

## بررسی تغییرات کاربری اراضی در بخشی از منطقه ارسباران استان آذربایجان شرقی با استفاده از RS و GIS

آذر فاریابی<sup>۱</sup>، حمید رضا متین فر<sup>۲</sup>  
 ۱- دانشجوی دکتری علوم و مهندسی خاک دانشگاه لرستان، ۲- دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه لرستان

### چکیده

سنجش از دور می تواند تغییرات دوره ای پدیده های سطح زمین را نشان دهد و در مواردی چون بررسی تغییر مسیر رودخانه ها، تغییر حد و مرز پیکره های آبی دریاچه ها، دریاها و اقیانوس ها، تغییر مورفولوژی سطح زمین و غیره بسیار کارساز است. به منظور بررسی تغییرات تخریب اراضی دو سری داده های ماهواره ای مورد استفاده عبارت بودند از: هشت باند اخذ شده مربوط به +ETM اطلاعات لندست ۷ ژوئن سال ۲۰۰۱ میلادی و یازده باند اخذ شده مربوط به لندست ۸ ژوئن سال ۲۰۱۴ می باشند. نتایج نشان می دهد که کاهش اراضی جنگلی اتفاق افتاده است. وسعت اراضی تحت پوشش اراضی دیم در سالهای ۲۰۱۴ و ۲۰۰۱ با کاهش همراه بوده است. که این امر به دلیل کاهش بارندگی در فاصله این سالها می باشد. همانطور که در مورد مناطق آبی مشاهده می کنیم با افزایش مناطق آبی مواجه هستیم. که نشان دهنده افزایش سد ها در این مناطق می باشد.

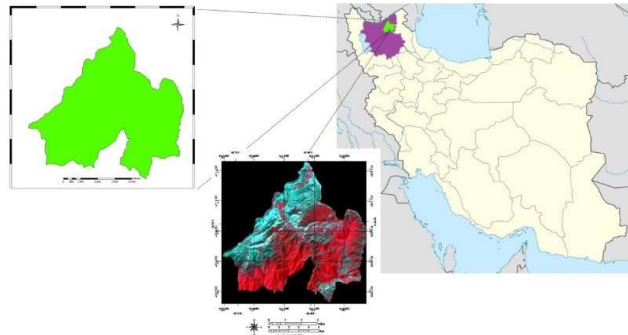
کلمات کلیدی: تغییرات تخریب اراضی، لندست ۸، GIS، RS، ارسباران

### مقدمه

داده های مکانی متداول برای بررسی تغییرات کاربری اراضی عبارتند از: (۱) نقشه های رقومی که حاوی اطلاعاتی مانند فرسایش پذیری خاک، نفوذپذیری، خصوصیات نگهداشت آب، بافت و ساختمان باشد؛ (۲) نقشه های توپوگرافی و DEM که مشخصات هندسی حوزه (شیب، جهت شیب، سایه، مسیر جریان و...) و خصوصیات شبکه زهکشی (تراکم زهکشی و رتبه بندی آبراهه) را از آنها استخراج کرد؛ (۳) عکس های هوایی، نقشه های پوشش زمین و کاربری زمین یا داده های سنجش از دور که بتوان از آنها طبقات پوشش زمین را به دست آورد. خصوصیات شیمیایی، فیزیکی و مورفولوژیکی که در سطح خاک به دلیل تخریب خاک ایجاد شده است، توسط ابزارهای RS تعیین می شود، اما برای مواد آلی، اکسید آهن، رطوبت، بافت خاک و زبری محدودیت ندارد. روش های سنجش از دور بین روش های صحرایی و آزمایشگاهی که به طور معمول از اندازه گیری و تفسیر شکل منحنی بازتاب تشکیل شده اند و روش های ماهواره ای که با بررسی ها و تفسیر پرتوها و تصاویر رقومی سر و کار دارد، تمایز قائل می شود (علوی پناه و مسعودی، ۱۳۷۵). چن و راثو به منظور پایش تخریب اراضی در شمال چین با استفاده از اطلاعات چند زمانه لندست TM و +ETM در سالهای ۱۹۹۸، ۱۹۹۶ و ۲۰۰۱ اقدام به تهیه نقشه های توزیع تخریب اراضی برای هر سه سال نمودند. ایشان از تفاوت بین نقشه های توزیعی، نقشه های تغییرات در فاصله سالهای ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۶ و ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۱ راتهییه نمودند و اظهار داشتند که تغییرات آب و هوایی و فعالیتهای انسانی از عوامل مؤثر در تخریب اراضی منطقه مورد مطالعه هستند (Chen & Rao, ۲۰۰۸).

