

تیپ بندی و ارزیابی مراتع با استفاده از سامانه ی اطلاعات جغرافیایی (GIS) و شاخص پوشش

گیاهی (NDVI) (مطالعه موردی: تحت واحد شهرآباد زیرحوزه آبخیز حبله رود)

خدیده ابوالفتحی^{*۱}

khadijeabolfathi@yahoo.com

مرضیه علی خواه اصل^۲

محمد رضوانی^۲

چکیده

ارزیابی میزان تاج پوشش گیاهی، وضعیت و گرایش مراتع با توجه به نقش مراتع در حفاظت آب و خاک، اهمیت بسزایی دارد. پژوهش حاضر، با هدف تیپ بندی و ارزیابی اراضی مرتعی و تعیین درصد پوشش گیاهی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) و شاخص پوشش گیاهی (NDVI) در بخشی از حوزه آبخیز حبله رود انجام شد. بدین منظور، تیپ بندی پوشش گیاهی با پیمایش عرصه های مرتعی، به روش فیزیونومیک- فلورستیک با نمونه برداری از تیپ های گیاهی به روش طبقه بندی تصادفی صورت گرفت. برای تعیین وضعیت و گرایش مراتع به ترتیب از روش چهار عاملی و ترازو استفاده گردید. به منظور افزایش دقت در تفکیک مرز نهایی تیپ های گیاهی، از نقشه واحد شکل زمین و ترکیب آن با نقشه شاخص پوشش گیاهی (NDVI) در محیط GIS استفاده شد و مرز تیپ های مرتعی اصلاح گردید. نقشه کاربری اراضی به روش فازی در محیط نرم افزار ERDAS IMAGINE تهیه گردید و سپس، با استفاده از شاخص پوشش گیاهی (NDVI) و عملیات صحرایی، مراتع از نظر درصد تراکم تاج پوشش گیاهی طبقه بندی گردید. نتایج، حاکی از تفکیک چهار تیپ گیاهی بود. همچنین مراتع به سه طبقه با تاج پوشش مناسب، متوسط و ضعیف تقسیم شدند. تیپ درمنه- گون دارای وضعیت متوسط و سه تیپ دیگر از وضعیت ضعیف برخوردار بودند. گرایش هر چهار تیپ در منطقه مورد مطالعه منفی برآورد گردید. استفاده از GIS و شاخص پوشش گیاهی، می تواند ابزار مؤثری در تیپ بندی و طبقه بندی پوشش گیاهی با دقت بالا باشد.

کلمات کلیدی: تیپ بندی مرتع، روش نمونه برداری، قطعه برداری تصادفی، شاخص پوشش گیاهی، وضعیت مرتع، GIS.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد محیط زیست- ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشگاه پیام نور، تهران* (مسئول مکاتبات).

۲- استادیار، گروه منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه پیام نور، تهران.

مقدمه

Joshi (۷) به بررسی ارزیابی عملکرد شاخص‌های گیاهی با استفاده از داده‌های سنجش از دور پرداخت. وی بیان نمود شاخص پوشش گیاهی NDVI بهترین عملکرد را در بین شاخص‌ها نشان می‌دهد. از آن جا که ارزیابی مرتع، یکی از اساسی‌ترین امور به منظور مدیریت و برنامه ریزی مرتع در جهت توسعه پایدار محیط زیست می‌باشد، در این پژوهش، سعی بر آن است تا با بهره‌گیری از GIS و سنجش از دور، موجبات بالا بردن دقت ارزیابی را فراهم گردد. هدف از این پژوهش، تیپ بندی و ارزیابی مرتع (براساس وضعیت و گرایش) و تعیین درصد تراکم تاج پوشش گیاهی، با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) و شاخص پوشش گیاهی (NDVI) در تحت واحد شهرآباد زیر حوزه آبخیز حبله رود می‌باشد. و سؤالات زیر بررسی خواهد شد.

۱. آیا با استفاده از اندکس پوشش گیاهی (NDVI)، می‌توان نقشه تیپ‌بندی پوشش گیاهی را به طور دقیق‌تری تولید کرد؟
۲. آیا با استفاده از اطلاعات کمکی نظیر نقشه شیب و مدل رقومی ارتفاع (DEM) و تولید پلی‌گون‌های همگن، می‌توان مرزهای تیپ‌ها را با دقت بالاتری جدا نمود؟
۳. وضعیت و گرایش مرتع در منطقه مورد مطالعه، چگونه است؟

