بررسی تأثیر شبکه‌های آبیاری سد کرخه بر تغییرات کاربری اراضی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مطالعه موردی: منطقه نیمه خشک دشت عباس

کامران کریمی [۱]
غلامرضا زهتابیان [۲]
مرزبان فرامرزی [۳]
حسن خسروی [٤]

تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۱۱/۰۲
تاریخ پذیرش مقاله: ۹٦/۱۱/۲٦

****

چکیده

در دهه‌های اخیر، تغییرات سریع کاربری اراضی به ویژه در مناطق دارای اکوسیستم حساس با پیامد تخریب منابع طبیعی همراه بوده است. متأسفانه بخش مهمی از این تغییرات، غیر اصولی و خارج از برنامه بوده که اطلاع از این تغییرات برای برنامه‌ریزان اهمیت بسزایی دارد. در این مطالعه تغییرات پوشش اراضی در دو دورهٔ قبل و بعد از بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری سد کرخه به دشت عباس در استان ایلام مورد ارزیابی قرار گرفت. از تصاویر سنجنده‌های لندست TM، +ETM و OLI به ترتیب برای سال‌های ۱۳٦۸، ۱۳۸۲ و ۱۳۹۲ و همچنین نقشه‌های توپوگرافی و پوشش منطقه استفاده گردید. تصاویر هر سه مقطع زمانی به پنج طبقهٔ کاربری مرتع، اراضی کشاورزی، اراضی مسکونی، بستر رودخانه و اراضی بایر و تپه ماهور طبقه‌بندی شدند. همچنین به منظور تعیین دقیق‌تر تغییرات افزایشی کاهشی مساحت‌ها برای دو دوره بدست آمد. نتایج نشان داد که در طول دو دوره کاربری بایر و تپه ماهور بیشترین مساحت از منطقه را در بر گرفته است، به طوریکه دوره اول ۱۲۳٤٤/۱ هکتار و دوره دوم ۱۷۳۷۰/۵ هکتار بوده است. همچنین طی دو دوره طبقه مرتع با تخریب مواجه بوده با این تفاوت که در دورهٔ دوم، ۱٤/۳% بیشتر از دورهٔ اول بوده است. همچنین در دورهٔ دوم به دلیل بهره‌برداری کشاورزان از سیستم‌های آبیاری تغییرات کاربری‌ها بیشتر به سمت تبدیل به کاربری کشاورزی بوده است، به طوری که طی ۱۰ سال ۳٦۷۱/۸ هکتار ۵۵۰% به این اراضی افزوده شده است. بیشترین تبدیل کاربری به کاربری کشاورزی مربوط به کاربری اراضی بایر و تپه ماهور بوده است. این اراضی به علت اینکه در بین اراضی کشاورزی و در فاصله کمی نسبت به سیستم‌های آبیاری واقع گردیده‌اند، توسط ساکنان منطقه بیشتر دستخوش تغییر قرار گرفته‌اند. با مشخص نمودن حریم برای اراضی کشاورزی می‌توان تا حدود زیادی از تغییرات کاربری اراضی در دشت مذکور جلوگیری نمود.

واژه‌های کلیدی: کاربری اراضی، آشکارسازی تغییرات، ضریب کاپا، سد کرخه، دشت عباس

****

۱- دانشجوی دکتری بیابانزدایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان k-karimi 67@yahoo.com
۲- استاد گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران ghzehtab@ut.ac.ir
۳- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه ایلام faramarzi.marzban@gmail.com
٤- دانشیار گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول) hakhosravi@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

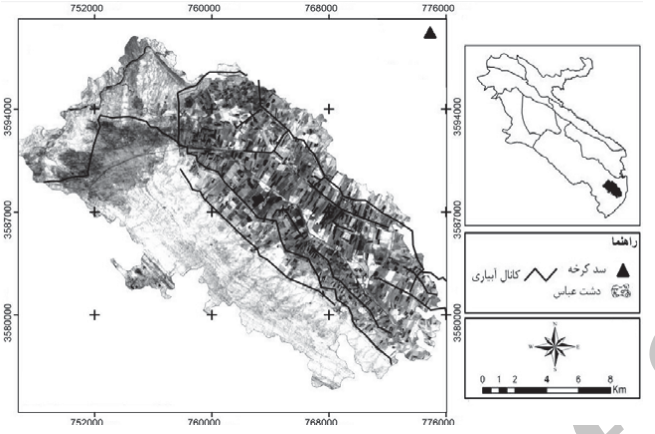
۱-مقدمه

اطلاع از انواع پوشش سطح زمین و فعالیت‌های انسانی در قسمت‌های مختلف، به عنوان اطلاعات پایه برای برنامه‌ریزی‌های مختلف از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است *(علوی پناه و مسعودی، ۱۳۸۰؛ ٦٦)*. به منظور حفظ منابع طبیعی، مدیریت و توسعه این منابع ارزشمند، شناخت و مطالعه مستمر آنها ضروری است *(براتی قهفرخی و همکاران، ۱۳۸۸؛ ۳۵۰)*. اطلاع از تغییر کاربری اراضی جهت بررسی عوامل و علل آنها در یک دوره زمانی می‌تواند مورد توجه برنامه‌ریزان و مدیران باشد و در اتخاذ تصمیمات مورد نیاز آن‌ها را یاری دهد *(زاهدی فرد و همکاران، ۱۳۸۳؛ ۹۳، جونز[1] و همکاران، ۲۰۰۹؛ ۱۳٤۷؛ ویجانارتو[2]، ۲۰۰٦؛ ۱۲)*. از نظر تاریخی مهمترین تغییر کاربری اراضی که انسان انجام داده، از میان بردن جنگل‌ها و تبدیل آنها به اراضی کشاورزی و سکونتگاه‌ها بوده است *(لاوسچ و هرزوگ[3]، ۲۰۰۲؛ ۲)*. به‌طورکلی تغییرات اقلیمی و عوامل تکنولوژیکی و اقتصادی مهمترین عوامل تعیین‌کننده در تغییر کاربری در مقیاس‌های مختلف مکانی و زمانی هستند *(کومن و استیلول[4]، ۲۰۰۷؛ ۲)*. سنجش از دور یک فناوری کلیدی جهت ارزیابی وسعت و میزان تغییرات پوشش اراضی است *(لو[5] و همکاران، ۲۰۰٤؛ ۲۳٦۵)*. از جمله کاربرد تصاویر و داده‌های ماهواره‌ای تهیه نقشه کاربری اراضی و بررسی تغییرات کاربری اراضی طی دوره‌های مختلف می‌باشد. در زمینه تعیین کاربری و پوشش اراضی و بررسی تغییرات کاربری‌ها مطالعات زیادی در ایران و جهان صورت گرفته است.

