ارزیابی برخی ویژگیهای کیفیت آب سطحی در نواحی کشاورزی حوضه کارون

نوشین شاهین زاده[۱]، حسن آخوردزاده[۲]، هوشنگ حسونی زاده[۳] ، نادر حسینی زارع[۴]
۱- دانشجوی دکتری علوم خاک، پردیس علوم و تحقیقات خوزستان، دانشگاه آزاد اسلامی اهواز، ایران
۲- کارشناس ارشد سازه های آبی، کارشناس معاونت مطالعات پایه، سازمان آب و برق خوزستان، اهواز، ایران
۳- دکتری سازه های هیدرولیکی، معاون مطالعات پایه، سازمان آب و برق خوزستان، اهواز، ایران
۴- دکتری علوم خاک، مدیر آزمایشگاه معاونت مطالعات پایه، سازمان آب و برق خوزستان، اهواز، ایران

چکیده

خطر شوری و سدیمی شدن ممکن است توسط عواملی از جمله نوع خاک، شیب زمین، مدیریت، نوع سیستم آبیاری و زهکشی، روشهای کود دهی و حاصلخیزی و دیگر روشهای مدیریت آب و خاک بوجود آید. در این مطالعه اثرات کیفیت آب (نسبت جذب سدیم SAR و شوری EC) برای اراضی کشاورزی حوضه کارون مورد بررسی قرار گرفت. تحمل نسبی اغلب گیاهان کشاورزی در برابر شوری به آن اندازه مشخص شده است، که بتوان رهنمودهای عمومی تحمل به شوری را ارائه داد. جهت این تحقیق داده های بازه شوشتر تا دارخوین در سال آبی ۹۵-۹۴ در نظر و ۱۲ نمونه از هر ایستگاه جمع آوری و در محیط نرم افزار SPSS21 وارد و متوسط آنها برای هر ایستگاه بدست آمده، در این تحقیق اثرات نسبت جذبی سدیم و هدایت الکتریکی رودخانه کارون بر روی رشد گیاهانی مانند خیار، ذرت، پیاز، لوبیا، هویج و کلم مناسب نبوده و بازده محصول طی سالهای آینده کاهش می یابد.

واژه های کلیدی: کیفیت آب، میزان شوری، هدایت الکتریکی، کارون، SAR.

مقدمه

قسمت عمده مناطق کشور ما، به دلیل بالا بودن مقدار تبخیر و تعرق و پایین بودن میزان نزولات جوی جزو مناطق خشک و نیمه خشک طبقه بندی می شود. یکی از مشکلات این مناطق، شوری خاکها می باشد(هنرجو، ۱۳۸۹).

شوری و سدیمی شدن ثانویه زمین ها نیز می تواند به علت آبیاری با منابع آب با کیفیت نامناسب اتفاق افتد. بنابراین آبیاری با آب نامناسب سبب افزایش EC و SAR خاکهای کشاورزی می گردد(جلالی،۲۰۰۲). واکنش گیاهان مختلف در برابر شوری، یکسان نیست؛ برخی از گیاهان در مقایسه با گیاهان دیگر، در خاک‌های با شوری بالا قادرند عملکردی قابل قبول تولید کنند. دلیل این موضوع آن است که این گیاهان بهتر می‌توانند فشار اسمزی مورد نیاز برای جذب آب از خاک را تنظیم و نهایتا آب بیشترب را از خاک شور جذب کنند. دامنه تحمل گیاهان کشاورزی نسبت به شوری می‌تواند تا ۸ الی ۱۰ برابر تغییر کند. این دامنه وسیع تحمل به شوری در گیاهان، دامنه شوری آب قابل قبول برای آبیاری را به شکلی چشمگیر وسعت بخشیده است (حاج رسولیها،۱۳۸۲).