### مواد و روش ها

تشکیل بانک اطلاعات منطقه: داده های این پژوهش، با استفاده از داده های قابل سفارش دهی سایت USGS بود. دو سری داده های ماهواره ای مورد استفاده عبارت بودند از: هشت باند اخذ شده مربوط به +ETM. اطلاعات لندست ۷ ژوئن سال ۲۰۰۱ میلادی و یازده باند اخذ شده مربوط به لندست ۸ ژوئن سال ۲۰۱۴ می باشند. که بخاطر بررسی تغییرات پوشش گیاهی از تصاویر مربوط به یک ماه یکسان در این دو سال متفاوت استفاده کردیم. (شکل ۱)

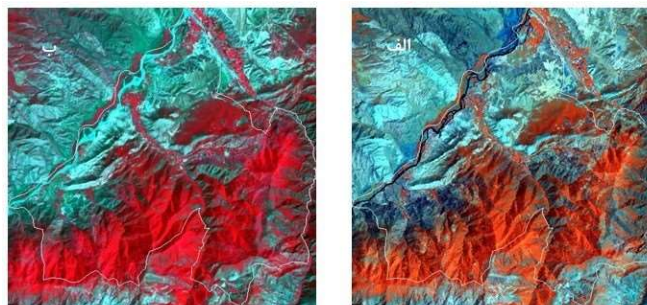


شکل ۱ منطقه مورد مطالعه و تصویر رنگی کاذب ۵، ۴ و ۳ لندست ۸

به کمک نقشه های مختلف موجود و تصاویر ماهواره ای دید کلی از عوارض و کاربری های مختلف به دست آمد. به کمک نقشه های رقومی شده زمین شناسی، کاربری اراضی و پوشش گیاهی منطقه داده های کلی از منطقه بدست آمد. سپس عملیات زمینی آغاز شد. در آغاز یک بازدید کلی از منطقه انجام شد تا انواع کاربری های منطقه مشخص شود. سطح زیادی از این منطقه را اراضی جنگلی تشکیل می دهد. دیگر کاربری های این منطقه شامل مراتع، بوته زار، زراعت آبی، زراعت دیم و مناطق آبی می باشد. آماده سازی داده های ماهواره ای: مهمترین بخش کار با تصاویر ماهواره ای آماده سازی این داده هاست، مراحل آماده سازی زیر بر روی داده های ماهواره ای انجام شد که عبارتند از تصحیح هندسی و ثبت داده های ماهواره ای، تصحیح اتمسفری. پس از زمین مرجع نمودن اطلاعات رقومی، به منظور انتخاب باندهای مناسب از روش فاکتورنمایی بهینه و تجزیه اطلاعات به مؤلفه های اصلی استفاده شد (Chavez et al., ۱۹۸۲, Chavez, ۱۹۸۴ & Ramadan and Kontny, ۲۰۰۴). پس از انتخاب باندها، با توجه به اطلاعات قبلی و شناخت پدیده های موجود در داده های مورد استفاده، از روش طبقه بندی نظارت شده باروش بیشترین شباهت استفاده گردید. سپس با معرفی نمونه های آموزشی به نرم افزار ENVI، طبقه بندی تصاویر انجام شد. به منظور اطلاع از وضعیت طبقه بندی نمونه ها از روش ماتریس خطا استفاده شد. بدین منظور، با کمک نقشه های خاک، عکس های هوایی و نقشه های توپوگرافی موجود، به روش نمونه گیری تصادفی از نقاطی که با پیمایش میدانی، مختصات آنها به کمک GPS تعیین شده بود؛ گروهی دیگر از اطلاعات مکانی به دست آمد. این اطلاعات مکانی به منظور تعیین صحت طبقه بندی داده های رقومی مورد استفاده قرار گرفتند. به عبارتی، جمع آوری داده های واقعیت زمینی هم برای کلاسهای آموزشی وهم برای تأیید آنها ضروری است. برای محاسبه صحت طبقه بندی باید محل های مناسب برای آزمون و متفاوت از محل نمونه های آموزشی به کار گرفته شود و سپس تصاویر طبقه بندی شده با داده های واقعیت زمینی در یک ماتریس خطا مورد مقایسه قرار گیرند. با استفاده از این ماتریس، صحت تصاویر ماهواره ای طبقه بندی شده مشخص گردید. برای بررسی صحت طبقه بندی، علاوه بر محاسبه صحت کلی، شاخص کاپا نیز محاسبه شد.

