دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
بوم‌شناسی جنگل‌های ایران

نقشه پراکنش مکانی تخریب در جنگل‌های زاگرس شهرستان ایلام

محمدرضا جعفری[۱]، احمد حسینی[۲] و جعفر حسین‌زاده[۳]

۱- استادیار بخش تحقیقات منابع طبیعی و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران، (نویسنده مسوول: mg_jafari@yahoo.com)
۲- استادیار بخش تحقیقات منابع طبیعی و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران
۳- دانشیار، دانشگاه ایلام

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۵/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۱۷
صفحه: ۱ تا ۹

چکیده

در این تحقیق وضعیت جنگل‌های شهرستان ایلام با هدف تهیه نقشه پراکنش مکانی تخریب جنگل‌های بلوط با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی مورد بررسی قرار گرفت. به‌منظور دستیابی به میزان و موقعیت تخریب در منطقه مورد مطالعه، نقشه گستره جنگل مربوط به سال ۱۳۸۰ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست هفت سنجنده ETM^+ و نقشه گستره جنگل مربوط به سال ۱۳۹۲ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست هشت سنجنده OLI، بازدیدهای میدانی و روش تعیین نمونه‌های تعلیمی تهیه شد. برای بررسی عوامل مؤثر بر تخریب، ابتدا متغیرهای مکانی شامل فاصله از مناطق مسکونی، فاصله از جاده‌ها، شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریا از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ استخراج شد. سپس داده‌های موقعیت تخریب جنگل‌های منطقه با متغیرهای مکانی فیزیوگرافی و انسانی وارد مدل شد. برای مدل‌سازی و برآورد پراکنش مکانی تخریب جنگل‌های منطقه مورد مطالعه از رگرسیون لجستیک و از روش گام به گام پیش‌رونده پلکانی استفاده شد. طبق نتایج به‌دست آمده از مدل آماری، توسعه مناطق انسان‌ساخت، افزایش جمعیت، کاهش فاصله جاده‌ها از مناطق جنگلی، ارتفاعات میانی و کاهش درصد شیب که باعث فعالیت‌های نظام تلفیق کشت و افزایش سطح اراضی کشاورزی می‌شود به‌ترتیب بیشترین تأثیرگذاری بر وقوع تخریب جنگل‌های شهر ایلام داشتند. در واقع از ۷۳۳۴۹ هکتار مساحت جنگل‌های شهرستان ایلام، ۵۳۱۱ هکتار (۷/۲ درصد) آن کاهش یافته است، که از این رقم ۲۱۲۵ هکتار (۲/۹ درصد) مربوط به پدیده خشکیدگی بلوط و ۳۱۸۶ هکتار (۴/۳ درصد) آن مربوط به به احداث شهرک‌ها، راه‌سازی و غیره است. بر این اساس، نقشه پراکنش مکانی تخریب جنگل‌های شهرستان ایلام تهیه گردید. بر این اساس، نقشه پراکنش مکانی تخریب جنگل‌های منطقه مورد مطالعه تهیه شد.

واژه‌های کلیدی: تخریب جنگل، تصاویر ماهواره‌ای، جنگل‌های بلوط، رگرسیون لجستیک، سنجش از دور

مقدمه

اجرای عملیات سازه‌ای و پروژه‌های مختلف در دهۀ اخیر فشار مضاعفی را بر جنگل‌های زاگرس وارد کرده است و باعث تخریب سطح قابل توجهی از این جنگل‌ها به‌ویژه در استان ایلام شده است (۸). از طرفی مسأله خشکیدگی و کاهش سطح جنگل‌ها به‌عنوان یک بحران در سال‌های اخیر یکی از بحث‌های مهم می‌باشد (۴). لذا کسب اطلاعات دقیق در ارتباط با میزان تغییر کاربری و تخریب، از این جنگل‌ها جهت تعیین راه‌کارهای جامع به‌منظور مدیریت مناسب آن‌ها لازم و ضروری است. در همین راستا یکی از ابزارهای مهم جهت بررسی و تحقیق در مورد تغییرات سطح جنگل‌ها و دسترسی به اطلاعات دقیق آن‌ها استفاده از فن‌آوری سنجش از دور و داده‌های ماهواره‌ای است. استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) به‌دلیل برخورداری از امکانات تحلیلی یکی از مهم‌ترین ابزارهای مناسب برای تجزیه و تحلیل میزان و موقعیت تخریب و عاملی کمکی برای تشخیص علت و عوامل آن در چاره اندیشی پدیده تخریب جنگل‌ها می‌باشد.

رنجبر و همکاران (۱۲) در بررسی جنگل‌های ارسباران در شمال استان آذربایجان شرقی با هدف ارزیابی و مطالعه میزان جنگل‌های تخریب شده، از تصاویر ماهواره‌ای و GIS استفاده نمودند. وی برای مدل کردن تخریب جنگل‌ها در منطقه از مدل رگرسیون لجستیک با پارامترهای مستقل ارتفاع، شیب، جهت جغرافیایی و فاصله از مراکز روستایی استفاده کرد. نتایج مدل ارائه شده نشان داد که تخریب جنگل‌های منطقه با پارامترهای فاصله از مراکز روستایی، ارتفاع و جهت جغرافیایی ارتباط معنی‌دار دارد. رضایی بنفشه (۱۱) در تحقیقی با هدف تعیین تغییر سطح کاربری جنگل‌های منطقه حفاظت شده ارسباران در شمال استان آذربایجان‌شرقی و تعیین عوامل مؤثر در این تغییرات با استفاده از سنجش از دور و GIS انجام داد. نتایج به‌دست آمده نشان داد که از بین عوامل مؤثر در روند تغییر کاربری جنگل‌های ارسباران، مراکز مسکونی مهمترین عامل در روند تغییرات می‌باشد. مقایسه کاربری جنگل‌های موجود و گذشته منطقه مورد مطالعه نشان داد که سطح جنگل‌های ارسباران ۳۶/۴۴ درصد کاهش داشته است. حسینی و همکاران (۷) نیز ارزیابی قابلیت تصاویر ماهواره‌ای ETM^+ را در تهیه نقشه پوشش اراضی مورد بررسی قرار داده و به اهمیّت تکنیک ادغام داده‌ها اشاره کرده و اظهار داشتند باندهای مادون قرمز نزدیک و میانی از اهمیّت زیادی در تهیه نقشه جنگل برخوردار می‌باشند. یوسفی و همکاران (۱۵) در بررسی روند تغییرات جنگل‌های زاگرس با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی به مطالعه تغییرات جنگل و کاربری اراضی منطقه مریوان پرداخته‌اند. نتایج تحقیقات

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1399.8.15.3.6]
[DOI: 10.52547/ifej.8.15.1]

آن‌ها نشان داد در محدوده مورد مطالعه ۱۵۰۳ هکتار از کاربری جنگلی طی دوره مطالعاتی تخریب شده است. در مجموع ۸/۲ درصد سطح اولیه جنگل بین سال‌های فوق از بین رفته است. رفیعیان و همکاران (۱۳) با بررسی میزان تغییرات 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 رابطهٔ عکس دارد. در مجموع ۸/۲ درصد سطح اولیه جنگل بین سال‌های فوق از بین رفته است.

