



کاربرد GIS در تعیین روند شور و سدیمی شدن خاک ها تحت تاثیر گنبد نمکی (مطالعه موردی: شهرستان فیروزآباد)

حمیدرضا جابری پوده¹، علی ابطحی²، محبوبه طیبی³، فاطمه جواهری⁴، مهروز رضایی⁵

1,2,3,4,5- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد، دانشجوی کارشناس ارشد علوم خاک، دانشجوی کارشناس ارشد علوم خاک، دانشجوی کارشناس ارشد علوم خاک، دانشجو کارشناس ارشد علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

Jaberi.hamid@gmail.com

چکیده:

تنش های شوری و خشکی یکی از مشکلات تولید فرآورده های کشاورزی در بسیاری از نقاط دنیا و به ویژه مناطق خشک و نیمه خشک می باشد. یکی از منابع آلاینده آب و خاک گنبد های نمکی هستند، که بایستی با تدبیر و مدیریت صحیح علمی این روند مهار گردد. اولین گام در این راه شناسایی مناطق شور و تهیه نقشه های شوری خاک است. از آنجا که گنبد نمکی کنار سیاه از سری هرمز (شهرستان فیروزآباد) منجر به پیش روی در شور و سدیمی شدن خاک و منابع آبی دشت های اطراف آن شده است، بنابراین بررسی شوری این منطقه از جنبه های مختلف (تشخیص، پایش و پهنه بندی آن) بسیار مهم است. نقشه های حاصل از تجزیه و تحلیل های GIS نشان داد، از شمال گنبد نمکی به طرف جنوب آن به طور کلی خاک ها روند سدیمی، شور سدیمی، شور و معمولی را طی می کنند، که نقش نخلستان ها با کاهش آلودگی اراضی و جلوگیری از شور و سدیمی شدن خاک ها در قسمت جنوبی بی تاثیر نبوده است.

کلمات کلیدی: سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)، شوری خاک، گنبد نمکی، نقشه شور و سدیمی.

مقدمه:

شوری آب و خاک به عنوان یکی از عوامل موثر در تخریب خاک و از بین رفتن پوشش گیاهی در مناطق مختلف جهان مطرح است (Yadav, 1993). حدود 34% از خاک های قاره آسیا متأثر از املاح است و در این میان ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی و شرایط آب و هوایی رتبه پنجم را در آسیا داراست (Szabolcs, 1989). در مناطق خشک و نیمه خشک بعد از مسئله کمبود آب، شوری خاک شاید مهمترین مسئله ای باشد که کشاورزی را محدود و یا غیر ممکن می سازد. در این مناطق مقدار نزولات آسمانی به میزانی نیست که بتواند نمک های به وجود آمده را از خاک خارج کند (ابطحی، 1371). تنش شوری از طریق پتانسیل اسمزی، سمیت یون ها و اختلال در جذب برخی از عناصر غذایی، اثر سوء خود را اعمال می کند (Bernstein et al, 1974). علوی پناه (1375) گزارش داد که 18 میلیون هکتار نزدیک به 10 درصد اراضی ایران را خاک های شور و سدیمی تشکیل می دهد. مطالعات انجام شده جعفری (1379) نشان داد بیش از 23 میلیون هکتار برابر با 14/2 درصد از کل مساحت کشور تحت تاثیر شوری قرار گرفته است.

خاک های شور خاک های هستند که دارای قابلیت هدایت الکتریکی بیشتر از 4 dS m^{-1} و نسبت جذب سدیم (SAR) کمتر از $13 \text{ (cmol}_{(+)}\text{ kg}^{-1})^{0.5}$ و pH کمتر از 8/5 می باشد و خاک های شور سدیمی خاک های هستند که هدایت الکتریکی



بیشتر از 4 dS m^{-1} و نسبت جذب سدیم (SAR) بیشتر از $(\text{cmol}_{(+) } \text{kg}^{-1})^{0.5}$ و pH کمتر از 8/5 می باشد. همچنین خاک های سدیمی خاک های با مشخصات هدایت الکتریکی کمتر از 4 dS m^{-1} و نسبت جذب سدیمی (SAR) بیشتر از $(\text{cmol}_{(+) } \text{kg}^{-1})^{0.5}$ و pH بیشتر از 8/5 می باشد (شاهویی، 1385).

