فصلنامه علمی-پژوهشی
جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)
سال هفتم، شماره ۱، زمستان ۱۳۹۵
صص ۱۹۹-۱۸۹

بررسی روند تغییرات کاربری اراضی بر روی کیفیت آب زیرزمینی دشت یزد-اردکان

جواد رفیع شریف آباد

دانشجوی دکتری بیابانزدایی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

احمد نوحه گر[۱]

استاد دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران

غلامرضا زهتابیان

استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

حسن خسروی

استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

حمید غلامی

استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۶/۲۷ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۱۰/۲۰

چکیده

مدیریت بهینه منابع طبیعی یک منطقه نیازمند درک تأثیرات تغییرات کاربری بر روی چرخه هیدرولوژیکی آب‌های آن منطقه است. هدف از این پژوهش، بررسی روند تغییرات کاربری و اثرات آن بر کیفیت آب زیرزمینی در دشت یزد-اردکان می‌باشد. بدین منظور از داده‌های آب زیرزمینی شامل EC و SAR و همچنین تصاویر ماهواره‌ای در دو بازه زمانی ۱۳۷۵ و ۱۳۹۳ استفاده گردید. برای تهیه نقشه کاربری اراضی دشت یزد-اردکان از شاخص NDVI استفاده شد. نتایج نشان داد که اراضی مرتعی در سال ۱۳۹۳ به میزان ۳۰۰ کیلومتر مربع نسبت به سال ۱۳۷۵ کاهش یافته است که این اراضی به اراضی شهری و مسکونی تبدیل گردیده است. همچنین نتایج نشان داد که بخش‌های جنوب منطقه دارای بهترین کیفیت آب برای مصارف کشاورزی است و هر چه به سمت شمال دشت یزد اردکان می‌رویم از کیفیت آن برای فعالیت‌های کشاورزی کاسته می‌شود. البته با گذشت زمان نیز از کیفیت آب کاسته شده است و میزان آلودگی در قسمت‌های شمالی و شرقی بیشتر شده است. علت اصلی این پدیده را می‌توان از یک سو گسترش نواحی شهری و فعالیت‌های صنعتی بویژه در شهرستان‌های میبد و اردکان و نیز حفر چاه‌های غیر مجاز و جهت آبیاری درختان پسته در وسعت زیاد دانست که باعث گردیده است اراضی مرتعی به اراضی شهری تبدیل گردد وهمچنین افت سفره وشورشدن آب زیرزمینی صورت گیرد. این شرایط نشان از یک وضعیت هشدار برای اراضی مرتعی است؛ به دلیل اینکه اراضی به کاربری‌هایی تبدیل شده‌اند که خود مسبب افزایش مصرف آب در منطقه مورد مطالعه هستند.

واژگان کلیدی: کاربری اراضی، آب زیرزمینی، دشت یزد-اردکان، کشاورزی.

۱- احمد نوحه گر (نویسنده مسئول) nohegar@ut.ac.ir

مقدمه

شرایط و وضعیت منابع طبیعی هر کشور نشانه‌ای از توسعه پایدار در آن کشور می‌باشد. افزایش جمعیت و بهره برداری بیش از حد از این منابع، باعث گردیده تا تخریب اراضی رو به رشد باشد. تخریب اراضی به دلیل اثرات بلندمدت بر منابع پایه به عنوان یکی از مهمترین معضلات به شمار می‌رود (جهانی شکیب و همکاران، ۱۳۹۲). کاربری اراضی همواره یکی از مهمترین شاخص‌هایی بوده است که انسان از طریق آن محیط‌زیست خود را تحت تأثیر قرار داده است. کاربری فعالیتی است که انسان از طریق مصرف منابع طبیعی موجبات رشد و توسعه اجتماعی اقتصادی خود را فراهم کرده و در عین حال ساختارها و فرایندهای موجود در محیط‌زیست را تغییر می‌دهد (هلمینگ، ۲۰۰۸). یکی از مهمترین منابعی که در این دهه از طریق تغییر کاربری اراضی مورد آسیب قرار گرفته است، منابع آب بویژه آب زیرزمینی است. روش‌های گوناگونی برای ارزیابی تأثیرات تغییرات کاربری اراضی بر هیدرولوژی آب‌های زیرزمینی وجود دارد که یک روش مستقیم مربوط به ارتباط تغییرات کاربری اراضی پوشش سرزمین بر کیفیت آب زیر زمینی است (اسکنلل و همکاران، ۱۳۸۳). در زمینه ارزیابی تأثیر تغییرات کاربری اراضی بر خصوصیات منابع آب زیرزمینی مطالعات مختلفی صورت گرفته که در ذیل به بعضی از آن‌ها اشاره شده است:

در پژوهشی، تغییرات کاربری و پوشش اراضی شهر مریوان با استفاده از تصاویر سنجنده‌های+ETM و TM ماهواره لندست بین سالهای ۱۹۸۹ و ۲۰۰۵ بررسی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که٪۱۱/۲۴ از اراضی منطقه دارای تغییر بوده است. بیشترین تغییرات مربوط به اراضی کشاورزی و جنگلی بوده است. این تغییرات در جهت کاهش سطح اراضی جنگلی و کشاورزی این منطقه بوده است. کاهش اراضی کشاورزی ناشی از رها شدن اراضی تحت کشت دیم می باشد. از طرف دیگر، سطح کاربری مسکونی طی دورهٔ مورد مطالعه افزایش یافته است. سطح دریاچه زریوار طی دورهٔ مطالعاتی تغییر چندانی نداشته و بیانگر ثبات نسبی سطح آب آن طی دوره مورد مطالعه است (یوسفی و همکاران، ۱۳۸۹).

