تاثیر باکتری‌های نمک‌دوست مولد پلیمر بر جوانه‌زنی گندم در شرایط شوری

مریم طالبی اتوئی[1]، احمد علی پوربابایی[2]، مهدی شرفا[3]
1-دانشجوی کارشناسی ارشد، 2و3- استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه تهران
Mta_soil84@yahoo.com

چکیده

روشهای بیولوژیکی یکی از راههای مناسب برای مقابله با تنش خشکی در گیاهان زراعی می‌باشد. تولید پلی-ساکاریدهای باکتریایی در گیاهان تیمار شده با باکتری‌ها، می‌تواند ازآن‌ها در مقابل نوسانات پتانسیل آبی در محیط محافظت کند. به‌منظور بررسی تاثیر باکتری‌های نمک‌دوست مولد پلیمر بر جوانه‌زنی گندم در محیط شور، آزمایشی در قالب طرح فاکتوریل کاملا تصادفی در چهار سطح شوری(0، 4، 8، 16 دسی زیمنس بر متر) و تلقیح دو نوع باکتری در سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که در شوری های پایین، این باکتری‌ها اثری بر جوانه زنی گندم نداشته‌اند. اما با افزایش رشد باکتری‌ها در شوری‌های بالاتر، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و شاخص تنش جوانه‌زنی افزایش یافت.

کلمات کلیدی: باکتری نمک دوست، تنش شوری، گندم

مقدمه

خاکهای شور و سدیمی حدود 13درصد از مساحت کل اراضی قابل کشت جهان را تشکیل می‌دهند و در بیش از 100 کشور جهان وجود دارند. در ایران نیز یکی از مهمترین محدودیت های کشاورزی و تولید محصول شوری خاک وآب است. مشکل شوری بدلیل زیاد بودن تبخیر از سطح خاک، بارندگی کم، پستی وبلندی زمین‌ها، آبیاری با آب دارای کیفیت نامناسب و سنگهای مادری می‌باشد(مومنی، 1387). آب از مهمترین عوامل در تولید محصولات کشاورزی، اکولوژی، محیط زیست سالم و امنیت غذایی جمعیتی است که با افزایش روزافزون خود ناچار به بهره برداری بی‌رویه از منابع زمینی وآلوده سازی آن شده‌است.

تحقیقات نشان می دهد که گیاهان در مراحل مختلف رشد نسبت به شوری عکس العملهای متفاوتی نشان می دهند. در مراحل اولیه رشد حتی برای گیاهان متحمل به شوری نیز تفاوت‌های خاصی از لحاظ استقرار اولیه گیاه وجود دارد. همچنین مشخص شده است که بین گونه‌های گیاهی متعلق به یک جنس و حتی بین ارقام زراعی متعلق به یک گونه از نظر حساسیت به شوری تفاوت وجود دارد(فلاورز و همکاران1977).

بیشترین حساسیت گیاه به شوری به هنگام جوانه زدن وابتدای رشد گیاهچه مشاهده می شود. در بین گیاهان زراعی مختلف، گندم با داشتن بیشترین سطح زیر کشت و تولید، یک چهارم نیاز غذایی جهان را تامین می کند. با توجه به اینکه گندم از عمده‌ترین غذای مردم دنیاست که تحت تاثیر شوری خاک قرار دارد، لذا بهبود مقاومت به شوری در آن شایان توجه بیشتری است(سادات نوری، 2000). سرعت و درصد جوانه زنی بذر از جمله مهمترین عواملی می باشد که تحت تاثیر شوری قرار می‌گیرند. تنش شوری علاوه بر ایجاد مسمومیت در گیاه با کاهش پتانسیل اسمزی محیط بذر

یا ریشه منجر به کاهش سرعت رشد و درصد جوانه زنی در آنها شده و در نهایت رشد آنها را با مشکل مواجه می-سازد(سینگ و همکاران، 1988).

روشهای زیادی برای مقابله با شوری ارائه شده که می توان از میان آنها به روشهای به‌زراعی، بهبود مدیریت آبیاری، کاشت بذر در نقاط مناسب، استفاده بهتر از کود شیمیایی، به‌نژادی(ارقام مقاوم به شوری) و روشهای بیولوژیکی اشاره کرد. اخیرا استفاده از ریزموجودات خاکزی به منظور کاهش اثرات زیانبار شوری بر گیاهان اهمیت زیادی پیدا کرده است که می‌توان به روشهای استفاده از باکتری محرک رشد گیاه و قارچهای میکوریزا آربوسکولار اشاره کرد(سادات، 1387).

