

## اثر مصرف کمپوست بر تغذیه فسفر و آهن در گیاه ذرت

مهران هودجی<sup>۱</sup> و شهرزاد کبیری نژاد<sup>۲</sup>

۱- استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)

۲- کارشناس ارشد خاکشناسی و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان (اصفهان)

### چکیده

فسفر و آهن از عناصر غذایی ضروری گیاه هستند. در خاک های آهنکی ایران به دلیل فراوانی کربنات کلسیم و نیز پ- هاش بالا، آهن قابل استفاده کم می باشد. همچنین مصرف بیش از نیاز کودهای فسفره ممکن است آهن قابل استفاده را کاهش دهد. هدف از این تحقیق ارزیابی تأثیر کودآلی کمپوست بر غلظت فسفر و آهن و اثر آن بر عملکرد ذرت (Zea mays L.) است. تیمارها شامل سه سطح کمپوست (صفر، ۲۵ و ۵۰ تن در هکتار) به صورت فاکتوریل، در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار در گلدان های ۷ کیلو گرمی در یک خاک لومی رسی اجرا شد. نتایج نشان داد که مصرف کود کمپوست در سطح ۲۵ و ۵۰ تن به ترتیب سبب افزایش معنی دار غلظت آهن قابل استخراج با DTPA (به میزان ۸۳ درصد) و فسفر قابل جذب (به میزان ۱۵ درصد) در خاک نسبت به تیمار شاهد شده است. همچنین مصرف کود کمپوست در سطح ۲۵ و ۵۰ تن به ترتیب سبب افزایش معنی دار غلظت آهن (به میزان ۱۲۹ درصد) و فسفر (به میزان ۸۲ درصد) در اندام هوایی گیاه شده است. بالاترین غلظت فسفر در اندام هوایی گیاه و در تیمار ۵۰ تن در هکتار کود کمپوست بوده است که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشته است ( $P < 0/05$ ). همچنین بالاترین غلظت آهن در ریشه گیاه و در تیمار ۲۵ تن در هکتار کود کمپوست بوده است که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشته است ( $P < 0/05$ ). یک همبستگی منفی بین غلظت فسفر و آهن در گیاه مشاهده شد. مصرف کمپوست باعث افزایش معنی دار ( $P < 0/05$ ) عملکرد گیاه شده است. عملکرد گیاه در تیمار ۲۵ و ۵۰ تن کود کمپوست به ترتیب ۲۹ و ۶۹ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش نشان داده است.

