

## توزیع مکانی برخی ویژگی های خاک اراضی کشاورزی جنوب اهواز - خوزستان

نادر حسینی زارع<sup>۱</sup>، هوشنگ حسونی زاده<sup>۲</sup>، نوشین شاهین زاده<sup>۳</sup>، قدرت اله روشنفکر<sup>۴</sup> و مسعود بهرامعلی پور<sup>۵</sup>  
۱، ۲ و ۳- به ترتیب دکترای خاکشناسی، دکتری سازه های هیدرولیکی و دانشجوی دکتری علوم خاک، سازمان آب و برق خوزستان، ۴ و ۵- کارشناسان مطالعات پایه منابع آب و خاک سازمان آب و برق خوزستان

### چکیده

این تحقیق با هدف بررسی و پهنه بندی برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و شناخت محدودیت خاکهای اراضی کشاورزی در جنوب جلگه خوزستان انجام گردید. به این منظور منطقه ای به وسعت ۱۱۰۵۶ هکتار در جنوب اهواز انتخاب و با نمونه برداری مکانی، خصوصیات مورد نظر شوری، پهاش، آهک) اندازه گیری شد. تجزیه و تحلیل نتایج حاصل با استفاده از روش های آماری و به کمک نرم افزار SPSS20 انجام و نقشه های پهنه بندی خاک به روش وزن دهی عکس فاصله<sup>۱</sup>(IDW) و در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی ArcGIS 10.1، تهیه گردید. نتایج حاصل نشان داد، حدود ۸۸/۵ درصد دارای شوری بیش از ۱۶ (ds/m) و ۹۰/۴ درصد دارای آهک بیش از ۴۵ درصد بودند. این اراضی شدیداً آسیب پذیر و دارای مشکلات و محدودیت های نسبتاً زیاد به ویژه از نظر شوری خاک، سطح بالا و شوری بسیار زیاد آب زیرزمینی می باشد. و در نتیجه ادامه بهره برداری بی رویه و غیر اصولی از این اراضی، موجب گسترش تخریب محیط زیست می گردد.

واژه های کلیدی: : اراضی کشاورزی، جنوب اهواز، ویژگی های خاک، پهنه بندی، محیط زیست

### مقدمه

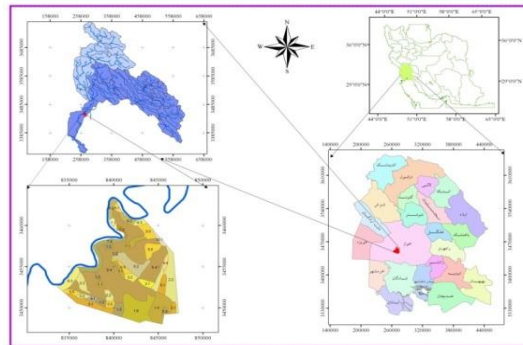
استان خوزستان به دلیل برخورداری از منابع غنی آب و خاک از دیرباز همواره بعنوان قطب کشاورزی مورد توجه مسئولین وقت بوده است. از آنجایی که طی سالیان متمادی نواحی با خاک های دارای کیفیت بهتر و مرغوب تر به زیر کشت رفته است لذا توسعه و اجرای طرح های جدید کشاورزی با هدف تامین مواد غذایی جهت جمعیت رو به رشد و تامین امنیت غذایی موجب گردیده تا بهره برداری از اراضی با خاک های دارای کیفیت نامناسب تر و نامرغوب ناچاراً مورد توجه و در دستور کار برنامه ریزان کشور قرار گیرد. بهره برداری بی رویه و غیر اصولی از چنین خاک های شدیداً آسیب پذیر و مسئله دار در استان خوزستان که عمدتاً شوری و نمک های محلول مشکل آنها می باشد، همانطور که تجربه سالیان اخیر نشان داده است، باعث ایجاد آلودگی منابع آب آبیاری و افزایش مجدد املاح و نمک های محلول خاک در پایین دست و تخریب محیط زیست شده است. سکوتی و همکاران به منظور پیش بینی پراکنش شوری خاک در دشت ارومیه از روش های زمین آماری استفاده کردند. نتایج نشان داد که روش کریجینگ با مدل گوسی از دقت بالایی برای برآورد مقادیر شوری در نقاط فاقد اطلاعات برخوردار است (Sokooti et al, 2007). مک براتنی و همکاران نقشه های جامع خصوصیات فیزیکی شیمیایی و زیستی خاک را با استفاده از روش های زمین آمار، GIS و فن سنجش از دور برای مناطق وسیعی از استرالیا تعیین کردند (McBratney et al, 2003). شناخت مسائل و مشکلات بهره برداری از خاک اراضی کشاورزی منطقه مورد مطالعه و با محوریت حفظ محیط زیست از جمله دیگر اهداف این پژوهش می باشد.