راوت و کومار[6] *(۲۰۱۵؛ ۷۷)* در پژوهشی به منظور پایش کاربری/ پوشش گیاهی دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ از تصاویر سنجنده TM و تکنیک طبقه بندی نظارت شده حداکثر احتمال استفاده نمودند، نتایج نشان داد که طبقه پوشش و مسکونی به ترتیب ۳/۵% و ۳/۵۵% افزایش و کاربری‌های کشاورزی، اراضی بدون پوشش و منابع آبی به ترتیب ۱/۵۲%، ۵/٤٦% و ۰/۰۸% کاهش یافته‌اند. ویجیساندارا و دایاوانسا[7] *(۲۰۱۱؛ ۲۱۱)* تأثیرات سدهای بزرگ بر کاربری اراضی را در استرالیا با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مطالعه نمودند. نتایج مطالعات ایشان بیانگر این بود که سدهای بزرگ نقش مهمی در تغییرات کاربری اراضی در یک منطقه دارند. ژاو[8] و همکاران *(۲۰۱۰؛ ۱۵۲)* تأثیر ساخت سد بر تغییرات مکانی زمانی کاربری اراضی رودخانه لنکانگ در چین در دوره ۱۹۷٤، ۱۹۹۱ و ۲۰۰٤ را مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاکی از آن بود که بعد از سدسازی ساختار کاربری اراضی به طور چشمگیری تغییر کرد. نتایج نشان داد که تبدیل اراضی جنگلی به گراسلند و زراعی در دوره ۱۹۹۱-۱۹۷٤ و به طور بیشتری در دوره ۲۰۰٤-۱۹۹۱ اتفاق افتاد. دویوان[9] و همکاران *(۲۰۰۵؛ ۳۱۷)* تغییرات پوشش/کاربری اراضی را با استفاده از تصاویر چند زمانه TM برای دوره‌های ۱۹۸٦، ۱۹۹۱، ۱۹۹۸ و ۲۰۰۲ را برای منطقه مینسوتا مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که در دوره ۲۰۰۲-۱۹۸٦ مناطق شهری از ۲۳/۷% به ۳۲/۸% افزایش داشته درحالیکه پوشش کشاورزی، جنگل و تالاب از ٦۹/٦% به ٦۰/۵% کاهش داشته است. در خارج از کشور تحقیقات دیگری از جمله *(گونلو[10] و همکاران، ۲۰۰۸؛ ۲۵۰۹، دونتری[11]، ۲۰۰۳؛ شلابی و تاتیشی[12]، ۲۰۰۷؛ ۲۸، آسپینال و هیل[13]، ۲۰۰۸؛ ۵)* در این زمینه انجام شده است. شتایی و عبدی *(۱۳۸٦؛ ۱۲۹)* در تهیهٔ نقشه کاربری اراضی در مناطق کوهستانی زاگرس با استفاده از داده‌های ETM میزان صحت کلی ۹۱% و ضریب کاپای ۸۷% را به دست آوردند و نتایج نشان‌دهنده قابلیت داده‌های ماهواره‌ای در تهیهٔ کاربری اراضی می‌باشد. متکان و همکاران (۱۳۸۹) در تحقیقی جهت ارزیابی تغییرات

1- Jones
2- Wijanarto
3- Lausch & Herzog
4- Koomen & Stillwell
5- Lu
6- Rawat & Kumar
7- Wijesundara & Dayawansa
8- Zhao
9- Yuan
10- Gunlu
11- Dontree
12- Shalaby. & Tateishi
13- Aspinall & Hill

Archive of SID
www.SID.ir



نگاره ۱: نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان ایلام

پوشش اراضی در ارتباط با احداث سد طالقان از تصاویر ماهواره‌ای در سه دوره ۱۳٦٦، ۱۳۸۱ و ۱۳۸٦ استفاده کرد. نتایج نشان داد که سطح مراتع تقریباً ثابت بوده امّا کیفیت آن‌ها تا حدودی افت داشته است که علت آن تبدیل مراتع به اراضی زراعی و چرای دام می‌باشد. همچنین، سطح اراضی کشاورزی آبی و دیم به علت مهاجرت و بازگشت مجدد مردم به منطقه در این فاصله دارای نوسان بوده است.

ایرانمهر و همکاران *(۱۳۹٤؛ ۲۳)* در تحقیقی تغییرات مکانی زمانی پوشش اراضی را با تأکید بر مقدار مصرف آب کشاورزی در محدوده زاینده رود مورد بررسی قرار دادند بدین منظور از تصاویر ETM سال ۱۳۸۲ و OLI سال ۱۳۹۲ استفاده نمودند، نتایج حاکی از آن بود که اراضی کشاورزی ۱۹/۲ درصد توسعه یافته‌اند و همچنین بیش از ٤۰ درصد رودخانه زاینده رود خشک شده است. هادیان و جعفری و بشری و رمضانی *(۱۳۹۲؛ ۱۰۱)* در تحقیقی به بررسی آثار سد بر تغییرات کاربری اراضی پرداختند. برای این منظور سه تصویر ماهواره‌ای لندست در دوره ۳۵ ساله استفاده شد سپس با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت شده حداکثر احتمال پوشش اراضی را تعیین نمودند. یافته‌های تحقیق بیانگر آن بود که سدسازی در کوتاه مدت باعث افزایش سطح اراضی کشت آبی شده است ولی بعد از ۱۵ سال یک کاهش شدید در سطح این اراضی مشاهده گردید که می‌تواند به علت افزایش جمعیت و مصرف آب در بخش مسکونی، تجاری و صنعتی در منطقه باشد.

با توجه به این که یکی از اهداف عمده پروژه‌های سدسازی تأمین آب بخش کشاورزی و آبرسانی به دشت‌های پایین دست و مجاور می‌باشد، این تحقیق باهدف بررسی تأثیر سیستم آبیاری سد کرخه بر وسعت و روند تغییرات پوشش و کاربری اراضی دشت عباس صورت گرفته است.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

دشت عباس یکی از دشت های استان ایلام است که در شهرستان دهلران واقع شده و وسعتی بالغ بر ۳٤۱۰٤ هکتار دارد. این منطقه بر اساس سیستم مختصات تصویر UTM در قطاع ۳۸ نیمکره شمالی قرار گرفته است (نگاره۱). موقعیت قرارگیری دشت مذکور به گونه‌ای است که در ۱٦ کیلومتری جنوب غربی سد کرخه قرار دارد. حداکثر ارتفاع از سطح دریا در منطقه مورد مطالعه ۲۳۰ متر در قسمت جنوب غربی منطقه و حدقل آن ۱۰۵ متر در شمال غربی می‌باشد. میانگین بارندگی سالانه دشت مورد نظر ۲۰۷ میلیمتر بوده که بر اساس طبقه‌بندی دومارتن در محدوده اقلیم نیمه‌خشک قرار می‌گیرد. همچنین میانگین دمای بلندمدت سالانه ۲٦/۱ درجه سانتیگراد است. در ۱۵

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱. مشخصات تصاویر ماهوارهای استفاده‌شده در تحقیق

تاریخ میلادی	تاریخ شمسی	ماهواره	سنجنده	ردیف	گذر
۱۹۸۹	۱۲/ مرداد / ۱۳٦۸	لندست ٤	TM	۳۸	۱٦٦
۲۰۰۳	۲٦/ خرداد / ۱۳۸۲	لندست ۷	ETM	۳۸	۱٦٦
۲۰۱۳	۱۵/ مرداد / ۱۳۹۲	لندست ۸	OLI	۳۸	۱٦٦

کیلومتری شرق دشت عباس سد کرخه واقع شده که یکی از بزرگ‌ترین سدهای خاکی دنیا و بزرگ‌ترین سد خاکی ایران و خاورمیانه است.

