نشریه علمی- پژوهشی

علوم و مهندسی آبخیزداری ایران
Iran-Watershed Management
Science & Engineering

سال نهم- شماره ۳۱- زمستان ۱۳۹۴ Vol. 9, No. 31, Winter 2015

بررسی تأثیر تغییرات کاربری اراضی بر منابع آبهای زیرزمینی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای (مطالعه موردی:چهارمحال بختیاری)

قاسم مرتضایی فریزهندی[1] و اصغر کهندل[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲ /۰۷/۲۹ تاریخ پذیرش :۶ /۱۳۹٤/۷

چکیده:

آب، ضروری‌ترین و مهمترین جزء منابع طبیعی مورد نیاز برای بقای زندگی انسان، به شمار می‌رود. در حال حاضر عواملی چون عدم مدیریت صحیح منابع آب و زمین، رقابت و تقاضا در استفاده از آنها، رشد جمعیت و تغییرات اقلیمی باعث شد که مسائل مرتبط با تغییرات کاربری‌ها و منابع آب، به عنوانبزرگترین چالشهای بشر در دهه اخیر تبدیل شود. در منطقه مورد مطالعه نیز استفاده غیر اصولی و کمبود شدید منابع در دهه اخیر باعث ناپایداری سرزمین شد و اثرات بوجود آمده آن علاوه بر تهدید نظام اکولوژیک و هیدرولوژیک منطقه در مقیاس های خرد و کلان، تداوم زندگی در منطقه مورد مطالعه را نیز با چالش مواجه کرده است.

تحقیق حاضر در جهت تعیین کاربری اراضی و به منظور تعیین تأثیر آن در تغییر منابع آب می باشد. لذا با استفاده از تصویر TM سال ۲۰۱۲ ، نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ و با استفاده از داده های منابع آب مربوط به ۱۳۹۱ و سایر اطلاعات اقدام به تهیه نقشه کاربری اراضی در منطقه شدو با مطالعات میدانی اولیه و تکمیلی نقاط برداشت شده تدقیق شد و چهار کلاس مرتعی، آبی، دیم وجنگلی از یکدیگر تفکیک شد

نتایج تحقیقات نشان داده که به جزدشت‌های فارسان، شلمزار و گندمان سایردشت‌های استان با بیلان منفی مواجه هستند و همچنین برای تعادل بخشی به آبهای زیرزمینی دشت‌های شهرکرد، بروجن، سفیددشت، کیار، فلارد و خانمیرزا لازم است میزان برداشت آب به ترتیب ۱۳، ۳۰، ٦٦، ۳۲، ٤٨ و ۱۲ درصد کاهش یابد. در مورد دشت‌های فارسان، شلمزار و گندمان نیز میتوان به ترتیب ٤٥، ۳۸ و۳۰ درصد در برداشت از منابع آب این دشت‌ها افزایش ایجاد کرد لذا نتایج حاصل می‌تواند به منظور استفاده اصولی از منابع آب و زمین منطبق با ویژگی‌های جمعیتی و اقتصادی در هر حوزه آبخیز استفاده شود.

کلید واژه‌ها: کاربری اراضی، تصاویر ماهواره‌ای، منابع آب، استان چهارمحال و بختیاری.

مقدمه

در نواحی خشک و نیمه خشکی مانند ایران، مهمترین عامل رشد کشاورزی آب می‌باشد. در این مناطق با توجه به کمبود نزولات جوی و جریانات سطحی عمده‌ترین فشار به روی آب‌های زیرزمینی وارد می‌شود [٥].

امروزه حدود ٦٠درصد خدمات اکوسیستم‌ها که در برنامه‌ی ارزیابی اکوسیستم هزاره‌ی سازمان ملل مورد بحث قرار گرفت در حال تنزل کیفیت یا استفاده به ترتیبی ناپایدار است تنزل کیفیت این خدمات در نیمه‌ی اول قرن حاضر به وضعی وخیم رسیده است [٤].

خورمالی و همکاران (۲۰۰۳) تغییرات و ارزیابی خصوصیات خاکشناسی و موقعیت توپوگرافی و شیب را در کاربری اراضی مهمترین چالش‌های بخش حوزه منابع طبیعی می‌دانند [٦].

یوسفی فرد و همکاران(۱۳۸۹) در تحقیقی در منطقه چشمه‌علی استان چهارمحال بختیاری چهار کاربری شامل مرتع با پوشش گیاهی تقریبا خوب، مرتع با پوشش گیاهی ضعیف، دیمزار و دیمزار رها شده را مورد بررسی قرار دادند. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که مقدار مواد آلی و فسفر قابل دسترسی طی تغییر کاربری اراضی مرتعی کاهش یافته است. [١٦].

Angus و همکاران (۲۰۰۲) در تحقیقی در انگلیس، مهم‌ترین اثرات تغییرات اراضی در ٥٠ سال آینده را در کشور بیان نمودند که مشخص گردید تفاوت آشکاری بین خط مشی‌های بخش کشاورزی و خط مشی‌های زیست محیطی و منابع طبیعی به وجود خواهد آمد [٢].

پرسی و همکاران (۲۰۰۱) که بر روی پیامدهای زیست محیطی تغیرات پوشش و کاربری اراضی در نیو سالت ولز استرلیا تحقیق کردند به این نتیجه رسیدند که در طول دوره تحقیق سطح اراضی کشاورزی و مناطق مسکونی افزایش و مناطق طبیعی همچون

۱- نویسنده مسئول، دانشیار پژوهشکده مطالعات توسعه سازمان جهاددانشگاهی تهران،
پست الکترونیک: mortezaii@acecr.ac.ir
۲- دانشیار پژوهشکده مطالعات توسعه جهاددانشگاهی

علفزارها و محدوده‌های جنگلی کاهش داشته است. این تغییرات را در اثر رشد جمعیت و فعالیت‌های انسانی و تغییر برخی از سیاست‌های دولت دانسته که البته برخی از پیامدهای زیست محیطی همچون کویرزایی، شور و قلیایی شدن اراضی، تخریب علفزارها و دفعات بیشتر سیلاب‌ها را به همراه داشته است [۹].

