دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)

بررسی وضعیت عناصر آهن و روی در اراضی زراعی آبی به منظور ارتقای بهره‌وری خاک در شهرستان خدابنده

محمد اسماعیلی[1]، مهدی طاهری[2]، عباسعلی دماوندی[1]، اسماعیل سهرابی[1] و لیلا قربانلو[1]

1- محققان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان

2- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان
آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده aftabdari@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تغییرات عناصر غذایی کم مصرف آهن و روی در اراضی زراعی آبی شهرستان خدابنده این تحقیق در سال 1388 انجام شد. بدین منظور نمونه های خاک در فواصل 2 کیلومتر از همدیگر به کمک دستگاه GPS از عمق 30 – 0 سانتی متر به صورت مرکب تهیه و مقادیر آهن و روی قابل جذب در آنها اندازه گیری شد. سپس نقشه پراکنش برای هر یک از خصوصیات فوق در خاک با استفاده از نتایج آزمایشگاهی و درون یابی مابین نقاط نمونه برداری شده با استفاده از روش های وزن دهی عکس فاصله(IDW)،کریجینگ معمولی و کریجینگ ساده تهیه گردید. براساس نتایج به دست آمده از این تحقیق اراضی زراعی آبی منطقه به شدت با کمبود آهن مواجه هستند به طوری که حدود 65 درصد این خاک ها کمتر از 5 میلی گرم در کیلوگرم خاک آهن دارند. همچنین حدود 87 درصد خاک های منطقه دارای روی قابل جذب کمتر از 1 میلی گرم در کیلوگرم خاک هستند. به طور کلی نتایج حاصل نشان می‌دهد که در شهرستان خدابنده عدم مصرف بهینه کودهای شیمیایی و عدم به کارگیری کودهای آلی، موجب کاهش بهره‌وری خاک‌های منطقه و همچنین اراضی زراعی آبی شده است.

کلمات کلیدی: **آهن ، روی ،** عناصر کم مصرف و شهرستان خدابنده

مقدمه

آهن و روی از جمله عناصر ضروری برای رشد گیاهان محسوب می‌شوند. قابلیت دسترسی این عناصر و میزان جذب آنها توسط گیاهان به عوامل مختلف خاکی، محیطی و گیاهی وابسته است (مورگان و ماسکاگنی، 1991). در خاک های زراعی شهرستان خدابنده استان زنجان شرایط خاص حاکم بر آنها از جمله میزان مواد آلی کم، pH نسبتاً بالا و وجود یون بیکربنات در آب آبیاری، کمبود عناصر غذایی ضروری را در اغلب مزارع محتمل نموده است(اسماعیلی، 1389). لذا شناسایی وضعیت آنها در خاک های مناطق مختلف بسیار ضروری است. عناصر غذایی کم مصرف معمولاً برخلاف کودهای رایج به طور مرتب به خاک افزوده نمی‌شوند و کود دهی خاک ها تنها با عناصر پر مصرف، منجر به ایجاد عدم توازن غذایی در خاک می‌گردد(سالاردینی، 1374). به علاوه، روند رو به رشد افزایش عملکرد محصولات، خروج عناصر کم مصرف از خاک از طریق آبشویی، کاهش نسبت مصرف کودهای دامی به کودهای شیمیایی و خلوص بالای کودهای شیمیایی منجر به بروز کمبود عناصر کم مصرف می‌شود. کمبود پنهان عناصر کم مصرف، از آنچه که تصور می‌شود شیوع بیشتری دارد. مشکل عناصر غذایی کم مصرف که امروزه به صورت عملی مشاهده می‌شود، در آینده بسیار جدی‌تر و شایع‌تر خواهد گشت. لذا این مسائل باید شناخته و مطالعه شوند تا از بروز و مشکلات تولید در رابطه با کمیت و کیفیت غذایی تولیدی جلوگیری شود. بنابراین دستیابی به تصویر کلی از شرایط عناصر غذایی در خاک ها این امکان را فراهم می‌آورد که خاک هایی که در آنها وضعیت یک یا چند عنصر دچار مشکل است (کمبود یا سمیت) مکان‌یابی شده و براین اساس اقدامات لازم صورت گیرد.