امینی و همکاران (۲) به بررسی تغییرات گستره جنگل‌های آرمرده بانه طی سال‌های۱۳۳۴و ۱۳۸۱ پرداختند. نتیجه تحقیقات آن‌ها نشان داد طی دوره مورد مطالعه ۴۸۵۳ هکتار از سطح جنگل منطقه کاسته شده است. شتایی‌جویباری و همکاران (۱۴) نیز با هدف بررسی روند تغییرات سطح جنگل با استفاده از عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای ETM^+ و IRS- 1D به‌صورت 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 به‌دست آوردند. نتایج تحقیقات آن‌ها نشان داد که داده‌های ماهواره‌ای دارای قابلیت خوبی برای تهیه نقشه گستره جنگل‌های شمال بوده و می‌توان از آن‌ها برای بررسی روند تغییرات این جنگل‌ها استفاده نمود. میریم و تایلور (۱۰) با تلفیق داده‌های سنجش از دور با اطلاعات اقتصادی و اجتماعی خانوار و مدل‌سازی مکانی جهت بررسی تخریب جنگل‌های بلنز در آمریکا استفاده کرده‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد بیشترین تخریب صورت گرفته در مناطق نزدیک جاده‌ها مشاهده شده است. همچنین درآمد، کشاورزی، آموزش خانوارها، جمعیت و فاصله از جاده‌ها و رودخانه ارتباط معنی‌داری در سطح اعتماد ۱ درصد با کاهش تخریب جنگل‌های منطقه دارند. گری‌ریج (۶) در پژوهشی در جنوب‌غربی هندوستان از طریق مدل‌سازی مکانی و زمانی، تغییرات پوشش گیاهی بین سال‌های ۱۹۷۳ تا ۲۰۲۰ را در محیط نرم‌افزار ادریسی بررسی نمودند. نتایج نشان داد که در طول دوره مورد مطالعه ۱۶ درصد از جنگل‌های منطقه کاهش یافته است و مخرب‌های طبیعی مانند آتش‌سوزی‌ها، چرای حیات وحش، فرسایش خاک و فعالیت‌های بشری را دلایل این تخریب در منطقه معرفی کرده است.

بنابراین با توجه گستردگی تخریب درختی در جنگل‌های زاگرس و به‌ویژه جنگل‌های بلوط در استان ایلام به‌عنوان پیشانی خشکیدگی‌های درختی جنگل‌های زاگرس (۸)، این تحقیق با هدف تهیه نقشه پراکنش مکانی توده‌های تخریبی جنگل‌های بلوط در شهرستان ایلام با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در محیط GIS انجام گردید.

مواد و روش‌ها

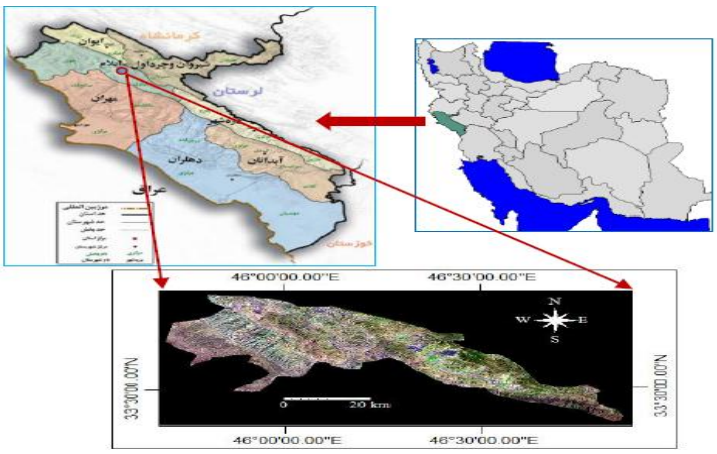
منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه شامل شهرستان ایلام در استان می‌باشد که با مساحت ۲۱۰۸۴۱ هکتار و با مختصات جغرافیایی ۱۴ ´ ۲۱ °۳۳ تا ″۵۰ ´ ۵۳ °۳۳ عرض‌شمالی و ″۴۴ ´ ۳۸ °۴۵ تا ″۲۶ ´ ۵۱ °۴۸ طول‌شرقی در نیمه شمالی استان واقع شده است. این شهرستان سه شهر مرکزی، چوار و سیوان را شامل می‌شود. جنگل‌های منطقه جز جوامع جنگلی مناطق خشک و نیمه‌خشک رشته کوه‌های زاگرس بوده و تیپ غالب در بیشتر مناطق گونه بلوط ایرانی است. قابل ذکر است جنگل این منطقه در طبقه نیمه انبوه تا انبوه قرار دارد (شکل ۱).

روش پژوهش

تهیه نقشه جنگل سال ۱۳۸۰ از تصاویر لندست هفت

برای تهیه نقشه جنگل در ابتدای دوره، تصاویر ماهواره‌ای لندست هفت سنجنده ETM^+ فریم ۳۷–۱۶۷ سال ۲۰۰۲ میلادی تهیه و تصحیح دقیق آن‌ها در بسته نرم‌افزاری Ilwis نسخه ۳.۳ انجام گرفت. تصویر مورد نظر با استفاده از نقاط کنترل زمینی مناسب و به کار بردن معادله درجه دوم جهت تعدیل خطای زمین مرجع ناشی از پستی و بلندی منطقه مورد تصحیح هندسی قرار گرفته و میزان خطای ریشه میانگین مربعات، برابر با ۰/۳۱ پیسکل به‌دست آمد. پس از رقومی نمودن تصاویر، براساس تفسیر چشمی و با درنظر گرفتن مشخصه‌ها و ویژگی‌های تصاویر و خصوصیات عوارض قابل نمایش بر روی آن‌ها، محدوده‌های جنگل و غیرجنگل در داخل حوزه ترسیم و یک نقشه با ساختار رستری با دو کلاس جنگل و غیرجنگل تهیه شد.



