

## بررسی تغییرات شوری در اراضی کشاورزی مختلف در شهرستان خدابنده

غلامرضا زهتابیان<sup>۱</sup>، بهرام امیری<sup>۲</sup>

۱- استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۲- کارشناسی ارشد بیابانزدایی دانشگاه تهران

تاریخ وصول: ۱۳۸۲/۳/۴

### چکیده

مسائل شوری در کشاورزی محدود به مناطق خشک و نیمه خشک می شود. این مناطق ۲۵ درصد سطح زمین را تشکیل می دهد. از طرفی در کشور ما نیز حدود ۷۵٪ سطح آن در این مناطق قرار دارد که گسترش کشاورزی در آنها بعنوان یک معضل مطرح می باشد. بخشی از شور شدن اراضی به علل اولیه مثل ساختار زمین شناسی و کفه های نمکی مربوط می شود اما در کنار آن، عوامل ثانویه را هم باید در نظر گرفت که روند شور شدن اراضی را تشدید می کند نمونه ای از آن را می توان به سیستم های نامناسب آبیاری و مدیریت های غیر اصولی در اراضی کشاورزی دانست. بنابراین لازم است با مدیریت صحیح زراعی از شور شدن ثانویه خاک جلوگیری کرد تا اکوسیستم منطقه از حالت تعادل خارج نشود. برای دست یابی به این منظور منطقه ای در شهرستان خدابنده، زنجان در نظر گرفته شد و با بکارگیری طرح بلوک های کامل تصادفی انواع مختلف کشاورزی در کنار اراضی مرتعی بعنوان تیمارهای مورد نظر، در آن بررسی گردید. مقادیر فاکتور هدایت الکتریکی (EC) و نسبت جذب سدیم (SAR) هم در لایه سطحی (۰-۳۰) و هم در لایه تحتانی (۳۰-۶۰) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج بررسی نشان داد که بین تیمارهای در نظر گرفته شده از نظر فاکتورهای مورد بررسی اختلاف معنی داری در دو عمق سطحی و تحتانی وجود دارد و مقایسه میانگین ها به روش دانکن نشان داد که در لایه سطحی بیشترین مقدار EC و SAR مربوط به اراضی آبی تک کشتی می باشد و در لایه تحتانی نیز در مورد EC بیشترین مقدار مربوط به اراضی آبی تک کشتی و اراضی مرتعی و در مورد SAR نیز اراضی آبی بیشترین مقدار را دارا می باشد.

**واژه های کلیدی:** هدایت الکتریکی (EC)، نسبت جذب سدیم (SAR)، کشاورزی، بلوک های کامل

تصادفی، تیمارها، مقایسه میانگین دانکن، خدابنده

## مقدمه

مسئله 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 می باشد. (۹) بهترین برآورد شوری خاک اندازه گیری هدایت الکتریکی است چرا که از طرفی در محدوده رطوبتی مزرعه که برای گیاهان حائز اهمیت می باشد اندازه گیری می شود و دوم اینکه اختلاف اثرات یونهای مختلف املاح در هدایت الکتریکی منعکس می شود. (۸) مسئله شور شدن خاکها به لحاظ فعالیت های کشاورزی مشکل بزرگی است که بشر در طول تاریخ با آن مواجه می باشد. عملیات کشاورزی می تواند مستقیماً باعث شوری خاک شود یا اینکه شوری خاک از ابتدا در اثر عوامل طبیعی که بطور ضعیف در جریان است با دخالت عملیات غلط کشاورزی شدت یافته و به صورت شوری خاک ظاهر شود (۶) به همین دلیل لازم است تا مسئله 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 می باشد 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 می باشد. بنابراین باید این

فاکتورها به منظور دست یابی 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 می کنند:

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

۳- ورود املاح از طریق نزولات جوی (۹)  
بالانتین (۱۹۷۹) عامل اصلی و مهم در اضافه شدن املاح به خاک را در اراضی Saskatchewan آبهای زیر زمینی، توپوگرافی و پستی و بلندی محل خاک می داند. (۱۲)

اسدیان نیز در سال ۱۳۶۸ با مطالعه در دشت اسد آباد همدان نیز عامل اصلی شوری و قلیائیت زمین های کشاورزی کیفیت نامطلوب آبهای آبیاری و استعداد ضعیف زهکشی خاکها معرفی کرده است. (۳)

