

## بررسی علل شوری خاک در استان کرمان (مطالعه موردی: دشت کبوترخان)

غلامرضا زهتابیان<sup>۱</sup>، مرضیه سادات طیب<sup>۲</sup> و مهشید سوری<sup>۳</sup>

۱- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۲- کارشناس ارشد بیابانزدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳- کارشناس ارشد مدیریت بیابان، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۴/۶/۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۵/۹/۸

### چکیده

یکی از عوامل موثر در کاهش توان بیولوژیکی خاک و از بین رفتن پوشش گیاهی و در نهایت ایجاد شرایط مناسب جهت توسعه بیابان، شور شدن خاک می باشد. در نواحی خشک و نیمه خشک، آب عمده ترین عامل محدودیت کشاورزی است. در این مناطق به دلیل کمبود جریانهای سطحی، فشار عمده بر آبهای زیرزمینی وارد می شود. عدم رعایت نکات فنی در بهره برداری از آبهای زیرزمینی و برداشت بیش از حد از آنها، سبب افت آب زیرزمینی در بسیاری از مناطق شده است. افت سطح سفره، به همراه عواملی نظیر خصوصیات مواد مادری، کیفیت آب آبیاری و وجود سخت لایه هامنجر به افزایش شوری خاک می گردد. جهت بررسی عوامل شوری خاک در استان کرمان، تحقیقی در منطقه دشت کبوترخان در استان کرمان انجام گرفت. ابتدا اطلاعات منطقه اعم از زمین شناسی، توپوگرافی، اقلیم، منابع آب، کشاورزی و... مورد بررسی قرار گرفت. بعد در سه تیمار اراضی زراعی، اراضی مرتعی و اراضی بکر در چهار واحد خاکی در منطقه مطالعاتی شامل: بند خاکی (واحد کوهستان)، واحد خاکی فردوسی، واحد خاکی ایستگاه کشاورزی، و واحد خاکی کبوترخان (واحد دشت سر) در سه تکرار، اقدام به حفر پروفیل و نمونه برداری گردید. سپس نمونه ها جهت انجام آزمایشهای فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه منتقل شد و نتایج آزمایشگاهی با استفاده از نرم افزار SPSS در قالب طرح کرتهاای خرد شده با پایه بلوک کامل تصادفی مورد تحلیل واریانس و مقایسه میانگین قرار گرفتند. نتایج حاصل نشان داد که در رخساره فرسایش آبراهه ای دشت سر اپانداز، آبیاری با آب شور همراه تأثیر بافت سنگین خاک باعث افزایش شوری و در رخساره جلگه رسی دشت سر پوشیده، آبیاری به علت بافت سبک خاک و وجود زهکش طبیعی باعث کاهش شوری خاک و در نتیجه آبشویی خاک گردیده است.

واژه های کلیدی: نواحی خشک، شوری، اراضی کشاورزی، کرتهاای خرد شده، بافت خاک.

### مقدمه

اهمیت مطالعه شوری درجهان هرساله در حال افزایش

است. در کشورهای در حال توسعه به ویژه در اقلیم های خشک و نیمه خشک، اصلاح خاکهای شور در درجه نخست اهمیت قرار دارد، زیرا در این کشورها از منابع طبیعی به ویژه خاک به صورت غیر علمی وبدون توجه به قابلیت آن ومحدودیت های موجود، استفاده به عمل می آید (سوری، ۱۳۸۴).

اراضی وسیعی در بیش از صد کشور خشک و کم باران جهان، تحت تأثیر پیامدهای تخریب اراضی ناشی از تغییرات عوامل طبیعی و فعالیتهای انسانی (کشاورزی و استفاده بی رویه از زمین) قرار گرفته و به سرزمینهای بی حاصل و بیابانی تبدیل شده اند (Bybordji, Balba., 1975). (1989).

۳- ورود املاح از طریق نزولات جوی ( Demaria & Nabude, 1999) با استناد به پایان نامه امیری، اسدیان در سال ۱۳۶۸ با مطالعه در دشت اسد آباد همدان، عامل اصلی شوری و قلیابیت زمینهای کشاورزی را کیفیت نامطلوب آبهای آبیاری و استعداد ضعیف زهکشی خاکها معرفی کرده است (امیری، ۱۳۸۲).

در همین ارتباط جمشیدی (۱۳۷۸)، طی مطالعه ای درباره تأثیر کشاورزی در بیابانزایی با توجه به شرایط اقلیمی، خاکی و آبی منطقه مورد مطالعه مشخص کرد که کم بودن آبهای سطحی، شوری آب زیر زمینی، شوری و قلیابی بودن خاک، کمبود اراضی جهت آیش و عدم آگاهی کشاورزان را باعث تخریب اراضی می‌گردد (جمشیدی، ۱۳۷۸). ترابی (۱۳۸۲)، با مطالعه در دشت دامغان عامل اصلی شوری زمینهای کشاورزی را رها کردن زمین و آمایش غیر اصولی، شیوه نادرست آبیاری و الگوی کشت نامناسب معرفی کرده است. همچنین سهرابی (۱۳۸۳) طی تحقیقی که در منطقه طالقان انجام داد به این نتیجه رسید که در میان تیمارهای مورد مطالعه اش تیمار اراضی مرتعی از لحاظ دو عامل EC و SAR در مقایسه با سایر تیمارها از شرایط مطلوبتری برخوردار است.

### مواد و روشها

حوضه آبریز رودخانه کبوترخان (لاله زار)، با مختصات جغرافیایی ۴۱°۳' ۲۰" تا ۵۶° ۱۰' ۱۰" شرقی و ۱۹° ۳۰' تا ۳۳° ۳' ۴۰" شمالی، قسمت جنوب شرقی دشت رفسنجان را شامل می‌شود و یکی از چند رودخانه اصلی محدوده کویر در انجیر می‌باشد که قسمت پایاب رودخانه آب بخشاء محسوب می‌گردد. وسعت حوضه ۴۱۸/۴۵ کیلومتر مربع است و طول رودخانه کبوترخان، ۲۱/۵ کیلومتر می‌باشد. علاوه بر رودخانه کبوترخان، در این منطقه دو رودخانه فصلی به

پدیده شوری از جنبه های بسیاری حائز اهمیت است. انهدام برخی از تمدن های قدیمی نظیر مقدونیه در واقع همراه با شور شدن اراضی آبی صورت گرفت. امروز نیز شوری خاک یکی از مهمترین عوامل محدود کننده کشت محصولات بوده و بیش از ۵۰ درصد اراضی آبی دنیا دچار مسائل شوری می‌باشد (Krista, 1993). بهترین برآورد شوری خاک اندازه گیری هدایت الکتریکی است، چرا که از طرفی در محدوده رطوبتی مزرعه که برای گیاهان حائز اهمیت می‌باشد اندازه گیری می‌شود و دوم اینکه اختلاف اثرات یونهای مختلف املاح در هدایت الکتریکی منعکس می‌شود (کلسیو، ۱۳۷۴). مسأله شور شدن خاکها به لحاظ فعالیتهای کشاورزی مشکل بزرگی است که بشر در طول تاریخ با آن مواجه می‌باشد. عملیات کشاورزی می‌تواند به طور مستقیم باعث شوری خاک شود یا اینکه شوری خاک از ابتدا در اثر عوامل طبیعی که به طور ضعیف در جریان است با دخالت عملیات غلط کشاورزی شدت یافته و به صورت شوری خاک ظاهر شود (جعفری، ۱۳۷۹). به همین دلیل لازم است تا مسأله شوری خاک در منطقه های مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد. البته نباید تصور کرد که مشکل شوری فقط در جاهایی که با فراوانی آن مواجه هستیم مطرح می‌باشد، بلکه باید به این نکته توجه داشت که هر اقدامی که باعث افزایش شوری خاک شود گامی در جهت تخریب اراضی و سوق دادن آن به سمت بیابانزایی می‌باشد. بنابراین باید این عوامل به منظور دستیابی به روند تغییرات آنها مورد ارزیابی و بررسی دقیق قرار گیرد. در این ارتباط کودا و همکاران (۱۹۷۳) طی مطالعاتی راههای اصلی ورود املاح به خاک را به صورت زیر خلاصه می‌کنند:

- ۱- بالا آمدن املاح محلول در آبهای زیر زمینی در نتیجه تبخیر شدید
- ۲- ورود املاح با آب آبیاری لب شور در اراضی تحت آبیاری

می‌کند که در امتداد رودخانه کبوترخان است (جمشیدی، ۱۳۷۸).

