



اثر رایزوباکتریهای بهبود دهنده رشد بر جوانه زنی و رشد گیاهیچه ارقام گندم تحت تنش سرب

*فاطمه قاسم زاده، محمدرضا بی همتا، داود حبیبی، خداد مصطفوی

گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

*نویسنده مسئول: فاطمه قاسم زاده fa.ghassemzadeh@gmail.com

چکیده:

عکس العمل جوانه زنی و رشد اولیه ۱۰ رقم گندم در برابر تلقیح با باکتریهای بهبود دهنده رشد (ازتو باکتر و آزوسپیریولوم) تحت غلظت مختلف سرب (۳۲۵ و ۶۵۰ میلی گرم در لیتر) مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج آزمایش حاکی از آن بود که سرب اثرات بازدارنده کاملاً مشهودی بر جوانه زنی و رشد اولیه ارقام مورد بررسی دارد. کمترین شاخص جوانه زنی و ویگور در غلظت های بالای سرب و بدون کاربرد رایزوباکتری مشاهده شد. استفاده از رایزوباکتریها توانست بطور معنی داری اثرات منفی سرب را در تنش شدید سرب کاهش داد.

کلمات کلیدی: تنش سرب، جوانه زنی، رایزوباکتری، رشد گیاهیچه، گندم

مقدمه:

مهمترین چالش جهان امروز، امنیت غذایی و تأمین این نیاز اولیه انسان است. در این بین، گندم به عنوان غذای اصلی بشر در سرتاسر جهان، از اهمیت بالایی برخوردار می باشد و در حال حاضر از نظر سطح زیر کشت و میزان کل تولید نسبت به سایر غلات (برنج، جو و ذرت) در جهان مقام اول را دارا می باشد (فائو، ۲۰۰۵). اگرچه در سلسله گیاهی، گندم یکی از بهترین گونه های زراعی سازگار شده است ولی میزان تولید و عملکرد این گیاه زراعی همانند سایر گیاهان زراعی به شدت متأثر از عوامل تنش زای محیطی می باشد و همواره این نگرانی وجود دارد که آیا گندم تولیدی جوابگویی نیاز جمعیت در حال رشد جهان خواهد بود (ساتوره و همکاران، ۲۰۰۲).

تنش های محیطی از قبیل (خاک و آب و فلزات سنگین) یکی از موانع اصلی در تولید محصولات زراعی و باغی در بسیاری از نقاط دنیا به ویژه مناطق خشک و نیمه خشک مانند ایران محسوب می شوند. نظر به صنعتی شدن جوامع در دهه های اخیر و تولید مقادیر قابل توجهی پسابهای صنعتی توسط کارخانجات و رها سازی آنها در اکوسیستم های طبیعی و روان آبها و از سوی دیگر افزایش استفاده از سوخت های فسیلی و احتمال بازگشت ترکیبات احتراق یافته به محیط، استفاده از آفت کشها در مزارع، خطر وقوع تنش غیر زنده تجمع فلزات سنگین در خاک را افزایش می دهد. (جینگ و همکاران، ۲۰۰۷). رایزو باکتری های تحریک کننده رشد گیاهان (PGPR) به طور نزدیک با ریشه ها مرتبط هستند و

احتمالاً می توانند رشد گیاه و میزبان را در خاکهای آلوده به فلزات سنگین بهبود بخشند و باعث کاهش سمیت فلزات سنگین در گیاهان شوند (ویسی، ۲۰۰۳). استفاده از گیاهان و یا میکروارگانیسم ها (باکتریها و قارچها) به منظور پالایش محیط زیست از آلودگی هایی نظیر فلزات سنگین، آفت کشها، کودها و مواد نفتی فناوری جدیدی است که به آن " گیاه پالایی"^۱ یا " زیست پالایی"^۲ اطلاق می شود (جینگ و همکاران، ۲۰۰۷). نظر به نقش متعدد و بعضاً ناشناخته رایزوباکتریها هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر کاربرد باکتری های تحریک کننده رشد در شرایط تنش فلز سنگین سرب بر مولفه های جوانه زنی و رشد اولیه ارقام مختلف گندم بود.

