علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره هفدهم، شماره تابستان، ۹۴

بررسی ساختار پوشش/کاربری حوزه آبخیز سفیدرود با استفاده از سنجه‌های بوم‌شناسی سیمای سرزمین

واحد کیانی [1*]

kiyanivahed@alumni.ut.ac.ir

جهانگیر فقهی [2]

تاریخ دریافت: ۹۰/۴/۶ **تاریخ پذیرش:۹۰/۶/۱۰**

چکیده

زمینه و هدف: آگاهی از انواع پوشش سطح زمین و فعالیت‌های انسانی در بخش‌های مختلف و یا به عبارتی نوع کاربری زمین به عنوان داده‌های پایه برنامه‌ریزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، به طوری که برای استفاده بهینه از منابع طبیعی در روند توسعه پایدار نیاز به شناسایی منابع اکولوژیک در کوتاه‌ترین زمان و کم‌ترین هزینه ممکن احساس می‌شود. هدف این مطالعه بررسی ساختار پوشش/کاربری اراضی حوزه آبخیز سفیدرود با استفاده از سنجه‌های بوم‌شناسی سیمای سرزمین بوده است.

روش بررسی: در این پژوهش، نقشه پوشش/کاربری اراضی حوزه آبخیز سفیدرود با توجه به هدف مقاله با استفاده از نرم افزار ۹/۲ ArcGIS طبقه‌بندی مجدد شده و در محیط نرم افزار ۳/۳ ArcView لایه‌ها به فرمت Grid تبدیل شدند و در نهایت سنجه‌های مربوطه با استفاده از نرم‌افزار ۳/۳ Fragstats استخراج گردیدند. سنجه‌های مورد استفاده در سطح کلاس (کاربری) در این پژوهش سنجه سطح کلاس، درصد مساحت، تعداد پهرو، حاشیه کل، شکل سیمای سرزمین، بزرگترین پهرو، میانگین سطح پهرو، میانگین شاخص شکل پهرو و میانگین فاصله اقلیدسی نزدیکترین همسایه بودند.

یافته‌ها: شاخص تعداد پهرو برای اندازه گیری میزان گسستگی کلاس‌ها به کار می‌رود که در این پژوهش بیش‌ترین تعداد پهرو و به‌عبارتی بیشترین گسستگی مربوط کاربری کشاورزی (۶۹۱) و کمترین گسستگی مربوط به کاربری جنگل (۳۰) بود. بالاترین میزان سنجه شکل سیمای سرزمین مربوط به کاربری مرتع (۳۹/۵۶) بود یعنی پهروهای کاربری مرتع پراکنده‌تر هستند و کمترین میزان مربوط به کاربری جنگل (۱۰/۷۸) بوده و در واقع پهروهای جنگل از پراکندگی کم‌تری برخوردار بوده‌اند. همچنین، بالاترین مقدار میانگین فاصله

۱- مدرس دانشگاه پیام نور، ایران .*(مسئول مکاتبات)

۲- دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

اقلیدسی نزدیکترین همسایه که میزان تکه تکه شدگی پهروهای یک کاربری را نشان می‌دهد مربوط به کاربری کشاورزی (۶۷۴۷/۳۲ متر) بود و کم‌ترین مقدار آن مربوط به کاربری جنگل (۹۰۸/۳۲) بود.

بحث و نتیجه‌گیری: میزان تکه تکه شدگی در کاربری کشاورزی بالاترین مقدار است لذا می‌توان نتیجه گرفت ارتباط آنها با مجموعه-هایشان قطع شده است و مفهوم آن این است که اراضی کشاورزی نسبت به سایر طبقات یکپارچگی کمتری (تکه تکه شدگی بیشتری) داشته‌اند. به هر استفاده از منابع تجدید شونده باید به نحوی صورت گیرد که خللی در موازنه محیط ایجاد نکند چرا تغییر در این منابع به دلیل تغییر در ساختار سیمای سرزمین در کارکرد اکولوژیک منطقه تاثیر گذار است. با این وجود به کار گیری اصول بوم‌شناسی سیمای سرزمین یک ارزیابی اولیه در مقیاس سیمای سرزمین به دست می‌دهد که در آن، بر یافتن راهی برای ارزیابی سریع و علمی جهت استفاده از امکانات و خدمات عرضه شده توسط طبیعت در محل تاکید می‌شود، چون اولویت بندی هر یک از پهروها بر پایه کیفیت آنها استوار است؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود از اصول بوم‌شناسی سیمای سرزمین جهت تهیه اطلاعات ساختاری- مکانی به منظور طراحی و برنامه‌ریزی سرزمین بهره‌گیری شود.

واژه های کلیدی: پوشش/کاربری اراضی، بوم‌شناسی سیمای سرزمین، سنجه‌ها، حوزه آبخیز سفیدرود.

