مطالعات جغرافیایی مناطق خشک
سال چهارم، شماره شانزدهم، تابستان ۱۳۹۳
دریافت مقاله : ۹۲/۱۱/۰۳ تأیید نهایی: ۹۳/۰۵/۲۹
صص ۸۵- ۷۳

تاثیر تغییر کاربری اراضی بر روی تخریب زمین و بیابان‌زایی در حوزه آبخیز روانسر

مریم پوررضا: کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
غلامرضا زهتابیان: استاد، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
حسن خسروی*: استادیار، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
محمدرضا راهداری: دانشجوی دکتری بیابان‌زدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

چکیده

تخریب زمین به‌عنوان پدیده‌ای فیزیکی-زیستی و اقتصادی-اجتماعی شناخته شده است و در نهایت منجر به کاهش حاصلخیزی خاک می‌گردد و فرایندهای متعددی باعث ایجاد این پدیده می‌شوند که یکی از این موارد بیابان‌زایی است. پایش در مدیریت جامع به معنای جمع‌آوری و ذخیره نظام‌مند آمار و اطلاعات از فعالیت‌ها و استراتژی‌هایی است که امکان ارزیابی و گزارش از شرایط کلی محدوده مورد نظر را فراهم می‌نماید. در این تحقیق سعی شده است که نقشه کاربری اراضی حوضهٔ روانسر در سال‌های۱۳۳۴، ۱۳۶۹ و ۱۳۸۴ منطقه تهیه و طبقه‌بندی شود. در نهایت با تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به شاخص‌های کیفیت و کمیت آب و همچنین شاخص کیفیت خاک روند تخریب اراضی و بیابان‌زایی در حوزهٔ مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج بیانگر رشد دو برابری کاربری مسکونی، رشد ۵۵٪ اراضی کشاورزی آبی و همچنین رشدی در حدود ۳۰٪ اراضی دیم است. نتایج نشان داد که میزان آب‌دهی در طول سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۷۵ از یک روند نزولی برخوردار است که با نتایج بلند مدت بارش در حوزه مورد مطالعه هماهنگی دارد. در ضمن مطالعات سطح پیزومتریک در منطقه از یک روند نزولی در طول سال‌های ۱۳۸۲-۱۳۷۵ برخوردار بوده است که آن‌را باید به خشکسالی موجود در منطقه در این سال‌ها نسبت داد. بررسی‌های کیفی آب نشان داد که مقدار EC با سرعت بیشتری نسبت به SAR افزایش داشته است که روند شور شدن آب را در منطقه نشان می‌دهد. مطالعات کیفیت خاک هم در محدوده مورد مطالعه نشان دهنده تجمع شوری در افق‌های پایین بوده است.

واژگان کلیدی

پایش، تخریب زمین، بیابان‌زایی، کاربری اراضی، حوزه آبخیز روانسر.

* - نویسنده مسئول
Email: hakhosravi@ut.ac.ir

مقدمه و تعاریف

تخریب زمین یک فرایند جهانی است که در نهایت منجر به کاهش حاصلخیزی خاک می‌شود (Salvati & Zitti, 2012) و در حال تبدیل شدن به یکی از مسائل زیست محیطی عمده در سرتاسر جهان است (Romm, 2011; Rahdari et al., 2013). در مناطق خشک تخریب زمین با پدیده‌های شدید فیزیکی-زیستی و اقتصادی-اجتماعی همراه می‌باشد که ممکن است به پدیده‌های غیر قابل برگشت از جمله تخریب محیط زیست تبدیل شود (Montanarella, 2007). بیابان‌زایی در اثر فرایند تخریب اراضی با توجه به عوامل متعدد در مناطق خشک، نیمه‌خشک و نیمه‌مرطوب ایجاد می‌گردد. بیابان‌زایی فرایندی است که برخی از اکوسیستم-های گیاهی، خاکی و انسانی را تحت تاثیر می‌گذارد (علوی پناه و زهتابیان، ۲۰۰۱). ویژگی‌هایی از قبیل تغییرات اقلیمی، فقدان پوشش گیاهی، رشد جمعیت انسانی و کاربری اراضی از مهمترین فاکتورهای گسترش بیابان‌زایی می‌باشند (Barzani & Khairulmaini, 2013; Zehtabian et al., 2014). معیشت بیش از ۱/۲ میلیارد نفر از ساکنان مناطق خشک که در ۱۱۰ کشور پراکنده می‌باشند، به وسیله بیابان‌زایی و خشکسالی تهدید می‌گردد (Gurung, 2010, Rahdari et al., 2014). در مناطق مدیترانه‌ای تغییرات بیوفیزیکی و شرایط اجتماعی-اقتصادی، کیفیت زمین را تحت تاثیر می‌گذارد و تعاملاتشان ممکن است در زمان و مکان شدیدا پیچیده باشد و انواعی از الگوهای تخریب زمین را ایجاد کند (UNEP, 1994; MEA[1], 2005). تخریب زمین و بیابان‌زایی در طول دهه‌های اخیر در ایران از یک رشد فزاینده‌ای برخوردار بوده است که اولا در نتیجه افزایش جمعیت نسبت به قبل و دو برابر شدن آن نسبت به ۲۵ سال گذشته، دوما افزایش استفاده از محصولات کشاورزی باعث شده است که اراضی جنگلی و مرتعی به اراضی کم بازده کشاورزی تبدیل شود و سوما استفاده از محصولات چوبی به علل مختلف سبب از بین رفتن پوشش گیاهی شده است (Aminmansour, 2006).

پایش و بررسی جامع حوزه آبخیز یک راه‌حل اساسی برای مدیریت اکوسیستم است که منجر بـه حفاظـت بهتر منابع طبیعی خواهد شد (برخورداری و خسروشاهی، ۱۳۸۶). تغییرات در سیستم‌های زمین نگرانـی‌هـا را افزایش داده است و شواهد متعددی وجود دارد که عامل اصلی تغییرات زیست محیطی جهـانی فعالیـت‌هـای انسانی در اکوسیستم‌های زمینی است. به‌منظور حفظ جنگل‌ها و مراتع، مدیریت و توسعه این منابع ارزشـمند، شناخت و مطالعه مستمر آن‌ها ضروری است. اطلاع از تغییر کاربری اراضی جهت بررسی عوامل و علل آن‌ها در یک دوره زمانی می‌تواند مورد توجه برنامه‌ریـزان و مـدیران باشـد (براتـی قهفرخـی و همکـاران، ۱۳۸۷). یـک فعالیت مهم در ارزیابی و پایش بیابان‌زایی دستیابی به مناطق تحت تاثیر و همچنین ارتباط برقرار کردن بـین ابعاد جهانی و فرایندهای منطقه‌ای و محلی است. اطلاعات سنجش از دوری نقش موثری در نظـارت و پـایش فرایندهای زیست محیطی دارد. این اطلاعات به دلیل داشتن ویژگی‌هایی مانند چند زمانه بودن، چند طیفـی بودن، دید وسیع و یکپارچه و به دلیل مزیتی که در تفکیـک طیفـی و مکـانی اطلاعـات دارنـد بـرای بررسـی تغییرات حاصله در اراضی و پوشش زمینی بسیار مناسب می‌باشند (علوی‌پناه و همکاران، ۱۳۸۳).