عناصر اصلی ایجاد شوری در خاک‌ها، شامل سدیم، کلسیم، منیزیم، پتاسیم، کلر، سولفات و بر می‌باشند(فائو/ یونسکو، ۱۹۷۳). کلرید سدیم همراه با سولفات سدیم و منیزیم مهمترین نمک‌های محلول شور را تشکیل می‌دهند. شرایط محیطی از قبیل شوری، مسمومیت عناصر سنگین خاک و گرما، بر روی رشد گیاه و جذب نیتروژن توسط ریشه و متابولیسم آن در گیاه اثر نامطلوب دارند(ملکوتی،۱۳۷۲). لذا بررسی وضعیت کیفی این آب‌ها با توجه به مشکلاتی که ممکن است در بخش کشاوررزی به‌وجود آورد یک امر ضروری است(رحمت آبادی‌و همکاران، ۱۳۸۷). مناسب بودن آب از روی مقدار و یا انواع مواد محلول در آن تعیین می شود و در اثر آبیاری با آب نامناسب ممکن است مسایل مختلف در خاک و زراعت پیش آید در حالیکه بروز چنین مسایلی از آبیاری با آبهای مرغوب انتظار نمی رود (عبدی و داورپناه، ۱۳۸۷).

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه مورد مطالعه

حوضه آبریز رودخانه کارون (منهای دز) با مساحتی معادل ۴۲۷۵۴ کیلومتر مربع بین ۴ ′ ۴۸ ° تا ۵۵ ′ ۵۱ ° طول شرقی و ۱۷ ′ ۳۰ ° تا ۴ ′ ۳۲ ° عرض شمالی واقع شده و یکی از وسیع ترین حوضه های آبریز کشور است. رودخانه کارون به عنوان پرآب ترین رودخانه ایران یکی از منابع مهم آبی کشور به شمار می رود و آن بخشی از رودخانه که در منطقه کوهستانی واقع شده است از کیفیت آب مناسبی نیز برخوردار است. این رودخانه از رشته کوه زاگرس سرچشمه گرفته و پس از عبور از مسیر کوهستانی در نزدیکی شهر گتوند به دشت خوزستان وارد می شود. رودکارون در مرز ایران و عراق به اروند رود پیوسته و در انتها به خلیج فارس می ریزد(امور بررسی منابع آب خوزستان، ۱۳۸۳). الحاق رودخانه های شور واقع در این محدوده به همراه فاضلاب صنایع و زه آبهای کشاورزی و حوضه های پرورش ماهی که مستقیما وارد رودخانه می شوند وضعیت نامناسبی را از نظر آلودگی کیفی آب رودخانه بوجود آورده اند، به طوری که افت کیفیت آب رودخانه کارون در ماههای کم آب تابستان در سالهای اخیر نگرانیهایی را موجب شده است(فیروز بخت، ۱۳۷۶). موقعیت جغرافیایی ایستگاههای مورد مطالعه در جدول شماره (۱) نمایش داده شده است.

جدول (۱) مختصات جغرافیایی ایستگاههای مورد مطالعه

ردیف	نام ایستگاه	مختصات جغرافیایی	
		X	Y
۱	کارون - شوشتر	۲۹۸۱۰۱	۳۵۴۸۱۸۳
۲	کارون - ملاثانی	۲۹۸۹۱۴	۳۴۹۶۹۷۵
۳	کارون - اهواز	۲۷۸۱۶۶	۳۴۶۶۰۵۷
۴	کارون - دارخوین	۲۵۳۷۲۳	۳۴۰۴۷۶۲

در این تحقیق اثر کیفیت آب آبیاری(EC و SAR) برای خاکهای کشاورزی در مسیر کارون بررسی شد. برای این منظور در ابتدا اقدام به جمع آوری داده های مربوط به تجزیه آبهای آبیاری در ایستگاههای مورد مطالعه در سازمان آب و برق گردید. بالغ بر ۱۲ نمونه تجزیه کامل آبیاری در هر ایستگاه استفاده شد. در این تجزیه ها میزان سدیم، کلسیم، منیزیم، کلر، کربنات، بی کربنات و هدایت الکتریکی به روشهای استاندارد آزمایشگاههای آب و خاک اندازه گرفته شده و میزان سولفات با استفاده از روش تفریق محاسبه گردیده است. میزان SAR آبهای آبیاری مورد مطالعه با استفاده از غلظت کاتیونهای سدیم، کلسیم و منیزیم و به کمک رابطه (۱) محاسبه گردید. همچنین متوسط نتایج اندازه گیری ایستگاههای مورد تحقیق در جدول شماره(۲) نمایش داده شده است.

$$SAR = \frac{(Na^{+})}{\sqrt{1/2[(Ca^{+2}) + (Mg^{+2})]}} \qquad (۱)$$

در رابطه (۱) برای محاسبه SAR ، غلظت کاتیونهای سدیم، کلسیم و منیزیم بر حسب میلی اکی والان بر لیتر می باشد.