یکی از مهمترین محدودیت های منابع آب های سطحی در ایران مشکل شور شدن بر اثر عوامل مختلف طبیعی است. در جنوب ایران در قسمتی از کوه های زاگرس و خلیج فارس در حدود دویست بیرون زدگی نمکی وجود دارد. که می توان از آنها به عنوان عوامل طبیعی نام برد که باعث پایین آمدن کیفیت آب های سطحی و در بعضی مناطق منجر به پیشروی شور و سدیمی شدن دشت های اطراف آن شده است. که منجر به زیان های اقتصادی ناشی از کاهش عملکرد و کیفیت محصولات کشاورزی گردیده است (دیانتی تیلکی، 1388). سدیمی شدن باعث تخریب خاکدانه ها، تورم و پراکندگی ذرات رس، سله بندی و کاهش تخلخل و نفوذ پذیری می شود. (لندی، 1373).

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) ابزاری است که به دلیل ویژگی ها و توانایی های خاص خود می تواند در زمینه تهیه نقشه های خاک بسیار مفید باشد. توانایی GIS در ذخیره و تحلیل اطلاعاتی که وابستگی مکانی دارند و انجام محاسبات مورد نیاز و نمایش نتیجه آن بصورت نقشه های دقیق، جداول و نمودارها در کمترین زمان ممکن، سبب شده این تکنولوژی کامپیوتری مورد توجه بسیار قرار گیرد. که موجب صرفه جویی در وقت و هزینه شده و نتایج آن هم از دقت بالایی برخوردار هستند. (اکبر پور و برزنونی، 1388). هارنی و همکاران (2005) در ارائه روشی برای مدیریت ویژه خاک های شور در ایالات کالیفرنیا، نقشه شوری 139 هکتار از اراضی ایالت کالیفرنیا را تهیه کردند. والت (2001) در بررسی های تحلیل مکانی شوری، برای پیش بینی شوری سطح خاک از روش کریجینگ در GIS استفاده کرده است.

به منظور برنامه ریزی های مدیریتی و اصلاح خاک ها، پیش بینی روند شور و سدیمی شدن خاک در نقاط نمونه برداری نشده، با استفاده از تعداد معدودی نقاط اندازه گیری شده و با کمک نقشه های حاصل از GIS دارای اهمیت زیادی می باشد. لذا این تحقیق با هدف ارزیابی و تحلیل تغییرات مکانی شوری و سدیمی شدن خاک به عنوان یکی از جنبه های تخریب خاک و کاهش کیفیت منابع آبی انجام صورت گرفته است.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه در شهرستان فیروزآباد در استان فارس قرار دارد. این منطقه از نظر اقلیمی گرم و خشک و دارای پوشش گیاهی با تراکم کم می باشد. پهنه های دارای پوشش گیاهی در نواحی جنوبی آن بوده و شامل نخلستان هایی است که از آب های سطحی و آب چشمه ها برای آبیاری آنها استفاده می گردد. محل نمونه برداری دارای مختصات $20^{\circ} 52'$ تا $30^{\circ} 52'$ طول شرقی و $30^{\circ} 28'$ تا $43^{\circ} 28'$ عرض شمالی می باشد، که قسمت های از گنبد های نمکی کنارسیاه در این محدوده قرار گرفته است. برای انجام این تحقیق 90 نمونه خاک به صورت تصادفی در عمق 0-30 سانتی متری از دشت کنار سیاه جمع آوری گردید. برای تعیین محل دقیق نمونه برداری ها از دستگاه GPS استفاده گردید. پس از تهیه کردن نمونه های خاک و انتقال آنها به آزمایشگاه، برخی از خصوصیات شیمیایی خاک از جمله pH، EC و همچنین به منظور محاسبه نمودن مقدار SAR خاک، سدیم، کلسیم و منیزیم خاک محاسبه شد. EC عصاره اشباع خاک توسط دستگاه EC متر و pH خمیر اشباع به وسیله دستگاه pH متر اندازه گیری شد. در این آزمایش مقدار سدیم به وسیله دستگاه شعله



سنگ در عصاره اشباع و کلسیم و منیزیم به روش کمپلکسومتری با EDTA اندازه گیری گردید. و مقدار SAR طبق معادله [1] محاسبه می گردد (Quirk, 2001).

$$SAR = Na^+ / [(Ca^{2+} + Mg^{2+})/2]^{0.5} \quad [1]$$

نسب جذب سدیم (SAR) در این معادله براساس واحد $(cmol_{(+) } kg^{-1})^{0.5}$ و پارامترهای سدیم، کلسیم و منیزیم تبادلی به کار رفته در معادله [1] نیز بر اساس $(cmol_{(+) } kg^{-1})$ اندازه گیری و گزارش گردید.