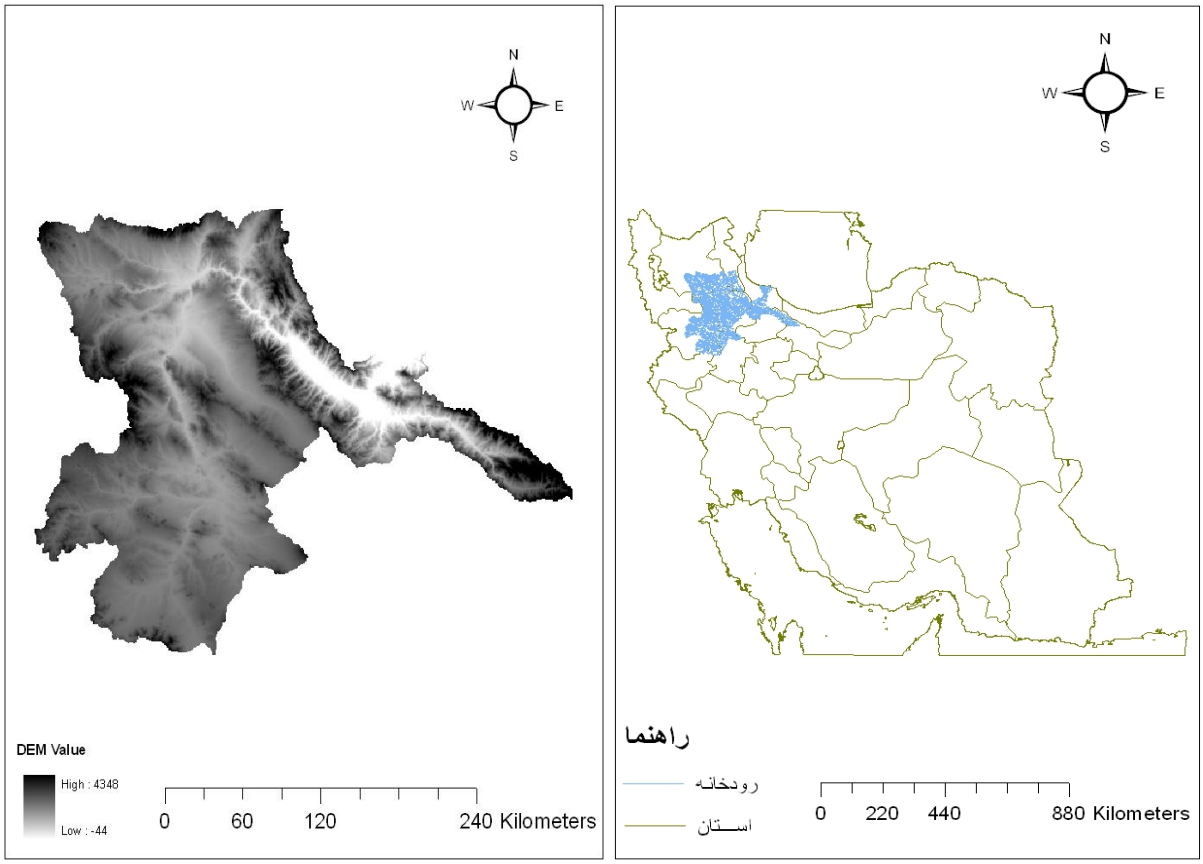
مقدمه

شناخت منابع اکولوژیک، اولین گام در ارزیابی سرزمین محسوب می شود (۱). بین عوامل مختلف در طبیعت همبستگی‌های معنی‌داری وجود دارد، به طوری که هر منطقه با ویژگی‌های خاص به عنوان یک واحد اکولوژیک مشخص می-گردد که هر یک تیپ گیاهی ویژه‌ای را در بر می‌گیرند. پر واضح است که ارزش منابع اکولوژیکی در معرض خطر، هزینه‌های حفاظت آن را نشان می‌دهد و به همین خاطر یکی از هدف‌های ارزیابی توان اکولوژیک، شناسایی منابع است تا با شناخت کامل، بتوان احتمال تخریب منابع را کاهش داد (۲). اولین گام برای ارزیابی اثرات اکولوژیک پوشش/کاربری اراضی کمی کردن این الگوهاست، چرا که کمی‌سازی ویژگی‌های ساختاری سیمای سرزمین به منظور برنامه‌ریزی پایداری سرزمین اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا این امر در نهایت منجر به درک بهتر فرآیندهای اکولوژیک گردیده و باعث تسهیل ابداع مدل‌ها و شبیه‌سازی در مورد ارزیابی مقایسه‌ای گزینه‌ها و پایش می‌گردد (۳). فرآیند کمی‌سازی با استفاده از سنجه‌های اندازه‌گیری سیمای سرزمین (متریکها) صورت می‌گیرد که این سنجه‌ها وضعیت هندسی و مکانی یک پهرو یا شبکه‌ای از پهروها را مشخص می‌کنند (۴). بوم شناسی سیمای سرزمین یکی از جوان‌ترین شاخه‌های علم اکولوژی است که بعد از جنگ جهانی دوم در مرکز و شرق اروپا شکل گرفت و اخیراً به صورت یک علم منحصر به فرد، پویا و کامل درآمده است. سیمای سرزمین مجموعه ای از اکوسیستم‌های محلی یا کاربری‌های سرزمین در یک منطقه است که به شکل یکسانی تکرار شده باشند (۴). در بوم‌شناسی سیمای سرزمین پوشش گیاهی فاکتور اصلی در تجزیه و تحلیل بوده و پس از آن خاک، شکل زمین و هیدرولوژی اهمیت دارند (۵). آگاهی از انواع پوشش سطح زمین و فعالیت‌های انسانی در بخش‌های مختلف و یا به عبارتی نوع کاربری زمین به عنوان داده‌های پایه برنامه‌ریزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۶) که تشخیص این اطلاعات از طریق سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی میسر خواهد بود و لذا این سامانه‌ها ابزاری تکمیل کننده برای برنامه‌ریزی محیط‌زیست و ارایه راهکارهای مطلوب هستند (۷). در این زمینه لوسچ و هرزوگ (۸) با استفاده از سنجه‌های شکل، تنوع و مساحت در پایش تغییرات سرزمین نشان دادند که کارایی هر یک از سنجه‌ها به مدل‌های مورد استفاده و دامنه اطلاعات موجود بستگی دارد. خزائی و آذری دهکردی نشان دادند که به کار گیری اصول بوم‌شناسی سیمای سرزمین یک ارزیابی اولیه در مقیاس سیمای سرزمین به دست می‌دهد که در آن، بر یافتن راهی برای ارزیابی سریع و علمی جهت استفاده از

