بررسی وضعیت اراضی آبی استان زنجان از لحاظ میزان عناصر کم مصرف

مهدی طاهری، محمد اسماعیلی [۱]، محمد عباسی و سمیرا واحدی [۱]
۱- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان

چکیده

وجود اقلیم خاص آب و هوایی متفاوت، بالا رفتن شوری رودخانه قزل اوزن و محدودیت های سایر منابع آبی و همچنین رایج بودن سیستم های مختلف کشت، دستیابی به تصویر کلی و پهنه بندی وضعیت عناصر غذایی مهم کم مصرف را با ارایه نقشه کمبود و بیش بود آنها ضروری می سازد. بدین منظور در ۱۵۷۱۸۸ هکتار از اراضی زراعی آبی استان نمونه برداری خاک در فواصل ۲ کیلومتر از همدیگر به کمک دستگاه GPS از عمق ۳۰- ۰ سانتی متر صورت گرفت و مقادیر عناصر کم مصرف روی، آهن، منگنز و مس درآن ها اندازه گیری شد. سپس با استفاده از نتایج آزمایشگاهی و انترپولاسیون مابین نقاط نمونه برداری شده اقدام به پهنه بندی و تهیه نقشه پارامترهای فوق در محیط GIS گردید. براساس نتایج به دست آمده، مقدار متوسط آهن، منگنز و مس قابل جذب این خاک ها به ترتیب ۶/۷، ۳/۱۱ و ۹/۱ میلی گرم در کیلوگرم خاک است و این در حالی است که مقدار روی قابل جذب خاک های محدوده حداقل ۱/۰، حداکثر ۵۶ و به طور میانگین ۳/۲ میلی گرم در کیلوگرم خاک تعیین شده است.

واژه های کلیدی: عناصر کم مصرف، خاک، GIS، زنجان.

مقدمه

در خاک های زراعی کشور به دلیل شرایط خاص حاکم بر آن ها از جمله میزان مواد آلی کم، pH نسبتاً بالا و وجود یون های بیکربنات و کربنات در آب آبیاری، احتمال کمبود عناصر غذایی ضروری در اغلب مزارع وجود دارد و متولیان امر و دست اندرکاران را ناگزیر به استفاده از کودهای شیمیایی مختلف جهت بهره برداری می نماید. به دلیل عدم شناخت کافی از وضعیت پراکنش عناصر غذایی در خاک های تحت کشت حتی با در دست داشتن حد بحرانی عناصر، امکان توصیه دقیق کودی میسر نخواهد بود و توصیه کودی در این شرایط منجر به ایجاد عدم تعادل غذایی خواهد شد.

