. 837-842.

IrHC2019

Investigation of moderating effect of superabsorbent on germination of *Festuca arundinacea* under salinity stress

Seedeh Maliheh Rabbani Kheir khah[1]*, Samaneh Ariyamanesh[2], mansoure jozay [3]
[1*] Department of Horticulture and landscape, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
[2] Department of Horticulture and landscape, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
[3] Department of Horticulture and landscape, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
Corresponding Author: Rabbani.Malihe@ymail.com

Abstract

One of the main reasons of crop yield reduction in Iran is salt stress and providing proper strategies is necessary for mitigating the effect of this stress. A factorial experiment was conducted in a completely randomized design with 3 replications on seed germination of *Festuca arundinacea*. The treatments consisted of two superabsorbent (no superabsorbent, zeolite and bentonite) and four salinity levels (15, 10, 5 and 0 ds/m of sodium chloride salt).The results showed that the simple effect of salinity and super absorbance on all indexes measured at the level of 1% error probability is significant. Comparison of means showed that increase in salinity stress increased the mean germination time and decreased other traits. While the application of superabsorbent improved germination indices. The application of zeolite and betonite can modulate the effects of salinity on germination of *Festuca arundinacea*.

***Keywords*:** Grass, bentonite, zeolite, seed, germination rate.

11th IrHC 2019
IrHC2019