نتایج چالش‌های مدیریت یکپارچه منابع آب نشان داد که کشورهای در حال توسعه با چالش‌های بیشتر در زمینه مدیریت منابع آب روبه‌رو هستند اول به دلیل اینکه بسیاری از ذخایر زیر بنایی آب خیلی کمتر از کشورهای توسعه یافته در اقلیم‌های مشابه می‌باشد. و از این رو در اولویت نیازها توجه به عملکردهای بهتر از لحاظ تکنیکی، اقتصادی و اجتماعی و زیست محیطی نیز می‌شود و دوم نیز سرمایه‌گذاری‌های توام و سنگین برای حل مسائل غیر بنیادی است [۷].

نتایج طولانی‌مدت در ایستگاه‌های مورد بررسی نشان داد که مدیریت منابع طبیعی در حوزه آبخیز مناطق نیمه خشک در حفظ منابع آب سطحی زیرزمینی تأثیر زیادی دارد و فعالیت‌های اثرگذار بر منابع آب از جمله کشاورزی، پیامدهای زیادی را مشمول منابع طبیعی می‌کند و پایش و ارزیابی سه مقوله ذکر شده در مدیریت و برنامه‌ریزی کاربردی محیط زیست کمک مهمی خواهد کرد [۱۱].

آلفارا و همکاران (۲۰۰٤) در تحقیقی بر روی حوضه رودخانه دریاچه نایواشا در کشور کنیا به این نتیجه رسیدند که اصلی‌ترین مشکل موجود مربوط به بخش کشاورزی می‌باشد به طوری که در بعضی از قسمت‌ها بیش از نیاز آبیاری تخصیص آب انجام می‌شود. در حالی که بر عکس، در مناطقی دیگر کل نیاز تامین نمی‌گردد. در حقیقت مشکل اصلی در مدیریت غیر اصولی است [۱].

تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط یوسفی و همکاران ۱۳۸۹، در منطقه چشمه‌علی استان چهارمحال بختیاری که با هدف مقایسه برخی از شاخص‌های کیفیت خاک در چهار کاربری اراضی، شامل مرتع با پوشش گیاهی تقریبا خوب (۲۰٪>)، مرتع با پوشش گیاهی ضعیف (۱۰٪>)، دیمزار و دیمزار رها شده، نمونه‌های خاک از عمق ۱۰ تا۰ سانتی‌متر در قالب طرح کاملا تصادفی در چهار تکرار برداشته شد.، نشان داد که مقدار مواد آلی و فسفر قابل دسترسی طی تغییر کاربری اراضی مرتعی کاهش یافته و بیشترین کاهش در دیم‌زار مشاهده و به ترتیب ۵۰٪ و ٦۸/۸٪ بود. به طور کلی می‌توان گفت تغییر کاربری اراضی از عرصه‌های منابع طبیعی نظیر مرتع به کاربری‌های دیگر که کشت و کار نقش اساسی را در آنها ایفا می‌کند باعث کاهش کیفیت خاک گشته و خاک سطحی را در برابر فرسایش حساس می‌نماید [۱٦].

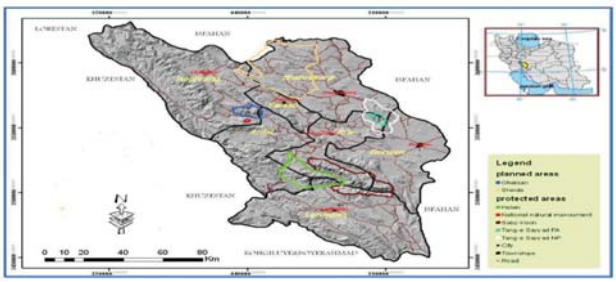
این تحقیق می‌کوشد که با استفاده از اطلاعات مربوط به ماهواره لندست و دیگر اطلاعات تهیه شده، میزان تغییرات کاربری‌ها در دوره تحقیق (از سال ۱۳٦۱ لغایت ۱۳۹۱) و پیش‌بینی تغییرات در آینده در حوزه آبخیز در زمینه آب، کشاورزی و منابع طبیعی را به منظور رسیدن به پایداری محیط زیست تعیین نماید.

مواد و روش‌ها:

حوزه آبخیز منطقه مطالعاتی در پایین‌دست منطقه حفاظت شده سبز کوه با وسعت ٥٦۳۰۸ هکتار در فاصله ۱۵۰ کیلومتری از مرکز استان چهارمحال و بختیاری و ۳۰ کیلو متری شهر لردگان مابین عرض شمالی'۳۱ °۳۲ تا '۳۱ °۳۳ و طول شرقی '۵۰ °۵۰ تا '۵۱ °۵۱ قرار گرفته است.این منطقه در شهرستان‌های بروجن، لردگان و کیار قرار دارد. بلندترین ارتفاع منطقه مربوط به کوه هزار دره با ارتفاع ۳۸۷۰ متر و کمترین ارتفاع ۱۱۲۰ متر از سطح دریا می‌باشد [۱۱].

این منطقه قسمتی از حوزه آبخیز کارون شمالی محسوب می‌گردد و جزء مناطق حاصلخیز کشور محسوب می‌شود(شکل۱).

همچنین اقلیم منطقه طبق مدل آمبرژه، نیمه مرطوب معتدل با حداقل دمای ۳/۱ درجه زیر صفر و حداکثر ۳۷/۷درجه بالای صفر و متوسط بارندگی سالیانه حدود ٥٦٥ میلیمتر برآورد شده است (جدول ۲). این حوضه یکی از مناطق ممنوعه کشور از لحاظ حفر چاه به منظور بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی محسوب می‌شود [۱۱]. به دلیل سوء مدیریت و برداشت بی‌رویه از منابع سفره آب زیرزمینی، در چند سال اخیر شاهد خشکسالی‌های متوالی بوده به نحوی که در حال حاضر نیمی از چاه‌های آن خشکیده‌اند و نیمی دیگر کم آب شده اند. و همچنین شور شدن آب‌های زیرزمینی و زمین‌های کشاورزی، تهدید شدید دامداری منطقه، کاهش سطح آب



شکل۱: منطقه مورد مطالعه در استان چهارمحال بختیاری

Fig 1: The study area in Chahar Mahal Bakhtiari province

سفره‌های زیرزمینی، بایر و روند بیابانی شدن اراضی کشاورزی و مرتعی منطقه را سبب شده است.