### مواد و روش ها

#### موقعیت منطقه مورد تحقیق

<sup>۱</sup>-Inverse Distance Weighted

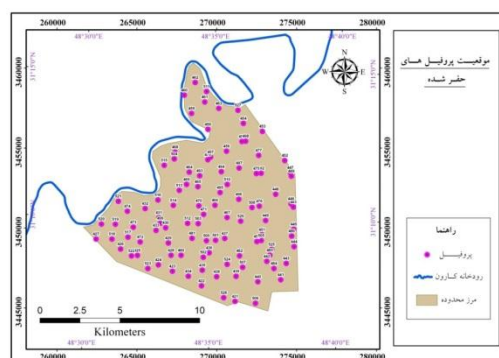
به منظور تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و تهیه نقشه‌های پراکنش مکانی ویژگی‌های خاک در منطقه مورد مطالعه، محدوده‌ای به وسعت ۱۱۰۵۶ هکتار که بخشی از اراضی آبخور رودخانه کارون بزرگ واقع در دشت خوزستان و در جنوب اهواز است، انتخاب گردید. این ناحیه حدفاصل بزرگراه آبادان به مختصات ۳۴۵۳۵۰۰ شمالی و ۲۷۵۰۰۰ شرقی و حاشیه رودخانه کارون بزرگ در نزدیکی روستای غزاویه کوچک به مختصات ۳۴۶۰۰۰۰ شمالی و ۲۶۸۵۰۰ شرقی در امتداد رودخانه ادامه یافته و تا نزدیکی روستای موران به مختصات ۳۴۵۰۰۰۰ شمالی و ۳۶۲۰۰۰ شرقی و سمت چپ بزرگراه آبادان در نزدیکی پرورش ماهی آزادگان به مختصات ۳۴۴۵۰۰۰ شمالی و ۲۷۳۰۰۰ شرقی امتداد می‌یابد (شکل ۱).



شکل ۱ - موقعیت حوضه آبریز کارون بزرگ و محدوده مطالعاتی در جنوب اهواز

## نمونه برداری از خاک

برای نمونه برداری صحرائی از خاک ابتدا موقعیت مکانی نمونه‌ها با توجه به ویژگی‌ها و خصوصیات خاک موجود منطقه تعیین شد و مختصات نقاط تعیین شده به دستگاه GPS جهت مراجعات صحرائی و نمونه برداری انتقال یافت. لازم به توضیح است که در این تحقیق تلاش لازم بعمل آمد تا با توجه به سوابق مطالعات خاکشناسی که در منطقه بعمل آمد پراکنندگی نقاط مطالعاتی بگونه‌ای باشد که خصوصیات سری‌ها و اغلب واحدهای خاک را بر روی نقشه‌های خاکشناسی و طبقه بندی اراضی در بر گرفته باشد. بدین منظور در عملیات میدانی، هر نقطه مشاهداتی توسط سامانه مکان یاب جغرافیایی (GPS) تعیین موقعیت شد. و جمعا ۱۰۴ نمونه و در هر نقطه مشاهداتی از عمق ۳۰-۰ سانتی متر حدود یک تا دو کیلوگرم خاک تهیه و برای انجام تجزیه‌های آزمایشگاهی آماده و برچسب گذاری شد. و در انتها یک فایل متنی حاوی مشخصات جغرافیایی نقاط مشاهداتی در سیستم UTM و در محیط نرم افزار اکسل به منظور کاربردهای بعدی تهیه شد. شکل (۲) موقعیت نقاط نمونه برداری را نشان می‌دهد. نمونه‌ها ابتدا در هوای محیط نرم افزار اکسل به منظور کاربردهای بعدی تهیه شد. شکل (۲) موقعیت نقاط نمونه برداری را نشان می‌دهد. نمونه‌ها ابتدا در هوای محیط هواخشک شدند و پس از کوبیدن و عبور از الک ۲ میلیمتری جهت آنالیز آماده شدند میزان آهک با روش خنثی سازی آهک با اسید و تیتراسیون اسید اضافی با باز، هدایت الکتریکی (EC) توسط دستگاه کاندکتیومتر در عصاره اشباعی و pH نمونه‌ها در گل اشباع خاک اندازه گیری شد.



