



## ارزیابی تغییر کاربری اراضی مرتعی به دیمزار با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و سیستم اطلاعات جغرافیایی

علیرضا مرادی<sup>۱\*</sup>، محمد جعفری<sup>۲</sup>، حسین ارزانی<sup>۳</sup>، مهدیه ابراهیمی<sup>۳</sup>

۱. دکتری مرتعداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۳. استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل

### مشخصات مقاله

پیشینه مقاله:

دریافت: ۱۶ فروردین ۱۳۹۴

پذیرش: ۲ آبان ۱۳۹۴

دسترسی اینترنتی: ۱۰ فروردین ۱۳۹۵

واژه‌های کلیدی:

تغییر کاربری اراضی

تخریب مرتع

فعالیت‌های زراعی

طبقه‌بندی

لندست ۸

ده‌سرد و کوه‌سفید

### چکیده

هدف از این تحقیق مقایسه تغییر کاربری اراضی مرتعی به دیمزار در دو شهرستان رابر و ارزوئیه در یک دوره ۱۵ ساله است. روند تغییرات کاربری محدوده مطالعاتی (ده‌سرد و کوه‌سفید) با استفاده از تصاویر لندست ETM<sup>+</sup> (سال ۲۰۰۰) و OLI (سال ۲۰۱۴) در محیط نرم‌افزار ENVI<sup>5</sup> با روش طبقه‌بندی نظارت شده پردازش گردید. نقشه طبقه‌بندی کاربری شامل کاربری مرتع، کشاورزی، اراضی بایر و باغ در منطقه شناسایی شد. دقت نقشه‌های تولیدی با ضریب کاپا محاسبه شد. برای این منظور از تصاویر نرم‌افزار گوگل ارتس و بازدید میدانی در تهیه نقاط تعلیمی استفاده شد. در نهایت ماتریس دقت برای هر نقشه تشکیل گردید. برای پی بردن به تغییرات هر یک از کاربری‌ها به سایر کاربری‌ها از روش جدول متعامد (Crosstab) استفاده شد. نتایج تغییرات کاربری اراضی در دو منطقه نشان داد که کاربری اراضی مرتع بیش‌ترین تبدیل و تغییر را داشته است، درصد تغییرات در آبخیز ده‌سرد ۷۷٪ و در آبخیز کوه‌سفید ۷۳٪ بود. صحت نقشه‌های طبقه‌بندی برای هر دو زیر حوزه ۹۸٪ بدست آمد. نتایج این تحقیق نشان داد که گسترش فعالیت‌های زراعی بر روی اکوسیستم‌های مرتعی موجب تبدیل مراتع به زمین‌های کم بازده می‌شود. نتیجه مطالعه همچنین نشان داد که در منطقه کوه‌سفید و ده‌سرد به ترتیب ۹٪ و ۲۰٪ تغییرات در زمین‌های کم بازده می‌باشد.

\*پست الکترونیکی مسئول مکاتبات: [alireza\\_moradi54@yahoo.com](mailto:alireza_moradi54@yahoo.com)

## مقدمه

در دنیای پیشرفته امروزی، سنجش از دور به عنوان یکی از مهم‌ترین و عمده‌ترین منابع داده‌های مکانی و موضوعی قلمداد می‌شود. وجود انواع زمینه‌های کاربردی و علمی سنجش از دور، آن را به عنوان یک ابزار قوی و کارآمد برای تولید داده‌های مکانی تبدیل نموده است (۱۴). در سال‌های اخیر با توجه به گسترش روزافزون کاربردهای مختلف داده‌های سنجش از دور، برداشت این نوع از داده‌ها از رشد چشم‌گیری برخوردار بوده است (۱۰). کاربری اراضی نمونه‌ای از تأثیرگذاری انسان بر محیط است، لذا به منظور برنامه‌ریزی و کنترل زمین و تحولات آن لازم است عوامل تأثیرگذار بر آن را شناسایی و ارزشیابی نمود (۱۹ و ۲۵).

اصولاً ماهیت زمین ثابت نبوده و در حال تغییر و تحول است و شناسایی بهینه یک سرزمین و بهره‌برداری از مواهب طبیعی آن از دیر باز دارای اهمیت می‌باشد. با توجه به این مشکلات آمایش زمین امروزه مورد توجه غالب برنامه‌ریزان منابع آب و خاک قرار گرفته است و گام اصلی فناوری سنجش از دور و GIS نظارت محیطی و مطالعات آشکارسازی تغییرات آینده، تولید نقشه‌های پوشش و کاربری و توسعه پایگاه داده‌ها در مقیاس‌های مختلف می‌باشد (۱۱). در این بین خاک مراتع به دلیل دارا بودن مواد آلی فراوان و ساختمان مناسب همواره مورد توجه بوده است، ولی تغییر در مدیریت و کاربری آن و اعمال خاک‌ورزی تأثیر زیادی بر مقدار مواد آلی و دیگر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و بیولوژیکی ندارد. نهایتاً تضعیف این خصوصیات باعث فرسایش و تخریب مراتع و در نتیجه ایجاد پدیده‌ای به نام تخریب اراضی شده است (۵). عرصه‌های وسیعی از منابع طبیعی بدون رعایت اصول اکولوژیکی جهت تأمین غذا و سایر مقاصد تبدیل به سایر کاربری‌ها شده‌اند، درحالی که بسیاری از این اراضی استعداد کاربری به صورت زراعت را دارا نبوده و استعداد فرسایشی بالایی دارند (۲۷). در این بین استان کرمان هم از این موضوع مستثنی نبوده و عرصه‌های مرتعی و طبیعی وسیعی در این استان بدون رعایت اصول علمی به زیر کشت محصولات

زراعی رفته یا در جهت مقاصد خاص مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند، درحالی که تغییر کاربری اراضی بدون شک خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و کیفیت ذاتی و پویایی آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد و توانایی طبیعی خاک در انجام وظایف خود را کاهش خواهد داد که نتیجه این امر فرسایش خاک بویژه در اراضی شیب‌دار و ایجاد سیلاب‌های ویرانگر خواهد بود. در طی چند دهه اخیر، تغییر کاربری اراضی تحت اثر عوامل محیطی و انسانی سبب بروز اثرات جدی بر محیط زیست، اقتصاد و اجتماع شده است. بنابراین داشتن اطلاع از نوع استفاده از اراضی و تغییرات آن در طی زمان از موارد مهم در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری در کشور است (۱۶).

