

ارزیابی روند تخریب اراضی جنگلی با استفاده از الگوریتم شبکه عصبی مصنوعی (مورد مطالعه: جنگل‌های فندقلو شهرستان نمین)

فرهاد جوان^{۱*}، حسن حسنی مقدم^۲، حسن ترابی^۳

- *- گروه جغرافیای انسانی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
 ۲- گروه سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
 ۳- گروه مهندسی برق و کامپیوتر، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

نوع مقاله: پژوهشی تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: آذر ۱۳۹۹

چکیده

شهرستان نمین در استان اردبیل دارای اراضی وسیعی از گونه‌های جنگلی فندقلو است. بنابراین هدف از این تحقیق، ارزیابی روند تخریب اراضی جنگل‌های فندقلو در شهرستان نمین با استفاده از تصویر ماهواره‌ای LANDSAT سنجنده ETM+ در سال ۱۳۸۶ و تصویر سنجنده OLI مربوط به سال ۱۳۹۶ است. پس از انجام پیش‌پردازش‌های لازم، به منظور بالا بردن قدرت تفکیک مکانی تصاویر از روش IHS جهت ادغام تصویر پانکروماتیک و چندطیفی هر دو سنجنده استفاده شد. طبقه‌بندی تصاویر به صورت نظارت شده و از روی تصاویر ادغام شده که دارای قدرت تفکیک مکانی ۱۵ متر بوده، با الگوریتم شبکه عصبی مصنوعی انجام شد. نتایج نشان داد که از کل مساحت کاربری‌های طبقه‌بندی شده در سال ۱۳۷۹، معادل ۹۹۹۰/۰۶ هکتار به اراضی جنگلی تعلق داشته است که در مقایسه با سال ۱۳۸۶ این میزان به معادل ۹۵۳۱/۷۴ هکتار کاهش داشته است. همچنین وسعت اراضی این جنگل‌ها که از سال ۱۳۸۶ تا سال ۱۳۹۶ بیش از ۷۷۰۰ هکتار کاهش یافته است. بنابراین برای حفظ عرصه‌های طبیعی، تثبیت و قانونی کردن کاربری اراضی در دستور کار متخصصان و مسئولان کشور قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: لندست، اراضی جنگلی، تخریب، شبکه عصبی مصنوعی، شهرستان نمین.

مقدمه

مهم‌ترین عاملی که چهره زمین را در خیلی از قسمت‌های دنیا تغییر داده، پاک‌سازی جنگل‌ها بوده است. در طول قرن‌ها، جنگل‌ها به طور مرتب مورد استفاده بی‌رویه انسان بوده و با رشد جمعیت دنیا، به طور مداوم تبدیل و یا تغییر یافته‌اند (ابراهیمیان، ۱۳۹۰). شهرستان نمین در استان اردبیل زیستگاه گونه‌های جنگلی هیرکانی است، که متأسفانه با توجه به رشد سریع تخریب جنگل‌ها، سالانه میزان زیادی از وسعت این جنگل‌ها فندقلو کاسته می‌شود. لازمه برنامه‌ریزی اصولی و مدیریت صحیح منابع طبیعی به خصوص جنگل‌ها، در اختیار داشتن اطلاعات دقیق و به‌هنگام در قالب نقشه است (پرما و همکاران، ۱۳۹۰؛ شتایی جویباری و همکاران، ۱۳۸۶). مناطق جنگلی دارای نظام زیستی حساس و شکننده‌ای هستند که در صورت بهره‌برداری خارج از توان محدود آن‌ها، به سادگی در معرض تخریب و انهدام قرار می‌گیرند. از نظر شرایط طبیعی در بیشتر اوقات، احیاء و بازسازی آن‌ها به سادگی میسر نیست و برای آن باید بهای گزاف و زمان زیادی را هزینه کرد (جوان و حسنی مقدم، ۱۳۹۶). با توجه به روند جنگل‌زدایی در کشور ایران که در دهه‌های اخیر شدت زیادی گرفته، برآورد روند تخریب در دوره‌های زمانی مختلف اهمیت بالایی دارد. دستیابی به اطلاعات مربوط به گذشته و آشکارسازی تغییرات روی داده در نواحی جنگلی می‌تواند به مدیران و برنامه‌ریزان کمک کند که عوامل مؤثر بر تخریب و جنگل‌زدایی را کشف و برای کنترل آن‌ها برنامه‌ریزی مفید و مؤثر داشته باشند (آرخی و همکاران، ۱۳۹۱). تاکنون مطالعات متعددی در زمینه ارزیابی تخریب جنگل‌ها انجام گرفته است که به طور خلاصه مطرح شده است:

جوان و حسنی مقدم (۱۳۹۶)، در مقاله‌ای به آشکارسازی میزان تخریب جنگل‌های هیرکانی با استفاده از تصاویر لندست OLI و ETM⁺ پرداخته‌اند. آن‌ها ابتدا تصاویر پانکروماتیک و چند طیفی هر دو سنجنده را با استفاده از روش IHS ادغام کرده و سپس از روی تصویر ادغام شده و با الگوریتم ماشین بردار پشتیبان اقدام به آشکارسازی

مناطق تخریب شده از جنگل‌های هیرکانی در محدوده رضوان‌شهر کردند. Torahi (۲۰۱۳)، در مقاله‌ای به تهیه نقشه جنگل‌های زاگرس و ارزیابی میزان تغییر این جنگل‌ها با استفاده از داده‌های TM و ASTER پرداخته است. محمدی و همکاران (۱۳۸۷)، در تحقیقی به مقایسه سنجش از دور و زمین آمار در برآورد تعداد درختان در هکتار با استفاده از داده‌های ETM اقدام کرده‌اند. محمدی ترکاشوند و همکاران (۱۳۹۰)، با استفاده از آمار بازتاب‌های طیفی تصاویر ماهواره‌ای IRS به تفکیک باغات زیتون از پهنه‌های جنگل، مرتع و دیگر پوشش‌های گیاهی اقدام کرده‌اند. بهبهانی و همکاران (۱۳۸۹)، در تحقیقی به ارزیابی شاخص‌های پوشش گیاهی تصاویر ASTER در برآورد سطح تاج پوشش تک درختان مراتع مشجر مناطق خشک اقدام کرده‌اند و نتایج کار آن‌ها نشان داد که شاخص‌های NDVI و MSAVI بیشترین ضریب همبستگی را با سطح تاج پوشش درختان دارند.

