اولین همایش ملی گیاه پالایی

کرمان، ۲۷ بهمن ماه ۱۳۹۰

بررسی میزان انباشتگی و توزیع Cr^{+3} در گیاه پیاز خوراکی *(Allium cepa cv. Hybrid)*

نفیسه نعمت شاهی[۱]، مهرداد لاهوتی[۲]، علی گنجعلی[۳]، تکتم احسانی[۴]

۱- *دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی گیاهی، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه فردوسی مشهد*

n.nematshahi88@yahoo.com

۲و۳- *عضو هیئت علمی گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه فردوسی مشهد*

۴-کارشناس ارشد فیزیولوژی گیاهی، *گروه زیست شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه فردوسی مشهد*

چکیده:

کروم یک فلز سنگین است که در محیط زیست وجود دارد و برای سلامتی انسان خطرناک می باشد. اثرات سمی کروم روی رشد ونمو گیاه، شامل جلوگیری از فرایند جوانه زنی، کاهش رشد و بیومس گیاهی می باشد. هدف از انجام این پژوهش بررسی میزان انباشتگی و توزیع Cr^{+3} در گیاه پیاز خوراکی می باشد. بدین منظور گیاهچه های پیاز رشد یافته در گلدان های حاوی خاک زراعی و ماسه به نسبت ۱:۱ که تیمار های مختلف Cr^{+3} (۰، ۵، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۵۰،۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ *mg/L*) به آنها داده شد، پس از ۴ هفته برداشت شدند و میزان انباشت Cr^{+3} در ریشه و بخش هوایی اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که مقدار کروم در ریشه و بخش هوایی با افزایش غلظت این عنصر در محیط کشت، افزایش می یابد و تجمع آن در ریشه به مراتب بیشتر از بخش هوایی است.

کلمات کلیدی: انباشتگی کروم، پیاز خوراکی (*Allium cepa*)، تیمار Cr^{+3}، فلز سنگین

مقدمه:

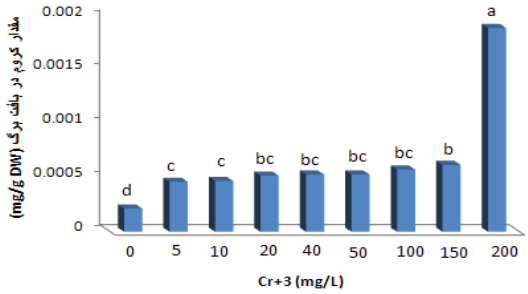
کروم هفتمین عنصر فراوان در پوسته زمین است.(*shankera et.al 2005*) استفاده گسترده از ترکیبات گوناگون کروم درصنایع متعدد باعث افزایش نگرانی در مورد آلودگی محیط زیست با این عنصر شده است.(*Yildiz et.al 2011*)کروم دارای حالات اکسیداسیون مختلفی است که در طبیعت به دو حالت اکسیداسیون پایدار وجود دارد: کروم سه ظرفیتی *Cr(III)* و کروم شش ظرفیتی *Cr(VI)*. هر دو نوع کروم، *Cr(III)* و *Cr(VI)* در شرایط تحرک، فراهمی زیستی و سمیت با هم تفاوت دارند.(*Shankera et.al 2005*) جذب و اثرات سمی کروم بستگی به حالت اکسیداسیون آن دارد. هر دو فرم کروم سمی هستند اما حلالیت و سمیت فرم Cr^{+3} در مقایسه با فرم به شدت اکسید کننده Cr^{+6} کمتر است.(*Pandey et.al 2003*) تحقیقات متعدد نشان داده است که گیاهان مختلف در توانایی انباشت کروم در بافت های خود تفاوت دارند و با افزایش غلظت کروم در محیط، غلظت آن در بافت های گیاهی نیز افزایش می یابد . از طرف دیگر با افزایش غلظت کروم در گیاهان، فرایند های فیزیولوژیکی مختلفی تحت تاثیر قرار می گیرند. از جمله آثار منفی غلظت های زیاد کروم در گیاهان و سمیت ناشی از آن کاهش میزان کلروفیل و فتوسنتز است که کاهش رشد گیاه را در پی خواهد داشت.(ذاکر و همکاران ۱۳۸۴) تحقیق حاضر با هدف بررسی انباشتگی و توزیع Cr^{+3} در گیاه پیاز صورت گرفت.