شکل ۱– منطقه مورد مطالعه در استان ایلام
Figure 1. The study area in Ilam province

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1399.8.15.3.6]
[DOI: 10.52547/ifej.8.15.1]

تهیه نقشه جنگل سال ۱۳۹۲ از تصاویر لندست هشت

برای تهیه نقشه جنگل از تصاویر ماهواره‌ای لندست هشت فریم ۳۷- ۱۶۷ (تصویربرداری ۱۳ تیرماه ۱۳۹۲) استفاده شد. در ابتدا، تصویر مورد تصحیحات هندسی و رادیومتری قرار گرفت. جهت پردازش داده‌های ماهواره‌ای، باندهای مصنوعی نظیر تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA)، باندهای حاصل از نسبت‌گیری طیفی (RVI) و شاخص‌های پوشش گیاهی NDVI و به همراه باندهای اصلی سنجنده OLI برای تفکیک بهتر کلاسه‌ها مورد استفاده قرار گرفتند. برای انتخاب مناسب‌ترین ترکیب باندی جهت طبقه‌بندی تصاویر از عامل شاخص مطلوبیت (OIF) استفاده شد. در مرحله بعد به منظور تفکیک جنگل از غیرجنگل، طبقه‌بندی تصویر به روش تلفیقی (رقومی و چشمی) انجام شد. برای انتخاب نمونه‌های تعلیمی از ترکیب باندهای ۲، ۳ و ۴ و انتخاب نمونه‌های تعلیمی برای دو کلاسه جنگل و غیر جنگل به‌وسیله یک شبکه تصادفی و کنترل زمینی با استفاده از سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS) و شناخت کامل از منطقه مورد مطالعه انجام شد. در ادامه به‌خاطر دقت بالای طبقه‌بندی‌کننده حداکثر احتمال، برای انجام عملیات نهایی طبقه‌بندی از این الگوریتم استفاده شد. سرانجام، نقشه‌های حاصل از طبقه‌بندی با نقشه واقعیت زمینی تهیه شده برای منطقه مورد مطالعه مقایسه و دقیق‌ترین نقشه برای استخراج نقشه گستره جنگل و غیرجنگل سال ۱۳۹۲ انتخاب شد.

تهیه نقشه تغییرات و تخریب سطح جنگل

پس از طبقه‌بندی تصاویر سنجنده‌های ETM^+ و OLI مربوط به سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹۲ و ارزیابی صحت نتایج طبقه‌بندی، دقیق‌ترین نقشه جنگل و غیرجنگل سال ۱۳۹۲ در منطقه مورد مطالعه ایجاد شد. نقشه مذکور با نقشه جنگل حاصل از تفسیر و پردازش تصویر سال ۱۳۸۰، برای تهیه نقشه تغییرات سطح جنگل در طول ۱۲ سال روی هم‌گذاری شدند و نقشه تغییرات جنگل در منطقه به‌دست آمد. همچنین به منظور ارزیابی میزان تطابق مدل با داده‌های مشاهده‌ای از دو آماره R^2 Nagelkerk و R^2 Cox and Snell استفاده شد.

تعیین عوامل مؤثر بر تخریب جنگل در منطقه

برای این منظور، نقشه‌های شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریا از روی مدل رقومی ارتفاع (DEM) به‌دست آمد. برای تهیه این مدل ارتفاعی، منحنی میزان‌های ۲۰ متری را از نقشه‌های توپوگرافی رقومی کرده و نقشه DEM منطقه با ساختار رستری به وجود آمد. با طبقه‌بندی DEM به کلاسه‌های ۱۵۰ متری، نقشه ارتفاع از سطح دریا با ۱۰ طبقه (حداقل و حداکثر ارتفاع به ترتیب ۶۰۰ و ۲۰۵۰ متری) به‌دست آمد. برای تعیین دقیق ارتباط احتمالی عامل شیب، نقشه شیب به ۱۰ کلاس حداقل ۱۰-۰ و بیشتر از ۹۰ درصد طبقه‌بندی شد. همچنین نقشه جهت در پنج کلاسه شامل چهار جهت جغرافیایی (شمال، جنوب، شرق و غرب) و یک کلاسه مناطق بدون جهت تهیه شد. نقشه مراکز جمعیتی و جاده‌ها با استفاده از عملیات بافرینگ ایجاد شد و ۱۰ بافر ۱۰۰ متری بر روی لایه وکتوری جاده‌ها و مراکز جمعیتی ایجاد شد. نقشه کیفیت خاک با سه کلاسه مناطق کم‌عمق، نیمه‌عمیق و عمیق در محیط GIS تهیه شد. تمام لایه‌های اطلاعاتی ذکر شده در بالا برای استفاده به‌عنوان متغیرهای مستقل مکانی جهت مدل‌سازی به ساختار رستری تبدیل شدند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با رگرسیون لجستیک

در این تحقیق هدف از رگرسیون لجستیک یافتن بهترین مدل برای تشریح روابط میان حضور و یا عدم حضور متغیر وابسته (تخریب جنگل) و مجموعه گروه‌هایی از متغیرهای مستقل مثل فاصله از جاده‌ها و مناطق مسکونی، درصد شیب، جهت شیب و غیره است. شکل کلی و عمومی معادله رگرسیون لجستیک به صورت زیر است:

$$p = \frac{odds}{1+odds} = \frac{e^z}{1+e^z} = \frac{1}{1+e^{-z}}$$ رابطه ۱

$$Z=b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \ldots + b_nx_n$$ رابطه ۲

P: احتمال اینکه متغیر وابسته یک باشد (در این تحقیق احتمال وقوع تخریب)، odds: نسبت شانس، b0: عرض از مبدأ یا ضریب ثابت مدل، X1, X2, . . . ,Xn: ضرایب مربوط به متغیرهای مستقل C1, C2, . . . ,Cn هستند و Z: پارامتر یا عامل خطی می‌باشد.

در تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از رگرسیون لجستیک، از روش گام به گام و نوع پیش رونده پلکانی استفاده شد و سطح اعتماد آماری متغیرهای مستقل برای ورود ۹۵ درصد و برای حذف آن‌ها ۹۰ درصد انتخاب شد. این روش در شرایطی مورد استفاده قرار می‌گیرد که متغیرهای مهم و تأثیرگذار، شناخته شده نباشند و ارتباط آن‌ها با خروجی مدل (وقوع و یا عدم وقوع تخریب) به خوبی مشخص نباشد (۵).

