



دانشگاه گورگان و منابع طبیعی گورگان

نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی  
جلد چهارم، شماره دوم، ۱۳۹۴  
<http://ejang.gau.ac.ir>

## بررسی روند تخریب اراضی در دشت گرمسار با استفاده از تصاویر لندست

\*فرشاد سلیمانی ساردو<sup>۱</sup>، علی آذره<sup>۲</sup>، الهام رفیعی ساردوئی<sup>۳</sup> و حمیدرضا قره‌چایی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>مربی، دانشگاه جیرفت، ایران، <sup>۲</sup>دانشجوی دکتری بیابان‌زدایی، دانشگاه تهران، ایران،

<sup>۳</sup>دانشجوی دکتری آبخیزداری، دانشگاه تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۱/۰۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۱/۲۶

### چکیده

یکی از مباحثی که نقش مهمی در برنامه‌ریزی‌های منطقه‌ای و ملی دارد اطلاع از چگونگی کاربری اراضی، استفاده از اراضی بر اساس استعداد آن‌ها و کشف روند تغییرات کاربری اراضی می‌باشد. با اطلاع از روند تغییرات کاربری اراضی می‌توان در راستای هدایت بوم‌سازگان به سمت تعادل قدم برداشت. این مطالعه به منظور بررسی روند تغییرات کاربری اراضی در دشت گرمسار و بررسی میزان تخریب اراضی صورت گرفته است. در این تحقیق از تصاویر ماهواره‌ای لندست در دو مقطع زمانی ۲۰۰۲ و ۲۰۱۱ استفاده گردید. برای تعیین نقشه کاربری اراضی دشت گرمسار از شاخص NDVI استفاده شد. سپس با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت شده و روش‌های مختلف آن نقشه پوشش اراضی از روی تصاویر ماهواره‌ای تهیه گردید. کاربری اراضی در منطقه مورد مطالعه در سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ دچار تغییر و تحولاتی شده است به‌صورتی که اراضی کشاورزی منطقه مورد مطالعه به میزان ۲/۴۹ درصد در این مدت کاهش یافته است که علت اصلی آن را می‌توان در گسترش مناطق مسکونی در قسمت شمال غرب و غرب و تخریب اراضی کشاورزی در جنوب منطقه مورد مطالعه است.

**کلمات کلیدی:** کاربری اراضی، سنجش از دور، تصاویر لندست، تخریب اراضی

\*مسئول مکاتبه: [fsolaimani@ujiroft.ac.ir](mailto:fsolaimani@ujiroft.ac.ir)