در تحقیقی تحت عنوان آنالیز آماری پراکنش آب زیرزمینی در ایالت Alessandria (ناحیه‌ای در شمال غربی ایتالیا)، اقدام به نمونه برداری از ۴۴ چاه در طول تابستان و بهار (۲۰۰۱) برای تعیین ۲۹ پارامتر کیفی آب شد. نتایج نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری در ترکیب آب میان روستاهای کوچک ناشی از آلودگی انسان و مناطق دورتر از روستاها بود (ناس و همکاران، ۱۳۹۰).

در مطالعه‌ای، بررسی تغییرات محیطی در منطقه شمالی استان شانکسی در چین با استفاده از سنجش از دور و GIS پرداخته شد و از تصاویر ماهواره لندست، سنجنده TM مربوط به سال ۱۹۸۷ و از تصاویر سنجنده +ETM مربوط به سال ۲۰۰۲ با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت شده استفاده گردید. نتایج نشان داد که ۲۸/۴ درصد از منطقه دارای تغییر کاربری بالایی، ۳۴/۲ درصد دارای تغییر کاربری در حد متوسط و حدود ۳۷/۴ درصد دارای تغییر کاربری پایینی می‌باشند. در نهایت به این نتیجه رسیدند که منطقه مورد مطالعه آنها در معرض خطر بالایی از تغییر کاربری قرار دارد (یانلی و همکاران، ۱۳۹۰).

در پژوهشی، به ارزیابی تغییرات زمانی و مکانی کاربری اراضی با استفاده از سنجش از دور و GIS در منطقه تالوکا هند پرداخته شد. آن‌ها منطقه مورد مطالعه خود رو به ۵ کلاس: اراضی کشاورزی، اراضی انسان‌ساخت، اراضی بایر،

پوشش گیاهی و پهنه‌های آبی و سایر کاربری‌ها تقسیم‌بندی کردند. نتایج حاصل از تحقیق آنها نشان داد که سطح اراضی کشاورزی، سطح اراضی بایر و سطح اراضی انسان ساخت در منطقه مورد نظر افزایش یافته و میزان سطح پوشش گیاهی و پهنه‌های آبی و سایر کاربری نیز کاهش یافته است (پولامی و همکاران، ۱۳۹۰).

نمونه آب ده حلقه چاه مختلف در سراسر نگاتین کارا جمع‌آوری گردید و پارامترهایی مانند PH، EC،TDS ، سولفات و کربن دی اکسید به مدت چهار ماه از مارس ۲۰۱۲ تا ژوئن ۲۰۱۲ با استفاده از روش‌های استاندارد اندازه‌گیری گردید. پارامترهایی مانند EC،PH و سولفات در داخل حدود مجاز توصیه شده توسط WHO بود اما در برخی از سایت‌ها TDS بیش‌تر از حد مجاز بود (ناس، ۱۳۹۱).

در منطقه مومبی در هند با استفاده از شاخص کیفی آب زیرزمینی، به ارزیابی تغییرات زمانی و مکانی در کیفیت آب زیرزمینی پرداخته شد. در این مطالعه از ۱۵ چاه نمونه برداری صورت گرفت و نتایج به دست آمده نشان‌دهنده آن است که ۷۴ درصد از نمونه‌های برداشت شده در طبقه آب‌های غیر قابل شرب قرار دارند و برای شرب مناسب نیستند، زیرا منطقه مورد مطالعه در یک ناحیه صنعتی قرار گرفته و فعالیت‌های انسانی منجر به آلودگی منابع طبیعی از جمله آب‌های زیرزمینی منطقه شده است (پاور، ۱۳۹۲).

در مطالعه‌ای، ارزیابی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از تکنیک سنجش از دور و GIS در حوضه رودخانه گیرود در کشور هند در یک دوره زمانی ۲۰ ساله (۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰) پرداختند. نتایج حاصل از بررسی تصاویر ماهواره‌ای به کمک تکنیک سنجش از دور و GIS در تحقیق آنها نشان داد که، کاربری کشاورزی در سال ۱۹۹۰ حدود ۲۹/۸۶٪ از منطقه را پوشش داده است و در سال ۲۰۱۰ مقدار آن ۹/۸٪ درصد افزایش پیدا کرده است (دانسکار و همکاران، ۲۰۱۵).