تهیه نقشه پراکنش مکانی تخریب

پس از اعمال ضرایب به‌دست آمده برای طبقات متغیرهای مستقل براساس تعین همبستگی آن‌ها با متغیرهای وابسته، تمامی این لایه‌ها را با هم ترکیب گردید، سپس با اعمال ضریب ثابت به‌دست آمده از خروجی تجزیه و تحلیل رگرسیون لجستیک به لایه به دست آمد، همچنین در قسمت محاسبه نقشه (Map Calculation) نرم افزارهای GIS پارامتر خطی یا معادله Z، ساخته شد. با استفاده از معادله اصلی رگرسیون لجستیک (رابطه ۲) و انتقال آن به نرم‌افزار ARC GIS، می‌توان نقشه احتمال تخریب جنگل‌های منطقه مورد مطالعه را تهیه نمود.

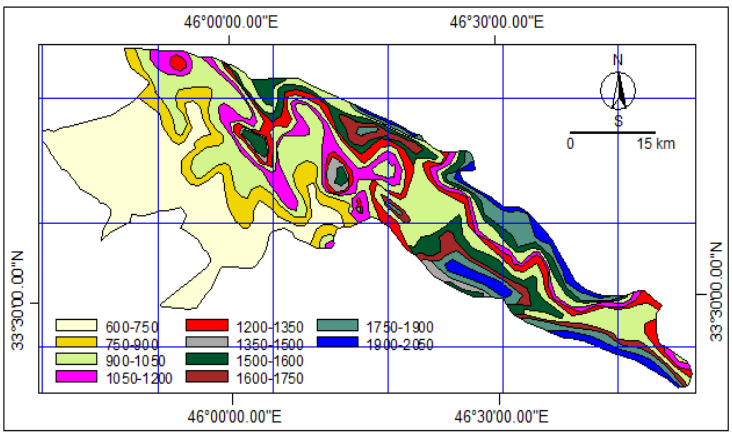
نتایج و بحث

تعیین میزان و موقعیت تغییرات

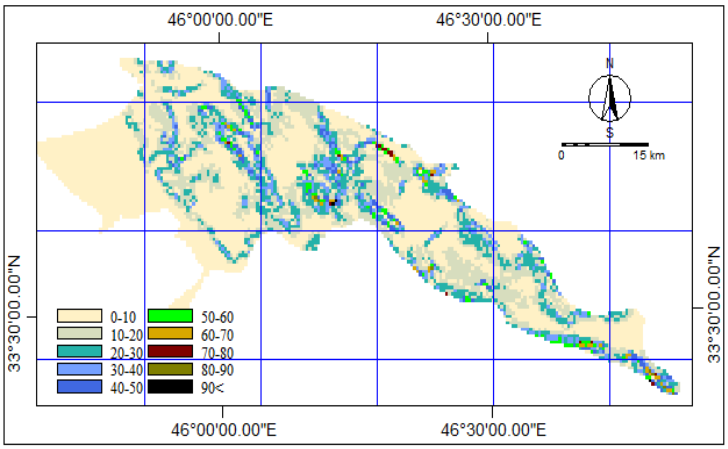
در راستای اهداف این تحقیق، با هم‌پوشانی نتایج طبقه‌بندی‌های دو دوره مورد بررسی، نقشه تغییرات به‌دست آمد. نتایج حاصل از مقایسه دو نقشه حاصل از طبقه‌بندی مربوط به ابتدا و انتهای دوره زمانی مورد نظر نشان داد که وسعت جنگل‌های شهرستان ایلام از ۷۳۳۴۹ هکتار به ۶۸۰۳۸ هکتار کاهش یافته است، یعنی حدود ۵۳۱۱ هکتار از جنگل‌های این شهرستان تخریب و یا دچار خشکیدگی شده است (شکل ۴ و ۵). از جنگل‌های تخریب یافته، حدود ۳۱۸۶ هکتار (۴/۳ درصد) آن مربوط به احداث شهرک‌ها، راه‌سازی و غیره است.

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1399.8.15.3.6]
[DOI: 10.52547/ifej.8.15.1]

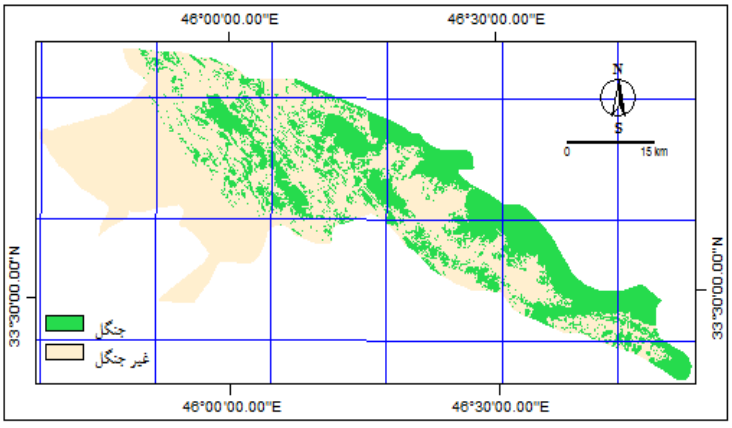
سطح توده‌های دچار خشکیدگی جنگل‌های منطقه مورد مطالعه نیز حدود ۲۱۲۵ هکتار (۲/۹) برآورد شد. از نظر پراکنش در واحدهای فیزیوگرافی نیز، بیشترین وسعت توده‌های خشکیده و تخریبی مربوط به حدفاصل طبقات ارتفاعی ۸۰۰ تا ۱۳۰۰ متر و کلاس‌های شیب صفر تا ۲۰ درصد می‌باشد. شکل ۲ و ۳ طبقات ارتفاعی و کلاس‌های شیب منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهند.