در چند دهه گذشته، داده‌های پایه معمولا از طرق مختلف از جمله نقشه‌برداری زمینی یا نقشه‌های موجود در فرمت آنالوگ استخراج می‌گردید. اغلب این روش‌ها وقت‌گیر و پرهزینه بوده و به خاطر وسعت جغرافیائی مناطق مورد مطالعه، در اکثریت موارد بررسی همه جانبه تغییرات کاربری اراضی امکان پذیر نبوده است. اما

[1] . *Millennium Ecosystem Assessment*

امروزه، تصاویر ماهواره‌ای به صورت رقومی مورد پردازش و به دلیل قدرت تفکیک طیفی، مکانی و زمانی استاندارد و دارابودن پوشش وسیع منطقه‌ای بر روش‌های سنتی به صورت مشخصی ارجحیت پیدا کرده است (رسولی و همکاران، ۱۳۸۸). استفاده از روش‌های سنتی جهت بررسی تغییرات کاربری‌های اراضی و پوشش اراضی مانند نقشه برداری زمینی، عموما وقت‌گیر و پرهزینه است اما استفاده از داده‌های ماهواره‌ای با توجه به ویژگی‌هایی مانند دید وسیع و یک پارچه، استفاده از قسمت‌های مختلف طیف گسترده انرژی الکترومغناطیسی جهت ثبت خصوصیات پدیده‌ها، پوشش تکراری و امکان به‌کارگیری سخت افزارها و نرم افزارها، در دنیا با استقبال زیادی رو به رو بوده است (براتی قهفرخی و همکاران، ۱۳۸۷). مشاهدات ماهواره‌ای برای شناخت الگوی کاربری اراضی در مناطق وسیع و تشخیص تغییرات در طول زمان بسیار با ارزش تلقی می‌گردد، چرا که قدرت تفکیک مکانی بالای این تصاویر و همچنین وجود سری‌های زمانی، تشخیص تغییرات کاربری اراضی و پوشش زمین را در یک ناحیه وسیع تسهیل می‌نماید. به علاوه، با استناد به تصاویر ماهواره‌ای امکان به هنگام کردن سریع نقشه‌های کاربری اراضی با بهره‌گیری از نرم افزارهای کامپیوتری مهیا شده است (رسولی و همکاران، ۱۳۸۸).

از جمله کاربرد تصاویر و داده‌های ماهواره‌ای تهیه نقشه کاربری اراضی و بررسی تغییرات کاربری اراضی بر روی تخریب زمین و بیابان‌زایی در طول دوره‌های مختلف است. در زمینه تعیین کاربری و پوشش اراضی و بررسی تغییرات کاربری‌ها مطالعات زیادی صورت گرفته است از آن جمله می‌توان به علوی‌پناه و همکاران، ۱۳۸۳; برخورداری و همکاران،۱۳۸۶; سفیانیان، ۱۳۸۸; آرخی و نیازی، ۱۳۸۹; میرکتولی و همکاران، ۱۳۹۱; سنجری و برومند، ۱۳۹۲ در داخل از کشور و همچنین به تحقیقات Bellot et al., 2001; Chirino et al., 2006; Hill et al., 2008; Jun et al., 2009; Seeber et al., 2010; Uriarte et al., 2011; Tong et al. 2012; Barzani & Khairulmaini, 2013 در خارج از کشور نام برد.

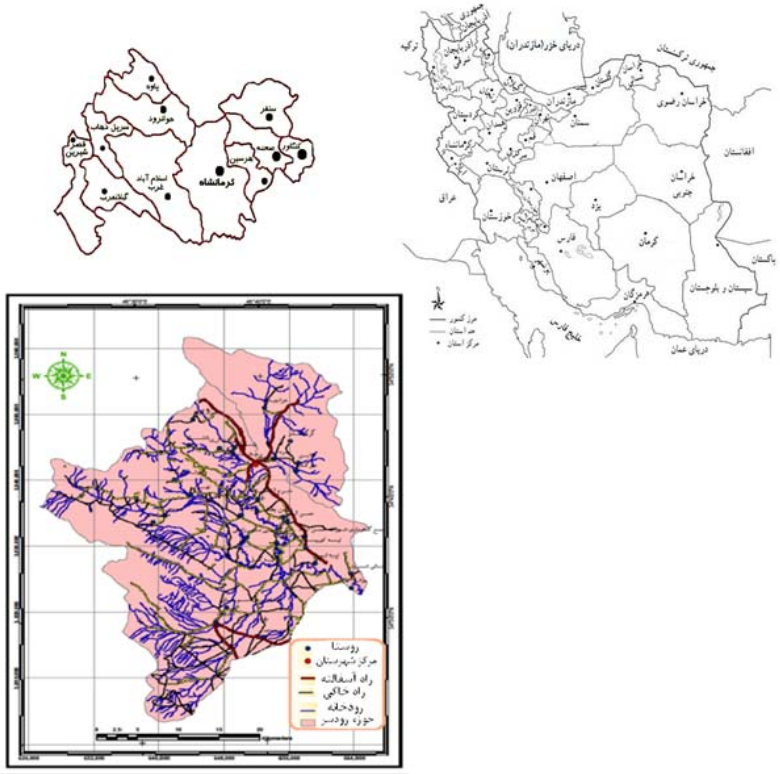
در این تحقیق به منظور پایش تخریب اراضی و بیابان‌زایی در منطقه مورد مطالعه از تجزیه و تحلیل‌های مربوط به تغییرات کاربری اراضی و همچنین اطلاعات کمی و کیفی آب و خاک در منطقه استفاده شده است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز روانسر با وسعت ۱۲۳۲۸۵ هکتار در شمال غربی شهرستان کرمانشاه و بین طول‌های ″۵۵ ′۲۱ °۴۶ تا ″۴۵ ′۴۸ °۴۶ شرقی و عرض‌های ″۴۰ ′۲۴ °۳۴ تا ۲۵ ۵۳ °۳۴ شمالی واقع شده است که زیر حوزه رودخانه قره سو محسوب می‌شود و ۴۵۷۰۰ هکتار دشت و بقیه را ارتفاعات تشکیل می‌دهد (شکل ۱). دشت روانسر از جنوب شرقی با دشت کرمانشاه و از جنوب با دشت ماهیدشت در ارتباط است. رودخانه های فرعی گرآب، کوتاب و زردآب از شمال غربی و غرب دشت سنجابی سرچشمه گرفته و به رودخانه اصلی قره سو می‌پیوندند. حوزه آبخیز روانسر منطقه‌ای به نسبت کوهستانی است که ۵۰/۵ درصد اراضی را کوه‌ها و تپه ها تشکیل می‌دهند. مرتفع‌ترین قله در مرز شمال باختری و در کوه شاهو با فرازای ۲۷۹۸ متر از سطح دریا قرار دارد و ارتفاع متوسط منطقه ۱۳۴۰ متر از سطح دریا است. بخش مورد مطالعه در نهایت نتیجه فعالیت کوهزایی دوران سوم در منطقه آلـــپ است و در ناحیه خرد شده زاگرس بوجود آمده و گسل اصلی از شمال این دشت عبور می‌کند. در شمال دشت ارتفاعات آهکی حجیم و کارستیک کرتاسه و در غرب آن سنگ‌های متبلور آهکی و چرت قرمز رنگ (رادیولاریت) رخنمون دارد. نتایج مطالعات هواشناسی در حوزه مذکور نشان