#### نتایج و بحث

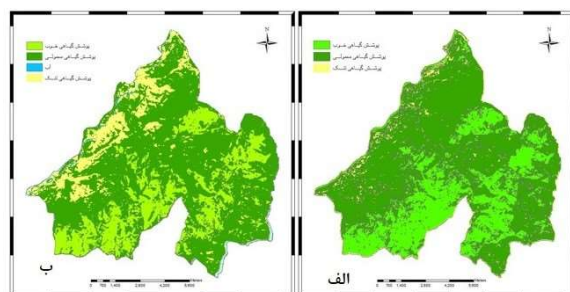
شاخص های پوشش گیاهی به طور گسترده به عنوان معیارهایی برای تجزیه و تحلیل تغییرات پوشش اراضی از جمله پوشش گیاهی و فاکتورهای دیگر مورد استفاده قرار می گیرند (Morawitz et al, ۲۰۰۶ Koh et al, ۲۰۰۶ &). در بررسی تغییرات پوشش گیاهی منطقه در فاصله سالهای ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۴ از محاسبه شاخص NDVI استفاده کردیم تا بدین وسیله پوششهای گیاهی به راحتی از سایر پوششها جدا شوند. همچنین با اعمال تغییرات در طبقات آن بتوان اراضی کشاورزی، جنگلی و مرتعی را از هم جدا نمود. لازم به ذکر است که شاخص NDVI یکی از پرکاربردترین شاخصها برای پایش تغییرات پوشش گیاهی است (Binh et al, ۲۰۰۵). با استفاده از شاخص مذکور پوشش های گیاهی را از لحاظ تراکم جداسازی کردیم.



## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما

شکل ۲ تصویر ماهواره ای همراه با مرز منطقه مربوط به الف) سال ۲۰۰۱ با ترکیب رنگی ۴، ۵ و ۷ (ب) سال ۲۰۱۴ با ترکیب رنگی ۵، ۴ و ۳

که سه ناحیه پوشش گیاهی خوب، پوشش گیاهی معمولی و پوشش گیاهی تنک را داشتیم. پوشش گیاهی خوب مربوط به اراضی جنگلی می باشد که در این فاصله ۱۳ ساله کاهش پوشش گیاهی در این اراضی را شاهد هستیم. پوشش گیاهی معمولی مربوط به اراضی مرتع و بوته زار می باشد که در این قسمت هم مقداری کاهش را مشاهده می کنیم. پوشش گیاهی تنک مربوط به اراضی زراعت و دیم می باشد که در این مورد با افزایش این نوع پوشش گیاهی روبرو هستیم. شکل ۳ نقشه های پوشش گیاهی اراضی براساس شاخص NDVI را در سالهای ۲۰۰۱ و ۲۰۱۴ را نشان می دهد.