اقلیم با روش آمبرژه خشک سرد با متوسط دما ۱۲/۵ درجه سانتیگراد و ضریب تغییرات بارش متوسط ۷۵/۲ میلیمتر می‌باشد. میانگین سالانه تبخیر از سطح منطقه ۲۶۱۴/۱ میلیمتر و ضریب تغییرات رطوبتی در طول سال ۴۱ درصد است که بیانگر پایین بودن تغییرات سالانه تبخیر در منطقه می‌باشد (طیب، ۱۳۸۴). شرایط اقلیمی خشک و فرا خشک حاکم بر منطقه و خاکهای با حاصلخیزی کم، گچ و آهک زیاد و شوری فراوان در بعضی قسمت هاباعث عدم تراکم پوشش گیاهی گردیده و در واقع مراتع به نحو عمده از نوع فقیر می‌باشد. جوامع گیاهی موجود در منطقه مورد مطالعه با توجه به نوع تیپ اراضی به شرح زیر می‌باشد:

در تیپ اراضی کوهستانی به نحو عمده جامعه درمنه همراه گونه های زیر وجود دارد.

*Artemisia sieberi, Artemisia rufescens*  
*Eringiumm bungl, Tribulm k oeholeucus*

در تیپ اراضی تپه ای و دامنه کوهها

*Artemisia sieberi, Pegunum harmala*

در دشت سرها به طور عمده جاشیر (*Prongus sp.*)

وجود دارد

*Artemisia sieberi, Cernulaca manocantla, Launea acan thedez*

در مجاورت رودخانه هابه دلیل افزایش رطوبت در

جوامع زیر مستقر است:

*Artemisia sieberi, cornulaea, manocantha, Alhagi camelorum*

برروی تپه های ماسه ای درست در جنگلهای دست

کاشت به همراه گونه های زیر وجود دارد

*Caligonum junceam, Ermurus percicus, Peganum harmala*

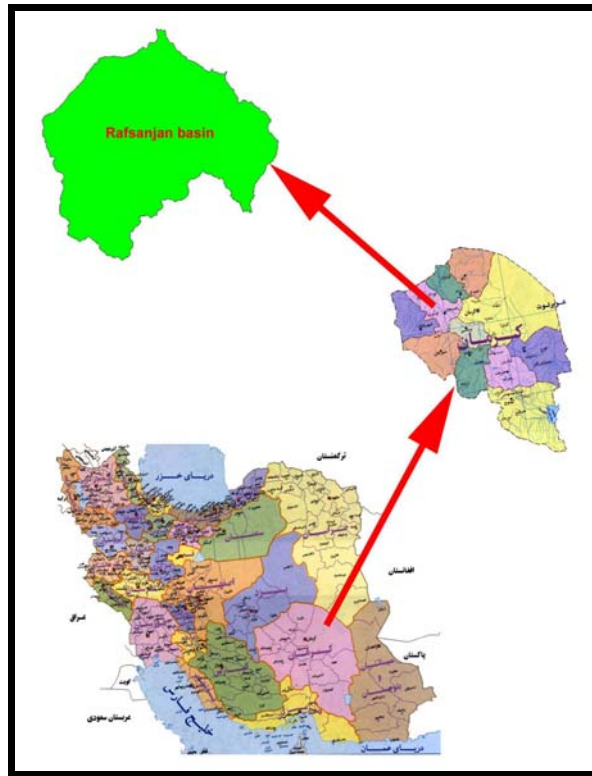
پسته کاری مهمترین فعالیت کشاورزی در شمال این

حوزه محسوب می‌شود.

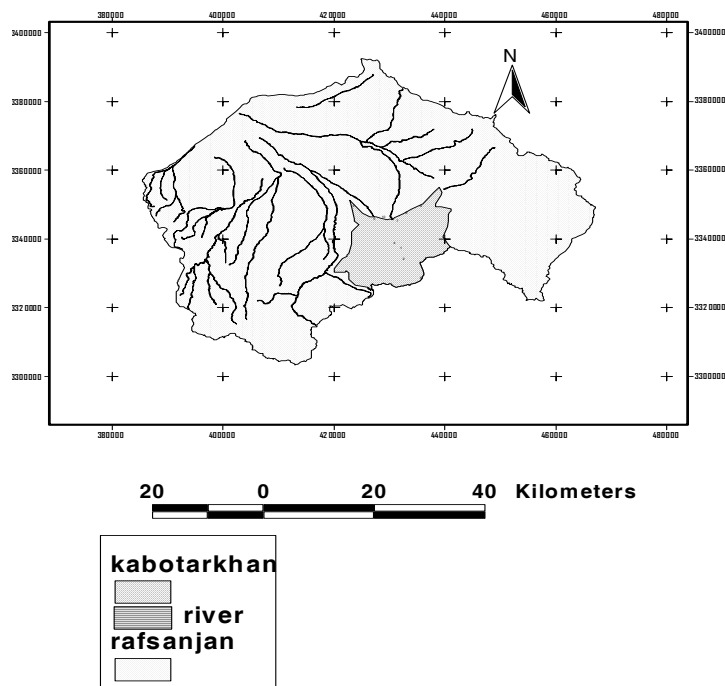
نامهای چهل تن و پیر غریب با طولهای ۶/۳ و ۳/۱ کیلومتر در غرب رودخانه کبوترخان و خشک رودهای متعدد دیگری از ارتفاعات سرچشمه می‌گیرند که به علت عبور از سازندهای مارنی، گچی و منابع نمک، اغلب شور هستند و به دشت رفسنجان وارد شده و پس از پیوستن به شاهزاده عباس و شور، رودخانه شور اصلی را تشکیل می‌دهند و با جهت شمال غربی وارد دشت انار و منتهی به کویر بافق می‌شود. گفتنی است که این رودخانه هانقش قابل توجهی در تغذیه سفره های زیرزمینی دارند و اغلب موجب بالارفتن شوری آب زیرزمینی می‌گردند. سفره آب زیرزمینی در این ناحیه به نحو عمده از گراول، ماسه و رس به صورت تداخل شکل گرفته است که لایه های رسی کم بوده و بنابراین تخلخل مفید و نفوذپذیری در این نواحی بسیار بالاست (مداحیان، ۱۳۷۰).

