پهنه بندی پراکنش عنصر غذایی پتاسیم در بخشی از خاکهای زراعی استان آذربایجان شرقی جهت بهینه سازی مصرف کودهای حاوی این عنصر

سمیه نصرت پور[1]، اصغر فرج نیا[2]، الهام انتظامی[3]، شکور نصرت پور[4]

1- کارشناس ارشد خاک شناسی، عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل

2- عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی تبریز

3-کارشناس ارشد فیزیک و حفاظت خاک

4- کارشناس ترویج مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان اردبیل

(s_nosratpour@yahoo.com)

چکیده

از مناسبترین راههای تعیین نیاز کودی، تهیه نقشه حاصلخیزی خاک است.دراین بررسی با استفاده از نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی و روشهای زمین‌آمار نقشه پراکنش پتاسیم با هدف تخمین وضعیت پتاسیم در خاک‌های مراغه جهت بهینه کردن مصرف کود وتسهیل مدیریت حاصلخیزی خاک تهیه شد. پس از تعیین محدوده مطالعه روی نقشه رقومی و شبکه‌بندی آن و برداشت390نمونه مرکب و انجام آزمایشات، با بکارگیری نرم افزارGs+9 و بررسیهای زمین‌آماری نقشه پهنه‌بندی پتاسیم براساس استانداردهای موسسه تحقیقات خاک‌وآب تهیه گردید. براساس نتایج دربیش از82درصد اراضی پتاسیم در حد مناسب بوده و جز در سالهای کم‌آبی نیاز به مصرف کودهای پتاسیمی دراین مناطق نیست.

کلمات کلیدی: آذربایجان شرقی، نقشه پراکنش پتاسیم

مقدمه

افزایش جمعیت و تقاضا برای مواد غذائی، باعث افزایش سطح زیرکشت و افزایش استفاده از نهاده‌های شیمیائی برای ارتقای سطح حاصلخیزی خاک شده است. کاربرد روزافزون کودهای شیمیائی به دلیل تجمع این عناصر در خاک و محصولات کشاورزی یا انتقال آنها به سفره آبهای زیرزمینی، سلامتی جامعه را به مخاطره افکنده است.کاربرد بهینه کودهای شیمیایی از راهکارهای حصول به کشاورزی پایدار است. در کشاورزی پیشرفته تعیین نیاز کودی گیاه به دو روش انجام می شود: تجزیه شیمیایی خاک و تجزیه گیاه. در صورت انجام و استفاده صحیح، تجزیه شیمیایی خاک مناسبترین روش برای تعیین نیاز کودی می باشد(ملکوتی و همکاران،1384). از اشکالات توصیه کودی بر مبنای آزمون خاک، نداشتن نقشه منابع و استعداد خاکهای کشور می‌باشد. بنابراین لازم است با تهیه نقشه‌های تفصیلی خاکها نسبت به انجام توصیه‌های کودی اقدام نمود.(ملکوتی و همکاران،1383) این امر علاوه بر اینکه از تجمع عناصر در خاک و محصولات کشاورزی جلوگیری می‌نماید بلکه از خروج سالیانه میلونها دلار ارز از کشور که صرف واردات این کالا می‌شود نیز ممانعت به عمل می‌آورد. امروزه با برخورداری از امکانات رایانه‌ای و نیز با بکارگیری علم سیستم‌های اطلاعات‌جغرافیایی با ایجاد بانک‌های اطلاعاتی می‌توان اطلاعات را به صورت زمینی جمع‌آوری، طبقه‌بندی و به‌روز نموده و با انجام تحلیلهای مکانی به اطلاعات سودمندی از وضعیت مکانی عناصر غذائی و روند تغییرات آنها دست یافت و وضعیت این عوامل را به صورت نقشه ارائه نمود(استیمن[1]،1998). تهیه نقشه حاصلخیزی اراضی دارای اهمیت ویژه‌ای از نظر ملاحظات اقتصادی - اجتماعی است که می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

1 - Eastman

تخمین بنیه غذایی خاک ها، تعیین مناطقی که نیاز به مواد غذایی خاصی دارند، تعیین نیاز کودی گیاهان در مزارع منفرد یا مجموعه ای از مزارع در شهرستانهای مورد مطالعه، تعیین منبع کودی متناسب با خصوصیات خاک و نیاز گیاه، بهینه کردن مصرف کودهای کشاورزی حاوی عناصر پرمصرف و ریزمغذی از طریق محدود کردن مصرف آنها در مزارعی که خاک آنها دچارکمبود هستند و یا فقط اعمال عنصری که کمبود آن برای گیاه ویژه ای مشخص باشد و تسهیل در مدیریت بهینه تغذیه گیاه به منظور کاهش پتانسیل آلودگی محیط زیست توسط کودهای شیمیایی و سایر مواد افزودنی به خاک و در نهایت توسعه پایدار کشاورزی.