شکل ۲- طبقات ارتفاعی منطقه مورد مطالعه
Figura 2. Elevation classes in the study area

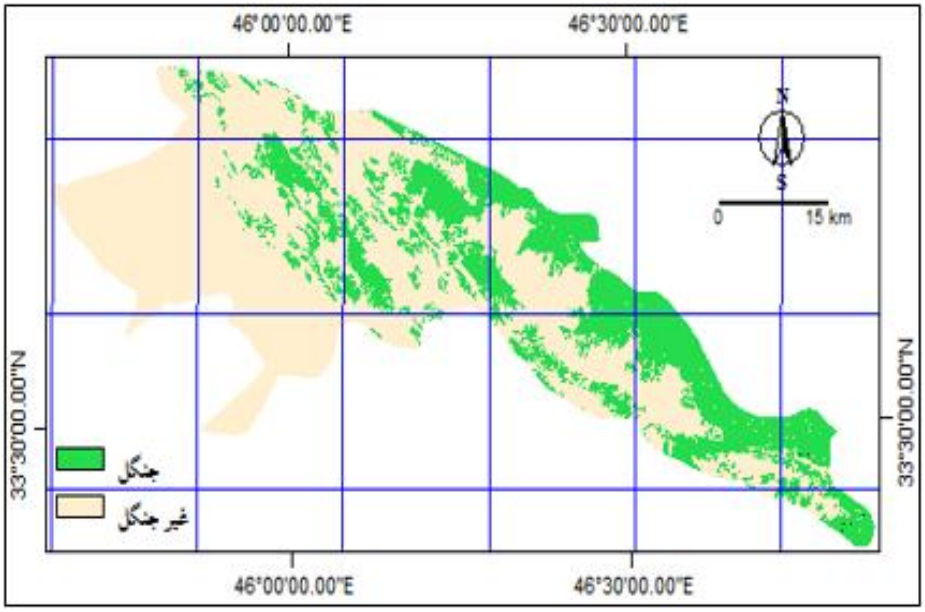


شکل ۳- کلاس‌های شیب منطقه مورد مطالعه
Figura 3. Slope classes in the study area



شکل ۴- گستره جنگل و غیرجنگل سال۱۳۸۰ حاصل از پردازش تصاویر ماهواره‌ای لندست هفت سنجنده ETM^+
Figura 4. Cobertura forestaly no forestal en 2001, como resultado del procesamiento de Satellite imagery processing Landsat 7 ETM^+

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1399.8.15.3.6]
[DOI: 10.52547/ifej.8.15.1]



شکل ۵- گستره جنگل و غیر جنگل سال۱۳۹۲حاصل از پردازش تصاویر ماهواره‌ای لندست هشت OLI
Figura 5. The forest and non-forest coverage area of 2013 resulting from the processing of Landsat 8 OLI satellite imagery

جدول خلاصه مدل و جدول آزمون هوسمر و لمشو

جداول خلاصه مدل و آزمون هوسمر و لمشو آماره‌هایی را ارائه می‌کنند که میزان تطابق مدل با داده‌های مشاهده‌ای را نشان می‌دهند. جدول خلاصه مدل شامل دو آماره Nagelkerk R^2 و Cox and Snell R^2 است که شبیه به ضریب تبیین (R^2) در رگرسیون خطی با حداقل مربعات می‌باشد. مقدار این دو آماره بین صفر تا یک می‌باشد. در این تحقیق پس از ۱۶ مرحله تکرار مدل، مقادیر ۰/۸۲۵ و ۰/۶۱۹ به‌ترتیب برای آماره‌های Nagelkerk R^2 و Cox and Snell R^2 به‌دست آمد (جدول ۱). همچنین بر اساس جدول آزمون هوسمر و لمشو پس از ۱۶ مرحله تکرار، ضریب کای مربع برابر با ۳/۰۶۹ به دست آمد (جدول ۲).

جدول ۱- خلاصه مدل در گام ۱۶ از اجرای روش گام به گام پیش‌رونده
Table 1. Summary of the model in step 16 of the implementation of stepewise method

گام	-2 Log likelihood	Cox and Snell R^2	Nagelkerk R^2
۱۶	۲۱۱/۲۱۰	۰/۶۱۹	۰/۸۲۵

جدول ۲ – آزمون هوسمر و لمشو در گام ۱۶
Table 2. Homser & Luchsh test in the step

گام	s	df	Sig
۱۶	۳/۰۶۹	۷	۰/۸۷۹

تعیین ضرایب و معادله احتمال وقوع تخریب

در این تحقیق در مرحله ۱۶ از اجرای رگرسیون گام به گام لجستیک هیچ‌کدام از متغیرهای مستقل دارای ضریب صفر نبودند. متغیرهای مستقل تعیین شده به‌وسیله روش پیشرونده stepewise در رگرسیون لجستیک شامل: فاصله از مناطق مسکونی، فاصله از جاده‌ها، شیب و ارتفاع از سطح دریا می‌باشد. دو متغیر مهم جهت و عمق خاک به علت معنی‌دار نبودن در مدل وارد نشدند (جدول۳).

با قرار دادن پارامتر خطی Z (رابطه ۳) در معادله نهایی مدل رگرسیون لجستیک ساخته شد (رابطه ۲). براساس این معادله نقشه پراکنش مکانی تخریب جنگل‌های منطقه مورد مطالعه به دست آمد (شکل ۶).

$$Z = -۳/۹۴۷+۵/۱۶۲(C1)+۲/۵۰۲(C2)+۱/۳۶۶(C3)+۴/۶۸۶(R1)+۱/۱۹۴۲(R2)+۱/۴۷۳(R3)+۲/۴۵۷(S1)+۲/۲۶۵(S2)+۱/۱۹۲(S3)+۱/۹۸۶(E3)+۳/۳۰۱+(E4)+۳/۴۱۶(E5)$$ رابطه ۳

همچنین شکل ۷ و ۸ پراکنش تخریب جنگل‌های بلوط در حوزه شهرستان ایلام ناشی از خشکیدگی و عملیات راه‌سازی به منظور احداث پارک جنگلی (ارغوان) نشان می‌دهند.

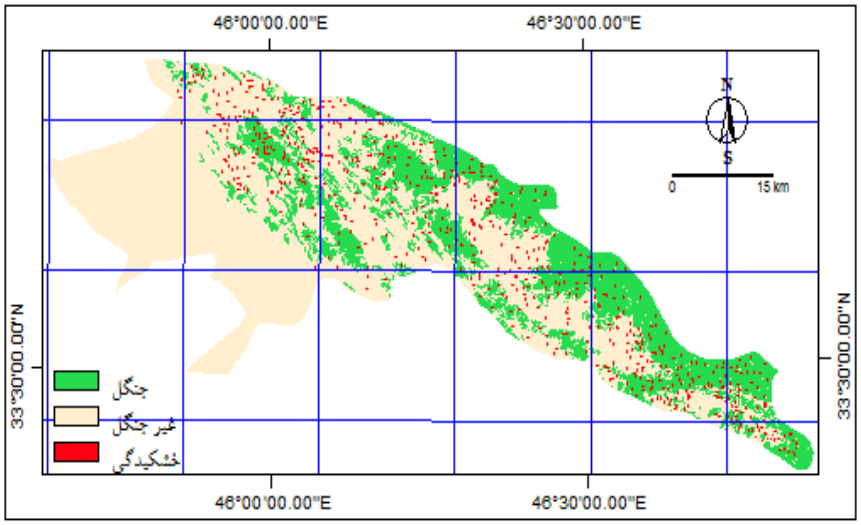
[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1399.8.15.3.6]
[DOI: 10.52547/ifej.8.15.1]