یکی از اهداف احداث این سد تأمین و تنظیم آب جهت آبیاری ۳۲۰ هزار هکتار از اراضی پایین‌دست دشت عباس و چندین دشت مهم دیگر بود که پروژه انتقال آب به دشت عباس در اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۸٤ به بهره‌برداری رسید. رودخانه کرخه با سطح حوضه‌ای در محل ایستگاه پای پل ٤۲۲۳۹ کیلومترمربع و متوسط آبدهی ۱۷٦ مترمکعب بر ثانیه در بخش شرقی دشت عباس، قرار دارد *(کلانتری و سامانی، ۱۳۸۷)*. سد کرخه بر روی رودخانه کرخه و در شمال شرق دشت مورد مطالعه واقع شده است.

۲-۲- روش تحقیق

به منظور آشکارسازی تأثیرات سیستم آبیاری سد کرخه بر تغییرات کاربری اراضی دشت مذکور از تصاویر ماهواره‌ای لندست مربوط به سنجنده‌های TM، TEM+ و OLI مربوط به سال‌های ۱۳٦۸، ۱۳۸۲ و ۱۳۹۲ استفاده گردید. مشخصات تصاویر در جدول ۱ نشان داده شده است. همچنین به منظور تولید هر چه دقیق‌تر نقشه‌های کاربری اراضی به عنوان اطلاعات جانبی از نقشه‌های پوشش گیاهی ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان جنگل‌ها و مراتع تولیدشده در سال ۱۳۷۷، نقشه‌های توپوگرافی، نظر کارشناسان و داده‌های حاصل از بازدید میدانی استفاده گردید *(کریمی و کمکی، ۱۳۹٤؛ ۷۸)*.

۲-۳- پیش‌پردازش تصاویر

پیش از به‌کارگیری داده‌های ماهواره‌ای در تجزیه و تحلیل رقومی، کیفیت آن‌ها از نظر وجود خطای هندسی، پرتوسنجی مانند راه‌راه شدگی، زیر هم قرار نگرفتن خطوط اسکن، پیکسل‌های تکراری، خطاهای اتمسفری مانند وجود لکه‌های ابر مورد بررسی قرار گرفت.

۲-٤- استخراج نقشه کاربری

لازمهٔ اجرای تحقیق حاضر، در اختیار داشتن نقشهٔ کاربری اراضی صحیح از سه مقطع زمانی است. با توجه به نبود این نقشه‌ها، برنامه‌ریزی لازم برای تهیهٔ هرچه دقیق‌تر این اطلاعات انجام گرفت.

به این ترتیب که با توجه به کاربری‌های موجود در منطقه، اهداف تحقیق و قابلیت‌های کم و بیش شناخته‌شدهٔ تصاویر مورد استفاده از جمله میزان اندازه سلول تصاویر و قدرت تفکیک‌پذیری باندهای سنجنده‌ها در استخراج اطلاعات مفید به ویژه تهیهٔ نقشهٔ کاربری اراضی، پنج کاربری اراضی شامل مرتع، اراضی کشاورزی، اراضی مسکونی، بستر رودخانه و اراضی بایر و تپه ماهور مد نظر قرار گرفت.

در این طبقه‌بندی پدیده‌های روستا و تأسیسات صنعتی به عنوان یک طبقهٔ کاربری و انواع زمین‌های کشاورزی اعم از آبی و دیم به عنوان طبقهٔ کشاورزی در نظر گرفته شد. برای روش طبقه‌بندی از الگوریتم بیشترین شباهت[1] *(اوزسمی و باور[2]، ۲۰۰۲؛ ۳۸۱)* در نرم‌افزار سنجش از دور، استفاده شد.

این روش با استفاده از میانگین و ماتریس کوواریانس سایت‌های تعلیمی[3] از روش‌های دیگر طبقه‌بندی مانند

1- Maximum Likelihood
2- Ozesmi & Bauer
3- Training Sites

Archive of SID
www.SID.ir

طبقه‌بندی کمترین فاصله[1] از داده‌های تصویر تحلیلی بهتر به دست آمد *(ریچارد و زوپینگ[2]، ۲۰۰۶؛ ۲۶؛ علی‌محمدی و همکاران، ۱۳۸۹؛ ۱۲۰)*.

۲-۵- ارزیابی صحت تصاویر طبقه‌بندی شده

برای ارزیابی صحت نقشه‌های تهیه‌شده با واقعیت زمینی، از واقعیت‌های زمینی و برداشت نقاط تصادفی در منطقه توسط دستگاه موقعیت‌یاب جهانی استفاده شد. همچنین به منظور تولید نقشه‌های کاربری اراضی صحیح برای هدف تحقیق تفسیر چشمی داده‌های موجود (مقایسه کاربری‌های بارز موجود در واقعیت زمینی با نقشه‌های تولید شده) بر اساس شناخت محقق که بر پایه بازدیدهای میدانی، نقاط کنترلی که در روند طبقه‌بندی دخالت داده نشده‌اند *(کریمی و کمکی، ۱۳۹٤؛ ۷۸)* و تصاویر Google Earth بدلیل برخورداری از قدرت تفکیک مکانی بالا (۱ متر در محدوده طیف پانکروماتیک و ٤ متر در طیف‌های دیگر) *(عبدالعلی زاده و ابراهیمی، ۱۳۹٤؛ ۲۳. علی محمدی و همکاران، ۱۳۸۹؛ ۱۲۰)* به کار گرفته شد.

۲-٦- آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی

در میان روش‌های مختلفی که برای آشکارسازی تغییرات وجود دارد، روش مقایسه پس از طبقه‌بندی به دلیل عدم مشکلات مربوط به تصحیح رادیومتریک و اتمسفری از استقبال زیادی برخوردار بوده است *(فلاحتکار و همکاران، ۱۳۸۸؛ ۳۸۸)*.