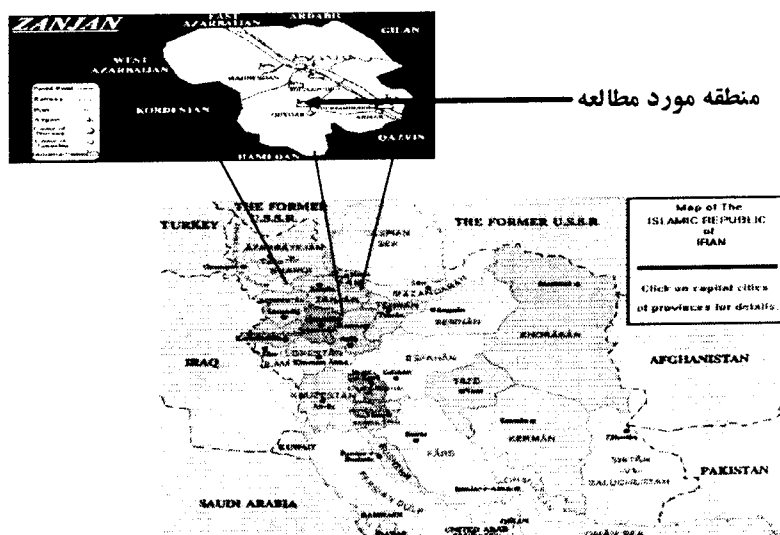
در همین ارتباط جمشیدی (۱۳۷۸)، طی مطالعه بر روی تاثیر کشاورزی در بیابانزایی با توجه به شرایط اقلیمی و خاکی و آبی منطقه مورد مطالعه مشخص کرد که کم بودن آب های سطحی، شوری آب زیر زمینی، شوری و قلیایی بودن خاک، کمبود اراضی جهت آیش و عدم آگاهی کشاورزان را باعث تخریب اراضی می گردد. (۳)

## مواد و روش ها

### منطقه مورد مطالعه

آبخیز مورد مطالعه بخشی از آبخیز رودخانه خررود می باشد که به دریاچه نمک منتهی می شود. اراضی منطقه مورد مطالعه حدود ۱۲۴۰۹ هکتار مساحت داشته و در ۵ کیلومتری شمال شرقی شهرستان خداآبند در استان زنجان بین ۳۶' ۴۸ تا ۵۰' ۴۸ طول شرقی ۵' ۳۶ تا ۱۰' ۳۶ عرض شمالی قرار گرفته است. ارتفاع بلندترین و پست ترین نقاط آن از سطح دریا بترتیب ۲۰۳۵ و ۱۷۶۰ متر می باشد. میانگین درجه حرارت سالیانه منطقه حدود ۹/۴۹ درجه سانتیگراد می باشد. گرمترین ماه سال مرداد، با متوسط درجه حرارت ۲۲/۶۷ و سردترین آن بهمن با متوسط درجه حرارت ۳/۲۹- درجه سانتیگراد گزارش شده است و میزان بارندگی سالیانه براساس آمار ۳۴ ساله برابر ۳۳۶/۷۲ میلی متر می باشد از نظر ظاهری اراضی منطقه مورد مطالعه در واحد فیزیوگرافی دشت های مرتفع و تراس های فوقانی قرار گرفته و خاک منطقه از رده کلی اینسپتی سول<sup>۱</sup> می باشد که براساس مطالعات خاکشناسی نیمه تفضیلی دقیقی که در گذشته (سال ۱۳۷۳) در منطقه صورت گرفته است شش سری خاک در آن تشخیص داده شده است. شیب اصلی منطقه جهت شمال شرقی داشته و شیب جانبی آن نیز تقریباً جنوبی می باشد. (۳) قسمت اعظم منطقه دارای شیب ۱-۵ درصد می باشد که حدود ۶۵/۰۱ درصد کل منطقه را پوشانده و شیب های بالای ۱۲ درصد در

منطقه بندرت دیده می شود از نظر زمین شناسی منطقه مورد مطالعه بخش کوچکی از فروبار کاوند-دوتپه محسوب می شود و عمدتاً از آبرفت های دوران چهارم زمین شناسی تشکیل شده است. با مطالعه نقشه پوشش گیاهی استان، مشخص می گردد که تیپ غالب در منطقه مورد مطالعه *Acantholimon- Annual grass-Astragalus* و *Festuca* است و بطور پراکنده در مراتع این حوزه دیده می شوند، اما علاوه بر این تیپ غالب، گیاهان دیگری نیز بطور کم و بیش در نقاط مختلف حوزه پراکنده اند که از جمله آنها می توان به *Origanum onites*، *Hulthemia persica*، *Astragalus sp*، *Garzard Cartamus oxycanta*، *شیر سنگ Euphorbia sp*، *مرغ Cynodon dactylon* شیرین بیان *Glycyrrhiza glabra*، گل گندم *Centaurea cyanus*، پیچک *Convolvulus arvensis*، کاسنی *Cichorium sp* اشاره کرد. برای تعیین وضعیت کاربری اراضی از مطالعه بر روی عکس های هوایی و نقشه توپوگرافی و بازدیدهای صحرائی استفاده گردید. چهار کاربری غالب در منطقه دیده می شود که شامل زراعت، باغات، مراتع و روستاها می باشد. در این بین بیشترین بخش منطقه به زراعت خصوصاً زراعت دیم تعلق دارد که با توجه به بارندگی ۳۳۶/۷ میلی متر در منطقه منبع آبی آن تامین می شود.



