



## بررسی روند تغییرات جنگل‌های زاگرس با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات

### جغرافیایی (مطالعه موردی: مریوان)

صالح یوسفی<sup>۱</sup>، سمیه میرزایی<sup>۲\*</sup>، حسین زینی‌وند<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه لرستان

۳. استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه لرستان

#### مشخصات مقاله

پیشینه مقاله:

دریافت: ۸ آبان ۱۳۹۱

پذیرش: ۹ اردیبهشت ۱۳۹۲

دسترسی اینترنتی: ۵ شهریور ۱۳۹۲

واژه‌های کلیدی:

پایش تغییرات

طبقه‌بندی نظارت شده

جنگل‌های زاگرس

دریاچه زریوار

#### چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی روند تغییرات جنگل‌های زاگرس در محدوده شهرستان مریوان با مساحت ۱۸۰۷۷ هکتار صورت گرفت. طبقات حریم از مناطق مسکونی، کشاورزی و دریاچه به عنوان معیارهای ارزیابی تعیین گردید. نقشه کاربری برای سال‌های ۱۳۶۸ و ۱۳۸۴ با استفاده از روش طبقه‌بندی نظارت شده تهیه گردید. با روی هم‌اندازی نقشه کاربری‌های سال‌های مذکور مناطق تخریب جنگل مشخص گردید و در فواصل مختلف عوامل مؤثر بر تخریب مساحت تخریب با استفاده از ArcGIS<sup>®</sup> 9.3 محاسبه شد. در منطقه مورد مطالعه طی دوره مطالعاتی ۱۳۶۸-۱۳۸۴ کاربری‌های جنگلی و کشاورزی کاهش و کاربری مسکونی افزایش یافته است. نتایج نشان داد که ۱۵۰۳ هکتار از اراضی جنگلی طی ۱۶ سال تخریب و به کاربری‌های دیگر اختصاص یافته است. که از این مقدار ۷۳/۳ درصد به کاربری کشاورزی، ۲۴/۱۴ درصد به کاربری مرعی و ۲/۵۶ درصد به کاربری مسکونی تبدیل شده است. مساحت تخریب با فاصله از مناطق مسکونی دارای همبستگی معنی‌داری در سطح یک درصد و به صورت کاهشی بوده به طوری که بیشترین سطح تخریب در فاصله ۰-۲۰۰ متری قرار می‌گیرد که مساحت آن ۶۰۲ هکتار می‌باشد. همچنین مساحت تخریب در مناطق کشاورزی دارای ضریب همبستگی ۰/۸۷۰ و به صورت کاهشی می‌باشد. مساحت تخریب در فواصل مختلف از دریاچه دارای همبستگی معنی‌داری در سطح ۵ درصد بوده، به گونه‌ای که بیشترین سطح تخریب مربوط به فاصله ۱۲۰۰-۹۰۰ متری است.

\*پست الکترونیکی مسئول مکاتبات: [s.mirzaee90@yahoo.com](mailto:s.mirzaee90@yahoo.com)

## مقدمه

با توجه به روند جنگل‌زدایی در دهه‌های اخیر، برآورد روند تخریب آنها در دوره‌های زمانی مختلف بسیار حائز اهمیت است. کاربری و پوشش اراضی دائماً در اثر فعالیت‌های انسانی دستخوش تغییر می‌شود بنابراین شناسایی این تغییرات می‌تواند به مدیران و برنامه‌ریزان جهت کنترل و برنامه‌ریزی مفید کمک کند (۲، ۹ و ۱۳). جنگل‌های غرب کشور به لحاظ وسعت، مسائل زیست‌محیطی و حفظ منابع آب و خاک از اهمیت خاص برخوردار بوده که در سال‌های اخیر به علت نبود مدیریت جامع و کمبودهای اجتماعی و اقتصادی دستخوش تغییرات شده‌اند (۱). لذا نیاز به مطالعاتی که به مدیریت و برنامه‌ریزی جهت احیای این مناطق کمک کند امری بدیهی است. استفاده از ابزارهای جدیدی مانند سنجش از دور (RS) و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) جهت شناسایی این تغییرات و تحلیل آن‌ها نقش بسزایی دارد (۶ و ۲۲). همچنین پتانسیل داده‌های سنجش از دور برای پردازش تغییرات محیطی، معیاری برای حفاظت از تنوع زیستی و فرآیند طولانی مدت پایداری اکوسیستم‌ها می‌باشد (۳، ۱۰، ۱۹ و ۲۰).