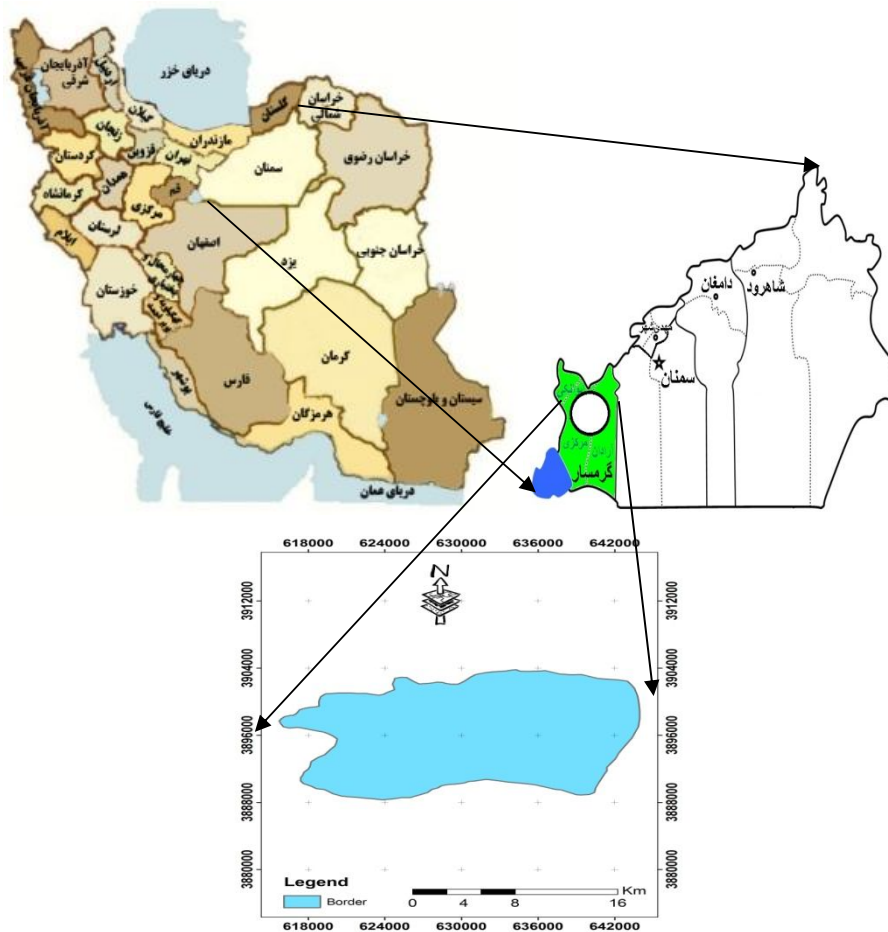
## مقدمه

کاربری زمین همواره یکی از مهم‌ترین شاخص‌هایی بوده است که انسان از طریق آن محیط‌زیست خود را تحت تأثیر قرار داده است. کاربری فعلیتی 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). 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 (لاشچ و هرزگ، ۲۰۰۲). به‌طور کلی تغییرات اقلیمی و عوامل فناورانه و اقتصادی مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده در تغییر کاربری در مقیاس‌های مختلف مکانی و زمانی هستند (کومن، ۲۰۰۷). یکی از مهم‌ترین توانایی‌های سنجش از دور که در این تحقیق نیز مورد استفاده قرار خواهد گرفت، مطالعات تغییرات بوم‌سازگان‌ها در دوره‌های زمانی مشخص است. امروزه بر اثر فعالیت‌های انسانی، پدیده‌های طبیعی چهره زمین همواره دستخوش تغییر می‌شود. سرعت این تغییر و تحول در محیط‌های شهری، بیش از سایر مناطق می‌باشد (شلبی، ۲۰۰۷). از این‌رو برای مدیریت بهینه مناطق شهری، آگاهی از نسبت تغییرات کاربری اراضی از ضروریات محسوب می‌شود (فیضی‌زاده، ۲۰۰۷). از طرفی تغییر کاربری اراضی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل تخریب در اکوسیستم در نظر گرفته می‌شود (سونمز، ۲۰۰۷). تخریب به مفهوم کاهش یا از دست رفتن ظرفیت زمین برای تولیداتی که جامعه وابسته به آن است در نظر گرفته شده و اراضی را به‌عنوان سیستم تولید زیستی شامل آب، خاک، گیاه و دیگر زیست‌مندان و فرآیندهای اکولوژیکی که در این سیستم عمل می‌کنند، می‌داند. به‌طور کلی تخریب اراضی در مناطق خشک توسط کارشناسان UNEP چنین تعریف شده است: «کاهش تولید بیولوژیک اکوسیستم‌های مناطق خشک اعم از مراتع، چراگاه‌ها، اراضی دیم و یا آبی به سبب عوامل ناشی از تغییرات فیزیکی، شیمیایی یا هیدرولوژیکی». طبقه‌بندی کاربری اراضی با استفاده از تصاویر سنجش از دور یکی از مهم‌ترین کاربردهای سنجش از دور است و بسیاری از الگوریتم‌ها برای این منظور توسعه یافته‌اند (ثابت سروستانی، ۲۰۱۱). مطالعات و بررسی‌های گوناگونی نیز پیرامون اندازه‌گیری و پایش تغییرات کاربری و پوشش اراضی در دوره‌های زمانی مختلف با استفاده از سنجش از دور صورت گرفته است. مختاری و همکاران (۲۰۰۰)، رابطه بین پوشش گیاهی و درصد خاک بدون پوشش گیاهی در یک حوضه آبخیز را با شاخص‌های پوشش گیاهی دیگر مانند RVI, PVI, NDVI و سایر آنالیزهای سنجش از دور مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه شاخص