می‌دهد این حوزه از بارندگی متوسط سالیانه ۵۴۳ میلیمتر در سال برخوردار است. پوشش گیاهی مراتع حوزه روانسر از تنوع نسبتا زیادی برخوردار است که تحت مدیریت‌های تاریخی دستخوش تغییرات زیادی شده است و در حال حاضر پوشش گیاهی مراتع در مقیاس مطالعه قابل تفکیک به ۱۶ تیپ متفاوت می‌باشد همچنین این تیپ‌ها در محدوده ارتفاعی ۱۴۰۰ تا ۲۳۰۰ متر از سطح دریا انتشار یافته است. منابع آب حوضه روانسر را می‌توان در دو دسته اصلی آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی تقسیم‌بندی نمود.



شکل ۱. منطقه مورد مطالعه در ایران و استان کرمانشاه

روش تحقیق

در این تحقیق در مرحله اول به‌منظور بررسی تغییرات سیمای کاربری در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، عکس‌های هوایی مربوط به سال ۱۳۳۴ مورد استفاده قرار گرفت و به‌منظور کدگذاری در سیستم متریک، هر یک از عکس‌ها از طریق انتخاب متوسط نقاط کنترل زمینی و با روش Spline با خطای کمتر از یک متر با نقشه رقومی مورد مطابقت قرار گرفت. عکس‌ها با روش معادله درجه اول و با استفاده از روش نزدیک‌ترین همسایه مجددا نمونه‌گیری شد و هم مرجع گردید. با توجه به اینکه تمامی عکس‌ها دارای مختصات هستند و زمین مرجع گردیده‌اند، با استفاده از امکانات نرم افزار ERDAS عکس‌ها در کنار هم موزاییک شدند، به طوری که همپوشانی طولی و عرضی عکس‌ها حذف و قسمت‌های غیر مشترک لحاظ گردید. به‌منظور اطمینان از میزان صحت کار، عکس‌های موزاییک شده با نقشه توپوگرافی مطابقت داده شد که همخوانی خطی با تصاویر نشان از تطابق هندسی مناسب موزاییک ایجاد شده دارد. به‌منظور بررسی میزان تغییرات، نوع و تعداد کاربری‌های کلی مشخص گردید. به دلیل مقیاس عکس و هدف تحقیق سعی شد تا کاربری‌های کلی مورد بررسی قرار گیرد که این کاربری‌ها شامل مناطق شهری، اراضی دیم، اراضی آبی و سایر اراضی بوده‌اند. پس از تعیین این طبقات، تمامی کاربری‌های موجود در هر یک از تصاویر موزاییک شده

استخراج گردیدند. مناطق شهری بر اساس تن رنگ و با مقایسه نقشه‌های موجود و تهیه شده در سال‌های بعدی مرزبندی شد. همچنین تفکیک اراضی کشاورزی از سایر اراضی براساس تن رنگ، بافت تصاویر و اشکال منظم اراضی ممکن بود. از آنجائی که در برخی از تصاویر وضوح کافی وجود نداشت با توجه به قضاوت کارشناسی، آشنایی با منطقه، مقایسه با تصاویر و نقشه‌های سال‌های بعد در تفکیک اراضی کشاورزی کمک موثری بود. تفکیک اراضی آبی از اراضی دیم از دشواری بیشتر برخوردار بود چرا که تفاوت بافت و شکل اراضی دیم و آبی زیاد نبوده و فقط در برخی مناطق تفاوت رنگ در تصاویر، تفکیک این اراضی را از یکدیگر سهل می‌نماید درحالی‌که در خیلی از مواقع این تفکیک دشوار بود و فقط زمانی این تفکیک ممکن است که ملاحظات کارشناسی نظیر بررسی امکان دسترسی به منابع آب، پایین‌دست بودن و نزدیکی به رودخانه و همچنین مقایسه و برابر نمودن با عکس‌ها و نقشه‌های تهیه شده در سال‌های بعد انجام شود.

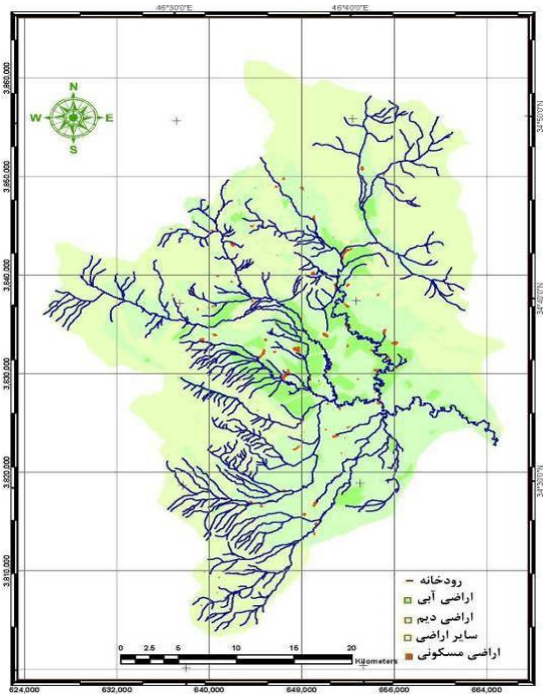
یکی از مهم‌ترین روش‌ها برای بررسی تغییرات کاربری، استفاده از داده‌های حاصل از سنجش از دور و GIS است. داده‌های حاصل از تصاویر ماهواره‌ای به‌دلیل به روز بودن، امکان مقایسه با گذشته و نهایتا سهولت دسترسی، از اهمیت بسزایی برخوردار است بنابراین جهت تهیه دو نقشه کاربری دیگر در منطقه از تصاویر مربوط به ماهواره Landsat 7 (ترکیب باند پنج، چهار و سه) در سال ۱۳۶۹ و تصاویر IRS (ترکیب باند سه، دو و یک) در بهار سال ۱۳۸۴ استفاده شد. تصاویر مذکور در منطقه مورد مطالعه فاقد ابر بودند بنابراین از نظر تفسیر مشکلی را ایجاد نمی‌کردند. به‌منظور آماده‌سازی تصاویر برای پردازش‌های رقومی، عملیات بهبود و بارزسازی تصاویر از جمله بهبود کنتراست، تهیه شاخص‌های گیاهی و خاک، شاخص بهترین ترکیب باندی، تحلیل مؤلفه‌های اصلی و ساخت تصاویر رنگی کاذب، بر روی تصاویر اعمال شد. جهت طبقه‌بندی تصاویر ابتدا نقاط آموزشی تهیه شد و سپس با استفاده از این نقاط نسبت به طبقه‌بندی تصاویر به روش نظارت شده و با روش طبقه‌بندی حداکثر احتمال یا نزدیک‌ترین همسایه اقدام شد و بدین ترتیب کاربری‌های اراضی مسکونی، اراضی آبی، اراضی دیم، مراتع خوب، مراتع ضعیف و سنگلاخ استخراج شد و در نهایت نقشه کاربری و پوشش اراضی در منطقه مورد مطالعه بدست آمد. جهت وضوح بهتر تصاویر باندهای مختلف از روش تعدیل خطی هیستوگرام استفاده شد که این روش باعث تفاوت بیشتر در درجات خاکستری و درنتیجه افزایش کنتراست می‌گردد که در نهایت به بهبود کیفیت نمایشی تصویر کمک می‌کند. و همچنین هیستوگرام باندهای مختلف قبل و بعد از انجام این عمل با یکدیگر مقایسه گردید.