این روش آشکارسازی به دلیل مقایسه‌ی سلول به سلول نقشه‌های پردازش شده توانسته است جهت تغییرات کاربری/ پوشش سرزمین به سایر طبقات را بخوبی نشان دهد *(یان[3] و همکاران، ۲۰۰۵؛ ۳۲۲)*. برای درک تغییرات منطقه گسترش و کاهش مساحت کلاس‌ها طی دو دورهٔ مورد مطالعه، نقشه‌های طبقه‌بندی شده در نرم‌افزار GIS با هم مقایسه گردید و تغییرات هر کلاس مشخص و محاسبه شد. همچنین به منظور تشخیص دقیق‌تر تغییرات طبقات کاربری اراضی از یکدیگر با استفاده از نرم‌افزار Idrisi Andes v.15 جداول افزایشی کاهشی طبقات کاریری اراضی برای دو دورهٔ مورد مطالعه بدست آمد *(کریمی و کمکی،۱۳۹٤؛ ۷۹، عسگریان، ۱۳۹۲؛ ٦۳)*.

۳- نتایج

نتایج بررسی کیفیت رادیومتری و کنترل هندسی تصاویر نشان داد که هر سه تصویر مورد مطالعه از کیفیت مطلوب برخوردار بوده و هیچ یک از خطاهای شناخته‌شدهٔ رادیومتریکی را نداشتند. همچنین تصاویر با لایه‌های وکتوری جاده‌ها و آبراهه‌ها کاملاً همخوانی مکانی داشتند و به تصحیح هندسی مجدد نیاز نبود.

۳-۱- دقت طبقه‌بندی تصاویر

نتایج مربوط به برآورد دقت طبقه‌بندی‌ها در جدول شماره ۲ ارائه شده است. دقت طبقه‌بندی‌ها به طور کلی بیش از ۸۷ درصد بوده است که نشان دهنده دقت بالا در طبقه‌بندی است.

جدول ۲: دقت کلی و شاخص کاپا برای سه تصویر مورد استفاده

سال	نقشه کاربری تهیه‌شده	
	شاخص کاپا	دقت کلی
۱۳٦۸	۸۷/۷۲	۹۰/٤۳
۱۳۸۲	۸۹/۰۱	۹۲/۲۸
۱۳۹۲	۹۰/٤۱	۹٤/۷٦

۳-۲- آشکارسازی تغییرات

نتایج حاصل از طبقه‌بندی کاربری‌های اراضی سال‌های ۱۳٦۸، ۱۳۸۲ و ۱۳۹۲ بر حسب مساحت (هکتار) و درصد مساحت تعیین شد (جدول ۳). همچنین در نگاره‌های شماره ۲ تا ٤ نیز نتایج آشکارسازی تغییرات به روش حداکثر احتمال برای سه سال مذکور ارایه گردید.

1- Minimum Distance
2- Richards & Xiuping
3- Yuan

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۳. مساحت طبقات کاربری اراضی طی سه سال مورد بررسی

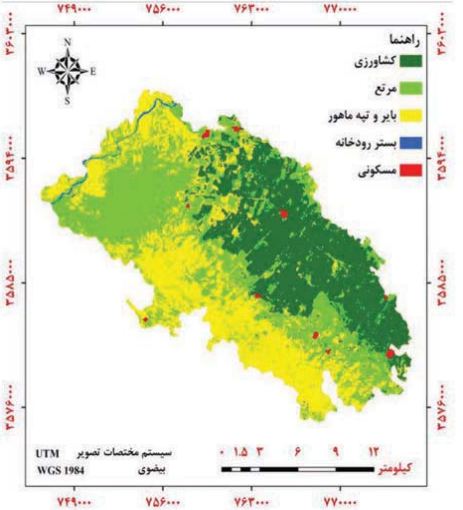
		کشاورزی	مرتع	بایر و تپه ماهور	بستر رودخانه	مناطق مسکونی
۱۳۶۸	مساحت(هکتار)	۱۱۰۹۹/۱	۱۰۳٤٦/۱	۱۲۳٤٤/۱	۱٤٥/٥	۱٦۹/۸
	درصد	۳۲/٥	۳۰/۳	۲,۳٦	۰/٤	۰/٥
۱۳۸۲	مساحت(هکتار)	۱۱۷٦٤/٦	٤٥۹۸/۱	۱۷۳۷۰/٥	۱۳۷/۹	۲۳۳/٥
	درصد	۳٤/٥	۱۳/٥	٥۰/۹	۰/٤	۰/۷
۱۳۹۲	مساحت(هکتار)	۱٥۳۷۱/٤	۳۸۰۰/٥	۱٤٤٥۸/٥	۱۳۷/۹	۳۳٦/۳
	درصد	٤٥/۱	۱۱/۱	٤۲/٤	۰/٤	۱

جدول ٤: مقدار تغییرات به هکتار و نسبت تغییرات در دوره بعد از کانال‌کشی به قبل از آن

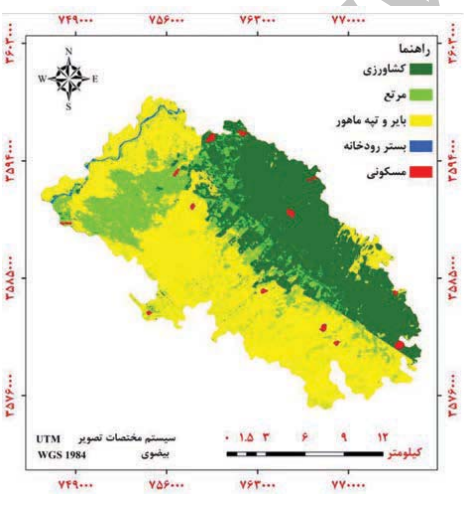
کاربری	۸۲-۱۳٦۸	۹۲-۱۳۸۲	% تغییرات
کشاورزی	٦٦٥/٥	۳٦۰٦/۸	٥٤۱
مرتع	-٥۷٤۸*	-۷۹۷/٦	۱۳/۸
بایر و تپه ماهور	٥۰۲٦/٤	-۲۹۱۲	-٥۷/۹
بستر رودخانه	-۷/٦	۰	۰
مناطق مسکونی	٦۳/۷	۱۰۲/۸	۱٦۱/۳

* اعداد منفی نشان دهنده کاهش مساحت طبقه کاربری است.

نتایج به دست آمده مربوط به دوره ۱۳٦۸ تا ۱۳۸۲ (دورهٔ قبل از کانال‌کشی) بیشترین افزایش وسعت مساحت با مقدار ۱٤/۷٤ درصد مربوط به طبقه بایر و تپه ماهور را نشان داد که این افزایش برابر با ٥۰۲٦/٤ هکتار تعیین شد (جداول ۳ و٤). طبقه کشاورزی، بعد از طبقه بایر و تپه ماهور با مقدار افزایش ۱/۹٥ درصد در جایگاه دوم قرار گرفت، طی این دوره کاربری مرتع با بیشترین کاهش مساحت (۱٦/۸٥ درصد)، معادل ٥۷٤۸ هکتار از اراضی منطقه، مواجه بوده است. بستر رودخانه نیز با کاهش ۰/۰۲ درصدی (۷/٥۹ هکتار) روبه رو بوده است.