عناصر غذایی کم مصرف از جمله عناصر ضروری برای رشد گیاهان محسوب می‌شوند. قابلیت دسترسی این عناصر و میزان جذب آنها توسط گیاهان به عوامل مختلفی خاکی، محیطی و گیاهی وابسته است. عواملی چون میزان رطوبت و دما، pH و ماده آلی خاك، برهمکنش عناصر غذایی، مواد مادری و نیز پتانسیل اکسیداسیون و احیای اولین تجربه ها جهت به کارگیری روش های آماری مبتنی بر زمین آمار در علوم خاک، با تجزیه و تحلیل pH و میزان شن خاک با استفاده از تابع واریوگرام، توسط کمپل(۱۹۷۸) آغاز گردید. بعد از آن، مطالعات تکمیلی گستردهای توسط وبستر(۱۹۸۵)، انجام شد. در مجموعه مقالات منتشر شده توسط این محققین جهت تهیه نقشه خصوصیات مختلف خ اک از روش کریجینک استفاده شده است. (به نقل از محمدی، ۱۳۷۷). لیوو همکاران (۲۰۰۴) وابستگی مکانی عناصر غذایی کم مصرف در مزارع برنج استان ژیانگ واقع در جنوب غربی چین را با استفاده از زمین آمار و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) بررسی کردند. آن ها ۱۳۴ نمونه خاک تهیه کرده و میزان عناصر کم مصرف (روی، مس، آهن و منگنز) را با روش DTPA اندازه گیری کردند و تغییر پذیری مکانی روی، مس، آهن و منگنز را بررسی نمودند و نشان دادند که در منطقه مورد مطالعه روی و منگنز بهترین برازش را با مدل نمایی به ترتیب با دامنه ۴/۴ و ۹۷/۲ کیلومتر داشتند و آهن بهترین برازش را با مدل خطی با دامنه ۴۸/۲۳ کیلومتر داشت و مس هیچ گونه همبستگی مکانی با مدل اثر قطعه ای خالص نشان نداد. به علاوه روی و منگنز بیشترین وابستگی مکانی را به خاطر اثر فاکتورهای ذاتی مانند مواد مادری، پستی و بلندی و نوع خاک داشتند و آهن وابستگی مکانی متوسطی در یک فاصله طولانی تر داشت. توزیع مکانی هر چهار عنصر کم مصرف قابل استفاده به صورت معنی داری با فاکتورهای تشکیل خاک همبستگی داشتند. قاسمی فسایی و همکاران (۲۰۰۸) بیان کردند که با افزایش میزان آهن در خاک، میزان جذب آهن افزایش می یابد اما مقدار روی، منگنز و مس کاهش می یابد و کاربرد آهن سبب افزایش نسبت آهن به روی، منگنز و مس می شود، در عوض استفاده از منگنز فقط سبب افزایش میزان منگنز می‌گردد و اثر معنی داری بر جذب سایر عناصر کم مصرف ندارد. افزایش سطح بی‌کربنات، سبب کاهش میزان آهن می گردد. قاسمی فسایی (۲۰۰۸)، گزارش کردند که جلوگیری از انتقال منگنز از ریشه به شاخه،اصلی ترین دلیل کاهش میزان منگنز است. زانگ و همکاران (۲۰۰۸)، تغییر پذیری غلظت مس کل و قابل استفاده را در ارتباط با کاربری اراضی و ویژگی های خاک در دلتا رودخانه یانگتز چین بررسی نمودند. نتایج همبستگی ها و تجزیه و تحلیل های ANOVA نشان دادند که کاربری اراضی به صورت معنی داری بر میزان مس قابل استفاده و مس کل و نسبت مس قابل استفاده به مس کل اثر دارند. آن ها نشان دادند که میزان کل مس همبستگی معنی داری با نیتروژن کل در شالیزارها دارد و میزان مس قابل استفاده در شالیزارها با pH، CEC مواد آلی و نیتروژن کل همبستگی معنی دار دارد.

دستیابی به تصویر کلی از شرایط عناصر غذایی در خاکها این امکان را فراهم می‌آورد که خاکهایی که در آنها وضعیت یک یا چند عنصر دچار مشکل است (کمبود یا سمیت) مکان‌یابی شده و برآن اساس اقدامات لازم صورت گیرد. به طور کلی اهداف این تحقیق دستیابی به تصویر کلی از شرایط عناصر غذایی مهم کم مصرف (شناخت، وضعیت و تعیین پراکنش) در اراضی زراعی غالب تحت کشت آبی استان زنجان با ارائه نقشه کمبود و بیش بود هر یک از عناصر غذایی مکان یابی نواحی و خاك هایی که در آنها وضعیت یك یا چند عنصر دچار مشکل است و استفاده از نتایج حاصله از تحقیق برای سایر تحقیقات مرتبط می باشد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش توزیع عناصر کم مصرف مانند روی، آهن، منگنز و مس مورد بررسی قرار گرفت و با استفاده از روش درون یابی وزن‌دهی عکس فاصله، پهنه‌بندی صورت گرفت و این اطلاعات نقطه‌ای به سطح تبدیل شد. به منظور اجرای پروژه، در ۱۵۷۱۸۸ هکتار از اراضی زراعی آبی استان نمونه های خاک در فواصل ۲ کیلومتر از همدیگر به کمک دستگاه GPS از عمق ۳۰ - ۰ سانتی متر به صورت مرکب که هر نمونه متشکل از ۱۰ نمونه فرعی می باشد، تهیه و پس از آماده سازی مقادیراسیدیته، شوری، کربنات کلسیم، آهن، روی، مس و منگنز قابل جذب در نمونه های خاک توسط آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان و براساس روش های معمول در آزمایشگاههای موسسه تحقیقات خاک و آب اندازه گیری گردید(علی احیایی و بهبهانی زاده، ۱۳۷۲). با استفاده از نتایج آزمایشگاهی و انترپولاسیون مابین نقاط نمونه برداری شده اقدام به تهیه نقشه پراکنش برای هر یک از خصوصیات شیمیایی و عناصر غذائی در خاک گردید.