به‌عنوان بهترین شاخص از لحاظ همبستگی با پوشش گیاهی معرفی شد. آجرلو (۲۰۰۰)، با به‌کارگیری فن سنجش از دور به ارزیابی میزان و شدت تخریب مراتع پرداخت و بیان نمود که در این رابطه شاخص NDVI مناسب‌ترین شاخص جهت تهیه نقشه تخریب می‌باشد. وی به‌منظور ثبت مختصات نقاط شروع و پایان هر ترانسکت از GPS استفاده کرده است. سریوستاوا (۲۰۰۳)، در مطالعه‌ای در هند بیان نمودند که در فاصله سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۰ نواحی مسکونی حدود ۸ کیلومتر مربع افزایش سطح داشته‌اند. در حالی‌که اراضی کشاورزی ۲/۵ کیلومتر مربع در طول این سال کاهش داشته‌اند. فیلیپ و همکاران (۲۰۰۵)، برای تهیه نقشه تحقیقی در شمال غربی اردن از تصاویر ETM+ پوشش سطح زمین استفاده کردند. این تصاویر به‌صورت نظارت شده و نظارت نشده طبقه‌بندی شدند و با صحت کلی ۸۳ درصد توانستند نقشه‌های پوشش سطحی زمین منطقه اراضی شهری، بوته زارها و مراتع را تهیه کنند. جعفری (۲۰۰۹)، به بررسی روند بیابانزایی در منطقه کاشان پرداخته است. در این تحقیق که بر مبنای روش رقومی صورت گرفت اقدام به شناسایی مناطق تغییر یافته طی ۲۷ سال و در سه مقطع زمانی گردید. نتایج به‌دست آمده نشان داد طی ۲۷ سال، روند تغییرات ۵۶/۵۵ درصد می‌باشد که ۳۲/۷۱ درصد بیابانزایی، ۲۳/۳۱ درصد بیابانزدایی و ۱۰ درصد بدون بیابانزایی می‌باشد. یوسفی و همکاران (۲۰۱۱)، تغییرات کاربری و پوشش اراضی شهر مریوان را با استفاده از تصاویر سنجنده‌های ETM+ و TM ماهواره لندست بین سال‌های ۱۹۸۹ و ۲۰۰۵ بررسی نمودند. نتایج این تحقیق نشان داد که ۱۱/۲۴ درصد از اراضی منطقه دارای تغییر بوده و 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 می‌باشد. از طرف دیگر، سطح کاربری مسکونی طی دوره مورد مطالعه افزایش یافته است. سطح دریاچه زریوار طی دوره مطالعاتی تغییر چندانی نداشته و بیانگر ثبات نسبی سطح آب آن طی دوره مورد مطالعه است. با توجه به این که هدف نهایی در حوزه آبخیز اعمال مدیریت جامع، هماهنگ و یکپارچه بر کلیه منابع آبخیز است تا از این طریق بتوان ضمن بهره‌برداری مناسب و بهینه از منابع طبیعی و کشاورزی، میزان تخریب اراضی به حداقل رسانده شود، لذا تحقیق با هدف تعیین نوع کاربری اراضی موجود در منطقه و تغییرات صورت گرفته در انواع کاربری‌ها در بازه زمانی ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ انجام شده است.

### مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: دشت گرمسار با وسعتی بالغ بر ۳۲۰ کیلومتر مربع بر روی آبرفت رودخانه حبله‌رود و مخروط افکنه آن در طول ۵۲ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۴۵ دقیقه درجه شرقی و عرض ۳۵ درجه ۰۰ دقیقه تا ۳۵ درجه ۲۰ دقیقه درجه شمالی در غرب استان سمنان واقع شده است. متوسط ارتفاع دشت از سطح دریا ۸۷۵ متر است (شکل ۱). مخروط افکنه حبله رود که دشت گرمسار بر روی آن قرار دارد، یک نمونه بارز از مخروط‌افکنه‌های بزرگ مناطق خشک است، که در نتیجه اعمال فرسایش، حمل و رسوبگذاری رودخانه و از مواد آبرفتی تشکیل شده است.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد بررسی.