رفعیان و همکاران (۴) با بررسی تغییرات گستره جنگل‌های شمال کشور بین سال‌های ۷۳ تا ۸۰ با استفاده از تصاویر سنجنده  $ETM^+$  دریافتند که میزان کاهش سطح جنگل، با فاصله از مناطق مسکونی رابطه عکس دارد. شتایی جویباری و همکاران (۷) با هدف بررسی روند تغییرات گستره جنگل با استفاده از عکس‌های هوایی، نقشه‌های توپوگرافی و تصاویر ماهواره‌ای IRS-1C و  $ETM^+$  به صورت یک مطالعه موردی در جنگل‌های کردکوی از سال ۱۳۴۵ تا ۱۳۸۰ پرداختند و پس از تهیه نقشه مربوط به هر دوره و مقایسه آن‌ها، میزان و موقعیت تغییرات را به دست آوردند. نتایج این تحقیق نشان داد که داده‌های ماهواره‌ای دارای قابلیت خوبی برای تهیه نقشه گستره جنگل در جنگل‌های شمال بوده و می‌توان از آنها برای بررسی روند تغییرات این جنگل‌ها استفاده نمود. در این راستا گریراج و همکاران (۱۲) تحقیقی را با عنوان مدل‌سازی مکانی و زمانی الگوهای تغییرات پوشش گیاهی بین سال‌های ۱۹۷۳ و ۲۰۲۰ با استفاده از اکستنشن GEOMOD در محیط ادریسی (۱۱) در جنوب غربی هندوستان انجام دادند. گرانبرگ و همکاران (۱۴)

طی یک مطالعه‌ای تحت عنوان مدل‌سازی احتمال تخریب جنگل در ذخیره‌گاه زیست‌کره مایا با هدف مطالعه تأثیر سه مشخصه مناطق مسکونی، جاده و کیفیت خاک بر روی میزان تخریب جنگل پرداختند. رنجبر و سعدی‌عسگری (۵) با تجزیه و تحلیل و برآورد تخریب جنگل با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست و GIS در جنگل‌های ارسباران با هدف ارزیابی و مطالعه میزان جنگل‌های تخریب‌شده و بررسی مشخصه‌های مختلف بر تخریب جنگل با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک، تحقیقی را انجام داد. سلمان ماهینی و ترنر (۲۱) در تحقیقی به ارزیابی و مدل‌سازی تغییرات سطح شهر گرگان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای پرداختند. در آن تحقیق از تصاویر سنجنده‌های TM و  $ETM^+$  ماهواره لندست به ترتیب مربوط به سال‌های ۱۳۶۶ و ۱۳۸۰ برای ارزیابی تغییرات محدوده شهر گرگان و حومه آن استفاده شد. همچنین امینی و همکاران (۱) به بررسی روند تغییرات گستره جنگل و ارتباط آن با عوامل فیزیوگرافی و انسانی در جنگل‌های غرب کشور پرداختند. با توجه به اهمیتی که جنگل‌های زاگرس در حفاظت از خاک و جلوگیری از فرسایش، ذخیره ژنتیکی و تنوع زیستی دارند، آگاهی از میزان و موقعیت تخریب جنگل و ارائه آن به برنامه‌ریزان و مدیران بخش منابع طبیعی جهت پیش‌بینی مناطق در معرض تخریب، امری ضروری است. جنگل‌های مورد نظر در این مطالعه به دلیل دخل و تصرف‌های بی‌رویه در دهه‌های اخیر با تغییراتی مواجه بوده است. تعیین این میزان تغییرات در طول دوره ۱۶ ساله با استناد به تصاویر ماهواره‌ای هدف این بررسی را تشکیل می‌دهد.