شکل ۱: منطقه مورد مطالعه در استان زنجان

### روش تحقیق

به منظور بررسی تغییرات فاکتورهای در نظر گرفته شده مطالعاتی در منطقه خدابنده طی چهار مرحله انجام گرفت:

مرحله اول شامل تهیه و جمع آوری اطلاعات و آمار موجود در منطقه در رابطه با خاک و تهیه نقشه های اولیه منطقه، انتخاب طرح آماری مناسب بود. چون در بخش کشاورزی هم خاک سطحی از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است و هم خاک تحتانی، لذا این مطالعات برای عمق سطحی ۳۰-۶۰ و ۰-۳۰ سانتی متری انجام شد تا وضعیت تغییرات در سطح و عمق مشخص شود. صفت هایی که در هر نمونه خاک مورد بررسی قرار گرفتند، شامل شوری و نسبت جذب سدیم می باشد. این تحقیق در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به اینکه در مطالعات قبلی شش سری خاک متفاوت شناسایی شده بود این سری های خاک بعنوان بلوک ها در نظر گرفته شدند. در داخل این بلوک ها بررسی بر روی ۵ تیمار صورت گرفت که

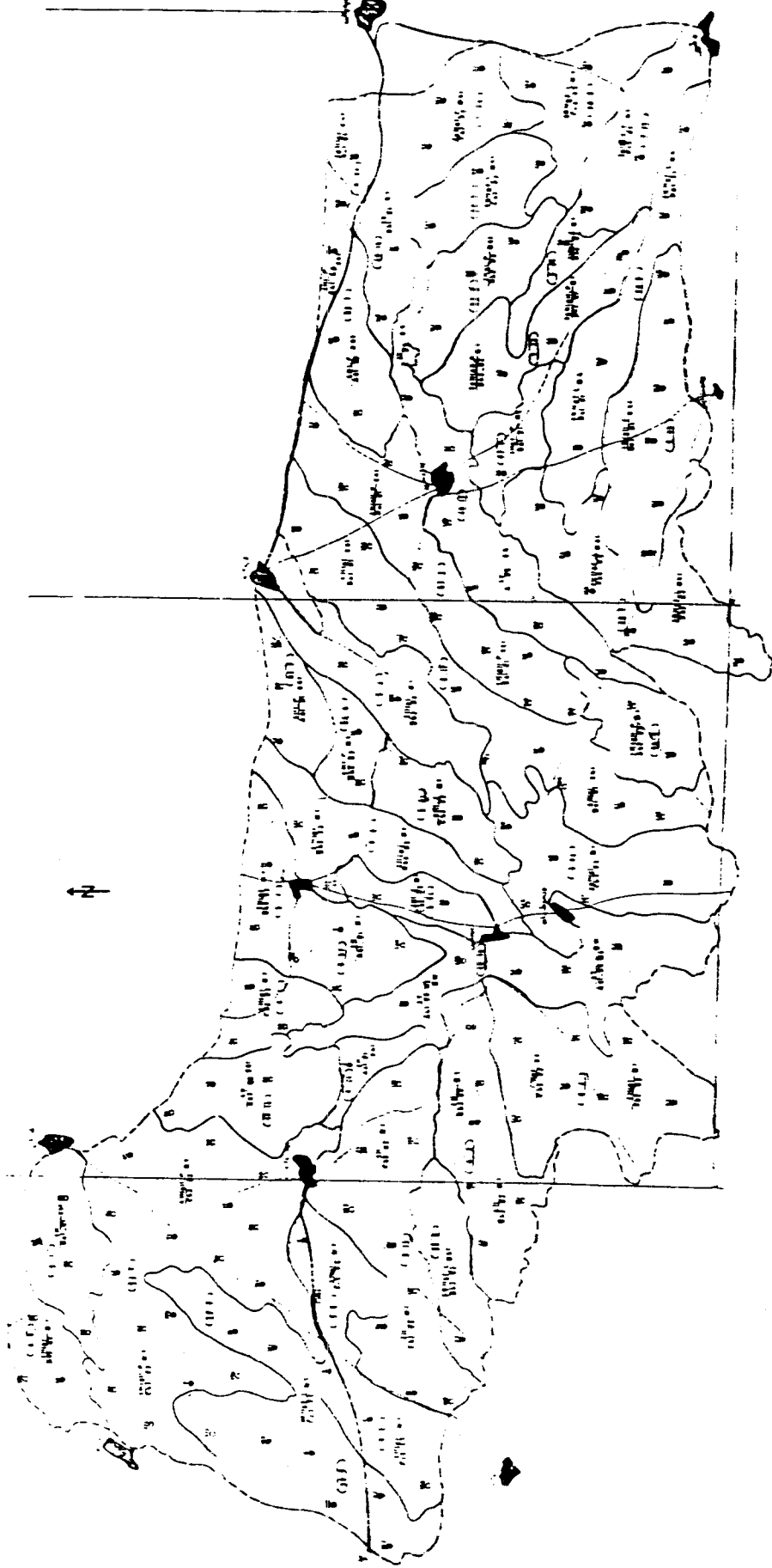
این تیمارها شامل موارد زیر می باشند.