تبدیل زمین، بیابان‌زایی، جنگل‌زدایی، فرسایش و بسیاری دیگر که سلامت منابع طبیعی جهان را به خطر می‌اندازند، در بیشتر موارد به دلیل استفاده غیرمنطقی از سرزمین روی می‌دهند (علیمحمدی و همکاران، ۱۳۸۹). از آن جا که ارزیابی میزان تخریب جنگل‌ها با استفاده از روش‌های متفاوت اعم از عملیات میدانی و عکس‌های هوایی و ... صورت می‌گیرد و هر یک از این روش‌ها دارای معایبی هم‌چون صرف هزینه زیاد و به‌هنگام نبودن عکس‌ها می‌باشند لذا به کارگیری روش‌های آسان‌تر و در عین حال دقیق‌تر و به‌هنگام‌تر ضروری می‌باشد. با توجه به قابلیت بالای تصاویر ماهواره‌ای نظیر به‌هنگام بودن، چندطیفی بودن، تکراری بودن، پوشش وسیع و افزایش روزافزون توان تفکیک طیفی و مکانی آن‌ها، می‌توان از آن‌ها جهت مطالعه و بررسی مراحل مختلف فرآیند تغییر کاربری اراضی استفاده نمود (علیمحمدی و همکاران، ۱۳۸۹). از آن جا که چشم‌اندازها و پدیده‌های موجود در طبیعت، هر کدام با توجه به خصوصیات و نوع عملکردشان نسبت به محیط اطراف خود و نیروهای مؤثر بر آن واکنش نشان می‌دهند و تغییرات متفاوتی در طی زمان دارند، این تغییرات با توجه

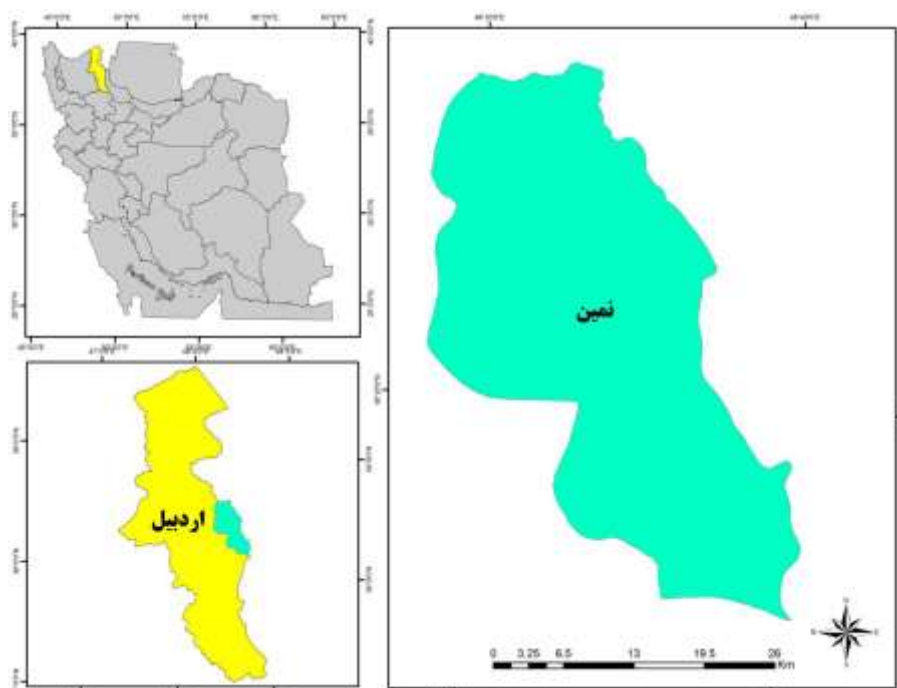
دست بشر هستند. به گونه‌ای که این ذخایر اراضی جنگلی فندقلو به شدت در حال تخریب هستند، بنابراین جنگل‌های مورد نظر در شهرستان نمین استان اردبیل هم‌چون سایر مناطق جنگلی به دلیل دخل و تصرف‌های بی‌رویه به خصوص در دهه‌های اخیر با تغییراتی مواجه شده است. تعیین میزان تخریب در بازه زمانی ۱۸ سال با کمک داده‌های ماهواره‌ای، هدف انجام این پژوهش را تشکیل می‌دهد. در پژوهش حاضر با استفاده از اطلاعات حاصل از مقایسه‌ی تصاویر ماهواره‌ای در سه دوره مختلف (سال‌های ۱۳۷۹، ۱۳۸۶ و ۱۳۹۶) روند تخریب در جنگل‌های فندقلو شهرستان نمین مورد ارزیابی قرار داده است.