در زمینه بررسی تغییرات کاربری سرزمین، مطالعاتی در ایران و جهان صورت گرفته که در اکثر آن‌ها تأثیر توسعه انسانی در تخریب محیط زیست تأیید شده است. از آن جمله می‌توان به مطالعات پراباهاران و همکاران (۲۲) و ژانگ و همکاران (۲۸) اشاره کرد که اهمیت مسئله تغییر کاربری اراضی را با توجه به عوامل انسانی تأثیرگذار و پیامدهای تخریبی آن در عرصه‌های منابع طبیعی مورد تأکیدی قرار داده‌اند.

وو و همکاران (۲۷) به بررسی تغییرات کاربری ایجاد شده در شهر پکن با استفاده از سنجش از دور و GIS در چهار بازه زمانی پرداخته‌اند. نتایج آن‌ها نشان داد رشد قابل توجهی در کاربری شهری و از دست رفتن گندمزارها و کاربری کشاورزی بین سال‌های ۱۹۸۶ تا ۲۰۰۱ رخ داده است.

پان‌دیان و همکاران (۲۱) به بررسی تغییر کاربری اراضی منطقه تامیل نادو کشور هند با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و سیستم اطلاعات جغرافیایی در دو بازه زمانی پرداخته، نتایج حاصل بیانگر آن است که در مدت زمان مورد نظر در تحقیق تغییرات عمده در کاربری اراضی ایجاد شده است که از آن جمله کشاورزی از ۳۳/۹٪ به ۲۶/۳٪ کاهش یافته و زمین‌های بایر از ۴۳/۹٪ به ۵۴٪ افزایش یافته است و فعالیت‌های شهرنشینی نیز افزایش یافته است. پراکاش و گوپتا (۲۳) با استفاده از ترکیب رنگی و تفریق و تقسیم و طبقه‌بندی نظارت

هکتار از اراضی پوشش طبیعی باغ به اراضی شهری تغییر کاربری یافته‌اند.

فتحی‌زاده و همکاران (۱۵) به بررسی تغییرات کاربری در منطقه دهلران استان ایلام در دو بازه زمانی پرداخته‌اند. استفاده از متریک‌های سیمای سرزمین در ارزیابی روند تغییرات کاربری و توانایی برای تشریح کمی ساختار سیمای سرزمین، پیش شرط مطالعه عملکرد در تغییر ساختار در سیمای سرزمین است. نتایج حاصل بیان داشت علاوه بر تغییر کاربری اراضی و پوشش گیاهی در بازه زمانی مورد نظر خصوصیات مکانی هر یک از کلاس‌ها نیز تغییر کرده و تجزیه تحلیل متریک‌های سیمای سرزمین بیانگر جایگزینی گسترده اراضی مرتعی متوسط توسط اراضی کشاورزی، مرتعی فقیر، مسکونی و بایر بوده است.

اکبری (۳) مطالعه‌ای را در زمینه ارزیابی و طبقه‌بندی بیابان‌زایی در شمال اصفهان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای TM و ETM<sup>+</sup> مربوط به سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۱ انجام داد. نتایج نشان داد که در منطقه مورد مطالعه ۳۵٪ بیابان با منشاء طبیعی حاکم است و بیابان با منشاء انسانی ۶۵٪ منطقه را پوشش می‌دهد.

سنجری و برومند (۹) به تغییرات کاربری پوشش اراضی در سه دهه گذشته با استفاده از تکنیک سنجش از دور مربوط به منطقه زرنند کرمان پرداخته و نتایج آن‌ها حاکی از آن است که کارایی تصاویر ماهواره‌ای برای تهیه نقشه‌های کاربری اراضی/پوشش و تغییرات آن‌ها، جهت تسهیل در برنامه‌ریزی مدیریت منابع محیطی امری ضروری می‌باشد. فاضلی فارسانی و همکاران (۱۳) با بررسی روش‌های طبقه‌بندی کاربری اراضی با استفاده از تکنیک ادغام تصاویر به این نتیجه رسیدند که روش Maximum Likelihood بیشترین تأثیر در افزایش دقت طبقه‌بندی بر روی الگوریتم PC\_Sharpned و Gram-Schmidt داشته است.

با توجه به بررسی‌های انجام گرفته و مرور منابع ذکر شده در بالا که توسط محققین داخلی و خارجی انجام گرفته می‌توان نتیجه گرفت که تلاش تمامی این محققین شناسایی

شده تصاویر برای تهیه نقشه کاربری و اطلاع از تغییرات آن در یک ناحیه معدن زغال سنگ در کشور هند استفاده نموده است. ارحی و همکاران (۲) به بررسی تغییر کاربری اراضی منطقه حفاظت شده کبیرکوه در استان ایلام با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای پرداخته‌اند، نتایج ایشان نشان داد کاربری کشاورزی بیشترین تغییرات را در این بازه زمانی بخصوص در انتهای حوزه داشته‌اند. همچنین اختلاف بین دو نقشه نشان داد که در این فاصله زمانی به شدت از سطح اراضی جنگلی کاسته شده است.

ربیعی و همکاران (۶) تحولات کاربری و پوشش اراضی منطقه اصفهان را بین سال‌های ۱۹۹۸ و ۱۹۹۰ با استفاده از تصاویر سنجنده TM ماهواره لندست مورد ارزیابی قرار داده است. سردشتی و همکاران (۸) جهت آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی حوزه آبریز طالقان از تصاویر لندست TM و ETM<sup>+</sup> مربوط به سال‌های ۱۹۸۷-۲۰۰۲ استفاده نموده‌اند. احدنژاد روشتی و همکاران (۱) برای کشف و ارزیابی تغییرات از روش‌های تفریق تصاویر و تحلیل مؤلفه‌های اصلی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست به مدل‌سازی تغییرات کاربری اراضی با شاخص زیان باری در منطقه مراغه پرداخته است.