- ۱- اراضی دیم پرشیب با شیب بیش از ۸٪
- ۲- اراضی دیم کم شیب با شیب کمتر از ۸٪
- ۳- اراضی آبی تک کشتی (یونجه زارها)
- ۴- اراضی آبی چند کشتی
- ۵- اراضی مرتعی

مرحله دوم شامل عملیات میدانی و کارهای صحرائی برای برداشت نمونه های خاک بود که پس از مشخص شدن محدوده نمونه برداری ها روی نقشه خاکشناسی موجود و انتقال آن به روی نقشه توپوگرافی منطقه با استفاده از میز رقومی گر و نرم افزار Arc-info و Idrisi انجام گرفت.

مرحله سوم نیز انجام آزمایشات مربوط به خاک بر روی نمونه های جمع آوری شده به منظور تعیین پارامترهای مورد نظر بود که با دقت انجام شد.

و در مرحله آخر نیز مقادیر مربوط به متغیر های مختلف در تیمارهای در نظر گرفته شده با استفاده از نرم افزار آماری Mstac در قالب طرح مورد نظر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.



نقشه شماره ۲ : نقشه طبقه بندی اراضی و نوع خاک منطقه توتقروه اراضی شرکت تعاونی تولید قیدار

**نتایج**

ب: تجزیه واریانس و آنالیز داده ها و تعیین وجود یا عدم وجود اختلاف بین تیمارها.

ج: مقایسه میانگین تیمارها براساس آزمون مقایسه ای دانکن.

آزمون نرمال بودن داده‌ها نشان می‌دهد که داده‌ها برای متغیرهای مورد نظر از پراکنش متقارن برخوردارند و داده‌ها در مجموع نرمال می‌باشند. این نرمال بودن داده‌ها امکان انجام طرح مورد نظر را بر روی داده‌ها فراهم می‌کند.

نتایج این تحقیق به طور جداگانه برای هرک از تیمارهای در نظر گرفته شده یعنی تیمار اراضی آبی تک کشتی (یونجه زار) اراضی آبی چند کشتی، اراضی دیم پرشیب، اراضی دیم کم شیب و اراضی بایر در زیر ارائه می‌شود. این نتایج در سه بخش به صورت زیر ارائه می‌گردد.

الف: تعیین نرمال بودن داده‌های مختلف مربوط به متغیرهای در نظر گرفته شده.

**جدول ۱: اطلاعات کلی مربوط به متغیرها در لایه سطحی**

متغیر	حداقل داده	حداکثر داده	میانگین	واریانس	انحراف از معیار
EC	۰/۵	۱/۷	۱/۰۵۳	۰/۰۹۵	۰/۳۰۸
SAR	۰/۹۰۳	۳/۶۵۳	۲/۲۳۶	۰/۵۳۳	۹/۷۳۰

**جدول ۲: اطلاعات کلی مربوط به متغیرهای لایه تحتانی**

متغیر	حداقل داده	حداکثر داده	میانگین	واریانس	انحراف از معیار
EC	۰/۴	۱/۲	۰/۷۵۰	۰/۰۵۹	۰/۲۴۴
SAR	۰/۹۸۲	۴/۱۳۶	۲/۵۴۱	۰/۸۸۸	۰/۹۴۲

معنی دار بوده و می‌توان گفت که تیمارها تاثیرهای متفاوتی در منطقه داشته‌اند جدول (۱) این مسئله را نشان می‌دهد.