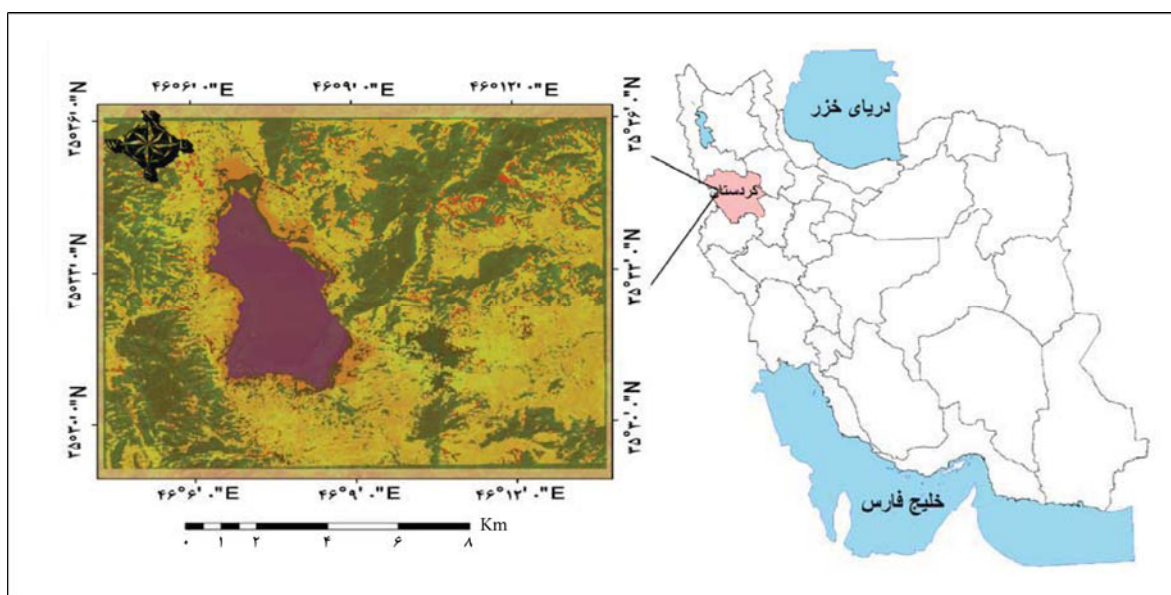
## مواد و روش‌ها

## منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه از نظر جغرافیایی در طول شرقی  $46^{\circ} 04'$  تا  $46^{\circ} 14'$  و عرض شمالی  $29^{\circ} 35'$  تا  $36^{\circ} 35'$  قرار دارد. مریوان از غرب به عراق، از جنوب به پاوه و از شرق به سنجند محدود می‌شود. آب و هوای آن نسبتاً سرد و نیمه مرطوب است و میزان بارندگی سالانه به طور متوسط حدود  $450$  میلی‌متر و میزان رطوبت نسبی به طور متوسط  $70$  درصد

می‌باشد (شکل ۱).

است. مساحت منطقه مورد مطالعه دارای ۱۸۰۷۷ هکتار



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

که برای کاربری مسکونی، مرتعی، دریاچه، جنگل و کشاورزی به ترتیب ۲۹، ۲۵، ۱۵، ۳۰ و ۲۵ نمونه تعلیمی تهیه گردید. و در محیط نرم‌افزار ENVI<sup>®</sup> 4.7 نقشه کاربری اراضی در چهار طبقه به روش طبقه‌بندی نظارت‌شده حاصل گردید. همچنین نقشه‌های فاصله از دریاچه، مناطق مسکونی و کشاورزی در حریم‌های مختلف تهیه گردید (شکل‌های ۲، ۳ و ۴). مساحت تخریب جنگل در حریم‌های مختلف مناطق مسکونی، کشاورزی و دریاچه با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS<sup>®</sup> 9.3 تهیه شد. سپس با استفاده از نرم‌افزار SPSS همبستگی بین مساحت تخریب و فاصله از مناطق مذکور در حریم‌های مختلف به دست آمد. لازمه هر نوع طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای آگاهی از میزان صحت آن می‌باشد به همین منظور در نهایت با استفاده از یک سوم باقی‌مانده نمونه‌های تعلیمی، در تحقیق حاضر از ضرایب صحت کلی (Overall accuracy)، ضریب کاپا (Kappa coefficient)، صحت تولیدکننده و صحت کاربر هر نقشه جهت بررسی صحت طبقه‌بندی استفاده گردید. دقت کلی از جمع عناصر قطر اصلی ماتریس خطا تقسیم بر تعداد کل پیکسل‌ها طبق رابطه ۱ محاسبه گردید.

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

#### داده‌های مورد استفاده

در این تحقیق از داده‌های سنجنش از دور شامل تصاویر سنجنده‌های TM و ETM<sup>+</sup> ماهواره LandSat دوم تیرماه سال ۱۳۶۸ و بیست و هشتم اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۴ و نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ منطقه استفاده شد.

#### تصحیحات هندسی تصاویر

برای اعمال تصحیح هندسی بر روی تصاویر با استفاده از روش نقشه به تصویر، ۲۵ نقطه کنترل زمینی در تاریخ مهر ماه ۱۳۹۰ تهیه و بر روی لایه‌های وکتوری جاده‌ها و آبراهه‌های استخراج‌شده از نقشه توپوگرافی انتخاب و نقاط متناظر آن‌ها بر روی تصویر تعیین شد. پس از بکارگیری روش ناپارامتری چندجمله‌ای و حذف نقاط نامناسب، تصحیح هندسی با تعداد ۲۱ نقطه کنترل زمینی و میزان خطای ریشه مربعات ۰/۲۱ پیکسل صورت گرفت.