منطقه مورد مطالعه

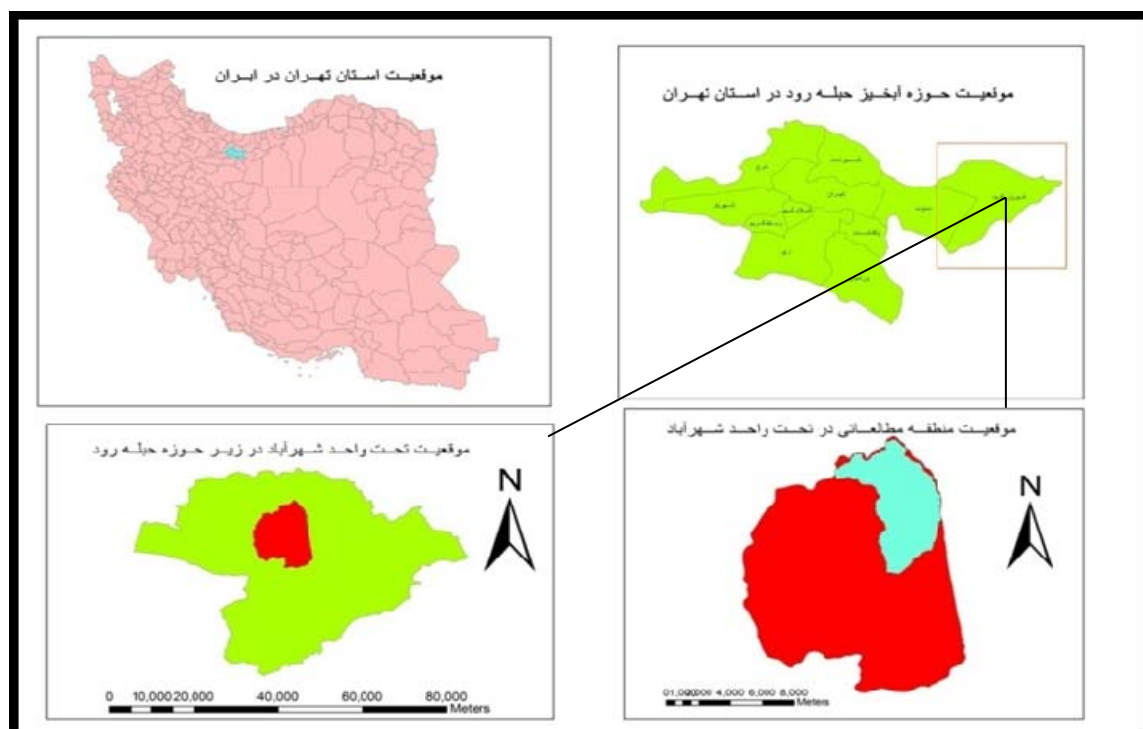
تحت واحد شهرآباد زیرحوزه آبخیز حبله رود واقع در شمال گرمسار و غرب فیروزکوه بوده و در محدوده طول جغرافیایی 10° و 35° و 52° تا 24° و 44° و 52° و عرض جغرافیایی 06° و 43° و 35° تا 53° و 52° و 35° واقع شده است (شکل ۱). مساحت منطقه مورد مطالعه $3128/22$ هکتار و دامنه ارتفاعی آن از 1900 تا 3200 متر از سطح دریا می‌باشد. میانگین بارندگی سالانه $354/4$ میلی‌متر، میانگین دمای سالانه $7/3$ درجه سانتی‌گراد و اقلیم منطقه با روش آمبرژه به سه

بررسی پوشش گیاهی مراتع در فواصل زمانی معین و آگاهی از روند وضعیت آن یکی از موارد مهم جهت برنامه ریزی و اعمال مدیریت صحیح بهره برداری مراتع و به عبارتی دیگر تفکیک میزان تأثیر گذاری دو عامل انسانی یا مدیریتی و اقلیمی بر روی وضعیت مراتع است (۱). اکوسیستم‌های مرتعی از اجزای زنده (پوشش گیاهی، حیوانات) و غیرزنده (توپوگرافی، خاک و...) تشکیل شده‌اند که آگاهی از آن‌ها نقش مهمی در مدیریت اکولوژیک مراتع دارد (۲). فاکتورهای فیزیکی مانند ارتفاع، شیب، جهت، موقعیت جغرافیایی و شکل زمین با توزیع، الگو و فراوانی گونه‌ها و جوامع گیاهی مرتبط است. همچنین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها به نحو مؤثری در استقرار، رشد و پراکنش گونه‌های گیاهی نقش دارند (۳). امروزه با استفاده از تکنیک GIS در واقع مسیر مطالعه پوشش گیاهی در جهتی است که بتواند اطلاعات بیش‌تری از رستنی‌ها بر روی نقشه منعکس سازد. در مطالعه گیاهان با کمک تصاویر ماهواره‌ای می‌توان با استفاده از باندهای مختلف، شاخص‌های گیاهی را محاسبه و از آن‌ها برای اهداف ارزیابی و پایش استفاده کرد (۴). تعیین وضعیت مراتع از جمله مسایل تعیین کننده سلامت مراتع بوده که توجه به آن امروزه از جمله موارد با اهمیت در مدیریت صحیح اکوسیستم‌های مرتعی است به همین دلیل مطالعات مختلفی در زمینه انتخاب بهترین روش و بر اساس شاخص‌های مختلف گیاهی که مهم‌ترین عنصر تأثیر گذار بر آن می‌باشد انجام شده است (۵). محمدی گلرنگ و همکاران (۱) در بررسی تغییرات پوشش گیاهی حوزه آبخیز سد امیر کبیر به این نتیجه رسیدند که از ۲۰ تیپ تفکیک شده، سه تیپ در کل، در اثر فشار چرای دام از بین رفته‌اند. ارزانی و همکاران (۶) در ارزیابی مراتع استان مرکزی در طی مدت ۵ سال به این نتیجه رسیدند که مراتع منطقه مورد مطالعه دارای پوشش تاجی و تولید کم می‌باشند و گونه‌های مرغوب به دلیل فشار شدید چرای دام کاهش یافته یا از بین رفته‌اند.

ناحیه خشک سرد، نیمه خشک سرد و ارتفاعات کوهستانی تقسیم می شود(۸). در این پژوهش جامعه آماری شامل مراتع تحت واحد شهرآباد زیر حوزه آبخیز حبله رود می باشد.

روش تحقیق

در این تحقیق از نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان جغرافیایی کشور و تصویر ماهواره ی لندست ۸ (سنجنده OLI^۱) مربوط به سال ۲۰۱۳ استفاده گردید. تجزیه و تحلیل و پردازش اطلاعات در محیط GIS با استفاده از نرم افزار ۹,۳ ARC GIS و نرم افزار ۹,۲ ERDAS IMAGINE انجام شد.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در سطح کشور و استان تهران