**نتیجه کلی مربوط به تجزیه واریانس**

بررسی فاکتورهای در نظر گرفته شده در لایه سطحی برای مقایسه تیمارها و تعیین وجود یا عدم وجود اختلاف بین آنها نشان داد که اختلافات

**جدول ۳: تجزیه واریانس شوری در لایه سطحی**

ردیف	منابع خطا	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F مقدار	احتمال
۱	بلوک	۵	۰/۰۹۹	۰/۰۲	۰/۳۰۵۶	
۲	تیمار	۴	۱/۳۶۵	۰/۳۴۱	۵/۲۸۳۹	۰/۰۰۴۵
۳	خطا	۲۰	۱/۲۹۱	۰/۰۶۵		
	مجموع	۲۹	۲/۷۵۵			

**جدول ۴: تجزیه واریانس نسبت جذب سدیم در لایه سطحی**

ردیف	منابع خطا	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F مقدار	احتمال
۱	بلوک	۵	۳/۱۲	۰/۶۲۴	۲/۰۰۰۸	
۲	تیمار	۴	۶/۱۰۷	۱/۵۲۷	۴/۸۹۵۲	۰/۰۰۶۵
۳	خطا	۲۰	۶/۲۳۸	۰/۳۱۲		
	مجموع	۲۹				

**جدول ۵: میزان احتمال اختلاف معنی دار موجود بین پارامترها در لایه سطحی**

فاکتور مورد بررسی	EC	SAR
احتمال وجود اختلاف معنی دار	٪۹۹	٪۹۹

با بررسی فاکتورها در لایه تحتانی مشخص شد که متغیرها دارای اختلافات معنی داری می باشند، نتیجه این بررسی به طور خلاصه در جدول (۶، ۷، ۸) ارائه شده است.

**جدول ۶: تجزیه واریانس شوری در لایه تحتانی**

ردیف	منابع خطا	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F مقدار	احتمال
۱	بلوک	۵	۰/۱۲۷	۰/۰۲۵	۰/۵۷۸۰	
۲	تیمار	۴	۰/۷۱۴	۰/۱۷۹	۴/۰۶۳۲	۰/۰۱۴۳
۳	خطا	۲۰	۰/۸۷۹	۰/۰۴۴		
	مجموع	۲۹	۱/۷۲۰			

**جدول ۷: تجزیه واریانس نسبت جذب سدیم**

ردیف	منابع خطا	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F مقدار	احتمال
۱	بلوک	۵	۴/۴۹۳	۰/۸۹۹	۱/۵۵۲	۰/۲۱۹۰
۲	تیمار	۴	۹/۶۸۳	۲/۴۲۱	۰/۱۸۰۸	۰/۰۱۲۷
۳	خطا	۲۰	۱۱/۵۸	۰/۵۷۹		
	مجموع	۲۹				

**جدول ۸: میزان احتمال اختلاف معنی دار موجود بین پارامترها در لایه تحتانی**

فاکتور مورد بررسی	EC	SAR
احتمال وجود اختلاف معنی دار	٪۹۵	٪۹۵

### مقایسه میانگین تیمارها بر اساس آزمون مقایسه ای دانکن

بعد از انجام تجزیه و تحلیل آماری بر روی داده‌های مختلف و آنالیز واریانس آنها و مشخص شدن اختلاف موجود میان تیمارها، باید مشخص کرد که کدام تیمار اختلاف قابل توجهی با بقیه دارد. برای مقایسه تیمارها از آزمون مقایسه‌ای دانکن استفاده شد که نتایج آن در جداول آورده شده است.

### لایه سطحی شوری

با بررسی داده‌های مربوط به شوری در تیمارهای مختلف و تکرارهای در نظر گرفته شده، مقدار میانگین آن برای هر یک از تیمارها در لایه سطحی به دست آمد و مقایسه شد که به صورت جدول (۳) می‌باشد.