## مواد و روش‌ها

یکی از روش‌های ثبت تغییرات پارامترهای تشکیل‌دهنده سطح زمین به‌طور دقیق جهت به‌دست آوردن اطلاعات، بدون صرف وقت و هزینه زیاد، طیف سنجی است. به همین منظور از اطلاعات ماهواره‌ای جهت بررسی تغییرات پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه استفاده گردید. در این تحقیق ابتدا تصاویر داده‌های سنجنده TM مربوط به دو مقطع زمانی ۲۰۰۲ و ۲۰۱۱ از منطقه مورد مطالعه از 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 نرم‌افزار ENVI انجام شد. به‌منظور آماده‌سازی تصاویر جهت پردازش‌های رقومی، عملیات بهبود و بازسازی تصاویر از جمله بهبود کنتراست، تهیه شاخص‌های گیاهی NDVI، شاخص بهترین ترکیب بانندی، تحلیل مؤلفه‌های 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 روش‌های طبقه‌بندی و رویکردهای مختلف انجام شد و صحت هر کدام از روش‌ها و رویکردها بررسی شد. در نهایت به‌منظور بررسی ماهیت تغییرات از روش مقایسه پس از طبقه‌بندی استفاده گردید. پس از طبقه‌بندی تصاویر تغییرات طبقه‌ها در محیط Arc GIS به‌صورت تفریق دو تصویر در دوره‌های مختلف محاسبه شد. در این بخش برای اراضی که از طبقه کشاورزی به غیر کشاورزی و از طبقه غیرکشاورزی به اراضی بایر تبدیل شده‌اند حالت تخریب اراضی و همچنین عکس این حالت‌ها حالت احیای اراضی در نظر گرفته شده است.

**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. همان‌طور که گفته شد در این تحقیق برای انتخاب بهتر مناطق آزمایشی و گرفتن دید کلی از منطقه از شاخص‌های پوشش گیاهی استفاده شد. به‌منظور آشکارسازی و تشدید تفاوت انعکاس طیفی بین پوشش‌های گیاهی از شاخص NDVI استفاده شد. این شاخص از فرمول زیر محاسبه می‌شود (روسی و همکاران، ۱۹۷۳).

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

در این فرمول NIR باند مادون قرمز نزدیک و R باند قرمز می باشد. دامنه آن از -1 تا +1 می باشد. در حالتی که پوشش خیلی خوب و پرتراکم باشد، این شاخص به +1 نزدیک تر می شود و در حالت تخریب پوشش گیاهی و از بین رفتن آن کاهش می یابد.

**روش طبقه بندی حداکثر درست نمایی:** در روش طبقه بندی حداکثر درست نمایی پس از جمع آوری داده های آموزشی و تعیین میانگین ها و انحراف معیارهای طبقه های تعریف شده تصویر، احتمال تعلق هر کدام از پیکسل های تصویر به تمام طبقه های تعریف شده در تصویر محاسبه شده و هر کدام از پیکسل ها به طبقه ای اختصاص داده می شود که احتمال تعلقشان به آن طبقه، بیشتر از سایر طبقه ها می باشد.