تیپ بندی مرتع و تهیه نقشه پوشش گیاهی

است خود نوعی مطالعه و شناسایی جوامع گیاهی بر اساس روش فیزیونومیک^۳ - فلورستیک^۴ می باشد (۹). مرزهای تعیین و تفکیک شده برای تیپها، مرزهای تقریبی است. زیرا تغییر جوامع گیاهی و عبور از یک جامعه به جامعه دیگر تدریجی بوده و هرگز نمی توان مرز مشخص و قطعی بین دو جامعه مجاور تعیین نمود (منطقه اکوتون). بلکه همیشه بین دو جامعه، منطقه عبور وجود دارد که در برگیرنده عناصری از هر دو جامعه می باشد (۱۱ و ۹). جهت تدقیق مرز نهایی تیپهای مرتعی منطقه مورد مطالعه نقشه واحد شکل زمین (شکل ۲) با نقشه شاخص پوشش گیاهی (NDVI)، (شکل ۳) ترکیب گردید، با توجه به مقیاس نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، واحدهای کمتر از ۵ هکتار ادغام گردید و نقشه مرز اصلاح شده تیپ های گیاهی تهیه

با استفاده از نقشه کاربری اراضی که در آن، مراتع از سایر منابع تفکیک شده بود و همچنین، پیمایش عرصه های مرتعی، و با استفاده از روش کوچلر و زونولد^۲ (۹) نسبت به تشخیص و تفکیک تیپهای گیاهی بر اساس غلبه و درجه چیرگی یک، دو و یا سه گونه و سیمای ظاهری آنها اقدام شد. واحدهای گیاهی نسبتاً متجانس مشخص و کد گذاری شد. پس از تشخیص مقدماتی و نام گذاری تیپها، با پیمایش عرصه، مرزهای تقریبی آنها بر روی نقشه های ۱:۲۵۰۰۰ ترسیم گردید. که در نهایت این واحدهای تفکیک شده با اطلاعات استخراج شده از ارتفاع، جهت، شیب در مرحله اول و سپس با اطلاعات زمین شناسی، ژئومورفولوژی و خاک از نظر مرز واحد های تفکیک شده هماهنگ شده است (۱۰ و ۹). این شیوه که در واقع متکی به نمود ظاهری و گونه ها در جوامع گیاهی بوده

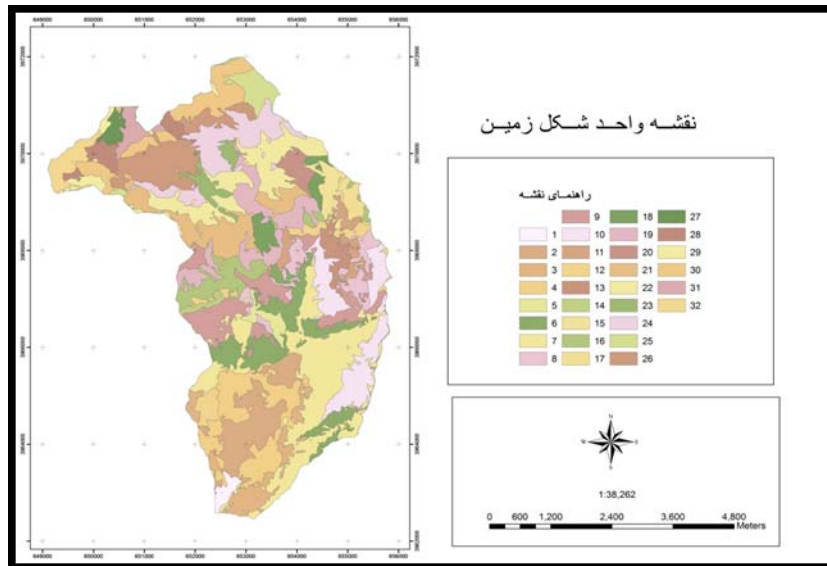
۳ - Physiognomic

۴ - Floristic

۲ - Kuchler & Zonneveld

تقسیم شدند. جهت تفکیک مراتع به سه طبقه، پس از کنترل مرز پدیده ها در پیمایش‌های صحرائی، با استفاده از سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS) اطلاعات مختصات جغرافیایی، نوع کاربری اراضی و نوع گونه گیاهی ثبت گردید.

گردید(شکل ۴). با توجه به درصد تاج پوشش گیاهی گونه‌های گیاهی موجود در مراتع تحت واحد شهرآباد زیرحوزه آبخیز حبله رود، این اراضی از نظر درصد پوشش (۵)، به طبقات کم تراکم (با پوشش ۲۵-۵۰ درصد) و مرتع نیمه متراکم (با پوشش ۲۵-۵۰ درصد) و مرتع متراکم (با پوشش بالای ۵۰ درصد)



شکل ۲- نقشه واحد شکل زمین

توجه به تنوع پوشش گیاهی و فرم ظاهری گیاهان استفاده گردید.

نمونه برداری و برآورد پارامترهای کمی (پوشش و وزن)

در سطح حوزه با توجه به همگنی نسبی پوشش گیاهی از نظر فرم رویشی (بوته‌زار و علف‌زار) پلات‌هایی با ابعاد ۱×۱ متر به‌علت وجود گراس‌ها و گونه‌های علفی (۱۲) در جهت بلندترین دامنه از پایین دامنه به بالا مستقر گردید. پلات‌ها در نقاط معرف^۵ و با تاکید بر گونه‌های معرف^۶ هر تیپ تعریف و تعیین گردید (۱۳ و ۱۴). در هر پلات اطلاعات مربوط به درصد تاج پوشش گیاهی، گونه‌های غالب، درصد پوشش سنگ و سنگریزه، درصد لاشبرگ گونه‌های گیاهی یادداشت گردید (جدول ۱). برای اندازه گیری تاج پوشش گیاهی از پلات‌های ۱×۱ متر با

۵ - Key areas

۶ - Key species

جدول ۱- میانگین درصد عوامل مختلف در تیپ های گیاهی

کد تیپ	تاج پوشش گیاهی	سنگ و سنگ ریزه	خار و خاشاک	خاک لخت
T1	۲۷	۴۰/۶	۳/۴	۲۹
T2	۱۸	۳/۹	۳/۱	۷۵
T3	۲۴	۳	۲۷	۴۶
T4	۳۵	۴/۲	۳/۸	۵۷