مواد و روش ها

بذور ۱۰ رقم گندم شامل آذر۲، گاسکوزن، بک کراس روشن زمستانه، زرین، MV 17، پیشگام، الموت، شهریار، گاسپارد و سرداری از بخش تحقیقات غلات موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه گردید. آزمایش بصورت فاکتوریل (۲×۳×۱۰) بر پایه طرح کامل تصادفی با ۳ تکرار در پتری دیش های شیشه ای و با قطر ۱۱ سانتی متر اجرا گردید که در هر پتری دیش ۲۰ عدد بذر کشت گردید. فاکتور اول ارقام گندم با ۱۰ سطح و فاکتور دوم شامل سطوح مختلف تنش فلز سنگین سرب (صفر، ۳۲۵ و ۶۵۰ میلی گرم استات سرب در لیتر) و فاکتور سوم شامل تلقیح بذور با رایزوباکتریهای بهبود دهنده رشد^۳ در دو سطح شامل عدم مصرف و استفاده از باکتری ازتوباکتر و به همراه آزوسپیریولوم بود. برای ایجاد تنش فلز سنگین از نمک استات سرب (Pb(C₂H₃O₂)₂) استفاده شد.

آزمایش جوانه زنی در شرایط آزمایشگاهی و در داخل ژرمیناتور^۴ C^۱±۲۵ با رطوبت نسبی ۴۵٪ و در تاریکی انجام گردید. پس از اتمام جوانه زنی صفاتی شاخص جوانه زنی^۵ (GI) و شاخص ویگور گیاهچه^۶ (SVI) مورد اندازه گیری و محاسبه قرار گرفتند. شاخص جوانه زنی از روی معادله پیشنهادی AOSA(1991)^۶ محاسبه گردید. شاخص ویگور از حاصلضرب طول گیاهچه (مجموع طول ریشه چه و ساقچه) در درصد جوانه زنی محاسبه شد (ابدول و اندرسون، ۱۹۷۳). تجزیه واریانس تمام مولفه ها با استفاده از نرم افزار MSTAT-C انجام شد و مقایسات میانگین ها با آزمون LSD و در سطح آماری ۰۵٪ صورت گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل و سه گانه رقم × سرب × رایزوباکتری برای تمامی صفات مورد بررسی در سطح آماری یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین اثرات متقابل سه گانه برای شاخص جوانه زنی (GI)