نتایج

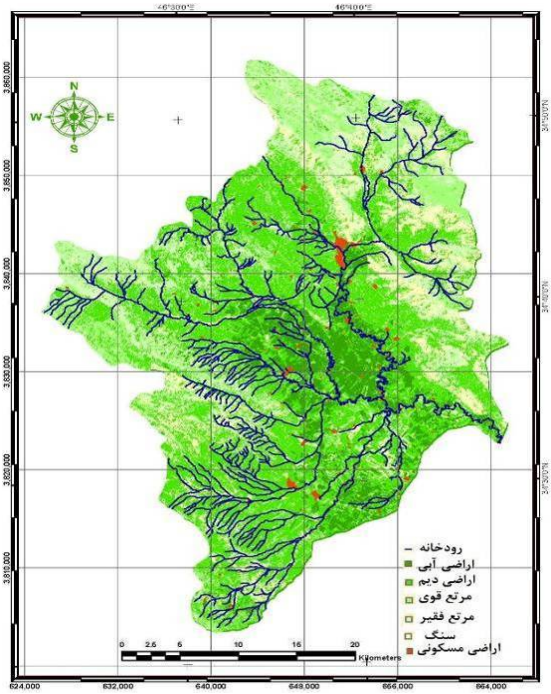
پس از تفسیر عکس‌های هوایی به روشی که شرح داده شد نقشه کاربری اراضی مربوط به سال ۱۳۳۴ حاصل شد (شکل۲). دومین نقشه کاربری اراضی تهیه شده مربوط به سال ۱۳۶۹ است که بر اساس تصاویر ماهواره‌ای لندست TM تهیه شده است (شکل۳) و سومین مربوط به سال ۱۳۸۴ که این نقشه براساس تصاویر ماهواره‌ای IRS و سنجده Liss-III و با استفاده از ترکیب سه باند طیفی تهیه شد (شکل۴). جهت بررسی تخریب اراضی در منطقه از اطلاعات کمی و کیفی مربوز به آب‌های سطحی و زیرزمینی در منطقه استفاده گردید در ضمن به منظور بررسی شرایط تخریب خاک از اطلاعات EC مربوط به پروفیل خاک که در سال‌های ۱۳۴۹ و ۱۳۸۳ برداشت شده بود، استفاده گردید. در حوزه مورد مطالعه تعداد ۲۴ عدد چاه پیزومتریک در

منطقه موجود بوده است (شکل۵) که از اطلاعات کمی و کیفی مربوط به آنها جهت بررسی روند تخریب زمین استفاده شد.

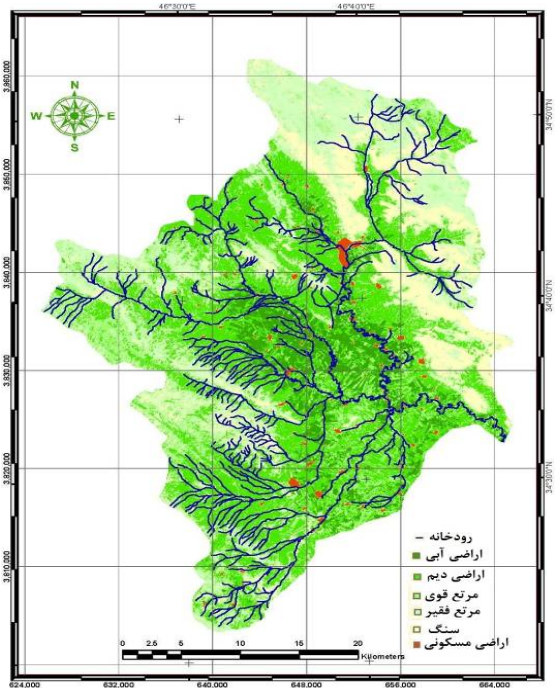
در جدول شماره۱ روند تغییرات کاربری اراضی مختلف در سه دوره آماری مورد مطالعه مشخص شده است و در شکل۶ و شکل۷ نیز این تغییرات به صورت شماتیک قابل ملاحظه است. نمودار تغییر سطح بدون بعد اراضی با کاربری‌های دیم، آبی، کشاورزی و مسکونی در طول دوره آماری در شکل۸ قابل مشاهده است.



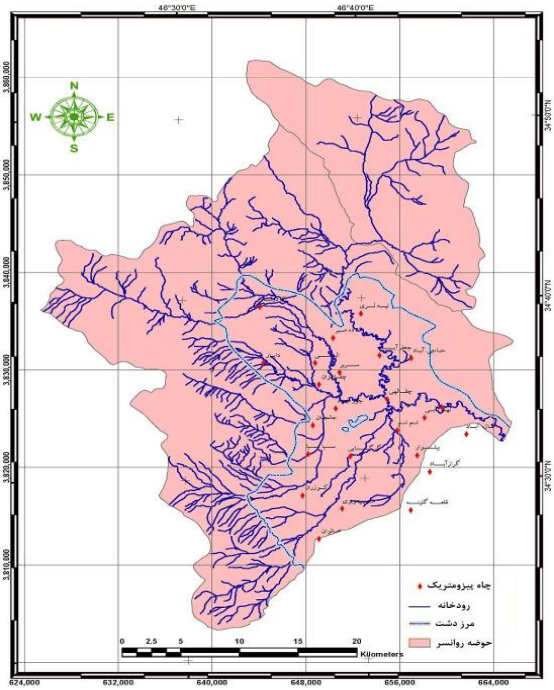
شکل۲. نقشه کاربری اراضی سال ۱۳۳۴



شکل۳. نقشه کاربری اراضی سال ۱۳۶۹



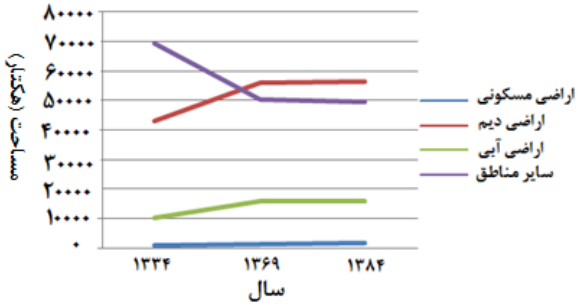
شکل ۴. نقشه کاربری اراضی سال۱۳۸۶



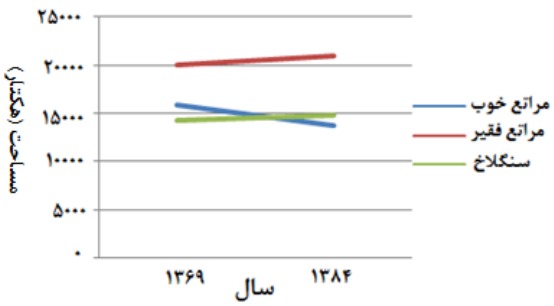
شکل ۵. نقشه پراکنش چاه‌های پیزومتریک در منطقه