نتایج و بحث

آهن

شکل ۱ توزیع مکانی آهن را در خاک های استان نشان میدهد حد بحرانی آهن قابل جذب در خاک برای اغلب گیاهان زراعی تحت کشت در منطقه بین ۵-۶ میلی گرم در کیلوگرم خاک تعیین گردیده است (میرنیا و محمدیان، ۱۳۸۴). به طور کلی مقدار آهن در خاک های مورد مطالعه حداقل ۶۴/۱، حداکثر ۸/۹۹ و به طور میانگین ۷/۷ میلیگرم در کیلوگرم به دست آمده است. به طوری که نتایج (جدول ۱) نشان میدهند، در اراضی منطقه کمبود آهن به طور قابل ملاحظهای در سطح مزارع آبی وجود دارد و بیشترین کمبود آهن در اراضی شهرستانهای خدابنده، خرمدره و ایجرود مشاهده می شود. دلیل این موضوع احتمالا وجود pH بالا، زیاد بودن مقدار کربنات کلسیم خاک و عدم توجه لازم در بکارگیری کودهای حاوی آهن در مزارع آبی می باشد. لیکن در اراضی حاشیه رودخانه قزل اوزن کمبود قابل ملاحظه ای وجود ندارد. سطح قابل توجهی از اراضی حاشیه رودخانه قزل اوزن در شهرستانهای طارم، زنجان و ماهنشان همه ساله تحت کشت برنج قرار میگیرد و پس از برداشت برنج به کشت سایر گیاهان زراعی اختصاص مییابد. اعمال تناوب در مزارع موجب می گردد قسمت اعظم اراضی بطور متناوب هر ۲-۳ سال تحت کشت برنج قرار گیرند. حاکم بودن شرایط متناوب غرقابی در اراضی محدوده مورد مطالعه و همچنین شرایط اکسید و احیایی موجود در این خاکها موجب بروز تغییرات زیاد در عنصر آهن گردیده است. خرمی زاده(۱۳۸۸) درمطالعه پراکنش عناصر کم مصرف در اراضی تحت کشت برنج در گیلان گزارش نمود در منطقه مورد مطالعه کمبودی از نظر آهن قابل استفاده گیاه مشاهده نگردید و به علاوه سمیت آهن نیز وجود نداشت چرا که غلظت آهن قابل استفاده گیاه کمتر از ۳۰۰ میلی گرم در کیلوگرم بوده است.

جدول ۸- میزان تغییرات آهن قابل جذب خاک در اراضی زراعی آبی استان زنجان

علامت روی نقشه	آهن (میلی گرم در کیلوگرم)	مساحت اراضی(هکتار)	درصد اراضی
۱	۰-۲.۵	۹۱۴	۰.۵۸
۲	۲.۵-۵	۵۳۱۷۵	۳۳.۸۳
۳	۵-۷.۵	۵۹۴۵۴	۳۷.۸۲
۴	۷.۵-۱۰	۲۰۰۲۹	۱۲.۷۴
۵	۱۰-۲۰	۲۱۷۹۶	۱۳.۸۷
۶	۲۰-۴۰	۱۴۹۱	۰.۹۵
۷	۴۰<	۳۲۹	۰.۲۱
جمع کل		۱۵۷۱۸۸	۱۰۰