طالب عباسی (۱۱) به بررسی تغییرات کاربری و پوشش اراضی در حوزه آبریز رودخانه صوفی چای مراغه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای پرداخته، در این تحقیق از روش طبقه‌بندی تصاویر و مقایسه بعد از طبقه‌بندی به عنوان بهترین روش استفاده شده است. نتایج حاصل متوسط تغییرات را در حدود ۳۶/۳۵٪ برآورد کرده است که بیشترین درصد تغییرات انجام گرفته در بین کلاس‌ها مربوط به کلاس نمکزار بوده که این مورد به علت پیشروی و پسروی دریاچه ارومیه بوده است و کمترین تغییرات مربوط به اراضی کشاورزی و دیم می‌باشد.

روستا و همکاران (۷) به بررسی تغییرات کاربری اراضی شهر شیراز با استفاده از داده سنجنده‌های سنجش از دور در سه دوره زمانی و در پنج کلاس کاربری پرداخته‌اند، طبق نتایج به دست آمده طی دوره زمانی بررسی سطحی در حدود ۷۹۰ هکتار از اراضی کشاورزی و همچنین سطحی معادل ۶۷۰

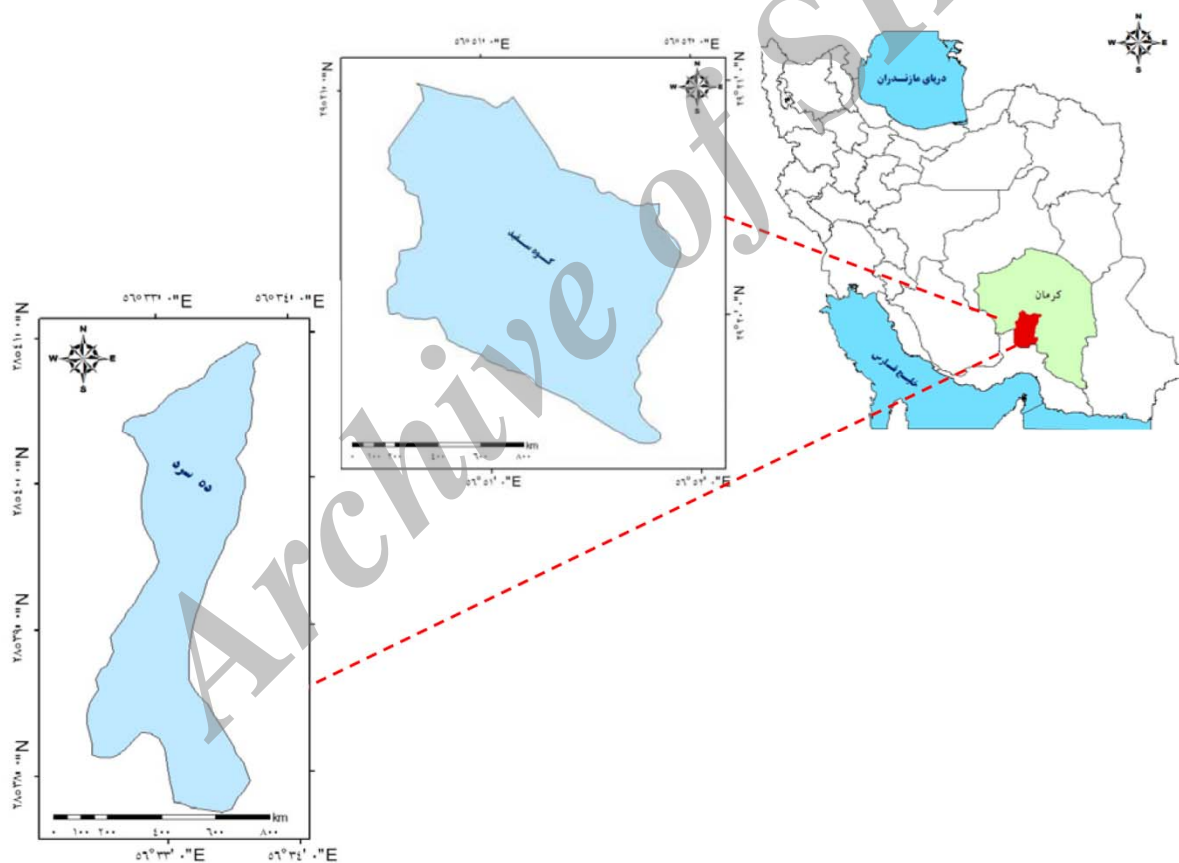
## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در استان کرمان و در شهرستان‌های رابر و ارزوئیه قرار دارد. بخش اول در شمال شهرستان ارزوئیه به نام دهسرد در محدوده جغرافیایی  $56^{\circ}33'$  تا  $56^{\circ}34'$  طول شرقی و  $28^{\circ}38'$  تا  $28^{\circ}41'$  عرض شمالی واقع شده است. بخش دوم در غرب شهرستان رابر منطقه کوه سفید در محدوده جغرافیایی  $56^{\circ}51'$  تا  $56^{\circ}51'$  طول شرقی و  $29^{\circ}18'$  تا  $29^{\circ}21'$  عرض شمالی واقع شده است. (شکل ۱).

تغییرات کاربری ایجاد شده و آگاهی مردم و بخصوص برنامه‌ریزان جهت بهبود و ارتقاء استفاده بهینه از زمین می‌باشد، که به میزان زیادی نیز مفید و مؤثر بوده است.