تعیین وضعیت و گرایش مرتع

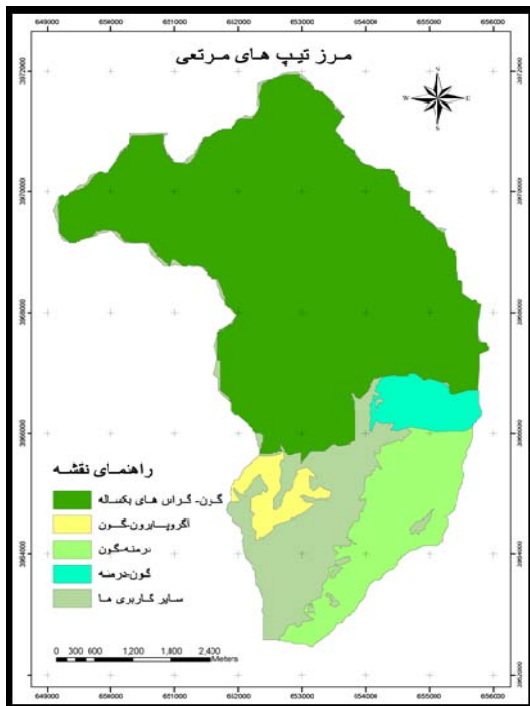
وضعیت مرتع یکی از فاکتورهای مهم در ارزیابی سلامت اکوسیستم‌های مرتعی به شمار می‌رود (۱۵). در بین روش‌های متداول برای تعیین وضعیت مرتع با توجه به شرایط مراتع کشور به نظر می‌رسد روش ۴ عامله (۱) برآورد مناسب‌تری را نسبت به سایر روش‌ها داشته باشد. این روش بر پایه اطلاعات مربوطه به پوشش گیاهی و خاک استوار است. جهت تعیین وضعیت مرتع در منطقه مورد مطالعه از روش چهار فاکتوری در هر تیپ گیاهی مورد استفاده قرار گرفت، در این روش ۴ عامل خاک (فرسایش و بقایای گیاهی) با امتیاز صفر تا ۲۰، پوشش گیاهی (درصد تاج پوشش زنده) با امتیاز ۱ تا ۱۰، ترکیب گیاهی با امتیاز ۱ تا ۱۰ و بنیه و شادابی گیاهان با امتیاز ۱ تا ۱۰ مورد ارزیابی قرار گرفت. با اندازه‌گیری درصد امتیازهای هر تیپ وضعیت مراتع منطقه مورد مطالعه به صورت مراتع خوب (۳۸-۴۵ امتیاز)، مراتع متوسط (۳۷-۳۱ امتیاز)، مراتع ضعیف (۳۰-۲۰ امتیاز) طبقه بندی می‌شود (جدول ۳). برای تعیین گرایش وضعیت تیپ‌های مرتعی از روش امتیاز دادن به خصوصیات مرتع که به روش ترازوی گرایش موسوم است، استفاده شده است (۱۲ و ۱۳). در این روش به هر یک از عوامل پوشش گیاهی و خاک در هر یک از درجات وضعیت مرتع امتیاز داده شده است. عوامل مورد ارزیابی بسته به درجه

وضعیت مرتع، به عوامل مثبت، ثابت و منفی تقسیم می‌شوند که با جمع امتیازات مثبت و منفی جهت گرایش مرتع مشخص می‌گردد.

شاخص پوشش گیاهی

اطلاعات از داده‌های سنجش از دور است (۱۶). در این پژوهش از شاخص پوشش گیاهی NDVI استفاده شد. این شاخص از معروف‌ترین، ساده‌ترین و کاربردی‌ترین شاخص‌هایی است که در زمینه مطالعات پوشش گیاهی شناخته شده است (۱۷). فرایند محاسباتی ساده دارد و در مقایسه با دیگر شاخص‌ها دارای بهترین توان دینامیک می‌باشد. این شاخص بیش‌ترین حساسیت را به تغییرات پوشش گیاهی داشته و در مقابل اثرات جوی و زمینه‌ی خاک، به جز در مواردی که پوشش گیاهی کم باشد، حساسیت کم‌تری دارد (۱۸). این شاخص با استفاده از فرمول (۲) محاسبه شده و مقدار آن بین اعداد +۱ و -۱ تغییر می‌کند. مقادیر منفی در این شاخص حاکی از عدم حضور پوشش گیاهی است (۱۹). شاخص نرمال شده اختلاف پوشش گیاهی (NDVI)، ابتدا با استفاده از تصویر ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه در محیط نرم افزار ERDAS

گیاهی (NDVI) و برداشت‌های صحرایی، مراتع به سه طبقه با تاج پوشش مناسب با مساحت ۱۷۸ هکتار، مرتع با تاج پوشش متوسط با مساحت ۱۸۴۴/۶۳ هکتار و مرتع با تاج پوشش ضعیف با مساحت ۷۸۹/۲ هکتار تقسیم شدند.



شکل ۴- نقشه ی مرز نهایی تیپ های مرتعی

گون_ گراس های یکساله (*Astragalus spp_ Annula* grasses). این تیپ غالباً از گونه‌های کلاس II و III تشکیل شده است و از نظر مرتعی، وضعیت ضعیف دارد. در بین دیگر تیپ های مرتعی با ۶۵/۷۳ درصد بیش‌ترین وسعت را دارا می‌باشد.