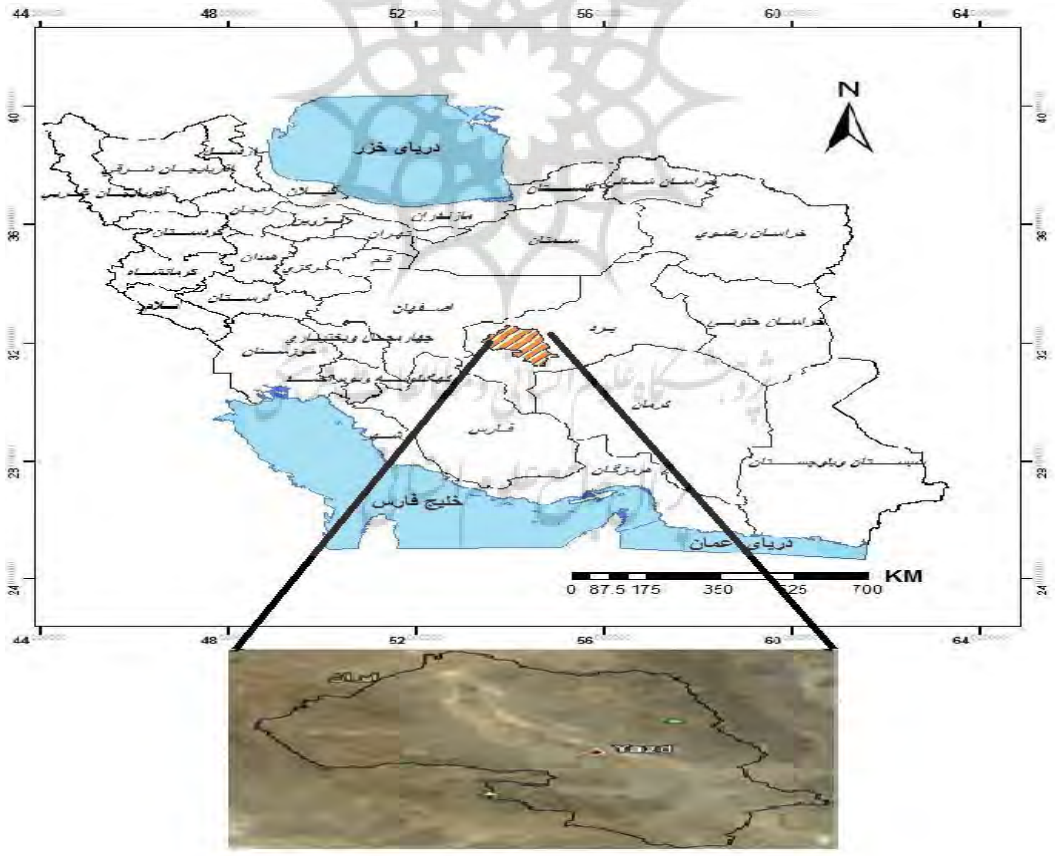
در پژوهشی، به بررسی الگوی تغییر کاربری زمین با استفاده از تکنیک سنجش از دور در غرب منطقه بنگال در طول بازه زمانی ۱۹۹۰-۲۰۰۱ پرداخته شد. نتایج حاصل از تحقیق آنها نشان داد که تغییرات بزرگی در تغییر کاربری در منطقه مورد مطالعه در کاربری‌های پهنه‌های آبی سطحی، زمین‌های کشاورزی در بازه زمانی مذکور رخ داده است، به طوری که، افزایشی در حدود ۴/۴۲ درصد در سطح پهنه‌های آبی رخ داده است و ۲۷ درصد از منطقه مورد مطالعه را زمین‌های کشاورزی رها شده و زمین‌هایی که از سایر درختان پوشیده شده‌اند را تشکیل می‌دهد (مندال و همکاران، ۱۳۹۳).

در پژوهشی، بررسی الگوی تغییر کاربری اراضی در شهر داهاکا با استفاده از تکنیک سنجش از دور مورد بررسی قرار گرفت. از تصاویر ماهواره لندست مربوط به سال‌های ۱۹۶۰، ۲۰۰۰ و ۲۰۱۴ با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت شده استفاده گردید. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که در شهر داکا افزایش چشمگیری در الگوی شهر نشینی بدون توجه به الگوی برنامه‌ریزی توسعه رخ داده است و این می‌تواند در آینده اثرات اجتماعی زیان‌باری را در این منطقه بوجود آورد (ادین و همکاران، ۱۳۹۳).

با توجه به اینکه تغییرات کاربری اراضی ناشی از فعالیت‌های انسانی تأثیر مستقیمی بر کیفیت آب زیرزمینی دارد، از این رو تحقیق حاضر به بررسی اثرات ناشی از تغییر کاربری بر کیفیت آب زیرزمینی در دشت یزد-اردکان می‌پردازد.

منطقه مورد مطالعه

دشت یزد– اردکان یکی از وسیع‌ترین دشت‌های استان یزد می‌باشد که در طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۵۰ دقیقه شرقی و در عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی قرار دارد که از جهت غرب و جنوب غرب به کوه‌های شیر کوه و از سمت شرق به کوه‌های خرانق منتهی می‌شود (شکل ۱). این دشت شهرهای اردکان، میبد، اشکذر، صدوق، مهریز و یزد را در می‌گیرد و طول و عرض تقریبی آن به طور متوسط به ترتیب، ۱۲۰ و ۳۵ کیلومتر می‌باشد. این منطقه به علت واقع بودن در زیر مرکز فشار زیاد جنب استوائی دارای بارندگی کم و نوسانات درجه حرارت زیاد است. این منطقه جزء کمربند خشک فلات مرکزی ایران با متوسط دمای ۱۲ تا ۱۹ درجه نوسان رطوبتی پائین بین ۳۰ تا ۵۰ درصد و تبخیر شدید بین ۲۲۰ تا ۳۲۰۰ میلیمتر همراه با بارش‌های اندک و نامنظم و اقلیم آن از نوع اقلیم بیابانی و نیمه بیابانی می‌باشد که علاوه بر محدودیت‌های آب و هوایی از لحاظ کمبود آب محدودیت‌های شوری و قلیایی بودن، نیز با مشکل روبروست. تخلیه کل سالانه منابع آب زیر زمینی. دشت یزد– اردکان با احتساب چاه‌های خانگی در مناطق مهریز و اردکان جمعاً ۵۶۴/۰۴۶ میلیون متر مکعب می‌باشد که از این تعداد میزان ۸۲٪ به مصرف کشاورزی، ۵٪ صنعت و ۱۳٪ باقیمانده به مصرف شرب و بهداشت می‌باشد.