**کلمات کلیدی:** کمپوست، فسفر، آهن، تغذیه گیاه و ذرت

## مقدمه

فسفر از عناصر غذایی اصلی مورد نیاز گیاه است، عوامل بسیار همچون مقدار فسفر قابل استفاده در خاک، پ-هاش خاک، کربنات کلسیم، مقدار و نوع رس، میزان ماده آلی و کاتیون های کلسیم، منیزیم، آهن و آلومینیم بر جذب و قابلیت استفاده فسفر در خاک مؤثر می باشد (سالاردینی، ۱۳۶۷). آهن نیز از عناصر غذایی ضروری کم مصرف برای گیاهان است. زیادی غلظت فسفر در خاک و افزایش غلظت منگنز در خاک یا گیاه نیز ممکن است باعث بروز کمبود آهن شود (Dekock, 1955). لوپرت و هالمارک (Loppert and Hillmark, 1985) گزارش کردند که عوامل خاکی مانند پ-هاش، اکسید های بی شکل آهن، ماده آلی، درصد کربنات کلسیم، نمک های محلول و پتانسیل اکسایش و کاهش در حلالیت آهن تأثیر بسزایی دارند. بروان و جونز (Brown and Jones, 1974) نتیجه گرفتند که غلظت آهن محلول در خاک از ۰/۱ میلی گرم بر کیلو گرم خاک در پ-هاش ۳ به ۰/۰۱ میلی گرم بر کیلو گرم خاک در پ-هاش ۶ کاهش می یابد. در خاک های آهکی ایران به علت فراوانی کربنات کلسیم، و پ-هاش بالا قابلیت استفاده برخی از عناصر غذایی به خصوص آهن کاهش می یابد. در خاک هایی که غلظت فسفر قابل استفاده از حد بحرانی کمتر است، گیاهان نسبت به کاربرد کودهای فسفردار و کودهای آلی با غلظت بالای فسفر پاسخ مثبت نشان می دهند (سالاردینی، ۱۳۷۰). بنابراین استفاده از کودهای آلی از جمله کود کمپوست شهری که حاوی غلظت بالایی از فسفر می باشند می تواند سبب افزایش و انباشته شدن فسفر در اندام هوایی گیاه شود. کریمیان و قنبری (Karimian and Ghanbari, 1990) حد بحرانی فسفر را برای ذرت در خاک های آهکی استان فارس، ۱۸ میلی گرم در کیلو گرم خاک با روش اولسون و همکاران (Olsen and Sommers, 1982) گزارش نموده اند. کاشی راد و همکاران (Kashirad et al., 1977) نشان دادند که غلظت زیاد فسفر در خاک های آهکی، قابلیت جذب آهن را کاهش میدهد. کاشی راد و مارشنر (Kashirad and Marschner, 1974) حساسیت بیشتر ذرت به کلروز آهن در مقایسه با آفتابگردان را به تجمع مقدار زیاد فسفر در ساقه مرتبط دانسته اند و علت کاهش جذب آهن را نتیجه تأثیر فسفر در ایجاد رسوب آهن و احیاء آهن ذکر می کنند. هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر کود آلی کمپوست شهری بر غلظت فسفر و آهن در خاک، گیاه و عملکرد گیاه ذرت می باشد.

## مواد و روشها

این تحقیق در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خراسگان به صورت آزمایش گلدانی، فاکتوریل، در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه سطح ۵۰ و ۲۵ و ۵۰ تن برهکتار کمپوست شهری در سه تکرار در یک خاک آهکی با بافت لومی رسی اجرا شد. پس از اعمال تیمارها، گیاه ذرت رقم ۷۰۴ در گلدان های ۷ کیلو گرمی کشت شده. نمونه های خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی متری خاک تهیه و پس از انتقال به آزمایشگاه در هوای آزاد خشک و سپس از الک ۲ میلی متری عبور داده و خصوصیات شیمیایی خاک توسط روش های استاندارد تعیین شد. برخی از خصوصیات شیمیایی کمپوست شهری بکار رفته نیز با روش های استاندارد اندازه گیری شد. نتایج تجزیه شیمیایی خاک و کود کمپوست مصرفی در جدول ۱ ارائه گردیده است. گلدان های کشت شده به مدت ده هفته در رطوبت ظرفیت زراعی و درجه حرارت مطلوب در گلخانه نگهداری شدند. پس از پایان دوره کشت نمونه های خاک برداشت و مقادیر pH خاک در عصاره گل اشباع با pH متر، ظرفیت تبادل کاتیونی به دلیل آهکی بودن خاک ها با روش استات سدیم، درصد مواد آلی به روش اکسیداسیون تر، ازت کل خاک به روش کلدال، فسفر قابل جذب خاک به روش اولسن، پتاسیم قابل جذب با استات آمونیوم یک نرمال و دستگاه فلم فتومتر و غلظت قابل جذب آهن در خاک پس از عصاره گیری با DTPA به کمک دستگاه جذب اتمی اندازه گیری شد. اندازه گیری غلظت آهن در گیاه به روش هضم خشک و با استفاده از دستگاه جذب اتمی انجام گردید. آنالیز آماری و مقایسه میانگین ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۰/۰۱ و ۰/۰۵ درصد با نرم افزار SAS و رسم نمودارها با نرم افزار Excell انجام شد.