شکل ۳--پوشش گیاهی اراضی براساس شاخص NDVI در سال الف) در سال ۲۰۰۱ (ب) در سال ۲۰۱۴ طبقه بندی نظارت شده

پس از اجرای طبقه بندی به صورت نظارت شده نقشه کلاس های داده های منطقه بدست آمد. (شکل ۵). برای ارزیابی دقت طبقه بندی جدول ماتریس خطا (جدول ۱) آماده شد.

جدول ۱ ماتریس خطای روش طبقه بندی بیشترین احتمال مربوط به سال ۲۰۰۱

کاربری	زراعت دیم	زراعت آبی	مرتع	جنگل	بوته زار	مناطق آبی	صحت تولیدکننده (درصد)	خطای تولیدکننده	جمع
زراعت دیم	۱۰۳	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۱۰۳
زراعت آبی	۰	۳۴	۰	۰	۰	۰	۱۰۰	۰	۳۴
مرتع	۰	۰	۱۳	۰	۱۹	۱	۱۵/۴۸	۸۵/۵۱	۳۳
جنگل	۰	۰	۰	۱۰۳	۰	۰	۱۰۰	۰	۱۰۳
بوته زار	۰	۰	۱۴	۰	۷	۰	۹۲/۲۶	۰۸/۷۳	۲۱
مناطق آبی	۰	۰	۰	۰	۰	۸۴	۸۲/۹۸	۱۸/۱	۸۴
صحت کاربر (درصد)	۱۰۰	۱۰۰	۳۹/۳۹	۱۰۰	۳۳/۳۳	۱۰۰			
خطای کاربر	۰	۰	۶۱/۶۰	۰	۶۷/۶۶	۰			
جمع	۱۰۳	۳۴	۲۷	۱۰۳	۲۶	۸۵			۳۷۸

با توجه به نتایج ماتریس خطای طبقه بندی بیشترین احتمال مربوط به سال ۲۰۰۱ (جدول ۱) مشخص گردید که این اطلاعات در تفکیک اراضی بوته زار و مرتع به دلیل شباهت بازتاب ها ضعف داشته و به خوبی نتوانسته اند این واحد ها را تفکیک نمایند. این مسئله می تواند توجیهی برای افزایش وسعت اراضی مرتعی در سال ۲۰۰۱ باشد. با توجه به نتایج ماتریس خطای طبقه بندی بیشترین احتمال مربوط به سال ۲۰۱۴ (جدول ۲) مشخص گردید که این اطلاعات در تفکیک اراضی بوته زار به دلیل شباهت بازتاب ها ضعف داشته و به خوبی نتوانسته اند این واحد را تفکیک نمایند. این مسئله می تواند توجیهی برای افزایش وسعت اراضی مرتعی

## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما

در سال ۲۰۱۴ باشد که به خاطر شباهت طیفی با اراضی بوته زار، مقداری از این اراضی جزء مرتع طبقه بندی شدند. لازم به ذکر است که در جدول خطا، خطای حذف<sup>۱۸۴</sup> و خطای کاری<sup>۱۸۵</sup> نیز مورد بررسی قرار گرفتند.