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی دشت یزد – اردکان

منبع: نگارندگان

مواد و روش‌ها

در این پژوهش ابتدا تصاویر داده‌های سنجنده TM[1]و OLI[2] مربوط به دو مقطع زمانی ۱۳۷۵ و ۱۳۹۳ دشت یزد-اردکان از طریق سازمان فضایی ایران تهیه گردید. سپس بررسی‌های اولیه بر روی تصاویر از لحاظ وجود خطای هندسی، رادیومتری و اتمسفری اجرا شد. بررسی‌ها نشان داد تصاویر فقط از لحاظ هندسی نیاز به تصحیح دارند بنابراین عمل زمین مرجع کردن توسط نرم افزار ENVI انجام شد. به منظور آماده‌سازی تصاویر جهت پردازش‌های رقومی، عملیات بهبود و بارزسازی تصاویر از جمله بهبود کنتراست، تهیه شاخص‌های گیاهی NDVI[3]، شاخص بهترین ترکیب باندی، تحلیل مولفه‌های اصلی و ساخت تصاویر رنگی کاذب، بر روی تصاویر اعمال شد. نقشه واقعیت زمینی نیز در همین مرحله تهیه شد. سپس طبقه‌بندی نظارت شده تصاویر ماهواره‌ای با روش طبقه‌بندی انجام شد و صحت هر کدام از روش‌ها بررسی شد. در نهایت به منظور بررسی ماهیت تغییرات از روش مقایسه پس از طبقه‌بندی استفاده گردید. پس از طبقه‌بندی تصاویر و تعیین پوشش‌ها و کاربری اراضی منطقه، بایستی دقت نتایج حاصل بررسی شود. معمولی‌ترین پارامترهای برآورد دقت شامل صحت کلی[4]، دقت تولید کننده[5]، دقت کاربر یا استفاده کننده[6] و ضریب کاپا[7] هستند. در این تحقیق از ضریب کاپا استفاده می‌گردد.

همچنین به منظور بررسی روند تغییرات کیفی منابع آب زیرزمینی دشت یزد-اردکان از آمار و اطلاعات سالهای ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۳ استفاده شد. سپس نقشه‌های پارامترهای های کیفی در محیط ARC GIS 9.3 ترسیم شد. سپس این نقشه‌ها با استفاده از طبقه‌بندی جهت مصارف کشاورزی بر اساس روش ویلکوکس پهنه‌بندی شدند و به بررسی روند تغییر پارامترهای مهم بر اساس دیاگرام ویلکوکس پرداخته شد و مناطق بحرانی و آلوده بر روی آنها مشخص گردید.

شاخص‌های پوشش گیاهی NDVI

شاخص‌های گیاهی مبتنی بر اختلاف انرژی انعکاسی در باند مادون قرمز نزدیک و انرژی جذب شده در باند قرمز توسط پوشش گیاهی است. به منظور آشکارسازی و تشدید تفاوت انعکاس طیفی بین پوشش‌های گیاهی از شاخص NDVI استفاده شد. این شاخص از فرمول زیر محاسبه می‌شود (Rouse, et.al. 1973).

$$NDVI = \frac{(NIR-R)}{(NIR+R)} \quad (۱)$$

در این فرمول NIR[8] باند مادون قرمز نزدیک و R باند قرمز می‌باشد. دامنه آن از ۱- تا ۱+ می‌باشد. در حالتی که پوشش خیلی خوب و پرتراکم باشد، این شاخص به ۱+ نزدیک‌تر می‌شود و در حالت تخریب پوشش گیاهی و ازبین رفتن آن کاهش می‌یابد.

---

1 - Thematic Mapper
2 - Operational Land Imager
3 - Normalized Difference Vegetation Index
4. Overall accuracy
5. Producer accuracy
6. User accuracy
7. Kappa coefficient
8 Near-Infrared Reflectance.

روش طبقه‌بندی حداکثر درست نمایی

در روش طبقه‌بندی حداکثر درست نمایی پس از جمع‌آوری داده‌های آموزشی و تعیین میانگین‌ها و انحراف معیارهای طبقه‌های تعریف شده تصویر، احتمال تعلق هر کدام از پیکسل‌های تصویر به تمام طبقه‌های تعریف شده در تصویر محاسبه شده و هر کدام از پیکسل‌ها به طبقه اختصاص داده می‌شود که احتمال تعلق‌شان به آن طبقه، بیشتر از سایر طبقه‌ها می‌باشد.