لازم به ذکر است که در طی سالیان گذشته توسعه کشاورزی و کاهش عرصه‌های منابع طبیعی، تقاضا برای استفاده از منابع آب زیر زمینی را بالا برده و طی چند سال اخیر چالش‌های مختلفی را در بخش‌های منابع بوجود آورده است. از طرف دیگر نیز چاره‌ای جز تولید بخش کشاورزی، علی‌رغم این تنزیل کیفیت نیست و پایداری محیط‌زیست در کشاورزی دیگر نه یک انتخاب بلکه واقعیتی گریزناپذیر است. بسیاری از معضلات محیط زیست منطقه مذکور در حوزه کشاورزی است پس راه حل‌ها را نیز باید در این حوضه یافت. در حال حاضر چندان روشن نیست که چگونه این چالش‌ها از سوی اکوسیستم‌ها تعدیل و همساز می‌شوند. آن هم اکوسیستم‌هایی که انسان آنها را اداره می‌کند و بر آنها اثر می‌گذارد. نیاز به تحقیق در این زمینه و نیز برنامه‌ریزی جهت اقداماتی مؤثر و با هدف کاهش اثرات منفی، به خوبی احساس می‌شود. به طور کلی تعیین تغییرات شامل کاربرد مجموعه داده‌های چند زمانه به منظور مشخص کردن مناطقی است که کاربری و پوشش زمینی آنها در تاریخ‌های مختلف تصویربرداری، تغییراتی داشته‌اند. این تغییرات ممکن است ناشی از تغییرات پوشش در کوتاه مدت مانند برف، سیلاب، تغییرات کاربری چون توسعه شهری و تبدیل اراضی طبیعی به کشاورزی و یا سایر کاربری‌ها باشد [٤].

از این رو پایش تغییرات کاربری اراضی در بازه‌های زمانی از طریق تکنیک سنجش از دور در مدت کوتاه‌تر، با هزینه کمتر و با دقت بالاتری حاصل می‌شود تلفیق سنجش از دور[1] و داده‌های سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی[2] در کاهش هزینه، کوتاه نمودن زمان و افزایش جزییات و دقت اطلاعات می‌تواند بسیار موثر باشد. [٨]. لذا در این تحقیق با استفاده از تصویر TM در سه زمان، مربوط به سال‌های ١٩٨٧، ٢٠٠٠ و ٢٠١١، نقشه توپوگرافی ١:٢٥٠٠٠ و با استفاده از داده‌های منابع آب مربوط به ١٣٩١ تغییرات با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت شده و بهره‌گیری از روش حداکثر احتمال در چهار طبقه اراضی کشاورزی آبی، دیم، مناطق مرغزار و بایر استخراج گردید.و اقدام به تهیه نقشه کاربری اراضی در منطقه شد و با مطالعات میدانی اولیه و تکمیلی نقاط برداشت شده تدقیق شد تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای امکان آشکارسازی تغییرات آن را در طول یک دوره فراهم می‌سازد. روش‌های مختلفی نیز برای آشکارسازی تغییرات وجود دارد. در این مطالعه از تصاویر ماهواره لندست مربوط به سال‌های ١٩٨٧، ٢٠٠٠ و ٢٠١١ استفاده و شش تکنیک آشکارسازی تغییرات در منطقه فوق‌الذکر در این مطالعه شامل تفاضل تصویر، آنالیز مؤلفه‌های اصلی، تفاضل شاخص نرمال شده پوشش‌گیاهی، آنالیز مؤلفه‌های متعارف، تفاضل روشنایی و روش مقایسه پس از طبقه‌بندی مورد بررسی قرار گرفتند. در این مطالعه، به منظور تعیین آستانه در روش‌هایی که نیازمند تعیین آستانه هستند از روش آماری استفاده و مشخص گردید که آستانه تغییر در منطقه مورد مطالعه با (١) انحراف از میانگین قرار دارد. پس از تعیین آستانه تغییر، مناطق دارای تغییرات کاهشی، افزایشی و بدون تغییر مشخص گردید. برای ارزیابی دقت تکنیک‌های آشکارسازی تغییرات، از نقشه واقعیت زمینی و بازدیدهای زمینی استفاده شد و دقت کل و ضریب کاپا برای هر کدام محاسبه شد. بر اساس نتایج به دست آمده مشخص‌شد که روش تفاضل باند مادون قرمز به‌ترتیب با دقت کل و ضریب کاپای ٨٥٪ و ٧٨٪ بیشترین دقت و روش تفاضل ٢CCA به ترتیب با دقت کل و ضریب کاپای ٢٩٪ و ١٦٪ کمترین دقت را در آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی منطقه دارند [٤]. (شکل٢).

از آنجایی که محدوده مالکیت کشاورزی هر چاه به طور متوسط بین ١٥ تا ٢٥ هکتار است، لذا با نقشه حاصل از طبقه‌بندی تصویر ماهواره‌ای، قسمتی از محدوده اراضی کشاورزی آبی هر حلقه چاهی که مرز بین دو روستا بود از هم تفکیک شدند. به منظور بررسی برداشت منابع آب زیرزمینی لازم است سطح اراضی کشاورزی به تفکیک دیم و آبی تفکیک شود. از طرفی به منظور تهیه نقشه کاربری اراضی از شش لایه اطلاعاتی شامل نقشه‌های طبقات ارتفاعی، منابع آب، طبقات جهت، آبراهه‌ها و کانال‌های زهکشی، تصویر ماهوارهای لندست TM مربوط به خرداد ماه سال ٢٠١١، تصاویر زمین مرجع (Google Earth Pro7.1.2) همچنین مطالعات میدانی در دو سطح اولیه و تکمیلی استفاده گردید.