جدول ۱- نتایج تجزیه شیمیایی خاک قبل از کشت و کود آلی کمپوست مصرفی

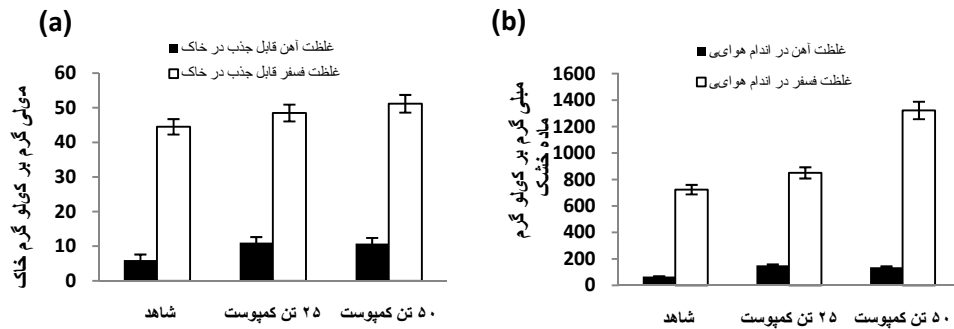
Fe <sub>DTPA</sub> (mg.kg <sup>-1</sup> )	K	P (%)	N	CaCO <sub>3</sub> (%)	EC (Ds.m)	OM (%)	CEC (Cmol.kg <sup>-1</sup> )	pH	پارامتر
۶	۶	۰/۴۴	۱/۳	۴۱	۱/۴	۱/۱	۱۴/۳	۷/۶	خاک
۹۱۵	۳۹	۱۹/۴	۱/۵	-	۱۱/۵	۳۵/۶	۲۳/۶	۷/۵	کمپوست

## نتیجه و بحث

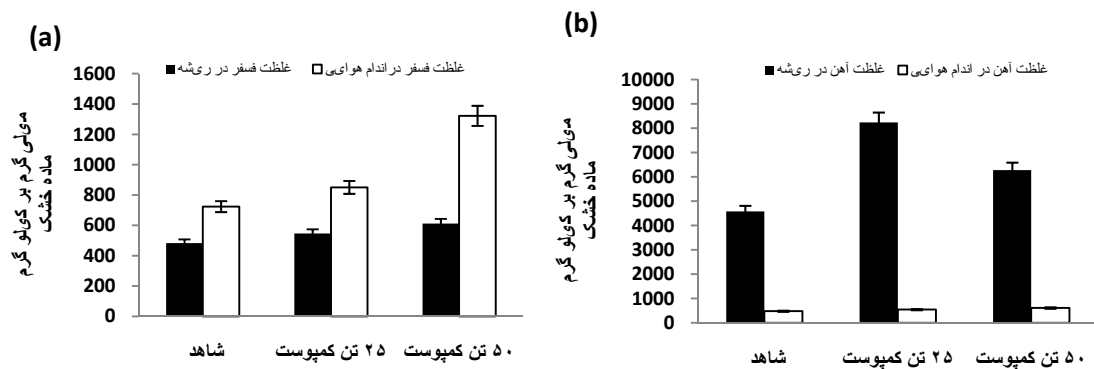
مصرف کود کمپوست در سطح ۲۵ و ۵۰ تن به ترتیب سبب افزایش معنی دار غلظت آهن (به میزان ۸۳ درصد) و فسفر قابل جذب (به میزان ۱۵ درصد) در خاک نسبت به تیمار شاهد شده است (شکل (a)-۱) که با توجه به غلظت این دو عنصر در کود کمپوست مصرفی قابل انتظار است. همچنین مصرف کود کمپوست در سطح ۲۵ و ۵۰ تن به ترتیب سبب افزایش معنی دار غلظت آهن (به میزان ۱۲۹ درصد) و فسفر (به میزان ۸۲ درصد) در اندام هوایی گیاه شده است (شکل (b)-۱). افزایش غلظت قابل جذب این دو عنصر در خاک در نتیجه مصرف کود کمپوست منجر به افزایش جذب و در نهایت افزایش غلظت آهن و فسفر در گیاه شده است. هاجین و همکاران (Hagin et al., 1972) گزارش کردند که با افزایش غلظت فسفر و آهن قابل جذب در خاک، غلظت فسفر و آهن در گیاه ذرت به طور معنی داری افزایش پیدا می کند.