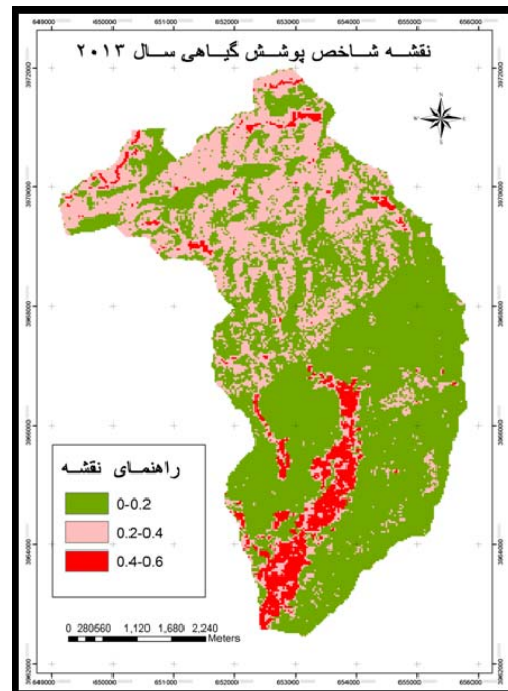
آگروپایرون_ گون (*Agropyron spp_ Astragalus spp*): این تیپ بعد از گونه های غالب اغلب از گونه های همراه همچون جو (*Hordeum*) و کلاه میرحسن (*Acantholimon*) تشکیل شده است و از نظر مرتعی، وضعیت ضعیف دارد.

۹,۲ IMAGINE ساخته شد، سپس در محیط نرم افزار ۹,۳ ARC GIS به سه کلاس تفکیک گردید (شکل ۳).

$$NDVI = (NIR - Red) / (NIR + Red) \quad (2)$$

NIR و RED به ترتیب بازتابندگی در باندهای مادون قرمز نزدیک و قرمز می باشد. در این پژوهش، با استفاده از شاخص

شاخص پوشش گیاهی یک روش معمول و ساده برای استخراج



شکل ۳- نقشه ی شاخص پوشش گیاهی (NDVI)

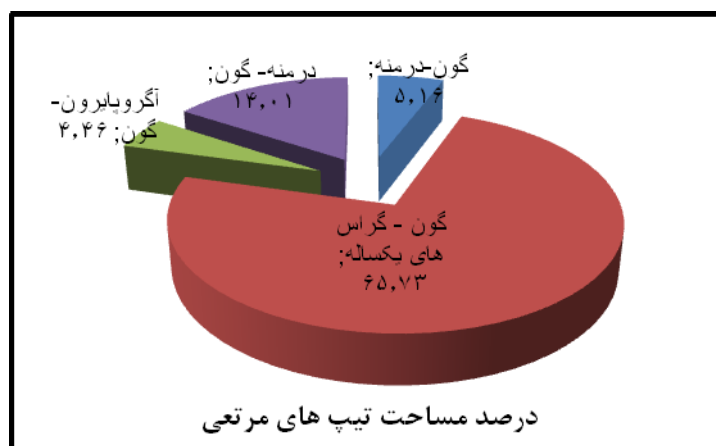
تیپ‌های گیاهی مورد مطالعه

تیپ‌های گیاهی مورد مطالعه بر اساس گونه غالب و به روش فیزیونومیک- فلورستیک تفکیک شد (۲۰). در این روش با توجه به ترکیب گیاهان منطقه و ساختار آن ها، طبقه بندی انجام می شود (شکل ۴). تیپ های گیاهی مورد مطالعه به شرح زیر بودند:

گون_ درمنه (*Astragalus spp_ Artemisia sieberi*): این تیپ، ۵/۱۶ درصد وسعت منطقه مورد مطالعه را در بر گرفته، و اغلب از گونه‌های کلاس I، II، III تشکیل شده است و گونه‌هایی مثل آویشن، سرسیوم، جو وحشی و چمن پیازی به صورت محدود و پراکنده در آن دیده می‌شود. این تیپ از نظر مرتعی و به روش چهار فاکتوری، وضعیت ضعیف دارد.

درصد مساحت تیپ‌های مرتعی منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. سایر قسمت‌های منطقه شامل کشاورزی دیم، کشاورزی آبی و باغات و مناطق مسکونی می‌باشد که درصد مساحت آن‌ها در نمودار (۱) نمایش داده نشده است.

درمنه- گون (*Artemisia sieberi* - *Astragalus spp*): این تیپ ۱۴/۰۱ درصد وسعت تیپ‌های مرتعی را دارا می‌باشد و عمدتاً از گونه‌های کلاس I ، II ، III تشکیل شده و از گونه‌های همراه آن می‌توان به آویشن اشاره کرد. از نظر مرتعی دارای وضعیت متوسط نسبت به سه تیپ دیگر است. نمودار (۱)



نمودار ۱- درصد مساحت تیپ های مرتعی تحت واحد شهرآباد زیرحوزه آبخیز حبله رود

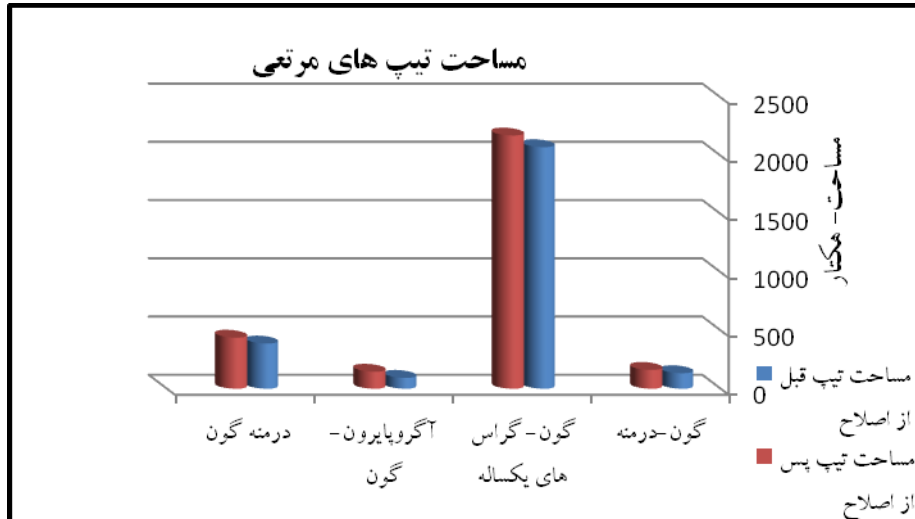
ارایه شده است. دو تیپ گیاهی *Annual grasses* - *Artemisia sieberi* - *Astragalus spp* و جزء بزرگترین تیپ های گیاهی منطقه (به ترتیب ۶۳/۷۳ درصد و ۱۴/۰۱ درصد از وسعت مراتع) هستند. بیشترین درصد مساحت تاج پوشش گیاهی مربوط به تیپ گیاهی *Artemisia sieberi* - *Astragalus spp* با ۳۵/۳ درصد و کمترین درصد مساحت تاج پوشش گیاهی مربوط به تیپ گیاهی *Annual grasses* - *Astragalus spp* با ۱۸/۵ درصد تاج پوشش می باشد.