تحقیقات مختلف نشان داده است که تولید اگزوپلی‌ساکاریدها در ریزوسفر، بقای موجودات زنده خاک و همچنین گیاهان را در مقابل هم شرایط کم‌آبی و هم پرآبی بهبود می‌بخشد(هارت، 1999). از آنجائیکه برخی از باکتری‌ها و قارچها با مکانیزم‌های تولید پلیمر نقش مهمی در جبران مشکل رطوبتی خاک بخصوص در شرایط تنش خشکی وشوری ایفا می کنند در این مطالعه سعی شده‌است تا طی یک بررسی آزمایشگاهی اثر تلقیح دو نوع از این باکتری‌های نمک دوست مولد پلیمر استخراج شده از خاک‌های شور بر واکنش جوانه زنی رقم گندم، در سطوح مختلف شوری مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش انجام تحقیق

این آزمایش در قالب طرح فاکتوریل کاملا تصادفی با سه تکرار بر روی رقم گندم بهاره همراه با تلقیح دو نوع باکتری نمک دوست مولد پلیمر در چهار سطح شوری(0، 4، 8، 16 دسی زیمنس بر متر) انجام شد. تیمارهای شوری با اضافه کردن نمک سدیم کلرید به آب مورد استفاده برای جوانه زدن بذرها تهیه شد. تعداد 15 عدد بذر بر روی کاغذ صافی واتمن شماره یک در هر واحد آزمایشی قرار گرفت. بذرها ضدعفونی شده و پس از آن با آب‌مقطر استریل شستشو داده شد. پس از تلقیح بذرها با باکتری‌های مورد نظر، به هر پتری دیش هفت میلی لیتر از هر محلول های شور فوق الذکر اضافه شد. پتری‌دیش‌ها تا پایان جوانه زدن بذرها (هفت روز) در اطاقک رشد قرار گرفتند و دمای آن در حد 20+10 تنظیم شد.

اندازه‌گیری درصد جوانه زنی از روز دوم به بعد با شمارش بذور جوانه‌زده بصورت روزانه در ساعتی معین انجام شد. شمارش تا هنگام ثابت ماندن تعداد بذور جوانه‌زده ادامه یافت و نتیجه آخرین شمارش بعنوان درصد نهایی جوانه زنی در نظر گرفته شد.

برای تعیین سرعت جوانه زنی نیز از روز دوم به بعد، هر 24 ساعت یکبار بذور جوانه زده شمارش شدند و سرعت جوانه‌زنی با استفاده از معادله ماگویر(1) تعیین شد.

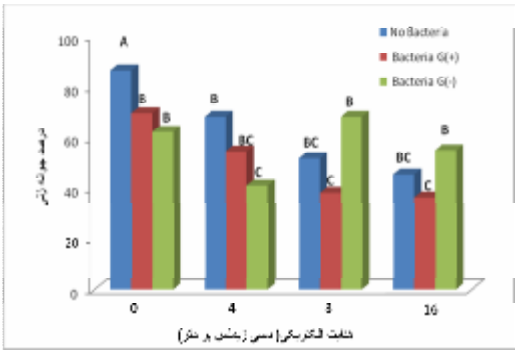
$$GR=\sum_{i=1}^{n}\frac{Si}{Di} \qquad \text{معادله (1)}$$

که در آن GR : سرعت جوانه زنی(تعداد بذر جوانه زده در روز)، S_i: تعداد بذر جوانه زده در هر شمارش، D_i: تعداد روز تا شمارش nام، n: تعداد دفعات شمارش می‌باشد.

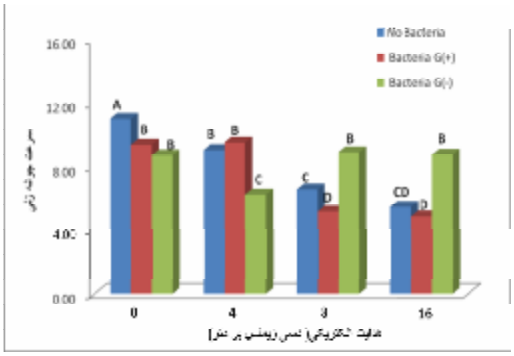
همچنین شاخص تنش جوانه زنی(GSI) از طریق محاسبه شاخص سرعت جوانه زدن در شرایط تنش (PIS) و نیز شرایط شاهد(PIC) با استفاده از معادله (2) تعیین گردید.