#### روش تحقیق

در این تحقیق نقشه کاربری اراضی با استفاده از نمونه‌های تعلیمی تهیه‌شده به وسیله GPS استخراج گردید. بدین ترتیب

نمونه‌های تعلیمی را حل کند. از دیگر مزایای این روش "یک در مقابل یک" است. به این ترتیب که  $N(N-1)/2$  ممکن می‌شود و ماشین بردار پشتیبان می‌تواند یک کلاس را در مقابل کلاس دیگر طبقه‌بندی کند. همچنین این روش با نمونه‌های تعلیمی کوچک نیز می‌تواند دقت تصویر کلاس‌بندی شده خوبی ارائه دهد و این مزیت سبب کاهش هزینه‌ها و افزایش سرعت کار می‌شود (۸، ۲۳ و ۲۴). در نهایت نقشه کاربری اراضی هر سال با استفاده از این الگوریتم تهیه شد (شکل‌های ۵ و ۶). از روی هم‌اندازی نقشه‌های کاربری اراضی سال ۱۳۶۸ با ۱۳۸۴ نقشه تخریب جنگل با مقایسه مناطق با کاربری جنگلی و غیرجنگلی طی دوره مطالعاتی تهیه شد. به طوری که مناطقی که کاربری جنگلی به کاربری‌های دیگر تبدیل شده بود مشخص گردید (شکل ۷). جهت ارزیابی صحت نقشه تهیه‌شده از نمونه‌های تعلیمی باقی‌مانده استفاده شد و ضرایب صحت برای هر کاربری و هر نقشه استخراج گردید (جدول ۴). نتایج نشان داد در محدوده مورد مطالعه، ۱۵۰۳ هکتار از کاربری جنگلی طی دوره مطالعاتی تخریب و به کاربری‌های دیگر تبدیل شده است.

جدول ۱. ضرایب ارزیابی صحت طبقه‌بندی به روش نقاط کنترل زمینی

|       |       |                        |
|-------|-------|------------------------|
| ۸۷/۸۳ | ۹۳/۷۵ | صحت تولیدکننده جنگل    |
| ۹۱/۷۱ | ۹۳/۷۵ | صحت کاربر جنگل         |
| ۷۹/۲۸ | ۸۵/۶۱ | صحت تولیدکننده کشاورزی |
| ۹۴/۸۲ | ۹۵/۹۷ | صحت کاربر کشاورزی      |
| ۹۹/۸۷ | ۱۰۰   | صحت تولیدکننده دریاچه  |
| ۱۰۰   | ۱۰۰   | صحت کاربر دریاچه       |
| ۴۳/۴۸ | ۵۷/۱۴ | صحت تولیدکننده مرتع    |
| ۹/۹۰  | ۱۸/۱۸ | صحت کاربر مرتع         |
| ۹۴/۲۹ | ۱۰۰   | صحت تولیدکننده مسکونی  |
| ۶۲/۲۶ | ۱۰۰   | صحت کاربر مسکونی       |
| ۹۰/۳۰ | ۹۳/۵۶ | صحت کلی                |
| ۰/۸۴  | ۰/۸۹  | ضریب کاپا              |
| ۱۳۸۴  | ۱۳۶۸  | سال طبقه‌بندی          |

در این رابطه، OA دقت کلی، N تعداد پیکسل‌های آزمایشی،  $\sum P_{ii}$  جمع عناصر قطر اصلی ماتریس خطا می‌باشد. به دلیل ایرادات وارده بر دقت کلی، غالباً در کارهای اجرایی 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.

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

که در این رابطه،  $P_o$  درستی مشاهده شده،  $P_c$  توافق مورد انتظار می‌باشد. دقت تولیدکننده، احتمال اینکه یک پیکسل در تصویر کلاس‌بندی در همان کلاس در روی زمین قرار بگیرد و دقت کاربر، احتمال اینکه یک کلاس مشخص در روی زمین در همان کلاس بر روی تصویر طبقه‌بندی شده قرار بگیرد می‌باشد که با استفاده از رابطه‌های ۳ و ۴ محاسبه گردید.

$$PA = \frac{t_a}{g_a} \times 100 \quad [3]$$

$$UA = \frac{t_a}{n_1} \times 100 \quad [4]$$

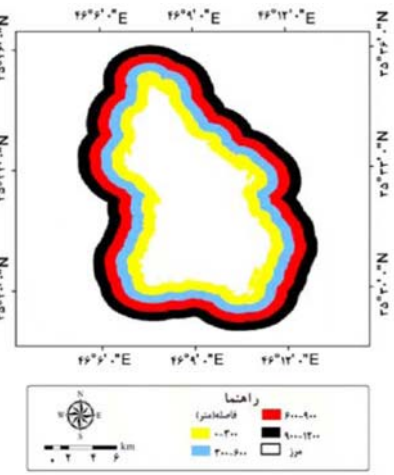
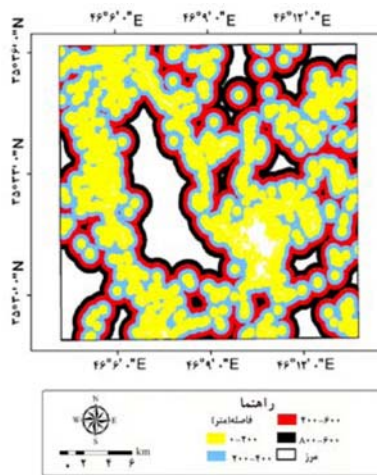
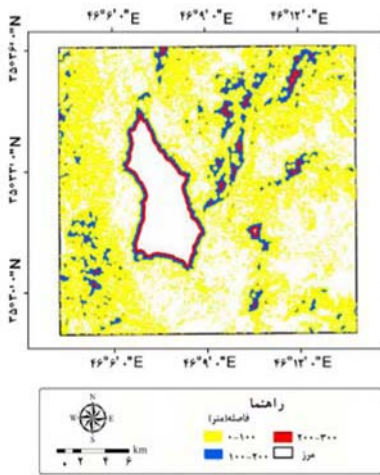
که در این روابط، PA درصد دقت کلاس a برای دقت تولیدکننده،  $t_a$  تعداد پیکسل‌های صحیح طبقه‌بندی شده کلاس a،  $g_a$  تعداد پیکسل‌های کلاس a در واقعیت زمینی، UA درصد دقت کلاس a برای دقت کاربر،  $n_1$  تعداد پیکسل‌های کلاس a در طبقه‌بندی می‌باشند (۸، ۱۰، ۱۷ و ۲۴).