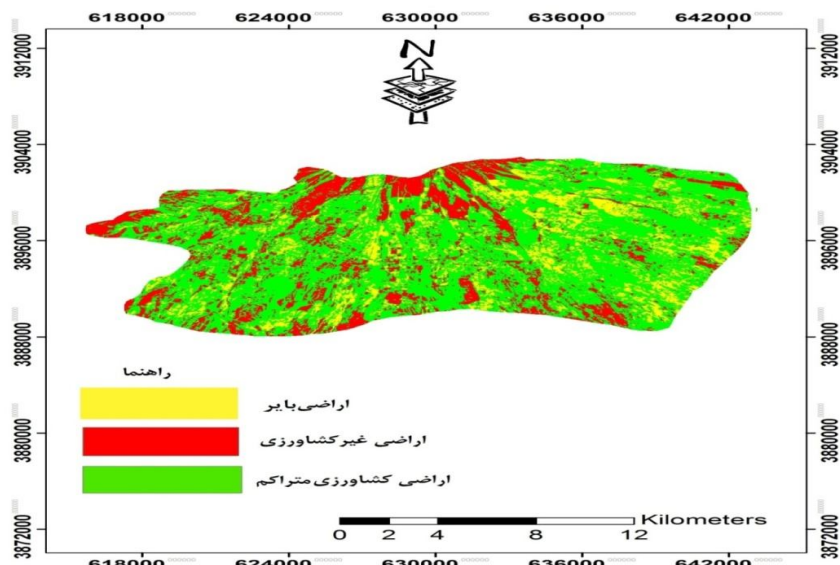
### نتایج

در مطالعه حاضر با توجه به داده های موجود و هدف تحقیق سه زیر طبقه اطلاعاتی انتخاب شد که عبارتند از: اراضی کشاورزی متراکم، اراضی بایر و اراضی غیر کشاورزی. جدول ۱ بیانگر طبقه های اطلاعاتی است. با این نگرش که با بررسی تغییر این طبقه ها می توان روند تحولات اراضی کشاورزی و بایر را پیش کرد.

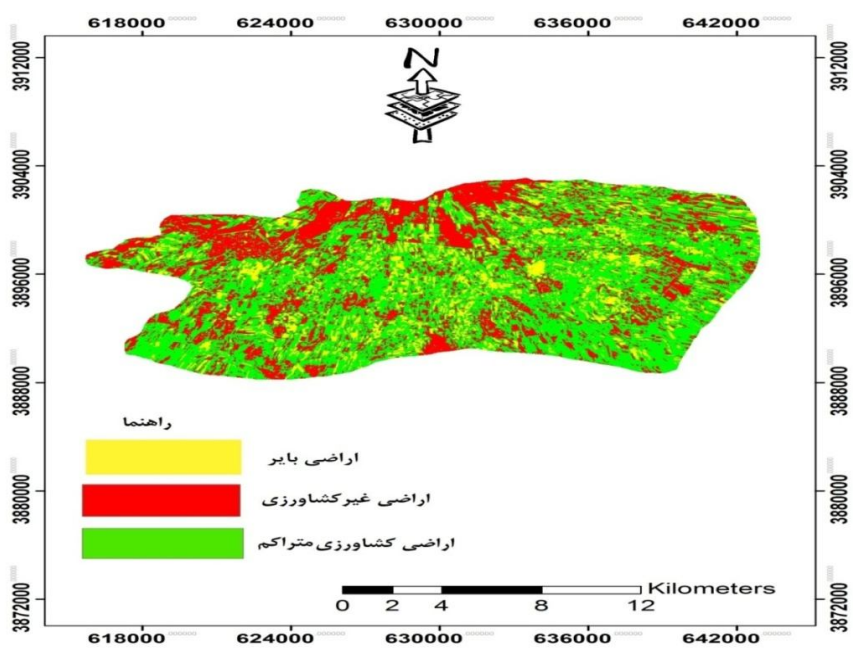
جدول ۱- طبقه های اطلاعات بر اساس نمونه های آموزشی برداشت شده با سامانه موقعیت یابی جهانی و Google Earth.

نام طبقه	مشخصات
اراضی کشاورزی متراکم	مناطق که در فصل مورد نظر محصولات کشاورزی (دیم و آبی) هنوز برداشت نشده است و بر روی تصویر از روی شکل منظم اراضی نیز می توان به کشاورزی بودن منطقه پی برد.
اراضی غیر کشاورزی	اراضی مرتعی، اراضی مسکونی، صنعتی، شوره زارها
اراضی بایر	اراضی رها شده

**مرحله طبقه بندی (نظارت شده):** در این مرحله با استفاده از داده های آموزشی به طبقه بندی تصاویر پرداخته شد. تاکنون روش ها و الگوریتم های مختلفی جهت طبقه بندی داده های ماهواره ای معرفی شده اند. در تحقیق یه پیاده سازی روش احتمال حداکثر تشابه پرداخته شده است. در شکل های ۲ و ۳ تصاویر حاصل از روش طبقه بندی حداکثر تشابه دو تصویر TM آمده است. بر اساس تحلیل این تصاویر مساحت مربوط به هر طبقه نیز با استفاده از این روش به دست آمد (جدول ۲).



شکل ۲- نقشه کاربری اراضی دشت گرمسار در سال ۲۰۰۲.