آهن سومین عنصر فراوان در خاک ها است و نقش مهمی در تغذیه گیاه ایفا می کند. توزیع بین آهن قابل تبادل و آهن قابل حل به شدت وابسته به pH است و با کاهش آن، مقدار نسبی آهن در محلول خاک افزایش می یابد(سالاردینی، 1374). روی عصاره گیری شده باDTPA جزء قابل دسترس روی کل را نشان می دهد و معمولاً به روی قابل استفاده گیاهان در خاک ها اشاره دارد(ملکوتی و غیبی، 1376).. دلایل کمبود روی می تواند به دلیل مقدار کم روی قابل جذب در خاک، اسیدیته بالا (7 یا بیشتر از آن تحت شرایط بی هوازی)، تشکیل فسفات های روی بعد از مصرف زیاد کودهای فسفره، تشکیل کمپلکس بین روی و ماده آلی در خاک هایی با اسیدیته بالا و مقدار ماده آلی، مصرف زیاد کودها و بقایای محصول، رسوب روی با کاهش اسیدیته خاک های قلیایی بعد از غرقاب شدن باشد(سالاردینی، 1374).

امروزه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در تمامی علومی که به نحوی با اطلاعات و موقعت‌های مکانی سر و کار دارند به کار می‌رود. از جمله کاربردهای اصلی و رایج سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در سراسر جهان، در علوم زمینی و به ویژه علم خاکشناسی از شاخه کشاورزی است. امروزه از فناوری GIS برای ذخیره و نگهداری، تجزیه و تحلیل اطلاعات و بررسی روند تغییرات خصوصیات سطح زمین از جمله حاصلخیزی خاک، کاربری اراضی، تهیه نقشه پراکندگی عناصر غذایی و...استفاده می‌گردد. در کشاورزی دقیق، اصل بر مبنای تغییرات مزرعه است که خود نیازمند تخمین، کمّی‌سازی و نقشه‌بندی تغییرات مکانی خواص خاک است. بهبود تخمین‌ها به انتخاب روش درون‌یابی مطلوب جهت به دست آوردن خواص خاک در مناطق نمونه‌برداری نشده و کاربرد مناسب روش‌ها با در نظر گرفتن ماهیت و خواص داده‌ها بستگی دارد. رایج‌ترین روش‌های درون‌یابی استفاده شده در کشاورزی، روش وزن دهی عکس فاصله و کریجینگ است (کراوچنکو و بولاک، 1997). بر این اساس تهیه نقشه‌هایی با مقیاس مناسب که بتواند وضعیت عناصر غذایی به خصوص عناصر کم مصرف که تغییرات آنها در خاک بسیار کمتر از عناصر غذایی پر مصرف است را نشان دهد، کمک بزرگی خواهد بود. امروزه با استفاده از نقشه‌های عناصر غذایی مناطق دارای کمبود یا بیش‌بود عناصر تعیین می گردد و بر اساس آن‌ها تدابیر مدیریتی صورت می‌گیرد. هدف از این تحقیق بررسی تغییرات عناصر غذایی کم مصرف آهن و روی در اراضی زراعی شهرستان خدابنده با بهره گیری از سه روش درون یابی کریجینگ معمولی،کریجینگ ساده و وزن دهی عکس فاصله در محیط GIS می باشد.

مواد و روشها

به منظور اجرای پروژه، در 32924 هکتار از اراضی زراعی آبی شهرستان خدابنده استان زنجان در سال 1388 نمونه های خاک در فواصل 2 کیلومتر از همدیگر به کمک دستگاه GPS از عمق30 – 0 سانتی متر به صورت مرکب تهیه و پس از آماده سازی مقادیر آهن و روی، قابل جذب در آنها اندازه گیری گردید(علی احیایی و بهبهانی زاده، 1372). به منظور تهیه نقشه پراکنش برای هر یک از خصوصیات فوق در خاک با استفاده از نتایج آزمایشگاهی و درون یابی مابین نقاط نمونه برداری شده اقدام گردید. در این مطالعه از روش های مختلف درون یابی نظیر روش وزن دهی عکس فاصله(IDW)،کریجینگ معمولی و کریجینگ ساده بهره برداری و برای درون یابی مکانی و تهیه نقشه های رقومی پراکنش عناصر آهن و روی از نرم افزار ARC GIS 9.2 استفاده گردید.