سنگ کف منطقه از گسلها و قطعات متعدد جدا شده از گسل با جهت تقریباً شمالی-جنوبی شکل گرفته و بنابراین به صورت پستی و بلندیهایی در زیر آبرفت تظاهر نموده است. قسمت بیشتر این سنگ کف از نوع کنگلومرا و آگلومراهای نئوژن می‌باشد که در نواحی شمالی از جنس رسوبهای رسی دریاچه ای است. سنگ کف در این ناحیه به تدریج بالا آمده و از این جهت ضخامت آبرفت در تعدادی از نقاط با توجه به ارتفاع توپوگرافی و سنگ کف استخراج و ارقامی برابر ۲۰۰ و ۲۱۰ متر در ناصریه و فردوسی بدست آمده است (طیب، ۱۳۸۴).

با وجود تغذیه مناسب در حوالی دشت رفسنجان، به علت وضعیت سنگ کف و شیب توپوگرافی ناچیز، مقدار شیب از نواحی مرکزی و جنوبی کمتر است، زیرا در نواحی اخیر ذکر شده، مقدار آن تا حد ده در هزار رسیده و دلیل آن شیب دار بودن سنگ کف است. جهت عمومی جریان آب زیرزمین از سیستم کلی شمالی-جنوبی تبعیت



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه



شکل ۲- موقعیت حوضه کبوترخان نسبت به دشت رفسنجان

## روش تحقیق

روش تحقیق در این مطالعه در چهار بخش طبقه بندی شده است. مرحله اول شامل جمع آوری آمار و اطلاعات موجود بود. بدین منظور اطلاعات پوشش گیاهی و خاک از مطالعات ارزیابی فعالیتهای ۳۰ ساله بیابانزدایی که در استان کرمان انجام شده بود، جمع آوری گردید. مرحله دوم شامل عملیات صحرایی و کارهای میدانی برای برداشت نمونه های خاک بود. براساس هدف مطالعه که بررسی تاثیرات اعمال مدیریت و آبیاری اراضی در مورد خصوصیات شیمیایی و فیزیکی اراضی می باشد، با توجه به نقشه های توپو گرافی، کاربری اراضی، زمین شناسی و خاک، سعی گردید که در هر یک از واحد های فیزیو گرافیکی و یا سطوح ژئومورفولوژیکی چندین پروفیل با توجه به تعداد تکرار مورد نظر در اراضی تحت کشت پسته (زرعی)، اراضی مرتعی و اراضی بکر در عمق های مختلف با توجه به افق های خاکی موجود تا عمق ۱۵۰ سانتیمتر به فاصله ۱۵۰۰ متر از یکدیگر حفر گردد.

جدول ۱- مختصات جغرافیایی نقاط حفر پروفیل

شماره پروفیل	نام پروفیل	مختصات UTM	
		X	Y
1	زرعی کبوترخان	432950	3345500
2	مراتع کبوترخان	432900	3345000
3	زرعی ایستگاه کشاورزی	427350	3345500
4	مراتع ایستگاه کشاورزی	427300	3345000
5	بکر ایستگاه کشاورزی	427400	3345500
6	زرعی فردوسی	422250	3348500
7	بکر فردوسی	422000	3348000
8	مراتع بند خاکی	438550	3328500
9	بکر بند خاکی	438500	3328000

مرحله سوم انجام آزمایشهای شیمیایی شامل تعیین هدایت الکتریکی عصاره خاک و نسبت جذب سدیم نمونه هابود. برای اندازه گیری هدایت اکتتریکی در آزمایشگاه از دستگاه EC متر دیجیتالی استفاده گردید و نتایج بر حسب ds/m محاسبه شدند (نمودارهای ۱ تا ۹).

شاخص SAR نیز با اندازه گیری میزان سدیم به روش فلام فتومتری (شعبه سنجی) و مجموع کلسیم و منیزیم محاسبه گردید: (نمودارهای ۱۰ تا ۱۸). همچنین در این مرحله خصوصیات فیزیکی نمونه ها (بافت خاک) در آزمایشگاه به روش هیدرومتری تعیین شد که نتایج آن در جدول (۷) آورده شده است. در مرحله آخر با استفاده از طرح کرتهاى خرد شده با پایه بلوکهای کاملاً تصادفی در سه تکرار، تیمارها مورد تجزیه واقع شدند. به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از آزمونهای تحلیل واریانس و آزمون T استفاده شد. جهت دسته بندی داده ها از آزمون دانکن کمک گرفته شد و برای انجام تحلیل های فوق از نرم افزار SPSS استفاده گردید.

A 1	A2	A3
B1 B2 B3	B1 B2 B4	B2 B3 B4
A1	A2	A3
B1 B2 B3	B1 B2 B4	B2 B3 B4
A1	A2	A3
B1 B2 B3	B1 B2 B4	B2 B3 B4

تعداد تکرار: ۳

A 1: اراضی زراعی - A 2: اراضی مرتعی - A3: اراضی بکر  
B1: کبوترخان - B2: ایستگاه - B3: فردوسی - B4: بند خاک

شکل ۱- طرح آماری اسپلت پلات

## نتایج

پس از نمونه برداری از خاک تیمارهای مختلف و انجام آزمایشهای مربوطه، مقادیر هر یک از عوامل مورد نظر منطقه محاسبه شد. برای انجام تحلیل های آماری ابتدا به کمک نرم افزار SPSS و با استفاده از آزمون کلموگراف-اسمیرنوف، آزمون نرمالیتی در مورد داده های مختلف انجام شد و نتایج حاصل از این آزمون نشان داد که برای کلیه عوامل، داده ها از پراکنش متقارن برخوردارند

اختلاف معنی دار وجود دارد و میزان آن در اراضی بکر تقریباً ۸ برابر اراضی زراعی است.

د- در منطقه بند خاکی در سطح احتمال یک درصد بین هدایت الکتریکی خاک اراضی بکر و اراضی مرتعی اختلاف معنی دار وجود ندارد. (جدول ۴)

جدول ۲- مقایسه هدایت الکتریکی خاک در اراضی بکر، مرتعی و زراعی ایستگاه کشاورزی

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	نتیجه آزمون
بین گروهها	۲	۱۰۴/۹۱۰	×
درون گروهها	۸	۱۲/۹۶۲	-

n.s: عدم وجود اختلاف معنی دار \* : وجود اختلاف معنی دار در سطح ۰.۵% \*\* : وجود اختلاف معنی دار در سطح ۰.۱%

جدول ۳- میانگین EC در تیمارهای مختلف در ایستگاه کشاورزی

تیمار	میانگین (ds/m)	علامت متمایز کننده
اراضی زراعی	۱۴/۹۲	a
اراضی مرتعی	۱۵/۷۲	a
اراضی بکر	۷/۳۲	b

و نرمال می‌باشند. وجود این خصوصیت امکان انجام طرح مورد نظر را در مورد داده هارا فراهم کرد.

آزمون نرمالیتی در مورد داده های مربوط به لایه های مختلف پروفیل ها انجام شد و نتایج حاصل از آزمون نرمالیت نشان داد که برای کلیه عوامل در همه اعماق، داده ها از پراکنش متقارن برخوردار بوده و نرمال می‌باشند. وجود این خصوصیت امکان انجام طرح مورد نظر را در مورد داده ها فراهم می‌کند.