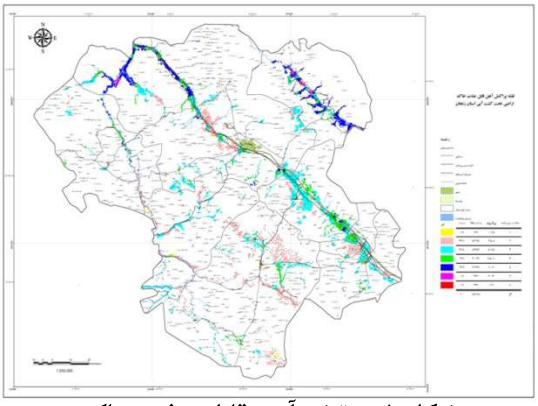
منگنز

توزیع مکانی منگنز در خاک های منطقه مورد مطالعه در شکل ۲ ارایه شده است. حد بحرانی منگنز در خاک برای اغلب گیاهان ۶ میلی گرم در کیلوگرم تعیین شده است (ملکوتی و غیبی ۱۳۷۶). براساس نتایج به دست آمده (جدول ۲) و درون یابی آنها با استفاده از روش های آماری کمبود منگنز در خاک های منطقه در حد قابل توجهی وجود ندارد به طوریکه حدود ۱۴درصد اراضی

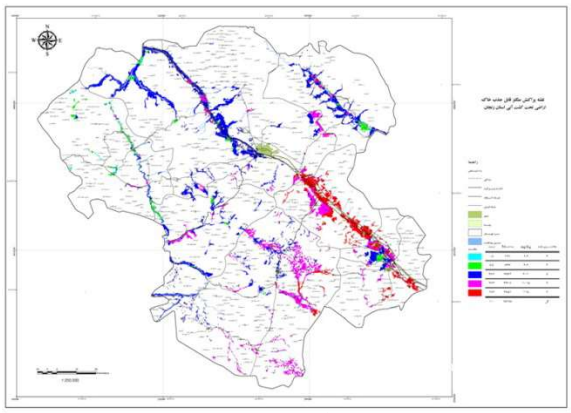
آبی استان دارای منگنز قابل جذب کمتر از ۶ میلی گرم در کیلوگرم است و باقیمانده اراضی دارای بیش از ۶ میلی گرم در کیلوگرم خاک می باشند. نتایج حاصل از این تحقیق با گزارش سایر محققین مطابقت دارد (خرمی زاده ۱۳۸۸).

جدول ۲- میزان تغییرات منگنز قابل جذب خاک در اراضی زراعی آبی استان زنجان

علامت روی نقشه	منگنز (میلی گرم در کیلوگرم)	مساحت اراضی(هکتار)	درصد اراضی
۱	۰-۱	۰	۰.۰
۲	۱-۲	۰	۰.۰
۳	۲-۴	۰	۰.۰
۴	۴-۶	۱۶۲۱	۱۳.۷
۵	۶-۱۰	۷۶۱۰	۶۴.۵
۶	۱۰-۱۵	۲۴۷۷	۲۱
۷	۱۵<	۸۴	۰.۸
	جمع کل	۱۵۷۱۸۸	۱۰۰



شکل ۱ - نقشه آهن قابل جذب خاک



شکل ۲- نقشه منگنز قابل جذب خاک

مس

شکل ۳ توزیع مکانی مس را در استان زنجان نشان میدهد. حد بحرانی مس قابل استفاده برای اغلب گیاهان ۱ میلی گرم در کیلوگرم تعیین شده است (ملکوتی و غیبی، ۱۳۷۶) براساس نتایج به دست آمده (جدول ۳) مس قابل استفاده در خاک های اراضی آبی استان حداقل ۳/۰، حداکثر ۶/۸ و به طور میانگین ۹/۱ میلیگرم در کیلوگرم خاک می باشد. از عوامل موثر بر قابلیت استفاده از مس می توان به pH، نوع و مقدار مواد آلی، بر همکنش سایر عناصر در محلول خاک، کاربرد کود و مواد بهساز خاک، غرقاب شدن (مانند کشت برنج) عوامل محیطی و عوامل گیاهی اشاره نمود (معزاردلان و همکاران، ۱۳۸۱). بنابراین با عنایت به نتایج حاصل،کمبود مس در اغلب خاک های منطقه مشاهده نمی شود.