جدول ۲ ماتریس خطای روش طبقه بندی بیشترین احتمال مربوط به سال ۲۰۱۴

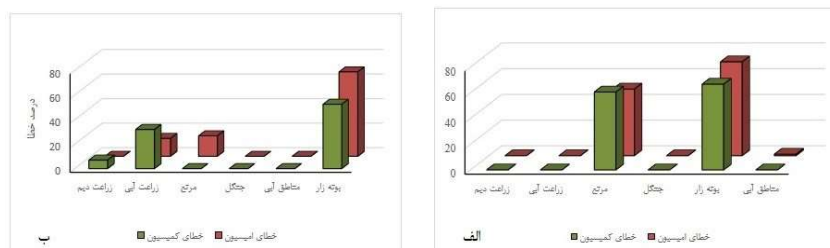
کاربری	زراعت دیم	زراعت آبی	مرتع	جنگل	بوته زار	مناطق آبی	صحت تولیدکننده (درصد)	خطای تولیدکننده (درصد)	جمع
زراعت دیم	۶۷	۰	۵	۰	۰	۰	۱۰۰	۷۲	
زراعت آبی	۰	۴۷	۰	۰	۲۲	۰	۴۵/۸۵	۶۹	
مرتع	۰	۰	۴۰	۰	۰	۰	۳۳/۸۳	۴۰	
جنگل	۰	۰	۰	۱۲۸	۰	۰	۱۰۰	۱۲۸	
بوته زار	۰	۸	۳	۰	۱۰	۰	۲۵/۳۱	۲۱	
مناطق آبی	۰	۰	۰	۰	۰	۶۲	۱۰۰	۶۲	
صحت کاربر (درصد)	۰/۶۹۳	۱۲/۶۸	۱۰۰	۱۰۰	۶۲/۴۷	۱۰۰			
خطای کاربر (درصد)	۹۴/۶	۸۸/۳۱	۰	۰	۳۸/۵۲	۰			
جمع	۶۷	۵۵	۴۸	۱۲۸	۳۲	۶۲		۳۹۲	

جدول ۳ ماتریس خطای روش طبقه بندی بیشترین احتمال مربوط به سال ۲۰۰۱ نسبت به سال ۲۰۱۴ میزان صحت کمی بالاتر را نشان می دهد.

جدول ۳ صحت کلی برای روش طبقه بندی بیشترین احتمال سال های ۲۰۱۴ و ۲۰۰۱

سال	صحت کلی	ضریب کاپا
۲۰۰۱	۰/۱۹۱	۸۹/۰
۲۰۱۴	۳۱/۹۰	۸۸/۰

خطای کاری نشان دهنده مساحت اراضی یک کلاس است که واقعاً به آن کلاس تعلق ندارد و خطای حذف، بیانگر میزان مساحت اراضی یک کلاس که جز کلاس های دیگر طبقه بندی شده اند، می باشد. از مقایسه نمودار ترکیبی خطای آمیسیون و کمیسیون (شکل ۴) در روش طبقه بندی بیشترین احتمال سال ۲۰۰۱ و سال ۲۰۱۴ می توان نتیجه گرفت که میزان خطای آمیسیون از کمیسیون در کلاس داده های طیفی بوته زار بیشتر است، این نشان می دهد که مساحت اراضی بوته زار بر روی زمین بیشتر از آنچه بر روی نقشه نشان داده شده است، می باشد. در ضمن در روش بیشترین احتمال، میزان خطای کمیسیون داده های طیفی بوته زار و مرتع زیاد می باشد. که نشان دهنده تدریجی داده های طیفی بوته زار و مرتع می باشد. می توان به منظور بررسی روند تغییرات اراضی در طی ۱۳ سال گذشته، مجموع وسعت عوارض مذکور را با توجه به نقشه پوشش اراضی (شکل ۵) در سالهای ۲۰۱۴ و ۲۰۰۱ با یکدیگر مقایسه نمود. وسعت جنگل در سالهای ۲۰۰۱ و ۲۰۱۴ به ترتیب ۰/۲/۳۱ و ۱۶/۲۹ درصد است که کاهش اراضی جنگلی اتفاق افتاده که ممکن است بخاطر کاهش اقدامات حفاظتی در منطقه و کاهش بارندگی در این سالها باشد (شکل ۶).

