دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
**(مدیریت پایدار خاک)**

# تعیین توابع انتقالی آهن و روی در خاک و بذر مزارع گندم

**علی غلامی[1]، علیرضا جعفرنژادی[2]، غلامعباس صیاد[3]، امیرحسین دوامی[4]**

1- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان 2- استادیار پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان 3- استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز 4- کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات خوزستان

**Email: a.gholami@khouzestan.srbiau.ac.ir**

چکیده

این پژوهش به‌منظور یافتن توابع انتقالی عناصر روی و آهن در خاک و بذر در مزارع تحت کشت گندم در برخی مناطق جنوبی خوزستان انجام شد. از 121 مزرعه استان (به وسعت 100 هزارهکتار) به‌صورت وزنی نمونه‌برداری جفتی خاک و بذر انجام شد. نتایج حاصل نشان داد که غلظت آهن بذر رابطه‌ای ($R^2$) معنی‌دار برابر 0/96 با خصوصیات شوری، فسفر و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک و غلظت روی موجود در بذر با میزان فسفر قابل جذب رابطه‌ای با ضریب همبستگی معنی‌دار ( 0/66) را نشان داد. بین غلظت آهن خاک و خصوصیات مورد مطالعه ارتباط معنی‌داری (0/95) با میزان شوری خاک و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک وجود داشت.

**کلمات کلیدی**: **آهن، توابع انتقالی، روی، گندم**

مقدمه

گندم مهمترین محصول زراعی در جهان و ایران است و اهمیت آن از نظر تولید و تأمین نیازهای غذایی انسان بیش از سایر محصولات کشاورزی می باشد. کمبود عناصر کم مصرف در اراضی زیر کشت غلات گسترش جهانی دارد و میلیون ها هکتار از اراضی قابل کشت در دنیا دارای کمبود یک یا چند عنصر غذایی کم مصرف هستند (کاشی راد،1970). طبق گزارش ولچ و همکاران(1991) حدود 40% جمعیت دنیا از کمبود عناصر ریز مغذی از جمله روی رنج می برند.

امروزه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک به صورت مستقیم اندازه گیری می‌شود. اما انجام این روش ها پرهزینه، مشکل و زمان بر می باشد. بنابراین، استفاده از روش‌های غیرمستقیم اجتناب ناپذیر است. ایجاد توابع انتقالی (PTFs) روش غیرمستقیمی برای برآورد ویژگی های مختلف خاک است. برای بدست آوردن این توابع، روش‌های مختلفی از جمله استفاده از شبکه‌های عصبی، روش فازی، روش‌های زمین‌آماری و روش‌های رگرسیونی استفاده می‌گردد.

پژوهشی برای مطالعه تغییرات مکانی ریزمغذی‌ها در چین انجام شد. نتایج نشان داد که بر اساس نیم تغییرنماهای برازش داده شده در خاک‌های سطحی بیشترین شعاع همبستگی برای دو عنصر آهن و منگنز 21/6 و 45/3 کیلومتر بود اما شعاع همبستگی دو عنصر روی و مس به‌میزان 3/1 و 2/9 کیلومتر تعیین شد که در مقایسه با آهن و روی کمتر بود ( وانگ و همکاران، 2008).

یثربی و همکاران (2008) در مطالعه تغییرات مکانی خواص حاصلخیزی خاک برای کشاورزی دقیق جنوب ایران در سطح 46/2 هکتار گزارش کرد که در این شرایط مناسبترین مدل تئوری برای آهن مدل گوسی با سقف 3/47 و دامنه

50/7 متر بدست آمد. در این پژوهش تلاش شد با توجه به نقش عناصر ریزمغذی آهن روی در افزایش کیفیت و کمیت گندم، تأثیر عوامل خاکی مهم بر غلظت این عناصر در خاک و بذر گندم مطالعه شود.