مواد و روش‌ها

معرفی محدوده مورد مطالعه

شهرستان نمین یکی از شهرستان‌های استان اردبیل است (شکل ۱). این شهرستان از ۳ بخش و ۷ دهستان تشکیل شده است و با آستارا - اردبیل و جمهوری آذربایجان هم‌جوار است. نمین شهرستانی با وسعت ۱۱۰۰/۶ کیلومتر مربع که در قسمت شمال شرق استان واقع شده و در حاشیه غرب دریای خزر قرار دارد. هوای زیبا و معتدل نمین از جاذبه‌های آن است آب و هوای نمین از طرفی متأثر از دریای خزر و از سویی برگرفته از آب و هوای کوهستانی سبلان لطافت خاصی دارد.

به پارامترهای مختلف متفاوت بوده، بررسی و پایش پوشش گیاهی در مقیاس جهانی و ناحیه‌ای دسترسی به داده‌های به هنگام میدانی یا صحرایی معمولاً دشوار و محدود است. زیرا چنین داده‌هایی به صورت سنتی و قدیمی از مکان‌های کوچک و که در فواصل زمانی متفاوت جمع‌آوری می‌شوند از لحاظ نوع و درجه اعتبار با یکدیگر متفاوت می‌باشند (Adamchuk *et al.*, 2004). سنجش از دور تکنولوژی بسیار مفیدی است که می‌توان آن را برای به دست آوردن لایه‌های اطلاعاتی از خاک و پوشش گیاهی به کاربرد (ایمانی هرسینی و همکاران، ۱۳۹۶). الگوریتم‌های مختلفی جهت استخراج اطلاعات از تصاویر ماهواره ای ارائه شده است. در بین این الگوریتم‌ها، الگوریتم شبکه عصبی مصنوعی به دلیل کاربرد زیاد در علوم و فنون اهمیت بالایی دارد. یک شبکه عصبی مصنوعی یک ماشین محاسباتی است که از ساختار سیستم عصبی بیولوژیک الهام گرفته‌اند. پایه‌ای‌ترین قسمت یک شبکه عصبی، نرون‌ها هستند. نرون یک واحد پردازشی است که ورودی را از منبع دریافت کرده و با تعریف رفتاری غیر خطی در جهت رسیدن به شبکه، به خروجی نهایی می‌رسد (میرزایی و همکاران، ۱۳۹۳). جنگل‌های فندقلو در محدوده مورد مطالعه از نوع جنگل‌های هیرکانی محسوب می‌شوند. جنگل‌های هیرکانی یکی از منحصر به فردترین نوع جنگل‌ها در دنیا هستند. این جنگل‌ها به دلیل خصوصیتی که در ذخیره آب، خاک‌سازی، جلوگیری از سیل به شدت مورد توجه هستند. هم‌چنین این جنگل‌ها به دلیل نزدیکی به مناطق روستایی و زندگی عشایری به صورت گسترده مورد تهاجم



شکل ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه در سطح کشور و استان

روش کار

داده‌های مورد استفاده

داده‌های مورد استفاده در این تحقیق شامل تصاویر سنجنده ETM⁺ سال‌های ۱۳۷۹، ۱۳۸۶ و سنجنده OLI مربوط به سال ۱۳۹۶ است. با توجه به ماهیت و هدف تحقیق که ارزیابی تغییرات از تصاویر چند زمانه بود، ابتدا اقدام به اعمال پیش‌پردازش‌های لازم گردید. جهت انجام این کار از نرم‌افزار ENVI5.1 استفاده گردید. این مرحله شامل تصحیحات هندسی، رادیومتریک و اتمسفریک بود. جهت هم مرجع کردن تصاویر سال ۱۳۷۹، از نقشه‌های ۱/۵۰۰۰۰ منطقه استفاده و تعداد ۳۰ نقطه کنترل زمینی به روش درون‌یابی دوتایی با خطای مربعات ۰/۴۸ زمین مرجع شد. روش درون‌یابی دوتایی از میانگین وزنی چهار (BV_{wt}) پیکسل در نزدیک‌ترین محل پیکسل جدید استفاده می‌کند (علوی پناه و لدنی، ۱۳۹۱). این فرآیند میانگین مقادیر پیکسل اصلی را تغییر می‌دهد و مقادیر رقومی به طور کامل جدیدی را در تصویر خروجی ایجاد می‌کند و از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

(۱)

$$BV_{wt} = \frac{\sum_{k=1}^4 (Z_k / D_k^2)}{\sum_{k=1}^4 (1 / D_k^2)}$$

که Z_k مقادیر چهار نقطه اطراف و D_k^2 فاصله نقاط از نقطه مدنظر است.

جهت انجام تصحیحات رادیومتریک، عمل کالیبراسیون سنجنده با استفاده از فرمول $L\lambda = MLQcal + AL$ انجام گرفت. اثرات اتمسفر معمولاً به صورت خطای جمع شونده، ظاهر و باعث روشنی بیش‌از حد تصویر و کاهش وضوح می‌شوند. از نرم‌افزار ENVI5.1 روش Dark Subtract استفاده گردید تا اثرات اتمسفر بر روی تصویر کاهش یابد. این روش تصحیحات اتمسفری را بر اساس خاصیت آب زلال و عمیق انجام می‌دهد. میزان بازتاب آب زلال در باند قرمز در حد کمینه تصویر است. در صورت مشاهده مقادیر پیکسلی بالاتر از این مقدار،

۶- الگوریتم از مرحله ۲ تکرار می‌شود، تعداد تکرارها می‌تواند ثابت در نظر گرفته شود و یا تکرار تا زمانی صورت گیرد که شبکه آموزش دیده باشد. یعنی مقادیر وزن‌ها تغییرات ناچیزی داشته باشند. بعد از این که شبکه آموزش داده شد، لازم است نمونه‌ها به شبکه معرفی شوند. خروجی شبکه براساس کمترین فاصله است. از میان نرون‌های خروجی، نرونی به عنوان خروجی شبکه انتخاب می‌گردد که در میان نرون‌های خروجی، کمترین میزان فاصله اقلیدسی را با نمونه ورودی داشته باشد. خروجی شبکه کوهون، نگاشت توپولوژیک متناظر با ورودی‌های شبکه است.