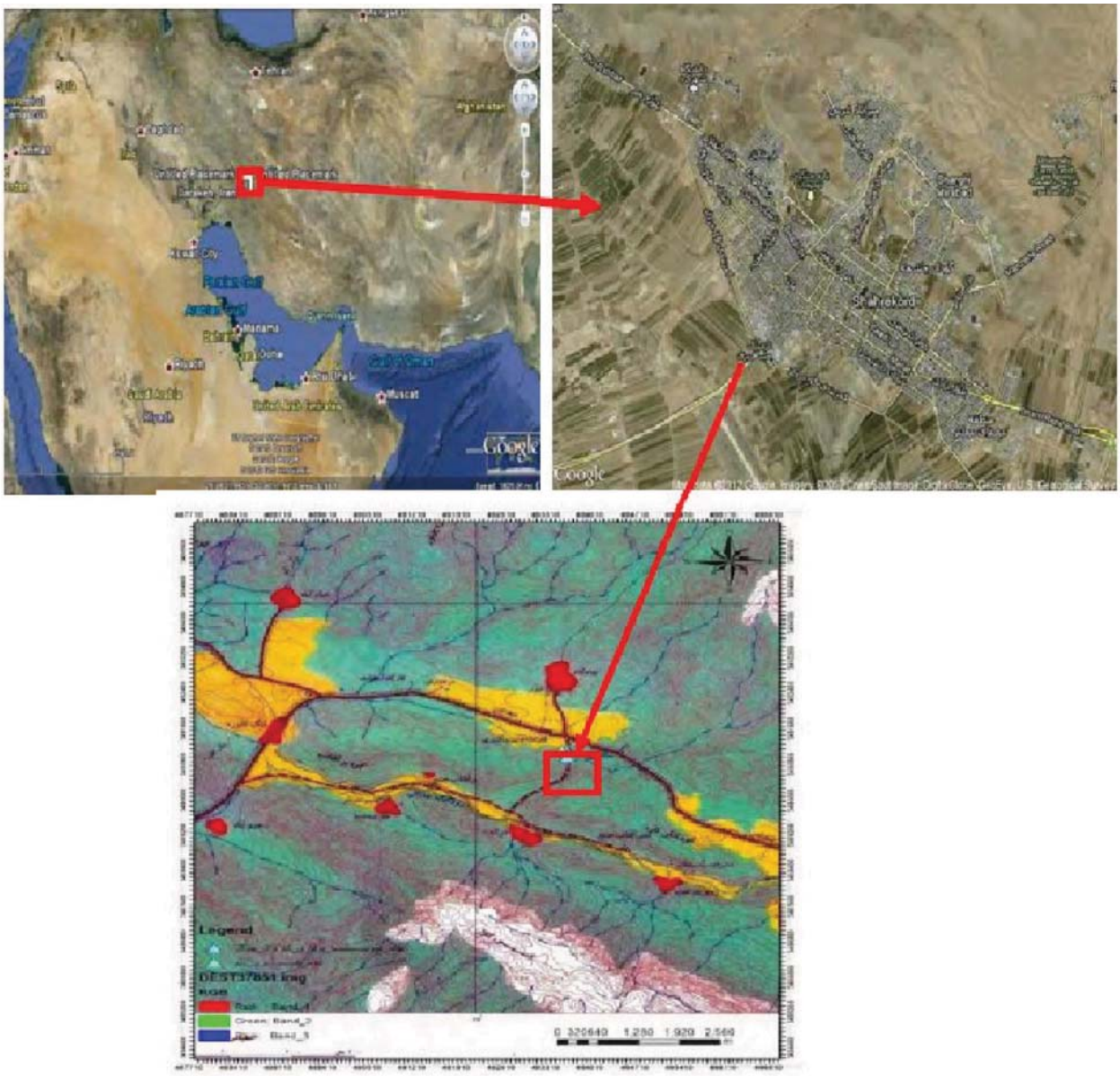
نقشه طبقات ارتفاعی: طبق بررسی‌های میدانی، خط تراز متوسط ١٩٠٠ متر به بالا تحت مالکیت منابع طبیعی و اراضی بایر محسوب می‌شود غیر از دو محدوده در قسمت‌های جنوب شرقی و شمال غربی دشت که اراضی کشاورزی تا خط تراز ٢٠٠٠ متری تحت مالکیت کشاورزان و حدود ١٥ درصد کل اراضی دشت است. لذا از این نظم مشهود در محیط به منظور جداسازی دو کاربری کشاورزی و بایر استفاده شد.

نقشه طبقات جهت: از انجایی که اراضی کشاورزی دشت در محدوده شیب صفر تا ١٠ درصد قرار دارد لذا دشت طبق خطوط توپوگرافی مورد استفاده، بدون جهت است. از این رو از نقاط ارتفاعی حاصل از مطالعات میدانی اولیه و منابع آب به منظور مشخص تر شدن جهت اراضی استفاده گردید.

نقشه آبراهه‌ها و کانال‌های زهکشی: در مطالعات میدانی اولیه مشخص شد که برخی از اراضی روستایی توسط کانال‌های زهکشی و آبراهه‌های فصلی قابل تفکیک هستند لذا با استفاده از این نقشه محدوده برخی از اراضی روستایی تفکیک شد(جدول٣).

نقشه راه‌ها: این نقشه شامل راه‌های بین روستاها و اراضی کشاورزی مربوط به روستاهاست که صحت آن توسط نقاط کنترل زمینی بازبینی شد. و همانند نقشه آبراهه‌ها در تفکیک برخی از اراضی کشاورزی منطقه مورد استفاده قرار گرفت

1- Remote Sensing (RS)
2- Geographic Information System (GIS)



شکل ۲- توزیع مکانی نقاط مورد مطالعه در نقشه توپوگرافی در چهار کاربری آبی، دیم، مرتع و جنگل در موقعیت‌های مختلف شیب تفکیک تصاویر از شش طریق تفاضل تصویر، آنالیز مؤلفه‌های اصلی، تفاضل شاخص نرمال شده پوشش‌گیاهی، آنالیز مؤلفه‌های متعارف، تفاضل روشنایی و روش مقایسه پس از طبقه‌بندی

Fig 2: The spatial distribution of the studied topographic map use the four farming, pasture and forest in different situations slope Resolution of six through subtraction, image, principal component analysis, normalized difference vegetation index, the components of conventional analysis, The difference between the brightness and contrast after classification

مطالعات میدانی تکمیلی: به منظور تعیین مرز دقیق‌تر مرز مالکیت‌ها در قسمت‌هایی که هیچ کدام از داده‌های در دسترس کمک نمی‌کرد از GPS استفاده شد.

همانطور که در مبحث مواد و روش‌ها توضیح داده شد از شش طریق تفاضل تصویر، آنالیز مؤلفه‌های اصلی، تفاضل شاخص نرمال شده پوشش‌گیاهی، آنالیز مؤلفه‌های متعارف، تفاضل روشنایی و روش مقایسه پس از طبقه‌بندی برای تفکیک مرزها استفاده شده است و با مطالعات میدانی و در نقاطی که هیچ کدام از داده‌های فوق در دسترس نبود از برداشت با GPS استفاده شده است.