## نتایج

نقشه کاربری اراضی مربوط به هر دوره با استفاده از دو سوم نمونه‌های تعلیمی هر کاربری به روش الگوریتم ماشین بردار پشتیبان تهیه گردید. تحقیقات در مورد پیدا کردن روش‌های طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای همچنان ادامه دارد. ماشین بردار پشتیبان یکی از روش‌های است که اخیراً معرفی شده است. تحقیقات اخیر نشان داده است که ماشین بردار پشتیبان نسبت به روش‌های دیگر طبقه‌بندی دارای دقت بیشتری می‌باشد. یکی از مزایای روش ماشین بردار پشتیبان این است که می‌تواند مشکلات موجود در اختلاف غیرمتعادل میان

افزایش فاصله از این مناطق، مقدار تخریب کاهش و در دریاچه مقدار تخریب با فاصله از دریاچه رابطه مستقیم دارد (شکل‌های ۸، ۹ و ۱۰).

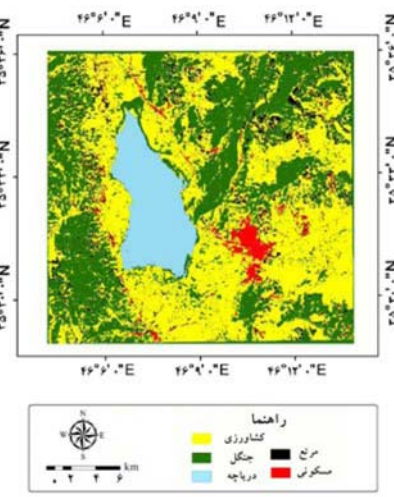
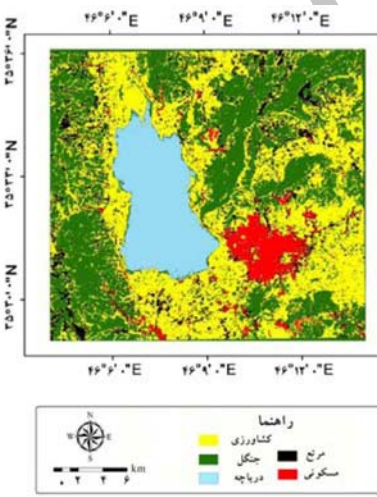
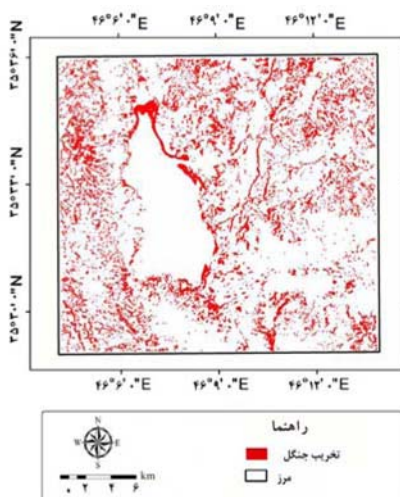
پراکنش مقدار تخریب در حریم‌های مختلف مناطق مسکونی، کشاورزی و دریاچه در نمودارهای زیر مشخص شده است، به طوری که در مناطق مسکونی و کشاورزی با