**جدول ۹: میانگین شوری مرتب شده در تیمارهای مختلف در لایه سطحی**

ردیف	تیمار	میانگین	حروف متمایز کننده
۱	اراضی آبی تک کشتی	۱/۴۱۷	A
۲	اراضی بایر	۱/۱۵۰	AB
۳	اراضی دیم پرشیب	۰/۹۶۶۷	B
۴	اراضی آبی چند کشتی	۰/۹۳۳	B
۵	اراضی دیم کم شیب	۰/۸	B

در مورد شوری تفاوت اصلی بین تیمار اراضی آبی تک‌کشتی با اراضی آبی چندکشتی و اراضی دیمی می‌باشد و تفاوت بین آنها معنی‌دار می‌باشد. با توجه به اینکه اراضی بایر حد واسط قرار گرفته‌اند و مشخص شده که اراضی آبی تک‌کشتی باعث افزایش شوری در لایه سطحی شده‌اند در حالیکه سایر انواع

کشاورزی به مقادیر مختلف باعث کاهش شوری نسبت به اراضی بایر شده‌اند می‌توان نتیجه گرفت که براساس فاکتور شوری در لایه سطحی اراضی کشاورزی آبی تک‌کشتی مضر بوده و باعث تخریب می‌شوند و در حالیکه سایر انواع کشاورزی به اصلاح خاک کمک می‌کنند.



**نسبت جذب سدیم**

تیمارها مقایسه گردیدند که در جدول (۴) ذکر

در مورد فاکتور نسبت جذب سدیم میانگین می گردد.

**جدول ۱۰: میانگین های مرتب شده نسبت جذب سدیم در تیمارهای مختلف در لایه سطحی**

ردیف	تیمار	میانگین	حروف متمایز کننده
۱	اراضی آبی تک کشتی	۲/۸۵۳	A
۲	اراضی دیم کم شیب	۲/۴۵۶	AB
۳	اراضی آبی چند کشتی	۲/۴۳۶	AB
۴	اراضی بایر	۱/۷۹۶	B
۵	اراضی دیم پر شیب	۱/۶۴	B

**لایه تحتانی****شوری**

بعد از بررسی فاکتورهای مورد نظر در لایه سطحی نوبت به بررسی آنها در لایه تحتانی می رسد. بررسی آماری بر روی شوری در لایه سطحی نشان داد که به احتمال ۹۹٪ بین تیمارها اختلاف معنی دار وجود دارد و در لایه تحتانی نیز تجزیه واریانس معلوم کرد که به احتمال ۹۵٪ بین تیمارها اختلاف معنی دار وجود دارد. برای تعیین تیمارهای متساوت به بررسی داده ها پرداخته و مقادیر میانگین شوری در تیمارهای مختلف محاسبه شد و مقایسه گردید که در جدول (۵) ارائه شده است.

در مورد فاکتور نسبت جذب سدیم اختلاف معنی دار بین اراضی آبی تک کشتی با اراضی دیم پرشیب و اراضی بایر می باشد. میزان نسبت جذب سدیم در اراضی آبی تک کشتی بیشتر از سایر اراضی می باشد و این در حالی است که میزان آن در اراضی دیم پرشیب و اراضی بایر کمتر از بقیه می باشد. این نکته نشان می دهد که اراضی آبی تک کشتی از لحاظ فاکتور نسبت جذب سدیم بیشترین تاثیر تخریبی را در خاک دارند.

**جدول ۱۱: میانگین های مرتب شده شوری در تیمارهای مختلف**

ردیف	تیمار	میانگین	حروف متمایز کننده
۱	اراضی آبی تک کشتی	۰/۹۳۳۳	A
۲	اراضی بایر	۰/۸۹۱۷	A
۳	اراضی دیم کم شیب	۰/۷۷۵	AB
۴	اراضی دیم پر شیب	۰/۶۱۶۷	B
۵	اراضی آبی چند کشتی	۰/۵۳۳۳	B

### نسبت جذب سدیم

بررسی فاکتور نسبت جذب سدیم و تجزیه آماری آن نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها در لایه تحتانی وجود دارد. به این منظور و برای دستیابی به تیمارهایی که اختلاف معنی‌داری باهم دارند، آزمون دانکن استفاده شد. بررسی مقادیر نسبت جذب سدیم در لایه تحتانی با تعیین میانگین تیمارها صورت گرفت که با توجه به اینکه برای هر تیمار شش تکرار وجود داشت این میانگین‌ها محاسبه و مقایسه شدند که در جدول (۶) نشان داده شده است.

بررسی مقایسه شوری نشان می‌دهد که تفاوت اصلی در این قسمت مربوطه به تیمار اراضی بایر و اراضی آبی تک‌کشتی با اراضی دیم پرشیب و اراضی آبی چندکشتی می‌باشد. تیمار اراضی بایر و آبی تک‌کشتی باعث افزایش مقدار شوری می‌شوند و این در حالی است که تیمار اراضی دیم پرشیب و آبی چندکشتی باعث کاهش مقدار شوری شده‌اند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که براساس فاکتور شوری تیمار اراضی بایر و آبی تک‌کشتی نقش منفی و تیمار اراضی دیم پرشیب و اراضی آبی چندکشتی نقش موثری در جلوگیری از تخریب خاک دارند.