هدف از انجام این تحقیق بررسی و مقایسه تغییر کاربری اراضی مرتعی به دیم‌زار طی ۱۵ سال گذشته است. با توجه به اینکه در دو شهرستان رابر و ارزوئیه با تغییر و تحولات قابل توجهی در کاربری اراضی مرتعی به دیم‌زار شاهد هستیم. بدین منظور روند تغییرات کاربری در دو محدوده دهسرد و کوه سفید از شهرستان رابر و ارزوئیه با استفاده از تصاویر  $ETM^+$  سال ۲۰۰۰ و OLI سال ۲۰۱۴ از اهداف این مطالعه می‌باشد.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

تصحیح شده، استفاده شد. تصاویر لندست ۸ (OLI/TIRS) مربوط به اردیبهشت ماه سال ۲۰۱۴ که از سایت USGS.gov امریکا تهیه شده است. کاربرد GPS در مطالعات میدانی جهت دقت طبقه‌بندی تصویر می‌باشد. تصاویر زمین مرجع بوده و

### داده‌های مورد استفاده

داده‌های مورد استفاده شامل تصاویر  $ETM^+$  مربوط به اردیبهشت ماه سال ۲۰۰۰ که توسط سازمان فضایی کشور با استفاده از مدل ارتفاع رقومی خطای ناشی از پستی و بلندی

نهایی کاربری اراضی، جداول و نقشه‌های تغییرات کاربری اراضی استخراج شده و سپس تصاویر طبقه‌بندی شده به صورت دو به دو مورد مقایسه قرار گرفته و پس از بررسی و تجزیه و تحلیل‌های لازم نتایج مورد نظر تا حد امکان حاصل گردید. همچنین برای پی بردن به تغییرات هر یک از کاربری‌ها به سایر کاربری‌ها در محدوده مورد مطالعه با استفاده از روش جداول متعامد (Crosstab) با همدیگر مورد مقایسه قرار گرفتند (۱۵).

### نتایج و بحث

استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به عنوان یکی از منابع مهم جهت نمایش تغییرات محیطی و مدیریت عرصه‌های زیست‌محیطی مطرح می‌باشد. استفاده و کاربرد این تصاویر در زمینه‌های مختلف می‌تواند قابلیت و محدودیت‌های این داده‌ها را مشخص نماید. آنچه که مهم است بررسی قابلیت این داده‌ها با توجه به پیشرفت‌های روزافزون قابلیت‌های طیفی و مکانی آن‌ها می‌باشد. همچنین بررسی این داده‌ها در شرایط مختلف محیطی با تنوع کاربری‌ها و پوشش گیاهی ضروری به نظر می‌رسد (۹). با توجه به این موضوع که الگوریتم‌های مختلف طبقه‌بندی نظارت شده انجام شد و الگوریتم حداکثر شدت احتمال و فاصله ماکسیمیوم بهترین نتیجه را در طبقه‌بندی کاربری مورد نظر در منطقه مورد مطالعه داشته است، لذا از آن جهت طبقه‌بندی تصاویر استفاده شده است (جدول ۱). طبقه‌بندی حداکثر شدت احتمال الگوریتم مناسبی جهت طبقه‌بندی رقومی تصاویر ماهواره‌ای می‌باشد. حسن این الگوریتم در طبقه‌بندی داده‌های ماهواره‌ای مخصوصاً در تهیه نقشه کاربری/پوشش اراضی توسط علوی پناه و مسعودی (۱۲) و سنجری و برومند (۹) تأیید شده که بر مزیت این الگوریتم به سایر الگوریتم‌ها تأکید نموده‌اند. بر اساس اطلاعات حاصل از بازدید صحرایی از منطقه، نقشه کاربری اراضی ۱:۲۵۰۰۰۰ منطقه و تصاویر نرم‌افزار گوگل ارث، نقاط تعلیمی تهیه شده و به محیط نرم‌افزار ENVI وارد شدند. در نتیجه در تصاویر ماهواره‌ای مورد استفاده، سطح منطقه به ۳ واحد

عاری از هر گونه خطای رادیومتریک و پوشش ابر بودند. با استفاده از رویهم اندازی لایه راه‌های نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ منطقه و تصاویر ماهواره‌ای، از زمین مرجع بودن دقیق داده‌ها اطمینان حاصل شد.

### روش تحقیق

در این تحقیق نقشه کاربری اراضی با استفاده از نمونه‌های تعلیمی تهیه شده به وسیله GPS جهت تعیین نقاط برای کنترل زمینی استخراج گردید. بدین ترتیب برای کاربری مرتع و اراضی رها شده، کشاورزی و باغ نمونه تعلیمی تهیه شد و در محیط ENVI نقشه کاربری اراضی در چهار طبقه به روش طبقه‌بندی نظارت شده حاصل گردید. مساحت هر کاربری در نرم‌افزار ArcGIS<sup>®</sup> 9.3 تهیه شد. با استفاده از نمونه‌های تعلیمی، در تحقیق حاضر از ضرایب صحت کلی (Overall accuracy)، ضریب کاپا (Kappa coefficient)، صحت تولید کننده و صحت کاربر هر نقشه جهت بررسی صحت طبقه‌بندی استفاده گردید (۱۸). دقت کلی از جمع عناصر قطر اصلی ماتریس خطا تقسیم بر تعداد کل پیکسل‌ها طبق رابطه ۱ محاسبه گردید.

$$OA = \frac{1}{N} \sum P_{ii} \quad [1]$$

در این رابطه؛ OA دقت کلی، N تعداد پیکسل‌های آزمایشی،  $\sum P_{ii}$  جمع عناصر قطر اصلی ماتریس خطا می‌باشد. به دلیل ایراد وارده بر دقت کلی، غالباً در کارهای اجرائی که مقایسه دقت طبقه‌بندی مورد توجه است، از شاخص کاپا استفاده می‌شود. زیرا که شاخص کاپا پیکسل‌های نادرست طبقه‌بندی شده را مد نظر قرار می‌دهد. در این مطالعه شاخص کاپا از رابطه ۲ محاسبه گردید.

$$Kappa = \frac{P_0 - P_c}{1 - P_c} \times 100 \quad [2]$$

در این رابطه؛  $P_0$  درستی مشاهده شده،  $P_c$  توافق مورد انتظار می‌باشد. (۱۷، ۲۰، ۲۴ و ۲۶). پس از تهیه نقشه‌های

تصاویر نرم‌افزار گوگل ارث در تهیه نقاط تعلیمی است (۹). سطح زیاد نقاط تعلیمی و دقت در انتخاب نقاط (پلی‌گون) تعلیمی بوده است. این نتیجه با نظریه جانسن (۱۸) و سنجری و برومند (۹) که صحت قابل قبول طبقه‌بندی کاربری اراضی را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ۸۵٪ می‌داند، مطابقت دارد.