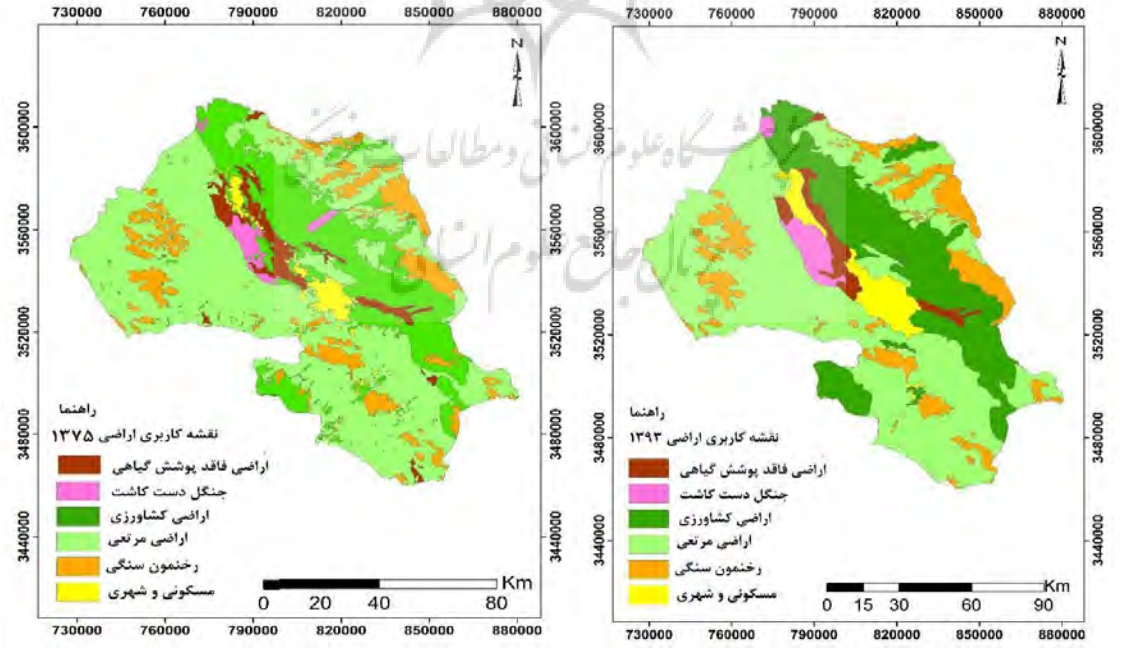
نتایج

کاربری اراضی

با توجه به شرایط منطقه و نوع کاربری‌ها، ۶ نوع کاربری اراضی مرتعی، کشاورزی، مسکونی، رخنمون سنگی، جنگل دست کاشت و اراضی شهری و مسکونی به عنوان کاربری‌های عمده در منطقه در نظر گرفته شد. با این نگرش که با بررسی تغییر این طبقه‌ها می‌توان روند تحولات اراضی کشاورزی و بایر را پایش کرد.

مرحله طبقه‌بندی (نظارت شده[1])

در این مرحله با استفاده از داده‌های آموزشی به طبقه‌بندی تصاویر می‌پردازیم. تاکنون روش‌ها و الگوریتم‌های مختلفی جهت طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای معرفی شده‌اند. به منظور آشکارسازی و تشدید تفاوت انعکاس طیفی بین پوشش گیاهی شاخص NDVI استفاده شد. شکل ۲، نقشه حاصل از اعمال شاخص NDVI مربوط به سال ۱۳۷۵ و ۱۳۹۳ را نشان می‌دهد. نتایج بدست آمده از وضعیت اراضی مرتعی، حاکی از آن است که در سال ۱۳۷۵، ۶۵۰۰ کیلومتر مربع از مساحت منطقه را اراضی مرتعی در بر می‌گیرد ولی وسعت اراضی مرتعی در سال ۱۳۹۳ به ۶۲۰۰ کیلومترمربع کاهش یافته است.



شکل ۲: نقشه کاربری اراضی منبع: نگارندگان

[1] - Supervised

جدول ۱ نیز مساحت مربوط به هر کدام از کاربری‌ها را در دو دوره ۱۳۷۵ و ۱۳۹۳ نشان می‌دهد.

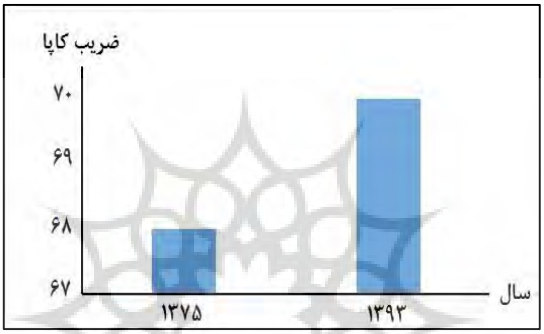
جدول ۱: نتایج حاصل از بررسی روند تغییرات کاربری اراضی

کاربری	اراضی مرتعی	اراضی کشاورزی	رخنمون سنگی	جنگل دست کاشت	مسکونی و شهری	فاقد پوشش گیاهی
مساحت (کیلومتر مربع)						
۱۳۷۵	۶۵۰۰	۲۷۱۵	۱۵۰۰	۱۹۱	۳۰۲	۴۹۲
۱۳۹۳	۶۲۰۰	۲۸۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰	۵۰۰	۴۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

ارزیابی دقت طبقه‌بندی

ضریب کاپا روشی برای ارزیابی طبقه‌بندی به کار می‌رود و دقت طبقه‌بندی را نسبت به یک طبقه‌بندی کاملاً تصادفی محاسبه می‌کند. در شکل ۳ مقایسه ضریب کاپا به روش طبقه‌بندی حداکثر درست نمایی بر روی تصاویر مورد مطالعه آمده است. همانطور که ملاحظه می‌شود ضریب کاپا در مورد سنجنده OLI ۱۳۹۳ بیشتر از TM ۱۳۷۵ است.