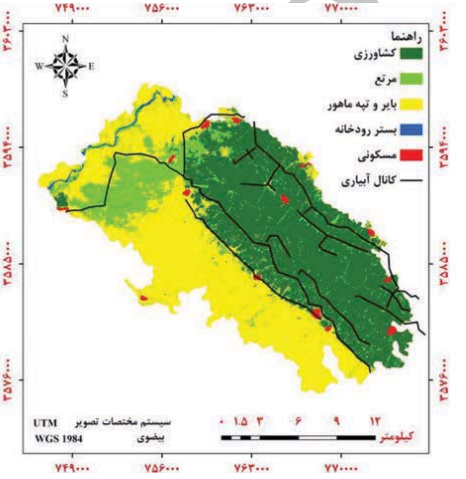
نگاره ۲: نقشهٔ کاربری اراضی حاصل از روش حداکثر احتمال در سال ۱۳٦۸



نگاره ۳: نقشهٔ کاربری اراضی حاصل از روش حداکثر احتمال در سال ۱۳۸۲

Archive of SID
www.SID.ir

در دوره بعد از بهره‌برداری از سیستم آبیاری در دشت عباس (۱۳۸۲ تا ۱۳۹۲) مشاهده گردید که بیشترین افزایش وسعت مرتبط با کاربری کشاورزی به مقدار ۱۰/٦ درصد بوده که مساحتی برابر با ۳٦۰٦/۸ هکتار از منطقه را دربر گرفته است.



نگاره ٤: نقشهٔ کاربری اراضی حاصل از روش حداکثر احتمال در سال ۱۳۹۲

همچنین کاربری‌های مرتع و بایر که در فاصله کمی نسبت به سیستم آبیاری قرار داشته‌اند نیز به طبقه کشاورزی تغییر پیدا نموده‌اند (نگاره ۵). نسبت افزایش طبقه کاربری کشاورزی در دورهٔ بعد از کانال‌کشی به دورهٔ قبل از آن برابر ۵٤۱% برآورد گردید. همچنین نسبت کاهش مساحت طبقه مرتع در دوره دوم ۱۳/۸درصد افزایش یافته که بیانگر افزایش تخریب این طبقه بوده است. در دورهٔ بعد از بهره‌برداری از سیستم آبیاری نسبت به دورهٔ قبل از آن مساحت طبقهٔ بایر و تپه ماهور به صورت کاهشی بوده به طوری که ۲۹۱۲ هکتار از این اراضی کاسته شده است که آن را می‌توان به تغییر کاربری بایر و تپه ماهور به کشاورزی نسبت داد(جدول ٤). نسبت تغییر مساحت در دورهٔ دوم برای این کاربری ۵۷/۹- محاسبه گردید.

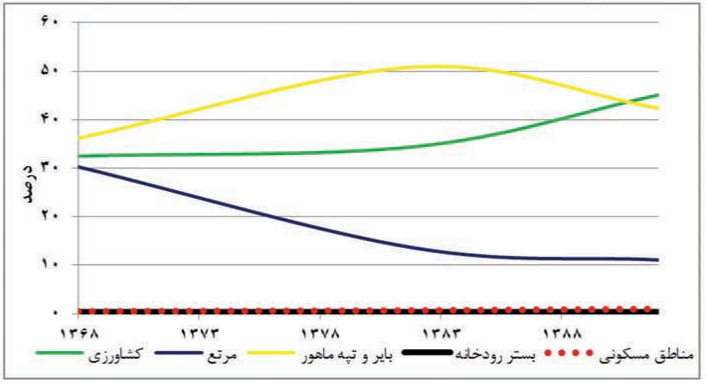
نمودار روند تغییرات کاربری اراضی دشت عباس در طی دوره زمانی مورد بررسی در نگاره ۵ ارائه شده است.

۳-۳- پایش تغییرات طبقات کاربری اراضی

پس از محاسبه وسعت طبقات کاربری، میزان تغییر هر طبقهٔ کاربری به طبقات دیگر بر اساس مقایسهٔ سلول به سلول و تبدیل به نمودارهای افزایشی و کاهشی کاربری‌ها به صورت هکتار برای سال‌های ۱۳۸۲-۱۳٦۷ (نگاره ٦)، ۱۳۹۲-۱۳۸۲ (نگاره ۷) و ۱۳۹۲-۱۳٦۷ (نگاره ۸) محاسبه گردید.

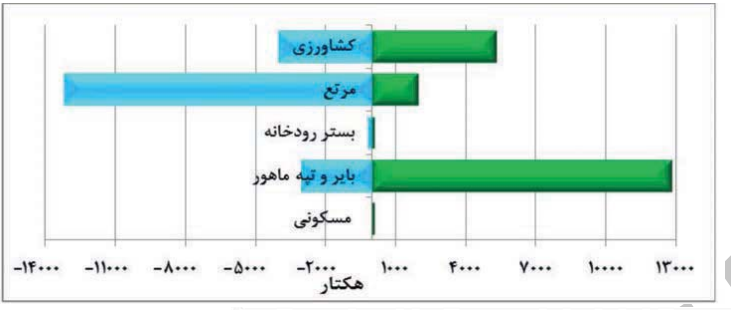
٤- بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر، تغییرات کاربری اراضی دشت عباس



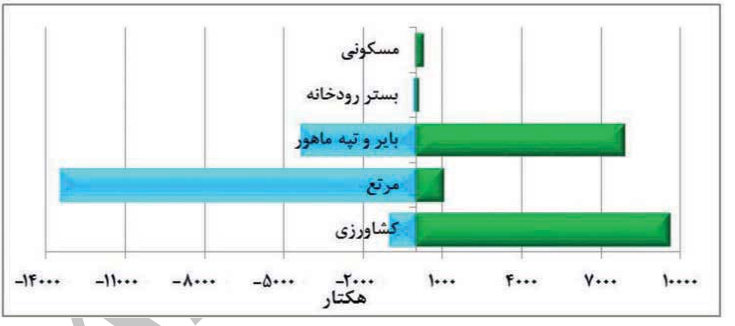
نگاره ۵. روند تغییرات سطح کلاس‌ها در دورهٔ ۱۳٦۸ تا ۱۳۹۲

Archive
www.SID.ir



نگاره ٦: افزایش و کاهش مساحت به هکتار بین سال‌های ۱۳٦۸ تا ۱۳۸۲

نگاره ۷: افزایش و کاهش مساحت به هکتار بین سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۲



نگاره ۸: افزایش و کاهش مساحت به هکتار بین سال‌های ۱۳٦۸ تا ۱۳۹۲

به وسعت ۳٤۱۰٤ هکتار در دو دورهٔ قبل و بعد کانال‌کشی به منطقه با استفاده از تصاویر ماهوارهای لندست ارزیابی شد. برای شناسایی نوع تغییرات رخ داده در دوره ۱٤ ساله قبل از کانال‌کشی از سنجنده‌های TM و ETM استفاده شد و دقت کلی نقشه‌ها برای این دوره ۹۱/۳۵ درصد به دست آمد. مقایسهٔ نقشه‌های کاربری اراضی در دو دورهٔ یادشده نشان‌دهندهٔ تغییر سطح همه کاربری‌ها است.