جدول۱. مساحت کاربری اراضی‌های مختلف در حوضه آبخیز روانسر طی دوره آماری

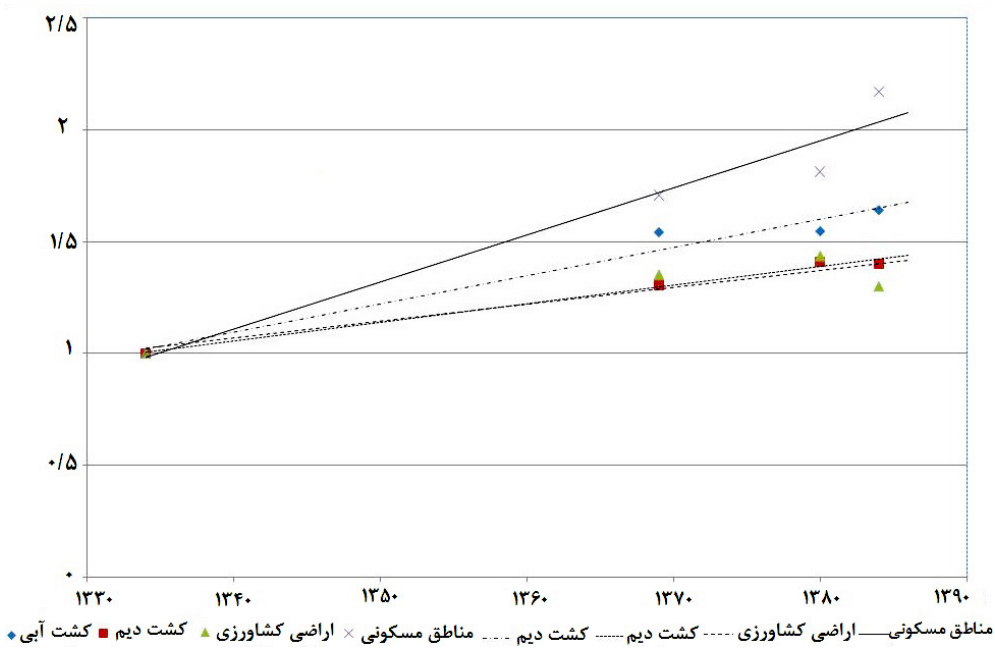
سال	مساحت کاربری اراضی (هکتار)					
	اراضی مسکونی	اراضی آبی	اراضی دیم	سایر مناطق		
				۶۹۵۰۱		
				مراتع خوب	مراتع ضعیف	سنگلاخ
۱۳۳۴	۶۶۷	۱۰۲۴۹	۴۲۸۶۸			
۱۳۶۹	۱۱۴۰	۱۵۸۲۵	۵۶۰۲۸	۱۵۹۳۷	۲۰۰۲۳	۱۴۳۳۳
۱۳۸۴	۱۴۴۷	۱۵۹۶۳	۵۶۳۱۸	۱۳۷۸۹	۲۰۹۳۹	۱۴۸۲۹