از بین تیپ‌های موجود، تنها تیپ درمنه- گون دارای وضعیت متوسط بود و سه تیپ دیگر دارای وضعیت ضعیف بودند. همچنین چهار تیپ مرتعی مورد نظر دارای گرایش منفی بودند (جدول ۳). نمودار (۲) مساحت هر کدام از تیپ‌های مرتعی را قبل و پس از اصلاح مرز تیپ ها، را نشان می دهد. بیشترین مساحت تیپ مرتعی مربوط به تیپ گون- گراس های یکساله با مساحت ۲۰۷۳/۷۷ هکتار قبل از اصلاح و مساحت ۲۱۷۳/۷۹ هکتار پس از اصلاح، و کمترین مساحت متعلق به تیپ آگروپایرون- گون با مساحت ۹۳/۰۱ هکتار قبل از اصلاح و مساحت ۱۴۵/۷۱ هکتار پس از اصلاح می باشد. در شکل (۶) نقشه تیپ‌های مرتعی و کاربری‌های موجود در منطقه مطالعاتی

جدول ۲- وضعیت و گرایش تیپ‌های مرتعی

کد تیپ	تاج پوشش گیاهی	درصد مساحت	ترکیب گیاهی			بنیه و شادابی	امتیاز	وضعیت	گرایش
			کلاس I	کلاس II	کلاس III				
T1	۵/۵	۲۷/۵	*	*	*	۵	۲۹/۵	ضعیف	منفی

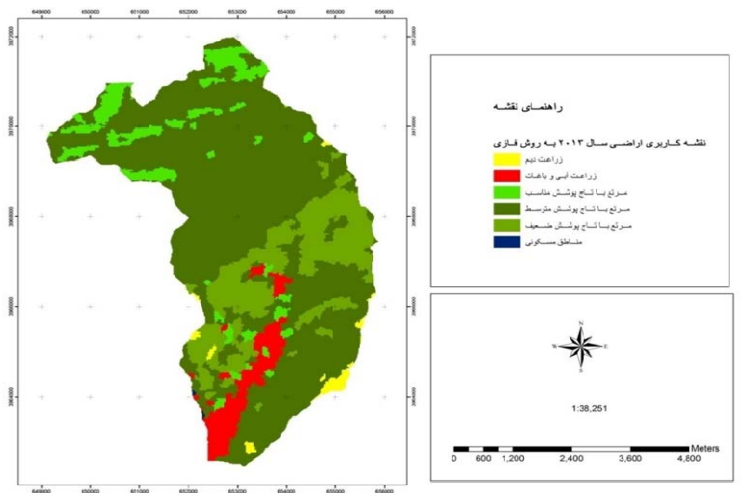
T۲	۳/۵	۱۸/۵	-	*	*	۵	۲۱/۵	ضعیف	منفی
T۳	۴/۸	۲۴/۷	-	*	*	۵	۲۲/۸	ضعیف	منفی
T۴	۷/۲	۳۵/۳	*	*	*	۷	۳۴/۲	متوسط	منفی



نمودار ۲- مساحت تیپ‌های مرتعی قبل و پس از اصلاح مرزهای نهایی هر تیپ

در بر گرفته‌اند. در این پژوهش، از روش طبقه بندی فازی برای تعیین کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه استفاده شد. برای ارزیابی دقت و صحت نقشه‌ی طبقه‌بندی شده، ماتریس خطا تشکیل شد و بر اساس آن دقت کلی برابر با ۹۲/۱۶ و ضریب کاپا معادل ۰/۷۸۴۱ محاسبه گردید. در جدول ۳ مساحت انواع کاربری اراضی آورده شده است.

با توجه به شکل (۵) قسمت اعظم اراضی منطقه را اراضی مرتعی و در مرحله بعدی اراضی کشاورزی آبی و باغات تشکیل می‌دهند که این موضوع خود اهمیت بررسی اراضی مرتعی را نشان می‌دهد. مزارع کشاورزی شامل دو نوع کشاورزی آبی و دیم هستند. اراضی کشاورزی آبی و باغات با مساحت ۱۷۱/۳ هکتار و ۵/۴ درصد و اراضی کشاورزی دیم با مساحت ۱۴۳/۰۳ هکتار و ۱/۰۵ درصد از کل مساحت منطقه مورد مطالعه را



شکل ۵- نقشه کاربری اراضی و درصد تراکم تاج پوشش گیاهی

جدول ۳- مساحت انواع کاربری اراضی تهیه شده به روش فازی سال ۲۰۱۳

کلاس کاربری	مساحت (هکتار) سال ۲۰۱۳	درصد مساحت
زراعت آبی و باغات	۱۷۱/۰۲	۵/۴۹
زراعت دیم	۱۴۳/۰۳	۴/۵۷
مرتع با تاج پوشش مناسب	۱۷۸	۵/۶۹
مرتع با تاج پوشش متوسط	۱۸۴۴/۶۳	۵۸/۹۶
مرتع با تاج پوشش ضعیف	۷۸۹/۲	۲۵/۲۲
مسکونی	۲/۳۴	۰,۰۷
جمع کل	۳۱۲۸/۲۲	۱۰۰