لین و لیو[1] (2002) مدیریت مکانی کودهای فسفر و پتاسیم را در مزارع برنج تایوان بر اساس اطلاعات بدست آمده از خاک، از طریق سامانه اطلاعات جغرافیایی انجام دادند و استفاده از کودهای فسفر و پتاسیم را بهینه نمودند. مولر[2] و همکاران (2004) در ایالت کنتاکی پس از نمونه برداری شبکه‌ای و آنالیز آنها برای تعیین عناصر فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، pH وخاصیت بافری نقشه های این عوامل را با روش های زمین آماری و کریجینگ تهیه کردند.

این طرح به منظور نیل به اهدافی چون تخمین وضعیت پتاسیم در خاک‌های مراغه جهت بهینه کردن مصرف این عنصر غذائی و تسهیل در بهینه کردن مدیریت حاصلخیزی خاک اجرا شد. دراین مطالعه آزمون خاک و همچنین استفاده از تکنیک‌های زمین‌آمار در محیط GIS مبنای کاربوده است.

مواد و روشها

شهرستان مراغه منطقه مورد مطالعه این تحقیق بوده است. ابتدا برروی نقشه رقومی1:50000محدوده زراعی شهرستان مشخص سپس برروی این نقشه، شبکه بندی با ابعاد2×2 کیلومتر انجام شد و سپس موقعیت نقاط نمونه‌برداری به دستگاه موقعیت‌یاب جهانی منتقل گردید تا در امر ناوبری مورد استفاده قرار گیرد.سپس390 نمونه مرکب خاک از عمق30-0سانتیمتری خاک مزارع این شهرستان تهیه شد. نمونه‌ها به آزمایشگاه خاک‌شناسی ارسال و مقدار پتاسیم قابل جذب آنها به روش عصاره‌گیری با استات آمونیوم و اندازه گیری با دستگاه فلیم فتومتر تعیین شد. از آنجائیکه نرمال بودن توزیع مقادیر شرط استفاده از تخمینگر کریجینگ می‌باشد در مرحله بعد با آزمون کولموگوروف – اسمیرونوف (K-S)، نرمال بودن داده‌ها بررسی شد. سپس بررسی زمین‌آماری مجموعه داده‌های تحقیق انجام گرفت. زمین‌آمار می‌تواند جهت تخمین مقادیر عناصر خاک در نقاط مجهول و تهیه نقشه خاک بکار گرفته شود(گوورتس[3]،1999). دراین مرحله از تحقیق ساختار فضایی عنصر پتاسیم با استفاده از آنالیزهای زمین‌آماری مطالعه شد. بدین منظور ابتدا نیم‌پراش‌نگار تجربی عنصر پتاسیم تهیه شد تا دلایل لازم جهت استفاده از تکنیک کریجنگ تامین گردد. نیم‌پراش‌نگار از رابطه (1) محاسبه می‌شود .

$$g(h)=\frac{1}{2N(h)}\sum_{i=1}^{N(h)}[Z(x+h)-Z(x)^2] \qquad [1]$$

در این رابطه N(h) تعداد جفت نمونه ها، Z معرف مقادیر عنصر x اشاره به موقعیت نمونه ها دارد(گوورتس،1999). اطلاعات حاصل از بررسی نیم‌پراش‌نگار پتاسیم بعنوان مقادیر ورودی روش کریجینگ جهت تخمین مقادیر عنصر در نقاط مجهول بکار گرفته می‌شوند، در این مرحله لازم است نیم‌پراش‌نگار را، به مناسبترین مدل تئوری برازش کرد. بنابراین مدلهای تئوری مختلف شامل مدلهای خطی، کروی، نمایی و گوسی مورد بررسی قرار گرفتند. پس از انتخاب مدل نمایی به عنوان مدل مناسب، پارامترهای نیم‌پراش‌نگار یعنی دامنه تاثیر، اثر قطعه‌ای و سقف مشخص شد. در ادامه پارامترهای مذکور جهت تعیین وزن نسبی داده‌های معلوم در تخمین نقطه مجهول بر اساس موقعیت آنها نسبت بهم در روش کریجینگ معمولی بکار گرفته شد و مقادیر عنصر پتاسیم در نقاط مجهول برآورد گردید. نهایتا نقشه