کاربری تقسیم گردید. این واحدها شامل: اراضی مرتع، باغ و کشاورزی می‌باشند. جدول ۲ میزان سطح پوشش‌های مختلف اراضی بر حسب هکتار در منطقه کوه سفید و ده‌سرد را نشان می‌دهد. براساس اعداد جدول ۱ که صحت طبقه‌بندی را نشان می‌دهد، در این مطالعه نتایجی با صحت بسیار بالا نسبت به تحقیقات مشابه به دست آمده است (۱) که علت آن استفاده از

جدول ۱. درصد صحت کلی و ضریب کاپا حاصل از طبقه‌بندی

منطقه	نوع طبقه‌بندی	صحت کلی (%)	ضریب کاپا
سال ۲۰۰۰	کوه سفید	۹۸/۵۷	۰/۹۸
	ده‌سرد	۹۸/۴۷	۰/۹۶
سال ۲۰۱۴	کوه سفید	۹۷/۷۵	۰/۹۸
	ده‌سرد	۹۷/۷۵	۰/۹۷

همچنین ۱۲/۲ هکتار از اراضی در سال ۲۰۱۴ به باغ تبدیل شده است. نتایج منطقه ده‌سرد همچنین معرف تغییر کاربری است که منجر به کاهش مرتع و افزایش زمین کشاورزی شده است و حدود ۱۴۰ هکتار از زمین کشاورزی رها شده است.

مقایسه دو به دو کاربری‌ها نشان می‌دهد در منطقه کوه سفید کاربری مرتع کاهش یافته و به کاربری کشاورزی اضافه شده است. نتایج نشان داد در این منطقه مساحت ۳۴/۱ هکتار از اراضی زراعی به دلیل کم بازده بودن رها شده و

جدول ۲. مساحت کاربری اراضی مناطق مورد مطالعه در سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۱۴ (هکتار)

نام منطقه	مرتع فقیر	کشاورزی	اراضی کشاورزی رها شده	باغ	جمع	کلاس‌های کاربری
سال ۲۰۰۰	۲۳۵	۱۳۲/۸	-	-	۳۶۷/۸	کوه سفید
	۳۹۴/۸	۲۹۶/۸	-	-	۶۹۱/۶	ده‌سرد
سال ۲۰۱۴	۹۷/۱	۲۲۴/۵	۳۴/۱	۱۲/۲	۳۶۷/۸	کوه سفید
	۱۵۶/۷	۳۹۵/۷	۱۳۹/۲	-	۶۹۱/۶	ده‌سرد

۲۰۱۴ در شکل ۲ و ۳ آورده شده است. این نقشه تغییرات کلاس‌های مختلف نقشه کاربری اراضی سال ۲۰۰۰ را نسبت به کلاس‌های مختلف کاربری اراضی سال ۲۰۱۴ نشان می‌دهد. نتایج بررسی در جدول ۳ و ۴ ارائه شده است. با بررسی جدول ۳ و ۴ و نقشه‌های ۲ و ۳ به دست آمده مشخص شد

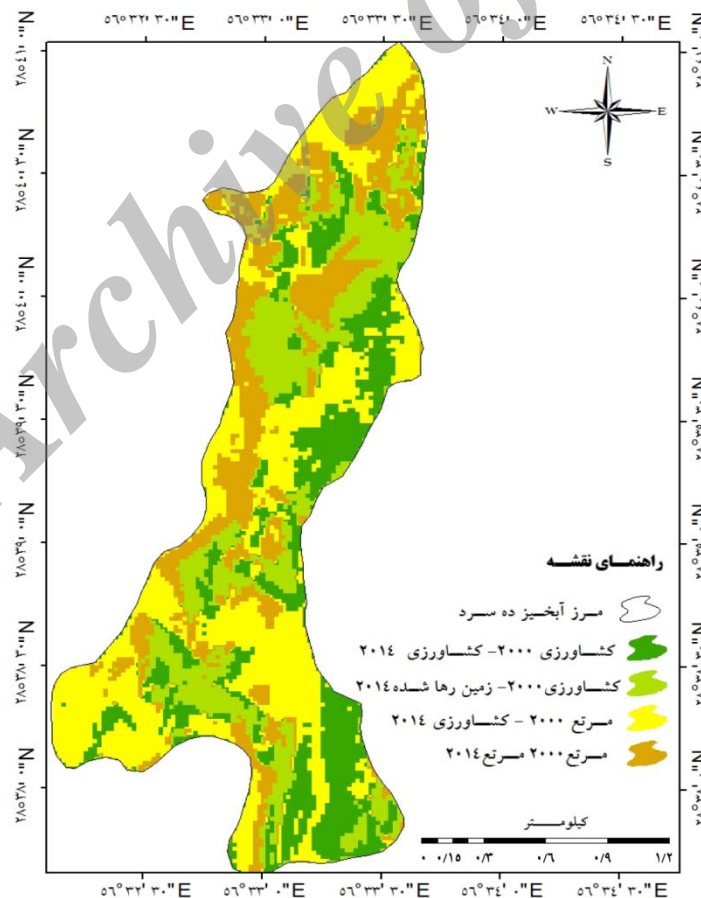
با استفاده از Crosstab یا مقایسه طبقه‌بندی‌ها، دو تصویر طبقه‌بندی شده دو به دو با هم مقایسه می‌شوند. در نتیجه، با استفاده از این روش امکان تعیین تغییرات رخ داده در هر کلاس نسبت به کلاس دیگر وجود دارد (۱۵). نتایج نقشه حاصل از قطع دادن دو نقشه طبقه‌بندی شده در سال ۲۰۰۰ و

شده‌اند. نتایج تغییرات کاربری اراضی Crosstab نشان دهنده این است که در منطقه مورد مطالعه کاربری اراضی مرتع بیش‌ترین تبدیل و تغییر را داشته که در آبخیز دهسرد ۷۷٪ و در آبخیز کوهسفید ۷۳٪ را نشان می‌دهد.