### فاکتور EC:

الف- در سطح احتمال ۰.۵٪ در منطقه ایستگاه کشاورزی میان تیمارهای مختلف، اختلاف معنی دار وجود دارد. همچنین با آزمون دانکن این نتیجه حاصل شد که بین تیمارهای اراضی زراعی و اراضی بکر (اراضی موات)، اراضی مرتعی و اراضی بکر اختلاف معنی دار است و مقدار آن در اراضی بکر بسیار کمتر می‌باشد. بین اراضی زراعی و اراضی مرتعی در سطح احتمال ۰.۵٪ اختلاف معنی دار وجود ندارد. جدولهای (2 و 3)

ب- در منطقه کبوترخان در سطح احتمال ۰.۵٪ بین هدایت الکتریکی اراضی مرتعی و اراضی زراعی اختلاف معنی دار وجود دارد و مقدار EC در اراضی مرتعی بسیار زیاد است.

ج- در منطقه فردوسی در سطح احتمال یک درصد بین هدایت الکتریکی خاک اراضی بکر و اراضی زراعی

جدول ۴- مقایسه هدایت الکتریکی خاک میان تیمارهای مختلف مناطق کبوتر خان، فردوسی و بند خاکی

منطقه	تیمار	میانگین (ds/m)	انحراف معیار	درجه آزادی	مقدار t	نتیجه آزمون
کبوتر خان	مرتعی	۸۳/۶۲	۶۲/۵۸	۸	۲/۱۵۹	×
	زراعی	۲۳/۱۰	۳/۴۳			
فردوسی	زراعی	۸/۹۲	۰/۵۷	۹	-۳/۰۹۲	××
	بکر	۱۵۳/۹۱	۴۲/۴۱			
بند خاکی	مرتعی	۱۶/۸۰	۸/۸۲	۵	۱/۶۱۹	n.s
	بکر	۷/۶۵	۶/۲۶			

جدول ۶- میانگین نسبت جذب سدیم در تیمارهای مختلف در ایستگاه کشاورزی

تیمار	میانگین	علامت متمایز کننده
اراضی زراعی	۱۳.۷	a
اراضی مرتعی	۱۲/۳۶	a
اراضی بکر	۹.۹۲	a

جدول ۷- مقایسه میزان نسبت جذب سدیم بین تیمارهای مختلف مناطق کبوتر خان فردوسی و بند خاکی

منطقه	تیمار	میانگین	انحراف معیار	درجه آزادی	مقدار t	نتیجه
کبوتر خان	مرتعی	۱۴۳/۸۵	۹۴/۶۴	۸	۲/۶۸	*
	زراعی	۲۹/۷۱	۱۰/۵۲			
فردوسی	زراعی	۱۱/۸۴	۳/۰۲	۹	-۴/۲۵	**
	بکر	۷۳/۳	۳۱/۸۸			
بند خاکی	مرتعی	۳۷/۴۸	۲۴/۴۷	۵	۱/۷۲۳	n.s
	بکر	۱۲/۱۰	۱۴/۸۵			

همچنین با بررسی داده هابه کمک آزمون دانکن، در مورد عوامل SAR، مشخص شد که:

الف- در سطح احتمال ۰.۵٪ میان تیمارهای مختلف در ایستگاه کشاورزی اختلاف معنی دار وجود ندارد و مشکلی از نظر قلیائیت وجود ندارد. (جدول های ۵ و ۶)

ب- در منطقه کبوتر خان در سطح احتمال ۰.۵٪ بین مقدار SAR اراضی مرتعی و اراضی زراعی اختلاف معنی دار وجود دارد و مقدار S.A.R. در اراضی مرتعی تقریباً ۵ برابر اراضی زراعی می باشد و بیانگر وجود قلیائیت در اراضی مرتعی به مقدار زیاد می باشد.

ج- در سطح احتمال یک درصد در منطقه فردوسی بین مقدار اراضی بکر و اراضی زراعی اختلاف معنی دار وجود دارد و مقدار S.A.R. در اراضی بکر ۷ برابر اراضی زراعی است.

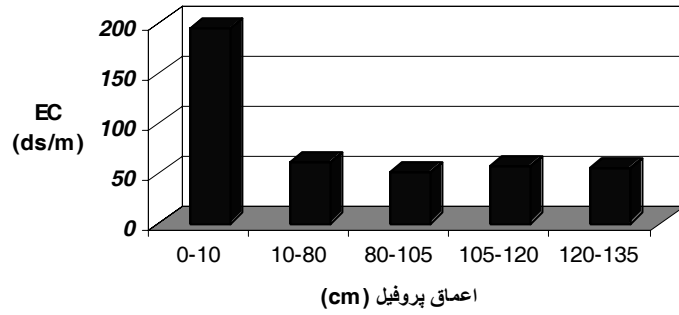
د- در سطح احتمال ۰.۵٪ در منطقه بند خاکی بین مقادیر SAR اراضی بکر و اراضی مرتعی اختلاف معنی دار وجود ندارد.

جدول ۵- مقایسه مقدار نسبت جذب سدیم در اراضی بکر و مرتعی و زراعی ایستگاه کشاورزی

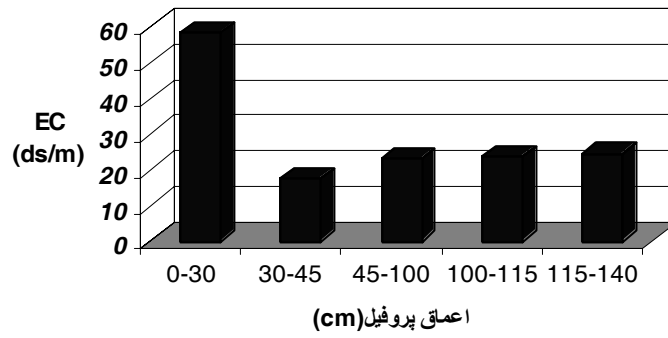
منبع تغییرات درجه آزادی میانگین مربعات نتیجه آزمون

بین گروهها	۲	۱۳/۰۹	n.s
درون گروهها	۸	۱۴/۹۴	-

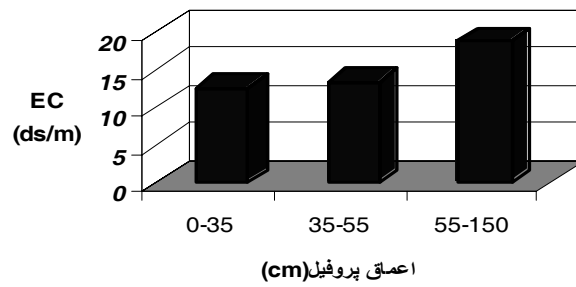
نمودار ۱ میزان تغییرات EC افقهای پروفیل شماره ۱