مساحی و مکان دار نمودن قطعات اراضی زراعی و باغی حوزه آبخیز با استفاده از روش برداشت با دستگاه‌های GPS دو فرکانسه GeoExplorer به عنوان و دستگاه Base به صورت میدانی و کنترل دقت برداشت و تفسیر چشمی مرز قطعات با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به عنوان Background لایه‌های GIS اراضی

جدول ۱- نقاط GPS همراه با مهمترین خصوصیات برداشت شده

Table 1. GPS points with the most important characteristics were taken

نقاط GPS برداشت شده				مهمترین خصوصیات برداشت شده	
ردیف Row	Y	X	شاخص ترین عارضه جدا کننده The most index separator	مرز دو یا چند کاربری The border of two or more users
1	348894	511295	کانال زهکشی Drainage channels	کشاورزی دیم و آبی- مرغزار Rainfed and irrigated agriculture - Meadows
2	348846	508459	جاده آلونی- ده صحرا Alloni Road- Sahra village	کشاورزی آبی- مرغزار irrigated agriculture - Meadows
3	348856	512278	کانال زهکشی Drainage channels	کشاورزی دیم – آبی Irrigated - Rainfed agriculture
4	348697	505425	خط تراز ۱۹۰۸ متر در راستای نزدیکترین مالکیت چاه The balance of 1908 m The nearest property line wells	کشاورزی آبی – بایر Bayer- irrigated agriculture
5	348634	504889	خط تراز ۱۹۰۲ The balance of 1902	بایر – کشاورزی دیم Bayer- Rainfed agriculture
6	348292	510927	خط تراز ۱۹۰٤ The balance of 1904	بایر – کشاورزی دیم Bayer- Rainfed agriculture
7	348307	510601	خط تراز ۱۸۹٦ The balance of 1896	بایر –کشاورزی دیم Bayer- Rainfed agriculture
8	348563	514859	خط تراز ۱۸۸۲ The balance of 1882	کشاورزی آبی – بایر Bayer- irrigated agriculture
9	348681	514878	جاده – ۲۰۰ متری مسیر انتقال گاز Road - 200 meters along the gas pipeline.	کشاورزی دیم و آبی – بایر Bayer- Irrigated - Rainfed agriculture
10	348444	515362	کارخانه شن- جاده Sand factory- Road	کشاورزی آبی – بایر Bayer- irrigated agriculture

جدول ۲- مهمترین پارامترهای اقلیمی ایستگاه سینوپتیک لردگان(۹۱-۷٤)[1]

Table 2. The most important climate parameters Lordegan synoptic station (91-74).

ماه شاخص Month Index	متوسط سالانه بارندگی (میلی متر) The annual average rainfall (mm)	Temperature (° C) (سانتیگراد درجه) دما			متوسط سالانه رطوبت نسبی (درصد)
		میانگین حداکثر	میانگین سالانه	میانگین حداقل	
		Average maximum	Average annual	Average minimum	The annual average relative humidity (percent)
Mehr – مهر	2.5	27	19	7.85	31.92
Aban – آبان	40	18.3	11	2.5	49.25
Azar – آذر	138	12	6	-0.7	64.46
Dey – دی	140	9.3	3.5	-2.8	65.56
Bahman – بهمن	83	13	7	-1.00	56.25
Esfand – اسفند	101	16	10	1.9	50.85
Farvardin–فروردین	62.5	22	15.5	6.5	48.12
Ordibehesht– اردیبهشت	6	28	21.3	10	34.80
Khordad – خرداد	0.1	35	26.9	14	24.7
Tir – تیر	1.1	37.1	29.6	17.9	25.11
Mordad –مرداد	0.2	37.7	29.2	17.4	22.5
Shahrivar –شهریور	0.03	33	24.7	12.5	24.5
شاخص سالانه The annual index	565	25	17	8.2	42.2

۱- منبع: شرکت آب منطقه ای استان چهارمحال بختیاری-۱۳۹۱

کشاورزی صورت می‌گیرد. در اراضی باغی و مناطق کوهستانی و در شرایط آب و هوای ابری که امکان استفاده از دستگاه‌های GPS و تصاویر ماهواره‌ای برای تفکیک مرز قطعات وجود ندارد، از نقشه‌برداری زمینی استفاده شده است.

GPSهای Rover دستگاه‌های GPS دو فرکانسه‌ای هستند که به منظور برداشت عملیاتی عوارض مختلف در قالب خط، پلیگون و نقطه (به عنوان مثال موقعیت اراضی کشاورزی و غیره) همانند دستگاه‌های GPS دستی (GPSهای تک فرکانسه) ولی با دقت مسطحاتی حدود یک متر استفاده می‌شود. نکته مهم در مورد این GPSها این است که همزمانی برداشت توسط دستگاه‌های Rover