شکل ۳: مقایسه ضریب کاپا برای روش طبقه‌بندی بر روی سنجنده TM

منبع: نگارندگان

بررسی روند تغییرات کاربری اراضی طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۳

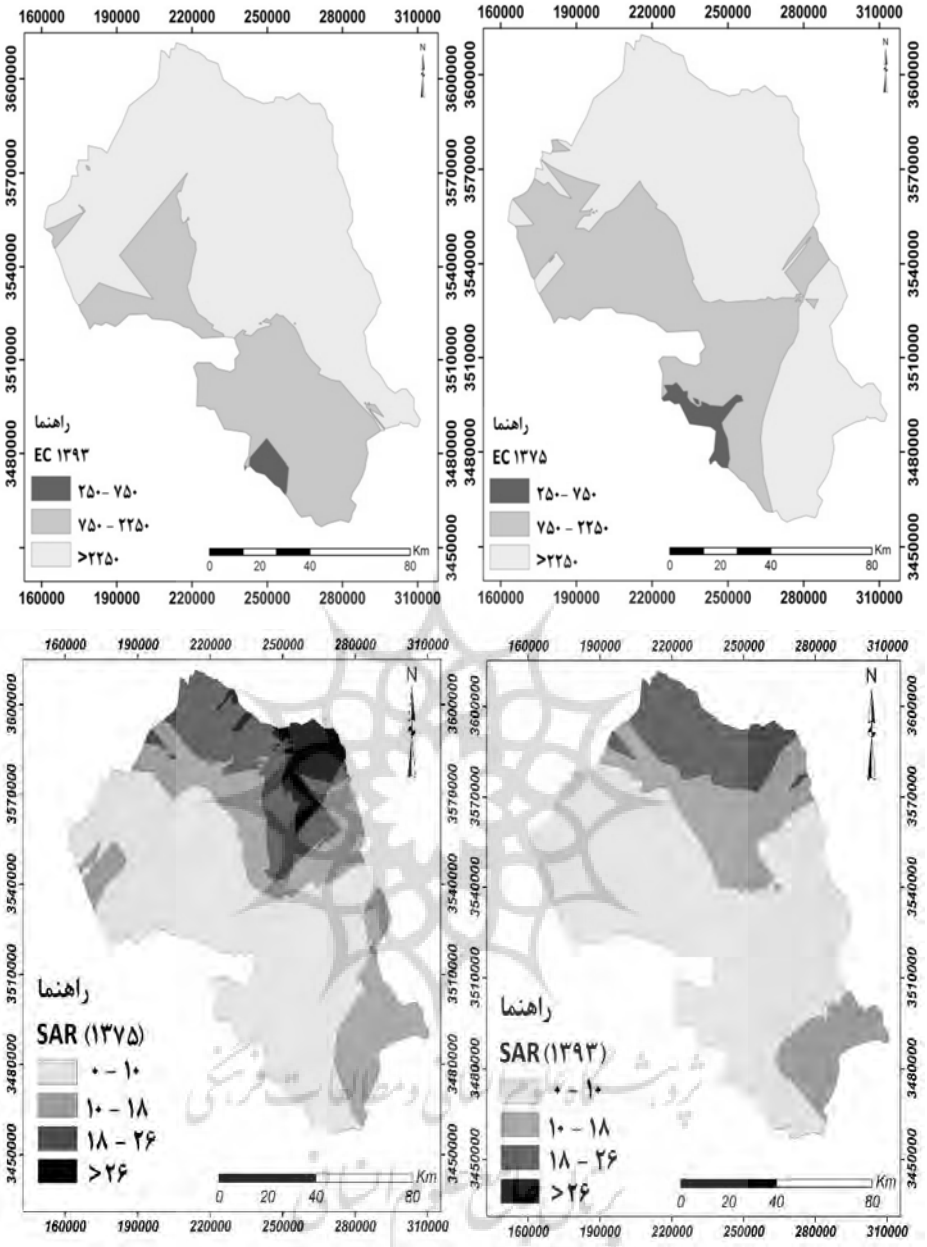
روند تغییرات کاربری اراضی از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۳ را می‌توان در شکل ۶ مشاهده کرد که میزان اراضی کشاورزی در سال ۱۳۹۳ به میزان ۷/۸۴ کیلومتر مربع نسبت به سال ۱۳۷۵ کاهش یافته است

شکل ۴- تغییر مساحت کاربری‌ها در بازه زمانی ۱۳۷۵-۱۳۹۳

منبع: نگارندگان

کیفیت آب زیرزمینی

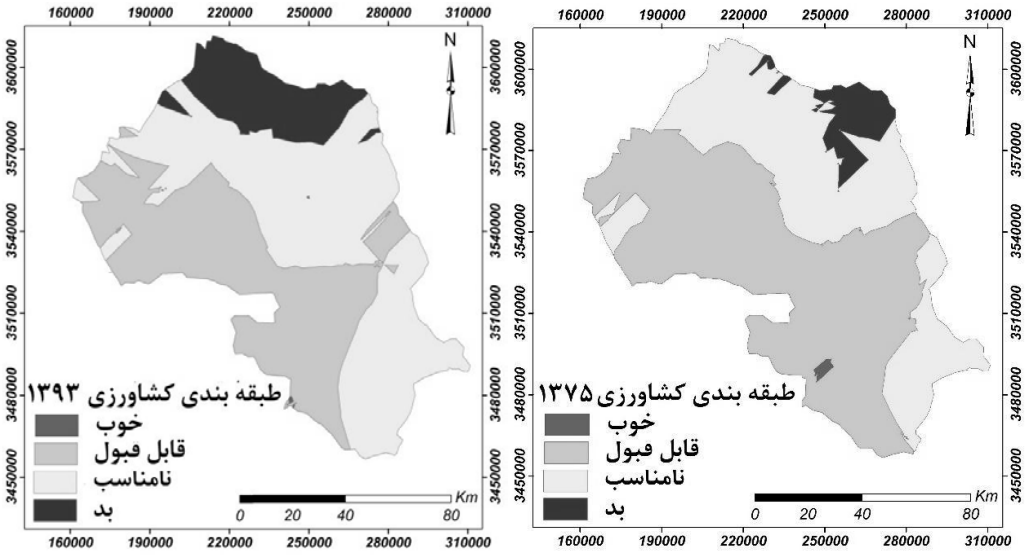
کیفیت آب کشاورزی را از روی دیاگرامی به نام دیاگرام ویلکوکس بدست می‌آورند. نقشه‌های پهنه‌بندی مکانی پارامترهای آب زیرزمینی جهت مصارف کشاورزی بر اساس روش ویلکوکس ترسیم گردیده است (شکل ۵).