مواد و روش ها:

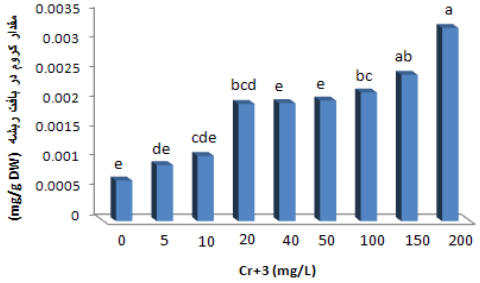
گیاهچه های رشد یافته در گلدان های حاوی خاک زراعی و ماسه به نسبت ۱:۱ که تیمار های مختلف Cr^{+3} (۰، ۵، ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۵۰،۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰ mg/L) به آنها داده شده ، پس از ۴ هفته برداشت شدند و میزان انباشت Cr^{+3} در ریشه و بخش هوایی اندازه گیری شد بدین طریق که ۰/۰۵ گرم بافت خشک بخش هوایی وریشه در یک ارلن ۲۵ میلی لیتری ریخته شد. سپس به مقدار ۳ میلی لیتر اسید نیتریک غلیظ به بافت ها اضافه شد و به مدت ۷۲-۴۸ ساعت در محیط آزمایشگاه قرار داده شد. و سپس به مدت ۳-۲ ساعت به آرامی حرارت داده شد تا در نهایت محلول شفافی بدست امد.در اثر حرارت ترکیبات کربنی و ازت دار آلی به صورت CO_2 و NO_2 از محیط بافت خارج شدند وعناصر معدنی گیاه در محلول باقی ماندند. پس از سرد شدن حجم محلول باقی مانده با آب مقطربه ۲۵ میلی لیتر رسانیده و سپس به کمک کاغذ صافی فیلتر شد و خاکستر تر گیاهی تهیه شد از این محلول جهت سنجش میزان کروم در بافت های گیاهی توسط دستگاه جذب اتمی استفاده شد.

نتایج و بحث:

نمودار۱ و ۲ نشان می دهد که با افزایش غلظت Cr^{3+}، میزان جذب و انباشتگی آن در بافت (ریشه و برگ نشائ های گیاه پیاز خوراکی) افزایش یافته و این افزایش نسبت به شاهد معنی دار بود ($p \leq 0/05$)



نمودار۱:سنجش کروم در بافت برگ



نمودار۲: سنجش کروم در بافت ریشه

در تحقیق حاضر، با افزایش غلظت Cr^{+3} در محیط، غلظت آن در بافت ریشه و ساقه نشائ های گیاه پیاز خوراکی نیز افزایش یافت و به علاوه میزان تجمع کروم در ریشه ها بیشتر از اندام هوایی بود. این نتایج با نتایج گزارش شده در مورد گیاهان گندم، ذرت و کلم همخوانی دارد.(*Lahouti et.al 1979,Sharma et.al 1995,1996,2003*) به طور کلی میزان انباشت کروم در بخش های مختلف گیاه، متفاوت است زیرا در انتقال کروم از ریشه به راس گیاه محدودیت وجود دارد که احتمالا به دلیل اتصال این فرم یونی در جایگاه های مبادله کاتیونی ریشه و غیر متحرک شدن آن می باشد.(*Zayed et.al 2003*) بنابراین بیشترین مقدار کروم جذب شده توسط گیاه در ریشه ها باقی می ماند و تنها بخش کوچکی از آن به اندام های هوایی منتقل می شود لذا ریشه ها حاوی کروم بیشتری نسبت به بخش هوایی هستند(*Srivastava et.al 1999*) که دلیل تجمع زیاد کروم در ریشه گیاهان می تواند به علت این باشد که کروم در واکوئل های سلول های ریشه غیر متحرک می شود.(*Datta et.al 2011*) به طور کلی می توان نتیجه گرفت که گیاه پیاز در غلظت های $Cr^{+3} \geq ۱۵۰ mg/L$ علی رغم رشد کمتر قادر به تحمل کروم بوده و با انباشت Cr^{+3}، به ویژه در بافت ریشه می تواند به عنوان یک گیاه انباشته کننده کروم محسوب شود.