به منظور تهیه نقشه روند شور و سدیمی شدن خاک ها ابتدا مدل رقومی 3 پارامتر EC، SAR و PH با استفاده از نرم افزار Arc GIS (Ver. 9.3) و روش کریجینگ تهیه گردید، به این صورت که ابتدا اطلاعات داده های مربوط به قابلیت هدایت الکتریکی خاک به دو گروه 0-4 و بیشتر از $4 dS m^{-1}$ و داده های مربوط به pH خاک به دو گروه 0-8/5 و بیشتر از 8/5 تقسیم بندی گردید. همچنین پارامتر نسبت جذب سدیم (SAR) به دو گروه 0-13 و بیشتر از $13 (cmol_{(+) } kg^{-1})^{0.5}$ تقسیم بندی گردید. سپس مدل های بدست آمده براساس حدود تعیین شده، در کلاس های طبقه بندی قرار گرفتند در نهایت هر سه مدل با توجه به موقعیت مکانی نقاط آن با یکدیگر ادغام شده و نقشه شور و سدیمی شدن خاک ها تهیه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتیجه گیری :

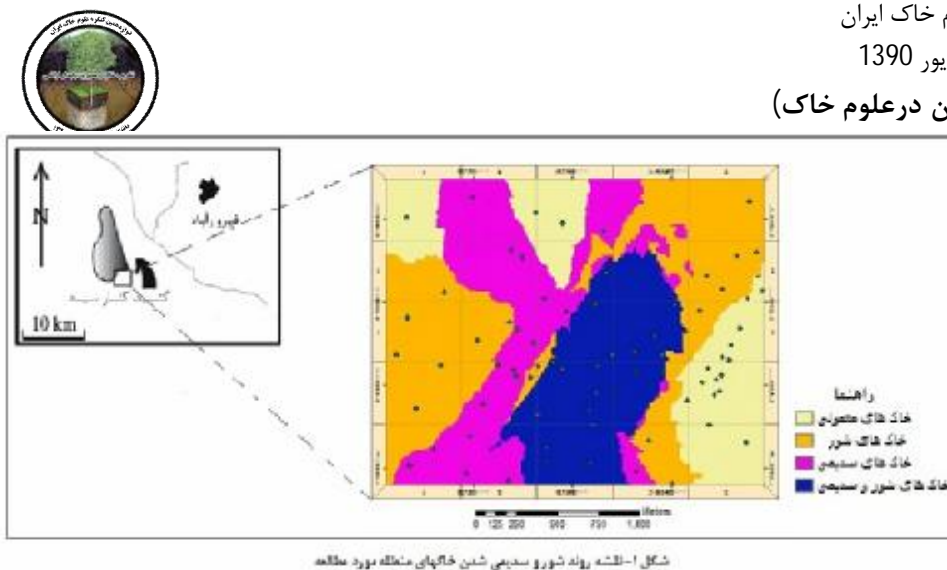
خصوصیات فیزیکی و شیمیایی 90 نمونه خاک برای تعیین و پیش بینی SAR خاک استفاده شده است، که خلاصه آماری آن شامل میانگین، حداکثر و حداقل در جدول شماره 1 آورده شده است.