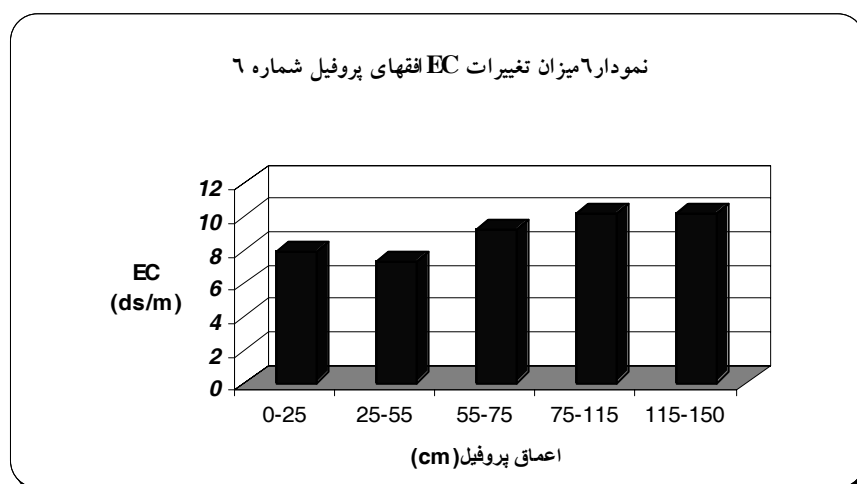
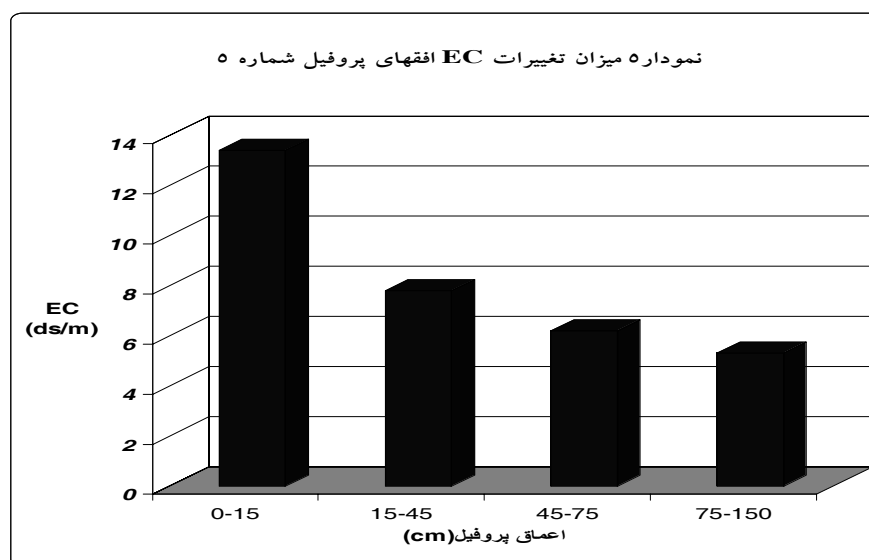
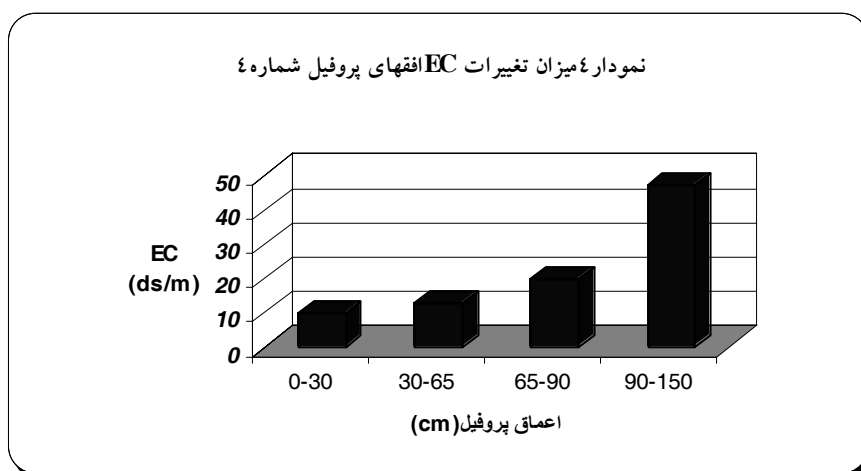
نمودار ۲ میزان تغییرات EC افقهای پروفیل شماره ۲



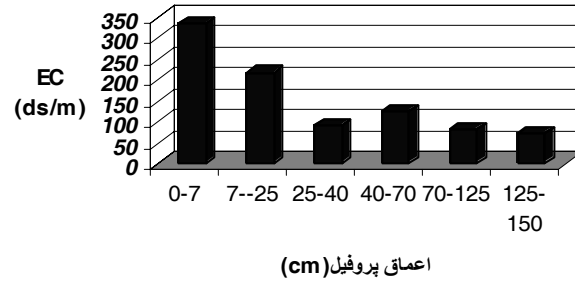
نمودار ۳ میزان تغییرات EC افقهای پروفیل شماره ۳



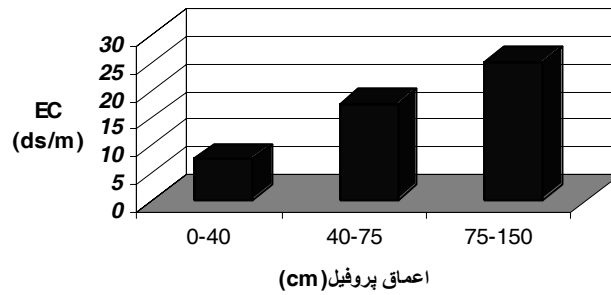




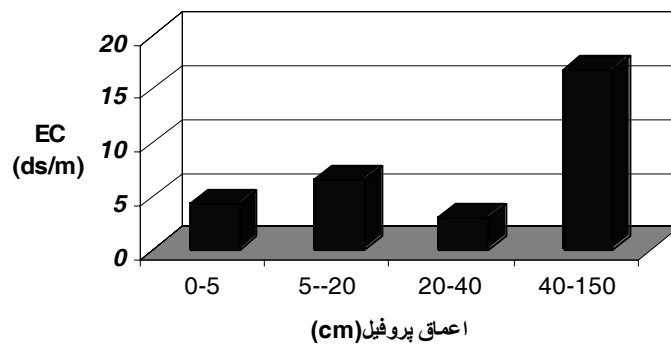
نمودار ۷ میزان تغییرات EC افقهای پروفیل شماره ۷

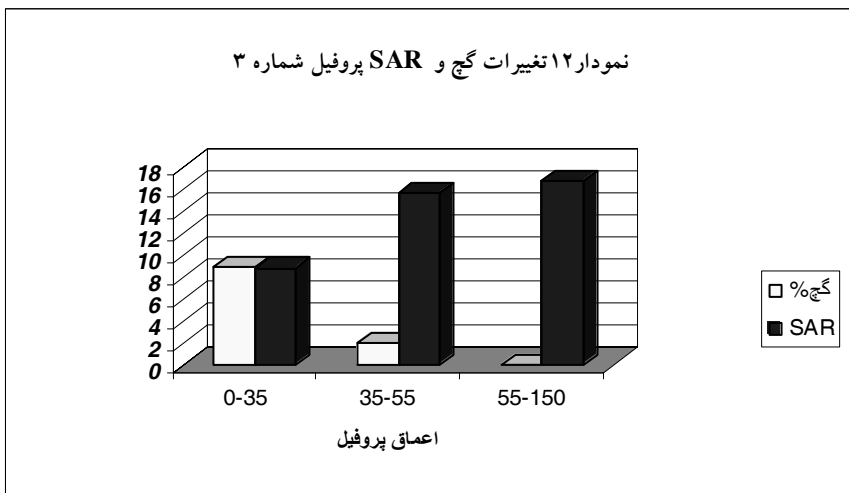
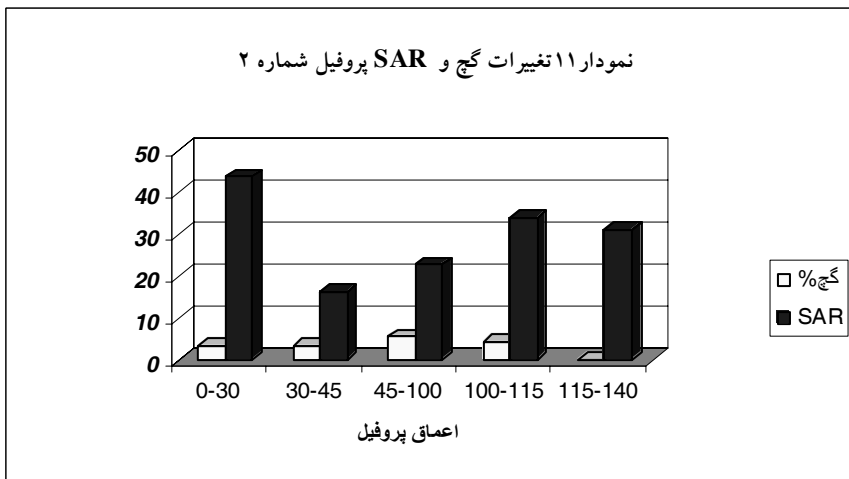
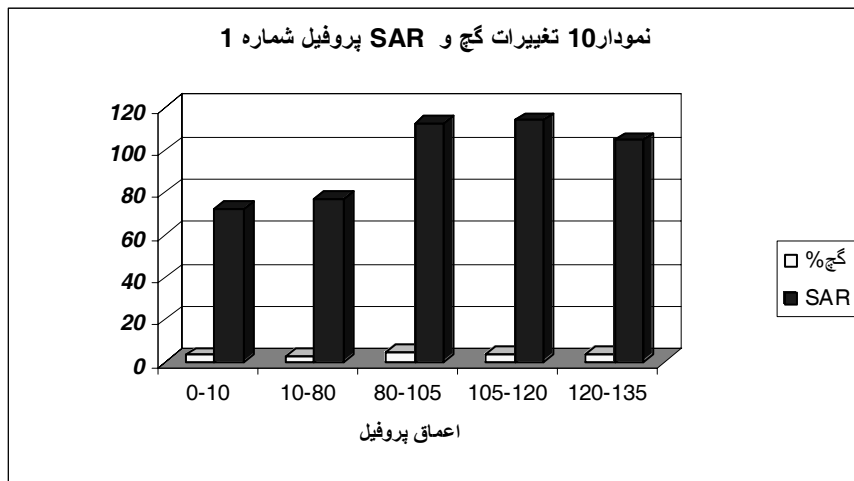