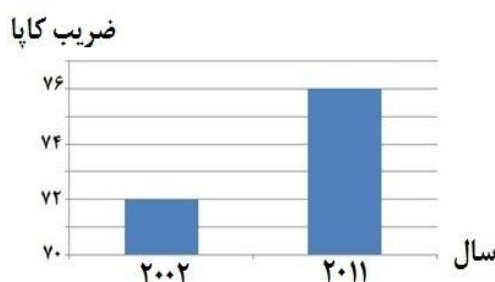


شکل ۳- نقشه کاربری اراضی دشت گرمسار در سال ۲۰۱۱.

جدول ۲- مساحت هر طبقه (km<sup>2</sup>) با استفاده از روش طبقه‌بندی حداکثر درست‌نمایی بر روی تصویر TM.

سال	طبقه		
	اراضی غیرکشاورزی	اراضی بایر	اراضی کشاورزی مترکم
۲۰۰۲	۶۶/۴	۲۰۲/۷۲	۵۰/۸۸
۲۰۱۱	۹۶/۹۶	۱۸۰/۱۰	۴۲/۹۴

ارزیابی دقت طبقه‌بندی: پس از طبقه‌بندی تصاویر و تعیین پوشش‌ها و کاربری اراضی منطقه، بایستی دقت نتایج حاصل بررسی شود. معمولی‌ترین پارامترهای برآورد دقت شامل صحت کلی<sup>۱</sup>، دقت تولید کننده<sup>۲</sup>، دقت کاربر یا استفاده کننده<sup>۳</sup> و ضریب کاپا<sup>۴</sup> هستند. در این تحقیق از ضریب کاپا استفاده می‌گردد. ضریب کاپا: ضریب کاپا روش دیگری است که برای ارزیابی طبقه‌بندی به کار می‌رود و دقت طبقه‌بندی را نسبت به یک طبقه‌بندی کاملاً تصادفی محاسبه می‌کند. در شکل ۵ مقایسه ضریب کاپا به روش طبقه‌بندی حداکثر تشابه بر روی تصاویر مورد مطالعه آمده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود ضریب کاپا در مورد سنجنده TM ۲۰۱۱ بیشتر از TM ۲۰۰۲ است.

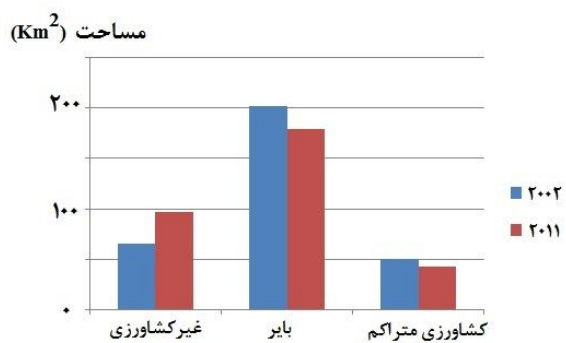


شکل ۵- مقایسه ضریب کاپا برای روش طبقه‌بندی بر روی سنجنده TM.

بررسی روند تغییرات کاربری اراضی طی سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱: روند تغییرات کاربری اراضی از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ را می‌توان در شکل ۶ مشاهده کرد که میزان اراضی کشاورزی در سال ۲۰۱۱ به میزان ۷/۸۴ کیلومتر مربع نسبت به سال ۲۰۰۲ کاهش یافته است.

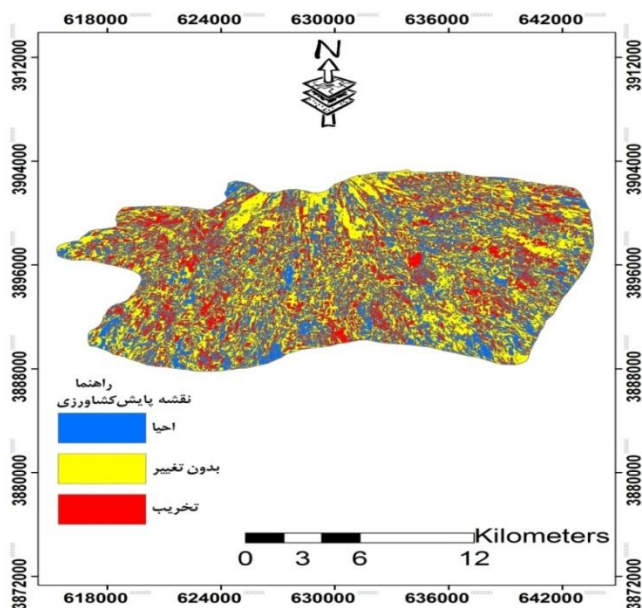
- 1- Overall accuracy
- 2- Producer accuracy
- 3- User accuracy
- 4- Kappa coefficient





شکل ۶- تغییرات طبقه‌ها طی سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۰۲.