مقایسه اثر کمپوست بر غلظت فسفر در اندام هوایی و ریشه گیاه (شکل (a)-۲) نشان می دهد که بالاترین غلظت فسفر در اندام هوایی گیاه و در تیمار ۵۰ تن در هکتار کود کمپوست بوده است که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشته است ( $P < 0/05$ ). همچنین بررسی اثر کمپوست بر غلظت آهن در اندام هوایی و ریشه گیاه (شکل (b)-۲) نشان می دهد که بالاترین غلظت آهن در ریشه گیاه و در تیمار ۲۵ تن در هکتار کود کمپوست بوده است که با سایر تیمارها اختلاف معنی داری داشته است ( $P < 0/05$ ). فسفر در غلظت بالا اثر منفی بر جذب آهن دارد، بطوری که مقایسه میانگین اثر تیمارها بر غلظت آهن مشخص کرد که افزایش غلظت فسفر در تیمار ۵۰ تن بر هکتار باعث کاهش غلظت آهن در اندام هوایی و ریشه گیاه ذرت شده است. این همبستگی منفی بین غلظت فسفر و آهن در گیاه در شکل (a)-۳ مشاهده می شود. جرج و لوجلی (George and Lauchli, 1985) دلیل کاهش غلظت آهن در گیاه ذرت را افزایش غلظت فسفر و نتیجه بازدارندگی فسفر در جذب آهن به وسیله ریشه و یا انتقال آهن از ریشه به اندام هوایی می دانند. کاشی راد و همکاران (Kashirad et al., 1977) نیز گزارش کردند که غلظت زیاد فسفر در خاک های آهکی، قابلیت جذب آهن را کم می کند.

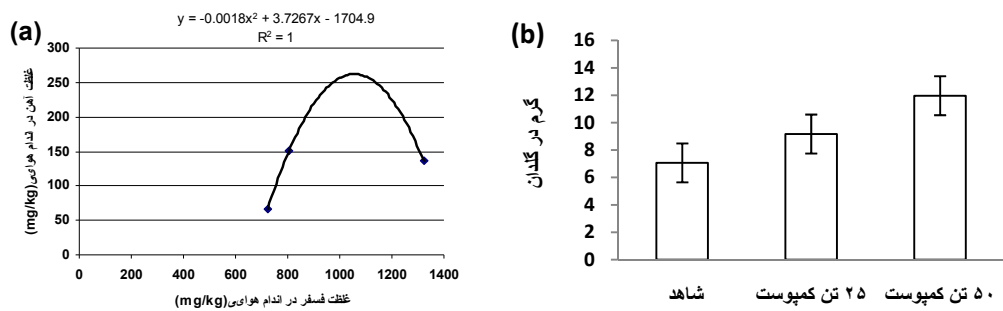
مصرف کمپوست با غلظت بالای فسفر و پتاسیم باعث افزایش معنی دار ( $P < 0/05$ ) عملکرد گیاه شده است (شکل (b)-۳) به طوری که عملکرد گیاه در تیمار ۲۵ و ۵۰ تن کود کمپوست به ترتیب ۲۹ و ۶۹ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش نشان داده است که به دلیل کارایی کود کمپوست در بهبود تغذیه عناصر غذایی پر مصرف (NPK) در گیاه ذرت می باشد.