جدول(۲) نتایج تجزیه شیمیایی نمونه آب رودخانه کارون در ایستگاههای مورد مطالعه (سال آبی ۹۵-۹۴)

	EC	meq/l						SAR
	ds/m	HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na	
شوشتر	۱/۶۶۸	۲/۹	۸/۴	۵/۹	۸	۱/۴	۱/۴	۳/۹
ملاثانی	۱/۸۲۸	۳/۲	۹	۶/۱	۶/۶	۲/۹	۹/۱	۴/۲
اهواز	۲/۰۳۸	۳/۵	۱۰/۲	۶/۹	۷/۲	۳/۱	۱۰/۵	۴/۶
دارخوین	۲/۵۵۸	۳/۵	۱۴/۶	۸/۴	۷/۷	۴/۳	۱۴/۶	۵/۹

نتایج و بحث

طبقه‌بندی آزمایشگاه شوری امریکا

کیفیت آب در این طبقه‌بندی تنها تابع املاح، نوع یونهای موجود و نسبت بین آنهاست. براین اساس آبهای آبیاری از نظر مجموع املاح به چهار دسته زیر تقسیم می‌شوند:

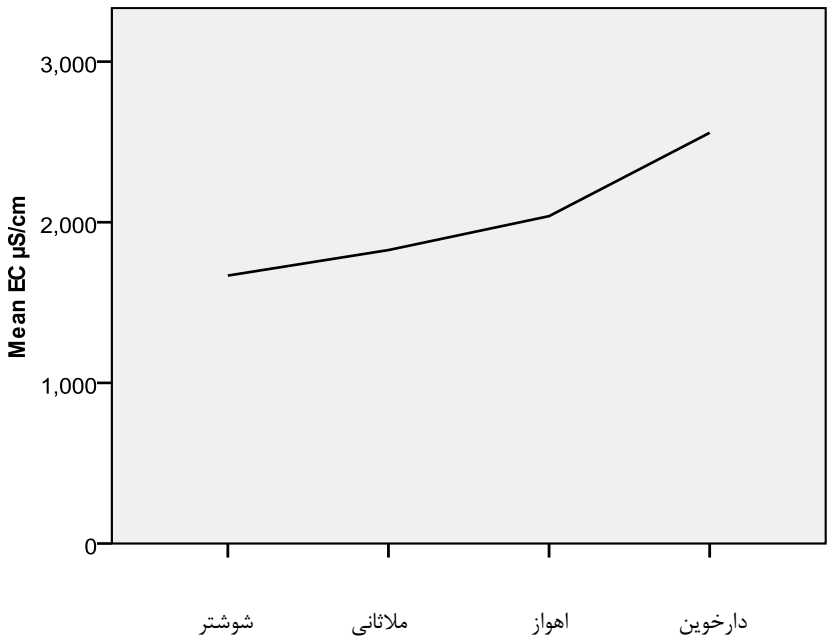
آبهای با شوری کم EC_w<۲۵۰ µmos/cm

آبهای با شوری متوسط ۲۵۰<EC_w<۷۵۰ µmos/cm

آبهای با شوری زیاد ۷۵۰<EC_w<۲۲۵۰ µmos/cm

آبهای با شوری خیلی زیاد EC_w>۲۲۵۰ µmos/cm

در شکل (۱) منحنی میزان متوسط هدایت الکتریکی برای ایستگاههای مورد مطالعه نمایش داده شده است. نتایج نشان می دهد که میزان شوری از ۱/۶۶۸ تا ۲/۵۵۸ دسی زیمنس بر متر متغیر می باشد.