شکل ۵: نقشه‌های پهنه‌بندی مربوط به پارامترهای کیفی کشاورزی

منبع: نگارندگان

در نهایت با روی هم انداختن لایه‌های SAR و EC با نرم افزار ArcGIS9.3 وضعیت کیفی آب منطقه جهت مصارف کشاورزی بر اساس طبقه‌بندی ویلکوکس در سالهای ۱۳۷۵ و ۱۳۹۳ تهیه شد (شکل ۶) و مساحت هر کدام از گروه‌ها محاسبه شد (جدول ۲).



شکل ۶: نقشه کیفیت آبهای زیر زمینی منطقه جهت مصارف کشاورزی بر اساس طبقه‌بندی ویلکوکس

منبع: نگارندگان

جدول ۲: مساحت گروه‌های مختلف آب جهت مصارف کشاورزی بر اساس طبقه‌بندی ویلکوکس

گروه	سال	وضعیت آب	درصد	مساحت (کیلومترمربع)
اول	۱۳۷۵	کیفیت خوب	۳	۳۵۱
دوم	۱۳۷۵	کیفیت قابل قبول	۴۹	۵۷۳۳
سوم	۱۳۷۵	کیفیت نامناسب	۴۱	۴۷۹۷
چهارم	۱۳۷۵	کیفیت بد	۷	۸۱۹
اول	۱۳۹۳	کیفیت خوب	۱	۱۱۷
دوم	۱۳۹۳	کیفیت قابل قبول	۴۰	۴۶۸۰
سوم	۱۳۹۳	کیفیت نامناسب	۴۶	۵۳۸۲
چهارم	۱۳۹۳	کیفیت بد	۱۳	۱۵۲۱

منبع: یافته‌های پژوهش

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق با بکارگیری فناوری سنجش از دور، چگونگی و درصد تغییرات کاربری اراضی دشت یزد اردکان مورد بررسی قرارگرفت. برای ارزیابی صحت نقشه‌های تهیه شده با واقعیت زمینی از تصاویر Google Earth استفاده گردید. نتایج نشان داد اکثر مناطق با نقاط برداشت شده تطابق دارند. برای تعیین نقشه کاربری اراضی دشت یزد-اردکان از شاخص NDVI استفاده شد که با نتایج مختاری و همکاران (۱۳۸۰) نیز که در تحقیقات خود از این شاخص استفاده کردند مطابقت دارد. همچنین برای طبقه‌بندی تصاویر از طبقه‌بندی نظارت شده و روش حداکثر درست نمایی استفاده شدکه با نتایج زاهدی فرد و همکاران (۱۳۸۰)، که در تحقیق خود برای طبقه‌بندی تصاویر از روش طبقه‌بندی حداکثر درست نمایی استفاده کردند مطابقت دارد. همچنین در بررسی روند تغییرات کاربری اراضی مشخص شد که اراضی مرتعی در سال ۱۳۹۳ به میزان ۳۰۰ کیلومتر مربع نسبت به سال ۱۳۷۵ کاهش یافته است که این اراضی به اراضی شهری و مسکونی تبدیل گردیده است و وسعت اراضی شهری به میزان ۱۹۸ کیلومتر مربع افزایش یافته است و اراضی کشاورزی نیز به میزان ۸۵ کیلومتر مربع افزایش یافته است. این نشان از وضعیت هشدار برای اراضی مرتعی است چون اراضی به کاربری‌هایی تبدیل شده‌اند که خود مسبب افزایش مصرف آب در منطقه

مورد مطالعه هستند و منطقه نیز با بحران آب روبرو است. از طرفی دیگر اراضی فاقد پوشش گیاهی به میزان ۹۲ کیلومتر مربع کاهش یافته است که علت اصلی آن کاشت جنگل دست کاشت است که از طریق اداره منابع طبیعی در منطقه در حال اجرا است و جز طرح‌های بیابانزایی و مقابله با فرسایش بادی است و در مناطقی که این جنگل‌ها ایجاد شده‌اند تا حدود زیادی فرسایش بادی کاهش یافته است. علت اصلی کاهش اراضی مرتعی را می‌توان از یک سو گسترش نواحی شهری و فعالیت‌های صنعتی بویژه در شهرستان‌های میبد و اردکان و نیز حفر چاه‌های غیر مجاز و کاشت درختان پسته در وسعت زیاد دانست که باعث گردیده است اراضی مرتعی به اراضی کشاورزی و اراضی شهری تبدیل گردد.