accumulation and distribution of Cr^{+3} in onion (Allium cepa cv.Hybrid)

***Nafise Nematshahi*[1], *Mehrdad Lahouti*[2],*Ali Ganjeali*[3], *Toktam Ehsani*[4]**

1- MSc. Student of Plant Physiology, Department of Biology, Faculty of Sciences Ferdowsi University of Mashhad n.nematshahi88@ yahoo.com

2- Professor, Department of Biology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad.

3-Assistant Professor,Department of Biology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad.

4- Msc of plant physiology, Department of Biology, Faculty of Sciences Ferdowsi University of Mashhad

فهرست منابع:

۱- ذاکر، آرزو، لاهوتی، مهرداد، ابرشم چی، پروانه، اجتهادی، حمید. (۱۳۸۴). بررسی تاثیر انباشتگی Cr^{+3} و Cr^{+6} بر رشد و میزان کلروفیل در گیاه جعفری *(Petroselinum crispum)*. مجله زیست شناسی ایران. جلد ۱۸، شماره۲.

2- Datta, J.K.,et.al (2011) Phytotoxic effect of chromium on the germination, seedling growth of some wheat (Triticum aestivum L.) cultivars under laboratory condition. Journal of Agricultural Technology.Vol. 7(2) : 395-402.

3- Lahouti, Mehrdad. and Peter.J, Peterson (1979) Chromium accumulation and distribution in crop plants. J. Sci. Food. Agric. 30: 136-142.

4-Pandey,Nalini. and Sharma, Chandra Prakash (2003) Chromium interference in iron nutrition and water relations of cabbage.Environmental and Experimental Botany.49: 195-200.

5- Shankera, Arun K, Cervantes, Carlos, Herminia, Loza- Tavera and S. Avudainayagam (2005) Chromium toxicity in plants, Environmental International, 31: 739- 753.

6- Sharma, D.C., C. Chatterjee and C.P. Sharma (1995) Chromium accumulation and its effects on wheat (triticum aestivum L. cv. HD 2204) metabolism. Plant Science, 111: 145-151.

7- Sharma, D.C. and C.P. Sharma (1996) Chromium uptake and toxicity effects on

growth and metabolic activities in wheat, Triricum aestivum L. cv. UP (2003) Indian J.

Exp. Biol. 34(7): 689-691.

8- Sharma, D.C., C.P. Sharma and R.D. Tripathi (2003) Phytotoxic lesions of chromium in maize. Chemosphere, 51(1): 63-68.

9- Srivastava, Sonl, Prakash, Satya and M.M. Srivastava (1999) Chromium mobilization and plant availability – the impact of organic complexing ligands. Plant and Soil, 212: 203- 208.

10- Zayed, Adel.M and Norman, Terry (2003) Chromium in the environment: factors affecting biological remediation. Plant and Soil, 249: 139-156.

11-Yildiz, Mustafa, Terzi, Hakan and Urusak, Behiye (2011) Choromium toxicity and cellular responses in plants. Erciyes University Journal of the Institute of Science and Technology. 27(2): 163- 176.

abstract:

Chromium is a heavy metal and is known to be harmful for human health .Toxicity effects of chromium on growth and development of plants including inhibition of germination process, decrease of growth and biomass of plant. The aim of this research is to study accumulation and distribution of Cr^{+3} in onion plant (Allium cepa cv. Hybrid). Onion seedlings grown in pots including soil and sand with raito 1:1 undergoing ,different treatments of Cr^{+3} (0, 5,10, 20, 40, 50, 100, 150, 200 mg/L). after 4 week seedlings were removed and accumulation of Cr^{+3} in roots and shoots were determined. Results showed that Cr^{3+} addition in the soil caused enhancement of chromium content in roots and shoots of plant seedlings. It was also noted that accumulation of chromium in the roots were much higher than the shoots of the seedlings under treatment.

***Key word**: Allium cepa, Cr accumulation, Cr^{+3} treatment, heavy metal*