بحث و نتیجه گیری

استفاده از روش طبقه بندی تصادفی انجام شد. این روش با مطالعات محققینی مانند سپهری و متقی (۲۱) و موسوی و همکاران (۱) و علیخواه و فروتن (۲۲) مطابقت دارد. همچنین در این مطالعه با استفاده از شاخص پوشش گیاهی (NDVI)، مراتع به سه طبقه مرتع با تاج پوشش نسبتاً مناسب، مرتع با تاج پوشش متوسط و مرتع با تاج پوشش ضعیف تقسیم بندی شدند. به طور مثال جینگ و همکاران (۲۳) و پتوریل و همکاران (۲۴) و امیری و همکاران (۲۵) از این شاخص برای

امروزه، استفاده از سامانه ی اطلاعات جغرافیایی (GIS)، در جهت تفکیک تیپهای مرتعی و تدقیق مرز این تیپها از یکدیگر نقش مؤثری دارد و می تواند موجب افزایش دقت و سرعت عمل در امر ارزیابی مراتع گردد. با استفاده از ادغام نقشه واحد شکل زمین و شاخص پوشش گیاهی (NDVI)، در جهت تعیین مرز صحیح تیپهای مرتعی نتایج مناسبی حاصل گردید که در نمودار (۲)، مساحت تیپهای مرتعی، قبل و پس از اصلاح مرز تیپها آورده شده است. در این منطقه، نمونه گیری با

- مطالعات پوشش اراضی استفاده نمودند. یمانی و مزیدی (۲۶) تغییرات سطح و پوشش گیاهی کویر سیاهکوه یزد را با استفاده از پنج شاخص گیاهی مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که شاخص پوشش گیاهی (NDVI)، بهترین شاخص برای تهیه نقشه پوشش گیاهی می باشد. برای تعیین وضعیت مرتع از روش چهار عامله (۱) استفاده شد. با توجه به اینکه بخش اعظم مرتع پوششی معادل ۲۱/۵ درصد تا ۲۹/۵ درصد دارا می باشد، بنابراین می توان چنین نتیجه گرفت که مرتع در وضعیت مناسبی قرار ندارد، از این رو می توان با استفاده از نقشه پوشش وضعیت مرتع را برآورد نمود. به دلیل اینکه میزان پوشش یکی از عوامل مهم در تعیین وضعیت مرتع می باشد. اکبر زاده (۲۷) در مطالعه تهیه نقشه پوشش گیاهی منطقه سیراچال به این نتیجه رسیده است که عدم مدیریت صحیح و دام بیش از حد منجر به تخریب مراتع شده و وضعیت مراتع فقیر و گرایش آن منفی می باشد، که با نتیجه این تحقیق مطابقت دارد. در این تحقیق زمان نمونه برداری صحرایی زمانی انتخاب شد که گیاهان غالب تیپ های گیاهی در اوج سبزیگی و در مرحله رویشی بودند، علاوه بر این استفاده از جدیدترین داده های ماهواره ای لندست ۸ جهت تهیه نقشه شاخص پوشش گیاهی (NDVI)، موجب شد که نتایج قابل قبولی در مطالعه پوشش گیاهی و شناخت وضعیت مرتع بدست آید. سنای و الیوت (۲۸) قابلیت داده های AVHRR را در تشخیص ترکیب های پوشش مرتعی مورد بررسی قرار داده و مشاهده نمودند که داده های AVHRR قادر به تشخیص عرصه های مرتعی با تیپ های مختلف گونه های درختی و بوته ای می باشند. بر اساس نتایج به دست آمده در این پژوهش، استفاده از GIS و شاخص پوشش گیاهی، می تواند ابزار مؤثری برای بالا بردن دقت در تیپ بندی و طبقه بندی پوشش گیاهی باشد.
۱. محمدی گلرنگ، بهرام و همکاران، «بررسی تغییرات پوشش گیاهی حوزه آبخیز سد امیرکبیر در یک دوره ۲۰ ساله»، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات مرتع
۲. عسکریزاده، دیانا و حشمتی، غلامعلی، «بررسی تأثیر عوامل محیطی بر فرم های رویشی گیاهان (مطالعه موردی: مراتع ییلاقی جواهرده رامسر)»، مجله منابع طبیعی، ۱۳۹۰، دوره ۴، شماره ۴، ۵۴۰-۵۲۹.
۳. Toranjzar, H., Jafari, M., Azarnivand, H., & Ghanadha, M., ۲۰۰۵. Investigation on Relationship Between soil Characteristics and Vegetation Properties in Voshnaveh Rangeland in Qom Province; Iranian Journal of Desert, ۱۰(۲), ۳۴۹-۳۶۰.
۴. هادیان، فاطمه و همکاران، «بررسی گروه های مختلف شاخص های گیاهی سنجش از دور در مطالعه تیپ های مرتعی مطالعه موردی: سمیرم اصفهان»، مجله علمی - پژوهشی مرتع، ۱۳۹۰، سال پنجم، شماره ۴، ۴۲۹-۴۲۰.
۵. دفتر فنی مرتع، «کد گیاهان مرتعی ایران»، سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۶۱، نشریه شماره ۲۴.
۶. ارزانی، حسین و همکاران، «روند تغییرات پوشش گیاهی و تولید مراتع در استان مرکزی طی یک دوره ۵ ساله (۱۳۷۷-۱۳۸۱)»، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان، ۱۳۸۴، جلد ۱۲، شماره ۴، ۴۰۹-۴۳۷.
۷. Joshi, P. C., ۲۰۱۱. Performance evaluation of vegetation indices using remotely sensed data; International Journal of Geomatics and Geosciences, ۲(۱), ۲۳۱-۲۴۰.