شکل ۳- وضعیت اراضی در حوزه آبخیز مورد مطالعه

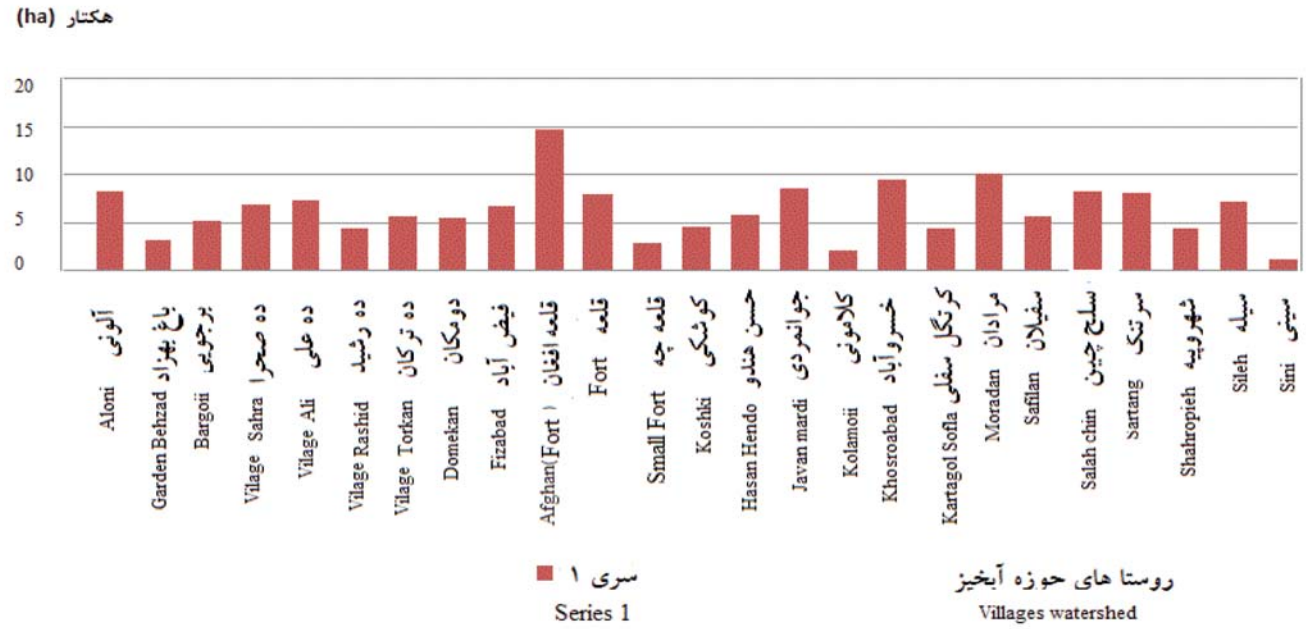
Fig 3. The situation in the catchment area of study.

جدول ۳- وضعیت اراضی ومنابع آب بخش جوانمردی حوزه آبخیز(۱۳۹۱)[۱]

Table 3. The water resources of javanmardy watershed lands (1391).

ردیف Row	شهر/روستا village / Town	منابع آب (چاه)-تعداد Water sources (wells)- Number	اراضی بایر(هکتار) Bayer land (ha)	اراضی آبی(هکتار) Irrigated lands (ha)
۱	افغان(قلعه)-Afghan(Fort)	6	3	89
۲	بابا منصور-Baba mansor	14	34	39
۳	باغ بهزاد- Garden Behzad	13	160	40
۴	آلونی -Aloni	25	169	205
۵	مزعل(قلعه)-(Mazel(Fort	11	37	86
۶	هندو-Hendo	24	101	139
۷	کوشکی-Koshki	3	31	14
۸	کلاموئی-Klamoii	15	265	31
۹	جوانمردی- javanmardy	8	44	68
۱۰	سفیلان-Safilan	32	49	182
۱۱	خسروآباد- Khosroabad	1	21	10
۱۲	سیله-Sileh	4	79	29
۱۳	سلح چین-Salh Chin	25	59	203
۱٤	سرتنگ دینار-Sartang Dinar	19	139	153
	مجموع-Sum	200	3270	1288

۱. منبع: شرکت آب منطقه ای استان چهارمحال بختیاری۱۳۹۱-



شکل ٤- متوسط اختصاص اراضی آبی نسبت به منبع قابل برداشت با توجه به مالکیت اراضی هر محدوده روستایی

Fig 4. The allocation of land to harvest water at the source with respect to the ownership of land in the rural area

و Base رعایت گردد، یعنی زمانی که کاربر با Rover برداشت می‌کند دستگاه Base نیز فعال بوده و موقعیت ماهواره‌های محدوده خود را ثبت نماید. پس از برداشت یک زمین زراعی توسط کاربر فایل برداشت شده تخلیه گردیده و به منظور پردازش وارد محیط نرم‌افزارهایی مانند Pathfinder یا GPS Analysis2 می‌شود سپس فایل برداشت شده توسط Base مربوط به همان روز نیز وارد این محیط می گردد و خطاهای مربوط به برداشت صورت گرفته توسط کاربر با Rover سرشکن گردیده و دقت به حدود زیر ۲۰ سانتی متر می رسد..و مقادیر با دقت فوق کالیبره شده است. و روی هم قرار گرفتن این نقاط صرفا بصورت ظاهری است (جدول۱)

در جدول (۳)، سطح کل اراضی کشاورزی با توجه به محدوده‌ی حوزه آبخیز، حدود ٤٥٥٨ هکتار است که از این میزان ۲۸/۲٦ درصد اراضی آبی، ۷۱/۷٤ درصد اراضی دیم تشکیل داده است [۱]. علت اصلی کاهش منابع آبی، استحصال بی‌رویه منابع آب زیرزمینی در نتیجه‌ی مدیریت غیراصولی برداشت منابع آب زیرزمینی، خشکسالی، تناوب کشت غیر علمی از جمله مهمترین عوامل در این زمینه است(شکل۳).

در شکل(٤) وضعیت بخشی از اراضی آبی نسبت به منبع قابل برداشت نشان داده شده است. به طور کلی وضعیت اختصاص منابع آب نسبت به اراضی آبی کشاورزی در کل محدوده حاشیه دشتی نسبت به دیگر نواحی کمتر است.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق از شش لایه اطلاعاتی شامل نقشه‌های طبقات ارتفاعی، منابع آب، طبقات جهت، راه‌های روستایی، آبراهه‌ها و کانال‌های زهکشی، تصویر ماهوارهای لندست TM، همچنین مطالعات میدانی در دو سطح اولیه و تکمیلی به منظور تهیه نقشه محدوده مالکیت‌های اراضی استفاده گردیده است. طبق نتایج به دست آمده بیشترین تراکم منابع آبی در محدوده وسط حوزه آبخیز متمرکز شده که سهم بیشتر ان در روستاهای مرکزی مانند، ده صحرا و ده ترکان است و به نسبت کمترین اراضی آبی با توجه به منابع آبی در دسترس دارند که برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی باعث خشکی چاه‌های کشاورزی و کاهش سطح اراضی آبی در این مناطق است

طبق تصویر طبقه‌بندی شده، عمده اراضی دیم در حاشیه زمین‌های کشاورزی آبی پراکنش یافته و در واقع مرز بین اراضی آبی و بایر یعنی در حاشیه منطقه حدود ۹۰ درصد اراضی دیم در موقعیت مخروطه افکنه‌های سنگریزه‌دار مشاهده می‌شود و بقیه اراضی دیم در حاشیه اراضی کشاورزی آبی و اراضی مرغزار در وسط دشت استقرار دارند و نمود بهتر اراضی آبی از لحاظ سطح یکپارچگی در وسط منطقه است یعنی در مناطقی از جنوب و جنوب شرقی محدوده مرغزار، شاهد این نوع هستیم. همچنین محدوده مرغزار در قسمت مرکزی منطقه با آمیزه اندکی از اراضی بایر طبقه‌بندی شده