نتایج

به منظور برآورد صحت نقشه کاربری اراضی جنگلی و غیر جنگلی سال ۱۳۷۹ از نقشه ۱/۵۰۰۰۰ شهرستان نمین استفاده شد و بر این اساس صحت کل برابر با ۸۸/۳٪ و با ضریب کاپای برابر با ۰/۸۶۵ به دست آمد که میزان قابل قبولی است، هم‌چنین صحت کل نقشه کاربری اراضی جنگلی و غیر جنگلی سال ۱۳۸۶ نیز با استفاده از نقشه ۱/۵۰۰۰۰ محدوده مورد مطالعه برابر با ۹۰/۷٪ و ضریب کاپای ۰/۸۹۴ تعیین شد که این میزان صحت هم در سطح قابل قبولی قرار دارد و صحت کل نقشه کاربری اراضی جنگلی و غیر جنگلی سال ۱۳۹۶ نیز با استفاده از بررسی‌های میدانی و برداشت‌های زمینی به وسیله GPS (برداشت ۱۵۰ نقطه) برابر ۹۵/۲٪ با ضریب کاپای ۰/۹۲۶ تعیین شد که این میزان صحت نیز در سطح قابل قبولی قرار دارد (جدول ۱).

می‌توان این مقدار را به اثر روشنایی مسیر نسبت داد که بایستی از کل تصویر کسر گردد.

الگوریتم شبکه عصبی کوهون

شبکه، کوهون یک شبکه دو لایه با آموزش بدون ناظر است. در این مدل تعدادی سلول عصبی که معمولاً در یک توپولوژی مسطح کنار یکدیگر چیده می‌شوند. با رفتارهای متقابل روی یکدیگر وظیفه شبکه خودسازمانده را ایفا می‌کنند. این وظیفه تخمین یک تابع توزیع است. ساختار شبکه کوهون مانند ساختار شبکه پرسپترون یک لایه، دارای یک لایه ورودی و تعدادی نرون خروجی می‌باشد (آرخی و اصفهانی، ۱۳۹۳). آموزش شبکه کوهون با n ورودی و m خروجی به صورت زیر است:

۱- ابتدا مقادیر اولیه وزن‌های شبکه به طور تصادفی انتخاب می‌شوند.

۲- نمونه‌های آموزشی به شبکه معرفی می‌گردند.

۳- مقادیر زیر، برای هر یک از نرون‌های لایه خروجی محاسبه می‌شود.

$$d_{\min} = \min \left[d_1 = \sum_{i=1}^n (x_i - w_{ij})^2, j = 1, \dots, m \right]$$

۴- نرون خروجی برنده مشخص می‌شود و با به‌کارگیری یک تابع همسایگی، وزن‌ها اصلاح می‌شود.

$$w_{ij}(t+1) = w_{ij}(t) + \eta(t) N(t) (x_i - w_{ij}(t))$$

در رابطه بالا $\eta(t)$ پارامتر آموزش و $N(t)$ تابع همسایگی است.

۵- مقدار t افزوده می‌شود.

جدول ۱- نتایج ارزیابی ضریب کاپا و صحت کلی برای الگوریتم شبکه عصبی مصنوعی

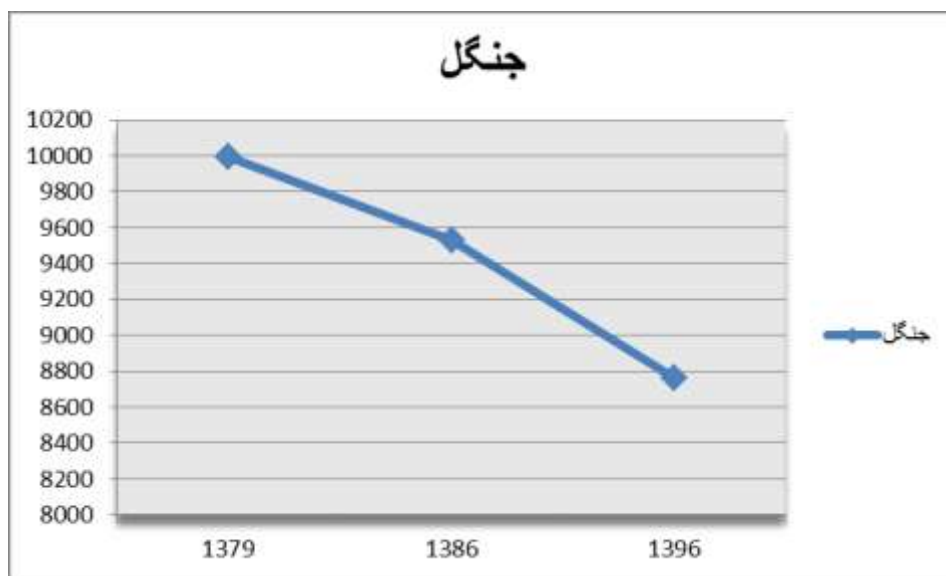
۱۳۹۶	۱۳۸۶	۱۳۷۹	
۹۵/۲	۹۰/۷	۸۸/۳	صحت کلی
۰/۸۶۵	۰/۸۹۴	۰/۹۲۶	ضریب کاپا