معادله(2) $$GSI = \frac{PIS}{PIC} * 100$$

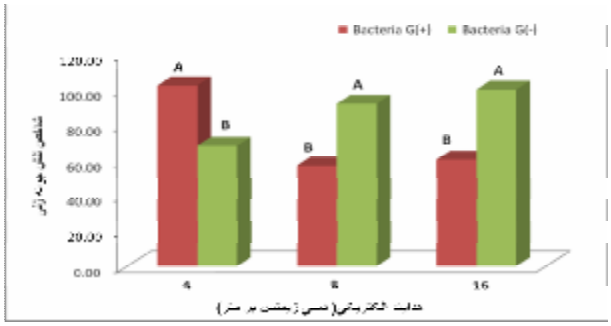
بحث و نتایج



شکل(1)- اثر متقابل تیمارهای شوری و تلقیح باکتری بر درصد جوانه زنی بذر گندم



شکل(2)- اثر متقابل تیمارهای شوری و تلقیح باکتری بر



شکل(3)- شاخص تنش جوانه زنی برای باکتری‌های تلقیح شده در سه سطح شوری

اثر متقابل شوری و تلقیح باکتری در شکل‌های (1) تا (3) نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود شوری دارای اثری معنی‌داری در سطح یک درصد بر درصد جوانه‌زنی بذر(شکل1)و سرعت جوانه‌زنی(شکل2) داشته‌است. با افزایش شوری همراه با تلقیح باکتری میزان درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی افزایش داشته‌است. در شرایط شوری پایین (4دسی زیمنس بر متر) باکتری گرم مثبت اثر بیشتری بر میزان درصد جوانه‌زنی داشته است در حالیکه در شرایط شوری بالا (8 و16دسی زیمنس بر متر) باکتری گرم منفی نقش بارزتری ایفا می‌کند(شکل1).

قابل ذکر است در تیمارهای با شوری صفر (آب مقطر)، تلقیح باکتری‌های موردنظر نه تنها منجر به افزایش در فاکتورهای مورد بررسی نگردید بلکه تاحدودی منجر به کاهش درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بذور گندم نسبت به تیمار بدون تلقیح گردید. علت احتمالی این پدیده آن است که باکتری‌ها با تولید مواد پلی‌ساکاریدی بدلیل جذب

آب منجر به غیرمتحرک ساختن آب موجود در محیط کشت شده و در نتیجه در شرایط بدون تنش شوری، با کاهش آب قابل دسترس برای بذر منجر به کاهش درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی می‌شوند. اما در شرایط تنش شوری این پلی‌ساکاریدها علاوه بر جذب آب دارای ظرفیت بالایی برای جذب کاتیون‌های نمکی می‌باشند. بنابراین می‌توانند با کاهش پتانسیل اسمزی محیط از اثرات سوء شوری بر جوانه‌زنی گیاه بکاهند.

نتایج نشان داد که اثر متقابل شوری و تلقیح باکتری بر شاخص تنش جوانه‌زنی که معیاری از مقاومت به تنش در مراحل اولیه رشد گیاهچه می‌باشد نیز در سطح یک درصدمعنی‌دار می‌باشد(شکل3). در شوری‌های پایین(4 دسی زیمنس بر متر) باکتری گرم مثبت دارای شاخص تنش جوانه‌زنی بالاتری نسبت به باکتری‌های گرم منفی می‌باشد. با افزایش شوری شاخص تنش جوانه‌زنی باکتری‌های گرم منفی افزایش می‌یابد. این نتایج با یافته‌های هارت و همکاران(1999) که بر روی میزان فعالیت باکتری‌های ازتوباکتر (*Azotobacter chroococcum*)وانتروباکتر(*Entrobacter cloacae*)در شوری‌های مختلف انجام شده بود مطابقت دارد. در این مطالعه باکتری گرم منفی که قادر به رشد در محیط‌های با غلظت 20-5 درصد نمک می‌باشد، با افزایش فعالیت در سطوح شوری بالا منجر به افزایش آب قابل دسترس بذر گشته و سرعت و درصد جوانه زنی افزایش یافت. درحالیکه باکتری گرم مثبت در غلظت 15-0درصد نمک قادر به رشد بوده‌است و در شوری‌های پایین‌تر فعالیت بهتری داشته-است.

منابع

1-رجبی ر. و ک. پوستینی.1384. اثرات کلرید سدیم بر جوانه زنی بذر سی رقم گندم نان. پایگاه اصلاعات علمی. جلد28، شماره (1). صفحات 44-29.

2- سادات، ع. 1387. تاثیر قارچ مایکوریزا آروسکولار وباکتری محرک رشد بر تغذیه و عملکرد گندم در شرایط تنش شوری. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.

3- مومنی، ز. 1387. تاثیر باکتری‌های حل کننده فسفات بر کارایی تثبیت نیتروژن و تغذیه گیاه یونجه در شرایط شور. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.

4. Flowers, T. J., P. F. Troke and A.R.Yeo. 1977. The mechanism of salt tolerance in halophytes. Am Rev. Plant Physiology. 28:89-121.

5. Hart, T.D., Chamberlin, A.H.L. and *et al*.,. 1999. A stray field magnetic resonance study of water diffusion in bacterial exopolysaccharides. Enzyme and Microbial Technology. 24: 339-347.

6. Sadat Noori, S.A. and T. MC Neilly. 2000. Assessment of Variability in salt tolerance based on seedling growt in Triticum durum Desf. Genetic Resources and crop Evaluation. 47:285-291.

7. Singh, K.N., D.K. Sharma and R.K. Chillar. 1988. Growth, yield and chemical composition of different oil seed crop as influenced by sodicity. Journal of Agricultural Science. 111:459-463.