شکل ۲. نقشه فاصله از دریاچه

شکل ۳. نقشه فاصله از منطقه مسکونی

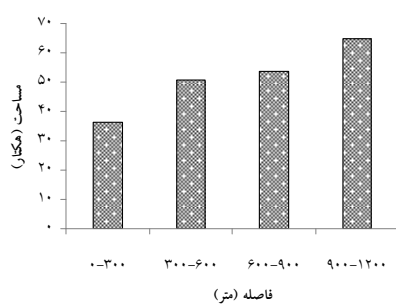
شکل ۴. نقشه فاصله از منطقه کشاورزی



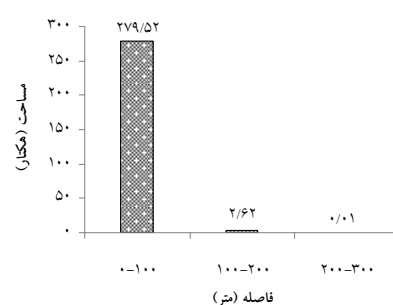
شکل ۵. نقشه کاربری اراضی سال ۱۳۶۸

شکل ۶. نقشه کاربری اراضی سال ۱۳۸۴

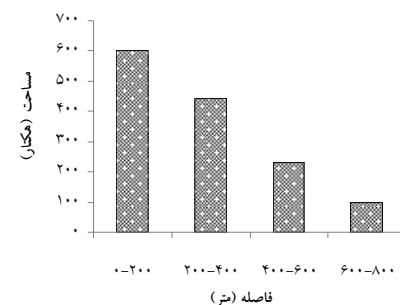
شکل ۷. نقشه تخریب جنگل



شکل ۸. تخریب جنگل در حریم‌های مناطق دریاچه



شکل ۹. تخریب جنگل در حریم‌های مناطق کشاورزی



شکل ۱۰. تخریب جنگل در حریم مناطق مسکونی

با توجه به نتایج آزمون همبستگی پیرسون مساحت تخریب با فاصله از مناطق مسکونی و فاصله از دریاچه به ترتیب در سطح معنی داری یک و پنج درصد دارای همبستگی می باشد (جدول ۲).

جدول ۲. نتایج حاصل از همبستگی پیرسون بین تغییرات مساحت تخریب در حریم های مختلف

| پارامتر     | ضریب آماری   | فاصله از مناطق مسکونی | فاصله از مناطق کشاورزی | فاصله از دریاچه |
|-------------|--------------|-----------------------|------------------------|-----------------|
| مساحت تخریب | ضریب همبستگی | -۰/۹۹۷                | -۰/۸۷۰                 | ۰/۹۷۴           |
|             | Sig.         | ۰/۰۰۳                 | ۰/۳۲۸                  | ۰/۰۲۶           |

## بحث

هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر برخی از پارامترهای مؤثر در تخریب جنگل های زاگرس است. بدین منظور اقدام به ایجاد حریم هایی در فواصل مختلف از مناطق مسکونی، کشاورزی و دریاچه شد و در این فواصل مساحت تخریب با استفاده از ArcGIS<sup>®</sup> 9.3 محاسبه گردید. در منطقه مورد مطالعه طی دوره مطالعاتی ۱۳۸۴-۱۳۶۸ کاربری های جنگلی و کشاورزی کاهش و کاربری مسکونی افزایش یافته است. نتایج نشان داد که ۱۵۰۳ هکتار از اراضی جنگلی طی ۱۶ سال تخریب و به کاربری های دیگر اختصاص یافته است. که می توان علت این امر را افزایش جمعیت و به تبع آن افزایش مناطق مسکونی، نیاز غذایی و تجاوز به حریم منابع طبیعی جهت زیر کشت بردن زمین های بیشتری برای کشاورزی دانست. مساحت تخریب با فاصله از مناطق مسکونی دارای همبستگی معنی داری در سطح یک درصد و به صورت کاهشی بوده به طوری که بیشترین سطح تخریب در فاصله ۲۰۰-۰ متری قرار می گیرد که مساحت آن ۶۰۲ هکتار می باشد. علت این امر را می توان افزایش جمعیت و در نتیجه نیاز به توسعه مناطق مسکونی دانست. در این راستا مطالعه گرانبرگ و همکاران (۱۴) نشان داد که فاصله از مناطق مسکونی تأثیر قابل توجهی در پدیده تخریب جنگل در فاصله کمتر از ۴ کیلومتری از نقاط مسکونی دارد. و همچنین نتایج مطالعه رنجبر و سعدی عسگری (۵) نشان داد که عوامل ارتفاع از سطح دریا، فاصله از مناطق مسکونی و جهت دامنه به عنوان مشخصه های مؤثر بر تخریب یا عدم تخریب جنگل می باشد. گسترش شهرسازی و توسعه مناطق انسان ساخت از قبیل جاده سازی بر اساس نتایج تحقیقات لینکی و همکاران (۱۶) و همچنین وایمن و