در این دوره (۱۳۸۲-۱۳٦۸) طبقه بایر و تپه ماهور بیشترین درصد را نسبت به طبقات دیگر داشته و در طول دورهٔ مذکور از روندی افزایشی برخوردار بوده است به طوری که با گذشت ۱٤ سال ۵۰۲٦/٤ هکتار (جدول ۳) به این اراضی افزوده شده که ناشی از تبدیل کاربری‌های مرتعی و کشاورزی به بایر و تپه ماهور بوده است.

این موضوع در نگاره ٦ هم نشان داده شده است. همانطور که ملاحظه می‌شود حدود ۱۳۰۰۰ هکتار به اراضی بایر و تپه ماهور افزوده شده که این افزایش ناشی از کاهش

www.SID.ir

۱۳۰۰۰ هکتاری اراضی مرتعی و در مرحله بعد به کاهش اراضی کشاورزی به مقدار ٤۰۰۰هکتار مربوط بوده است. آهنگ افزایش مساحت این طبقه برابر با ۳۵۹ هکتار در سال بوده است. طی این دوره طبقه کاربری کشاورزی دومین کاربری با بیشترین مساحت برآورد گردید که در طی دوره قبل از کانال کشی (۱۳۸۲-۱۳٦۸) ٦٦۵/۵ هکتار (جدول ۳) به این اراضی افزوده شده است. این افزایش وسعت ناشی از تبدیل کاربری‌های مرتعی و تپه ماهور به کاربری کشاورزی بوده است. به طوری که در نگاره ٦ نمودار افزایشی کاهشی مساحت کاربری‌ها در دوره ۱۳۸۲-۱۳٦۸ نشان داده می‌شود، به طور ناخالص بالغ بر ۵۲۰۰ هکتار به اراضی کشاورزی افزوده شده که ناشی از کاهش دو تیپ کاربری مرتعی با کاهش ناخالص ۱۳۰۰۰ هکتاری و تیپ بایر و تپه ماهور با کاهش ناخالص ۳۰۰۰ هکتاری بوده است. افزایش کاربری کشاورزی در طول ١٤ سال مساحتی برابر با ٦٦۵/٤ هکتار بوده است که آهنگ افزایش سالانه ٤۷/۵ هکتاری را به دنبال داشته است. در این دوره اراضی مرتعی روندی کاهشی در پی داشته که برابر با ١٤/۷ درصد از اراضی مذکور بوده است.، به طوریکه در طول ١٤ سال مقدار ۵۷٤۸ هکتار از این اراضی به کاربری‌های تپه ماهور و کشاورزی تبدیل شده است. آهنگ کاهشی طبقه مرتع نیز برابر با ٤۱۰/٦ هکتار در سال برآورد گردید. مناطق مسکونی نیز با افزایش ۰/۱۹ درصدی که معادل ٦۳/۷ هکتار از منطقه بوده سومین کاربری اراضی است که در دورهٔ قبل از کانال‌کشی با افزایش مساحت مواجه بوده است. آهنگ افزایشی این کاربری معادل ٤/۵۵ هکتار در سال است که با توجه به اینکه مناطق مسکونی موجود در دشت مورد مطالعه بیشتر مناطق روستایی می‌باشد کم بودن آهنگ به دست آمده را توجیه می‌کند.

در دورهٔ بعد از کانال‌کشی (۱۳۹۲-۱۳۸۲) و بهره‌برداری از سیستم آبیاری به منظور ارزیابی نوع تغییرات رخ داده از تصاویر سنجنده‌های ETM و OLI بهره گرفته شد که دقت کلی نقشه‌ها برای این دوره ۹۳/۵ درصد به دست آمد. طی این دوره به دلیل بهره‌برداری کشاورزان از سیستم‌های آبیاری تغییرات کاربری‌ها بیشتر به سمت تبدیل شدن به کاربری کشاورزی بوده است به طوریکه طی ۱۰ سال ۳٦۰٦/۸ هکتار (جدول ۳) به این اراضی افزوده شده است. همین امر موجب گردیده که روند افزایشی این طبقه نسبت به دورهٔ قبل ۵/٤ برابر شود (جدول ٤) که نتایج بدست آمده با نتایج هادیان و همکاران *(۱۳۹۲؛ ۱۰۹)* همخوانی دارد. آهنگ افزایش طبقه مذکور به صورتی بوده که سالانه به طور متوسط ۳٦۰/٦ هکتار بر این اراضی افزوده شده است که با توجه به وسعت دشت مقدار قابل‌توجهی می‌باشد. در سال ۱۳۹۲ مساحت طبقه کشاورزی ۱۵۳۷۱/٤ (٤۵/۱٦ درصد) بوده است. بر اساس نتایج بدست آمده از نگاره ۷ مشاهده می‌شود بیشترین تبدیل کاربری به کاربری کشاورزی مربوط به کاربری بایر و تپه ماهور بوده که در طی ۱۰ سال بالغ بر ۸۰۰۰ هکتار کاهش مساحت ناخالص داشته است. این اراضی به علت اینکه در بین اراضی کشاورزی و در نزدیکی سیستم‌های آبیاری واقع گردیده‌اند، توسط ساکنان منطقه بیشتر مورد تغییر قرار گرفته‌اند. همچنین با بهره‌برداری از سیستم آبیاری سد کرخه به دلیل وجود آب کافی برای امور کشاورزی و سهل‌الوصول بودن دسترسی به آن اراضی کشاورزی که قبلاً کشت شده و به دلیل کم آبی رها شده مورد توجه قرار گرفته و دوباره تحت کشت قرار گرفته‌اند. به طور کلی مقدار کاهش مساحت طبقه بایر و تپه ماهور دراین دوره برابر با ۲۹۳۹ هکتار بوده است که نسبت به دورهٔ قبل ۰/۵۸ برابر می‌باشد. نتایج بدست آمده در این خصوص با نتایج ایرانمهر و همکاران *(۱۳۹٤؛ ۲۵)* همخوانی دارد که دلیل آن را می‌توان به استفاده کشاورزان محدوده زاینده‌رود از منابع آب زیرزمینی و در نتیجه توسعه ۱۹/۲ درصدی این اراضی در بخش غربی نسبت داد.