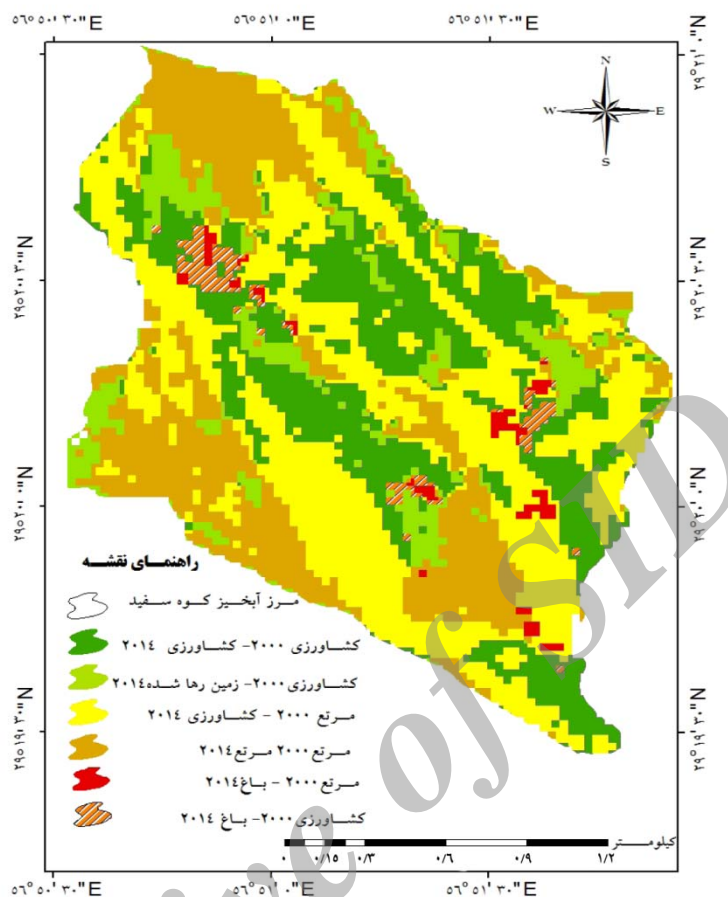
حدود ۳۵٪ از کاربری مرتع در دو منطقه دهسرد و کوهسفید کاسته شده و تقریباً ۲۰٪ در هر دو منطقه به زمین زراعی اضافه شده است. همچنین بررسی‌ها نشان داد در منطقه دهسرد ۲۰٪ از اراضی کشاورزی در منطقه رها شده است که این در صورتی است که در منطقه کوهسفید حدود ۹٪ از اراضی رها

جدول ۳. نتایج آمار پایش تغییرات در طبقه‌های کاربری اراضی طی سال‌های ۲۰۰۰-۲۰۱۴ در آبخیز کوهسفید (هکتار)

مرتج ۲۰۰۰	کشاورزی ۲۰۰۰	درصد تغییرات
مرتج ۲۰۱۴	۹۷/۱	۲۶/۴
کشاورزی ۲۰۱۴	۱۳۲/۹۱	۶۱/۰۴
باغ ۲۰۱۴	۵/۰۶	۳/۳۰
زمین رها شده ۲۰۱۴	۳۴/۰۷	۹/۲۶
درصد تغییرات	۷۳	-



شکل ۲. نقشه تغییرات کاربری اراضی سال‌های ۲۰۰۰ و ۲۰۱۴ آبخیز دهسرد



شکل ۳. نقشه تغییرات کاربری اراضی سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۰۰ آبخیز کوه سفید

جدول ۴. نتایج آمار پایش تغییرات در طبقه‌های کاربری اراضی طی سال‌های ۲۰۱۴-۲۰۰۰ در آبخیز ده سرد (هکتار)

درصد تغییرات	کشاورزی ۲۰۰۰	مرتع ۲۰۰۰	۲۰۱۴
۲۲/۶۶	-	۱۵۶/۷۴	مرتع ۲۰۱۴
۵۷/۲	۱۵۷/۶۲	۲۳۸	کشاورزی ۲۰۱۴
۲۰/۱۳	-	۱۳۹/۲۱	زمین رها شده ۲۰۱۴
۱۰۰	۲۲/۷۹	۷۷/۲۱	درصد تغییرات

### نتیجه‌گیری

تصاویر ماهواره‌ای و مقایسه اطلاعات آن با نقشه‌های کاربری اراضی مشخص می‌گردد که طبقه‌بندی تصاویر به صورت نظارت شده برای منطقه مورد مطالعه به واقعیت زمینی و نقشه‌های رقومی نزدیک‌تر بوده و از صحت قابل قبولی برخوردار می‌باشد. نتایج فوق نتایج مشابهی با سنجری و برومند (۹) داشته است. به طور کلی در این پژوهش می‌توان

تهیه نقشه‌های کاربری/ پوشش اراضی و تفکیک اراضی از اطلاعات بسیار مهم برای اعمال برنامه‌های مدیریتی می‌باشد. تهیه این نقشه‌ها با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای یکی از سریع‌ترین و کم هزینه‌ترین روش‌ها برای رسیدن به این هدف می‌باشد. با بررسی نتایج حاصل از پردازش و طبقه‌بندی



کلیه جوانب امر مورد بررسی قرار گیرد تا جهت تدوین برنامه‌های مختلف و تعیین راهکارهای توسعه با هدف نیل به پایداری به منظور شناخت و ارزیابی توان‌های محیطی به منظور بهره‌گیری منطقی از آن‌ها استفاده شوند. بدیهی است محصول چنین ساز و کار مدیریتی، ارتقاء ظرفیت تولید در بخش کشاورزی و منابع طبیعی و حفظ محیط زیست و تنوع زیستی بوده و بعلاوه منجر به بهبود وضعیت معیشتی بهره‌برداران خواهد بود.

