



بررسی برخی واکنش های رشدی سورگوم به کادمیوم و باکتری های محرک رشد

آرش محمدزاده^{۱*}، محمدرضا چائی چی^۲، مجتبی توکلی^۱، مریم غفاری^۳، سحر سلیمانی^۴، رامین عالیوند^۵، و مجید فصیح^۶
۱-دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران ۲- دانشیار دانشگاه تهران ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران ۴و ۵- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی و تکنولوژی بذر پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران ۶- دانشجوی کارشناسی زراعت و اصلاح نباتات پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران

* نویسنده مسئول: آرش محمدزاده

a_mohammadzadeh@ut.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی تاثیر برخی واکنش های رشدی سورگوم به کادمیوم و باکتری های محرک رشد، آزمایشی گلخانه ای در قالب طرح فاکتوریل ۲ فاکتوره با طرح پایه کاملا تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. نتایج آزمایش نشان داد که طول ساقه و ریشه، وزن خشک ساقه و ریشه، تعداد برگ و قطر ساقه به طور معنی داری تحت تاثیر کادمیوم قرار گرفت. اما تاثیر باکتری ها با وجود اینکه تا حدی سبب افزایش رشد بخصوص در صفاتی مثل طول ریشه گردید، از لحاظ آماری معنی دار نبود. همچنین اثر متقابل کادمیوم*باکتری بر قطر ساقه و تعداد برگ معنی دار بود.

واژگان کلیدی: کادمیوم، باکتری های محرک رشد، سورگوم

مقدمه

مفهوم تنش فلزات سنگین را حساسیت به غلظت های بالای فلزات که باعث صدمه به گیاه یا مرگ آن می شود تعریف می کنند. زمانی که یون های این فلزات در سطوح بالا در محیط وجود داشته باشند، منجر به صدمات متابولیکی و کاهش رشد گیاهان می شوند. فلزات سنگین آلاینده معمول شامل نیکل (Ni)، سرب (Pb)، جیوه (Hg)، مس (Cu)، کروم (Cr) و کادمیوم (Cd) هستند (کافی و همکاران، ۱۳۸۸). فلزات سنگین به صورت قراردادی به عناصری با خصوصیات فلزی گفته می شود که عدد اتمی آنها بیشتر از ۲۰ باشد (یاندی، ۲۰۰۷). با توجه افزایش آلودگی های صنعتی، استفاده از کودهای شیمیایی، آفت کش ها و لجن فاضلاب ها، که منابع عمده آلودگی فلزات سنگین هستند، مشکل مربوط به فلزات سنگین هر روز در دنیا رو به افزایش است چنانکه حضور این مواد در اتمسفر، آب و خاک می تواند مشکلات اساسی را برای موجودات زنده ایجاد نماید (داس و همکاران، ۱۹۹۷). جذب فلزات سنگین توسط گیاهان می تواند اثرات زیان باری برای گیاهان به دنبال داشته باشد (سانیتا دی تاپی و گابریلی، ۱۹۹۹) و از آن رو که گیاهان بخش مهمی از زنجیره غذایی را تشکیل می دهند، خطر بزرگی نیز برای انسان و دیگر اعضای زنجیره غذایی می تواند داشته باشد (فارگاسوا، ۱۹۹۴). در بین فلزات سنگین کادمیوم دارای اهمیت ویژه ای است زیرا به راحتی توسط سیستم ریشه گیاه جذب شده و سمیت آن برای گیاه ۲۰ - ۲ برابر سایر فلزات سنگین می باشد. تحقیق حاضر به منظور ارزیابی واکنش گیاه سورگوم به کادمیوم و باکتری های محرک رشد انجام گردید.