1 -Lin and Liu
2 - Muller
3- Goovaerts

پراکنش عنصر پتاسیم در محیط نرم‌افزارGS+9 تهیه و پهنه‌بندی آن براساس استانداردهای موسسه تحقیقات خاک و آب کشور(ملکوتی و همکاران، 1379) انجام گرفت.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج آزمون کولموگوروف– اسمیرونوف (K-S)، (جدول1) مشخص شد توزیع مقادیر عنصر پتاسیم نرمال نبوده و باید قبل از پردازش آنها نرمال سازی انجام پذیرد، که لگاریتم داده ها جهت پردازش های بعد منظور شدند.

پس از تهیه نیم‌پراش‌نگار تجربی مقادیر پتاسیم (شکل1) با استفاده از مدلهای تئوری متعدد در نهایت مدل نمایی بدلیل دارا بودن خطای Rss کمتر نسبت به سایر مدل ها مناسبترین مدل تئوری برای نیم‌پراش‌نگار تجربی عناصر مورد بررسی شناخته شد و پارامترهای محاسبه شده نیم پراش نگار به شرح جدول2 مشخص شدند.

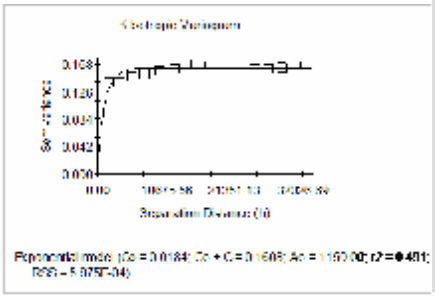
جدول 1- نتیجه آزمون K-S در مورد مقادیر عنصر پتاسیم

عنصر	Kolmogorov -Smirnov Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
پتاسیم	1/6	0/012

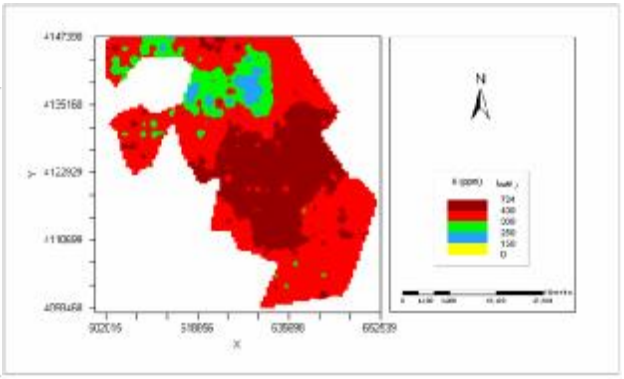
جدول 2- پارامترهای نیم پراش نگار عنصر پتاسیم

عنصر	سقف	اثر قطعه‌ای	دامنه‌تاثیر	C/(C+C0)	مدل
پتاسیم	0/1608	0/0184	1150	0/886	EXP

در نهایت نقشه پهنه بندی میزان پتاسیم قابل جذب در اراضی شهرستان مراغه مطابق شکل 2 تهیه شد.



شکل 1 - نیم پراش نگار پتاسیم



شکل 2–نقشه پهنه بندی پتاسیم قابل جذب در خاکهای زراعی مراغه

با

توجه به نقشه پهنه‌بندی پتاسیم (شکل2) مقادیر پتاسیم قابل جذب در خاکهای زراعی مراغه به صورت جدول 3 خلاصه می‌گردد.