**جدول ۱۲: مقادیر میانگین مرتب شده نسبت جذب سدیم در تیمارهای مختلف در لایه های تحتانی**

ردیف	تیمار	میانگین	حروف متمایز کننده
۱	اراضی آبی تک کشتی	۳/۱۸۵	A
۲	اراضی آبی چند کشتی	۳/۱۵۸	A
۳	اراضی بایر	۲/۴۰۶	AB
۴	اراضی دیم پر شیب	۲/۲۷۰	AB
۵	اراضی دیم کم شیب	۱/۶۸۹	B

می‌دهد که خاک منطقه براساس تقسیم‌بندی موجود از نظر فاکتور هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم در رده خاکهای غیر شور می‌باشد و در مجموع از این لحاظ با مشکل مواجه نمی‌باشند اما در بین تیمارهای در نظر گرفته شده تیماری را که مقدار این فاکتورها در آنها کمتر از بقیه باشد مطلوب و تیماری را که بیشتر از بقیه باشد نامطلوب خواهد بود و این نتیجه گیری ما را با تیمارهایی که بیشتر در معرض تخریب و شور شدن در آینده خواهند بود آشنا خواهد کرد باید توجه داشت که تیمار اراضی

چند کشتی با اراضی دیم کم شیب می‌باشد تیمار اراضی آبی با بیشترین مقدار نسبت جذب سدیم را دارا باشد ولی تیمار دیم کم شیب در بین تیمارهای مورد بررسی از نسبت جذب سدیم کمتری برخوردار است. پس می‌توان گفت که برای منطقه مورد مطالعه با توجه به مقادیر نسبت جذب سدیم تیمار اراضی دیم کم شیب مانع تخریب خاک منطقه می‌شود.

### نتیجه گیری

بررسی بیشتر بر روی داده های اولیه نشان

توجه به بررسی فوق می‌توان برای هر یک از تیمارهای در نظر گرفته شده در مورد هریک از متغیرها مشخص کرد که نقش مؤثر در تخریب خاک و یا اصلاح و حاصلخیزی آن ایفا می‌کند. جدول (۱۳) و (۱۴) تیمارهای مطلوب و نامطلوب را در هر متغیر در لایه سطحی و تحتانی نشان می‌دهد

بایر بعنوان تیمار شاهد مطرح می‌باشد و سایر تیمارها از لحاظ نقش آنها در خاک نسبت به آن سنجیده می‌شود. این بدان معنی نیست که تیمار اراضی شاهد را در نظر نگرفته و آن را حالت ایده‌آل می‌دانیم بلکه خود تیمار شاهد را بررسی می‌کنیم تا ببینیم که وضعیت آن نسبت به تیمارهای دیگر چگونه است. با

**جدول ۱۳: مشخص کننده تیمارهای مطلوب و نامطلوب در لایه سطحی**

تیمار نامطلوب	تیمار مطلوب	فاکتور مورد بررسی	ردیف
اراضی آبی تک کشتی	اراضی آبی چند کشتی و اراضی دیم	EC	۱
اراضی آبی تک کشتی	اراضی بایر و اراضی دیم پرشیب	SAR	۲

**جدول ۱۴: مشخص کننده تیمارهای مطلوب و نامطلوب در لایه تحتانی**

تیمار نامطلوب	تیمار مطلوب	فاکتور مورد بررسی	ردیف
اراضی آبی تک کشتی و اراضی بایر	اراضی دیم	EC	۱
اراضی آبی	اراضی دیم کم شیب	SAR	۲

شور شدن اراضی در این قسمت بیشتر از بقیه تیمارها می‌باشد. در این رابطه ها ئو و چانگ نیز مشخص کردند که به ازای هر تن نمک موجود در کود حیوانی میانگین شوری خاک یقات بیشتری انجام شود ۰/۱۱ دسی زیمنس بر متر در شرایط دیم افزوده میشود. جمشیدی نیز شوری و قلیا ئیت خاک و شوری آب راباعث تخریب اراضی تعیین کرد. البته این مطالعات با این روش برای اولین بار صورت می‌گیرد و لازم است تا در این زمینه تحقیقات بیشتری انجام شود.