مواد و روشها

این تحقیق در مزارع گندم جنوب استان خوزستان انجام شد. از تعداد 121 مزرعه گندم به وسعت حدود 100 هزار هکتار در حدود دوره بلوغ، نمونه‌های مرکب بذر و خاک تهیه گردید. از هر مزرعه 7 سنبله و یک کیلوگرم خاک (بصورت مرکب و از سطح 20-0 سانتی‌متری خاک) تهیه شد. نمونه‌برداری با توجه به سطح زیر کشت به مناطق جنوبی استان شامل شهرهای اهواز، دشت‌آزادگان، هندیجان، خرمشهر، ماهشهر، شادگان، رامهرمز و امیدیه و با استفاده ازدستگاه GPS صورت گرفت. در نمونه‌های خاک، برخی خصوصیات شیمیایی (شوری، اسیدیته، ظرفیت تبادلی کاتیونی، فسفر، کربن‌آلی) و غلظت قابل عصاره‌گیری عناصر روی و آهن در خاک، با روش DTPA اندازه گیری شد. هم‌چنین، میزان این عناصر در بذر گندم تعیین گردید. برای تعیین روابط رگرسیونی بین خصوصیات خاک و غلظت عناصر آهن و روی در خاک و بذر گندم روش رگرسیون چند مرحله‌ای (Stepwise) با استفاده از نرم‌افزار SPSS14 انجام شد.

نتایج و بحث

برای تعیین همبستگی ویژگی‌های مورد مطالعه، ضریب همبستگی پیرسون محاسبه شد. نتایج نشان داد که در این مناطق، همبستگی معنی‌داری بین مقدار آهن خاک با درصد رس ($r=0/73^{*}$)، ظرفیت تبادل کاتیونی ($r=0/82^{*}$)، فسفر ($r=-0/75^{*}$) و شوری ($r=0/86^{**}$) وجود داشت. اما، همبستگی معنی‌داری بین غلظت روی در خاک و خصوصیات خاک مشاهده نشد. همچنین، غلظت آهن بذر با مقدار شوری همبستگی معنی‌دار ($r=0/74^{*}$) و غلظت روی بذر با غلظت فسفر خاک همبستگی بسیار معنی‌داری ($r= -0/84^{**}$) را نشان داد.

بر اساس نتایج حاصل، آهن موجود در خاک نسبت به غلظت روی در خاک بیشتر تحت تأثیر خواص خاک قرار گرفته است. این همبستگی‌ها نشان دهنده این مطلب است که آهن در خاک احتمالاً به شکل ترکیبات فسفری وجود دارد، به‌طوریکه با افزایش میزان فسفر مقدار آهن قابل جذب خاک کاهش معنی‌داری را نشان داده است ($p<0/05$). همچنین، با توجه به ارتباط معنی‌دار آهن با درصد رس و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک مشخص شد که میزان بیشتری از آهن در فاز تبادلی وجود دارد. باید توجه داشت که رابطه مقدار شوری با غلظت آهن قابل جذب مستقیم و بسیار معنی‌دار ($p<0/01$) گردیده است. این موضوع نشان می‌دهد که ترکیبات آهن در فاز محلول خاک نیز قابل توجه می‌باشند. به عبارت دیگر در قابلیت فراهمی زیستی این عنصر در این مطالعه، عامل شوری نقش مهمی را در افزایش جذب آهن بوسیله گیاه دارد. در این مطالعه برخلاف آهن، چنین روندی برای عنصر روی مشاهده نگردید. همچنین، نتایج حاصل نشان داد که میزان آهن موجود در بذر ارتباط معنی‌دار ($p<0/05$) با میزان شوری خاک دارد. این موضوع بیانگر این مطلب است که شوری خاک نقش تعیین کننده‌ای را در میزان جذب آهن بوسیله گیاه داشته و تأیید کننده نظریه تأثیر شوری بر افزایش زیست فراهمی میزان آهن در خاک می‌باشد. بر اساس نتایج جدول 4 علیرغم عدم تأثیر خصوصیات خاکی مورد مطالعه بر میزان غلظت روی قابل جذب خاک، غلظت عنصر روی در بذر ارتباط بسیار معنی‌داری ($p<0/01$) و منفی را با میزان فسفر قابل جذب خاک نشان داد. به‌عبارت دیگر با افزایش میزان فسفر قابل جذب، میزان غلظت روی در بذر کاهش می‌یابد. این موضوع اثرات ضدیتی فسفر و میزان جذب عنصر روی بوسیله گیاه را که بوسیله پژوهشگران دیگر (ملکوتی، 1384) ذکر شده، نشان می‌دهد. بررسی نتایج حاصل نشان داد که اثرات اسیدیته و آهک خاک بر میزان زیست فراهمی عناصر آهن و روی متفاوت است. این خصوصیات اگرچه همبستگی معنی‌داری را با این عناصر نشان ندادند، اما تغییرات این خصوصیات با شدت بیشتری بر میزان روی نسبت به آهن قابل جذب خاک تأثیرگذار بوده است.