شکل ۲ - موقعیت نقاط نمونه برداری از خاک منطقه مورد بررسی.

## تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی

به منظور تهیه نقشه پهنه‌بندی ویژگی‌های مورد مطالعه شامل شوری، پ-هاش و میزان آهک خاک از روش‌های مختلف درون‌یابی استفاده گردید. نتایج حاصل از روش‌های مختلف تخمینگرها برای برآورد مقادیر مورد اندازه‌گیری به کمک معیار آماری کمترین مجذور میانگین مربعات خطا (RMSE) که میزان دقت را نشان می‌دهد، مورد ارزیابی قرار گرفت. برای تهیه نقشه مقدار و پراکنش جغرافیایی خصوصیات خاک از روش عکس مجذور فاصله (Inverse Squared Distance) که دارای کمترین RMSE بوده است و جزو روش‌های دقیق میان‌یابی محسوب می‌گردد (وبستر و اولیور، ۲۰۰۱)، و سطوح میان‌یابی را بر مبنای مقادیر اندازه‌گیری شده ترسیم می‌کند (ازری، ۲۰۰۸)، استفاده شد.

## نتایج و بحث

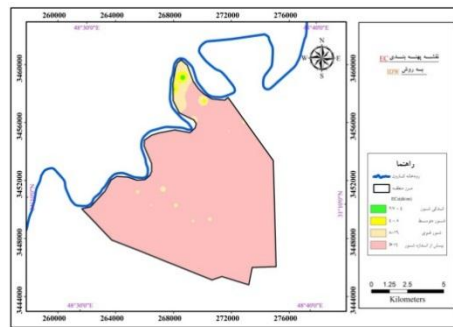
آماره‌های توصیفی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مورد بررسی در منطقه مورد تحقیق که بخشی از خاک اراضی کشاورزی جلگه خوزستان واقع در جنوب اهواز را شامل می‌شود در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول (۱) - ویژگی‌های آماری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک (۱۰۴ نمونه) منطقه مورد مطالعه

	min	max	mean	Std.d	No.
CaCO <sub>3</sub>	۳۷	50	47.86	1.41	104
EC <sub>e</sub> (dSm <sup>-1</sup> )	۲,۷	188.15	74.59	41	104
pH <sub>p</sub>	۶,۶۸	۸,۲	7.69	0.31	104

## هدایت الکتریکی

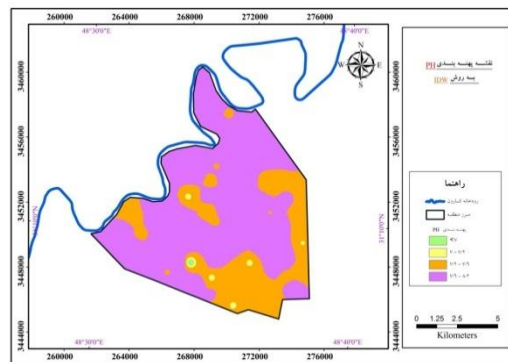
شوری خاک یکی از بارزترین مسائل تولید پایدار کشاورزی در استان خوزستان و از جمله دشت جنوب اهواز است که می‌توان آن را یکی از نمادهای سوء مدیریت آب و خاک به‌شمار آورد. نتایج این تحقیق نشان داد، میزان شوری از ۲/۷ تا ۱۸۸/۱۵ دسی‌زیمنس بر متر متغیر و متوسط آن برابر با ۷۴/۶ دسی‌زیمنس بر متر اندازه‌گیری شد. منطقه مورد مطالعه بخشی از دشت جنوب اهواز است که بخش اعظم آن را خاک‌های مبتلا به شوری دربر می‌گیرد. بر این اساس، حدود ۸۸/۵ درصد نمونه‌های تحقیقاتی دارای شوری بیش از ۱۶ دسی‌زیمنس بر متر بودند. قابلیت هدایت الکتریکی از جمله شاخص‌هایی است که در مطالعات خاک و آب مورد توجه بوده و بیان‌کننده میزان شوری خاک و آب می‌باشد. مهم‌ترین محدودیت اراضی مورد مطالعه، وجود محدودیت شوری است. میزان شوری (EC) بسیار بالا بوده و این امر حاکی از وجود سفره آب زیرزمینی شور و کم‌عمق در منطقه است که بدلیل تبخیر بالای منطقه و کمبود بارش، سبب تجمع املاح در لایه‌های سطحی خاک گردیده است. علاوه بر سطح بالا و شوری زیاد آب زیرزمینی عواملی چون مواد مادری، تاثیر کیفیت آب رودخانه کارون، شرایط آب و هوایی منطقه، بافت و ساختمان خاک را از مهم‌ترین علل شوری خاک منطقه می‌توان برشمرد. به‌منظور بهره‌برداری بهینه از خاک اراضی کشاورزی منطقه و با محوریت حفظ محیط‌زیست قبل از هر اقدامی، اصلاح اراضی و شستشوی نمک و سدیم‌زدایی لازم است انجام شود. نظر به اینکه ایجاد شوری عمدتاً معلول بالا بودن سطح آب زیرزمینی در منطقه می‌باشد، لذا ضرورت احداث شبکه مصنوعی زهکشی زیرزمینی در منطقه برای اصلاح اراضی مشهود است.