استین (۲۵) نقش مؤثری بر تخریب مناطق جنگلی دارد. مساحت تخریب در مناطق کشاورزی دارای ضریب همبستگی ۰/۸۷۰ و به صورت کاهشی می باشد بگونه ای که بیشترین سطح تخریب در فاصله ۱۰۰-۰ متری از مناطق کشاورزی قرار دارد و مساحت تخریب در این محدوده ۲۷۹ هکتار است. که می توان علت آن را نزدیکی به مناطق کشاورزی و در نتیجه تجاوز افراد سودجو به حریم جنگل جهت افزایش زمین های کشاورزی که اغلب به صورت دیمی است دانست. در مناطق نزدیک به مرز جنگل و غیرجنگل تخریب بیشتری صورت گرفته است، نتیجه حاصله با نتایج ماس و همکاران (۱۸) مطابقت دارد. مساحت تخریب در فواصل مختلف از دریاچه دارای همبستگی معنی داری در سطح ۵ درصد بوده، بیشترین سطح تخریب مربوط به فاصله ۱۲۰۰-۹۰۰ متری است. به طور کلی نتایج تحقیق نشان می دهد که کاربری جنگلی در منطقه به شدت دچار تخریب شده که علت اصلی آن افزایش جمعیت و بدنبال آن افزایش تقاضا و در نتیجه تخریب جنگل به منظور زیر کشت بردن اراضی برای پاسخ گویی به نیازهای تغذیه ای بشر می باشد. نتایج تجزیه و تحلیل تحقیق حاضر نشان داد که استفاده از علم سنجش از دور برای شناسایی و ارزیابی متغیرهای مکانی که روی الگوی موقعیت تخریب جنگل و قطعه بندی آن تأثیر می گذارند، می توانند مفید واقع شود. به طوری که عمل تخریب جنگل نسبت به پارامترهایی مانند مناطق مسکونی، کشاورزی و دریاچه مشخص می گردد و برای پیش بینی اینکه کجا تخریب اتفاق خواهد افتاد مناسب بوده و مدیران و مسئولین منابع طبیعی می توانند با اتخاذ استراتژی های مدیریتی مناسب در جلوگیری از افزایش روند تخریب و حفاظت از این منابع نقش بسزایی داشته باشند (۹، ۱۳ و ۱۵).

منابع مورد استفاده

۱. امینی، م. ر.، ش. شتایی جویباری، ه. غضنفری و م. ه. معیری. ۱۳۸۷. بررسی تغییرات گستره جنگل‌های زاگرس با استفاده از عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای (مطالعه موردی: جنگل‌های آرموده بانه). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵(۲): ۱۰-۲۰.
۲. باقری، ر. و ش. شتایی جویباری. ۱۳۸۹. مدل‌سازی کاهش گستره جنگل با استفاده از رگرسیون لجستیک (مطالعه موردی: حوزه آبخیز چهل‌چای استان گلستان). مجله جنگل ایران، انجمن جنگلبانی ایران، ۲(۳): ۲۴۳-۲۵۲.
۳. رضایی بنفشه، م.، ه. رستم‌زاده و ب. فیضی‌زاده. ۱۳۸۶. بررسی و ارزیابی روند تغییر سطوح جنگل با استفاده از سنجش از دور و GIS (مطالعه موردی جنگل‌های ارسباران ۱۹۸۷-۲۰۰۵). مجله پژوهش‌های جغرافیایی، ۳۹(۶۲): ۱۴۳-۱۵۹.
۴. رفیعیان، ا.، ع. ا. درویش‌صفت و م. نمیرانیان. ۱۳۸۵. تعیین تغییرات گستره جنگل‌های شمال کشور بین سال‌های ۷۳ تا ۸۰ با استفاده از تصاویر سنجنده ETM<sup>+</sup> (مطالعه موردی: جنگل‌های بابل). مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، علوم آب و خاک، ۱۰(۳): ۲۷۷-۲۸۷.
۵. رنجبر، ا. و م. سعدی‌عسگری. ۱۳۸۲. بررسی و برآورد روند تخریب جنگل‌ها با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست و یک سیستم اطلاعات جغرافیایی. همایش ملی ژئوماتیک، تهران.
۶. سفینیان، ع. ر.، ا. محمدی توفیق، ل. خداکرمی و ف. امیری. ۱۳۹۰. تهیه نقشه کاربری اراضی با استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز کبودرآهنگ، رزن و خونجین- تلخاب در استان همدان). مجله کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی. ۲(۱): ۱-۱۱.
۷. شتایی جویباری، ش.، س. نجارلو، ش. جباری ارفعی و م. ه. معیری. ۱۳۸۶. ارزیابی قابلیت تصاویر چندطیفی و ادغام‌شده ماهواره‌های لندست ۷ و IRS-1D در تهیه نقشه گستره جنگل. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۴(۵): ۱۳-۲۲.
۸. 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). مجله کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی، ۲(۲): ۱۵-۲۴.
9. Braimoh A and Vlek PLG. 2003. Modeling land use change in Northern Ghana, Conference on International Agricultural Research for Development, Gottingen, Germany. 21(1): 201-214.
10. Conceiao, C.D., Clark, P., Saatchi, S.S., and Agosti, D., 2008. Predicting geographical distribution models of high-value timber trees in the Amazon Basin using remotely sensed data. Ecological Modeling, 211(3-4): 309-323.
11. Eastman JR. 2002. IDRISI for windows user's guide ver.32, Clark labs for cartography technology and geographic analysis, (Clark University), 327pp.
12. Giriraj A, Ullah MI, Murthy MSR and Beierkuhnlein C. 2008. Modelling spatial and temporal forest cover change patterns (1973-2020): a case study from south western ghats (India). Sensors, 8(10): 6132-6153.
13. Gomez-Mendoza L, Vega-Pena E, Ramirez MI, Palacio-Prieto JL and Galicia L. 2006. Projecting land-use change processes in the Sierra Norte of Oaxaca, Mexico. Applied Geography 26(3-4): 276-290.
14. Grunberg W, Guertin DP and Shaw WW. 2000. Modelling deforestation Risk for the maya biosphere reserve, Guatemala. School of Renewable Natural Resources, The University of Arizona, Tucson, Arizona, USA. 266 pp.
15. Gualtieri JA and Crompton RF. 1998. Support vector machines for hyperspectral remote sensing classification. Proceedings of the 27th AIPR Workshop: Advances in Computer Assisted Recognition, Washington, DC, 27 October. SPIE, Washington, DC 221-232.
16. Linkie M, Smith RJ and Leader-Williams N. 2004. Mapping and predicting deforestation patterns in the lowlands of Sumatra. Biodiversity and Conservation, 13(10): 1809-1818.
17. Lu D and Weng Q. 2007. A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance. International Journal of Remote Sensing, 28(5): 823-870.