تغییرات در کاربری اراضی جنگلی به‌عنوان تغییرات برگشت‌ناپذیری تلقی می‌شوند، دسترسی به آمار و اطلاعات بروز و به‌نگام شده و آگاهی از روند این تغییرات از عوامل کلیدی در برنامه‌ریزی‌ها، تصمیم‌گیری‌ها و ابزارهای مدیریت در هر سازمانی است، که این امر با کاربرد تصاویر ماهواره‌ای میسر خواهد شد. محدوده مورد مطالعه در این مقاله اراضی جنگل‌های فندقلو شهرستان نمین است که در سال‌های اخیر، دچار تحولات زیادی از جمله گسترش فیزیکی روستایی، تبدیل اراضی جنگلی به مزارع و کاربری‌های مسکونی شده است. بر این اساس، در جهت پاسخگویی به رشد جمعیت، طبیعتاً مستلزم استفاده از منابع طبیعی (اراضی جنگلی) است. بدون شک توسعه بدون برنامه‌ریزی در این محدوده از دست رفتن منابع کمیاب آن یعنی اراضی جنگلی به‌همراه خواهد داشت. از آن‌جا که تغییرات کاربری اراضی در مقیاس وسیع و در بلندمدت صورت می‌گیرد، بدون بهره‌گیری از فناوری‌های نوین (تصاویر ماهواره‌ای، عکس‌های هوایی و...) در مطالعات منابع طبیعی امکان برآورد دقیق، صحیح، سریع و اقتصادی این تغییرات میسر نخواهد بود. نتایج طبقه‌بندی با استفاده از داده‌های تصاویر ماهواره‌ای لندست طی سال‌های ۱۳۷۹، ۱۳۸۶ و ۱۳۹۶ نشان می‌دهد که از کل مساحت کاربری‌های طبقه‌بندی شده در سال ۱۳۷۹، معادل ۹۹۹۰/۰۶ هکتار به اراضی جنگلی تعلق داشته است که در مقایسه با سال ۱۳۸۶ این میزان به معادل ۹۵۳۱/۷۴ هکتار کاهش داشته است. که این میزان کاهش، نشان‌دهنده استفاده روستاییان بخش جنگلی که برای ساخت خانه و سوخت از چوب درختان جنگلی بهره می‌گیرند، هم‌چنین روستاییان این منطقه از چوب درختان جنگلی محدوده مورد مطالعه برای حصار

کشی اطراف خانه‌های مسکونی خود استفاده کرده و موجب تخریب و از بین رفتن این جنگل‌ها شده‌اند. وسعت جنگل‌های شهرستان مورد مطالعه در سال ۱۳۸۶، معادل ۹۵۳۱/۷۴ هکتار بوده که نسبت به سال ۱۳۹۶ معادل ۸۷۶۰/۷۸ هکتار کاهش یافته است. که از سال ۱۳۸۶ تا سال ۱۳۹۶ بیش از ۷۷۰ هکتار کاهش یافته است. که این میزان کاهش از سال ۱۳۷۹ نسبت به سال ۱۳۸۶ سرعت بیشتری گرفته و در دهه‌ی اخیر شیب کاهشی جنگل‌های فندقلو منطقه به صورت چشمگیری در حال کاهش است (جدول ۲). که از دلایل آن می‌توان به ایجاد جاده‌هایی به داخل این جنگل‌ها برای خدمات رسانی به سکونتگاه‌های روستایی نام برد، این جاده‌ها با عبور از داخل جنگل‌ها موجب نابودی حجم بالایی از این گونه‌های نادر شده است. هم‌چنین بررسی‌های میدانی نشان داد که بخشی از این روند تخریب اراضی جنگلی برای افزایش سطح مزارع توسط روستاییان صورت گرفته است، روستاییان این منطقه برای کسب درآمد بیشتر با از بین بردن اراضی جنگلی باعث توسعه فیزیکی مزارع خود به سمت جنگل‌ها می‌شوند و این عمل هر ساله موجب تخریب شدید این اراضی می‌گردد.

جدول ۲- مساحت کاربری اراضی جنگلی و غیر جنگلی شهرستان نمین در سال‌های ۱۳۷۹، ۱۳۸۶ و ۱۳۹۶ (هکتار)

سال کاربری	۱۳۷۹	۱۳۸۶	۱۳۹۶
جنگل	۹۹۹۰/۰۶	۹۵۳۱/۷۴	۸۷۶۰/۷۸
غیر جنگل	۸۴۶۶۳/۶۵	۸۵۱۲۱/۸۸	۸۵۸۷۷/۸۲