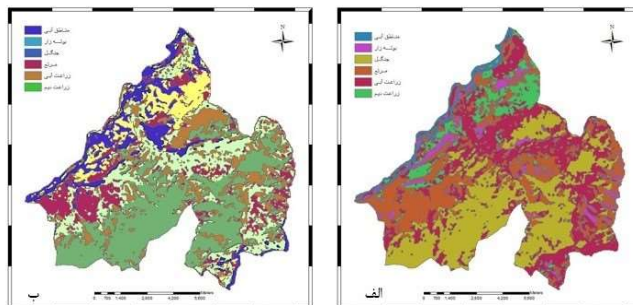


شکل ۴ مقایسه خطای آمیسیون و کمیسیون در روش طبقه بندی بیشترین احتمال (الف) سال ۲۰۰۱ (ب) سال ۲۰۱۴

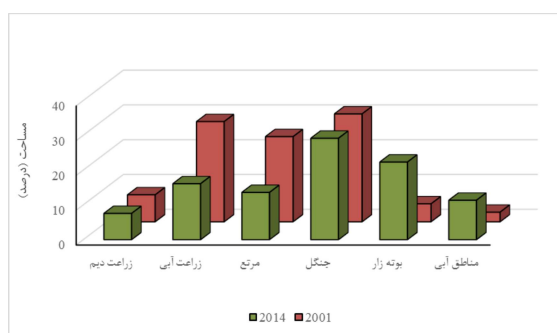
<sup>۱۸۴</sup> Omission error

<sup>۱۸۵</sup> Commission error

## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما



شکل ۵ نقشه کلاس های اطلاعاتی پوشش اراضی الف) سال ۲۰۰۱ ب) سال ۲۰۱۴



شکل ۶ مشاهده تغییرات کاربری اراضی در سالهای ۲۰۰۱ و ۲۰۱۴

### منابع

- علوی پناه، س. ک. و م. مسعودی. ۱۳۷۵. تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از داده های رقومی ماهواره های لندست TM و سیستم اطلاعات جغرافیایی در مطالعه موردی منطقه موک استان فارس مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۷(۱): ۷۶-۷۵
- Binh, T.N.K.D., Vromant, N., Hung, N.T., Hens, L., Boon, E.K., (۲۰۰۵). Land cover changes between ۱۹۶۸ and ۲۰۰۳ in Cai Nuoc, Ca Mau Peninsula Vietnam. *Environment, Development and Sustainability* ۷, ۵۱۹-۵۳۶.
- Chavez, P. S., G. L. Berlin and L. B. Sowers. ۱۹۸۲. Statistical method for selecting Landsat MSS ratios. *J. Appl. Photographic Eng.* ۸: ۲۳-۳۰.
- Chavez, P. S., J. C. Guptill and J. A. Bowell. ۱۹۸۴. *Image Processing Techniques for Thematic Mapper Data*. American Society of Photogrammetry and Remote Sensing, pp. ۷۲۸-۷۵۲.
- Chen, Y., P. Yang, "Recent progresses of international study on land use and cover change (LUCC)," *Economic geography*, vol. ۲۸(۳), ۲۰۱۰.
- Koh, C.N., Lee, P.F., Lin, R.S., (۲۰۰۶). Bird species richness patterns of northern Taiwan: primary productivity, human population density, and habitat heterogeneity. *Diversity & Distributions* ۱۲ (۵), ۵۴۶-۵۵۴.
- Morawitz, D., Blewett, T., Cohen, A., Alberti, M., (۲۰۰۶). Using NDVI to assess vegetative land cover.

### Abstract

Remote sensing can show cyclical changes in Earth's surface phenomena and in some cases because the investigation redirect rivers, the boundaries of bodies of water lakes, seas and oceans, the land surface morphology, etc is very effective. To evaluate changes in land degradation were used two sets of satellite data: ۸ band related to ETM+ Information Landsat ۷ June ۲۰۰۱ and ۱۱ band related to Landsat ۸ June ۲۰۱۴. The results show that the reduction of forest lands occurred. The dry land area in the years ۲۰۱۴ and ۲۰۰۱ has been associated with reduction. This is due to the decrease in precipitation during these years. As we see in the water areas are facing increasing water areas.