است که مساحت این محدوده ۷/٤ درصد از سهم کل اراضی را به خود اختصاص داده است

در سری زمانی بین سال ۱۹۸۷ اولین دوره تصاویر نسبت به سال ۲۰۰۰ دومین سری زمانی کاربری دیم و بایر کاهش داشته و کاربری آبی و مرغزار روند افزایشی داشته است.از سال ۲۰۰۰ تا سال ۲۰۱۱ کاهش اراضی آبی و مرغزار را شاهد هستیم که خود دلیلی گویا بر روند کاهش سفره آب زیرزمینی در منطقه مطالعاتی است.

از سال ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۱ تنها روند افزایشی در اراضی دیم بوده است و بیشترین کاهش سطح اراضی مربوط به اراضی آبی است که خود دلیلی بر کاهش سطح آب زیرزمینی و در نتیجه هزینه بالای برداشت آب سفره در طول دوره زمانی مذکور است. افزایش اراضی آبی از سال ۱۹۸۷ لغایت ۲۰۰۰ به عواملی چون افزایش چاه‌های استحصال برای مصرف کشاورزی در نتیجه افزایش بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی، رشد مظاهر تکنولوژی همچون افزایش ادوات کشاورزی و تا حدودی سیاسته‌های نادرست ارگان‌های مرتبط با کاربری اراضی و منابع آب دخیل بوده است.

۱٤ حلقه چاه پیزومتریکی که در مناطق مختلف منطقه با توزیع نسبتاً همگنی استقرار دارند به خوبی تغییرات افت سطح آب زیرزمینی را بازگو می‌کنند. به طور معمول شرکت آب منطقه‌ای استان به صورت منظم، سطح آب زیرزمینی را در چاه‌های پایش به صورت ماهانه ثبت می‌کند و طبیعتاً بالاترین سطح آب را در اسفند و یا اردیبهشت ماه هر سال و پایین‌ترین افت سطح آب زیرزمینی را در شهریور و یا مهرماه هر سال خواهیم داشت. لذا افت سالانه سطح آب زیرزمینی از تفاضل بین دو مقدار حداکثر و حداقل سطح آب زیرزمینی در ماه‌های ذکر شده محاسبه گردید. و بررسی‌های انجام شده در طی مقاطع ۱۹۸۷، ۲۰۰۰ و ۲۰۱۱ نشاندهنده کاهش شدید سفره‌های آب زیرزمینی در اثر این تغیی کاربری‌ها می‌باشد. به دلیل سوء مدیریت و برداشت بی‌رویه از منابع سفره آب زیرزمینی، در چند سال اخیر شاهد خشکسالی‌های متوالی بوده‌ایم به نحوی که در حال حاضر نیمی از چاه‌های منطقه مطالعاتی خشکیده و نیمی دیگر کم آب شده‌اند. و همچنین شور شدن آب‌های زیرزمینی و زمین‌های کشاورزی، تهدید شدید دامداری منطقه، کاهش سطح آب سفره‌های زیرزمینی، بایر و روند بیابانی شدن اراضی کشاورزی و مرتعی منطقه را سبب شده است.

نتایج تحقیقات نشان داده که به جز دشت‌های فارسان، شلمزار و گندمان سایر دشت‌های استان با بیلان منفی مواجه هستند و همچنین برای تعادل بخشی به آب‌های زیرزمینی دشت‌های شهرکرد، بروجن، سفیددشت، کیار، فلارد و خانمیرزا لازم است میزان برداشت آب به ترتیب ۱۳، ۳۰، ٦٦، ۳۲، ٤۸ و ۱۲درصد کاهش یابد. در مورد دشت‌های فارسان، شلمزار و گندمان نتایج نشان داده که می‌توان به ترتیب ٤۵، ۳۸ و۳۰ درصد در برداشت از منابع آب این دشت‌ها افزایش ایجاد کرد.

همچنین متخصصین از قبیل آلفا۲۰۰٤، پرسلی و همکاران ۲۰۰۱، که نتایج تحقیقات کاربردی آنها در حین انجام مطالعات مورد استفاده قرار گرفته به اتفاق نقش خصوصیات خاک مناطق مختلف را در ارتباط با تغییرات کاربری اراضی و نقش آن در منابع آب را مورد بررسی قرار داده‌اند که نتایج آنها نشان داده همبستگی بالایی بین این دو عامل می‌باشد و یادآور این نکته است که با کاربری غیراصولی ساختار خاک دچار تحول شده و حتی تاثیر شگرفی در ذخیره منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌گذارد را بیان می‌نماید. و تحقیق ذیل نیز نتایج سایر محققین را تأیید می‌نماید [۹،۱]..

درتحقیق دیگری نیز که یوسفی فرد ۲۰۱۰، در منطقه چشمه‌علی استان چهارمحال بختیاری با هدف مقایسه برخی از شاخص‌های کیفیت خاک در چهار کاربری اراضی، نشان داد که مقدار مواد آلی و فسفر قابل دسترسی طی تغییر کاربری اراضی مرتعی کاهش یافته و بیشترین کاهش در دیم‌زار مشاهده شده است [۱٦]..

به طور کلی می‌توان گفت تغییر کاربری اراضی از عرصه‌های منابع طبیعی نظیر مرتع به کاربری‌های دیگر که کشت و کار نقش اساسی را در آنها ایفا می‌کند باعث کاهش کیفیت خاک گشته و خاک سطحی را در برابر فرسایش حساس می‌نماید. این مطالعه نشان داد که با تغییر الگوی کشت و یا کاهش سطح زیر کشت اراضی کشاورزی، تا حدودی می‌توان به شرایط تعادل آب زیر زمینی دست یافت.

