# همبستگی بین عناصر کم مصرف موجود در خاکهای تیمار شده با پسماندهای آلی و تاثیر آن درتجمع و جذب توسط گیاه ذرت

**آذین ابطحی [*۱]، مهران هودجی [۲]، مجید افیونی [۳] و شاپور حاج رسولیها [۳]**

[۱] دانش آموخته کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاداسلامی واحدخوراسگان( اصفهان)

[۲] استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاداسلامی واحدخوراسگان( اصفهان)

[۳] استاد دانشگاه صنعتی اصفهان

## مقدمه

پسماندهای آلی، طی فرایندهای تجزیه با کاهش موقت pH و نیز ایجاد کلات‌های آلی محلول، می‌توانند قابلیت جذب عناصر کم مصرف را در خاک را افزایش دهند. وجود عناصر سنگین در موارد زیادی موجب افزایش تجمع و انتقال عناصر دیگر به اندام‌های هوائی گیاه شده و در برخی موارد موجب کاهش جذب عناصرمی‌گردد. بعلاوه اثر متقابل مثبت سینرژیستی تاثیر مس برجذب آهن نیز گزارش گردیده است. اثر متقابل بین مس و روی در خاک مشاهده و درنتیجه اثر متقابل مس و آهن، کمبود جذب آهن در گیاه اتفاق افتاده و از طرف دیگر وجود آهن موجب کاهش جذب مس از محلول خاک می گردد[۲]. منگنز در گیاه با آهن دارای اثر متقابل است. وجود مقادیر زیاد آن در خاک می‌تواند جذب و مصرف آهن توسط گیاه را تحت تأثیر قرار دهد.

## مواد و روشها

طی یک آزمایش گلخانه ای به منظور بررسی تاثیر مصرف کوتاه مدت پسماندهای آلی در تمرکز عناصرکمیاب در خاک و نقش غلظت عناصر تجمع یافته در میزان جذب و تجمع در گیاه، در دو نوع خاک آهکی، پژوهشی در سه تکرار در قالب طرح بلوک کاملا تصادفی بصورت فاکتوریل انجام شد. تیمارهای مورد آزمایش عبارت بـــودند از تیـمارشـــاهـد( بدون کود)، لجن فاضلاب، کودکپوست وکودگاوی شامل سطوح ۲۵ و۵۰ مگاگرم در هکتار، در گلدانهای پلاستیکی (به ارتفاع ۲۱ و قطر ۲۳ سانتی متر با ظرفیت تقریبی ۵ کیلوگرم) مورد استفاده قرار گرفتند. شکل قابل جذب فلزات (Available)، (Zn,Cu, Fe,Mn) نیز در نمونه‌های خاک، به وسیله محلول DTPA، اندازه‌گیری غلظت کل عناصرکم یاب درخاک نمونه‌ها با اسید نیتریک 4 نرمال عصاره‌گیری شدند[۳و۶]. اندازه گیری غلظت عناصر کمیاب در گیاه به روش هضم خشک و با استفاده از دستگاه جذب اتمی پرکین المرمدل 3030 اندازه-گیری شدند[۷]. غلظت فلزات پسماندهای مورد نظر همانند نمونه گیاه صورت گرفت[۵]. نتایج به دست آمده نیز با استفاده از نرم افزارSAS انجام گردید.

## نتایج وبحث

در مناطق تحت تاثیر پسماندهای آلی، میزان عناصر سنگین افزایش یافته و افزایش هر یک از عناصر با توجه به خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک، تحت تاثیر سایر عناصر معدنی نیز قرار گرفته اند. بین فرم‌های کل و قابل جذب عناصر(Zn, Fe, Cu, Mn) همبستگی مثبت معنی‌داری مشاهده شد. و همچنین هر دو فرم (کل و قابل جذب ) عناصر (Fe, Cu, Mn) در خاک، با پارامترهای ماده آلی و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک در سطح احتمال ۱٪ همبستگی مثبت معنی‌داری نشان دادند (جدول ۱). لیندسی[ ۴] گزارش کرد که حلالیت بسیاری از کانی‌های آهن خاک با افزایش pH کاهش می‌یابد. به عقیده محققان مهمترین مواد جاذب برای فلزات سنگین، مواد آلی، کانی‌های رسی و اکسیدهای آهن ومنگنز هستند[۱]. در اینجا این فرض تقویت می‌شود که پسماندهای آلی از جمله لجن

فاضلاب علاوه بر افزایش این عناصر به خاک، طی فرایندهای تجزیه و نیزبا ایجاد کلات‌های محلول قابلیت جذب این عناصر در خاک را افزایش داد.