جدول ۳- متغیرهای موجود در معادله لوجیت برای بلوک یک در گام ۱۶

Table 3. The variables in the logit equation for block 1 in step 16

Exp (B)	Sig.	df	Wald	S.E.	B	متغیرهای مدل
۷/۲۸۷	۰/۰۰۰	۱	۲۲/۲۶۵	۰/۴۷۹	۱/۹۸۶	E3
۲۷/۱۳۵	۰/۰۰۰	۱	۱۷/۲۱۹	۰/۹۳۰	۳/۳۰۱	E4
۳۰/۴۴۸	۰/۰۰۰	۱	۱۵/۲۸۹	۰/۸۷۴	۳/۴۱۶	E5
۱۱/۶۶۴	۰/۰۰۰	۱	۲۰/۲۸۹	۰/۵۴۵	۲/۴۵۷	S1
۹/۶۳۰	۰/۰۰۰	۱	۲۰/۶۴۵	۰/۴۹۸	۲/۲۶۵	S2
۳/۲۹۳	۰/۰۳۱	۱	۴/۶۷۳	۰/۵۵۱	۱/۱۹۲	S3
۱۰۸/۴۱۸	۰/۰۴۹	۱	۰/۰۰۰	۰/۹۶۲	۴/۶۸۶	R1
۶/۹۷۶	۰/۰۲۰	۱	۵/۴۱۶	۰/۸۳۵	۱/۹۴۲	R2
۴/۳۶۱	۰/۰۳۴	۱	۴/۵۰۹	۰/۶۹۴	۱/۴۷۳	R3
۱۷۵/۵۱۳	۰/۰۳۲	۱	۰/۰۰۰	۰/۷۲۲	۵/۱۶۲	C1
۱۲/۲۰۵	۰/۰۰۰	۱	۱۵/۶۳۷	۰/۶۳۳	۲/۵۰۲	C2
۳/۹۲۱	۰/۰۰۵	۱	۷/۸۳۷	۰/۴۸۸	۱/۳۶۶	C3
۰/۰۱۹	۰/۰۰۰	۱	۸۰/۱۹۳	۰/۴۴۱	۳/۹۴۷-	Constant

توضیح جدول:C1 کلاسه اول فاصله از مراکز مسکونی و صنعتی، C2: کلاسه دوم فاصله از مراکز مسکونی و صنعتی، C3: کلاسه سوم فاصله از مراکز مسکونی و صنعتی، R1: کلاسه اول فاصله از جاده‌ها، R2: کلاسه دوم فاصله از جاده‌ها، R3: کلاسه سوم فاصله از جاده‌ها، S1: کلاسه اول شیب، S2: کلاسه دوم شیب و S3: کلاسه سوم شیب. E3: کلاسه سوم ارتفاع از سطح دریا، E4: کلاسه چهارم ارتفاع از سطح دریا، E5: کلاسه پنجم ارتفاع از سطح دریا.



شکل ۶- نقشه پراکنش مکانی توده‌های خشکیده جنگل‌های بلوط در منطقه مورد مطالعه

Figure 6. Dispersion map of degradation and deadwood masses of oak forests in the study area



شکل ۷- نمای از خشکیدگی جنگل‌های بلوط منطقه شلم

Figure 7. View of the dryness of the oak forests in the Shelm region

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1399.8.15.3.6]
[DOI: 10.52547/ifej.8.15.1]



شکل ۸- نمای از تخریب جنگل‌های بلوط منطقه ارغوان
Figure 8. View of the destruction of the oak forests in the Arghavan region

به طور کلی این تحقیق با هدف بررسی پراکنش مکانی تخریب و توده‌های خشکیده جنگل‌های بلوط در حوزه شهرستان ایلام صورت گرفت. به‌منظور بررسی عوامل تخریب، نقشه تخریب جنگل با متغیرهای مکانی فیزیوگرافی و انسانی وارد مدل شد. برای شبیه‌سازی و برآورد پراکنش مکانی تخریب جنگل‌های منطقه مورد مطالعه از روش آماری رگرسیون لجستیک استفاده شد. پس از تجزیه و تحلیل آماری عوامل ذکر شده به‌عنوان متغیرهای مستقل بر وقوع و یا عدم وقوع تخریب جنگل‌های منطقه مورد مطالعه به روش رگرسیون لجستیک دو عامل جهت‌های جغرافیایی و خاکشناسی به دلیل عدم همبستگی آماری در سطح اعتماد ۹۵ درصد با متغیر وابسته (تخریب جنگل) از مدل نهایی حذف شدند. در رابطه با عامل خاک نتایج حاکی از آن است که نوع خاک منطقه از نظر عمق در این بررسی هیچ گونه ارتباط مستقیم و یا معکوسی با پدیده تخریب جنگل نداشت و به‌علت معنی‌دار نبودن در مدل وارد نشد. نتیجه حاصله با نتایج ماس و همکاران (۹) مغایرت دارد که این موضوع ناشی از پراکنش تقریباً یکنواخت کاهش سطح جنگل در طبقات خاک می‌باشد و با نتایج آرماندو و جمس (۱)، که در تحقیق خود هیچگونه ارتباط آماری بین عمق خاک و پدیده تخریب را مشاهده نکردند مطابقت دارد. همچنین در مورد عامل فیزیوگرافی جهت‌های جغرافیایی، رابطه معنی‌دار در این زمینه مشاهده نگردید و به علت معنی‌دار نبودن در مدل وارد نشد نتیجه حاصله با نتایج رفیعیان (۱۳)، مطابقت دارد. به‌عبارتی تخریب به‌ویژه خشکیدگی درختان بلوط در تمام جهات اصلی و فرعی جغرافیایی از پراکنش یکسانی برخوردار بوده و از نظر طبیعی عوامل دیگری (شیب و طبقات ارتفاعی از نظر فیزیوگرافی) بیشترین تأثیر را داشته است. نتایج تلفیق لایه مناطق تخریبی و خشکیدگی با لایه جهت جغرافیایی نیز تأیید این موضوع می‌باشد.