شکل ۶- مقدار و پراکنش مکانی هدایت الکتریکی در خاک منطقه مورد تحقیق

### واکنش خاک

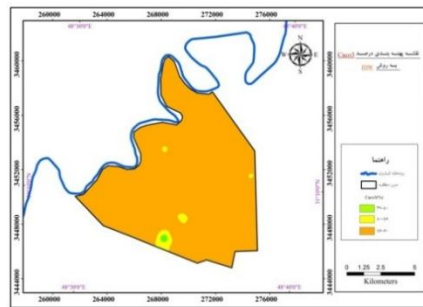
با توجه به نتایج حاصل، مقدار واکنش خاک از ۶/۶۸ تا ۸/۲ متغیر و در کل نقاط تحقیقاتی متوسط آن برابر ۷/۶۹ اندازه گیری شد. بر این اساس، بیش از ۶۴/۴ درصد نقاط مطالعاتی دارای pH بیش از ۷/۶ بودند. بطور کلی، غلظت عناصر در محلول خاک توسط تعادل بین فاز محلول و فاز جامد خاک کنترل می شود. pH نقش تعیین کننده ای در این تعادل دارد. در خاک های اسیدی (۶/۶ تا ۴/۲ pH) عناصر کادمیم، نیکل و روی بسیار متحرک، کروم نسبتا متحرک و مس و سرب عملا غیرمتحرک هستند. در خاک های خنثی تا قلیلی (۷/۸-۶/۷ pH)، کروم بسیار متحرک، کادمیوم و روی نسبتا متحرک و نیکل غیرمتحرک است. pH در قدرت خاک جذب و غیرفعال کردن عناصر سنگین نقش تعیین کننده ای به عهده دارد.



شکل ۸- مقدار و پراکنش مکانی واکنش در خاک منطقه مورد تحقیق

### آهک

بر اساس نتایج حاصل، مقدار آهک در منطقه مورد تحقیق بالا و از ۳۷ تا ۵۰ درصد متغیر و متوسط آن برابر ۴۷/۸۶ درصد اندازه گیری شد. در ۹۰/۴ درصد نقاط مطالعاتی مقدار آهک در خاک بیش از ۴۵ درصد اندازه گیری شد. و از این نظر به خاک های آهکی معروف هستند. با توجه به اینکه این آهک بصورت آهک اولیه است که از ذرات بسیار ریز تشکیل شده و با خاک مخلوط می باشد تاثیر منفی بر وضعیت حاصلخیزی خاکها گذاشته و جذب عناصر غذایی بویژه عناصر کم مصرفی مثل آهن و روی را برای گیاه در بر دارد. حلالیت آهک در خاک اغلب کم بوده و از لحاظ املاح کل عصاره اشباع خاک اثری بر شوری خاک ندارد. تنها راه اصلاح این اراضی استفاده از کودهای حیوانی و بقایای گیاهی در سطح خاک است که ریشه گیاه با آن تماس دارد. همچنین برای رفع نیازهای غذایی گیاه لازم است که کودهای کلاته استفاده نمود.



شکل ۳- مقدار و پراکنش مکانی آهک در خاک منطقه مورد تحقیق.