امکانات و خدمات عرضه شده توسط طبیعت در محل تاکید می‌شود، چرا که اولویت‌بندی هر یک از پهروها بر پایه کیفیت آنها استوار است (۹). سفیانیان و همکاران اظهار کرده‌اند تغییر در خصوصیات مکانی در کارکرد اکولوژیک مناطق تاثیر گذار است (۱۰). همچنین طالبی امیری و همکاران به منظور تحلیل تخریب حوزه آبخیز نکا با رهیافت بوم‌شناسی سیمای سرزمین نشان دادند که تعداد پهرو و میانگین مساحت پهرو دو سنجه مهم تجزیه هستند لذا توجه به وضعیت کاربری اراضی و پوشش سرزمین به منظور مدیریت مناسب سرزمین ضرورت دارد (۱۱). بنابراین هدف این پژوهش بررسی ساختار پوشش/کاربری اراضی آبخیز سفیدرود با استفاده از سنجه‌های بوم‌شناسی سیمای سرزمین بوده است.

منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز سفیدرود بخشی از حوزه آبخیز دریای خزر محسوب می‌شود که بین مختصات جغرافیایی ۴۶ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۱۳ دقیقه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۵۲ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. شکل (۱) موقعیت حوزه آبخیز سفیدرود در ایران و مدل رقومی ارتفاع آن را نشان می‌دهد که بیش‌ترین ارتفاع آن از سطح دریا ۴۳۴۸ متر و کمترین ارتفاع آن ۴۴ متر زیر سطح دریاست. همچنان که در این شکل نمایان است حوزه آبخیز سفیدرود ۹ استان مازندران، البرز، قزوین، اردبیل، زنجان، اردبیل، آذربایجانشرقی، کردستان و همدان را در بر می‌گیرد که بخش اعظم آن در محدوده استان زنجان واقع شده است. این حوزه از نظر رژیم بارندگی و اقلیمی به دو بخش کاملاً خزری و غیرخزری تقسیم می شود. رژیم بارندگی در بخش خزری، شبه مدیترانه‌ای بدون فصل خشک است. در بخش غیر خزری، رژیم بارندگی مدیترانه‌ای با تابستان خشک و بارندگی بهاره می‌باشد. میانگین بارندگی سالانه در مجموعه ایستگاه‌های حوزه سفیدرود بین ۱۶۰/۱ میلی متر در گیلوان تا ۱۴۱۸/۱ میلی‌متر در لاهیجان متغیر است (۱۲). مساحت حوزه آبخیز نزدیک به ۶۰۴۹۴ کیلومتر مربع است که حدود ۴۴۹۲۷ کیلومتر مربع آن را مناطق کوهستانی و ۱۵۵۶۷ کیلومتر مربع را دشت‌ها و کوهپایه‌ها تشکیل می‌دهد. دشت‌ها در بخش بالایی و نیز بخش پایینی حوزه قرار داشته و مناطق مرکزی آن کوهستانی می‌باشد. در حوزه سفیدرود دیوار بزرگ البرز غربی، بخشی از حوزه را از قسمت جنوبی مجزا ساخته و یکی از جالب‌ترین مرزهای گسستگی اقلیمی جهان را به وجود آورده است.



شکل ۱- موقعیت حوزه آبخیز سفید رود در ایران و مدل رقومی ارتفاع آن

روش بررسی

با توجه به اینکه برای بوم شناسی سیمای سرزمین ۳ مقیاس کلان (منطقه‌ای)، متوسط (سیمای سرزمین) و خرد (مقیاس طرح) مشهود است (۱۳) در این پژوهش از مقیاس کلان (منطقه‌ای) استفاده شد. نقشه کاربری اراضی به کار رفته در این مطالعه از معاونت ارزیابی اراضی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور دریافت شد که این نقشه حاصل داده‌های رقومی لندست ETM+ مربوط به سال ۲۰۰۲ حوزه آبخیز سفیدرود بوده است. با توجه به هدف پژوهش این نقشه طبقه‌بندی مجدد شد و به چهار طبقه کشاورزی، جنگل، مرتع و سایر اراضی تقسیم گردید که طبقات فرعی آن در جدول (۱) ارایه شده است. ابتدا نقشه مورد نظر در محیط نرم افزار ArcGIS ۹/۲ طبقه بندی شد و پس از ورود به محیط نرم افزار ArcView ۳/۳ ، لایه‌ها بر اساس نوع کلاس کاربری کد دار شده و به فرمت Grid با اندازه سلول ۱۰۰ متر (با توجه به وسعت منطقه) تبدیل شدند تا در محیط نرم افزاری Fragstats قابل ارایه باشند. در این مرحله به منظور بررسی دقت کار، مساحت منطقه کنترل شد. در نهایت، سنجه‌های مربوط به پهروهای حاصل از پوشش/کاربری اراضی با استفاده از نرم افزار Fragstats ۳/۳ استخراج شدند. رسم نمودارها نیز در فضای Excel صورت گرفت. عناصری که در این مطالعه بررسی شدند عبارتند از: مراتع، اراضی بایر، کشاورزی، جنگل‌ها و به طور کلی اکونها (Econs). اکون اساس تجزیه و تحلیل ساختار و عملکرد عمودی سیمای سرزمین است چرا که اکون یک ناحیه محدود شده از سیمای سرزمین با ساختار عمودی و آمیزه‌های آن است (۱۴). در این پژوهش از سنجه‌های استفاده شد که در سطح منطقه‌ای کاربرد دارند چرا که این تحقیق در سطح منطقه‌ای انجام شده است. سنجه‌های که در سطح کلاس(کاربری) استفاده شدند عبارت از:

سنجه سطح کلاس، درصد مساحت، تعداد پهرو، حاشیه کل، شکل سیمای سرزمین، بزرگترین پهرو، میانگین سطح پهرو، میانگین شاخص شکل پهرو و میانگین فاصله اقلیدسی نزدیکترین همسایه بودند که تعاریف آنها در ادامه آورده شده است.

-سطح کلاس (CA) [۱]

سنجه‌ای برای نشان دادن ترکیب سیمای سرزمین است که بیان می‌کند چه مقدار از سیمای سرزمین توسط یک کلاس معین اشغال شده است. واحد آن بر حسب هکتاراست، همیشه بزرگتر از صفر بوده و هرچه به صفر نزدیکتر شود به این معنی است که آن کلاس به طور فزآینده ای در سطح سیمای سرزمین کمیاب می شود.

- درصد مساحت از سیمای سرزمین (PLAND)[۲]

درصدی از سیمای سرزمین که توسط یک کلاس اشغال شده است. مقادیر این سنجه بین ۰ تا ۱۰۰ متغیر است که صفر به این معنا است که کلاس مربوطه به طور فزآینده ای در سطح سیمای سرزمین کمیاب است و صد به معنای این است که سیمای سرزمین تنها از یک کلاس تشکیل شده است.

- تعداد پهرو ها (NP)[۳] :

تعداد پهروهای یک کلاس معین را نشان می دهد و برای اندازه‌گیری میزان گسستگی کلاس ها به کار می‌رود. مقادیر آن بزرگتر یا مساوی ۱ است. وقتی این مقدار برابر ۱ است که سیمای سرزمین فقط از یک کلاس یک پهرو ای تشکیل شده باشد.

- حاشیه کل (TE)[۴] :

اندازه مطلق طول حاشیه کل یک کلاس معین است. مقادیر آن بزرگتر مساوی یک است و واحد آن به متر است. حاشیه کل هنگامی برابر صفر است که سیمای سرزمین فاقد حاشیه کلاس است و کاربر در کل سیمای سرزمین هیچ مرزی از سیمای سرزمین را به عنوان حاشیه‌ای که مورد تیمار قرار گیرد در نظر نمی‌گیرد.

- شاخص شکل سیمای سرزمین (LSI)[۵] :

نسبت محیط کلاس (کاربری) به حداقل محیط ممکن برای یک کلاس با حداکثر تجمع (انباشتگی) است. این وقتی اتفاق می‌افتد که کلاس تا حد ممکن در یک پهرو فشرده و کپه شده باشد. مقدار سنجه شکل سیمای سرزمین بزرگتر یا مساوی یک است. وقتی مقدار آن برابر یک است یعنی اینکه سیمای سرزمین شامل یک پهرو با حداکثر فشردگی و تقریباً مربع شکل از کلاس مربوطه است. وقتی که کلاس پراکنده تر می‌شود، مقادیر آن بدون محدودیت افزایش می‌یابد.

- شاخص بزرگ‌ترین پهرو (LPI)[۶] :

درصد از سیمای سرزمین که توسط بزرگ‌ترین پهرو اشغال شده است و در واقع یک اندازه‌گیری ساده از چیرگی است. مقادیر این سنجه نیز بین ۰ تا ۱۰۰ متغیر است که صفر به معنای این است که بزرگ‌ترین پهرو موجود در کلاس به طور فزاینده‌ای کوچک باشد و صد به معنای این است که کل سیمای سرزمین یک پهرو در کل منطقه است و در واقع بزرگ‌ترین پهرو تمام سیمای سرزمین را پوشانده باشد.

- میانگین سطح پهرو (Area-MN)[۷] :

اندازه متوسط پهروها بر حسب هکتار می‌باشد.

- میانگین شاخص شکل پهرو (Shape-MN)[۸] :

متوسط پیچیدگی شکل پهرو است. این سنجه بزرگ‌تر یا مساوی یک است. مقادیر آن هنگامی برابر یک است که همه پهروها یک کلاس مربع شکل هستند. با افزایش مقادیر این سنجه به صورت نامحدود شکل پهرو نامنظم‌تر می‌شود.

- میانگین فاصله اقلیدسی نزدیکترین همسایه (ENN-MN)[۹]:

متوسط فاصله بین پهروهای مشابه از یک کلاس بر اساس کوتاه‌ترین فاصله حاشیه به حاشیه که این فاصله حاشیه

۱- Total (Class) Area
۲- Percentage of Landscape
۳- Number Patch
٤- Total Edge
٥- Landscape Shape Index
٦- Largest Patch Index
۷- Shape-MN
۸- Area-MN
۹- Euclidean Nearest-Neighbor Distance

به حاشیه از مراکز سلول مد نظر است و لذا این سنجه میزان تکه تکه شدگی را نشان می‌دهد و واحد آن متر است.