جدول ۳- میزان تغییرات مس قابل جذب خاک در اراضی زراعی آبی استان زنجان

علامت روی نقشه	مس (میلی گرم در کیلوگرم)	مساحت اراضی(هکتار)	درصد اراضی
۱	۰	۹۳	۰.۰۶
۲	۰.۲۵-۰.۵	۹۳	۰.۰۶
۳	۰.۵-۱	۵۹۲۳	۳.۷۷
۴	۱-۲	۹۹۹۱۰	۶۳.۵۶
۵	۲-۴	۴۸۸۸۸	۳۱.۱۰
۶	۴-۶	۲۰۸۲	۱.۳۲

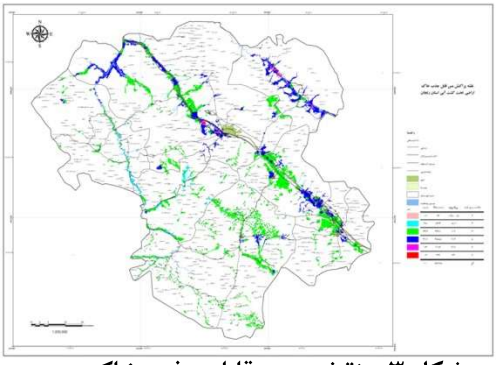
	۶<	۲۹۲	۰.۱۹
		۱۵۷۱۸۸	۱۰۰

روی

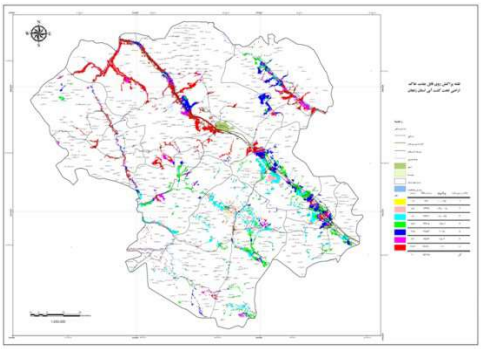
نتایج به دست آمده (شکل ۴) از مطالعه تغییرات روی در اراضی زراعی آبی استان نشان میدهد روی قابل استفاده گیاه در خاک مزارع، حداقل ۱۰/۰، حداکثر ۰/۵۶ و به طور میانگین ۳/۲ میلی گرم در کیلوگرم میباشد. حد بحرانی روی براساس روش DTPA در خاک ۱ میلی گرم در کیلوگرم تعیین شده است (ملکوتی و غیبی، ۱۳۷۶) براساس تجزیه و تحلیل آماری و بررسی مکانی تغییرات مشاهده می شود حدود ۴۳ درصد خاک های منطقه دارای روی قابل استفاده کمتر از ۱ میلی گرم در کیلوگرم و حدود ۱۷ درصد اراضی دارای روی قابل استفاده ۱/۵-۱ میلی گرم در کیلوگرم خاک، در حدود ۹ درصد اراضی روی قابل استفاده ۲ - ۱/۵ درصد و ۳۱ درصد نیز روی بیش از ۲ درصد هستند (جدول ۴). به طور کلی ملاحظه می شود سطح وسیعی از اراضی منطقه دارای کمبود روی هستند و این کمبود در اراضی آبی شهرستانهای خدابنده، ابهر، خرمدره و ایجرود در حد قابل توجهی بوده و بیش از ۶۰ درصد اراضی آبی این شهرستانها را شامل می شود لیکن در اراضی آبی شهرستان زنجان کمبود روی در حد بسیار کم مشاهده گردید. وجود اراضی غرقابی تحت کشت برنج و همچنین شور بودن اراضی موجب گردیده میزان روی قابل استفاده گیاه در سطح حدود نیمی از اراضی منطقه درحد کمبود بروز نماید ولی در شهرستان زنجان و ماهنشان کمبود روی مشاهده نگردید. خاک این مناطق به علت دارا بودن معادن و همچنین صنایع فراوری روی از نظر این عنصر غنی و حتی در برخی نقاط مسمومیت روی نیز وجود داردگلچین و همکاران(۱۳۸۴).