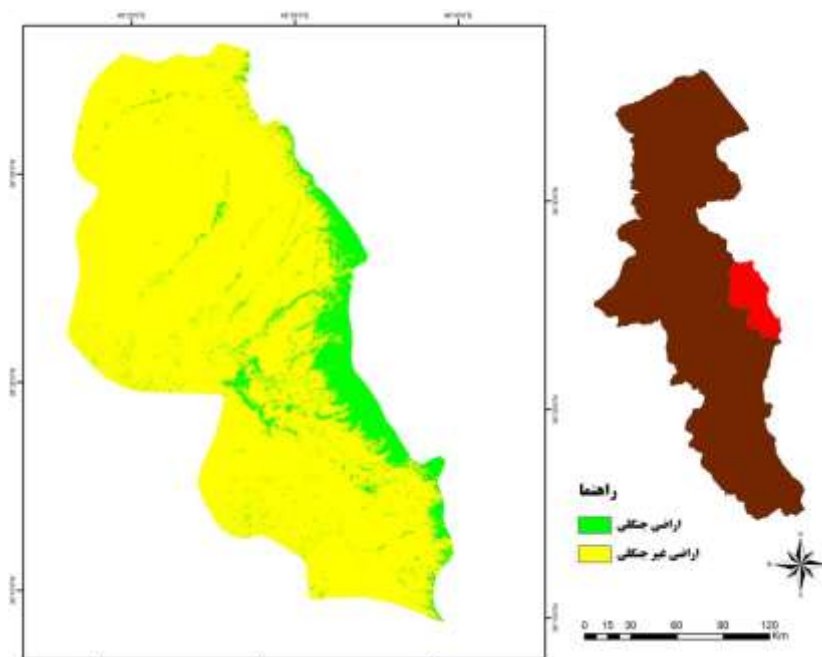


شکل ۲- روند تخریب اراضی جنگلی شهرستان نمین در سال‌های ۱۳۷۹، ۱۳۸۸ و ۱۳۹۶

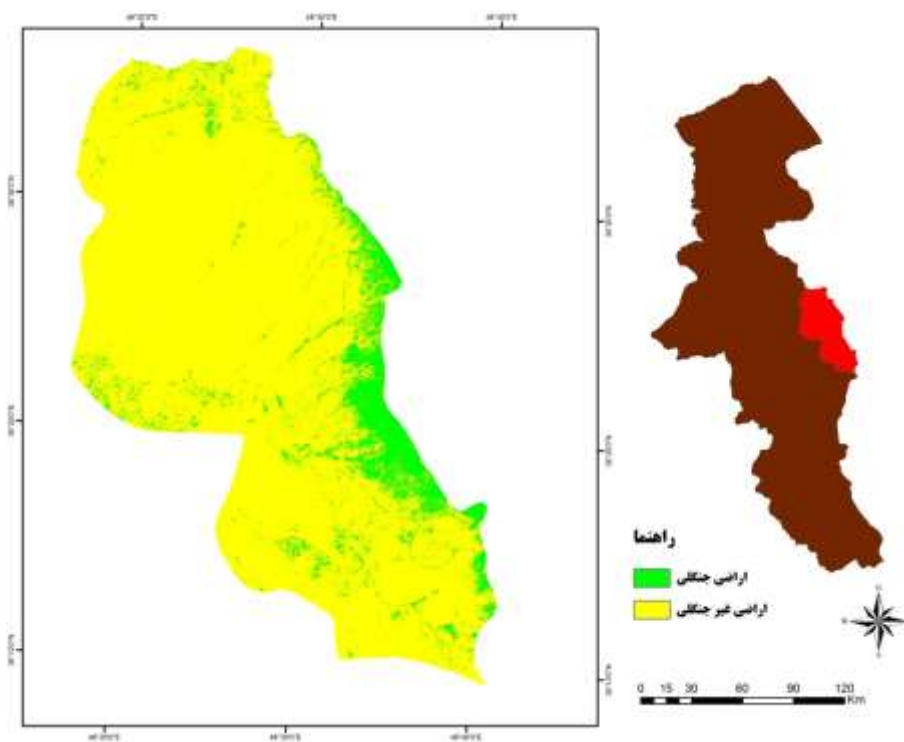
دام از جمله علل تخریب این جنگل‌ها در سال‌های اخیر بوده است.

در حالی که پتانسیل مناسب رویش گونه‌های جنگلی در شهرستان نمین و ویژگی‌های اقلیمی خاص منطقه فندق‌لو، این منطقه را آماده تبدیل شدن به قطب تولید فندق کشور کرده است، تخریب‌های موجود فرصت‌های تجاری را از بین می‌برد، به طوری که جنگل فندق‌لو، شهرستان نمین را دارای قابلیت تبدیل شدن به قطب تولید گیاهان دارویی به خصوص فندق در کشور می‌کند.

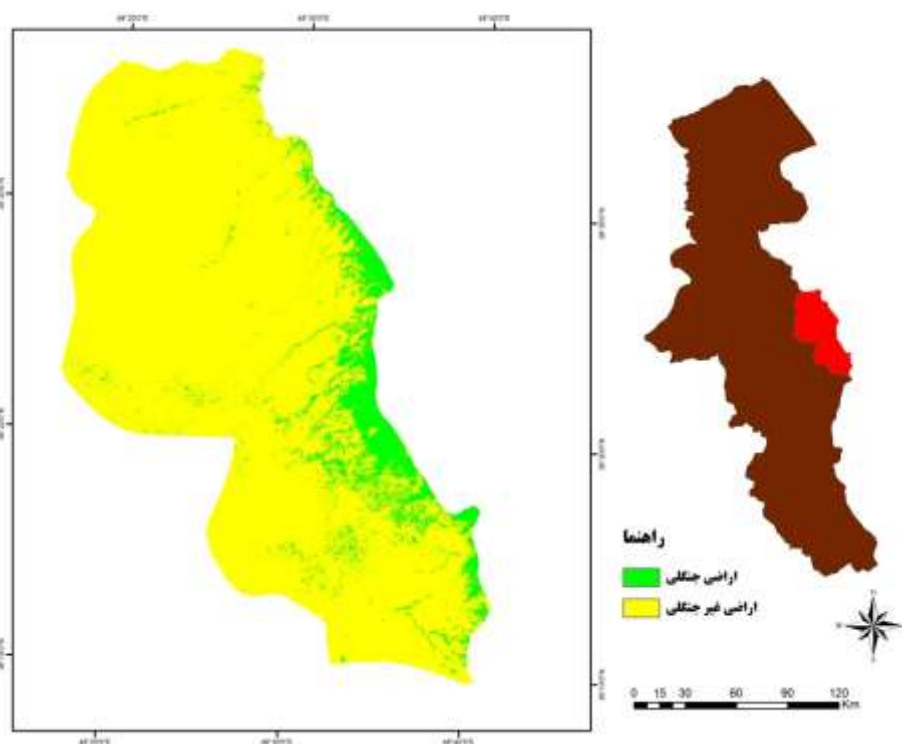
همان‌طور که در نقشه‌های کاربری اراضی جنگلی در سه دوره مشاهده می‌شود بیشتر تخریب جنگل در حاشیه سکونتگاه‌های روستایی و در حاشیه جاده‌های ایجاد شده صورت گرفته است. یکی از دلایل کاهش اراضی جنگلی در سال‌های اخیر توسط دامداران این منطقه بوده است به طوری که قطع سرشاخه درختان به منظور تأمین خوراک دام به خصوص در زمستان، تبدیل جنگل به عرصه چرای دام، آتش سوزی‌های عمدی و غیرعمدی توسط جنگل نشینان و چوپان‌ها و لگدکوب شدن خاک جنگل توسط