### عمق و کیفیت آب زیرزمینی منطقه مورد مطالعه

بر اساس نتایج نمونه برداری و اندازه گیری از منطقه مورد مطالعه و شبکه پیزومتری از منابع آب زیرزمینی دشت جنوب اهواز، سطح آب زیرزمینی عموماً در عمق ۲-۱/۲ متری سطح زمین بوده و نتایج تجزیه، هدایت الکتریکی آبهای زیرزمینی را بین ۴۰۰۰ تا ۱۶۰۰۰۰ میکروموس بر سانتی متر نشان داد. در منطقه مورد مطالعه به طور کلی بالا آمدن سطح آب زیرزمینی شور در بخشهایی از سال سبب ایجاد محدودیتهای شدید در این مناطق گردیده است و مهمترین عامل در شور شدن اراضی به شمار می آید.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد، اراضی کشاورزی منطقه مورد مطالعه دارای شوری بسیار زیاد بوده. به همین علت کشاورزان محلی در تابستان عمدتاً برنجکاری به روش غرقابی و کشت مستقیم در سطح وسیع و در زمستان هم به کشت گندم و جو و در سالهای اخیر هم به تغییر کاربری اراضی از کشاورزی به آبرزی (پرورش ماهی) مبادرت می ورزند که خود در این شرایط خشکسالی و کم آبی، هدر روی وسیع منابع آب شیرین و نهایتاً تخریب خاک و محیط زیست را بدنبال دارد. دلیل آسیب پذیری خاک منطقه مورد مطالعه را می توان در شرایط آب و هوایی حاکم بر دشت و جلگه خوزستان، ترکیب معدنی خاکها، شیوهی مدیریت اراضی کشاورزی و سطح بالا و شوری بسیار زیاد آب زیرزمینی و نزدیکی آن به دریا جستجو نمود. با توجه به مشکلات و محدودیت های خاک کشاورزی و آسیب پذیری آن، ضروری است با در نظر گرفتن کیفیت منابع خاک و آب موجود و با محوریت حفظ جنبه های محیط زیستی منطقه، اقدام به برنامه ریزی و تعیین الگوی کشت و یا توصیه به هر نوع کاربری و فعالیت مناسب در منطقه نمود. با توجه به محدودیتهای شوری و سدیمی در منطقه مورد مطالعه از یک سو و قرار داشتن منطقه در بخش هایی پائینی رودخانه کارون که سبب کاهش کیفیت آب در این بخش از بازه رودخانه می گردد، از الگوی کشت با گیاهان نیمه مقاوم و مقاوم به شوری استفاده شود.

### منابع

مومنی، ع. ۱۳۹۱. پهنه بندی فاکتورهای موثر بر ظرفیت خودپالایی خاک دشت های کشاورزی استانهای خوزستان و فارس. نشریه شماره ۱۷۷۴. موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران.

ESRI. 2008. ArcGIS. 9.3. Environmental systems Research Institute. Inc. (ESRI), California, USA.

McBratney, A.B., Mendonca, M.L. and Minasny, B. 2003. On digital soil mapping. Geoderma, 117: 39-52

Sokooti, R., Mahdian, M., Mahmoodi, S. and Ghahramani, A. 2007. Comparing the efficiency of some of the geostatistical methods for predicting soil salinity distribution. Case study in Urumiyeh plain. Journal of Pajouhesh and Sazandegi, 74: 90-98.



**Spatial variability of physical and chemical properties in agricultural soils in south of Khuzestan**

N. Hosseini-zare<sup>1</sup>, H. Hassonizadeh<sup>2</sup>, N. Shahinzadeh<sup>3</sup>, Gh. Roshanfeker<sup>4</sup> and M. Bahramalipour<sup>5</sup>

1, 2, and 3- Ph.D. of Soil Science, Ph.D of Hydraulic structures, and Ph.D. Soil Science student, Khuzestan Water and Power Authority co (KWPA), 4 and 5- M.Sc. Soil and Water, Khuzestan Water and Power Authority co (KWPA)

**Abstract**

The purpose of this paper is investigation and mapping geographic distribution some of physical and chemical properties of agricultural soils in partly south of Ahvaz plain, Khuzestan. This research was conducted in 11056 ha area in south of Ahvaz. In this study area, several properties such, CaCO<sub>3</sub>, Salinity, pH, was measured. In this study Statistical Methods and SPSS20 software used to analysis of data, and mapping geographic distribution of soil properties was prepared through Inverse Distance Weighted(IDW) by using ArcGIS 10.1 version. The results showed that 88.5% of soils had Electrical Conductivity more than 16(dS/m), 90.4% of soils had more than 45% CaCO<sub>3</sub>. To sum up, the studied lands have serious problems and limitations specially in salinity and the high level of groundwater and its salinity. In result, continuation of irregular utilization, cause extension of environment destruction

**Keywords:** Agricultural lands, South of Ahvaz, Physical and chemical properties, Mapping geographic distribution, Environment