شکل۶. روند تغییرات کاربری اراضی در منطقه

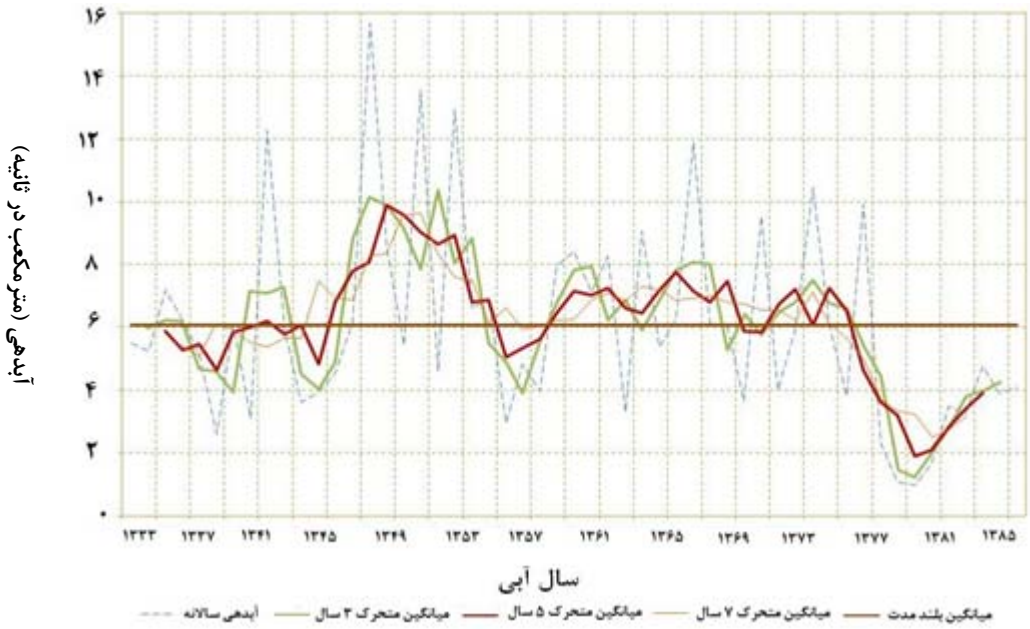


شکل۷. روند تغییرات مراتع و اراضی سنگلاخی در منطقه

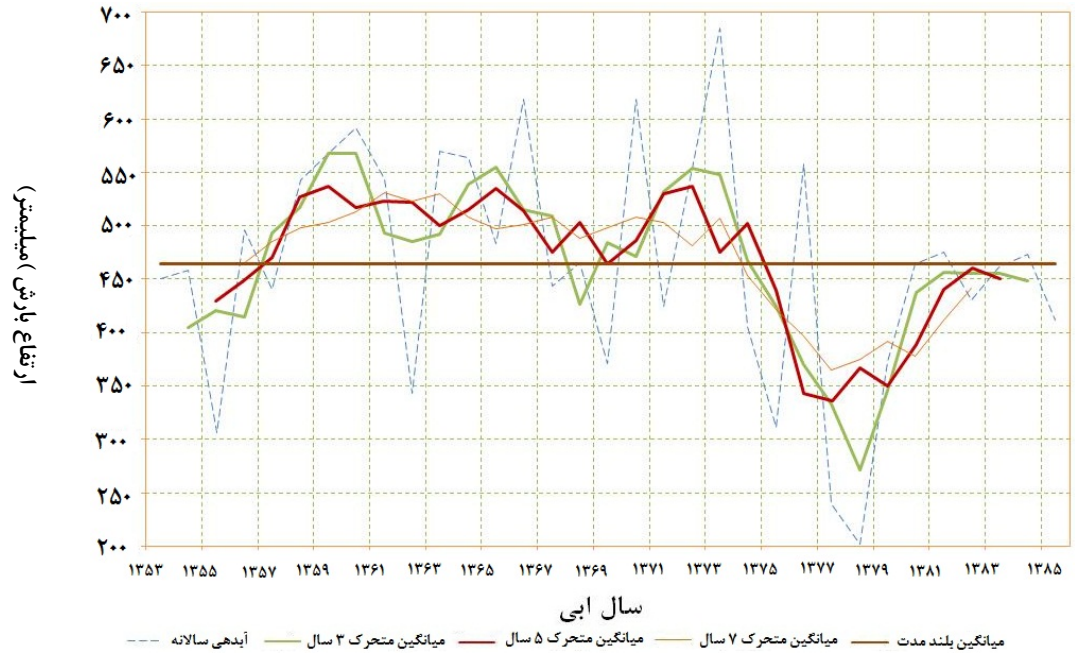


شکل۸. نمودار تغییر سطح بدون بعد اراضی با کاربری‌های دیم، آبی، کشاورزی و مسکونی در طول دوره آماری

در شکل۹ و شکل۱۰ نیز به ترتیب میانگین ۳، ۵ و ۷ ساله و همچنین میانگین بلند مدت مربوط به آبدهی (متر مکعب/ثانیه) و بارش (میلیمتر) در طول دوره آماری در منطقه نشان داده شده است.

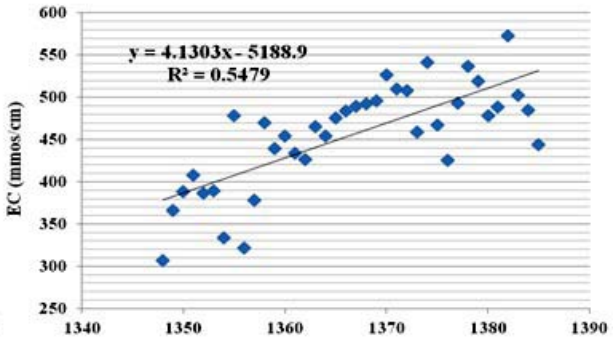


شکل۹. نمودار میانگین‌های آبدهی مربوط به سال‌های مختلف

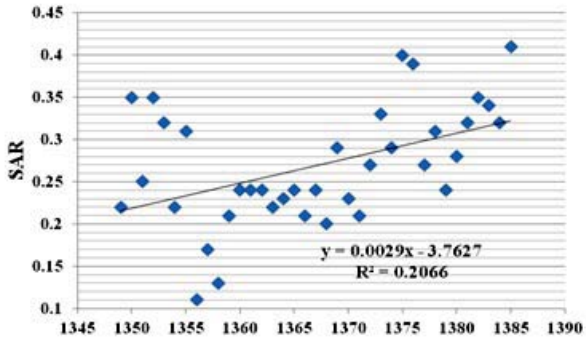


شکل۱۰. نمودار میانگین‌های بارندگی مربوط به سال‌های مختلف

به‌منظور اینکه دو شاخص EC، SAR و همچنین سطح پیزومتریک مربوط به کمیت و کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی در مطالعات مربوط به تخریب زمین و بیابان‌زایی از اهمیت قابل توجه‌ای برخوردار است بدین منظور روند تغییرات این شاخص‌ها مورد مطالعه قرار گرفت و در شکل۱۱، شکل۱۲ و شکل۱۳ قابل مشاهده است.



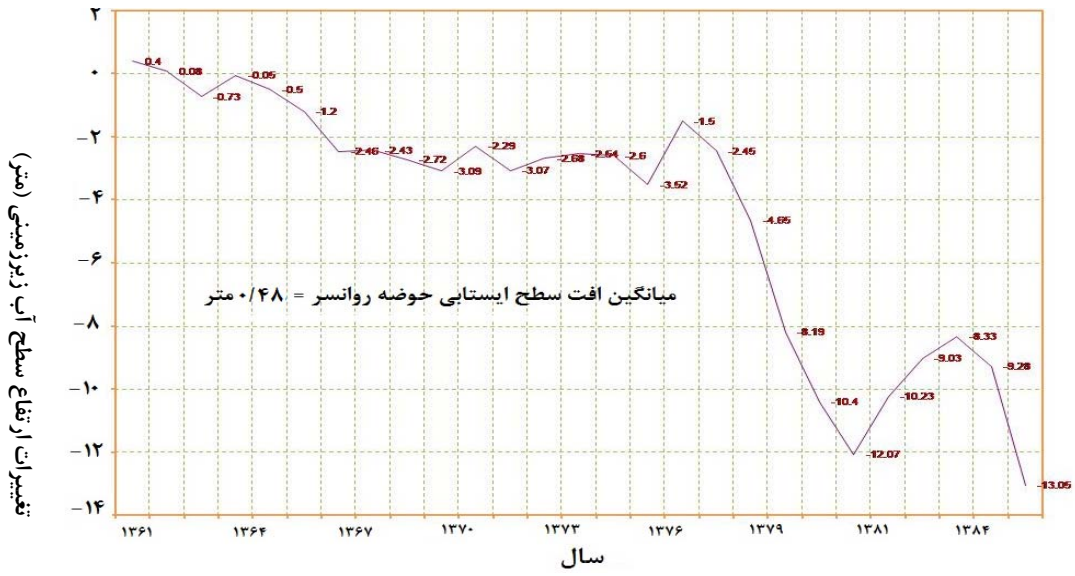
شکل۱۱. نمودار روند تغییرات میانگین سالانه هدایت‌الکتریکی



شکل۱۲. روند تغییرات‌میانگین سالانه نسب جذب سدیم

با مقایسه خصوصیات خاک که از حفر پروفیل‌ها در قسمت‌های مختلف منطقه بدست آمده است مشاهده می‌شود که در خاک‌های اراضی فلات‌ها و تراسه‌ای فوقانی در سال ۱۳۴۹ EC از ۰/۴۰ میلی‌موس بر سانتی‌متر در خاک سطحی تا ۰/۳۰ در افق B متغیر بوده است در صورتی که در سال ۱۳۸۳ پس از حفر پروفیل در همین واحد اراضی EC از ۰/۳۴ در خاک سطحی تا ۰/۵۶ در افق B متغیر بوده است که نشان دهنده تجمع شوری در افق‌های پایین‌تر بوده است. در واحد اراضی دشت‌های دامنه‌ای در سال ۱۳۴۹ EC در خاک سطحی و افق B حدودا ۰/۳ میلی‌موس بر سانتی‌متر بوده است در حالیکه در سال ۱۳۸۳ EC از ۰/۶۱ میلی‌موس بر سانتی‌متر در خاک سطحی تا ۰/۷۰ در افق‌های زیرین متغیر بوده است که این نشان دهنده افزایش شوری در سطح و عمق خاک بوده است. در دشت‌های زیر کشت نیز EC از ۰/۴۵ میلی‌موس بر سانتی‌متر در خاک سطحی تا ۰/۶۰ در افق زیرین متغیر بوده است در صورتی که در سال ۱۳۸۳ از ۰/۴۵ در خاک سطحی تا ۰/۵۱ در افق‌های B متغیر بوده و تجمع ۰/۸۵ در افق C مشاهده می‌شود.