طبقهٔ کاربری مرتعی نیز طی این دوره روند کاهشی در پی داشته با این تفاوت که روند آن نسبت به دورهٔ اول ۱۲/۸ درصد کاهش داشته است به طوری که در طی ۱۰ سال مقدار ۸۲۵/٦ هکتار از این کاربری کاسته شده است. بر

Archive of SID
www.SID.ir

اساس نتایج بدست آمده از نگاره ۷ می‌توان اظهار نمود که کاهش تیپ پوششی مذکور از تبدیل شدن نواحی حاشیه‌ای تیپ پوششی مرتعی به کاربری‌های کشاورزی و بایر و تپه ماهور منتج شده است.

وسعت کاربری اراضی مسکونی نیز در طی دو دوره سیر صعودی داشته و به میزان ۱۳۷/٤ هکتار افزایش یافته است. در این بین کمترین نسبت تغییرات سالانه در دورهٔ قبل از کانال‌کشی برابر با ٤/٥ هکتار در سال و بیشترین آن بعد از کانال‌کشی برابر با ۱۰/۲ هکتار در سال به وقوع پیوسته است. به طور کلی روند رشد این کاربری در دورهٔ دوم نسبت به دورهٔ اول ۱/٦ برابر محاسبه گردیده که علت آن توسعه مناطق روستایی و صنایع موجود در منطقه ناشی از تبدیل کاربری‌های کشاورزی، بایر و تپه ماهور و مرتعی بوده است که دلیل آن را می‌توان به مجاور بودن کاربری‌های مذکور با کاربری مسکونی نسبت داد.

براساس نگاره ۵ که روند تغییرات کاربری اراضی دشت عباس را در طی دو دوره مورد بررسی نشان می‌دهد می‌توان اظهار نمود که طبقه کاربری اراضی کشاورزی با بیشترین افزایش مساحت روبرو بوده است، این افزایش برابر با ۱۲/۷۲ درصد از کل دشت بوده که مساحتی بالغ بر ٤۲٤۷/۲ هکتار را دربرمی‌گیرد. نتیجه بدست آمده با نتایج ژاو[1] و همکاران *(۲۰۱۰؛ ۸۵٦)* مبنی بر احداث سدسازی و افزایش مساحت طبقه کشاورزی همخوانی دارد. روند تغییرات کاربری بایر و تپه ماهور نیز به صورت افزایشی بوده به طوری که مساحت ۲۰۸۷/٤ هکتار (٤/۱۲ درصد) را به خود اختصاص داده است. مناطق مسکونی نیز با روندی تقریباً یکنواخت در حال افزایش است که این افزایش در طول ۲٤ سال برابر با ۱٥٦/٦ هکتار بوده است. از طرف دیگر کاربری اراضی مرتعی با مقدار ۱۹/۲۷ درصد از منطقه دارای بیشترین کاهش مساحت بوده که وسعتی برابر با ٦٥۷۳/٦ هکتار را شامل می‌شود. بستر رودخانه نیز در طی ۲٤ سال مورد بررسی کاهشی در حدود ۹ هکتار داشته است که با توجه به مساحت دشت می‌توان روند تغییرات آن را صفر در نظر گرفت.

با توجه به اینکه یکی از اهداف احداث سد کرخه آبرسانی به دشت‌های مجاور از جمله دشت عباس بوده و از طرفی دشت مذکور یکی از حاصل‌خیزترین دشت‌های استان ایلام بوده و از نظر کشاورزی از شرایط مساعدی برخوردار است، همین عامل موجب تغییرات کاربری و رشد بیشتر طبقهٔ کشاورزی شده است.

از آنجایی که آشکار ساختن تغییرات یکی از نیازهای اساسی در مدیریت و ارزیابی منابع طبیعی است و از طرفی اراضی دشت عباس در این بازه زمانی تغییرات عمده‌ای داشته‌اند مثلاً اراضی کشاورزی در بررسی حاضر دارای افزایش روند حدود ۵/۵ برابر نسبت به دورهٔ قبل از کانال‌کشی بوده است. این امر می‌تواند زنگ خطری برای مدیران و برنامه‌ریزان منابع طبیعی باشد به طوریکه در صورت عدم تغییر مدیریت حاکم بر منطقه و برنامه‌ریزی لازم، با ادامه روند موجود تغییرات فاحشی در منطقه ایجاد خواهد شد که خود موجبات تغییر شرایط اکوسیستم را می‌تواند به دنبال داشته باشد.

با مشخص نمودن حریم برای اراضی کشاورزی می‌توان تا حدود زیادی از تغییرات کاربری اراضی در دشت مذکور جلوگیری نمود.

۵- منابع و مآخذ

۱. ایرانمهر، م.، پورمنافی، س.، سفیانیان، ع.، ۱۳۹٤، پایش اکولوژیکی و بررسی تغییرات مکانی-زمانی پوشش اراضی با تأکید بر مقدار مصرف آب بخش کشاورزی در محدوده‌ی زاینده رود، مجله اکوهیدرولوژی، دوره ۲، شماره ۱: ۳۸-۲۳.

۲. براتی قهفرخی، س.، سلطانی کوپایی، س.، خواجه‌الدین، س.ج.، رایگانی، ب.، ۱۳۸۸، بررسی تغییرات کاربری اراضی در زیر حوضه قلعه شاهرخ با استفاده از تکنیک سنجش از دور (دوره زمانی ۸۱-۱۳٥٤)، علوم و فنون کشاورزی و