18. Mas JF, Puig H, Palacio JL and Sosa-Lopel A. 2004. Modeling Deforestation using GIS and Artificial Neural Networks. *Environmental Modelling & Software*, 19(5): 461-471.
19. Mertens B and Lambin EF. 1999. Modelling land cover dynamics: integration of fine-scale land cover data with landscape attributes. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 1(1): 48-52.
20. Pontius RG and Schneider LC. 2001. Land-cover change model validation by an ROC method for the Ipswich watershed, Massachusetts, USA. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 85(1-3): 239-248.
21. Salman Mahiny A and Turner BJ. 2001. Modeling past vegetation change through remote sensing and GIS: a comparison of neural networks and logistic regression methods. School of resources, environment and society, the Australian national University, Canberra, Australia. 315 pp.
22. Scheer L and Sitko R. 2007. Assessment of some forest characteristics employing ikonos satellite data. *Journal of Forest Science*, 53(8): 345-351.
23. Szuster BW, Chen Q and Borger M. 2011. A comparison of classification techniques to support land cover and land use analysis in tropical coastal zones. *Applied Geography*, 31(2): 525-532.
24. Wentz EA, Stefanov WL, Gries C and 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.
25. Wyman SM and Stein TV. 2010. Modeling social and land-use/land-cover change data to assess drivers of smallholder deforestation in Belize. *Applied Geography*, 30(3): 329-342.

Archive of SID





## Investigation deforestation trends in Zagros mountain with using GIS and RS (Case study: Marivan)

S. Yousefi <sup>1</sup>, S. Mirzaee <sup>2\*</sup>, H. Zeini Vand <sup>3</sup>

1. PhD. Student of Watershed Management, College of Natural Resources, Tarbiat Modares University

2. MSc. Student of Watershed Management, College of Natural Resources, University of Lorestan

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

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 29 October 2012

Accepted 29 April 2013

Available online 27 August 2013

#### Keywords:

Change detection

Supervise classification

Zagros forests

Zarivar Lake

### ABSTRACT

The present study aimed to investigate the changing trends in a part of Marivan County in the area of 18077 ha. Buffer classes of residential, agricultures and lake determined as effective criteria. Land use maps for 1985 and 2005 determined by the supervised classification method. Change area detected with overlaying two land use map. Change area was extracted for each of effective parameters distance buffers measured using ArcGIS<sup>®</sup>9.3 software. The results showed that during the time period of 1985-2005, forest and agriculture land use decreased and residential areas increased. The results also showed that, agriculture land use decreased, and residential areas increased. Furthermore, 1503 ha of forests during 16 years changed to other land uses. 73.3 % of forest changes to agriculture lands, a 24.14 % change to range lands and 2.56% of forest lands changed to a residential area, deforested areas have a significant difference in one-percent level with distance from residential areas. Most deforestation areas are about 0-200 meters distance, which includes 602 hectares. Furthermore, deforestation areas in agricultures have 0.870 relevant correlations, and it was decreasing. Deforested area on the lake distances is increasing and has a consequential difference on the five-percent level. Results showed that 900-1200 buffer has the most deforestation.

\* Corresponding author e-mail address: S.mirzaee90@yahoo.com