مواد و روش ها

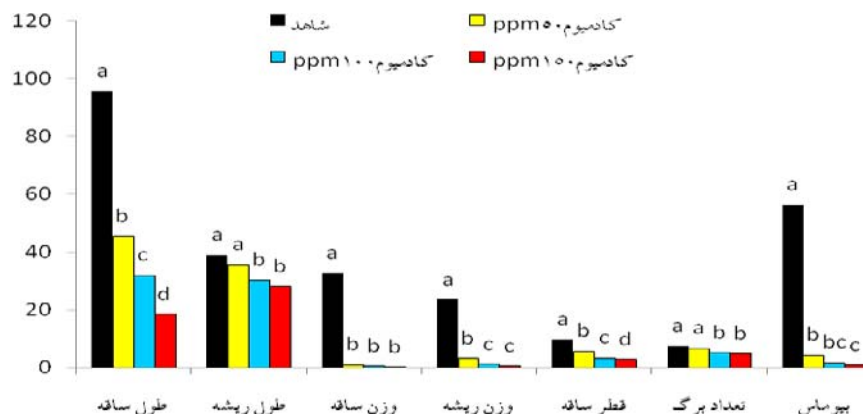
به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف کادمیوم (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ میلی گرم در کیلوگرم خاک) و باکتری های محرک رشد مقاوم به فلزات سنگین (*Bacillus mycoide*، *Micrococcus roseus*، *Bacillus mycoide*+) بدون باکتری) بر روی برخی خصوصیات رشدی گیاه سورگوم رقم پگاه، آزمایشی گلخانه ای در قالب طرح فاکتوریل ۲ فاکتوره با طرح پایه کاملا تصادفی در ۳ تکرار در گلخانه تحقیقاتی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران اجرا گردید. بدین منظور برای هر گلدان میزان ۳.۵ کیلوگرم خاک خشک را با هر یک از تیمارها با استفاده از روش اسپری کردن آلوده نموده و سپس همزمان با کاشت، تلقیح باکتری ها صورت گرفت. اندازه گیری صفات پس از حدود ۱۰ هفته پس از کاشت صورت گرفت. آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار SAS. 9.1 و رسم نمودار ها نیز با استفاده از نرم افزار Excel2007 انجام گرفت.

نتایج و بحث

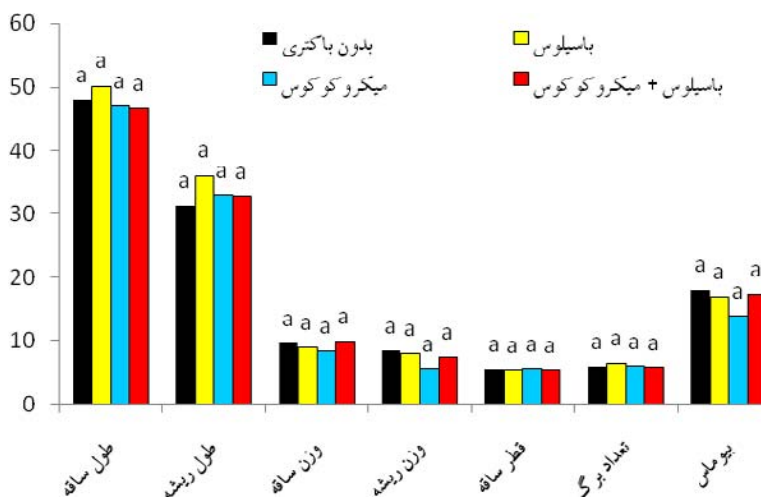
نتایج حاصل از تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که تاثیر کادمیوم بر صفاتی مانند طول ساقه و ریشه، وزن ساقه و ریشه، تعداد برگ، قطر ساقه و بیوماس معنی دار بود. در حالیکه صفات فوق به طور معنی داری تحت تاثیر باکتری ها قرار نگرفت. اثر متقابل کادمیوم*باکتری نیز تاثیر معنی داری بر قطر ساقه و تعداد برگ در گیاه گذاشت. مقایسات میانگین نشان داد که افزایش غلظت کادمیوم شدیداً تاثیر نامطلوبی بر رشد گیاه گذاشته و صفات مورد مطالعه را کاهش می دهد. که احتمالاً دلیل کاهش رشد را می توان به اثرات سمی کادمیوم و تاثیر آن بر جذب سایر عناصر مثل آهن نسبت داد.