نتایج و بحث

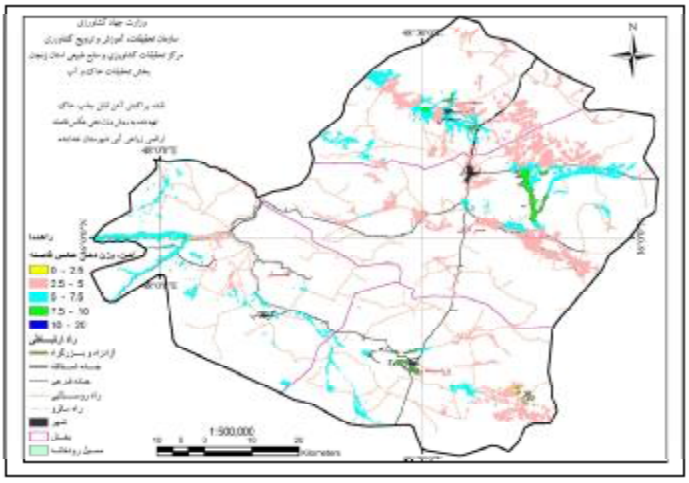
نتایج به دست آمده از این تحقیق (جدول 1) نشان می دهد اراضی زراعی آبی منطقه به شدت با کمبود آهن مواجه هستند به طوری که حدود 65 درصد این خاک ها کمتر از 5 میلی گرم در کیلوگرم خاک آهن دارند. شکل 1 نقشه پراکنش و توزیع مکانی آهن را در خاک های منطقه نشان می‌دهد حد بحرانی آهن قابل جذب در خاک برای اغلب

گیاهان زراعی تحت کشت در منطقه بین 5-6 میلی گرم در کیلوگرم خاک تعیین گردیده است (میرنیا و محمدیان، 1384). دلیل این موضوع احتمالا وجود pH بالا، زیاد بودن مقدار کربنات کلسیم خاک و عدم توجه لازم در به کارگیری کودهای حاوی آهن در مزارع آبی می باشد. بررسی شاخص های آماری نشان می دهد از بین روش های درون یابی برای تشخیص وضعیت آهن قابل جذب، روش وزن دهی عکس فاصله برتر از دو روش دیگر بوده است چرا که آماره های محاسبه شده در هر یک از شاخص های مربوط به این روش به صفر نزدیک تر است.

جدول 1- میزان تغییرات آهن و روی قابل جذب خاک در اراضی زراعی آبی شهرستان خدابنده

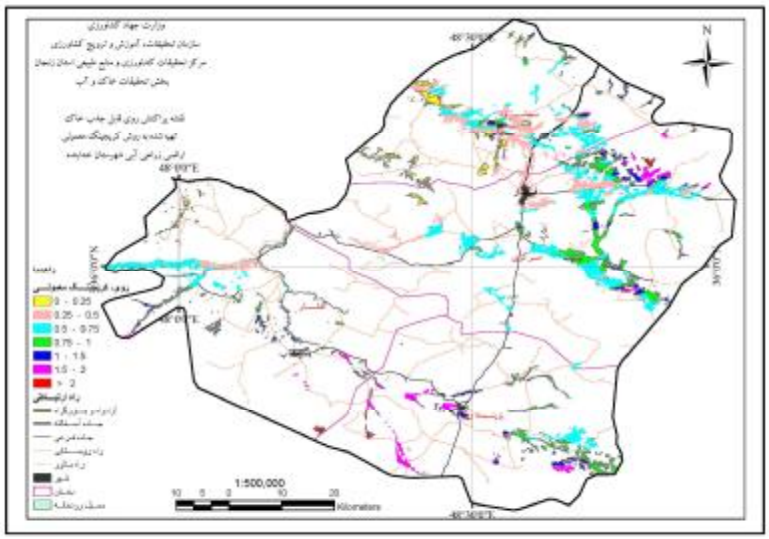
آهن (میلی گرم در کیلوگرم)	مساحت (هکتار)	درصد	روی (میلی گرم درکیلوگرم)	مساحت (هکتار)	درصد
0-2,5	288	0,9	0-0,25	292	0,9
2,5-5	21000	63,8	0,25-0,5	96	29,2
5-7,5	9355	28,4	0,5-0,75	12493	37,9
7,5-10	22811	6,9	0,75-1	6383	19,4
10-20	0	0	1-1,5	2335	7,1
20-40	0	0	1-2	1390	4,2
>40	0	0	>2	430	1,3
جمع	32924	100	جمع	32924	100