شکل ۱- مقایسه اثر کمپوست بر غلظت آهن و فسفر قابل جذب در خاک (a) و اندام هوایی گیاه (b)



شکل ۲- مقایسه اثر کمپوست بر غلظت فسفر (a) و آهن (b) در ریشه و اندام هوایی گیاه



شکل ۳- همبستگی منفی بین غلظت فسفر و آهن در گیاه (a) و مقایسه اثر کمپوست بر عملکرد گیاه (b)

## منابع

- سالاردینی، ع، ا و م. مجتهدی (مترجمان). ۱۳۶۷. اصول تغذیه گیاه. انتشارات دانشگاه تهران.
- سالاردینی، ع، ا. ۱۳۷۰. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران.
- Brown, J.C. and W. E. Jones. 1974. Phosphorus efficiency as relate to iron inefficiency in sorghum. *Agron. J.* 62: 468-472.
- Dekock, P.C. 1955. Iron nutrient of plant at high pH. *Soil.Sci.* 79; 167-175.
- George, C. E and A. Lauchli. 1985. Phosphorous effieciency and phosphate-iron intraction in maize. *Agron. J.*77: 399-403.
- Hagin, j., M. Giskin and P. Kafkafi. 1972. Corn response to phosphate fertilization and to residual phosphate level. *Greenhouse experiment. Agron. J.*64:593-597.
- Karimian, N and A.Ghanbari. 1990. Evaluation of different extractants for predication of plant responses to applied P fertilizer in highly calcareous soils. *Abctract,P.25, 10<sup>th</sup> Word fertilizer Congress, CIEC, Nicosia, Cyprus.*
- Kashirad, A., A. Bassiri and M.Kheradnam.1977. Response of cowpeas to application of P and Fe in calcareous soils. *Agron, J.*70: 67-70
- Kashirad, A. and Marschner. 1974. Iron nutrient of sunflower and corn plant in mono and mixed culture. *Plant Soil* 41: 91-101.
- Loppert, R. H. and C. T. Hllmark. 1985. Indigenous soil properties influencing the availability of iron in calcareous soil. *Soil Sci. Soc.Am. J.*49; 597-603
- Olsen, S.R. and L.E. Sommers. 1982. *Methods of soil and analysis, part 2 : chemical and microbiological properties, 2<sup>nd</sup> ed. Soil Sci Soc. A. M.*



## Effect of Compost usage on Phosphorus and Iron nutrition in Maize

M. Hoodaji<sup>1</sup> and S. Kabirinejad<sup>2</sup>

1. Assist. Prof., Department of Soil Science, College of Agric, Islamic Azad University, Khorasan Branch
2. Grad. Student of Soil Science, College of Agric and a membership of the young researchers club Islamic Azad University, Khorasan Branch

### Abstract

Phosphorus and iron are necessary nutrient elements. In calcareous soils with high  $\text{CaCO}_3$  and pH, the available iron is low also application of phosphorus fertilizers can reduce the available Fe. The objectives of this study are: 1- investigation the effect of compost usage on P and Fe concentrations in soil and plant, 2- investigation the effect of compost usage on dry yield of *Zea mays L.*. A greenhouse experiment was carried out in random block design with three replications. The treatments of compost were 0,25 and 50 ton.  $\text{ha}^{-1}$ . Maize was planted in 7 kg plastic pots. After 10 weeks, soil and plant (shoot and root) samples were collected and the concentration of Fe, P were determined. The results showed that compost application (25 & 50 ton. $\text{ha}^{-1}$ ) increased significantly ( $p < 0.05$ ) the concentrations of DTPA.extractable Fe (83%) and available-P (15%) in soil respectively. Also application of compost (25 & 50 ton. $\text{ha}^{-1}$ ) increased significantly ( $p < 0.05$ ) the concentrations of Fe (129%) and P (82%) in plant shoots respectively. The highest P concentration was in plant shoot at 50 ton. $\text{ha}^{-1}$  compost while the highest Fe concentration was in plant root at 25 ton. $\text{ha}^{-1}$  compost. There was a negative correlation between P & Fe concentration in plant shoot. However compost usage (25 & 50 ton. $\text{ha}^{-1}$ ) increased significantly ( $p < 0.05$ ) dry yield of maize (29 & 69% respectively).

**Keyword:** Compost, Phosphorus, Iron, Plant Nutrient, Maize