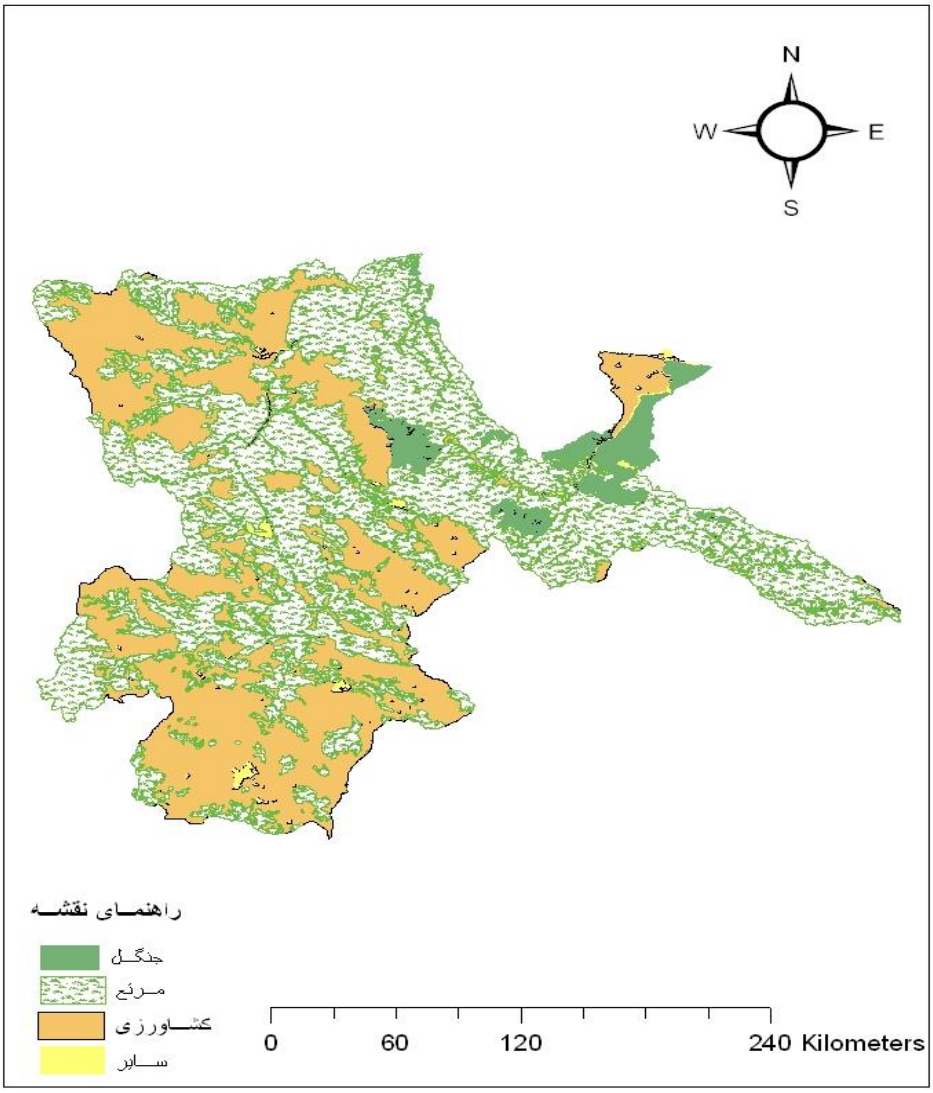
یافته‌ها

آگاهی از انواع پوشش سطح زمین و فعالیت‌های انسانی در بخش‌های مختلف و یا به عبارتی نوع کاربری زمین به عنوان داده‌های پایه برنامه‌ریزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به اینکه نقشه اولیه دارای کاربری‌های فرعی زیادی بود، به منظور دسترسی به اهداف پژوهش مورد طبقه‌بندی مجدد قرار گرفت که جدول۱ نتایج این طبقه‌بندی و مفاهیم آن‌ها را نشان می‌دهد یعنی در واقع نشان دهد که هر کاربری از چه اجزایی تشکیل شده است.

جدول ۱- مفاهیم طبقات پوشش/کاربری اراضی در این پژوهش

طبقه سرزمین	جزئیات
جنگل	جنگل‌های متراکم، متوسط، کم تراکم و درختزارها
مرتع	مراتع غنی، ضعیف، بوته ای، علفی و مخلوط
کشاورزی	کشتزارها، باغات، زمین‌های آیش و دیمزارها
سایر اراضی	اراضی انسان ساخت، اراضی بایر، کوه‌ها و . . .

شکل (۲) نقشه پوشش/کاربری اراضی حوزه آبخیز سفیدرود را نشان می‌دهد که با توجه به اهداف تحقیق از طریق نرم افزار ArcGIS ۹/۲ به دست آمده است.