برای یافتن ارتباط بین میزان غلظت آهن در خاک و بذر، غلظت روی در بذر با سایر خصوصیات خاک از روش رگرسیون چند مرحله‌ای استفاده شد. نتایج حاصل نشان داد که غلظت آهن بذر ($Fe_g$) رابطه‌ای با ضریب همبستگی ($R^2$ ) معنی‌دار برابر 0/96 با خصوصیات شوری، فسفر و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک داشت (رابطه 1).

$$Fe_g(ppm)= 1.026\ EC(dS\ m^{-1}) + 0.83\ P\ ava(ppm) + 0.33\ CEC\ (Cmol.kg^{-1})\ R^2=0.96 \quad (1)$$

همچنین، غلظت روی موجود در بذر ($Zn_g$) با میزان فسفر قابل جذب رابطه‌ای با ضریب همبستگی معنی‌دار به میزان 0/66 را نشان داد (رابطه 2).

$$Zn_g(ppm)= -0.84\ P(ppm) \qquad R^2=0.66 \quad (2)$$

نتایج رگرسیون چند مرحله‌ای بین غلظت آهن خاک و خصوصیات مورد مطالعه نشان داد که ارتباط رگرسیونی معنی‌داری با ضریب همبستگی به‌میزان 0/95 با میزان شوری خاک و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک وجود دارد (رابطه 3).

$$Fe\ soil\ (ppm)= 0612\ EC(dS\ m^{-1})+ 0.52\ CEC\ (Cmol.kg^{-1}) \quad R^2=0.95 \quad (3)$$

اما نتایج حاصل از رگرسیون نشان داد که در شرایط این پژوهش رابطه رگرسیونی معنی‌دار بین خصوصیات خاک و غلظت روی قابل جذب در خاک وجود ندارد.

منابع

1- ملکوتی، م. ج. 1384.کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه‌سازی مصرف کود در ایران. شورای عالی سیاستگزاری توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی. وزارت جهادکشاورزی. چاپ سوم. 449 ص.

2- Kashirad, A. 1970. Effect of nitrogen ,zinc, Copper and manganese on yield and chemical composition of irrigated winter in Iran. J. Agric. Res.20:179-182.

3- Welch, R. M., J. J. Hart, W.A. Norvell, L. A. Sullivan, and L.V. Kochian. 1999. Effects of nutrient solution zinc activity on net uptake, translocation and root export of cadmium and zinc by separated sections of intact durum wheat (Triticum turgidum L. var durum) seedling roots. Plant Soil, 208:243–250.

4- Yasrebi, J., Saffari, M. Fathi, H. Krimian, N. A. Emadi, M. and Baghernejad, M. 2008 Spatial variability of soil fertility properties for agriculture in southern Iran. Journal of Applied Sciences 8 (9): 1642-1650.

5- **Wang, S., T. Yu, A. Wang, A. Yang, K. Yang and P. Lu. 2008.** Preliminary Study on Spatial Variability and Distribution of Soil Available Microelements in Pinggu County, Beijing, China. Agriculture science in China, 7 (10), p: 1235-1244.