¹ Phyto-remediation

^۲ Bio-remediation

³ plant growth promoting rhizobacteria

⁴ Germination index

⁵ Seedling vigor index

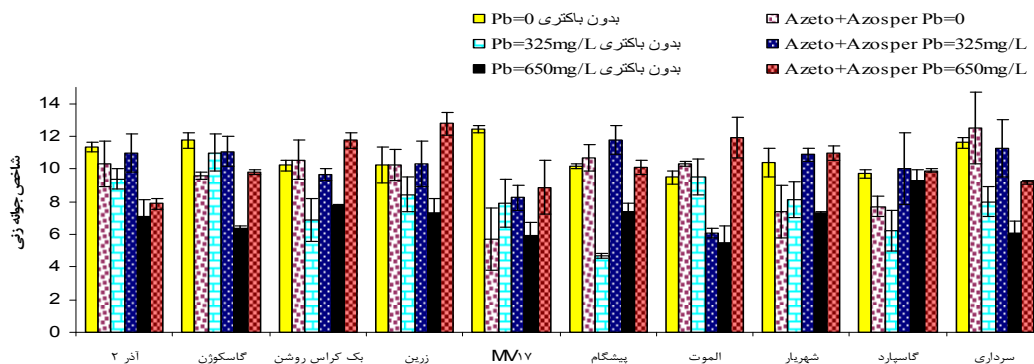
⁶ Association of official seed analysts

حاکمی از آن بود که با افزایش غلظت سرب در شرایط بدون تلقیح باکتریایی میزان این شاخص بطور معنی داری کاهش می یابد (شکل ۱). کاربرد سطوح بالای سرب (۶۵۰ میلی گرم در لیتر) بدون استفاده از ریزوباکتریها کمترین میزان شاخص جوانه زنی را بدنبال داشت. با این حال کاربرد ریزوباکتری تحت تنش شدید سرب توانست بطور معنی داری GI را بهبود بخشد. در ارقامی نظیر زرین، بک کراس روشن و الموت ترکیب تیماری کاربرد ریزوباکتری در غلظت ۶۵۰ میلی گرم استات سرب در لیتر بالاترین میزان GI را به خود اختصاص داده بودند. با وجودی که دیوو (۲۰۰۷) اثرات تحریکی سطوح پایین سرب را بر رشد گیاهچه گزارش داده بودند ولی در این بررسی سطوح بالای سرب به همراه مصرف ریزوباکتری جوانه زنی و رشد گیاهچه را در برخی از ارقام تحریک نمود. حالت ذکر شده در صفت شاخص ویگور گیاهچه (SVI) ارقام گاسکوژن، بک کراس روشن، الموت، گاسپارد و سرداری نیز مشاهده شد در حالیکه که غلظت بالای سرب بدون کاربرد ریزوباکتریها کمترین میزان SVI را به همراه داشتند (شکل ۲).

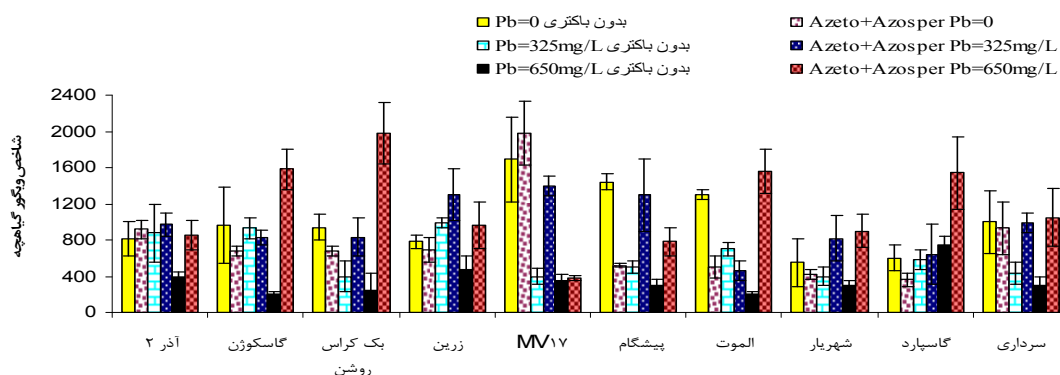
جدول ۱. تجزیه واریانس اثرات فلز سنگین سرب و میکروارگانسیم های همزیست بر روی جوانه زنی و رشد اولیه ارقام گندم

میانگین مربعات صفات							
منابع تغییر	درجه آزادی	وزن تر گیاهچه	طول ریشه چه	طول ساقه چه	درصد جوانه زنی	شاخص جوانه زنی	متوسط زمان جوانه زنی
رقم (C)	۹	۸/۴۲**	۷/۵۰ ^{ns}	۵/۱۴ ^{ns}	۲۸۴/۹۳**	۵/۷۴*	۱/۰۴**
سرب (L)	۲	۷/۵۶*	۹/۴۰*	۴/۱۵ ^{ns}	۱۷۳۲/۶۳**	۳۴/۸۴**	۳/۴۹**
CxL	۱۸	۶/۲۶**	۱۶/۲۴**	۱۴/۹۳**	۱۵۷/۹۴**	۶/۷۰**	۰/۳۷**
ریزوباکتری (R)	۱	۱۲۴/۱۰**	۹۰/۴۵**	۷۰/۶۸**	۴۵۰۰/۰**	۸۵/۰**	۹/۳۳**
CxR	۹	۳/۲۲ ^{ns}	۶/۴۵ ^{ns}	۲/۴۰ ^{ns}	۱۱۲/۳۴*	۷/۹۵**	۰/۴۶**
LxR	۲	۶۶/۲۶**	۹۵/۱۰**	۸۹/۱۲**	۲۲۸۰/۴۱**	۸۱/۸۰**	۲/۶۵**
CxLxR	۱۸	۶/۷۲**	۱۱/۴۹**	۸/۹۹**	۲۱۹/۶۱**	۸/۲۶**	۰/۴۰**
اشتباه	۱۲۰	۲/۰۳	۳/۹۳	۳/۷۲	۵۷/۹۱	۲/۸۲	۰/۱۷۵
ضریب تغییرات		٪۳۸/۱۴	٪۲۶/۲۸	٪۲۴/۷۹	٪۸/۷۴	٪۱۸/۱۶	۹/۳۷