شکل(۱) نمودار تغییرات هدایت الکتریکی در بازه مورد مطالعه

در استفاده از آبهای شور، حتما بایستی آبشویی در نظر گرفته شود و آبهای با شوری خیلی زیاد دارای کیفیت مناسبی نبوده و فقط می‌توانند برای گیاهان مقاوم به شوری در شرایط مناسب خاک از نظر زهکشی و فیزیکی مورد استفاده قرار گیرند. همچنین در طبقه‌بندی آزمایشگاه شوری آمریکا ضمن توجه به مجموع املاح آب آبیاری، کیفیت املاح نیز مورد توجه قرار گرفته است. در این رابطه چون تأثیر هر یک از کاتیون‌ها و آنیون‌ها و نسبت بین آنها بر روی خواص شیمیایی و فیزیکی خاک یکسان نیست و مورد تخریب آن شده و ضعف دارند، لذا از معیار S.A.R (نسبت سدیم قابل جذب) استفاده شده است. به طور کلی آبهای آبیاری از نظر میزان S.A.R در طبقه‌بندی آزمایشگاه شوری کالیفرنیا به چهار دسته زیر تقسیم می‌شوند:

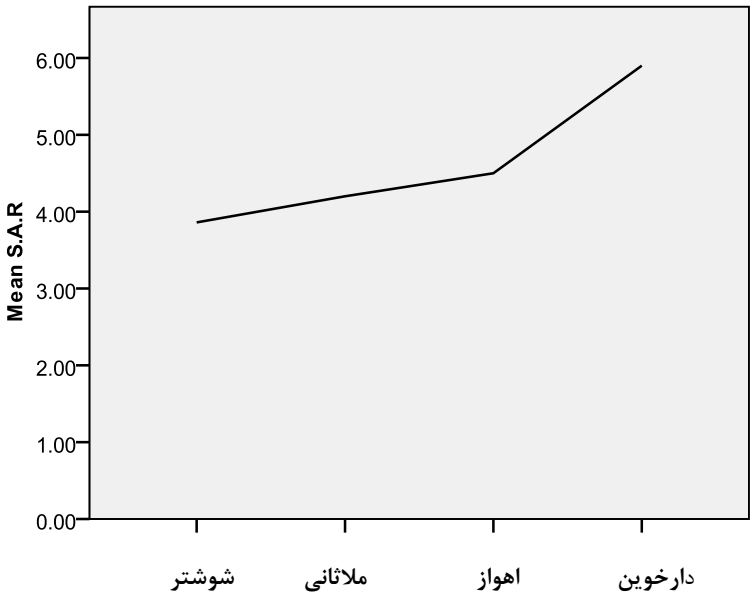
آب با SAR کم (۱۰> SAR >۰)

آب با SAR متوسط (۱۸> SAR >۱۰)

آب با SAR زیاد (۲۶> SAR >۱۸)

آب با SAR خیلی زیاد (SAR >۲۶)

در شکل(۲) منحنی نسبت جذب سدیمی برای ایستگاههای مورد مطالعه نمایش داده شده است.



شکل(۲) منحنی میانگین نسبت جذب سدیمی در ایستگاههای مورد مطالعه

تحمل گیاه در برابر شوری

واکنش گیاهان مختلف در برابر شوری، یکسان نیست. برخی از گیاهان در مقایسه با گیاهان دیگر، در خاک‌های با شوری بالا قادرند عملکردی قابل قبول تولید کنند. دامنه تحمل گیاهان کشاورزی نسبت به شوری می تواند تا ۸ تا ۱۰ برابر تغییر کند. این دامنه وسیع تحمل گیاه، اجازه می‌دهد تا از آب‌های با شوری متوسط استفاده بیشتری بشود، همچنین این دامنه وسیع تحمل به شوری در گیاهان، دامنه شوری آب قابل قبول برای آبیاری را به شکلی چشمگیر وسعت بخشیده است. در جدول (۳) تحمل تعدادی از گیاهان با توجه به اثر شوری آب آبیاری نمایش داده شده است.

جدول (۳) تحمل گیاه تعدادی از گیاهان با توجه به اثر شوری آب آبیاری (از maas and Hoffman, 1977;maa, 1984)

گیاهان زراعی	گندم	جو	ذرت	لوبیا	برنج	خیار
هدایت الکتریکی آب آبیاری بر حسب دسی زیمنس بر متر	۴	۵/۳	۱/۱	۰/۷	۲	**۱/۷**
گیاهان زراعی	هویج	پیاز	کاهو	باقلا	کلم	**خرما**
هدایت الکتریکی آب آبیاری بر حسب دسی زیمنس بر متر	**۰/۷**	**۰/۸**	**۱/۱**	**۱/۱**	**۲**	**۲/۷**

در مصرف آب دارای شوری کمتر از ۰/۷ دسی زیمنس بر متر، هیچ محدودیتی وجود ندارد. اما برای حفظ شوری خاک در محدوده تحمل گیاه، رعایت مراقبت‌های لازم در ارتباط با کاربرد آبشویی مورد نیاز، ضروری است. اگر شوری آب کاربردی از ۳ دسی زیمنس بر متر بیشتر باشد، این آب‌ها دارای محدودیت شدید در مصرف هستند، لذا در خاک‌های نفوذپذیرتر، گیاهان متحملتر قابل استفاده هستند.