شکل۱۳. نمودار میانگین افت سطح ایستابی آبخوان



بحث و نتیجه‌گیری

در بررسی انجام شده در منطقه مورد مطالعه، ابتدا محدوده انواع اراضی موجود در حوزه تفکیک گردید که کاربرهای موجود در منطقه عبارتند از: کشاورزی آبی، کشاورزی دیم،-مرتع نیمه انبوه (مرتع خوب)، مرتع تنک و اراضی با پوشش پراکنده (مرتع فقیر)، رخنمون سنگی و اراضی مسکونی. بررسی‌های میدانی اطلاعات عکس‌های هوایی و تصاویر هوایی منطقه نشان داد که در دوره ۵۰ ساله اخیر این منطقه دستخوش تغییرات زیادی گردیده است. نقشه‌های تهیه شده در دوره‌های مختلف زمانی از کاربری اراضی منطقه نشان می‌دهد که در هر سه دوره مورد مطالعه بیشترین وسعت کاربری اراضی مربوط به اراضی کشاورزی دیم و کمترین وسعت مربوط اراضی مسکونی بوده است. طی سال‌های ۱۳۳۴ تا ۱۳۶۹ بیشترین تغییر کاربری شامل تبدیل مراتع با پوشش نیمه انبوه به دیم‌زارها و اراضی زراعی آبی است اما در طی سال‌های ۱۳۶۹ تا ۱۳۸۴ تفاوت زیادی به لحاظ تغییرات سطوح کاربری صورت نگرفته است و فقط بخشی از مراتع نیمه انبوه به مراتع تنک و پراکنده (فقیر)، دیمزارها، زراعت آبی، مراتع فقیر و تبدیل شده است. به‌طورکلی در مجموع عمده‌ترین تغییرات در کاربری اراضی مرتعی به سایر کاربری‌ها بوده است به نظر می‌رسد فشارهای اقتصادی، کمبود علوفه برای دام‌ها و همچنین افزایش جمعیت روستانشینان باعث گردیده است برای دستیابی به منابع بیشتر، اراضی مرتعی را تبدیل و تغییر داده و بسته به نوع نیاز به سایر کاربری‌ها از جمله کشاورزی آبی و دیم تبدیل سازند.

بررسی تغییرات کاربری اراضی نشان داد که طی سال های ۱۳۳۴ تا ۱۳۶۹ وسعت اراضی مسکونی از ۶۶۷ هکتار در سال ۱۳۳۴ به مساحتی بالغ بر ۱۱۴۰ و ۱۴۴۷ هکتار در سال‌های ۱۳۶۹ و ۱۳۸۴ رسیده است که این موضوع بیانگر رشدی حدود ۲۱۷ درصدی این کاربری در این بازه زمانی است. به عبارت دیگر در طی ۵۰ سال گذشته وسعت اراضی مسکونی تقریبا دو برابر شده است. اراضی کشاورزی آبی رشد ۵۵ درصدی و همچنین اراضی دیم نیز رشد در حدود ۳۰ درصدی را به همراه داشته است این در حالیکه است که سطح مراتع خوب از ۱۵۹۳۷ هکتار در طی سال ۱۳۶۹ به ۱۳۷۸۹ هکتار (۱۳/۴۷ درصد کاهش) در سال ۱۳۸۴رسیده است.

براساس هیدروگراف واحد دشت روانسر سطح آب زیرزمینی دارای روند نزولی می‌باشد و در طی مدت ۲۳ سال (۱۳۶۱-۱۳۸۴) ۱۱/۰۴ متر افت داشته است، به گونه‌ای که میزان افت متوسط سالانه ۴۸ سانتیمتر بوده است. شکل ۱۳ نشان می‌دهد که سطح سطح پیزومتریک منطقه از سال ۱۳۷۶ با یک روند نزولی بسیار شدیدی روبرو شده است و با توجه به اینکه در دورهٔ ۱۳۶۹-۱۳۸۴ وسعت اراضی کشاورزی تغییر چندانی نداشته است علت افت را نمی‌توان تنها به برداشت از منابع آب زیرزمینی نسبت داد. نمودار طولانی مدت میانگین‌های بارندگی (شکل۱۰) و نمودار طولانی مدت میانگین آبدهی (شکل ۹) حوزه نشان می‌دهد که در دوره ۱۳۷۶-۱۳۸۱ منطقه با خشکسالی شدید مواجه شده است. این سیر نزولی شدت خشکسالی هیدروژئولوژیکی نشان دهندهٔ بدتر شدن وضع آبخوان دشت روانسر است و اگر با مدیریت صحیح ازاین امر جلوگیری نشود تبعات جبران ناپذیری را به بار می‌آورد.

طبق شکل‌های ۱۱ و ۱۲ به‌صورت نسبی با گذر زمان، کیفیت آب‌های زیرزمینی دشت کاهش یافته است. بررسی‌های مربوط به کیفیت آب در منطقه بیانگر این موضوع بود که مقدار EC با شیب بیشتری نسبت به SAR افزایش داشته است و حداکثر و حداقل میزان EC به ترتیب با ۶۰۰ و ۳۱۰ میلی‌موس بر سانتی‌متر مربوط به سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۴۸ است و حداقل و حداکثر مقدار SAR بین ۰/۴-۰/۱ متغییر بوده است.

قابل ذکر است هر چند کیفیت آب‌زیرزمینی دشت روانسر کاهش یافته است ولی هنوز در کلاس بیابان‌زایی کم و در آستانهٔ ورود به کلاس بیابان‌زایی شدید قرار دارد و باید تصمیمی اتخاذ شود تا منطقه دچار افت کلاس نشود. بررسی‌های مربوط به کیفیت خاک هم در منطقه نشان دهنده تجمع شوری در افق‌های پایین است و میزان شوری خاک افق B از ۰/۳ میلی‌موس بر سانتی‌متر در سال ۱۳۴۹ به ۰/۵۶ در سال ۱۳۸۳ رسیده است. در دشت‌های دامنه‌ای شوری در سطح و عمق خاک افزایش یافته است در حالی‌که در مناطق زیرکشت شوری در افق‌های B و C افزایش یافته است.