نمودار ۸ میزان تغییرات EC افقهای پروفیل شماره ۸

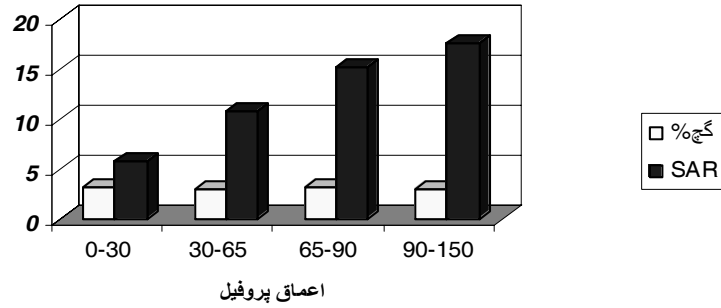


نمودار ۹ میزان تغییرات EC افقهای پروفیل شماره ۹

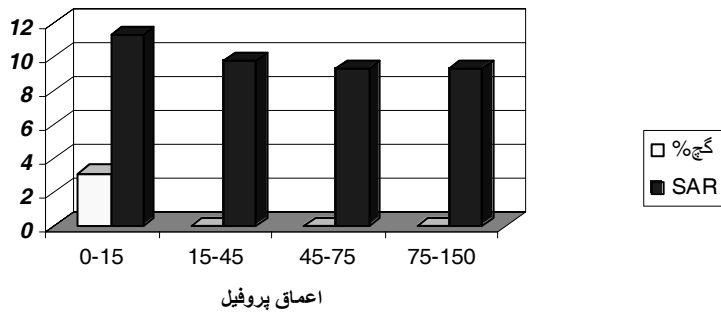




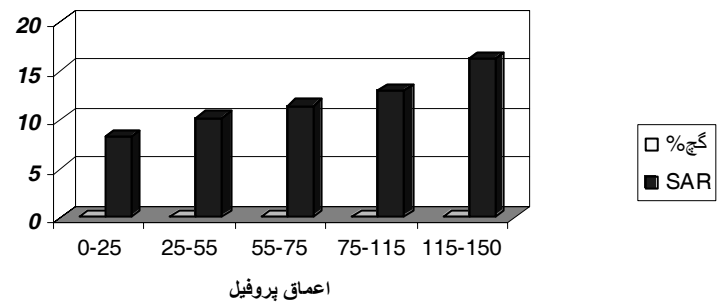
نمودار ۱۳ تغییرات گج و SAR پروفیل شماره ۴

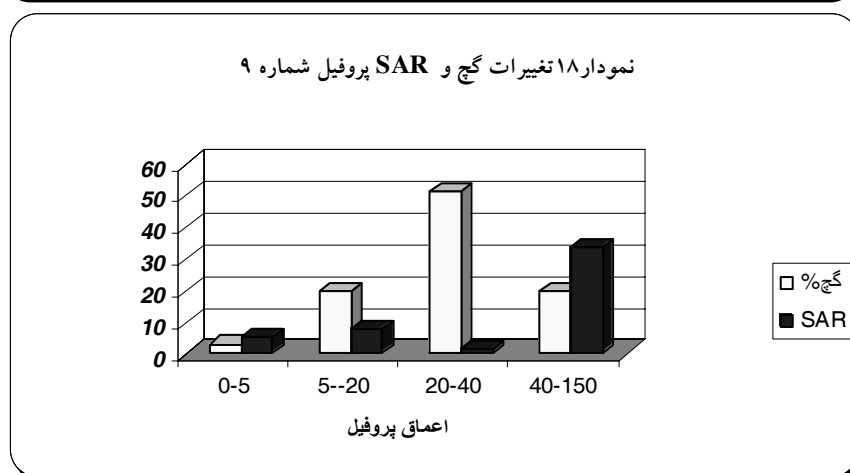
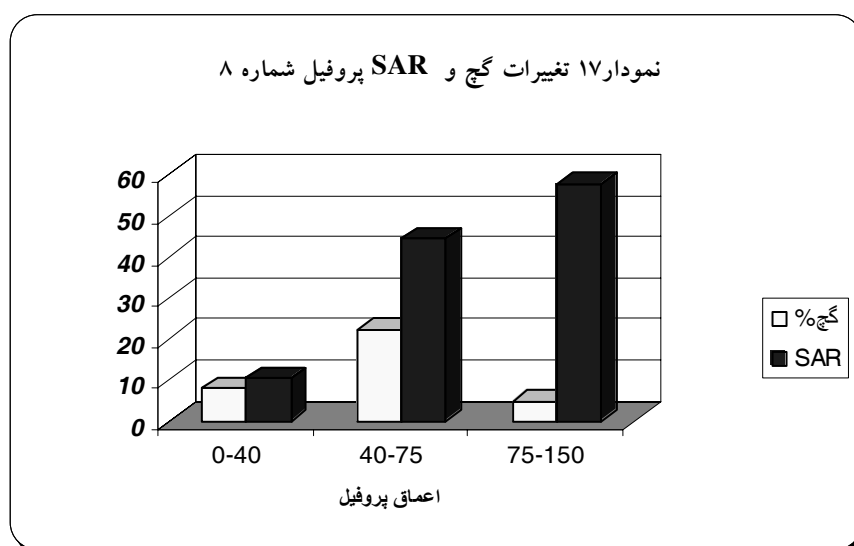
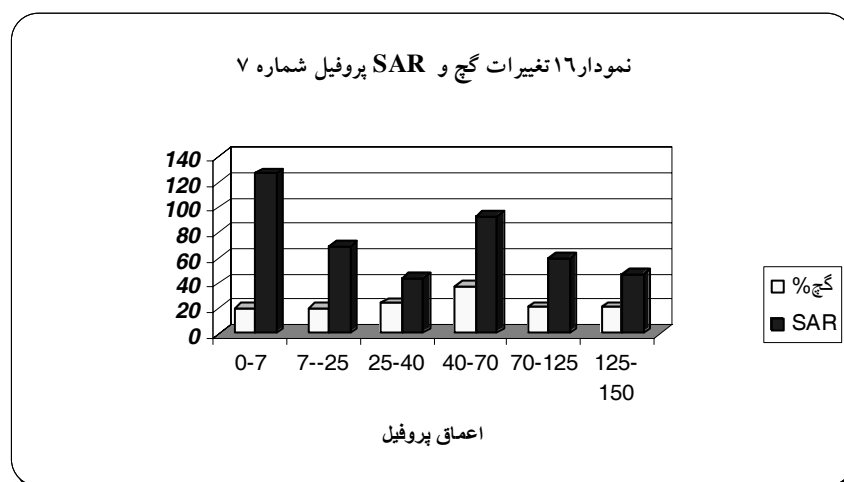