شکل ۳- نقشه کاربری اراضی جنگلی و غیرجنگلی شهرستان نمین در سال ۱۳۷۹



شکل ۴- نقشه کاربری اراضی جنگلی و غیرجنگلی شهرستان نمین در سال ۱۳۸۶



شکل ۵- نقشه کاربری اراضی جنگلی و غیر جنگلی شهرستان نمین در سال ۱۳۹۶

نیمه خشک نه تنها برنامه حساب شده‌ای برای جنگل کاری نداشته بلکه بسیاری از پوشش گیاهی خود را به خصوص در دهه‌های اخیر از بین برده است. یکی از شهرستان‌هایی که محل رویش گونه‌های نادر جنگل‌های هیرکانی هستند، شهرستان نمین است که این جنگل‌ای فندقلو در این ناحیه به سرعت در حال نابودی و تخریب هستند. به طوری که وسعت جنگل‌های شهرستان مورد مطالعه در سال ۱۳۸۶، معادل ۹۵۳۱/۷۴ هکتار بوده که نسبت به سال ۱۳۹۶ معادل ۸۷۶۰/۷۸ هکتار کاهش یافته است. که از سال ۱۳۸۶ تا سال ۱۳۹۶ بیش از ۷۷۰۰ هکتار کاهش یافته است. که این میزان کاهش از سال ۱۳۷۹ نسبت به سال ۱۳۸۶ سرعت بیشتری گرفته و در دهه‌ی اخیر شیب کاهشی جنگل‌های فندقلو منطقه به صورت چشمگیری در حال کاهش است. بنابراین برای کاهش روند تخریب اراضی جنگلی و حفظ عرصه‌های طبیعی، دستگاه‌های اجرایی باید برای حمایت بیشتر از کشاورزان و دامداران منطقه و به طور کلی از تولیدکنندگان و تعدیل معقول قیمت زمین تدابیر

بحث

امروزه اکوسیستم جنگل‌ها بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته‌اند زیرا یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار در هر کشوری محسوب می‌شوند. در خصوص نقش جنگل‌ها در توسعه اقتصادی کشور می‌توان اذعان داشت که حفظ آب و خاک، گیاهان دارویی و محصولات فرعی، حفاظت از محیط زیست و تنوع بیولوژیک، جلوگیری از فرسایش خاک، مبارزه با آلودگی هوا، کاهش سروصدای محیط، تعدیل و تلطیف آب و هوا، ایجاد فضای سبز و چشم اندازها و مناظر طبیعی، تعدیل دما، افزایش منابع آب زیرزمینی و به تبع آن چشمه سارها و رودخانه‌ها، پارک‌های طبیعی جنگل و به‌طور کلی محیط مناسب و دلپذیر طبیعی از عوامل اصلی و مهم در جهت جذب گردشگری و توسعه آن می‌باشند. سبز بودن کشورهای واقع در قاره اروپا دلیلی بر این که دولت به فکر جنگل کاری نباشد نیست و دولت‌های اروپایی عزمی جدی برای جنگل کاری و حفظ این منابع دارد. اما کشور ایران و استان‌های این کشور با قرارگیری در یک منطقه خشک و

۶. بهبهانی، ن.؛ فلاح شمسی، ر.؛ فرزادمه‌ر، ج.؛ عرفانی فرد، ی. و رمضانی گسک، م.، ۱۳۸۹. استفاده از شاخص‌های پوشش گیاهی تصاویر ASTER در برآورد سطح تاج پوشش تک درختان مراتع مشجر مناطق خشک. مجله علمی پژوهشی مرتع. دوره ۴، صفحات ۹۳ تا ۱۰۳.
۷. پرما، ر.ا.؛ شتایی، ش.؛ خداکرمی، ی. و حبشی، ه.، ۱۳۹۰. بررسی قابلیت تصاویر سنجنده ETM* در تفکیک تیپ‌های جنگلی زاگرس. مجله پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل. شماره ۱۸، صفحات ۶۱ تا ۷۶.
۸. جوان، ف. و حسنی مقدم، ح.، ۱۳۹۶. آشکارسازی میزان تخریب جنگل‌های هیرکانی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و الگوریتم ماشین بردار پشتیبان. فصلنامه استراتژی راهبردی جنگل. شماره ۲، صفحات ۱ تا ۱۱.
۹. چاندر، آ.م. و گوش، س.ک.، ۲۰۰۵. سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی، ترجمه علوی پناه، س.ک. و لدنی، م.، ۱۳۹۱. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران. ۳۹۰ صفحه.
۱۰. شتایی جویباری، ش.؛ نجارلو، س.؛ جلاری ارفعی، ش. و معیری، ه.، ۱۳۸۶. ارزیابی قابلیت تصاویر چندطیفی و ادغام شده ماهواره‌های لندست ۷ و IRS-ID در تهیه نقشه گستره جنگل. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. دوره ۱۴، شماره ۵، صفحات ۱۳ تا ۲۲.
۱۱. علیمحمدی، ع.؛ جعفری، م. و جعفری، ع.، ۱۳۸۹. بررسی میزان تغییرات کلروفیل اراضی جنگلی با تکیه بر شاخص NDVI. مجله کاربرد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در برنامه ریزی. دوره ۱، صفحات ۷ تا ۱۵.
۱۲. محمدی، ج.؛ شتایی، ش.؛ حبشی، ه. و یغمایی، ف.، ۱۳۸۷. مقایسه سنجش از دور و زمین آمار در برآورد تعداد درختان در هکتار.