1- Zhao

Archive of SID
www.SID.ir

منابع طبیعی، سال۱۳، شماره ٤٧: ٣٤٩-٣٦٥.
٣. زاهدی فرد، ن. خواجه الدین، س.ج.، جلالیان، ا.، ١٣٨٣، کاربرد داده های رقومی سنجنده TM در تهیه نقشه کاربری اراضی در حوضه آبخیز بازفت، نشریه علوم آب و خاک، دوره ٨، شماره ٢: ١٠٥-٩١.
٤. سلمان ماهینی، ع. ح.، فضلی، ر.، دریانبرد، ح.،کامیاب، ف.، فندرسکی، ل.، داور، ح.، آذرمدل، الف.، مهری، و.، خیرآبادی، و.، ١٣٩٠، پهنه‌بندی و تعیین درجه حساسیت اکولوژیکی نواحی ساحلی، سازمان حفاظت محیط زیست، تهران، ٢٣١ص.
٥. شتایی، ش. و عبدی، ا، ١٣٨٦، تهیه نقشه کاربری اراضی در مناطق کوهستانی زاگرس با استفاده از داده‌های سنجنده ETM (منطقه مورد مطالعه:حوزه سرخاب خرم آباد لرستان)، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال ١٤، شماره ١: ١٣٨-١٢٩.
٦. عبدالعلی‌زاده، ز.، ابراهیمی، ع، ١٣٩٤، پیش‌بینی تغییرات پوشش اراضی منطقه حفاظت شده سبز کوه با استفاده از مدل CA-Markov، فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد٢٢، شماره ١: ٣٠-٢١.
٧. عسگریان، علی، ١٣٩٢، آشکارسازی تغییرات پوشش سرزمین با استفاده از سنجش از دور و سنجه‌های سیمای سرزمین: مطالعه موردی شهرستان ساری. جباریان امیری، ب.، علیزاده شعبانی، ا. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، گروه محیط زیست. ١٣٦ ص.
٨. علوی پناه، س.ک، مسعود، م، ١٣٨٠، تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از داده‌های رقومی ماهواره‌ای لندست TM و سیستم اطلاعات جغرافیایی در مطالعه موردی منطقه موک استان فارس، مجله علوم و کشاورزی و منابع طبیعی. دوره ٨، شماره ١: ٧٦-٦٥.
٩. علی محمدی، ع.، موسیوند، ع.ج.، شایان، س، ١٣٨٩، پیش بینی تغییرات کاربری اراضی و پوشش زمین با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و مدل زنجیره‌ای مارکوف. مدرس علوم انسانی- برنامه ریزی و آمایش فضا، دوره ١٤، شماره ٣: ١٣٠-١١٧.
١٠. فلاحتکار، س.، سفیانیان، ع.، خواجه‌الدین، س.ج.، ضیایی، ح.ر، ١٣٨٨، بررسی روند تغییرات پوشش اراضی اصفهان در ٤ دهه گذشته با استفاده از سنجش از دور، نشریه علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ١٣، شماره ٤٧: ٣٩٥-٣٨١.
١١. کریمی، کامران، ١٣٩٣، بررسی روند و پیش‌بینی بیابان‌زایی دشت عباس با استفاده از شبکه عصبی(با تأکید بر فاکتورهای بیوفیزیکی)، زهتابیان، غ.ر.، فرامرزی، م. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی. ١١٠ ص.
١٢. کریمی، ک.، کمکی، چ.ب، ١٣٩٤، پایش، ارزیابی و پیش‌بینی روند تغییرات مکانی کاربری اراضی/پوشش زمین با استفاده از مدل زنجیره‌ای مارکوف (مطالعه موردی: دشت بسطاق - خراسان جنوبی)، مجله سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، سال ٦، شماره ٢: ٨٨-٧٥.
١٣. کلانتری، ن.، سامانی، س، ١٣٨٧، بررسی تأثیرکمی و کیفی سد کرخه بر سفره آبدار دشت سرخه(اوان)، وزارت نیرو، دفتر تحقیقات و استانداردهای سد و نیروگاه سازمان آب و برق خوزستان.
١٤. متکان، ع.ا.، سعیدی، خ.، شکیبا، ع.، حسینی اصل، ا، ١٣٨٩، ارزیابی تغییرات پوشش اراضی در ارتباط با احداث سد طالقان با استفاده از تکنیک های سنجش از دور، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، دوره ١٦ ، شماره ١٩: ٦٤-٤٥.
١٥. هادیان، ف.، جعفری، ر.، بشری، ح.، رمضانی، ن، ١٣٩٢، بررسی آثار سد حنا بر تغییرات سطح کشت و کاربری اراضی، اکولوژی کاربردی، سال ٢، شماره ٤: ١١٤-١٠١.
16. Aspinal, R. J. and Hill, M. J. (2008). Land use Change: Science, Policy and Management. Taylor & Francis Group. New York. P 220
17. Dontree, S.(2003). October. Land use dynamics from multi-temporal remotely sensed data-a case study Northern Thailand. In Map Asia 2003 Conference, Kuala

Archive of SID
www.SID.ir

Construction of Large Dams and their Impact on Cultural Landscape: A Study in Victoria Reservoir and the Surrounding Area. Tropical Agricultural Research 22, No 2, pp 211-219.

29. Yuan F, Sawaya KE, Loeffelholz BC, Bauer ME. (2005). Land cover classification and change analysis of the Twin Cities (Minnesota) Metropolitan Area by multitemporal Landsat remote sensing. Remote Sensing of Environment, 98, no 2. Pp 317-328.

30. Yuan, F., Sawaya, K.E., Loeffelholz, B.C. and Bauer, M.E.(2005). Land cover classification and change analysis of the Twin Cities (Minnesota) Metropolitan Area by multitemporal Landsat remote sensing. Remote sensing of Environment, 98, no 2, pp.317-328.

31. Rawat, J.S. and Kumar, M.(2015). Monitoring land use/cover change using remote sensing and GIS techniques: A case study of Hawalbagh block, district Almora, Uttarakhand, India. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science, 18, no 1, pp.77-84.

Lumpur, Malaysia.

18. Günlü, A., Sivrikaya, F., Baskent, E. Z., Keles, S., Cakir, G. and Kadiogullari, A. I.(2008). Estimation of Stand Type Parameters and Land Cover mapping Using Landsat-7 ETM+ Imagery: A Case Study from Turkey, Sensorse 8, Basel 4. Pp 2509- 2525.

19. Jones, D.A., Hansen, A.J., Bly, K., Doherty, K., Verschuyl, J.P., Paugh, J.I., Carle, R. and Story, S.J.(2009). Monitoring land use and cover around parks: A conceptual approach. Remote Sensing of Environment, 113, no7, pp.1346-1356.

20. Koomen, E. and Stillwell, J.(2007). Modelling land-use change. In Modelling land-use change, Springer Netherlands. pp. 1-22.

21. Lausch, A. and Herzog, F.(2002). Applicability of landscape metrics for the monitoring of landscape change: issues of scale, resolution and interpretability. Ecological indicators, 2, no1, pp.3-15.

22. Zhao, Q., Liu, Sh., Dong, Sh. (2010). Effect of Dam Construction on Spatial-Temporal Change of Land Use: A Case Study of Manwan, Lancang River, Yunnan, China, Procedia Environmental Sciences, Volume 2, pp 852-858.

23. Lu, D., P. Mausel, E. Brondizio and E. Moran. (2004). Change detection techniques. International J. Remote Sens. 25, no12, pp 2365-2407.

24. Ozesmi,S.L., E.M.,Bauer. (2002). Satellite remote sensing of wetlands. Wetlands Ecology and Management. 10, no 5, pp 381-402.

25. Richards John A., Xiuping Jia. (2006). Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction, 4th Edition. Springer. 495p

26. Shalaby, A. and Tateishi, R.(2007). Remote sensing and GIS for mapping and monitoring land cover and land-use changes in the Northwestern coastal zone of Egypt. Applied Geography, Volume 27, Issue 1, pp.28-41.

27. Wijanarto AB. (2006). Application of Markov Change Detection Technique for Detecting Landsat ETM Derived Land Cover Change Over Banten Bay, Journal of Ilmiah Geomatika 12, no 1, pp 11-21.

28. Wijesundara, C. J. and N. D. K. Dayawansa. (2011).

Archive of SID
www.SID.ir