نمودار ۱۴ تغییرات گج و SAR پروفیل شماره ۵



نمودار ۱۵ تغییرات گج و SAR پروفیل شماره ۶





جدول ۸ - خصوصیات فیزیکی خاک پروفیل های حوضه کبوترخان

پروفیل	افق	(Cm) عمق	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	بافت	درصد اشباع	سنگریزه (%)
۱	Az	0-10	37.7	35.2	27.1	clay loam	36.69	-
	C1	10-80	27.57	49.74	22.6	loam	34	-
	C2	80-105	71.47	19.85	8.68	silty loam	28.7	-
	C3	105-120	54.14	30.57	15.29	silty loam	30.57	-
۲	C4	120-135	50.5	34.43	15.07	silty loam	30.6	-
	AP	0-30	50.85	40.55	8.6	loam	29.9	-
	AB	30-45	24.89	54.99	20.12	silty loam	38.18	-
	C1	45-100	41.94	45.38	12.68	loam	37.4	-
۳	C2	100-115	69.45	21.2	9.35	sandy loam	32.78	-
	C3	115-140	63.91	24.97	11.12	sandy loam	32.95	-
	AP	0-35	21.6	40.66	37.74	clay loam	4.75	-
	C1	35-55	15.87	49.44	34.69	silty clay loam	44.5	-
۴	C2	55-150	31.35	49.58	19.07	loam	43.34	-
	AP	0-30	80.7	11.44	7.85	loam sandy	20.59	-
	C1	30-65	71.07	23.97	4.96	sandy loam	26.86	-
	C2	65-90	76.33	15.55	8.12	sandy loam	30.86	2
۵	A	0-15	71.36	15.82	12.83	sandy loam	33.29	-
	C1	15-45	14.88	51.02	34.09	silty clay loam	53.48	-
	C2	45-75	13.89	43.29	42.82	silty clay	56.95	-
	C3	75-150	20.87	40.29	38.83	clay loam	60.02	-
۶	AP	0-25	76.43	8.06	15.51	sandy loam	22.86	-
	C1	25-55	53.49	13.29	33.22	sandy clay loam	47.28	-
	C2	55-75	77.88	8.58	16.77	sandy loam	33.14	-
	C3	75-115	58.82	21.8	19.38	sandy loam	41.78	-
۷	C4	115-150	71.53	11.72	16.75	sandy loam	33.79	-
	Az	0-7	29	54.46	16.54	silty loam	30.78	-
	Bzy1	7--25	19.51	67.78	12.71	silty loam	28.19	-
	By2	25-40	79.11	17.69	3.18	loam sandy	23.27	-
۸	By3	40-70	80.77	14.21	5.02	loam sandy	22.31	-
	By4	70-125	69.99	25.01	5	sandy loam	25.85	-
	By5	125-150	65.09	30.43	4.47	sandy loam	25.85	-
	A	0-40	88.35	7.33	4.31	sandy	23.89	6
۹	By	40-75	94.5	2.33	3.17	sandy	21.18	4
	C	75-150	90.1	3.64	5.36	sandy	26.76	-
	A	0-5	80.76	13.9	5.34	loam sandy	21.3	7
۹	By1	5--20	81.77	8.69	9.54	loam sandy	23.71	10
	2By2	20-40	89.2	9.52	1.29	sandy	16.7	14
	2By3	40-150	91.2	4.61	4.19	sandy	20.7	36

## بحث

در هر سه اراضی زراعی مورد مطالعه، آبیاری به صورت کرتی، اما با طول مدت آبیاری و مقادیر متفاوت آب انجام می‌پذیرد.

در قسمت دشت سر منطقه کبوترخان، با توجه به نتایج تحلیل انجام شده، EC اراضی بکرو زراعی و اراضی مرتعی و بکر با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند. هدایت الکتریکی در طول پروفیل زراعی برعکس اراضی بکر زیاده‌تر و مشابه روند عمومی، نزولی می‌باشد که مؤید پدیده شستشوی املاح از سطح و حرکت آنها به سمت عمق خاک، در اثر آبیاری می‌باشد. مقدار S.A.R. در این

خاک نسبت به اراضی همجوار در سطح کاهش و در عمق افزایش یافته که باز هم ناشی از تأثیر آب آبیاری می‌باشد. روند تغییرات گچ در هر دو خاک یکسان، ولی در خاک تحت کشت در سطح، مقدار آن خیلی بیشتر است که علت آن را می‌توان افزایش شن به این خاکها دانست.

کاهش S.A.R. در سطح پروفیل زراعی ناشی از افزوده شدن گچ به سطح باغها می‌باشد. در اراضی زراعی منطقه کبوترخان به دلیل عدم وجود زهکش مناسب، آبیاری سبب بالا آمدن سطح آب زیرزمینی و در نتیجه افزایش غلظت نمک شده است.

در قسمت رخساره جلگه رسی منطقه مورد مطالعه، با آبیاری در اراضی خیلی شور، تا حد بسیار زیادی از

فیزیوگرافی دو واحد اراضی (واحد خاکی فردوسی و واحد خاکی ایستگاه کشاورزی) می‌باشد، اما در اراضی کبوترخان آبیاری باعث کاهش شوری خاک گردیده است. به طور خلاصه علل شوری خاک به ترتیب اهمیت عبارتند از:

#### الف - طبیعی

اقلیم (بیشتر بودن تبخیر از بارندگی، استعداد خاک را برای شور شدن زیادتر نموده است).  
شکل اراضی (مجاورت با آبراه، استعداد خاک را برای شور شدن بیشتر کرده است).

#### ب - انسانی

آبیاری با آب شور (منابع آب شور) و عدم وجود زهکش طبیعی و مصنوعی.  
رها کردن زمین و آیش‌های غیر اصولی.  
شیوه نادرست آبیاری.  
الگوی کشت نامناسب.