لذا به منظور پایداری سفره‌های زیرزمینی لازم است سازمان‌های مدیریت آب، چون شرکت آب منطقه‌ای منابع آب استان با در نظر گرفتن سطح اختصاصی اراضی آبی و میزان برداشت منابع آب با در نظر گرفتن عوامل اجتماعی موجود در منطقه برنامه‌ریزی منابع آب بر پایه محدوده‌های مالکیت اراضی هر روستا اجرا نماید. با توجه به داده‌های ارائه شده، عوامل مؤثر در شکل‌گیری بحران آب در دشت فوق بسیار متفاوت بوده و نیاز به مدیریت و برنامه‌ریزی بسیار دقیقی می‌باشد.

اقلیم منطقه، کاهش نزولات جوی و تبخیر زیاد منجر به افزایش املاح در آبخوان شده که می‌تواند یکی از عوامل عمده تاثیرگذار در این بحران بوده باشد. خشکسالی به صورت غیرمستقیم تأثیر زیادی در افت سطح آب زیرزمینی گذاشته که تکرار این پدیده در طی سالیان متمادی، همراه با اضافه برداشت در دشت تأثیرات جبران‌ناپذیری در ایجاد بحران آب در دشت مورد مطالعه شده است. مجموعه عوامل فوق همراه با لیتولوژی سازندهای تبخیر(نمک وگچ) منطقه منجر شده تا علاوه برافت سطح آب، کیفیت آب نیز دستخوش تغیر قرار گرفته و بحران جدی را در منطقه رقم بزنند.

سپاسگزاری

از شرکت آب منطقه‌ای استان چهارمحال و بختیاری به دلیل در اختیار قرار دادن اطلاعات منابع آب تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

1. Alfarra (2004), modeling water resource management in lake Naivisha International Institute of Geo information science and earth observation enchased, the Netherland.
2. Angers D.A.Chantigny M.H.1997. Different methods of land use change detection using satellite images (Case study: M. dry area)
3. Ehsani, M. and Khalid, H., 2003. Agricultural water productivity, printing, Tehran, National Committee on Irrigation and Drainage(In Persian)
4. Fathi.h,Arkhi,s. 2013, Different methods of land use change detection using satellite images (Case study: M. dry area) Journal of arid ecosystemsPr3. N1:56-68
5. Guner,s,tufekcioglu,A,Gulenay, S and Kucuk, m (2010), Land – use type and slope position effects on soil respiration in black locust plantations in artvin, turkey, journal of agricultural research, 5: 719-7.
6. Khormali. F, and ablahi A(2003), Origin and distribution of flay minerals in calcareous arid and semiarid soils of Fars province southern Iran, clay mineral, 38: 511-527.
7. Makhdoum, M.F (2008), Management of protected areas and conservation of biodiversity in Iran, international journal of environmental studies, 65: 4, 563-585.
8. Mohammad esmail.z. (2010) Branch monitoring land use changes using remote sensing techniques. Soil Research, Soil and Water Sciences, Volume 24, Number 1.
9. Plessey, R.l, K, Taffs (2001), Scheduling conservation action in production landscapes: priority areas in western new south wales defined by irreplaceability and vulnerability to vegetation loss, Boil Conserve, 100: 355-376.
10. Pots chin, M. 2009. Land use and the state of the natural environment. Land Use Policy. 170 -177.
11. Regional Water Purab Consulting Engineers, 2009, Report on ground-breaking Khanmirza plain, DOE research design, Bakhtiari Province. (In Persian)
12. Sabouhi. M. et.al. In 2007. Assessment of groundwater management strategies: a case study Narimani Plain, Khorasan Province, Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, Year 11, No. I (b). (In Persian)
13. Svancarra,L.K.,ct.at (2005), Policy-driven versus cvidcncc-bascd conservation: a review of political targets and biological needs, Bioscience 55:989-95.
14. Tsui, cc, Chen,sHsieh,C.f (2004) Relationships between soil properties and slope position in a lowland rain Forest of southern Taiwan, Journal of Geoderma, 123: 131-142.
15. WRI (World Resources Institute) (2003), protected areas, Earth Trends data tables: Biodiversity and protected areas Washington. D.C.Available at http://carthrcnds.wri.org.
16. Yosefifard M. Jalalyan A. Khademi H 2010, Soil degradation during the change of land use pasture springs area Chaharmahal Bakhtiari Province. Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. Volume 14, Number 1.

نشریه علمی- پژوهشی
علوم و مهندسی آبخیزداری ایران
Iran-Watershed Management
Science & Engineering
Vol. 9, No. 31, Winter 2015
سال نهم- شماره ۳۱- زمستان ۱۳۹۴

Abstract

Evaluation of the Impact of Land Use Changes on Groundwater Resources Using Satellite imagery (Case study: ChaharmahalBakhtiari)

Gh. Mortezaii Frizhandi[1] and A. kohandel[2]

Received: 2015.09.28 Accepted:2013.10.21

Undoubtedly, wise management of land and water resources is necessary for sustainable land And it is now because of the lack of proper management of land and water resources, and competing demands on their use, population growth and climate change will cause The problems associated with land use changes and water resources in the past decade to become the greatest human challenges In the study area change and unsustainable land shortage in the last decade was And the threat of ecological and hydrological effects caused by the addition of the micro-and macro-scale, sustainable living in the study area has also been challenged.

This study presents a model to determine land use and land ownership maps to separate the villages.So using TM images to map land was in 2012.

The image preprocessing steps were performed and the image data points were taken from various parts of the GPS and 1:25000 topographic maps

And the method of maximum likelihood classification was attempted. And using water resources data relating to 1391, the primary and supplementary field studies and other information on land ownership maps to separate each village. . The results show that except plain Farsan, Shalamzar and other wheat plains of the province are faced with negative balance Plains Groundwater equilibration and for Kord, BorougenSfyddsht, child care, and Khanmirza Flared be 13,30,66,32,48 and 12% respectively, reduced water uptake. In the plains Farsan, Shalamzar and wheat results show that we can harvest 30 percent respectively 45.38 and watering the plains, was increased

The results can be accurate to the land, especially land and water resources planning based on demographic and economic characteristics of each country shall be used.

Keywords: Keyword: Land use, satellite imagery, water resources, ChaharmahalBakhtiariprovince.

1. Associate Prof.Department of Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR) University of Tehran, Iran, Corresponding Author, Email: mortezaii@acecr.ac.ir,mortezaie@ut.ac.ir
1. Associate Prof.Department of Academic Center for Education, Culture and Research (ACECR) University of Tehran