جدول ۴- میزان تغییرات روی قابل جذب خاک در اراضی زراعی آبی استان زنجان

علامت روی نقشه	روی (میلی گرم در کیلوگرم)	مساحت اراضی(هکتار)	درصد اراضی
۱	۰-۰.۲۵	۲۹۲	۰.۱۹
۲	۰.۲۵-۰.۵	۱۳۳۹۴	۸.۵۲
۳	۰.۵-۰.۷۵	۲۸۳۷۱	۱۸.۰۵
۴	۰.۷۵-۱	۲۳۹۱۵	۱۵.۲۱
۵	۱-۱.۵	۲۷۵۵۳	۱۷.۵۳
۶	۱.۵-۲	۱۴۵۲۳	۹.۲۴
۷	۲<	۴۹۱۴۰	۳۱.۲۶
	جمع کل	۱۵۷۱۸۸	۱۰۰



شکل ۳ - نقشه مس قابل جذب خاک



شکل ۴- نقشه روی قابل جذب خاک

منابع

خرمی زاده، ف.۱۳۸۸. بررسی پراکنش مکانی برخی عناصر غذایی کم مصرف در محدوده گیلان مرکزی و تعیین ارتباط آن با برخی ویژگیهای خاک با استفاده از سیستم های اطلاعات جغرافیایی . داشگاه گیلان

علی احیائی م و بهبهانی زاده ع ا، ۱۳۷۲. شرح روش های تجزیه شیمیایی خاك. جلد اول. نشریه فنی شماره ۸۹۳. موسسه تحقیقات خاك و آب. تهران. ایران.

گلچین، ا و اسماعیلی ، م و تکاسی، م. ۱۳۸۴ . منابع آلاینده خاک ها و محصولات زراعی و باغی استان زنجان به فلزات سنگین. انتشارات سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان زنجان.
محمدی جهانگرد. ۱۳۷۷. مطالعه تغییرات مکانی شوری خاك در منطقه رامهرمز (خوزستان) با استفاده از نظریه ژئواستاتیستیك کریجینگ . مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی . جلد ۲ شماره ۴ صفحه ۴۹ تا ۶۳ .
معزاردلان، محمد و غ. ثواقبی فیرئز آبادی. ۱۳۸۱ مدیریت حاصلخیزی خاك برای کشاورزی پایدار. انتشارات دانشگاه تهران .
میرنیا، س و م . محمدیان. ۱۳۸۴. برنج (اختلالات عناصر غذایی، مدیریت عناصر غذایی) .دانشگاه مازندران.
Balasunram, S.K, M.H.A. husni and O.H. Ahmad. ۲۰۰۸. Application of geostatistical tools to quantify spatial variability of selected soil chemical properties from a cultivated tropical peat. J. Journal of Agronomy ۷ (۱): ۸۲-۸۷
Ghasemi-Fasaei, R and A. Ronaghi. ۲۰۰۸. Interaction of Iron with Copper, Zinc and Manganese in Wheat as affected by Iron and Manganese in a calcareous soil. J. Plant Nutrition ۳۱ : ۸۳۹-۸۴۹
Liu, X.M., J.M. Xu, M.k. Zhang and X.F. Yu. ۲۰۰۴. Application of geo statistics and GIS technique to characterize spatial variability's of bioavailability micronutrients in paddy soils. J. Environmental Geology ۴۶ : ۱۸۹-۱۹۴
Zhang, X, F. Lin, Y. Jiang, K. Wang and X.L. Feng. ۲۰۰۸. Variability of total and available copper concentrations in relation to land use and soil properties in Yangtz river deltab of china. J. Environ Moint Assess ۴ : ۴۸-۵۶

Abstract

Because of special climatic conditions, increasing in Ghizel Ozan's salinity and other limitations in water resources and multiple cropping systems being used in lands, there is highly demand for distribution maps of nutrients for demonstrating their deficiencies or over loadings. So in ۱۵۷۱۸۸ ha of arable lands in Zanjan province, soil sampling sere done in ۲ Km intervals using a GPS device from the upper ۳۰ cm, and some of soil properties micronutrients like zinc, iron, manganese and cupper were measured. Then using these data and interpolations between sampled points in ArcGIS software, distribution maps of named themes have been created. Based on local distribution maps prepared, Soils average content of Iron, Manganese and Cupper are ۷.۶, ۱۱.۳ and ۱.۹ mg/Kg respectively, also soils available Zinc is between the minimum of ۰.۱ and maximum of ۵۶ and averagely specified ۲.۳ mg/Kg.