همیشه استفاده از منابع آب شور همواره باعث افزایش شوری خاک نمی‌گردد و این مسأله باید در کنار عوامل متفاوت دیگر بررسی و تجزیه و تحلیل شود. اما نکته قابل توجه این است که بالاخره، استفاده از این منابع آب، باعث بروز مشکلاتی از قبیل کاهش عملکرد محصولات زراعی، آلوده کردن منابع آب زیرزمینی، افزایش شوری در افق سطحی خاک در زمان مدیریت نامناسب آبیاری (کرتی)، تغییر بافت خاک و غیره می‌شود که در نهایت کاهش عملکرد زمین و به هم خوردن تعادل خاک، پوشش گیاهی آب و هوا و حیوانات و حیات وحش رخ داده که منجر به از بین رفتن شرایط مساعد زندگی و در نتیجه پیشروی بیابان می‌گردد.

با توجه به عوامل اصلی در شور شدن خاک در منطقه اقدامات لازم به شرح زیر پیشنهاد می‌شود:

نمک‌های موجود در نیمرخ خاک شسته شده و نسبت به مقادیر اولیه نمک در خاک، مقدار ناچیزی نمک در خاک باقی مانده است. از طرفی میزان نسبی سدیم یا به عبارتی S.A.R. عصاره اشباع خاک، نیز در اثر آبیاری در این اراضی کاهش یافته است، در صورتی که در اراضی بکر، مقدار زیاد هدایت الکتریکی عصاره اشباع، نشانگر تأثیر فوق العاده تبخیر بر روی تجمع نمک در سطح خاک و حرکت رو به بالای املاح در خاک از سطح سفره آب زیرزمینی به سمت سطح خاک می‌باشد.

در پروفیل‌های زراعی فردوسی افزایش مقدار S.A.R. همراه با افزایش عمق این گونه توجیه می‌شود که به علت حلالیت بیشتر و سریع نمک‌های سدیم دار، این نمک‌ها راحت تر و سریع تر در آب حل شده و همراه آن به اعماق حرکت می‌کنند و در اثر پدیده رقت در واکنش‌های تبدیلی سطح ذرات، در هنگام رقیق شدن عصاره خاک در اثر آبیاری کاتیون‌های یک ظرفیتی به داخل عصاره وارد شده و همراه آب اضافی آبیاری با حرکت عمودی به اعماق خاک حرکت می‌کنند و موجب افزایش نسبت سدیم به کلسیم و منیزیم در عمق به سطح می‌شود. در این اراضی مدیریت آبیاری باعث کاهش شوری خاک به مقدار قابل ملاحظه‌ای، به علت نوع بافت خاک گردیده است. در ضمن علت بالا بودن مقدار هدایت الکتریکی خاک در سطح نسبت به اعماق به علت نوع مدیریت آبیاری (غرقابی) و جمع شدن آب در سطح می‌باشد.

به علت آبیاریهای مکرر و غرقابی، در اثر تاثیرات بافت شنی خاک، املاح شسته می‌شوند. مدیریت جهت کوددهی، نوع و تداوم سیستم آبیاری در این اراضی بسیار ضعیف و بنابراین در دراز مدت این اراضی به زمینهای لم یزرع و رها شده تبدیل خواهند شد.

با توجه به این نکته که منابع آب فردوسی و ایستگاه از نظر شوری اختلاف معنی دار نداشتند، اما عملیات آبیاری در اراضی ایستگاه باعث افزایش شوری خاک گردیده که علت مهم و اصلی آن اختلاف در بافت خاک و واحد

۴. جمشیدی، ع.، ۱۳۷۸. بررسی تأثیر عملیات کشاورزی در تخریب اراضی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۵. سهرابی، ط.، ۱۳۸۳. بررسی تأثیر عملیات کشاورزی بر تخریب عرصه های منابع طبیعی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۶. سوری، م.، ۱۳۸۴. بررسی تخریب اراضی با تأکید بر خاک، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۷. کلسیو، آ. ا.، ۱۳۷۴. کشاورزی پایدار، ترجمه عیوض کوچکی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۸. طیب، م. س.، ۱۳۸۴. بررسی عوامل شور شدن آب و خاک در دشت رفسنجان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
۹. مداحیان، ح.، ۱۳۷۰. بررسی وضعیت منابع آب زیرزمینی کرمان بویژه رفسنجان، وزارت کشاورزی، تحقیقات آب و خاک استان کرمان.

10. Balba A.M. 1975. Predicting soil salinization / alkalization and waterlogging. J.S.S. UAR. paper, 17.
11. Bybordi, M. 1989. Problems in planning of irrigation project in Iran. In: J.R. Rydzewskin and C.F. Ward (eds). Irrigation: Theory and Practice. Pentech Press, London, PP. 115-123.
12. Demaria I.C, and Nabude P.C. 1999. Long-term and crop relation effects on soil chemical properties of a Rhodic Ferrasol in southern Brazil – Journal of Soil and Tillage Research. Vol: 5. p:71-79
13. Krista, B.T. 1993. Salinization processes in irrigation lands of Turkmenistan. Journal of problems of desert development. No. 1:12-15.

الف - توسعه ترویج فرهنگ مناسب آبیاری و انتخاب الگوی کشت مناسب با شرایط منطقه و استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای و کاشت درختان به صورت جوی و پشته.

ب - رعایت اصول فواصل بین آبیاری و عدم آبیاری در فصول گرم و خشک به صورت کرتی.

ج - حفر و تهیه زهکش های مصنوعی جهت پسته کاری با رعایت اصول آیشویی در مناطقی که بافت خاک سنگین می باشد.

د - کاشت تلفیقی گیاه پسته با گیاهان دیگر از قبیل یونجه، جو و ... جهت تعدیل کیفیت منابع آب و خاک. در ضمن در سالهای کم آبی می توان با استفاده از زهکش اراضی محصولات فرعی جهت آبیاری تکمیلی اراضی کشاورزی استفاده کرد.

### منابع مورد استفاده

۱. امیری، ب.، ۱۳۸۲. بررسی تأثیر کشاورزی (دیم کاری) در تخریب اراضی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۲. ترابی، س. ر.، ۱۳۸۲. بررسی عوامل شوری آب و خاک در منطقه برم دامغان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۳. جعفری، م.، ۱۳۷۹. خاکهای شور در منابع طبیعی (شناخت و اصلاح آنها)، انتشارات دانشگاه تهران



## Studying the salinization factors in kerman province ( case study: kabootarkhan plain)

Gh. Zehtabian<sup>1</sup>, M.Tayeb<sup>2</sup> and M. Souri<sup>2</sup>

1 Prof. Faculty of natural resources of Tehran University Email: ghzehtab@ ut.ac.Ir

2 M. Sc. Faculty of natural resources of Tehran University

### Abstract:

Salinity is one of the factors affecting the reduction of soil biological potential and vegetation and finally desertification. Water is the most limiting factor for cultivation in arid and semi arid regions. Due to shortage of surface water resources, the pressure is exerted on under ground water resources. Meanwhile, over –exploitation of underground water resources and neglecting technical points in exploitation have caused the level of underground water to be dropped. This water level drop in addition to other factors causes the quality of water resources to be changed leading to increasing of salinity. This research has been carried out in kabootarkhan plain, kerman province. In order to study factors salinizing underground water resources in this basin, some baseline data were gathered. Then, sampling of profiles of soil profiles were done in the four soil units (arable lands, ferdowsi, agriculture station and kabootakhan) in the basin in three replications. The laboratory results and existing data were analyzed using SPSS software according to the randomized split-pot design.

The results show that in appendage plain of the basin, irrigation with saline water resources in addition to soil texture have caused salinity to be occurred and in clay flat, irrigation has caused salinity to be declined due to the good soil texture and existence of natural drainage.

**Key words:** arid zones, salinity, arable lands, split-plot design, soil texture