امینی و همکاران (۲) طی بررسی عوامل مؤثر بر تخریب جنگل‌های آرمرده بانه به نتایج عکس تحقیق حاضر دست یافتند، به‌طوری‌که جهت‌های شرقی را از عوامل مؤثر بر تخریب جنگل‌های منطقه معرفی کردند. در مرحله بعد پس از حذف دو عامل ذکر شده در تجزیه و تحلیل رگرسیون لجستیک، با ۴ عامل باقی مانده مدل نهایی ساخته شد که این متغیرها در جدول دارای سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ (P-value<0.05) می‌باشد یعنی در سطح اعتماد ۹۵ درصد دارای معنی‌داری آماری هستند و به آن‌ها ضریب مدل تعلق گرفته است. به صورت ریاضی اگر متغیر مستقل یک واحد افزایش یابد شانس اتفاق افتادن تخریب جنگل‌های منطقه $\exp^{\beta}$ برابر افزایش می‌یابد. بنابراین مقدار ضریب بزرگ و مثبت، وابستگی قوی میان شانس اتفاق افتادن حادثه با متغیر مستقل X می‌باشد (۳). با توجه به معادله رگرسیون لجستیک، به طبقه اول فاصله از مناطق مسکونی (۲۰۰-۰) متر با معنی‌داری در سطح اعتماد ۰/۰۳۲ ضریب β و آنتی لگاریتم ضریب (e^{β}) به‌ترتیب ۵/۱۶۲ و ۱۷۵/۵۱۳ تعلق گرفته است. به این معنی که با فرض ثابت ماندن سایر عوامل به ازای هر متر نزدیکی به مناطق مسکونی، شانس وقوع تخریب در جنگل‌های منطقه $e^{5/162}$ برابر یا تقریباً ۱۷۶ برابر خواهد شد که شانس بسیار بالایی می‌باشد. به عبارتی با توجه به نتایج نقشه پراکنش مکانی مدل، مکان‌هایی که بیشتر مورد تهدید تخریب هستند در نزدیک مراکز جمعیتی، شهرها، روستاها و مناطق حفاظت نشده هستند که مورد تقاضا برای توسعه مناطق انسان ساخت در آینده هستند.

دوان و یاماگیوچی (۳) و ماس همکاران (۹) در تحقیقات خود مراکز مسکونی را مهمترین عامل روند تخریب جنگل‌ها معرفی می‌کنند. در خروجی رگرسیون لجستیک طبقه اول فاصله از جاده‌ها (۱۰۰-۰) متری نیز با ضریب $\beta = ۴/۶۸۶$ و آنتی لگاریتم ضریب $e^{\beta} = ۱۰۸/۴۱۸$ و با معنی‌داری ۰/۰۴۶ نقش عامل نزدیکی به جاده را در بروز تخریب جنگل‌های منطقه نشان می‌دهد. با توجه به ضرایب مربوط به طبقات اول تا سوم فاصله از مناطق مسکونی و جاده‌ها می‌توان گفت با کمتر شدن فاصله نسبت به این عوامل، گسترش شهرسازی و توسعه مناطق انسان ساخت، جاده‌سازی و افزایش جمعیت نقش مؤثرتری در تخریب جنگل‌های بلنز در آمریکا ایفا می‌کنند. گرون برگ (۵) و میریام (۱۰) جاده‌سازی را به عنوان عامل اصلی تخریب جنگل در مناطق مورد مطالعه خود معرفی کردند. یکی دیگر از عوامل مستقلی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت و در مدل به آن ضریب تعلق گرفت عامل شیب می‌باشد. در این بررسی به کلاسه‌های ۱۰-۰، ۲۰-۱۰ و ۳۰-۲۰ درصد شیب ضریب تعلق گرفت که بیشترین ضریب را به‌ترتیب کلاسه‌های اول، دوم و سوم داشتند، که نشان‌دهنده ارتباط معنی‌دار میان تغییرات شیب و تخریب جنگل است

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1399.8.15.3.6]
[DOI: 10.52547/ifej.8.15.1]

یعنی با افزایش شیب از میزان تخریب جنگل‌های منطقه کاسته می‌شود که می‌تواند به دلیل تخریب عمده جنگل‌های منطقه در اثر فعالیت‌های نظام تلفیق کشت اتفاق افتاده باشد. در واقع شیب‌های پائین برای کشاورزی مناسب می‌باشند و در نتیجه مناطق مذکور بیشتر مورد تخریب واقع شده‌اند. در ارتباط با تأثیر عامل ارتفاع از سطح دریا روی تخریب جنگل‌های شهرستان ایلام نتایج نشان داد که در ارتفاعات ۸۰۰- تا ۱۳۰۰ متری تخریب اتفاق افتاده است بیشترین ضریب تعلق می‌گیرد. در رابطه با پدیده خشکیدگی درختان بلوط نیز، بر اساس نتایج طرح تحقیقاتی که در این راستا در سطح استان انجام گردید (۸)، بیشترین وسعت توده‌های خشکیده مربوط کلاس شیب صفر تا ۱۵ درصد و طبقهٔ ارتفاعی ۸۰۰ تا ۱۲۰۰ متر است. کمترین آن‌ها مربوط به طبقهٔ ارتفاعی بیشتر از ۲۲۰۰ متر، کلاس شیب بیشتر از ۴۵ درصد بوده است. قابل ذکر تأثیر عوامل طبیعی و به‌ویژه نقش آفات و بیماری‌ها و همچنین خشکسالی‌های چند ساله اخیر در وقوع زوال جنگل‌های استان نیز در حال بررسی می‌باشد و نتایج آن‌ها به‌طور قطعی قابل ارائه نمی‌باشد.

به‌طور کلی نتایج تجزیه و تحلیل تحقیق حاضر نشان می‌دهد که در تخریب جنگل‌های بلوط در حوزه شهرستان ایلام، علاوه بر عوامل انسانی به ویژه احداث راه‌ها نقش اساسی دارد، در خشکیدگی توده‌های بلوط نیز از عوامل طبیعی مورد بررسی (ویژگی‌های فیزیوگرافی) شیب و طبقات ارتفاعی بیشترین تأثیر را دارد. همچنین استفاده از علم سنجش از دور به همراه روش‌های مدل‌سازی مکانی برای شناسایی و ارزیابی متغیرهای مکانی که روی الگوی موقعیت تخریب جنگل و قطعه‌بندی آن تأثیر می‌گذارند، می‌توانند مفید واقع شود. مدل‌های رگرسیونی نیز که آنالیز داده‌ها را انجام می‌دهند، می‌توانند به خوبی و با صحت بالا ارتباط بین تخریب و متغیرهای مستقل مکانی را نشان دهند.