با توجه به میانگین هدایت الکتریکی آب آبیاری هر ایستگاه میتوان نتیجه گرفت که گیاهانی مانند ذرت، لوبیا، خیار، هویج، پیاز، کاهو و باقلا دارای محدودیت کشت در محدوده مطالعاتی می باشند.

منابع

"امور بررسی منابع آب خوزستان"، آمار آلودگی رودخانه کارون و شاخه های ورودی به آن ، ۱۳۸۳.

حاج رسولیها، ش. ۱۳۸۲.کیفیت آب برای کشاورزی(ترجمه). مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

رحمت آبادی، و. و هوشمند، ع. و حمزه، س.، ۱۳۸۷. بررسی کیفیت و تیپ منابع آب زیرزمینی دشت کنگاور جهت مصارف کشاورزی. دومین همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی. دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده مهندسی علوم آب.

عبدی، پرویز ؛ داور پناه ،غلامرضا(۱۳۸۷)." بررسی کیفیت منابع آب زیرزمینی دشتهای مهم زنجان براساس استانداردهای آبیاری اراضی کشاورزی"، سومین کنفرانس مدیریت منابع آب ، دانشگاه تبریز.

فیروز بخت، ع ؛ ۱۳۷۶. "ارزیابی وضعیت آلودگی رودخانه کارون در جلگه خوزستان و تحولات مکانی و زمانی آن" ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز.

ملکوتی، م. و همایی، م.، ۱۳۷۲. حاصلخیزی مناطق خشک. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. صفحه ۴۹۴.

هنر جو ،۱۳۸۹. خاک ها و آبهای شور سدیمی . انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

FAO- UNESCO,1973. Irrigation, Drainage and Salinity. An International Source Book.

Jalali , M.2002.Composition of irrigation water in west of iran .WCSS. Bangkok , Thailand , 17:218-1-218-4.

Maas E. V. and Hoffman G. J. Crop salt tolerance: Evaluation of existing data. In: Proc. International Salinity Conference, Lubbook, Texas. August 1976. pp. 187-198, 1976.

Maas E. V. Salt tolerance of plants. In: The Handbook of Plant Science in Agriculture. B. R. Christ (ed). CRC Press, Boca Raton, Florida, 1984.

Assessment of Surface Water Quality in Agricultural Areas in the Basin Karoon.

N. Shhinzadeh [1], H. Akhordzadeh [2], H. Hassonizadeh[3], Na. Hosseihi Zare[4]

1- Ph. D Soil science, Khuzestan water and power Authority co(KWPA) , Iran.
2- M. Sc. of Hydraulic Structures, Khuzestan water and power Authority co (KWPA), Iran.
3- Executive Director of water Resources Division. Khuzestan water and power Authority (KWPA), Iran.
4- Khuzestan water and power Authority co (KWPA), Iran.

Abstract
Becoming Salinity and Sodic soils are under influence factors including types of soils, gradient of ground, management of soil and water, type of irrigation systems and drainage, procedures of fertility. The case study estimates the effects of water quality (SAR, EC) on land agricultural in the Karoon basin. Relatively tolerance of mostly plants against salinity are determined, so we can present guidelines about tolerance them against salinity. Water qualitative data supplied in selected stations from Shoushtar to Darkhuin in watery year 2015-2016. Analyses were carried out with SPSS21 software. This paper reviews the effects of SAR and EC of the Karoon River on growth of plants such as Wheat, Rye, Maze, Beans, Rice, Cucumber, Carrot, Onion, Lettuce, Bean, and Cabbage. Results show plants such as Cucumber, Maze, Onion, Beans, Carrot, Cabbage haven't suitable efficiency, and gradually their yields decrease in future farming.

Keywords: Water quality, Salinity, Electrical Conductivity, Karoon River, SAR.