مناسبی اتخاذ کنند. هم‌چنین، برای حفظ عرصه‌های طبیعی، تثبیت و قانونی کردن کاربری اراضی در دستور کار متخصصان و مسئولان کشور قرار گیرد. و با تصویب قوانین و مقررات بازدارنده و کارآمد از تغییرات غیرقانونی جلوگیری شود تا عرصه‌های طبیعی و بکر محدوده مورد مطالعه مورد هجوم انسان تخریب گر قرار نگیرد.

منابع

۱. آرخی، ص. و اصفهانی، م.، ۱۳۹۳. آموزش تصویری نرم افزار ادریسی سلوا. چاپ اول. انتشارات دانشگاه گلستان، گرگان.
۲. آرخی، ص.؛ جعفرزاده، ع.ا. و یوسفی، ص.، ۱۳۹۱. شبیه سازی تخریب جنگل با استفاده از رگرسیون لجستیک، GIS و سنجش از دور. مجله جغرافیا و توسعه. شماره ۱۰، صفحات ۳۱ تا ۴۲.
۳. آرخی، ص.؛ نیازی، ی. و ابراهیمی، ح.، ۱۳۹۲. مقایسه کارایی الگوریتم‌های طبقه بندی شبکه عصبی مصنوعی و درختی در تهیه لایه کاربری اراضی با کمک داده‌های ETM*. فصلنامه فضای جغرافیایی. سال ۱۳، شماره ۴۴، صفحات ۴۷ تا ۷۲.
۴. ابراهیمیان، م.، ۱۳۹۰. بررسی عوامل مؤثر بر تخریب جنگل‌ها و راهکارهای ترویجی مقابله با آن از دیدگاه کارشناسان اداره کل منابع طبیعی استان مازندران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
۵. ایمانی هرسینی، ج.؛ کابلی، م.؛ فقهی، ج. و طاهرزاده، ع.، ۱۳۹۳. مدل‌سازی روند تغییرات پوشش/کاربری اراضی با استفاده از زنجیره مارکوف و شبکه خودکار (مطالعه موردی استان همدان). فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست. دوره ۱۹، شماره ۱، صفحات ۱۱۹ تا ۱۲۹.

با استفاده از داده‌های فراطیفی. نشریه مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی. دوره ۶، صفحات ۲۱ تا ۳۰.

15. **Adamchuk, V.; Perk, R. and Schepers, J., 2004.** Application of remote sensing in site- specific management. Institute of agriculture and natural resources. University of Nebraska Cooperative Extension Precision Agriculture EC. pp: 04-702.
16. **Torahi, S., 2013.** Forest mapping and change analysis using satellite imagery in zagros mountain, Iran. Lebanese science journal. Vol. 14, pp: 63-75.

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. دوره ۱۵، شماره ۱، صفحات ۱۰ تا ۲۱.

۱۳. محمدی ترکاشوند، ع؛ کاویانی، ب؛ حقیقت، ن. و شادپرور، و.، ۱۳۹۰. استفاده از آمار بازتاب‌های طیفی تصاویر ماهواره‌ای IRS در تفکیک باغات زیتون از پهنه‌های جنگل و مرتع و دیگر پوشش‌های گیاهی. فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی. دوره ۶، صفحات ۸۹ تا ۹۸.
۱۴. میرزایی، م؛ درویش زاده، ر؛ شکیبیا، ع.ر؛ متکان، ع.ا. و شهری، م.، ۱۳۹۳. کاربرد شبکه عصبی مصنوعی در تخمین محتوی آبی گیاهان

Evaluation Of Deforestation Process Using Artificial Neural Networks Algorithm (Case Study: Namin County Hazelnut Forests)

Farhad Javan^{1*}, Hasan Hasani Moghaddam², Hasan Torabi³

1* - Department of Human Geography, Geographical Sciences Faculty, Kharazmi University, Tehran. Iran.

2- Department of Geoinformatics, Geographical Sciences Faculty, Kharazmi University, Tehran. Iran.

3- Department of Electrical and Computer Engineering, Engineering Faculty, Kharazmi University, Tehran. Iran.

Abstract

Namin county in Ardebil province has a large lands of hazelnut forest species, that it is one of the rich habitats of Hyrcanian forests. Therefore, the purpose of this study is to evaluate the land degradation process of hazelnut forests in Namin County using Landsat, ETM⁺ images in 2007 and OLI images in 2017. Pre-processing was performed to enhance the spatial resolution of images using the IHS method to fusion both of the panchromatic and multispectral images of sensors. The images were classified into supervised and fused images with a spatial resolution of 15 m and performed with artificial neural network algorithm. The results showed that out of the total classified study area in the year 2000, 9999.06 ha belonged to forest land, which decreased to 9531.74 ha compared to 2007. Also the area of these forests decreased from 7,700 hectares from 2007 to 1396. Therefore, to preserve natural landscapes, land consolidation and legalization should be on the agenda of national experts and officials.

Key words: Landsat, Forest Lands, Deforestation, Artificial Neural Network, Namin County