** معنی دار در سطح آماری یک درصد، * معنی دار در سطح آماری پنج درصد و ^{ns} غیر معنی دار از لحاظ آماری



شکل ۱: اثر کاربرد رایزوباکتریها بر شاخص جوانه زنی (GI) ارقام گندم تحت سطوح مختلف فلز سنگین سرب، خطوط عمودی در روی ستون ها میزان اشتباه استاندارد (SE) را نشان می دهد. ستونهای فاقد همپوشانی دارای تفاوت معنی دار در سطح آماری ۵ درصد می باشند.



شکل ۲: اثر کاربرد رایزوباکتریها بر شاخص ویگور گیاهچه (SVI) ارقام گندم تحت سطوح مختلف فلز سنگین سرب

نتیجه گیری کلی

نتایج حاصل از تحقیق حاضر به نقش و اهمیت رایزوباکتریها در زیست پالایی فلز سنگین سرب اشاره دارد و کاربرد آنها را در شرایط تنش فلزات سنگین جهت بهبود جوانه زنی و استقرار گیاهچه مورد تأکید قرار می دهد. با توجه به اهمیت سیستم های آنتی اکسیدانتی در تحمل در برابر تنش فلزات سنگین، اندازه گیری فعالیت آنتی اکسیدانت های آنزیمی و غیر آنزیمی در مراحل جوانه زنی می تواند در تشریح نتایج بدست آمده موثر واقع گردد. این بخش توسط مولفین در دست بررسی می باشد.



منابع

- 1- Du, L.C. 2007. Effect of Pb on the germination and seedling growth of wheat seeds. Journal of Weifang University, 4: 28-35.
- 2- F.A.O. Production year book. 2005. Food and Agricultural Organization of United Nation, Rome, Italy, 51, 209P.
- 3- Satorre, A.H., and G.A. Slafer. 2002. Wheat, ecology, physiology and yield determination. Translated by: Kafi, M., A, Jafarnezhad, and M. Jami Alahmadi. Ferdowsi University of Mashhad Press. pp. 380.
- 4- Vessey, K. 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. Plant and soil. 255: 571-586.

Effect of Plant Growth Promoting Rhizobacteria on Germination and Seedling Growth of Wheat Cultivars under Lead (Pb) stress

Fatemeh Ghasemzadeh*, Mohammad Reza Bihamata, Davood Habibi and Khodadad Mostafavi

Agronomy and Plant Breeding Department, Agricultural and Natural Resources, Azad Islamic University, Branch of Karaj

* Corresponding E-mail address: fa.ghassemzadeh@gmail.com

Abstract:

Germination and early growth response of 10 wheat cultivars to inoculation of plant growth-promoting rhizobacteria (*Azetobacter* and *Azospirillum*) under different concentration of Pb (325 and 650 mg/L) were studied. The results showed that lead had obvious inhibitory effects on the germination and early growth of wheat seeds. The lowest germination and vigour index were observed in high level of Pb stress without rhizobacteria. Application of plant growth-promoting rhizobacteria could significantly alleviate inhibitory effect of Pb especially under high Pb concentration.

Key words: Germination, Lead stress, Rhizobacteria, Seedling growth, Wheat