منابع

1. Armando, A.A. and A.P. James. 1998. Probing tropical deforestation (The use of GIS and statistical analysis of georeferenced data). Applied Geography, 2: 137-152.
2. Amini, M.R., Sh. Shtaei, M.H. Moairi and E. Ghazanfari. 2006. Investigating the Changes in the Range of Zagros Forests and Its Relationship with Physiographic and Human Factors Using GIS and RS, Case Study: Armard Baneh Forests. Master's degree in Forestry, Gorgan University, 157 pp (In Persian).
3. Dewan, A.M. and Y. Yamaguchi. 2009. Using remote sensing and GIS to detect and monitor land use and land cover change in Dhaka Metropolitan of Bangladesh during 1960-2005. Environ Monit Assess, 150: 237-249.
4. Fatahi, M. 1994. Investigation of Zagros Oak Forest and its Most Important Destruction. Institute for Forestry and Rangeland Research, 63 pp (In Persian).
5. Gruenberg W.D., P. Curtin and W. Shaw. 2000. Deforestation Risk for the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. School of Renewable Natural Resources, The University of Arizona, Tucson, Arizona, USA, 266 pp.
6. Giriraj, A., M.I. Ullah, M.R. Murthy and C. Beierkuhnlein. 2008. Modelling Spatial and Temporal Forest Cover Change Patterns (1973-2020), a Case Study from South Western Ghats (India). *Sensors*, 8(10): 6132-6153.
7. Hosseini, Z., Kh. Khajeedin, H. Azarnivand, M. Farahpour and AS. Khalilpour. 2007. Estimation of Coverage and Mapping of Vegetation Cover Rates in Rangelands by Using ETM Sensor Image Processing + Rangeland Scientific Research, First Year, No. 1, (In Persian).
8. Jafari, M.R., M. Mehdi Pourhashemi, A. Nowroozi, K. Mirakhorlu and M. Mohammadpour. 2013. Identification and zonation of dried oak forests in Ilam province using RS and GIS, Research Institute of Forests and Rangelands. Tehran, 55 pp (In Persian).
9. Mas, J.F., H. Puig, J.L. Palacio and A. Sosa-Lopel. 2004. Modeling Deforestation using GIS and Artificial Neural Networks. Environmental Modeling & Software, 19: 461-471.
10. Miriam, S.W. and V.S. Taylor. 2010. Modeling social and land-use/land-cover change data to assess drivers of smallholder deforestation in Belize. Applied Geography 30: 329-342.
11. Rezaei Banafsheh, M. 2007. Evaluation and Evaluation of the Changing Forest Levels Using Remote Sensing and GIS (Case Study of Arasbaran forests, Journal of Geographical Research, 62: 143-159 Persian Abstract (In Persian).
12. Ranjbar, A. and M. Saadi Mesgari. 2012. A Survey of Logistic Regression Model for Destruction of Forests Using Remote Sensing in Geographic Information System (Case Study: Arasbaran Forests). Magazine: Geography and Planning »Winter 2012 - Issue 42-From 155 to 171 (In Persian).
13. Rafiyans, A., A. Dervish Sefat and M. Nayranian. 2006. Determination of variations in the range of northern forests of the country between the years 73 to 80 using ETM + imaging images. Journal of Agricultural Science and Technology, 10(3): 277-286 (In Persian).
14. Shatayy Joybari, Sh., S. Najarloo. Sh. Jabbari Arfaei and M.H. Moeairi. 2007. Evaluation of multispectral imaging capabilities in the preparation of integrated IRS-1D for Landsat 7 and forest coverage maps. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 14(5): 13-22 (In Persian).
15. Yousefi, S., S. Mirzaei and H. Zainiwand. 2013. Investigating the Process of Zagros Forests Change Using Remote Sensing and Geographic Information System (Case Study: Marivan). Journal of Remote Sensing Applications and GIS in Natural Resources Science, Year 4, No. 2 (In Persian).

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-16]
[DOR: 20.1001.1.24237140.1399.8.15.3.6]
[DOI: 10.52547/ifej.8.15.1]

Spatial Distribution Map of Degradation in Zagros Forests of Ilam city

Mohammad Reza Jjafari[1], Ahmad hosseini[2] and Jafar Hoseinzadeh[3]

1- Assistant Professor, Natural Resources and Watershed Management Research Department, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education, AREEO, Ilam, Iran (Corresponding Author: mg_jafari@yahoo.com)
2- Assistant Professor, Natural Resources and Watershed Management Research Department, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education, AREEO, Ilam, Iran
3- Associate Professor, Ilam University
Received: August 5, 2018 Accepted: January 7, 2019

Abstract

In this research, the status of forests in Ilam city with the aim of preparing the spatial distribution map of oak forests degradation using remote sensing and geographic information system was investigated. In order to achieve the extent and location of degradation in the studied area, the forest area map for 2001 using Landsat 7 ETM^+ satellite images and forest area map for 2013 using OLI Satellite Landsat 8 images, Field visits and a method of determining educational samples were prepared. To investigate the factors affecting on degradation, first, the spatial variables including distance from residential areas, distance from roads, slope, aspect and altitude were extracted from topographic maps of 1: 50000. Then the degradation location data of the region forests with the physiographic and human spatial variables was entered the model. For modeling and estimating the spatial distribution of degradation in the study area forests, logistic regression and step-by-step method and forward step type were used. According to the results obtained from the statistical model, the development of human-made areas, population growth, reducing the distance of roads from the forest areas, the middle altitudes and reducing the slope percentage that triggered agroforestry activities and increase of agricultural land area had the highest impact on the degradation of the Ilam city forests, respectively. In fact, of 73349 hectares of forests in Ilam city, 5311 hectares (7.2%) have been reduced, of which 2125 hectares (2.9%) are related to the phenomenon of oak drying and 3186 hectares (4.3%).) It is related to the construction of settlements, road construction, etc. Based on this, a spatial distribution map of the destruction of forests in Ilam city was prepared.

Keywords: Forest degradation, Satellite Images, Oak forests, Logistic regression, Remote sensing

[Downloaded from ifej.sanru.ac.ir on 2026-11-16]

[DOR: 20.1001.1.24237140.1399.8.15.3.6]

[DOI: 10.52547/ifej.8.15.1]