براساس تجزیه و تحلیل آماری و بررسی مکانی تغییرات روی در اراضی زراعی آبی خدابنده مشاهده می شود که حدود 87 درصد خاک های منطقه دارای روی قابل جذب کمتر از 1 میلی گرم در کیلوگرم خاک هستند (جدول 1 و شکل 2). حد بحرانی روی براساس روش DTPA در خاک 1 میلی گرم در کیلوگرم تعیین شده است (ملکوتی و غیبی، 1376). محققین دلایل کمبود روی در خاک‌ها را، مقدار کم روی قابل جذب در خاک، اسیدیته بالا، (7 یا بیشتر) تشکیل فسفات های روی بعد از مصرف زیاد کودهای فسفره، تشکیل کمپلکس بین روی و ماده آلی در خاک هایی با اسیدیته بالا و مقدار ماده آلی، مصرف زیاد کودها و بقایای محصول گزارش می‌نمایند(منگل و کرکبی، 1987). کمبود روی در خاک های شنی، رسی و خاک هایی که فسفر دارند، دیده می شود. کمبود روی در سطح جهانی خصوصاً در خاک های آهکی گزارش شده است.



شکل 1 - نقشه آهن قابل جذب خاک در اراضی زراعی آبی شهرستان خدابنده به روش وزن دهی عکس فاصله

بررسی شاخص های آماری نشان می دهد از بین روش های درونیابی برای تشخیص وضعیت روی قابل جذب، روش کریجینگ معمولی برتر از دو روش دیگر بوده است چرا که آماره های محاسبه شده در هر یک از شاخص های مربوط به این روش به صفر نزدیک تر است.



شکل 2 – نقشه روی قابل جذب خاک در اراضی زراعی آبی شهرستان خدابنده به روش کریجینگ معمولی

در کل نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که کمبود آهن و روی در محدوده وسیعی از خاک های خدابنده وجود دارد و در شهرستان خدابنده عدم مصرف بهینه کودهای شیمیایی و عدم به کارگیری کودهای آلی، موجب کاهش بهره‌وری خاک‌ها و همچنین اراضی زراعی آبی شده است.

منابع

اسماعیلی، م. 1389. بررسی و تعیین پراکنش عناصر غذایی(پر مصرف و کم مصرف) در اراضی تحت کشت ابی استان زنجان، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی،

سالاردینی، ع. 1374. حاصلخیزی خاک. انتشارات دانشگاه تهران (چاپ چهارم). تهران، ایران.

علی احیائی م و بهبهانی زاده ع ا، 1372. شرح روشهای تجزیه شیمیایی خاک. جلد اول. نشریه فنی شماره 893. موسسه تحقیقات خاک و آب. تهران. ایران.

میرنیا، س و م . محمدیان. 1384. برنج (اختلالات عناصر غذایی، مدیریت عناصر غذایی).دانشگاه مازندران

Kravchenko, A and D.G. Bullock. 1997. A comparative study of interpolation methods for mapping soil properties. J. Agron 91: 393-400

Mengel, k and E., A. Kirkby. 1987. Principles of plant nutrition. International Potash Institute. 4th Edition. P.O. Box, CH-3048 worblaufen-Bern. Switzerland, pp: 546

Moraghan, J.T and H.J. Mascagni. 1991. Environmental and Soil factors Affecting Micronutrient Deficiencies and Toxicities p. 371-426. In J.J Mortvedt et al (ed.). Micronutrient in Agriculture. SSSA. WI. USA.