با توجه به بررسی های بعمل آمده و تیمارهای مطلوب و نامطلوب برای هریک از فاکتورها در لایه سطحی و تحتانی می‌توان به این نتیجه رسید که تیمار اراضی دیم در مقایسه با سایر تیمارها از شرایط مطلوب تری برخوردار است و مقدار فاکتورهای مورد بررسی در آنها کمتر از بقیه می‌باشد اما در مقابل تیمار اراضی آبی تک کشتی که در منطقه مورد مطالعه به یونجه زارها اختصاص داشت هم در مورد SAR و هم در مورد EC در هر دو عمق مورد بررسی بیشترین مقدار را دارا می‌باشد و خطر

### منابع

- ۱- آرنون، ای، ۱۳۶۸. اصول زراعت در مناطق خشک، ترجمه عوض کوچکی، امین علیزاده. انتشارات استان قدس رضوی.
- ۲- اسزابولس، ۱۳۷۶. شورشدگی خاک و آب و رابطه آنها با بیابانزایی، ترجمه مجید کریم‌پور ریحان، ناصر مشهدی. مجله جنگل و مرتع، ۳۵، ۵۶-۵۰.
- ۳- امیری، بهرام، ۱۳۸۲. بررسی تاثیر کشاورزی (دیمکاری) در تخریب اراضی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۴- بصیری، عبدالله، ۱۳۵۷. طرح‌های آماری در علوم کشاورزی، انتشارات دانشگاه شیراز.
- ۵- تیسن، ساموئل، نلسون، زند، ۱۳۷۰. کودها و حاصلخیزی خاکها، ترجمه محمد جعفر ملکوتی، سید عبدالحسین ریاضی همدانی، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
- ۶- جعفری، محمد، ۱۳۷۹. خاکهای شور در منابع طبیعی (شناخت و اصلاح آنها)، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۷- زرین کفش، منوچهر، ۱۳۷۱. حاصلخیزی خاک و تولید، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۸- کلسیو، آرتور، ادوارد و همکاران، ۱۳۷۴. کشاورزی پایدار، ترجمه عوض کوچکی؛ محمدحسینی، ابوالحسن هاشمی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- 9- Demaria I. C , P.C. Nabude et al 1999. Long - term and crop relation effects on Soil chemical properties of a Rhodic Ferrasol in Southern Brazil- journal of Soil and Tillage Research. P 71- 79 ,Vol 51 - 1999.
- 10- Ekeberg E. , H.C. F. Riley- 1997- Tillage intensity effects on Soil properties and crop yields in a long - Term trial on Morainic loam Soil in southeast Norway - journal of Soil and tillage. Research- Vol 42 PP277- 293.
- 11 - larson , W.E, T.E. Fenton E.L. Skidmore - Effects of Soil Erosion on Soil properties. - journal of Soil Erosion and Crop productivity - 1985.
- 12- National Soil Erosion - Soil Productivity journal of soil and water conservation, vol 39-P82 - 90.

## ***A Study of EC and SAR Changes in Agricultural Lands in Zanjan***

G.R.Zehtabian<sup>1</sup>, B.Amiri<sup>2</sup>

1- Associated prof. Natural Resources Faculty of Tehran University, 2- M.Sc of Natural Resource of Tehran University

Received : 25/5/2003

### **ABSTRACT**

There are a lot of problems due to salt in arid and semiarid regions. These areas cover 25% of the earth surface. More than 75% of area in Iran is salt affected. Agriculture is a major problem in these areas. Salinization is partly related to initial causes such as geologic formation and salty dunes. Prevention of salinization should be considered through preventive measures. Unsuitable irrigation systems and incorrect management of agricultural lands must be avoided. Correct management is one of the most important ways to prevent salt expansion. In this way, ecosystem balance will also be protected. In order to follow these aims, a region in Khodabandeh, Zanjan province, was distinctly chosen for an experiment with a completely randomized block scheme. Different agricultural land as well as rangelands were considered as treatments. Values of EC (Electrical Conductivity) and SAR (Sodium Adsorption Ratio) were obtained from surface and subsurface layers. Results indicated that there are significant differences between these layers for factors under study. Duncan comparison means indicated that irrigation lands with monocultured plants exhibit the most values of EC and SAR in surface layers. In subsurface layer, EC is the highest in irrigated lands with monocultured crops as well as in rangelands, Irrigated lands show to be the highest in values of SAR.

**Key words:** Electrical Conductivity (EC), Sodium Adsorption Ratio (SAR), Secondary Causes, Initial causes, Agricultural lands, Completely randomized block scheme, Treatments, Duncan comparison means, Khodabandeh