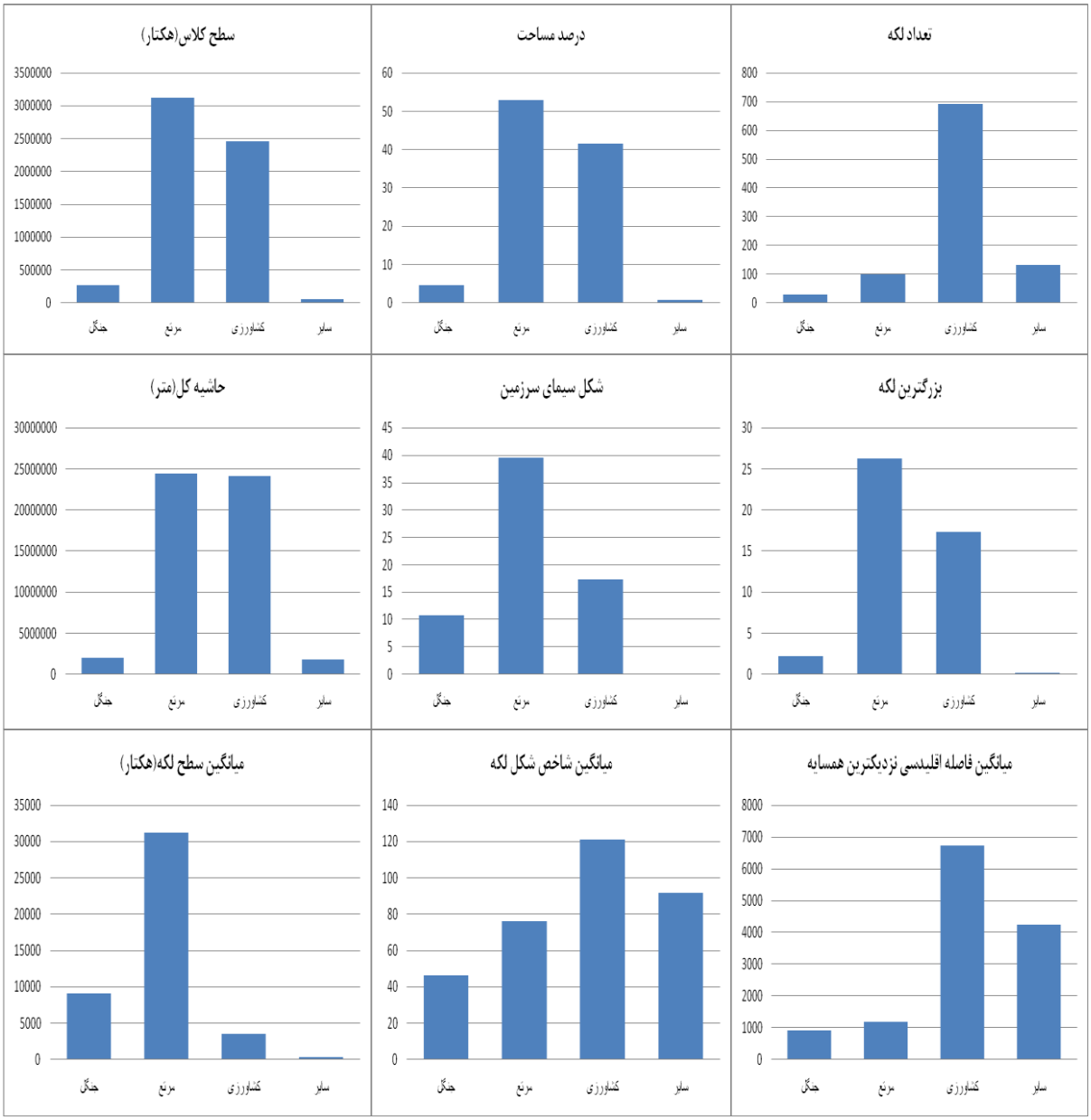


شکل ۲- نقشه پوشش/کاربری اراضی حوزه آبخیز سفیدرود

جدول۲- نتایج تجزیه سنجه‌ها در سطح کلاس (پوشش/کاربری اراضی)

سنجه / پوشش	CA	PLAND	NP	TE	LSI	LPI	Area-MN	Shape-MN	ENN-MN
جنگل	۲۷۳۴۷۵	۴/۶۳	۳۰	۲۰۴۶۳۰۰	۱۰/۷۸	۲/۲	۹۱۱۵/۸۳	۴۶/۳۴	۹۰۸/۳۲
مرتع	۳۱۲۵۱۰۰	۵۲/۸۳	۱۰۰	۲۴۴۱۰۰۰۰	۳۹/۵۶	۲۶/۲۴	۳۱۲۵۱	۷۶/۲۳	۱۱۷۹/۵۷
کشاورزی	۲۴۶۳۰۶۰	۴۱/۶۳	۶۹۱	۲۴۱۰۱۸۰۰	۳۶/۸۷	۱۷/۳۸	۳۵۶۴/۴۸	۱۲۱/۰۸	۶۷۴۷/۳۲
سایر اراضی	۵۴۲۱۳	۰/۹۱	۱۳۳	۱۷۹۲۹۰۰	۱۹/۹۴	۰/۱۷	۴۰۷/۶۲	۹۱/۷۴	۴۲۳۶/۰۶

نمودارهای زیر نتایج تجزیه سنجه‌ها را در سطح کلاس به صورت شماتیک نشان می‌دهند که در این نمودارها محور افقی کلاس (طبقه کاربری) است و محور عمودی مقادیر سنجه مورد نظر است.



بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که بالاترین میزان سنجه سطح کلاس مربوط به طبقه مرتع (۳۱۲۵۱۰۰ هکتار) بود یعنی حدود ۲/۱ میلیون هکتار از سیمای سرزمین توسط کلاس مرتع اشغال شده است. بیش‌ترین درصد مساحت نیز مربوط به طبقه مرتع (۵۲/۸۳ درصد) بوده است یعنی از تکه تکه شدگی کم‌تری برخوردار است. شاخص تعداد پهرو برای اندازه‌گیری میزان گسستگی کلاس‌ها به کار می رود که در این پژوهش بیش‌ترین تعداد پهرو و به عبارتی بیش‌ترین گسستگی مربوط کلاس کشاورزی (۶۹۱) و کم‌ترین گسستگی مربوط به کلاس جنگل (۳۰) بود. بیشترین طول حاشیه مربوط به کل کلاس مرتع (۲۴۴۱۰۰۰۰ متر) بود و این بدان معنا است که حاشیه-های کلاس مرتع بیشتر مورد تیمار واقع شده‌اند. بالاترین میزان سنجه شکل سیمای سرزمین مربوط به کلاس مرتع (۳۹/۵۶) بود یعنی پهروهای کلاس‌تر پراکنده‌تر هستند و کم‌ترین میزان مربوط به کلاس جنگل (۱۰/۷۸) بوده و در واقع پهروهای از پراکندگی کم‌تری برخوردار بوده‌اند. بزرگ‌ترین پهرو مربوط به

طبقه کشاورزی (۲۶/۲۴) و کوچک‌ترین پهرو مربوط به طبقه سایر اراضی (۰/۱۷) بود، به عبارت دیگر طبقه سایر اراضی دارای بزرگ‌ترین پهرو نسبت به سایر طبقات بوده است. همچنین میانگین سطح پهرو های منطقه نشان داد که بالاترین میانگین سطح پهرو هم مربوط به کلاس مرتع (۳۱۲۵۱هکتار) است. مقادیر میانگین شاخص شکل پهرو هم نشان داد پیچیدگی شکل پهرو کاربری کشاورزی (۱۲۱/۰۸) از دیگر کلاس‌های مورد مطالعه بیشتر بوده است و به عبارتی از بی‌نظمی بیش‌تری برخوردار بوده است، در عوض کلاس جنگل دارای کم‌ترین (۴۶/۳۴) بی‌نظمی نسبت دیگر طبقات بود. میانگین فاصله اقلیدسی نزدیک‌ترین همسایه میزان تکه تکه شدگی پهروهای یک کلاس را نشان می‌دهد که بیش‌ترین مقدار این سنجه مربوط کلاس کشاورزی (۶۷۴۷/۳۲) بود و کم‌ترین مقدار آن مربوط به کلاس جنگل (۹۰۸/۳۲) بود، که مفهوم آن این است اراضی کشاورزی نسبت به سایر طبقات یکپارچگی کم‌تری (تکه تکه شدگی بیشتری) داشته‌اند. به طور مشابه طالبی امیری و همکاران به منظور تحلیل تخریب حوزه آبخیز نکا با رهیافت بوم‌شناسی سیمای سرزمین نشان دادند که تعداد پهرو و میانگین مساحت دو سنجه مهم تجزیه هستند لذا توجه به وضعیت کاربری اراضی و پوشش سرزمین به منظور مدیریت مناسب سرزمین ضرورت دارد (۱۱). پژوهشگرانی با استفاده از سنجه‌های شکل، تنوع و مساحت در پایش تغییرات سرزمین نشان دادند که کارایی هر یک از سنجه‌ها به مدل‌های مورد استفاده و دامنه اطلاعات موجود بستگی دارد (۸). همچنان که اشاره شد میزان تکه تکه شدگی در کاربری کشاورزی بالاترین مقدار است لذا می‌توان نتیجه گرفت ارتباط آن‌ها با مجموعه‌هایشان قطع شده است. به هر حال استفاده از منابع تجدید شونده باید به نحوی صورت گیرد که خللی در موازنه محیط ایجاد نکند چرا که عواملی از جمله فرسایش، تغییرات اقلیمی و دخالت انسان این تعادل را به هم می‌زند (۱۶) به طوری که تغییر در این منابع به دلیل تغییر در ساختار سیمای سرزمین در کارکرد اکولوژیک منطقه تاثیر گذار بوده و باید در برنامه ریزی سرزمین مورد توجه قرار گیرد (۱۷).

بنابراین به کار گیری اصول بوم‌شناسی سیمای سرزمین یک ارزیابی اولیه در مقیاس سیمای سرزمین به دست می‌دهد که در آن، بر یافتن راهی برای ارزیابی سریع و علمی جهت استفاده از امکانات و خدمات عرضع شده توسط طبیعت در محل تاکید می‌شود، چون اولویت بندی هر یک از پهرو ها بر پایه کیفیت آن‌ها استوار است (۹). در نهایت پیشنهاد می‌شود از اصول بوم-شناسی سیمای سرزمین جهت تهیه اطلاعات ساختاری- مکانی به منظور طراحی و برنامه ریزی سرزمین استفاده شود، به طور مثال از نتایج این چنین مطالعاتی می‌توان اطلاعات مورد نیاز برای طرح‌ریزی و توسعه جنگلداری و مرتعداری استفاده نمود؛ یعنی جاهای که اتصال اکولوژیک بین پهروهای جنگلی و مرتعی قطع شده است و کمتر تحت دخالت انسان قرار گرفته اند را از طریق گذرگاه‌های اکولوژیک به هم وصل کرده و بدین وسیله از تخریب بیش‌تر آن‌ها جلوگیری شود.