با کم کردن این نقشه‌های کاربری اراضی سال ۲۰۱۱ از نقشه کاربری اراضی سال ۲۰۰۲ نقشه پایش پوشش به دست می‌آید (شکل ۷).



شکل ۷- نقشه پایش پوشش گیاهی.

### بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق با به‌کارگیری فناوری سنجش از دور، چگونگی و درصد تغییرات کاربری اراضی دشت گرمسار مورد بررسی قرار گرفت. برای ارزیابی صحت نقشه‌های تهیه شده با واقعیت زمینی از نقاط تصادفی در منطقه که به‌وسیله سامانه موقعیت‌یاب جهانی برداشت شده‌اند یا از تصاویر Google Earth استفاده گردید. نتایج نشان داد اکثر مناطق با نقاط برداشت شده تطابق دارند. برای تعیین نقشه کاربری اراضی دشت گرمسار از شاخص NDVI استفاده شد که با نتایج مختاری (۲۰۰۰) نیز که در تحقیقات خود از این شاخص استفاده کردند مطابقت دارد. همچنین برای طبقه‌بندی تصاویر از طبقه‌بندی نظارت شده و روش حداکثر تشابه استفاده شد با نتایج زاهدی فرد (۲۰۰۲)، در تحقیق خود برای طبقه‌بندی تصاویر از روش طبقه‌بندی حداکثر تشابه استفاده کرد مطابقت دارد. نتایج به‌دست آمده از وضعیت پوشش گیاهی منطقه برای سنجدده TM حاکی از آن است که در سال ۲۰۰۲، در حدود ۱۵/۹۰ درصد از مساحت منطقه را اراضی کشاورزی در بر می‌گیرد ولی در سال ۲۰۱۱، به حدود ۱۳/۴۱ درصد کاهش یافته است که علت اصلی آن را می‌توان در گسترش مناطق مسکونی و رشد فعالیت‌های صنعتی در قسمت شمال غرب و غرب و تخریب اراضی در جنوب منطقه است.

### رهیافت‌های ترویجی

در تحقیق حاضر پایش کاربری اراضی نشان داد که از وسعت زمین کشاورزی کاسته شده و به اراضی غیر کشاورزی اضافه شده است که علت آن را می‌توان در گسترش شهری در دو شهر گرمسار و آرادان دانست. از طرفی استفاده نادرست از اراضی کشاورزی، باعث شده مقداری از آن‌ها تبدیل به اراضی بایر شوند. بر اساس این نتایج روند موجود کشاورزی منطقه، دارای روند ناپایداری بوده و در پی آن تخریب اراضی کشاورزی، کاهش منابع آب از نظر کمی و کیفی، خشک شدن قنوت و چشمه‌ها به‌وجود آمده است. شرایط ویژه بوم شناختی منطقه مورد مطالعه از یک سو، و نیاز به بخش کشاورزی از سوی دیگر، روند تخریبی منابع پایه را افزایش داده است. بدیهی است نباید فراموش شود که نتیجه بخشی سیاستگذاری‌ها در عرصه‌های طبیعی و مراتع در گرو مشارکت مردم است، چرا که این مردم، مخاطب برنامه‌ها هستند و باید نقش تخریبی‌شان با نقش مثبتی که لازم است در حفظ و نگهداری مراتع به عهده داشته باشند جابه‌جا گردد. پیشنهاد می‌گردد برای ارزیابی تأثیر نقش اقدامات مدیریتی در کاهش تخریب اراضی در سال‌های آتی این مطالعه هر چند سال یکبار انجام بگیرد. از طرفی با تغییر

سیاست‌ها و روش‌ها همراه با جلوگیری از روند تخریب منابع امکانات دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی و منابع طبیعی در منطقه را فراهم نمود.