### منابع مورد استفاده

۱. احدنژاد روشتی، م.، ع. زلفی و ح. شکری پور دیزج. ۱۳۹۰. ارزیابی و پیش‌بینی گسترش فیزیکی شهرها با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چندزمانه و سیستم اطلاعات جغرافیایی، مطالعات موردی: شهر اردبیل ۱۴۰۰ - ۱۳۶۳. فصل‌نامه آمایش محیط، ۱۵: ۱۰۷-۱۲۴.
۲. ارخی، ص.، پ. گرائی و م. ارخی. ۱۳۸۷. ارزیابی روند تغییر کاربری اراضی منطقه حفاظت شده کبیرکوه با استفاده از RS و GIS، مطالعه موردی: استان ایلام. همایش ژئوماتیک، تهران، سازمان نقشه‌برداری کشور، ۲۲ و ۲۳ اردیبهشت ماه.
۳. اکبری، م. ۱۳۸۳. ارزیابی و طبقه‌بندی بیابانزایی با استفاده از تکنیک‌های RS و GIS در شمال اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده منابع طبیعی. ۱۷۷ صفحه.
۴. تولایی، س. و ن. حاجی. ۱۳۸۵. تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از RS و GIS مطالعه موردی شهرستان پاکدشت. نشریه علوم جغرافیایی، ۵(۶-۷): ۲۷-۴۰.
۵. حاج عباسی، م.، ع. ا. جلالیان، ج. خواجه‌الدین و ح. کریم‌زاده. ۱۳۸۱. مطالعه موردی تأثیر تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی بر برخی ویژگی‌های فیزیکی، حاصلخیزی و شاخص کشت‌پذیری خاک در بروجن. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۶(۱): ۱۴۹-۱۶۰.
۶. ربیعی، ح.، پ. ضیائیان و ع. علیمحمدی. ۱۳۸۴. کشف و بازیابی تغییرات کاربری و پوشش اراضی شهر اصفهان به کمک سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی. فصلنامه مدرس علوم انسانی، ۹(۴): ۴۱-۵۱.

نتیجه گرفت که در منطقه مورد مطالعه تغییرات کاربری صورت گرفته است که عمده تغییرات با توجه به نتایج بررسی‌ها، مربوط به تغییر کاربری مرتع به زمین زراعی و رها کردن زمین‌های زراعی بدون بازده به مرتع در بازه زمانی ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۳ می‌باشد، با توجه به نقشه‌های حاصل از تحقیق نشان می‌دهد عمده دلیل تغییر کاربری کشاورزان و روستائینان هستند که برای تثبیت و تملک اراضی اقدام به کشت و زرع و کشاورزی در اراضی حاشیه روستاها و مراتع نموده تا بتوانند ادعای مالکیت خود را به اثبات برسانند، متأسفانه بیشتر تخریب‌های مراتع از این دسته بوده و خود زارعین و روستائینان به این نکته واقف هستند که مراتع فوق توان بالایی برای کشت دیم خصوصاً مناطقی که در حاشیه کویر و اراضی که در اقلیم خشک و نیمه خشک هستند، ندارند. از دیگر عوامل تغییر کاربری و رها کردن زمین‌های کشاورزی کاهش ماده آلی خاک می‌باشد. در اثر تغییر اراضی میزان فرسایش خاک زیاد شده است. در طی عملیات خاک‌ورزی لایه‌های پایین خاک که درصد کربن آلی کم‌تری دارند با خاک سطحی که درصد بالاتری کربن دارد، با هم مخلوط شده و در نتیجه کربن آلی خاک سطحی نسبت به حالت اولیه کاهش می‌یابد. همین امر سبب کم شدن بازده کشاورزی و صرفه اقتصادی شده و باعث شده کشاورزان زمین‌ها را رها و مراتع را به زمین کشاورزی تبدیل کنند.

بررسی‌های انجام گرفته مسائلی از قبیل تغییرات گسترده کاربری‌های موجود در منطقه به خصوص منطقه کوه‌سفید به کاربری باغ بوده که بدون در نظر گرفتن مسائل زیست‌محیطی می‌تواند تأثیرات عمده‌ای بر محیط زیست طبیعی منطقه داشته باشد. طبیعتاً این تغییرات نیز بر ساختار منابع طبیعی منطقه بی‌تأثیر نخواهد بود. نتایج حاصل با نتایج تولایی و حاجی (۴) و نیز احدنژاد روشتی و همکاران (۱) حاکی از عدم برنامه‌ریزی مناسب از طرف مسئولین و برنامه‌ریزان که شاهد از بین رفتن اراضی کشاورزی و مرتعی شده و تبدیل به سایر کاربری‌ها شده است، همسو می‌باشد.