جدول 1- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و انحراف معیار داده ها مربوط به 90 نمونه خاک آزمایش شده

پارامتر	حداکثر	حداقل	میانگین
EC ($dS m^{-1}$)	50/5	0/76	6/4
PH	8/73	7/16	7/63
سدیم $(cmol + kg^{-1})$	398/54	0/47	83/78
کلسیم + منیزیم $(cmol_{(+) } kg^{-1})$	228	10	58/77
SAR $(cmol_{(+) } kg^{-1})^{0.5}$	79	0/89	19/3

نقشه روند شور و سدیمی شدن خاک ها در مجاورت گنبد نمکی از ترکیب لایه های EC، SAR و PH با استفاده از GIS و روش کریجینگ رسم شد (شکل 1). نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل نقشه حاصله نشان می دهد سدیمی شدن خاک ها در اراضی شمالی به دلیل نزدیکی به گنبد نمکی نسبت به اراضی جنوبی بیشتر است و به طور کلی می توان گفت از شمال گنبد نمکی به طرف جنوب آن خاک ها روند سدیمی، شور سدیمی، شور و معمولی را طی می کنند. وجود نخلستان ها در قسمت های از جنوب گنبد نمکی در جلوگیری از شور و سدیمی شدن خاک ها به نظر بی تاثیر نبوده است، لذا با احداث نخلستان ها با توجه به مقاومت زیاد به شوری و خشکی، و همچنین بهره وری از آنها به عنوان بادشکن های طبیعی می توان از ادامه این روند، یعنی شور و سدیمی شدن خاک های دشت کنار سیاه جلوگیری کرد.

بنابراین با توجه به هزینه های زیاد اصلاح و به سازی خاک با تهیه نقشه های خاک می توان گامی موثر در خصوص روش های مدیریتی خاک ها برداشت، که بسیار ضروری در تمام زمینه های مطالعات مکانی خاک می باشد.



منابع:

- ابطحی ع، 1371. حد تحمل گیاهان به شوری. انتشارات دانشگاه شیراز. نشریه شماره ی 16. 34 صفحه.
- جعفری م، 1379. خاک های شور در مناطق طبیعی (شناخت و اصلاح آنها)، مؤ سسه چاپ و انتشارات تهران. 195 صفحه.
- علوی پناه س ک، 1375. مطالعه شوری خاک و پوشش گیاهی متأثر از شوری در حوضه رود خانه شور کرج با استفاده از RS و GIS، بوشهر: مجموعه مقالات سمینار کاربرد سنجش از دور در مدیریت مناطق بیابانی.
- لندی ا، 1373. بررسی تاثیر کیفیت آب آبیاری و نسبت آبشویی بر کیفیت زه آب و توزیع نمک در نیمرخ خاک پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.
- دیانتی تیلکی رع و فلاح ف، 1388. بررسی روند تغییرات هدایت الکتریکی و سختی آبهای زیرزمینی در منطقه ساحلی شهرستان ساری. صفحه 1084 تا 1097 دوازدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی دانشکده بهداشت. مازندران
- اکپر پور ا و برزنونی س، 1388. مکان یابی مناطق مناسب تغذیه مصنوعی آب زیرزمینی با استفاده از GIS. صفحه 1 تا 9 دهمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان
- شاهویی ص، 1385. سرشت و خصوصیات خاک ها (ترجمه). انتشارات دانشگاه کردستان

- Bernstein L L, Francois E and Clark R A, 1974. Interactive effects of salinity and fertility on yield of grains and vegetables Agron J 66: 421.
- Walter C and McBratney B, 2001. Spatial prediction of topsoil salinity in the Chelif Valley, Algeria, using local ordinary kriging with local variograms versus whole-area variogram. Australian Journal of Soil Research 39 (2): 248-259.



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(فن آوری های نوین در علوم خاک)

- Corwin D L, Sorensen M and Rhoades J D,1992. Using GIS to locate salinity on irrigated soils. Proc. 8th Conf. Computing in Civil Engineering in Conjunction with A/E/C system '92, TCCP/ASCE-Dallas, TX, June 7-9, pp. 468-485.
- Yadav I S P, 1993. Salt affected soil and their management with special reference to Utar Pradish. J. Indian Soc. Soil. Sci 41: 623-629.
- Szabolcs I, 1989. Salt- effected soil. CRC Press Inc Bocaraton. Florida 274 p.
- Horney R D, Taylor B, Munk D S, Roberts B A, Lesch S M, and Richard E P, 2005. Development of practical site-specific management methods for reclaiming salt-affected soil. Computers & Electronics in Agriculture 46: 379-397.
- Quirk J P, 2001. The significance of the threshold and turbidity concentrations in relation to sodicity and microstructure. Australian Journal of Soil Research 39: 1185-1217.