



پایش و پیش بینی روند تغییرات اراضی مرتعی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و مدل زنجیره مارکوف در حوزه آبخیز نوررود-استان مازندران

نعمت اله کوهستانی، شفق رستگار، قدرت اله حیدری، شعبان شتابی جویباری، حمید امیرنژاد

دریافت: ۶ خرداد ۱۳۹۹ / پذیرش: ۲۷ مرداد ۱۳۹۹

دسترسی اینترنتی: ۳ شهریور ۱۳۹۹

چکیده

دارد؛ لذا نتایج این تحقیق می‌تواند مدیران را برای برنامه‌ریزی و مدیریت بهتر مراتع منطقه کمک نماید. هدف از انجام این پژوهش پایش و پیش‌بینی روند تغییرات کاربری و پوشش اراضی حوزه آبخیز نور رود در آینده است که با توجه به این تغییرات اقدامات مدیریتی مناسب در این حوزه آبخیز برای حفظ، احیاء و بهره‌برداری بهینه از جنگل‌ها و مراتع می‌تواند صورت گیرد.

مواد و روش‌ها تحقیق حاضر در حوزه آبخیز نوررود در استان مازندران در جنوب شهرستان نور انجام شده است. این حوزه با مساحتی حدود ۱۳۰۰/۲۵ کیلومتر مربع، یکی از زیر حوزه‌های مهم رودخانه بزرگ هراز است و در محدوده جغرافیایی $51^{\circ} 18' 21''$ تا $51^{\circ} 26' 13''$ طول شرقی و $36^{\circ} 0' 58''$ تا $36^{\circ} 16' 36''$ عرض شمالی قرار گرفته است. در این تحقیق از تصاویر ماهواره‌ای لندست سنجنده‌های TM (۱۳۶۷، ۱۳۷۷، ۱۳۸۷) و OLI (۱۳۹۷) سایت سازمان زمین‌شناسی ایالات متحده آمریکا (USGS) و در ماه‌های کاملاً مشابه (تیرماه)، نقشه‌های توپوگرافی و همچنین از تصاویر گوگل ارث و داده‌های کنترل زمینی استفاده شد. بعد از پیش‌پردازش تصاویر ماهواره‌ای لندست از سنجنده‌های TM (۱۳۶۷، ۱۳۷۷، ۱۳۸۷) و OLI (۱۳۹۷)، طبقه‌بندی تصاویر با استفاده از الگوریتم حداکثر احتمال انجام گرفت و نتایج با استفاده از واقعیت زمینی برگرفته از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و عکس‌های هوایی موجود در اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری مازندران (برای سال‌های ۱۳۶۷ تا ۱۳۸۷) و برداشت‌های زمینی (۱۳۹۷) مورد

پیشینه و هدف مطالعه و بررسی تغییرات کاربری و پوشش اراضی در مقیاس‌های متفاوت یک نیاز اساسی برای مدیریت صحیح جنگل‌ها و مراتع است؛ و همچنین با آگاهی از روند تغییرات کاربری و پوشش اراضی در آینده می‌توان، برنامه‌ریزی صحیحی را در جهت کنترل کاهش اثرات نامطلوب بر جنبه‌های مختلف هر اکوسیستم انجام داد. لذا با توجه به اهمیت موضوع، بررسی تغییرات کاربری و پوشش اراضی در سطح جهان، مورد توجه بسیاری از محققین قرار گرفته است. با توجه به اینکه حوزه آبخیز بلده از مناطق مهم دامداری در استان مازندران است و حتی اقتصاد منطقه که بر مبنای تولیدات کشاورزی و دامی است، وابستگی زیادی به مراتع

نعمت اله کوهستانی^۱، شفق رستگار^۲ (✉)، قدرت اله حیدری^۳، شعبان شتابی جویباری^۴، حمید امیرنژاد^۵

۱. دانشجوی دکتری علوم مرتع، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران
۲. استادیار گروه مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران
۳. دانشیار، گروه مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران
۴. استاد، گروه جنگل‌داری، دانشکده جنگل‌داری و فناوری چوب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران
۵. دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران

پست الکترونیکی مسئول مکاتبات: rastgarshafagh@gmail.com

افزایش مساحت طبقات خاک لخت و سنگلاخی است که روند چنین تغییراتی نه تنها کاهش تولید علوفه مراتع دامداران و کاهش توان اقتصادی آن‌ها را باعث می‌شود بلکه همچنین آثار مخرب جبران‌ناپذیری دیگری مانند فرسایش خاک، کمبود آب، کاهش تولید گیاهان دارویی و غیره را نیز در منطقه به دنبال خواهد داشت. لذا باید سعی شود با اصلاح و احیاء جنگل‌ها و مراتع و اجرای برنامه‌های مدیریتی از کاهش سطح کمی و کیفی این منابع جلوگیری کرد. به‌طورکلی هرچند پیش‌بینی تغییر پوشش اراضی ممکن است اختلافاتی با آنچه در آینده رخ می‌دهد داشته باشد اما می‌تواند هشدار برای تغییر پوشش در آینده باشد.