**جدول ۱- ضرایب همبستگی بین عناصرکم مصرف در خاکهای تیمارشده تحت تاثیر پسماندهای آلی**

| صفت | pH | ٪O.M | CEC | Zn D | Cu D | Fe D | MnD | Zn T | Cu T | Fe T | MnT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **pH** | ۱ | | | | | | | | | | |
| **٪O.M** | -۰/۱۱ | ۱ | | | | | | | | | |
| **CEC** | -۰/۱۷ | ۰/۸۳** | ۱ | | | | | | | | |
| **Zn D** | -۰/۲۶ | ۰/۵۲** | ۰/۵۴** | ۱ | | | | | | | |
| **Cu D** | -۰/۳۶ | ۰/۶۲** | ۰/۵۴** | ۰/۷۲** | ۱ | | | | | | |
| **Fe D** | -۰/۱۱ | ۰/۶۵** | ۰/۴۵** | ۰/۶۰** | ۰/۷۷** | ۱ | | | | | |
| **MnD** | -۰/۳۱ | ۰/۷۰** | ۰/۶۸** | ۰/۸۰** | ۰/۸۶** | ۰/۶۳** | ۱ | | | | |
| **Zn T** | -۰/۱۹ | ۰/۷۹** | ۰/۷۰** | ۰/۷۵** | ۰/۸۰** | ۰/۷۶** | ۰/۵۸** | ۱ | | | |
| **Cu T** | -۰/۰۰۸ | ۰/۸۴** | ۰/۷۱** | ۰/۵۰** | ۰/۵۰** | ۰/۴۴** | ۰/۵۴** | ۰/۷۰** | ۱ | | |
| **Fe T** | -۰/۱۷ | ۰/۸۰** | ۰/۶۴** | ۰/۶۵** | ۰/۶۸** | ۰/۶۰** | ۰/۵۶** | ۰/۸۴** | ۰/۷۴** | ۱ | |
| **MnT** | -۰/۱۸ | ۰/۸۱** | ۰/۷۴** | ۰/۶۶** | ۰/۶۱** | ۰/۶۳** | ۰/۴۷** | ۰/۸۸** | ۰/۷۴* | ۰/۸۵** | ۱ |

**D = DTPA T = Total OM= Organic Matere CEC =Cation Exchange Capacity**

**معنی دار درسطح یک درصد * معنی دار درسطح پنج درصد

مقادیر جذب عناصر کم مصرف (Zn,Cu, Fe,Mn) توسط اندام هوایی با غلظت عناصر (Zn,Cu, Fe,Mn) فابل جذب خاک همبستگی مثبت و معنی‌داری ( در سطح ۱٪) نشان داد (جدول ۲). بالا رفتن میزان روی قابل جذب باعث افزایش غلظت روی در اندام هوایی گردید. همچنین بالارفتن میزان منگنز و آهن و مس قابل جذب نیز باعث افزایش میزان این عناصردر اندام هوایی گردید(جدول ۲). در مطالعه کاربرد کوتاه مدت پسماندهای آلی ، عواملی از جمله اثر رقت رشد، اثرات رقابت یونی در نتیجه کاربرد زیادی عناصرکمیاب و یا اثرات سمیت ریشه از جمله عواملی هستند که توانایی محصولات بـرای جـذب فلزات کمیاب را محدود می‌کنند[ ۵ ].

**جدول ۲ - ضرایب همبستگی بین عناصرکم مصرف قابل جذب(DTPA) خاک و مقدار این عناصر در اندام هوایی گیاه ذرت در خاکهای تحت تاثیر پسماندهای آلی**

| صفت | Zn D | Cu D | Fe D | Mn D |
|---|---|---|---|---|
| **Zn Sh** | ۰/۶۱** | ۰/۴۵* | ۰/۳۰ | ۰/۲۰ |
| **Cu Sh** | ۰/۴۲ | ۰/۴۹** | ۰/۴۲ | ۰/۵۰* |
| **Fe Sh** | ۰/۲۰ | ۰/۴۵* | ۰/۵۷** | ۰/۴۲* |
| **Mn Sh** | ۰/۲۰ | ۰/۴۱ | ۰/۳۲ | ۰/۵۱** |

**Sh= Shoot in corn plant D = DTPA**

**معنی دار درسطح یک درصد * معنی دار درسطح پنج درصد

## منابع


[1] Blume, H.P. and G. Brummer. 1991. Ecotox Environmental Safety, 164

[2] Kitagishi, K., and I. Yamane, 1981. Heavy metals pollution in soils of Japan. Japan Science Society Press, Tokyo. 302 pp.

[3] Lindsay, W.L. and W.A. Norvell. 1978. Development of a DTPA soil test a for zinc, iron, and mangenez capper. Soil Sci Soc. A. M. J. 42 : 421 – 428.

[4] Lindsay, W.L. 1979. Chemical equiliria in soils. *Jhon Willay & sons, New York.*

[5] Logan T.J., B.J. Lindsay, L.E. Goins and J.A. Ryan. 1997. Field of assessment sludge metal bioavailability to crops sludge rate response. J. Environ. Qual., Vol. 26 , PP 534 - 550.

[6] Pyydtt, F.B. 1999. Comparison of foliar and stem bioaccumulation of heavy metals by Corsican pines in the mount Olympus area of Cyprus, Ecotoxicol. Environ (42) : 57 – 61.
[7] Waling, I.W., V. Van, V.J.G. Houbles, and J. J.Vanderlee. 1989. Soil and plant Analysis, a series of syllabi. Part 7, plant Analysis proced – ures. Wageningen Agriculture university.