بنابراین لازم است قبل از هرگونه تغییر کاربری اراضی

۷. روستا، ز، س. م. منوری، م. درویشی و ف. فلاحتی. ۱۳۹۱. کاربرد داده‌های سنجش از دور RS و سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS در استخراج نقشه‌های کاربری اراضی شهر شیراز. مجله آمایش سرزمین، ۴(۶): ۱۴۹-۱۶۴.
۸. سردشتی، م. ع. قنوتی، پ. ضیائیان و ج. مرشدی. ۱۳۸۹. آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی حوزه آبخیز طالقان از سال ۱۹۸۷-۲۰۰۲ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست و سنجش از دور. همایش ملی ژئوماتیک، تهران، سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱۹ و ۲۰ اردیبهشت ماه.
۹. سنجرى، ص. و ن. برومند. ۱۳۹۲. پایش تغییرات کاربری/ پوشش اراضی در سه دهه گذشته با استفاده از تکنیک سنجش از دور (مطالعه موردی: منطقه زرند استان کرمان). سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ۴(۱): ۹۱-۱۰۵.
۱۰. صمدزادگان، ف.، ف. طیب محمودی و ب. بیگدلی. ۱۳۹۱. ادغام داده‌ها در سنجش از دور و مفاهیم و روش‌ها. موسسه انتشارات، دانشگاه تهران. ۳۱۲ صفحه.
۱۱. طالب عباسی، ح. ۱۳۸۷. ارزیابی روند تحولات فضایی کاربری و پوشش اراضی در حوزه آبریز رودخانه صوفی چای مراغه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای چند زمانه و GIS. همایش ژئوماتیک، تهران، سازمان نقشه‌برداری کشور، ۲۲ الی ۲۳ اردیبهشت ماه.
۱۲. علوی پناه، س. ک. و م. مسعودی. ۱۳۸۰. تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از داده‌های رقومی ماهواره لندست TM و سیستم اطلاعات جغرافیایی. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۸(۱): ۶۵-۷۶.
۱۳. فاضلی فارسانی، آ.، ر. قضاوی و م. ر. فرزانه. ۱۳۹۳. بررسی عملکرد الگوریتم‌های طبقه‌بندی کاربری با استفاده از تکنیک‌های ادغام تصاویر (مطالعه موردی: زیر حوزه بهشت آباد). سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ۶(۱): ۵۷-۶۷.
۱۴. فاطمی، س. ب. و ی. رضائی. ۱۳۹۳. مبانی سنجش از دور، چاپ سوم، انتشارات آزاده. ۲۹۶ صفحه.
۱۵. فتحی‌زاده، ح.، ا. نوحه‌گر، م. فرامرزی و م. تازه. ۱۳۹۲. بررسی تغییرات کاربری اراضی بر اساس تجزیه و تحلیل متریک‌های سیمای سرزمین با استفاده از سنجش از دور و
- GIS در منطقه خشک و نیمه‌خشک دهلران، آمایش سرزمین، ۵(۱): ۷۹-۹۹.
۱۶. نظری سامانی، ع. ا.، م. قربانی و ح. ر. کوهبنانی. ۱۳۸۹. ارزیابی روند تغییرات کاربری اراضی حوزه آبخیز طالقان در دوره ۱۳۶۶ تا ۱۳۸۰. مرتع، ۴(۳): ۴۴۲-۴۵۱.
۱۷. یوسفی، ص.، م. تازه، س. میرزایی، ح. ر. مرادی و ش. توانگر. ۱۳۹۰. مقایسه الگوریتم‌های مختلف طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای در تهیه نقشه کاربری اراضی (مطالعه موردی: شهرستان نور). سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی، ۲(۲): ۱۵-۲۴.
18. Jensen JR. 1986. Introductory digital image processing: a remote sensing perspective. 3<sup>rd</sup> Ed. Prentice Hall, Inc., Old Tappan, NJ. University of South Carolina, Columbus. 544 pp.
19. Longley PA, Mesev V. 2000. On the measurement and generalisation of urban form. *Environment and Planning A*, 32(3): 473-488.
20. Lu D, Weng Q. 2007. A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance. *International Journal of Remote Sensing*, 28(5): 823-870.
21. Pandian M, Rajagopal N, Sakthivel G, Amrutha DE. 2014. Land use and land cover change detection using remote sensing and GIS in parts of Coimbatore and Tiruppur districts, Tamil Nadu, India. *International Journal of Remote Sensing & Geoscience*, 3(1): 15-20.
22. Prabaharan S, Raju KS, Lakshumanan C, Ramalingam M. 2010. Remote sensing and GIS applications on change detection study in coastal zone using multi temporal satellite data. *International Journal of Geomatics and Geosciences*, 1(2): 159.
23. Prakash A, Gupta R. 1998. Land-use mapping and change detection in a coal mining area-a case study in the Jharia coalfield, India. *International Journal of Remote Sensing*, 19(3): 391-410.
24. Prates-Clark CDC, Saatchi SS, Agosti D. 2008. Predicting geographical distribution models of high-value timber trees in the Amazon Basin using remotely sensed data. *Ecological Modelling*, 211(3): 309-323.
25. Wang Y, Mitchell BR, Nugranad-Marzilli J,

- Monitoring and predicting land use change in Beijing using remote sensing and GIS. *Landscape and Urban Planning*, 78(4): 322-333
28. Zhang F, Tiyp T, Feng Z, Kung HT, Johnson V, Ding J, Tashpolat N, Sawut M, Gui D. 2015. Spatio-Temporal Patterns of Land Use/Cover Changes Over the Past 20 Years in the Middle Reaches of the Tarim River, Xinjiang, China. *Land Degradation & Development*, 26(3): 284-299.
- Bonyng G, Zhou Y, Shriver G. 2009. Remote sensing of land-cover change and landscape context of the National Parks: A case study of the Northeast Temperate Network. *Remote Sensing of Environment*, 113(7): 1453-1461.
26. Wentz EA, Stefanov WL, Gries C, Hope D. 2006. Land use and land cover mapping from diverse data sources for an arid urban environments. *Computers, Environment and Urban Systems*, 30(3): 320-346.
27. Wu Q, Li H-Q, Wang R-S, Paulussen J, He Y, Wang M, Wang B-H, Wang Z. 2006.

Archive of SID



## Assessment of land use changes into dry land using satellite images and Geographical information system (GIS)

A. R. Moradi <sup>1\*</sup>, M. Jafari <sup>2</sup>, H. Arzani <sup>2</sup>, M. Ebrahimi <sup>3</sup>

1. PhD. of Rangeland Management, College of Agriculture and Natural Resources, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Prof. College of Natural Resources, University of Tehran

3. Assis. Prof. College of Natural Resources, University of Zabol

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 5 April 2015

Accepted 24 October 2015

Available online 29 March 2016

#### Keywords:

Land use changes

Rangeland degradation

Agricultural activities

Classification

LandSat 8

Dehsard and Kohsefid

### ABSTRACT

The aim of this study is to proceed the trend process of land use changes into dry land using satellite images, remote sensing and GIS softwares. To find out the magnitude of changes by the image sensor LandSat ETM (2000) and sensor of LandSat OLI (2014) using ENVI<sup>®</sup>5 software and unsupervised classification methods in Dehsard and kohsefid, Kerman province. Land use classification map including rangelands, agricultural lands and gardens was specified. In order to produce the training points, field visits, GPS and Google Earth software were utilized. Supervised classification was used to assess the accuracy of classification images. Afterwards, KAPA coefficient was applied to calculate the precision of produced maps. Precision matrix was created for each map. For the detection and assessment of land use changes as compared to the others, Crosstab was used. The results of land use changes in two regions showed that in this regard, the rangelands had the most changes estimated as 77% and 73% for Dehsard and Kohsefid watersheds, respectively. The precision of classification maps was given as 98% for both watersheds. The results of this study showed that the expansion of agricultural activities concerning the rangeland ecosystems could change the rangelands into the lands with low efficiency and in two mentioned regions, 9% and 20% of changes occurred in the low efficiency lands in Dehsard and Kohsefid watersheds, respectively.

\* Corresponding author e-mail address: [alireza\\_moradi54@yahoo.com](mailto:alireza_moradi54@yahoo.com)