جدول3– وضعیت پتاسیم قابل جذب در خاکهای مراغه

مساحت		
محدوده	هکتار	درصد
فقیر	66/97	0/04
متوسط	8841/99	5/87
خوب	15689/56	11/25
زیاد	60431/40	43/34
خیلی زیاد	54381/61	39/03
جمع	139411/06	100

بر اساس نقشه پهنه‌بندی پتاسیم قابل جذب، شکل(2) و جدول(3) پنج محدوده برای پتاسیم قابل جذب وجود دارد. توصیه می‌شود در محدوده‌های فقیر، متوسط و خوب نسبت به مصرف کود سولفات پتاسیم به ترتیب به مقدار 400، 300 و 200 کیلوگرم در هکتار اقدام نمود. البته این توصیه‌ها برای مناطق دارای رس کمتر از 30درصد است. برای مناطق با رس بیشتر از 30درصد مقادیر توصیه‌شده 100کیلوگرم بیشتر از موارد فوق است(مهاجرمیلانی و همکاران،1379و بلالی و همکاران،1379و ملکوتی و همکاران،1379).

در 82/37 درصد از اراضی مورد مطالعه میزان پتاسیم در حد زیاد و خیلی زیاد می‌باشد و نیازی به مصرف کود پتاسیم احساس نمی شود ولی در سالهای کم آبی با توجه به مسئله تثبیت پتاسیم در شرایط کم‌آبی و یا در اراضی که محصول سیب‌زمینی یا گوجه‌فرنگی در تناوب قرار دارند مصرف 100-50 کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم هنگام کشت توصیه می‌شود. همچنین با توجه به اثرات موازی ازت و پتاسیم در افزایش قابل توجه عملکرد گندم در اراضی غیرشور مصرف50 کیلوگرم در هکتار کلرورپتاسیم با یکی از سرک‌های ازت در مراحل رشد گیاه توصیه می شود. (ملکوتی،1373)

منابع

1.بلالی، م. ر، ملکوتی، م. ج، مشایخی، ح. ح، خادمی ز. 1378. اثر عناصر ریز مغذی بر افزایش عملکرد و تعیین حد بحرانی آنها در خاک‌های زیر کشت گندم آبی ایران. مجله پژوهشی خاک و اب ،جلد 12، شماره 6.

2.ملکوتی، م. ج .1373. حاصلخیزی خاک های مناطق خشک. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس.

3.ملکوتی، م. ج، مشیری، م، غیبی، ن. 1384. حد مطلوب غلظت عناصر غذایی در خاک و برخی از محصولات زراعی و باغی. شورای عالی سیاستگزاری توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم کشاورزی. نشریه فنی 405. انتشارات سنا.

4.ملکوتی، م. ج. بایبوردی، ا. طباطبایی، س. ج. 1383. مصرف بهینه کود. وزارت جهاد کشاورزی. نشر علوم کشاورزی کاربرد.

5.ملکوتی، م. ج. بای بوردی، ا. ، بلالی، م. ر، درودی، م. س. لطف الهی، م. مجیدی، ع. خادمی، ز. بصیرت ، م. منوچهری ، س. افخمی، م. شهبازی، ک. رضایی، ح. کیانی، ش. 1379. توصیه بهینه کودی برای محصولات زراعی و باغی استان آذربایجان شرقی. موسسه تحقیقات خاک و آب. نشر آموزش کشاورزی. نشریه فنی شماره 197.

6.مهاجر میلانی، پ. درودی، م، خادمی، ز، بلالی، م.ر، مشایخی، ح.ح. ملکوتی، م.ج. 1379. مدل جامع توصیه کودهای شیمیایی و آلی در راستای اهداف کشاورزی پایدار، گندم، موسسه تحقیقات خاک و آب. نشر آموزش کشاورزی.

7.Eastman, J.R., H. Jain and J. Tolendano. 1998. Multi- criteria and multi objective decision making for land allocation using G.I.S. In: multi criteria analysis for land use management. Environment and management Vol: 6

8.Goovaerts.p .1999. Geostatistics in soil science: state of the art and perspectives[Online]. Available at URL: http:// www. terraseer.com /training/ geostats /geoderma.pdf.

9.Lin , M and T. Liu . 2002 . Site-Specific Management of Rice Fertilizers Based on Gis Soil Information[Online]. Available at URL: http :// www .agnet .org /library /eb/513/ eb513.pdf

10.Mueller ,T. G, N. B. Pusuluri, K. K. Mathias, P. L. Cornelius and R. I. Barnhisel . 2004. Site-Specific Soil Fertility Management A Model for Map Quality . Published in Soil Sci. Soc. Am. J. 68:2031-2041