#### منابع

1. Ajourlo, M. 2005. Evaluation and mapping of rangelands degradation using remotely sensed data. *Sociedade and Natureza*, 1(1): 727-735. (In Persian)
2. Feyzizadeh, B., Azizi, H., and Valizadeh, K. 2007. Extraction land uses Malekan city using satellite Landsat ETM<sup>+</sup> images. *Amayesh Geography Quarterly*. Islamic Azad University, Malayer, 2(3): 15-23. (In Persian)
3. Helming, K. 2008. Sustainability impact assessment of land use changes. Springer. Berlin, Heidelberg, New York. 507p.
4. Jafari, M. 2009. Evaluation the trend of desertification in Kashan. M.Sc. thesis, University of Tehran, 120p. (In Persian)
5. Koomen, E. 2007. Modeling land use change: progress and applications. Springer. 392p.
6. Lausch, A., and Herzog, F. 2002. Applicability of landscape metrics for the monitoring of landscape change: issues of scale, resolution and interpretability. *Ecological Indicator*, 2(1): 3-15.
7. Mokhtari, A., Feyznia, S., Ahmadi, H., 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)
8. Philip, E., and Dennison, Dar A., and Robertb, Seth. 2005. Spectral shape based temporal compositing algorithms for MODIS surface reflectance data. *Remote Sensing of Environment*, 109: 510-522.
9. Roy, P., and Joshi, P. 2002. Forest cover assessment in North-East India--the potential of temporal wide swath satellite sensor data (IRS-1C WiFS). *International Journal of Remote Sensing*, 23(22): 4881-4896.
10. Rouse, J., Haas, R.H., Schell, J.A., and Deering, D.W. 1974. Monitoring vegetation systems in the Great plains with ERTS. NASA Special Publication, Pp: 309-351.
11. Sabet Sarvestani, M., and Kanaroghlo, I. 2011. Three decades of urban growth in the city of Shiraz, Iran: A remote sensing and geographic information systems application. *Cities*, 28(4): 320-329.
12. 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*, 27(1): 28-41.

13. Sönmez, N., and Sari, M. 2007. Monitoring land use change in the west Mediterranean region of Turkey: A case study on Antalya-Turkey coast. *Fresenius Environmental Bulletin*, 16(11): 1325-1330.
14. Srivastava, S., and Gupta, R. 2003. Monitoring of change in land use/land cover using multi-sensor satellite data, Map India conference, Remote Sensing Map India Conference, Pp: 1-6.
15. Yousefi, S., Moradi, H.R., 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)
16. Zahedi Fard, N. 2002. Preparation land-use mapping using satellite data in the watershed Baft. M.Sc. thesis, University of Tehran. 103p. (In Persian)



Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources

*J. of Conservation and Utilization of Natural Resources, Vol. 4 (2), 2015*  
<http://ejang.gau.ac.ir>

## **Assessment of land degradation in Garmsar plain using Landsat images**

**\*F. Soleimani Sardoo<sup>1</sup>, A. Azareh<sup>2</sup>, E. Rafiei Sardooi<sup>3</sup> and  
H.R. Gharechaei<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Lecture Faculty of Natural Resources, University of Jiroft, Iran,

<sup>2</sup>Ph.D. Student of Combating Desertification, University of Tehran, Karaj, Iran,

<sup>3</sup>Ph.D. Student of Watershed Management, University of Tehran, Karaj, Iran

Received: 2015/02/12 ; Accepted: 2015/04/15

### **Abstract**

One of the important issues in regional and national planning is information about land use, land use based on their capacity and the discovery of land use change procedure. By knowing the land use change procedure it would be possible to manage the ecosystem toward balance. This study is to investigate the changes in land use and land degradation in Garmsar Plain. In this study the images of Landsat satellite in the year 2002 and 2011 were reviewed. For producing the land use map of Garmsar plain NDVI index was used. Then, using different methods of supervised classification the land cover map were prepared based on satellite images. Land use in the region from 2002 to 2011 has changed and agricultural land in the study area decreased by 2.49% due to the possible expansion of residential areas in western and north western parts and degradation of agricultural lands in southern parts of the study site.

**Keyword:** Land use, Remote sensing, Landsat imagery, Land degradation

---

\*Corresponding author: [fsolaimani@ujiroft.ac.ir](mailto:fsolaimani@ujiroft.ac.ir)