در مجموع می‌توان بیان کرد که روند تخریب اراضی در منطقه از یک روند صعودی برخوردار است و روند نزولی شاخص‌های کیفیت و کمیت آب زیرزمینی و همچنین شاخص‌های کیفی خاک نیز بر این موضوع دلالت دارند. با بررسی تغییرات کاربری نیز در این بازه زمانی می‌توان نتیجه گرفت که نقش فعالیت‌های انسانی و عوامل طبیعی در این تخریب بسیار گسترده بوده و از وسعت اراضی مستعد و مناسب در منطقه کاسته شده است و منطقه مورد مطالعه در سال‌های اخیر با تخریب اراضی و بیابان‌زایی مواجه بوده است.

فهرست منابع

۱. آرخی، ص.، نیازی، ی. (۱۳۸۹). ارزیابی **روش‌های مختلف سنجش از دور برای پایش تغییرات کاربری اراضی (مطالعه موردی حوزه درهشهر -استان ایلام)**. فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۷، ۱: ۹۳-۷۴.

۲. براتی قهفرخی، س.، سلطانی کوپایی، س.، خواجه الدین،ج.، رایگانی، ب. (۱۳۸۸). **بررسی تغییرات کاربری اراضی در زیر حوزه قلعه شاهرخ با استفاده از تکنیک سنجش از دور (دوره زمانی ۱۳۸۱-۱۳۵۴)**. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳، ۴۷: ۳۶۵-۳۴۹.

۳. برخورداری، ج.، خسروشاهی، محمد. (۱۳۸۶). **بررسی اثر تغییرات پوشش اراضی و اقلیم بر جریان رودخانه (مطالعه موردی :حوزه آبخیز میناب)**. پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۷۷: ۱۹۹-۱۹۱.

۴. رسولی، ع.، زرین بال، م.، شفیعی، م. (۱۳۸۸). **کاربرد تصاویر ماهواره‌ای با هدف تشخیص تغییرات کاربری اراضی و ارزیابی تاثیرات محیط زیستی**. پژوهش و سازندگی (پژوهش‌های آبخیزداری)، ۱۱:۸۲-۲.

۵. سفیانیان، ع. (۱۳۸۸). **بررسی تغییرات کاربری اراضی محدوده شهر اصفهان با استفاده از تکنیک آشکارسازی برداری تغییرات طی سال‌های ۱۳۶۶ تا ۱۳۷۷**. علوم آب و خاک (علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی)، ۱۳،۴۹: ۱۶۴-۱۵۳.

۶. سنجری، ص.، برومند، ن. (۱۳۹۲). **پایش تغییرات کاربری/پوشش اراضی در سه دههٔ گذشته با استفاده از تکنیک سنجش از دور (مطالعهٔ موردی :منطقهٔ زرند استان کرمان)**. مجله کاربرد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در علوم منابع طبیعی، ۴، ۱: ۶۷-۵۷.

۷. علوی‌پناه، ک.، احسانی، ا.، امیدی، پ. (۱۳۸۳). **بررسی بیابان‌زایی و تغییرات کاربری اراضی پلایای دامغان با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای چند زمانه و چند طیفی**. بیابان، ۱،۹: ۱۵۴-۱۴۴.

۸. میرکتولی، ج.، حسینی، ع.، رضایی نیا، ح.، نشاط، ع. (۱۳۹۱). **آشکارسازی تغییرات پوششی و کاربری اراضی با رویکرد به مجموعه های فازی (مطالعه ی موردی: شهر گرگان)**. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، ۷۹: ۵۴-۳۳.

9. *Aminmansour, M. (2006).* ***Drought and desertification in Iran****. http://www.parstimes.com/environment/desertification iran.html.*
10. *Barzani, M., Khairulmaini, O S. (2013).* ***Desertification risk mapping of the Zayandeh Rood Basin in Iran****. Journal of Earth System Science, 122, 5: 1269–1282.*
11. *Bellot, J., Bonet, A., Sanchez, J.R., Chirino, E. (2001).* ***likely effects of land use changes on the runoff and aquifer recharge in a semiarid landscape using a hydrological model****. Landscape and urban planning, 55: 41-53.*
12. *Chirino, E., Bonet, A., Bellot, J., Sanchez, J.R. (2006).* ***Effects of 30-year-old Aleppo pine plantations on runoff, soil erosion, and plant diversity in a semi-arid landscape in south eastern Spain****. Catena, 65: 19 – 29.*
13. *Gurung, J. D. (2010).* ***Gender and desertification****. International Fund for Agricultural Development, Via Paolo di Dono 44 00142, Rome, Italy.*
14. *Hill, j., stellmes, m., udelhoven, th., roder, a., sommer, s. (2008).* ***Mediterranean desertification and land degradation Mapping related land use change syndromes based on satellite observations****. Global and Planetary Change, 64: 146–157.*
15. *Jun, T. (2009).* ***Combined impact of climate and land use changes on stream flow and water quality in eastern Massachusetts, USA****. Journal of Hydrology, 379: 268–283.*
16. *Millennium Ecosystem Assessment (MEA), (2005).* ***Ecosystems and human well-being: synthesis. World Resources Institute****, Island Press, Washington, DC.*

17. *Montanarella, L. (2007).* ***Trends in land degradation in Europe****. In M. V. Sivakumar, & N. N'diangui (Eds.). Climate and land degradation. Berlin: Springer.*
18. *Rahdari, Gh., Rahdari, M.R., Fakhireh, A.A., Shahryari, A.R., & Khosravi, H. (2013).* ***GIS-based Monitoring and EWSs of Desertification (Case study; southeastern of Iran)****. International journal of Advanced Biological and Biomedical Research, 1, 10: 1185-1198.*
19. *Rahdari, M.R., khosravi, H., Nazari Samani, A.A. (2014).* ***The nature and origin of sand dunes in Kashan ERG, Iran****. International Journal of Farming and Allied Sciences, 3 (5): 597-602.*
20. *Romm, J. (2011).* ***Desertification: the next dust bowl****. Nature, 478:450–451.*
21. *Salvati, L., Zitti, M. (2008). Regional* ***convergence of environmental variables: empirical evidences from land degradation****. Ecological Economics. 68, 162-168.*
22. *Seeber, C., Hartmann, H., Wei, X., King, L. (2010).* ***Land Use Change and Causes in the Xiangxi Catchment, Three Gorges Area Derived from Multispectral Data****. Journal of Earth Science, Vol. 21, 6: 846–855.*
23. *Tong, S., Sun, Y., Ranatunga, T., He, J., Yng, Y. (2012).* ***Predicting plausible impacts of sets of climate and land use change scenarios on water resource****. Applied Geography, 32: 477-489.*
24. *UNEP, (1994).* ***United Nations Convention to combat desertification in those countries experiencing serious drought and/or desertification, particularly Africa****, UNEP, Geneva.*
25. *Uriarte, M., Yackulic, C., Lim,Y., A. Arce-Nazario, J. (2011).* ***Influence of land use on water quality in a tropical landscape: a multi-scale analysis****. Landscape Ecol, 26:1151–1164.*
26. *Zehtabian, Gh., Ahmadi, H., Raesi, A., Rahdari, M.R., & Khosravi, H. (2014).* ***Quantitative assessment of desertification with emphasis on geo-climatology****. Elixir International Journal, 68A 22474-22477.*