نتیجه‌گیری یکی از موارد مهم این تحقیق استفاده از مدل مارکوف در پیش‌بینی تغییرات کاربری و پوشش اراضی و تهیه نقشه پیش‌بینی تغییرات پوشش‌های مختلف اکوسیستم‌های مرتعی است. بدین‌صورت که با در اختیار داشتن نقشه پیکسل‌های هر یک از پوشش‌های اراضی، می‌توان از این مسئله در برنامه‌ریزی‌های آینده کمک گرفت. نقشه‌های شبیه‌سازی‌شده در این بررسی می‌تواند راهنمای مناسبی برای مدیران و برنامه‌ریزان در بخش منابع طبیعی باشد. به‌منظور دستیابی به نتایج بهتر و کمک به امر مدیریت مرتع در آینده پیشنهاد می‌شود از مدل تلفیقی زنجیره مارکوف (CA-Markov) جهت پیش‌بینی و مدل‌سازی تغییرات پوشش مراتع کشور استفاده گردد و ضمن نظارت بیشتر بر مدیریت تغییرات پوشش اراضی حوزه‌های آبخیز، میزان اثربخشی پروژه‌های مرتع‌داری و جنگل‌کاری در تغییرات پوشش اراضی مرتعی و جنگلی مورد ارزیابی قرار گیرد. شد نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند در ارائه یک روش بهینه در کاهش حجم داده‌های ورودی به فرآیند پردازش تصاویر طبقه‌بندی مراتع و پیش‌بینی تغییرات آبی آن‌ها مفید بوده و بر لزوم انجام پژوهش در بررسی روند توسعه ناهمگون آبخیز نوررود در گسترش اراضی مسکونی، فعالیت‌های معدنی، عدم رعایت مدیریت چرا و تغییرات اقلیمی بر سلامت اکوسیستم‌های طبیعی تأکید دارد.

واژه‌های کلیدی: پوشش اراضی، شاخص نرمال شده تفاضل پوشش گیاهی، تغییرات کاربری، مدل تلفیقی مارکوف، حوزه آبخیز نوررود

ارزیابی صحت قرار گرفت. دقت نقشه‌های تولیدی با ضریب کاپا محاسبه شد. سپس با استفاده از ماتریس احتمال تبدیل طبقات کاربری اراضی و اعمال مدل تلفیقی زنجیره‌های مارکوف در سه مقطع ده‌ساله طی سال‌های (۱۳۹۷-۱۴۲۷)، نقشه وضعیت پوشش اراضی حوزه آبخیز نوررود، پیش‌بینی گردید.

نتایج و بحث نتایج تحقیق طی سال‌های ۱۳۶۷ تا ۱۳۹۷ (۳۰ سال) نشان داد که مناطق جنگلی و مراتع درجه یک و سه در حوزه آبخیز نوررود روند کاهشی و مراتع درجه دو و اراضی سنگلاخی و مسکونی نیز روند افزایشی را داشته است. سطح کل مراتع از ۱۱۶۲۰۶ هکتار در سال ۱۳۶۷ به ۱۰۶۳۳۶ هکتار در سال ۱۳۹۷ کاهش یافته است. همچنین مدل پیش‌بینی مارکوف با دقت بیش از ۸۵ درصد نشان می‌دهد روند تغییرات کاربری اراضی طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۴۲۷ (۳۰ سال) نیز همانند دوره‌های قبل خواهد بود به این صورت که کاربری‌های وضعیت پوشش مرتعی درجه یک (پرتراکم)، روند کاهشی (کاهش ۳۵۳۷ هکتار) و کاربری‌های نواحی سنگلاخی و مسکونی نیز روند افزایشی را تا سال ۱۴۲۷ پیش‌بینی خواهند داشت. بیشترین و کمترین ضریب کاپا به ترتیب مربوط به تصاویر سال‌های ۱۳۷۷ و ۱۳۶۷ با مقادیر ۰/۸۶ و ۰/۸۱ بوده است. مدل پیش‌بینی مارکوف با دقت بیش از ۸۵ درصد نشان داد روند تغییرات کاربری اراضی طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۴۲۷ (۳۰ سال) نیز همانند دوره‌های قبل خواهد بود. به این صورت که کاربری‌های وضعیت پوشش مرتعی درجه یک، روند کاهشی و کاربری‌های نواحی سنگلاخی و مسکونی نیز روند افزایشی را تا سال ۱۴۲۷ پیش‌بینی خواهند داشت. بخش زیادی از اراضی مرتعی (عمدتاً درجه ۳ و ۲) در پایین‌دست حوزه آبخیز نوررود به‌خصوص از سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۹۷ تبدیل به اراضی لخت و فاقد پوشش شده است و ادامه این روند باعث افزایش فرسایش خاک و همچنین تبدیل این قسمت از عرصه به کانون گردوغبار خواهد شد که لازم است بعد از برداشت‌های مواد معدنی، عرصه مورد احیاء قرار گیرد. مدل‌سازی تغییرات پوشش اراضی حاکی از آن است که با ادامه روند کنونی، شاهد کاهش سطح ۱۴۷۹ هکتاری جنگل و ۱۲۴۷۰ هکتاری مرتع در ۳۰ سال آینده خواهیم بود. درحالی‌که اراضی فاقد پوشش گیاهی و همچنین مناطق سنگلاخی و مسکونی دارای رشد صعودی خواهند بود. بیشترین درصد تغییرات کاربری از سال ۱۴۲۷ نسبت به سال ۱۳۹۷ مربوط به