همچنین در این پژوهش، نقشه‌های تهیه شده پارامترهای آب زیرزمینی بر اساس دیاگرام ویلکوکس طبقه‌بندی گردیدند. بر اساس طبقه‌بندی ویلکوکس پارامترهای EC و SAR در طی این دوره روند رو به افزایش داشته اما روند افزایش پارامتر EC بیشتر بوده است. برای پارامتر EC، تقریباً اکثر منطقه دارای میزان بالایی از این عنصر می‌باشد که شدت آن در قسمت‌های شمال و شرق منطقه بیش از سایر مناطق است و با گذشت زمان بر شدت آن افزوده شده است. برای عنصر SAR نیز بررسی‌ها نشان داد که مقدار این عنصر در سال ۱۳۷۵ در بخش‌های شمال و شمال شرق منطقه بیشتر از حد مجاز بوده که در سال ۱۳۹۳ نیز همین مناطق دارای آلودگی بوده‌اند. در حالت کلی آب منطقه از لحاظ کشاورزی در کلاس قابل قبولی قرار دارد هر چند که با گذشت زمان از کیفیت آن مقداری کاسته شده است که با نتایج دماوندی و همکاران (۱۳۸۴) همخوانی دارد. از لحاظ مکانی نیز قسمت‌های جنوب منطقه دارای بهترین کیفیت آب برای مصارف کشاورزی است و هر چه به سمت شمال دشت یزد اردکان می‌رویم از کیفیت آن برای فعالیت‌های کشاورزی کاسته می‌شود، که از لحاظ زمانی نیز به همین صورت بوده است و میزان آلودگی در قسمت‌های شمالی و شرقی بیشتر شده است و وسعت آن افزایش یافته است. البته علت اصلی ایجاد این روند، تحت تأثیر رخساره‌های ژئومورفولوژی موجود در دشت بوده بوده و سازند نئوژن در امتداد شمال شرقی و دلتای پلایای اردکان در افزایش شوری و کاهش کیفیت منابع آب زیر زمینی مؤثر می‌باشد. در همین راستا می‌توان نتیجه‌گیری کرد که بدلیل تغییر کاربری از مرتع به کشاورزی، شهری و مسکونی، مساحت زیر کشت افزایش یافته است و این نیاز به برداشت بیشتر آب زیرزمینی است و این باعث کاهش کیفیت آب زیرزمینی گردیده است که در نتایج بخش آب زیرزمینی مشهود است. از لحاظ مکانی نیز بخش‌های شمال و شمال شرق که شهرهای اردکان و میبد قرار گرفته‌اند در این بازه زمانی به طور فزاینده‌ای شاهد افزایش سطح زیرکشت بوده‌اند و از سویی دیگر نیز فعالیت‌های صنعتی و نواحی شهری گسترش زیادی پیدا کردند. به همین دلیل کیفیت آب در این منطقه نسبت به بقیه مناطق کاهش بیشتری یافته است.

منابع

Damavandi, A., Karimi, A.Takasi, M. (2005). Evaluation of surface water and groundwater quality changes in Zanjan province. The second national conference on erosion and sedimentation, Tehran.. (In Persian)

Dhanasekar, M., Selvan, P., Chandran, S., & Chandramohan, K. (2015). Land use and land cover dynamic analysis using satellite Remote Sensing and GIS techniques-A case study of Girudhumal river sub basin, Tamilnadu, India. International Journal of Geomatics and Geosciences, 5(4), 579.

Jahani shakib, F., Malek mohammadi, B., Yavari, A., Sharifi, Y., Adeli, F. (2014). Assessment of wetland landscape changes in land use and climate change, with emphasis on the environmental impacts. Journal of Environmental Studies. 40(3): 631-643. (In Persian)

Mokhtari, A,.and Feyznia, s,. and Ahmadi, H,. and khajedin, s.j,. and Rahnama, F. (2000). Application of remote sensing in the preparation of land use and land cover data in the Model Soil Erosion MPSIAC. Journal of Pajouhesh and Sazandegi.46 (1): 82-87. (In Persian)

Mondal, M., Karan, C., & Shukla, J. (2015). Changing Pattern of Land Utilization: Using Remote Sensing and GIS Methods in Moyna Block, Purba Medinipur District, and West Bengal. Journal of Engineering Computers & Applied Sciences, 4(3), 87-96.

Nath, V. R., and Helen, H. M. (2013). Evaluation of ground water quality in Neyyattinkara Taluk, Kerala. Journal of Chemical & Pharmaceutical Research,5(4).

Pawar. S., Panaskard, B. and V. M. Wagh. (2014).Characterization of groundwater using water quality index of solapur industrial, (case study:Maharashtra, INDIA). International journal of Research in Engineering & Technology, 2(4), 31_36.

Poulami P and Bindu B. (2012). A spatiotemporaland use change analysis of Waghodia Taluka using RS and GIS. Geoscience Research, 3(2): 96-99

Rouse Jr, J., Haas, R. H., Schell, J. A., & Deering, D. W. (1974). Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. NASA special publication, 351, 309.

Scanlon, B., Reedy, R., Tonestromw, D., Prudicz, D., Dennehy, K. (2005). Impact of land use and land cover change on groundwater recharge and quality in the southwestern US. Global Change Biology. 11, 1577–1593.

Uddin, M. N., Anwar, M. F., Rahman, M. T., & Mobin, M. N. (2015). An Investigation on the Pattern of Land Use Change in Dhaka City Using Remote Sensing and GIS Application. Journal of Environmental Science and Natural Resources, 7(2), 105-109.

Yanli, Y., Jabbar, M. T., & Zhou, J. X. (2012). Study of environmental change detection using Remote Sensing and GIS application: A case study of northern Shaanxi Province, China. Pol. J. Environ. Stud, 21(3), 789-790.

Yousefi, S., andMoradi, H.R.,and Hosseini, S., and Mirzaee, H.S. (2011). Land use change detection using Landsat TM and ETM+ satellite images over Marivan. Journal of Applied RS & GIS Techniques in Natural Resource Science. 2(3):97-105. (In Persian)

ZahediFard, N. (2002). Preparation Land-use mapping using satellite data in the watershed Baft.. M.Sc thesis, Department of Soil Science, University of Tehran. 103P. (In Persian)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی