فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۱۸، شمارهٔ ۲، صفحهٔ ۳۰۶-۲۹۲ (۱۳۹۰)

بررسی تغییرات کاربری اراضی در ارتباط با شوری خاک سطحی در منطقه مروست یزد[۱]

کاظم دشتکیان*[۲]، مجتبی پاک‌پرور[۳] و محمد هادی راد[٤]

۲*- نویسنده مسئول، مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، پست الکترونیک:dashtekian@yahoo.com
۳- مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد
٤- مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

تاریخ دریافت: ۸۸/۰۹/۲۲ تاریخ پذیرش: ۸۹/۰۷/۱۹

چکیده

به‌دلیل تغییرکاربری اراضی ازجمله افزایش سطح زیرکشت، در چند دههٔ اخیر حفر چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق در منطقه مروست به‌شدت افزایش یافته و عمده‌ترین منبع تأمین آب در حال حاضر بر خلاف گذشته که قنوات و رودخانه بوده همین چاه‌ها هستند. هدف از انجام این مطالعه بررسی تغییرات کاربری اراضی در رابطه با شوری خاک با بکارگیری تصاویر ماهواره‌ای و توانایی سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و بررسی تغییرات شوری خاک در هر یک از واحدهای اراضی بوده است. با استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای سال‌های ۱۳٦۳ و ۱۳۸۱ و روش پیشنهادی ارائه شده برای تهیه نقشه شوری خاک، اقدام به تهیه نقشه کاربری اراضی و شوری خاک برای هر دو تاریخ گردید و میزان تغییر کاربری اراضی و شوری خاک سطحی در طی این دوره بررسی گردید. محدوده مورد مطالعه منطقه‌ای به وسعت ۸۸۹۸۰ هکتار از اراضی مروست در استان یزد بود. نتایج حکایت از آن دارد که سطح کویر مرطوب، اراضی بیابانی و اراضی مرتعی به‌ترتیب ٦/۸، ۲/۹ و ۱/۵ درصد کاهش و سطح اراضی کشاورزی و نواحی مسکونی به‌ترتیب ۷۷/۸ و ۱۵۳ درصد افزایش یافته است. همچنین در طی این دوره شوری خاک سطحی در اراضی کویری بشدت افزایش، در اراضی کشاورزی و مرتعی افزایش و در اراضی بیابانی کاهش و در بقیه نواحی تغییری نداشته است. براساس نتایج و بررسی‌های بعمل‌آمده، در طی ۱۸ سال منابع آب زیرزمینی و آبهای شور کویری دستخوش تغییرات شدید شده، به‌طوری‌که متوسط شوری خاک سطحی افزایش یافته و اکوسیستم منطقه تغییر کرده که این تغییر اغلب منفی بوده است.

واژه‌های کلیدی: کاربری اراضی، شوری خاک، تصاویر ماهواره‌ای، مروست.

۱- این مقاله حاصل بخشی از نتایج طرح تحقیقاتی است که در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد اجرا گردیده است.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

بیش از یک سوم اراضی کره زمین دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک بوده و پدیده بیابان‌زایی در این مناطق در دهه‌های اخیر شدت یافته است (فاضل‌پور عقدائی، ۱۳۸٤). در سالیان اخیر بحث، جدال و رقابت صنعت و توسعه شهری با بخش کشاورزی بصورت یکی از حساسترین و مهمترین چالش‌های برنامه‌ریزی کشاورزی و به‌عنوان یک بحران ملی در سطح کشور مطرح بوده و این مسئله پیرامون کلانشهرها نمود بارزتری دارد (قیومی محمدی و مؤمنی، ۱۳۸۰). در حال حاضر به دو دلیل اجبار به استفاده از آب و خاک شور در کشاورزی وجود دارد.

۱ـ به‌منظور افزایش تولیدات کشاورزی باید علاوه بر افزایش عملکرد در واحد سطح، اراضی جدید و حاشیه‌ای که اغلب دارای مشکلاتی همچون شوری هستند به زیرکشت برده شوند.

۲ـ اراضی مرغوب که به‌دلیل مدیریت نادرست در گذشته و یا حال دچار شوری شده‌اند، اکنون نباید آنها را رها ساخت بلکه با مدیریت صحیح و چاره‌اندیشی درست باید به فکر استفاده از این منابع بود.

نوع و شدت فرسایش خاک در یک منطقه تابع عوامل مختلفی ازجمله شرایط اقلیمی، پستی و بلندی، نوع خاک و کاربری اراضی می‌باشد. در این میان، اهمیت کاربری اراضی به‌دلیل نقش مؤثر انسان در آن نسبت به دیگر عوامل زیادتر است (پیشداد سلیمان‌آباد و همکاران، ۱۳۸۷). مساحت اراضی تحت تأثیر شوری اولیه در جهان در حدود ۹۵۵ میلیون هکتار و شوری ثانویه ۷۷ میلیون هکتار برآورد شده است که ۵۸ درصد از این اراضی تحت آبیاریست (Metternicht & Zinck, 2003). کشور ایران بالغ بر ۱٦۵ میلیون هکتار وسعت دارد و بیش از ۵۰ درصد مساحت کشور کوهستانی است. این کوهها در اطراف شوره‌زارها و بیابان‌های شنی و سنگلاخی مرکزی و شرقی قرار گرفته‌اند (قبادیان، ۱۳٦۱). بیلان نمک در فلات مرکزی ایران مثبت و در حال افزایش است. منتها این افزایش دارای شدت و ضعف می‌باشد که در استان یزد با شدت هر چه تمام‌تر در حال انجام است (قبادیان، ۱۳٦۱). شهر مروست و مناطق کشاورزی آن در نزدیکی کویر مروست واقع شده‌اند. در گذشته عمده‌ترین منبع تأمین آب مروست رودخانه مروست و قنات‌ها بوده است. در چند دههٔ اخیر حفر چاههای عمیق و نیمه‌عمیق بشدت افزایش یافته و عمده‌ترین منبع تأمین آب در حال حاضر همین چاهها هستند (شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد، ۱۳۷۵). افزایش میزان بهره‌برداری از آبهای زیرزمینی و افزایش سطح زیرکشت ازجمله عواملی هستند که اکوسیستم منطقه را بشدت تحت تأثیر قرار داده‌اند. به منظور بررسی تغییرات به خصوص در رابطه با شوری خاک، استفاده از تصاویر ماهواره‌ای می‌تواند بسیار مفید باشد.

با پرتاب اولین ماهواره منابع زمینی در سال ۱۹۷۲، در عمل مطالعه منابع از طریق سنجش از دور و با استفاده از ماهواره آغاز شد. خاک پدیده‌ایست که با پیچیدگی‌های زیاد فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی همراه است، به همین دلیل انتظار پیچیدگی‌های طیفی خاک نیز منطقی است (علوی‌پناه، ۱۳۸۲). به همین دلیل روش و یا رابطه ریاضی مشخص برای تهیه نقشه شوری خاک با استفاده از اطلاعات سنجش از دور وجود ندارد. صالحی و نیازی (۱۳۸۹) روشهای مختلف برای ارزیابی تغییرات کاربری اراضی را بررسی نمودند و روش تفاضل NDVI را دقیقتر معرفی نموده و خاطر نشان کردند که هیچ روشی به تنهایی قابل استفاده برای تمام موارد نمی‌باشد. دانشمندان مختلف

Archive of SID

www.SID.ir

هر کدام با توجه به منابع و منطقه مورد مطالعه روشی را برای بررسی شوری خاک با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای بیان کردند. پاک پرور و همکاران (۲۰۰۸) از روش حداکثر درست‌نمایی[1] برای نمایش شوری خاک استفاده کردند. تاج‌گردان و همکاران (۱۳۸۸) بر اساس مدل رگرسیونی نقشه شوری خاک سطحی منطقه آق‌قلا را با استفاده از داده‌های ETM تهیه نمودند. چیت‌ساز (۱۳۷۸) از داده‌های ماههای مختلف سال ۱۹۸۷ مربوط به سنجنده MSS برای بررسی فاکتورهای مختلف خاک در منطقه جازموریان استفاده کرده و رابطه‌ای بین EC و غلظت سدیم با داده‌های ماهواره‌ای ماه جولای را محاسبه کرده و با تکنیک تفکیک تراکمی[2] آنها را طبقه‌بندی کرد، وی رابطه مناسبی برای دیگر فاکتورهای خاک پیدا نکرد. به‌طوری‌که در یک مطالعه در امارات کاربرد دورسنجی و GIS برای تهیه نقشه شوری خاک در مناطق خشک بررسی و دقت کار ۹۱/۲ درصد بیان گردیده است (Abdelfattah *et al.*, 2009). همچنین در مناطق خشک عربستان سعودی از تصاویر ماهواره‌ای لندست TM دو سال مختلف جهت نمایش تغییرات شوری خاک سطحی استفاده شده است (Al-Hassoun, 2010).

در رابطه با منطقه مروست و یا مناطق مشابه می‌توان به فعالیت‌های علوی‌پناه (۱۳۷۹) اشاره نمود که به بررسی و ارزیابی کاربری نقشه شوری خاک در منطقه اردکان و همچنین ارزیابی کارآیی باندهای طیفی ماهواره لندست TM در مطالعات کویرهای ایران پرداخت در ارتباط با منطقه مروست مطالعه خاک‌شناسی اجمالی منطقه زیر سد بوانات ازجمله مطالعات قابل ذکر است (مسیح‌آبادی، ۱۳٦٤).

1- Maximum Likelihood
2- Density Slicing

هدف اصلی از انجام این مطالعه بررسی تغییرات کاربری اراضی در منطقه مروست در رابطه با شوری خاک با بکارگیری تصاویر ماهواره‌ای و توانایی سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی می‌باشد. از دیگر اهداف مطالعه می‌توان به بررسی تغییرات شوری خاک در هر یک از واحدهای اراضی اشاره نمود.

مواد و روشها

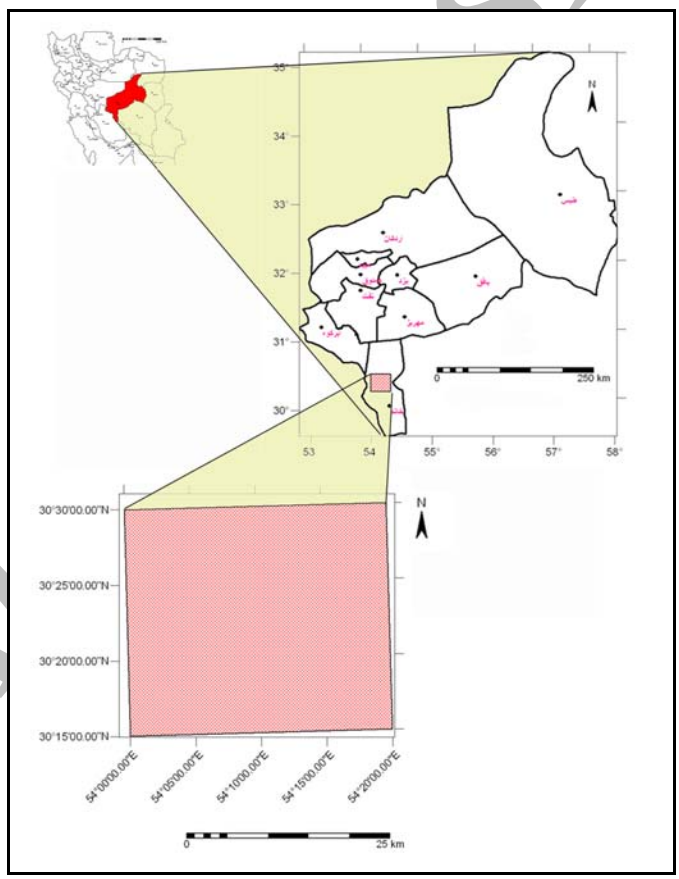
منطقه‌ی مورد مطالعه محدوده‌ای است چهارگوش به مساحت ۸۸۹۸۲ هکتار؛ عرض جغرافیایی "۳۰°۱۵′۰۰ تا "۳۰°۳۰′۰۰ شمالی و طول جغرافیایی "۵٤°۰۰′۰۰ تا "۵٤°۲۰′۰۰ شرقی. شکل ۱، موقعیت محدوده مطالعاتی را نمایش می‌دهد. این محدوده شهر مروست و قسمت عمده اراضی کشاورزی آن را شامل می‌شود، از غرب به ارتفاعات هم‌مرز با استان فارس و در شرق قسمتی از کویر مروست را در برمی‌گیرد. ارتفاع منطقه از ۱۵۱۵ تا ۲۰٦۰ متر از سطح دریا در نوسان است. متوسط بارندگی ۱۵ ساله در محدوده ایستگاه هواشناسی مروست ۷٦/۸ میلی‌متر، متوسط دمای سالیانه ۱۸/۳ درجه سانتی‌گراد و اقلیم محدوده مورد مطالعه براساس سیستم طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن اصلاح شده خشک سرد تا فراخشک سرد می‌باشد. رودخانه مروست که از ارتفاعات بوانات سرچشمه می‌گیرد یکی از دو رودخانه دائمی استان می‌باشد.

با توجه به پوشش زمانی و در دسترس بودن تصاویر ماهواره‌ای لندست، در این مطالعه از تصاویر سنجنده‌های TM و +ETM به شرح زیر استفاده گردید. ۱- جدیدترین تصویر موجود مربوط به منطقه، داده‌های سنجنده +ETM متعلق به لندست ۷ و تاریخ دهم جولای سال ۲۰۰۲ مطابق با ۱۹ تیرماه۱۳۸۱ بود.

Archive of SID
www.SID.ir

– قدیمیترین تصویر منطقه، داده‌های سنجنده TM متعلق به لندست ٤ و تاریخ ۱۹ آگوست ۱۹۸٤ مطابق با ۲۸ مردادماه ۱۳٦۳ بود. این تصاویر مربوط به مسیر ۱٦۲ و ردیف ۳۹ بوده و اندازه پیکسل‌ها یا قدرت تفکیک زمینی[1] برای باند حرارتی ۵۷ متر، باند پانکروماتیک ۱٤/۲۵ متر و برای بقیه باندها ۲۸/۵ متر بود. تفاوت زمانی دو تصویر برابر با ۱۸ سال می‌باشد. دلایل انتخاب این تصاویر را می‌توان موجود بودن، وجود فاصله زمانی کافی بین دو تصویر، مشابهت فنی زیاد بین سنجنده TM و +ETM، حداکثر هم زمانی دو تصویر در طول سال (تابستان) و ابرناکی کم آنها ذکر کرد. تصویر قدیمی اولین تصویر TM بود که امکان تهیه آن وجود داشت. بنابراین ماهواره‌های قبلی دارای سنجنده MSS بودند و ماهیت اطلاعات آنها تفاوت زیادی با اطلاعات سنجنده +ETM دارد.

به‌منظور انجام امور سنجش از دور و GIS از نرم‌افزار Ilwis 3.3 (Koolhoven *et al.*, 2005)، جهت تهیه نقشه‌های همسان و عملیات درون‌یابی[2] از نرم‌افزار Surfer 7.0 و برای پردازش اطلاعات از نرم‌افزارExcel استفاده گردید.



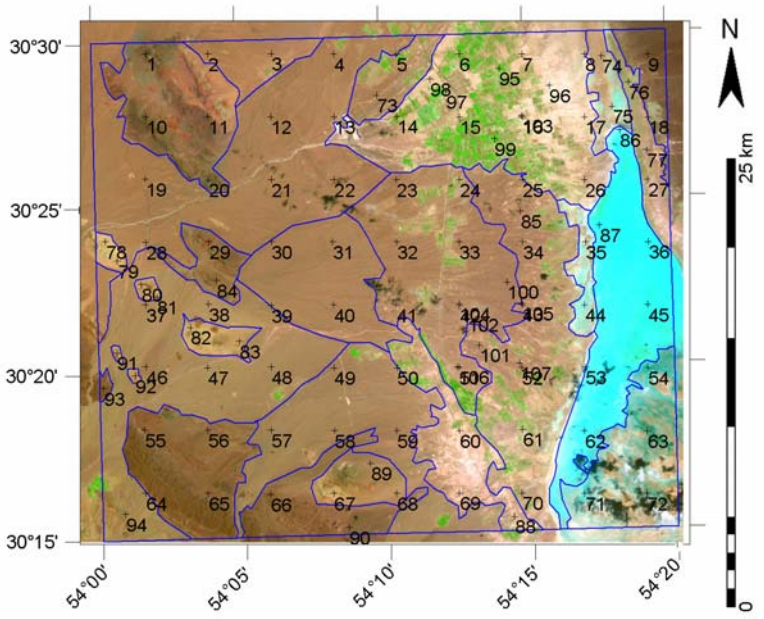
شکل ۱– موقعیت محدوده مورد مطالعه

1- Ground resolution element
2- Interpolation

www.SID.ir

در تحقیق حاضر، ابتدا داده‌های سنجنده +ETM که دارای سیستم مختصات هست از نظر مطابقت مختصات با نقاط زمینی مورد تصحیح واقع یا به اصطلاح زمین مرجع[1] گردید. این تصحیح با برداشت نقاط کنترل زمینی و استفاده از سیستم موقعیت‌یاب جهانی (GPS) انجام گردید. خطای بدست‌آمده در این مورد حدود ۰/۵۳۲ پیکسل بود. در مرحله بعد به روش نزدیکترین همسایه همه تصاویر و نقشه‌ها هم مختصات گردیدند.

بعد از آماده‌سازی تصاویر و پردازش اولیه و با استفاده از OIF، تصاویر کاذب تشکیل و به کمک آنها نقاط نمونه‌برداری مشخص گردید (علوی‌پناه، ۱۳۸۲ و Koolhoven *et al*., 2005). تعداد ۹۷ نمونه با روش زیر برداشت شد (شکل۲). در هر نقطه ۵ برداشت انجام شد، یکی از مرکز و ٤ نمونه در ٤ جهت با زاویه ۹۰ درجه و فاصله ۳۵ متر از مرکز. نمونه‌ها با هم مخلوط و یک نمونه یکسان درون کیسه ریخته و کارت شماره نمونه در داخل آن قرار گرفت. نمونه‌برداری از عمق صفر تا ۱۰ سانتی‌متری انجام گردید. نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و خصوصیاتی از قبیل بافت، EC و pH آنها اندازه‌گیری شد. پس از انتخاب واحدهای تعلیمی کاربری اراضی هر کدام از تصاویر TM و +ETM با روش حداکثر احتمال طبقه‌بندی گردید (Koolhoven *et al*., 2005؛ Pakparvar *et al*., 2008). این کار با استفاده از تمامی باندها صورت گرفت و با محاسبه ماتریس اشتباه[2] مقدار دقت کلی[3] آنها محاسبه گردید (Koolhoven *et al*., 2005). با انجام عمل تلاقی نقشه‌های حاصل میزان تغییرات عمده به وجود آمده در طی دوره ۱۸ ساله از نظر کاربری اراضی مشخص و محاسبه گردید.



شکل۲- موقعیت نقاط نمونه‌برداری

1- Georefrence

2- Confusion matrix

3- Overall accuracy

Archive of SID
www.SID.ir

به‌منظور بارزسازی تغییرات شوری بین سال‌های ۱۳۶۳ و ۱۳۸۱ از روش میانگین شوری حاصل از باندهای استاندارد شده ۱، ۲ و ۳ (دشتکیان و همکاران، ۱۳۸۷) استفاده گردید. در این روش ابتدا نقشه استاندارد شده هر یک از باندها ایجاد گردید که مقدار عددی پیکسل‌های آن دارای میانگین صفر و انحراف معیار یک بود. سپس براساس روابط رگرسیونی بین شوری واقعی خاک و باندهای استاندارد شده سال ۸۱ برای هر یک از باندها یک نقشه شوری تهیه گردید (تاج‌گردان و همکاران، ۱۳۸۸). در آخر میانگین این ۳ نقشه به‌عنوان نقشه شوری خاک در هر یک از تاریخ‌ها منظور گردید (دشتکیان و همکاران، ۱۳۸۷). سپس نقشه‌های رستری شوری خاک مربوط به سالهای ۶۳ و ۸۱ طبقه‌بندی گردید. کلاسهای شوری خاک عبارت بودند از: کلاس S0 با شوری صفر تا ٤ دسی‌زیمنس برمتر، کلاس S1 با شوری ٤ تا ۸، کلاس S2 با شوری ۸ تا ١٦، کلاس S3 با شوری ١٦ تا ۳۲ و کلاس S4 با شوری بیش از ۳۲ دسی‌زیمنس برمتر. نقشه‌های طبقه‌بندی شده شوری با هم تلاقی داده شدند و نقشه تغییر کلاس شوری تهیه گردید. همچنین نقشه کاربری اراضی در هر دوره با نقشه طبقه‌بندی شده شوری تلاقی داده شد تا میزان تغییرات شوری اراضی مختلف در طی مدت ۱۸ سال مشخص گردد.

نتایج

کاربری اراضی

براساس نقشه‌های کاربری اراضی در هر دوره (شکل ۳) تغییرات مربوطه در طی این دوره بررسی شد. براساس جدول ۱ در طی دوره ۱۸ ساله، سطح اراضی کشاورزی بیشترین تغییر را داشته است و سطح آن حدود ۲۱۵۳ هکتار افزایش یافته است، همچنین در طی این دوره مساحت تأسیسات شهری حدود ۱۱۷ هکتار افزایش یافته است. در قبال آن اراضی مرتعی ۷٤۰ هکتار، کویر مرطوب ٥٤۳ هکتار و اراضی بیابانی (اراضی بدون پوشش گیاهی) حدود ٤۷٦ هکتار کاهش سطح داشته است. البته پس از طبقه‌بندی اراضی با این روش تعدادی از پیکسلها نیز به صورت ناشناخته معرفی شدند که تعداد آنها در سال ٦۳ بیشتر و برای سال ۸۱ کمتر بود. به همین دلیل سطح مناطق با رخنمون سنگی ۲۹ هکتار افزایش نشان داده است.

کلاسهای شوری براساس نوع کاربری اراضی

با تلاقی هر یک از نقشه‌های کاربری اراضی (شکل۳) با نقشه‌های طبقه‌بندی شده شوری (شکل٤) در هر دوره، کلاس شوری هر یک از اراضی مشخص گردید. جدول ۲، مساحت هر یک از کلاسهای شوری در ارتباط با نوع کاربری اراضی را نشان می‌دهد. لازم به توضیح است که جمع مساحت اراضی مختلف برای سالهای مختلف در جدول ۱ و ۲ ممکن است با هم تفاوت داشته باشد و این به دلیل مجهول بودن تعدادی از پیکسلها در هر یک از نقشه‌ها بوده است. تعداد پیکسلهای مجهول برای سال ٦۳ بیشتر بود، بنابراین مساحت مفید کاری براساس پیکسلهای معلوم سال ٦۳ در نظر گرفته شد و محاسبات براساس آن انجام شد.

غالب اراضی بیابانی و حاشیه کویر در طی هر دو دوره در کلاس شوری S4، اراضی کشاورزی در کلاس S0، تأسیسات شهری در کلاس S3، اراضی مرتعی در کلاس S1 و S2 و اراضی با رخنمون سنگی در کلاس S0 قرار داشتند. بر این اساس در سال ٦۳ کویرها در طبقات شوری S0، S1، S2، S3 و S4 قرار داشتند و در سال ۸۱ در

Archive of SID

www.SID.ir

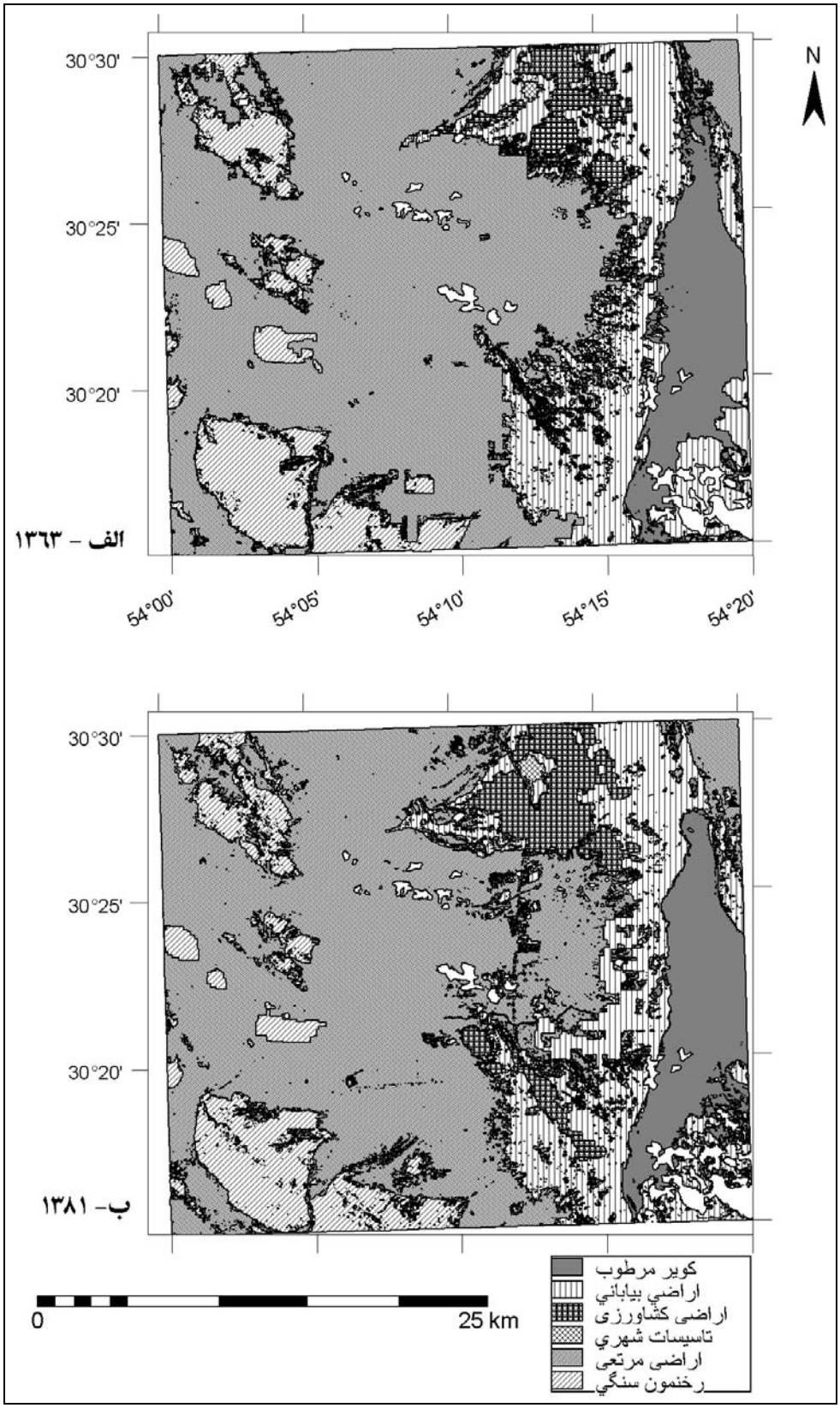
طبقات شوری S3 و S4 قرار داشتند. البته مساحت اراضی کویری در طی این مدت ٥٤٥ هکتار کاهش داشته است. در طی این مدت فقط کلاس S4 با افزایش سطح روبرو بوده و بقیه کلاسهای شوری با کاهش سطح روبرو بوده‌اند. میانگین وزنی شوری اراضی کویری در سال ٦٣ حدود ۱۲۱ و در سال ۸۱ حدود ١٤٦ دسی‌زیمنس بر متر محاسبه گردیده است. شکل ٥ میانگین وزنی شوری اراضی طی سالهای مختلف را نشان می‌دهد. بنابراین شوری سطحی اراضی کویر مرطوب در طی این مدت افزایش یافته است.

جدول ۱ – مساحت واحدهای مختلف اراضی در هر دوره زمانی و میزان تغییرات آن

نام واحد	سال ۱۳٦۳			سال ۱۳۸۱			میزان تغییر مساحت (هکتار)
	تعداد پیکسل	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)	تعداد پیکسل	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)	
کویر مرطوب	۹۹۰۰۹	۸۰٤۳	۹/۳۸	۹۲۳۲۲	۷٤۹۸	۸/٦۹	-٥٤٥
اراضی بیابانی	۲۰۲۸۰۲	١٦٤٧۳	۱۹/۲۱	۱۹٦۹٤۱	۱٥۹۹۷	۱۸/٥٤	-٤٧٦
اراضی کشاورزی	۳٤۰۷۸	۲۷٦۸	۳/۲۳	٦۰٥۸۷	٤۹۲۱	٥/۷۰	۲۱٥۳
تأسیسات شهری	۹٤۲	۷٦	۰/۰۹	۲۳۸٦	۱۹۳	۰/۲۲	۱۱۷
اراضی مرتعی	٦۰۲٤٤٤	٤۸۹۳٤	٥۷/۰۷	٥۹۳۳۳۹	٤۸۱۹٤	٥٥/۸٥	-۷٤۰
رخنمون سنگی	۱۱٦٤۰۲	۹٤٥٥	۱۱/۰۳	۱۱٦۷۷۱	۹٤۸٤	۱۰/۹۹	۲۹

Archive of SID

www.SID.ir



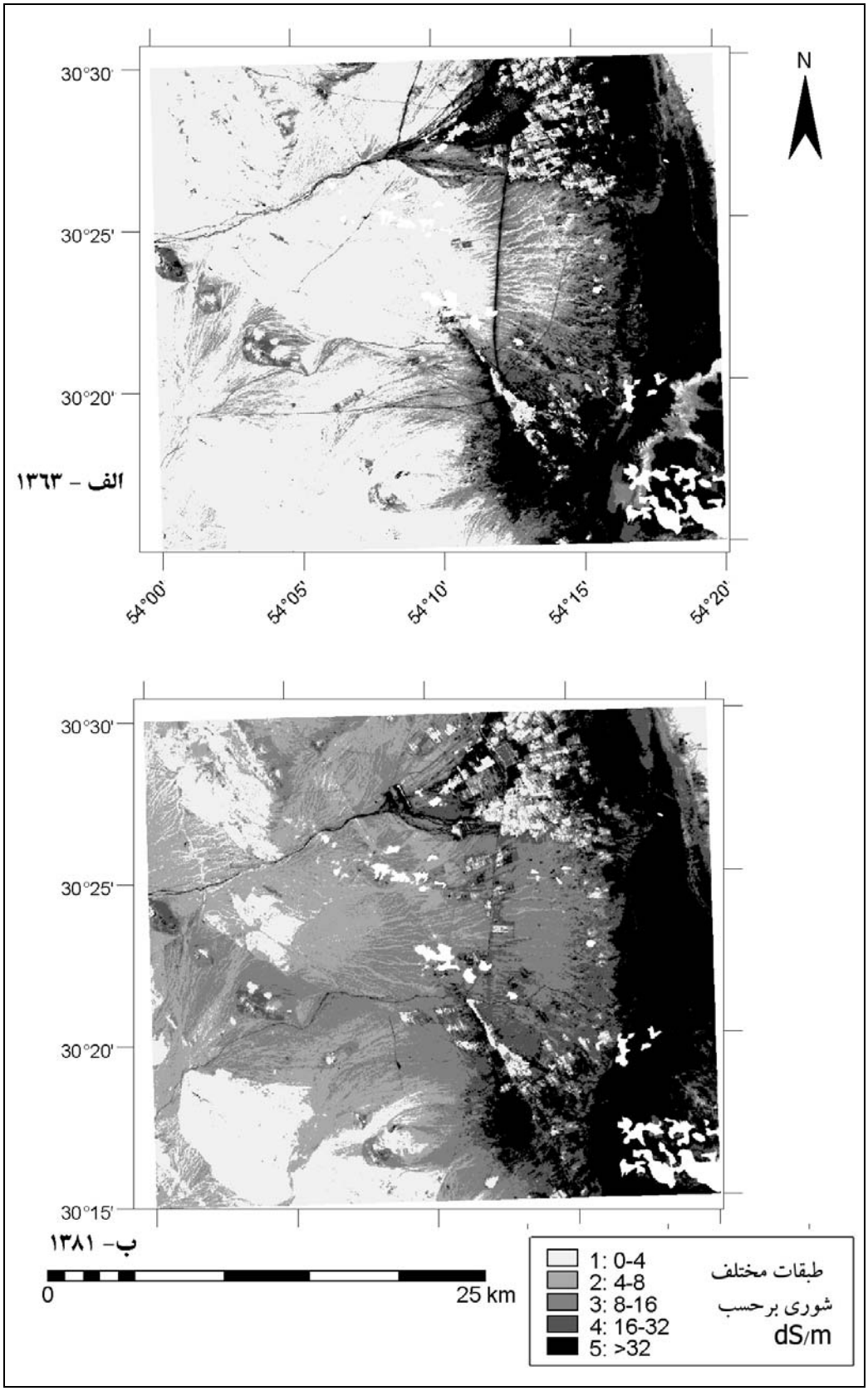
شکل ۳ – کاربری اراضی منطقه مروست یزد در سال ۱۳۶۳ (الف) و ۱۳۸۱ (ب)

www.SID.ir

جدول ۲- درصد و طبقات شوری در هر یک از کاربریهای مختلف در منطقه مروست یزد در سالهای ۱۳۶۳ و ۱۳۸۱

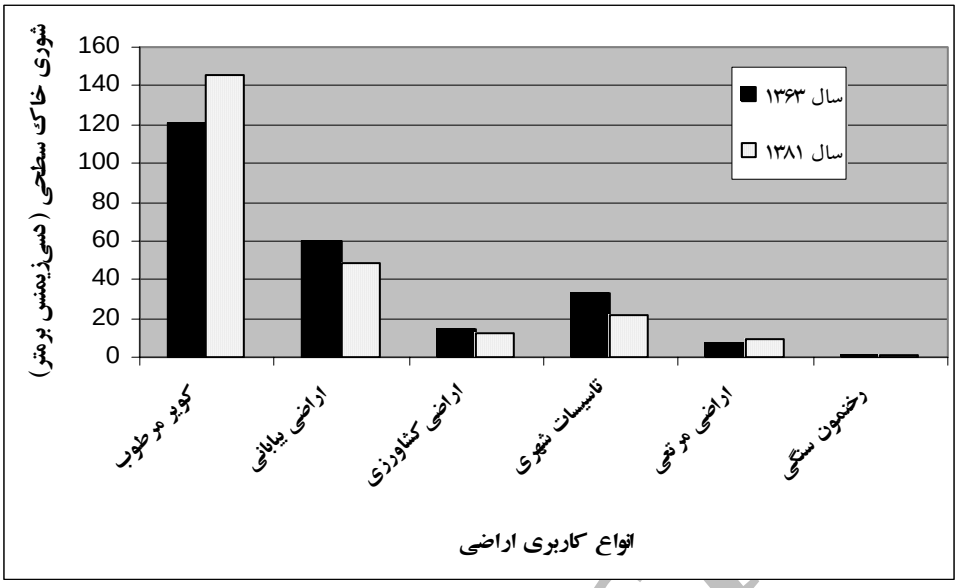
نوع کاربری اراضی	شوری سطح خاک (dS/m)	کلاس شوری	سال ۱۳۶۳		سال ۱۳۸۱	
			مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)	مساحت (هکتار)	مساحت (درصد)
کویر مرطوب	۰-٤	S0	۱۹۵	۰/۲۳	۰	۰
کویر مرطوب	٤-۸	S1	۲۵۵	۰/۳۰	۰	۰
کویر مرطوب	۸-۱٦	S2	۵۲۹	۰/٦۲	۰	۰
کویر مرطوب	۱٦-۳۲	S3	۱۱٦۹	۱/۳٦	٦٤	۰/۰۷
کویر مرطوب	>۳۲	S4	۵۸۸۷	٦/۸۷	۷٤۳٤	۸/٦۲
کویر مرطوب	?	مجهول	۸	۰/۰۱	۰	۰
اراضی بیابانی	۰-٤	S0	۷۲	۰/۰۸	۰	۰
اراضی بیابانی	٤-۸	S1	٤۹	۰/۰٦	٦	۰/۰۱
اراضی بیابانی	۸-۱٦	S2	۲۸٤	۰/۳۳	۵۸٤	۰/٦۸
اراضی بیابانی	۱٦-۳۲	S3	۲٤۵۲	۲/۸٦	۵۰۸۹	۵/۹۰
اراضی بیابانی	>۳۲	S4	۱۳٦۱٦	۱۵/۸۸	۱۰۳۱۵	۱۱/۹۵
اراضی بیابانی	?	مجهول	۰	۰	۳	۰
اراضی کشاورزی	۰-٤	S0	۱۰٤٤	۱/۲۲	۱٦٤۵	۱/۹۱
اراضی کشاورزی	٤-۸	S1	۲۱٤	۰/۲۵	۷۰۸	۰/۸۲
اراضی کشاورزی	۸-۱٦	S2	۳۹۷	۰/٤٦	۱۰٤۳	۱/۲۱
اراضی کشاورزی	۱٦-۳۲	S3	٦۱۹	۰/۷۲	۱۰۲۰	۱/۱۸
اراضی کشاورزی	>۳۲	S4	٤۹٤	۰/۵۸	۵۰۵	۰/۵۹
تأسیسات شهری	۰-٤	S0	۰	۰	۱۱	۰/۰۱
تأسیسات شهری	٤-۸	S1	۰	۰	۱۳	۰/۰۲
تأسیسات شهری	۸-۱٦	S2	۳	۰	۳۲	۰/۰٤
تأسیسات شهری	۱٦-۳۲	S3	۳۸	۰/۰٤	۱۱۱	۰/۱۳
تأسیسات شهری	>۳۲	S4	۳۵	۰/۰٤	۲٦	۰/۰۳
اراضی مرتعی	۰-٤	S0	۳۳۵۱۸	۳۹/۰۹	٤۱۹۳	٤/۸٦
اراضی مرتعی	٤-۸	S1	٦۳۱٤	۷/۳٦	۲۰۵۰۳	۲۳/۷٦
اراضی مرتعی	۸-۱٦	S2	۵۹۵۰	٦/۹٤	۱۹۱۸۹	۲۲/۲٤
اراضی مرتعی	۱٦-۳۲	S3	۲۵۳۵	۲/۹٦	٤۲۳۲	٤/۹۰
اراضی مرتعی	>۳۲	S4	۵٤٦	۰/٦٤	٦٤	۰/۰۷
اراضی مرتعی	?	مجهول	۷۱	۰/۰۸	۱۳	۰/۰۲
رخنمون سنگی	۰-٤	S0	۸٦۵٤	۱۰/۰۹	۸۵۵۹	۹/۹۲
رخنمون سنگی	٤-۸	S1	۱۳۳	۰/۱۵	۲۸٦	۰/۳۳
رخنمون سنگی	۸-۱٦	S2	۳٤۳	۰/٤۰	۳۷۹	۰/٤٤
رخنمون سنگی	۱٦-۳۲	S3	۲۸۲	۰/۳۳	۲۵۱	۰/۲۹
رخنمون سنگی	>۳۲	S4	۳۰	۰/۰٤	۸	۰/۰۱
رخنمون سنگی	?	مجهول	۱۳	۰/۰۲	۱	۰

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ٤- نقشه طبقه‌بندی شده شوری خاک سطحی در سال ۱۳۶۳ (الف) و ۱۳۸۱ (ب)

www.SID.ir



شکل ۵- میانگین وزنی شوری انواع کاربری اراضی منطقه مروست یزد طی سالهای ۱۳٦۳ و ۱۳۸۱

در طی این دوره زمانی سطح اراضی حاشیه کویر و بدون پوشش گیاهی حدود ٤٧٦ هکتار کاهش یافته است. اراضی بیابانی با کلاس S4 کاهش یافته و در عوض به اراضی بیابانی با شوری S3 افزوده شده است. همچنین کلاس S2 اندکی افزایش سطح و کلاسهای S0 و S1 اندکی کاهش سطح داشته‌اند. میانگین وزنی شوری اراضی بیابانی در سال ٦٣ و ۸۱ به‌ترتیب برابر با ۵۹ و ٤٩ دسی‌زیمنس بر متر محاسبه شد. اراضی کشاورزی و نواحی مسکونی مناطقی بودند که در طی این دوره با افزایش سطح مواجه بوده‌اند. اراضی کشاورزی تقریباً ۲ برابر و سطح مناطق مسکونی تقریباً ۲/۵ برابر شده است. میانگین وزنی شوری اراضی کشاورزی از ١٤/٦٠ به ١٢/٧٤ و مناطق مسکونی از ۳۳/۱۵ به ۲۱/٦٧ دسی‌زیمنس بر متر رسیده است. مساحت کلاس‌های S0 و S1 اراضی کشاورزی افزایش زیاد و کلاس‌های S2 وS3 افزایش و کلاس S4 تقریباً تغییری نداشته است. مساحت اراضی مرتعی در طی دوره مطالعه ٧٤٠ هکتار کاهش و میانگین وزنی شوری اراضی مرتعی از ٧/٦٦ به ۸/۸۷ دسی‌زیمنس‌برمتر افزایش یافته است. مساحت تغییر کاربری عمدتاً شامل تبدیل به نواحی مسکونی و کشاورزی است. در طی این مدت مساحت کلاس‌های شوری S0 و S4 اراضی مرتعی کاهش، کلاسهای S1 و S2 افزایش زیاد و کلاس S3 افزایش یافته است.

به‌طوری‌که کلاس‌های شوری و مساحت مناطق رخنمون سنگی تغییر چندانی نداشته است. میانگین وزنی شوری سطحی این اراضی در سالهای ٦٣ و ۸۱ به‌ترتیب برابر با ۱/٤٧ و ۱/٥٤ دسی‌زیمنس‌برمتر محاسبه گردید.

بحث

سطح اراضی کویر مرطوب در طی دوره ۱۸ سال کاهش و میزان شوری سطحی به میزان قابل‌توجهی افزایش یافته است. به‌دلیل افزایش بهره‌برداری از آبهای زیرزمینی در منطقه بالادست، سطح منطقه مرطوب کاهش و با توجه به تبخیر زیاد منطقه شوری آن بسیار افزایش یافته است.

Archive of SID
www.SID.ir

این نتیجه توسط محققان دیگر نیز تأیید شده است (نادری خوراسکانی و کریمی، ۱۳۸۷؛ قانعی مطلق و همکاران، ۱۳۸۷؛ Khan and *et al*., 2005).

اراضی بیابانی حاشیه کویر در طی این دوره هم با کاهش سطح و هم با کاهش شوری مواجه بود. کاهش سطح عمدتاً ناشی از تغییر کاربری به اراضی کشاورزی است. کاهش میزان شوری این اراضی نیز به‌دلیل تغییرکاربری است. جهت تبدیل اراضی این مناطق به زمین‌های کشاورزی، ابتدا خاک سطحی تعویض می‌گردد و بعد اقدام به نهالکاری می‌گردد. در زمین‌هایی که نهال‌ها کوچک بودند، کاربری بیابان تشخیص داده شده ولی شوری کاهش قابل‌توجهی داشته است. سطح اراضی بیابانی با کلاس S4 کاهش و از ۱۵/۹ درصد در سال ٦۳ به ۱۲ درصد در سال ۸۱ کاهش یافته است. ولی زاده و همکاران (۱۳۸۷) در منطقه شمس‌آباد قم تغییرکاربری را تأیید نموده، اما کاهش شوری در منطقه کشت نشده را تأیید نکرده‌اند.

سطح اراضی کشاورزی از ۳/۲ درصد به ۵/۷ درصد افزایش یافته که حاصل تغییرکاربری اراضی بیابانی و مرتعی بوده است. البته جمع مساحت کاهش یافته اراضی بیابانی و مرتعی به اندازه اراضی توسعه‌یافته کشاورزی نیست و بقیه از طریق تغییرکاربری در چند مرحله (مثلاً تبدیل اراضی کویر مرطوب به بیابانی و تبدیل اراضی بیابانی به کشاورزی) و تبدیل اراضی ناشناخته به کشاورزی حاصل گردیده است.

ظاهراً میانگین وزنی شوری اراضی کشاورزی حدود ۱/۸ دسی‌زیمنس بر متر کاهش یافته است، اما به دو دلیل به نظر می‌رسد که عملاً چنین نباشد. ۱- چون هنگامی که شوری اراضی کشاورزی سال ٦۳ عیناً در سال ۸۱ محاسبه شد برابر با ۱۵/۳٦ بود. بنابراین شوری اراضی کشاورزی قدیمی افزایش یافته است. نتایج مطالعات ولی‌پور و همکاران (۱۳۸۷)، پاک‌پرور و همکاران (۲۰۰۸) همچنین مطالعه‌ای در عربستان سعودی (Al-Hassoun, 2010) چنین نتیجه‌ای را تأیید می‌کند، اما شوری اراضی کشاورزی جدید کمتر است که علت آن می‌تواند تعویض خاک سطحی، آبیاری با آب شیرین‌تر و آبیاری اراضی در زمان برداشت تصویر باشد.

۲- به نظر می‌رسد در طبقه‌بندی اراضی در سال ٦۳ بخشی از اراضی حاشیه کویر با پوشش خوب گیاهان شورپسند جزو اراضی کشاورزی به‌حساب‌آمده و این خطا باعث افزایش میانگین شوری اراضی کشاورزی در سال ٦۳ گردیده است.

سطح اراضی مسکونی و تأسیسات شهری افزایش و حدوداً ۲/۵ برابر شده است. در طی این مدت جمعیت شهر مروست از ۳۱۷۰ نفر به ۷۷۵۲ نفر رسیده است. شوری مناطق مسکونی حدود ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر کاهش نشان داده که به نظر می‌رسد مفهوم خاصی ندارد.

مناطق کوهستانی و رخنمون سنگی در طی این مدت تغییر جزئی در مساحت و شوری داشتند که علت آنها می‌تواند خطاهای مختلف مانند تفاوت در نوع تصاویر، زمان تصویربرداری و غیره باشد (Zinck, & Metternicht 2003).

مساحت اراضی مرتعی در طی این ۱۸ سال حدود ۷٤۰ هکتار کاهش داشته که عمدتاً به اراضی کشاورزی تبدیل گردیده است. شوری این اراضی در حدود ۱/۲۱ دسی‌زیمنس بر متر افزایش یافته که علت آن تفاوت تاریخ تصویرها، افت شدید سطح آب زیرزمینی (ولی‌پور و همکاران، ۱۳۸۷) و تخریب پوشش گیاهی اندک آن (قیومی‌محمدی و مؤمنی، ۱۳۸۰) می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

براساس نتایج حاصل از این مطالعه، در طی ۱۸ سال منابع آب زیرزمینی و آب‌های شور کویری دستخوش تغییرات شدید شده و متوسط شوری خاک سطحی افزایش یافته و اکوسیستم منطقه بشدت تغییر کرده که این تغییر اغلب منفی بوده است. نتایج به‌دست‌آمده در عربستان (Al-Hassoun, 2010) و قم (ولی‌پور و همکاران، ۱۳۸۷) نیز این نتیجه را تأیید می‌کنند. بنابراین در برنامه کوتاه‌مدت باید جلو تغییرات شدید کاربری اراضی را گرفت و به بیلان منفی آب‌های زیرزمینی توجه نمود و از برداشت بیش از حد از آب‌های زیرزمینی جلوگیری نمود. در درازمدت به فکر اصلاح مناطق شور شده و توسعه پایدار بود که این کار با کاشت گونه‌های مناسب و مقاوم به شوری، گونه‌هایی که قادر به جذب نمک خاک هستند و مدیریت بر آبیاری، همچنین مدیریت صحیح مراتع بالادست امکان‌پذیر می‌باشد. استفاده از فناوریهای فوق‌الذکر مانند سنجش از دور و GIS در خاک‌شناسی و پایش تغییرات به کمک آنها، می‌تواند کمک زیادی جهت پایش اراضی از نظر کاربری و تغییرات شوری در مناطق بیابانی نظیر مروست بنماید. این نتیجه را تاج‌گردان و همکاران (۱۳۸۸)، آرخی و نیازی (۱۳۸۹)، Al-Hassoun (2010) و عبدالفتاح و همکاران (Abdelfattah *et al.*, 2009) نیز به اثبات رسانده‌اند.

سپاسگزاری

برخود لازم می‌دانم از کلیه عزیزانی که در به ثمر رسیدن این مطالعه همکاری و مساعدت نمودند قدردانی نمایم.

منابع مورد استفاده

– آرخی، ص. و نیازی، ی.، ۱۳۸۹. ارزیابی روشهای مختلف سنجش از دور برای پایش تغییرات کاربری اراضی (مطالعه موردی حوزه دره شهر– استان ایلام). فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۳۸(۱): ۹۳–۷٤.

– پیشداد سلیمان‌آباد، ل.، نجفی‌نژاد، ع.، سلمان ماهینی، ع.ر. و خالدیان، ح.، ۱۳۸۷. بررسی اثرات تغییر کاربری اراضی بر فرسایش خاک در حوزه آبخیز چراغ ویس با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵(۱) ۱۵۱–۱٤۲.

– تاج گردان، ت.، ایوبی، ش.، شتایی، ش. و خرمالی، ف.، ۱۳۸۸. تهیه نقشه شوری سطح خاک با استفاده از داده‌های دور سنجی ETM (مطالعه موردی: شمال آق قلا، استان گلستان). فصلنامه پژوهشهای حفاظت آب و خاک، ۱٦(۲): ۱۸–۱.

– چیت‌ساز، و.، ۱۳۷۸، بررسی امکان تهیه نقشه شوری و قلیائیت خاک در منطقه شرق اصفهان با استفاده از داده‌های رقومی TM. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳۵ صفحه.

– دشتکیان، ک.، پاک‌پرور، م. و عبدالهی، ج.، ۱۳۸۷. بررسی روشهای تهیه نقشه شوری خاک با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای لندست در منطقه مروست. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۵(۲): ۱۵۷–۱۳۹.

– شرکت سهامی آب منطقه‌ای یزد، امور مطالعات منابع آب.، ۱۳۷۵. گزارش آماری و بیلان آبهای زیرزمینی مروست – هرابرجان، ۵۵ صفحه.

– علوی پناه، س.ک.، ۱۳۷۹. ارزیابی کارآیی باندهای طیفی ماهواره لندست در مطالعات کویرهای ایران. مجله منابع طبیعی ایران، جلد۵۳، شماره ۱، صفحات ٦۷ تا۷۷.

– علوی پناه، س.ک.، ۱۳۸۲. کاربرد سنجش از دور در علوم زمین (علوم خاک). انتشارات دانشگاه تهران، ٤۷۸ صفحه.

– فاضل پور عقدائی.، ۱۳۸٤. بررسی تغییرکاربری اراضی در بیابان زایی محدوده شهر اردکان با استفاده از سنجش از دور. پایان نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری دانشگاه تربیت مدرس، ۹٤ صفحه.

– قانعی مطلق، غ.ر.، پاشایی اول، ع.، خرمالی، ف. و مساعدی، ا.، ۱۳۸۷. تهیه نقشه شوری خاک به منظور مدیریت ویژه خاک‌های شور (مطالعه موردی بخشی از اراضی شمال شرقی دشت آق‌قلا). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵(٦).

Archive of SID
www.SID.ir

– قبادیان،ع. ۱۳٦۱. سیمای طبیعی استان یزد در ارتباط با مسائل کویری. استانداری یزد، ۳۵۰ صفحه.

– قیومی محمدی، ح.ر. و مومنی، ع.، ۱۳۸۰. بررسی تغییر کاربری اراضی مستعد کشاورزی در واحد هیدرولوژیک برخوار– اصفهان. نخستین کنفرانس بهسازی زمین، تهران، ۱۳۸۰.

– مسیح‌آبادی، م.ح.، ۱۳٦٤، مطالعات خاکشناسی اجمالی منطقه زیر سد بوانات، هرات، مروست (استان یزد). سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشریه فنی شماره٦٦٦.

– نادری خوراسگانی، م. و کریمی، ا.، ۱۳۸۷. بررسی تغییرات شوری و کاربری اراضی منطقه رودشت در دشت اصفهان با استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای لندست TM و MSS. مجله آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۲(۲).

– ولی‌پور، م.، کریمیان اقبال، م.، ملکوتی، م.ج. و خوشگفتارمنش، ا.ح.، ۱۳۸۷. روند توسعه شوری و تخریب اراضی کشاورزی در منطقه شمس‌آباد استان قم. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ٤٦(٤):٦۹۱–٦۸۳.

–Abdelfattah, M.A., Shahid, S.A. and Othnan, Y.R., 2009. Soil salinity mapping model developed using RS and GIS – A case study from Abu Dhabi. United Arab Emirates, European J. of Scientific Research, 26(3): 342-351.

–Al-Hassoun, S.A., 2010. Remote sensing of soil salinity in an arid areas in Saudi Arabia. Int. J. of Civil & Environmental engineering, 10(2): 11-20.

–Khan, N.M., Victor, V., Rastoskuev, Y. and Shizawa, S., 2005. Assessment of hydrosaline land degradation by using a simple approach of remote sensing indicators. Agriculture water management, 77: 96-109.

–Koolhoven, E., Hendrikse, W., Nieuwenhuis,W., Retsios, B., Schouernburg, M., Wang,L., Buelde P. and Nijmeijer, R., 2005. ILWIS 3.3 Academic, TC, Netherland.

–Metternicht, G.I. and Zinck, J.A. 2003. Remote sensing of soil salinity: potentials and constraints. Remote sensing of Environment, 85(1): 1-20.

–Pakparvar, M., Rahbar, E., Abtahi, S.M., Ahmadian, M., Sabzevar, A.D. and Nam, A.A., 2008. Soil salinization intensity in some selected vulnerable agricultural dry lands of Iran an integrated approach of remote sensing and field data analysis. EARSel Symposium, ISTANBUL, 643-656.

Archive of SID

www.SID.ir

Study of land use changes on soil surface salinity in Marvast of Yazd

Dashtakian, K.[1*], Pakparvar, M.[2] and Rad, M.H.[3]

1*- Corresponding Author, Research Instructor, Research Center for Agriculture and Natural Resources, Yazd province, Yazd, Iran, Email: dashtekian@yahoo.com
2- Research Instructor, Research Center for Agriculture and Natural Resources, Yazd province, Yazd, Iran.
3- Research Instructor, Research Center for Agriculture and Natural Resources, Fars province, Fars, Iran.

Received: 13.12.2009 Accepted: 11.10.2010

Abstract

Due to the land use changes like increased acreage for agriculture, digging deep and semi-deep wells has increased rapidly in recent decades in Marvast area as these wells are the main source of water supply at the present time unlike the past which rivers and aqueducts had this role. The main purpose of this study was to monitor land use changes on soil salinity using satellite images and GIS. Our other purpose was to investigate soil salinity changes in each land unit. With using satellite information from 1984 and 2002 years and proposed method for mapping soil salinity, land use and soil salinity maps were produced and then land use and soil salinity changes were studied. The study area had a total land area of 88980 hectares in Marvast, Yazd province. Results showed that land area of playas, deserts and rangelands respectively decreased to 7.8, 2.9 and 1.5 percent versus increase of agriculture and urban land area to 77.8 and 153 percent respectively. Also during this period, sever increase, increase and decrease of soil salinity was respectively recorded for playa, agricultural and rangelands, and deserts while no changes was detected for other regions. According to results, under ground water resources and saline waters of playas have undergone serious changes as with increase in average soil surface salinity, the ecosystem has shown negative changes.

Key words: land use, soil salinity, Satellite Images, Marvast.

Archive of SID

www.SID.ir