جدول ۱. تجزیه واریانس مربوط به تاثیر کادمیوم و باکتری بر رشد گیاه سورگوم

منابع تغییرات	درجه آزادی	طول ساقه	طول ریشه	وزن ساقه	وزن ریشه	قطر ساقه	تعداد برگ	بیوماس
کادمیوم (A)	۳	۱۳۶۴۱.۹۵**	۲۹۳.۲۰۵**	۳۵۵۱.۳۰۳**	۱۵۶۴.۴۷**	۱۲۰.۸۱۴**	۱۷.۸۵۱**	۹۸۱۳.۴۸۲**
باکتری (B)	۳	۲۹.۳۹۹ ^{ns}	۴۸.۰۳۶ ^{ns}	۵.۰۵۵ ^{ns}	۲۰.۹۳۲ ^{ns}	۰.۰۷۷ ^{ns}	۰.۹۱۶ ^{ns}	۴۰.۴۷ ^{ns}
اثر متقابل (A*B)	۹	۱۰۶.۹۸۴ ^{ns}	۶۳.۹۰۳ ^{ns}	۵.۲۴۱ ^{ns}	۲۰.۶۴۲ ^{ns}	۲۰.۹۶**	۱.۶۳۸*	۳۷.۳۹۱ ^{ns}
خطای آزمایشی	۳۲	۷۰.۸۷۶	۳۶.۷۶۳	۱.۹۴۶	۴.۵۶۵	۰.۵۳۸	۰.۶۰۲	۱۰.۶۰۴
ضریب تغییرات	-	۱۷.۵۶۷	۱۸.۲۳۲	۱۶.۱۱۲	۲۹.۸۶۹	۱۳.۶۴۴	۱۲.۸۸۵	۲۰.۵۹۵



شکل ۱. تاثیر کادمیوم بر صفات رشدی گیاه سورگوم



شکل ۲. تاثیر باکتری های محرک رشد بر صفات رشدی گیاه سورگوم



منابع

۱. کافی، م.، برزویی، ا.، صالحی، م.، کمندی، ع.، معصومی، ع.، و نباتی، ج. ۱۳۸۸. فیزیولوژی تنش های محیطی در گیاهان. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
2. Das, P.; Samantaray, S. and Rout, G.R. 1997. Studies on Cadmium toxicity in plants: A review. Environ. Poll. 18, 1: 29-36.
3. Sanita di Toppi, L. and Gabrielli, R 1999. Response to cadmium in higher plants- A review. Env. Exp. Bot. 41: 105-130.
4. Fargasova, A 1994. Effect of Pb, Cd, Hg, As and Cr on germination and root growth of Sinapis alba seeds. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 52: 452-456.
5. Yan-de, J., H. E. Zhen-li and Y. Xiao-e. 2007. Role of soil rhizobacteria in phytoremediation of heavy metal contaminated soil. J. Zhejiang university science. B. 8: 192-207.

Growth Responses of Sorghum to Cadmium and Plant Growth Promoting Rhizobacteria

Arash Mohammadzadeh^{1*}, Mohammadreza Chaichi², Mojtaba Tavakoli¹, Maryam Ghaffari³, Sahar Soleymni⁴, Ramin Alivand⁵ and Majid Fasih⁶

1-MsC. student of agronomy, tehran university, 2- Associated Professor of Tehran University, 3-MsC. student of agronomy, Abureyhan Campus, tehran university 4-MsC. student of Soil Science, tehran university 5-MsC. Student of Seed Technology, Tehran University, 6- Bs.C. Student of agronomy, Tehran University

* Corresponding

a_mohammadzadeh@ut.ac.ir

Abstract

to investigate the response of sorghum to Cd and plant growth promoting bacteria, a greenhouse experiment was conducted in the form of factorial in complete randomized design with three replication. results showed that, Cd decreased shoot length, root length, shoot dry weight, root dry weight, stem diameter, number of leaf and biomass significantly. but effects of plant growth promoting bacteria on plant growth was not positive. also the interaction of Cadmium*bacteria on stem diameter and leaf number in plant was significant.

Keywords: Cadmium, plant growth promoting bacteria, Sorghum