تشکر و قدردانی

نگارندگان در پایان بر خود لازم می‌دانند از معاونت ارزیابی اراضی سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور به دلیل در اختیار قرار دادن اطلاعات مورد نیاز پژوهش کمال سپاس‌گذاری را داشته باشند.

منابع

۱. احمدی، احمد؛ کریم جوانشیر، حسن احمدی و ولی الله مظفریان.۱۳۸۲. بررسی پوشش گیاهی در رابطه با واحدهای ژئومرفولوژی در منطقه بارون آذربایجانغربی، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۱، شماره ۲ .صفحات ۱۶۹-۱۹۱.

۲. Amirnejad, H., Khalilian, S., Mohammad H., A, Ahmadian., M., ۲۰۰۶. Analysis estimating the existence value of north forests of Iran by using a contingent valuation method. Ecological Economics ۵۸: ۶۶۵– ۶۷۵ Pp.

۳. Leitao, B., Ahern, A. j., ۲۰۰۲. Applying Landscape Ecological

Concepts Metrics in Sustainable Landscape Planning. Journal of Landscape and Urban Planning. ۵۹(۲): ۶۵-۹۳ Pp.

۴. Apan, A.A., Raine S.R., Paterson, M.S., ۲۰۰۲. Mapping and Analysis of Changes in the Riparian Landscape Structure of the Locker Valley catchment, Queensland, Australia. Journal of Landscape and Urban Planning. ۵۹(۱): ۴۳-۴۷ Pp.

۵. Makhdoum, M., ۲۰۰۸. Landscape ecology or environmental studies (Land Ecology) European Versus Anglo-Saxon schools of thought. Journal of Environmental Application & Science. Vol. ۳ (۳): ۱۴۷-۱۶۰ Pp.

۶. شیرازی، میترا، غلامرضا زهتابیان و سید کاظم علوی پناه.۱۳۸۹. امکان پذیری استفاده از تصاویر ماهواره ای IRS در بررسی وضعیت آب، خاک و پوشش گیاهی منطقه نجم آباد ساوجبلاغ. مجله منابع طبیعی ایران. دوره ۶۳، شماره۱، صفحات ۳۳-۵۱.

۷. کیانی، واحد و محمّدجواد فیضی. ۱۳۸۹. کاربرد توام GPS و GIS در مطالعات زیست محیطی (مطالعه موردی: بررسی وضعیت اکولوژیک منطقه هنگام). مجموعه مقالات اولین همایش ملی ژئوماتیک در منابع طبیعی و محیطزیست. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۱۰ صفحه.

۸. Lausch, A., Herzog, F., ۲۰۰۲. Applicability of Landscape Metrics for Monitoring of Landscape Change: Issues of Scale, Resolution and Interpretability. Journal of Ecological Indicators. ۲(۱):۳-۱۵.

۹. خزائی، نوشین و فرود آذری دهکردی. ۱۳۸۶. بازگردانی جنگلهای آبخیز شفارود با استفاده از رهیافت اکولوژی سیمای سرزمین. فصل نامه علوم محیطی. جلد۴، شماره۴، صفحات ۲۱-۳۲.

۱۰. سفیانیان، علیرضا، سعیده ملکی نجف آبادی و وحید راهداری. ۱۳۸۸. بررسی دو سنجه الگوهای چشم انداز با استفاده از RS و GIS در منطقه حفاظت شده موته. فصل نامه علوم آب و خاک (علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی) شماره۴۹، صفحات ۱۴۱-۱۵۰.

۱۱. طالبی امیری، شیما، فرود آذری دهکردی، سید حمیدرضا صادقی و سیدرضا صوف باف.۱۳۸۸. تحلیل تخریب سیمای سرزمین حوزه آبخیز نکا با استفاده از متریکهای اکولوژی سیمای سرزمین. فصل نامه علوم محیطی. جلد۶، شماره۳، صفحات ۱۳۳-۱۴۴.

۱۲. جلیلیان، حجت. ۱۳۸۷. بازسازی داده‌های هیدرومتری حوزه آبخیز سفید رود. پایان کارشناسی ارشد آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۱۱۰صفحه.

۱۳. درامستاد، ونچ، جیمز السون و ریچارد فورمن.۱۳۸۶. اصول اکولوژی سیمای سرزمین در معماری سیمای سرزمین و برنامه‌ریزی کاربری سرزمین (ترجمه دکتر فرود آذری دهکردی). انتشارات کتاب آیلار. ۹۶ صفحه.

۱۴. Makhdoum, M., ۲۰۰۸. Landscape ecology or environmental studies (Land Ecology) European Versus Anglo-Saxon schools of thought. Jornal of Environmental Application & Science. Vol. ۳ (۳): ۱۴۷-۱۶۰ Pp.

۱۵. Fragstats Softwer ۳/۳. Fragstats user guidelines, Fragstats metrics.

۱۶. احمدی، حسن.۱۳۸۵. ژئومورفولوژی کاربردی. انتشارات دانشگاه تهران. جلد۱، چاپ چهارم. ۶۶۸ صفحه.

۱۷. سفیانیان، علیرضا، زهرا مختاری، سید جمال‌الدین خواجه‌الدین وحمیدرضا ضیایی.۱۳۸۹. آنالیز تغییرات شکل و اندازه کاربری های اراضی شهر اصفهان با استفاده از GIS و متریکهای سیمای سرزمین. مجموعه مقالات ژئوماتیک۸۹. سازمان نقشه‌برداری کشور. تهران. ۱۱صفحه.