منابع

۱. محمدی گلرنگ، بهرام و همکاران، «بررسی تغییرات پوشش گیاهی حوزه آبخیز سد امیرکبیر در یک دوره ۲۰ ساله»، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات مرتع

۱۸. Kogan, F.N., ۱۹۹۳. United States droughts of late ۱۹۸۰'s as seen by NOAA polar orbiting satellites. International Geoscience and Remote Sensing Symposium, ۱:۱۹۷-۱۹۹
۱۹. Pettorelli, N., Vik, J. O., Mysterud, A., Gaillard, J. M., Tucker, C. J., & Stenseth, N. C. , ۲۰۰۵. Using the satellite-derived NDVI to assess ecological responses to environmental change; Trends in ecology & evolution, ۲۰(۹), ۵۰۳-۵۱۰.
۲۰. Azarnivand, H., & Zare Chahouki, M.A., ۲۰۱۱. Rangeland ecology; University of Tehran, ۳۴۵p (In Persian).
۲۱. سپهری، عادل و متقی محمد رضا، « کاربرد داده های ماهواره لندست TM در برآورد محصول خشک سرپا در مراتع حفاظت شده جهان نما ». مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۱۳۸۰، سال هشتم، شماره اول، ۷۷-۹۹.
۲۲. علی خواه اصل، مرضیه، فروتن، الهام. استفاده از روش طبقه بندی فازی برای تهیه نقشه کاربری اراضی (مطالعه موردی: زیرحوزه آبخیز حبله رود)، فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۲۴، بهار ۱۳۹۲.
۲۳. Jing, X., Yao, W. Q., Wang, J. H., & Song, X. Y., ۲۰۱۱. A study on the relationship between dynamic change of vegetation coverage and precipitation in Beijing's mountainous areas during the last ۲۰ years; Mathematical and Computer Modelling, ۵۴(۳), ۱۰۷۹-۱۰۸۵.
۸. سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری کشور، مدیریت یکپارچه آب و خاک در بخش شمالی از حوزه آبخیز رودخانه حبله رود، ۱۳۸۴.
۹. Kuchler, A. W. & Zonneveld, L.S., ۱۹۸۸. Vegetation Mapping; Kluwer Academic pub; Amesterdam, ۵۵۱pp.
۱۰. مخدوم، مجید، « شالوده آمایش سرزمین » چاپ هفتم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۵، ۲۸۹ص.
۱۱. اردکانی، محمد رضا، «اکولوژی»، چاپ دوازدهم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۸، ۳۴۰ ص، ۳۴۰ص.
۱۲. مقدم، محمدرضا، «مرتع و مرتعداری»، چاپ سوم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۴، ۴۷۰ ص.
۱۳. مصداقی، منصور، «مرتع داری در ایران»، چاپ اول، آستان قدس رضوی: انتشارات دانشگاه امام رضا(ع)، ۱۳۷۲.
۱۴. Friedel, M. H., Laycock, W. A., & Bastin, G. N., ۲۰۰۰. Assessing rangeland condition and trend; Field and laboratory methods for grassland and animal production research, ۲۲۷-۲۶۱.
۱۵. تمرناش، رضا، «ارزیابی وضعیت مرتع بر اساس شاخص های گیاهی در مراتع بیلاقی لاسم هراز». فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۳۹۱، جلد ۱۹، شماره ۲، ۲۳۲-۲۲۱.
۱۶. علوی پناه، سیدکاظم، «کاربرد سنجش از دور در علوم زمین(چاپ اول)»، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۹.
۱۷. Kassa, A., ۱۹۹۰. Drought risk monitoring for Sudan using NDVI, ۱۹۸۲-۱۹۹۳. A Dissertation submitted to the University College London.

۲۷. اکبر زاده، مرتضی، «تهیه نقشه پوشش گیاهی به روش فلورستیک- فیزیونومیک (منطقه سیراچال)»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی تهران، دانشگاه تهران، ۱۳۶۹.
۲۸. Senay, G. B., & Elliott, R. L., ۲۰۰۲. Capability of AVHRR data in discriminating rangeland cover mixtures; *International Journal of Remote Sensing*, ۲۳(۲), ۲۹۹-۳۱۲.
۲۴. Pettorelli, N., Vik, J. O., Mysterud, A., Gaillard, J. M., Tucker, C. J., & Stenseth, N. C., ۲۰۰۵. Using the satellite-derived NDVI to assess ecological responses to environmental change; *Trends in ecology & evolution*, ۲۰(۹), ۵۰۳-۵۱۰.
۲۵. Amiri, F., & Shariff, A. R. B. M., ۲۰۱۰. Using remote sensing data for vegetation cover assessment in semi-arid rangeland of center province of Iran; *World Applied Sciences Journal*, ۱۱(۱۲), ۱۵۳۷-۱۵۴۶.
۲۶. یمانی، مجتبی و مزیدی احمد، « بررسی تغییرات سطح و پوشش گیاهی کویر سیاهکوه با استفاده از داده های سنجنش از دور»، مجله پژوهش های جغرافیایی، ۱۳۸۷، (۶۴): ۱-۱۲.

Range classification and evaluation using Geographic Information System (GIS) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

(Case study: Hablehrood subwatershed of shahrabad basin)

Khadijeh abolfathi^{۷*}

Marzieh Alikhah-Asl^۸

Mohammad Rezvani^۹

Abstract

Evaluation of canopy rate, production, condition and trends of rangeland is important because of their role in preservation of water and soil resources. The aim of this research is to range classification and evaluation of rangelands of some part of Hable rood catchment using Geographical Information System (GIS) and Normalized Difference Vegetation Index .To do it, range classification was done using field work with Physiognomic- Floristic method along with vegetation sampling in a Stratified

۷- MSc. Student in Assessment and Land use Planning, Department of Natural Resources and Environmental Engineering, Agricultural Science Faculty, Payame Noor University, Tehran, Ira. (Corresponding Author)

۸- Assistant Professor, Department of Natural Resources and Environmental Engineering, Faculty of Agricultural Science, Payame Noor University, Tehran, Iran.

random sampling form. To define the condition and trends of the rangelands, the methods named four-factor and orientations were used in row. In this research, to increase the accuracy of the border of final vegetation types, land form unit map and composition of land form unit map with Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) map were used in ArcGIS ۹,۳ surrounding and the border of vegetation types were corrected. Land use map is provided using fuzzy method in the ERDAS IMAGINE software, and then, using Normalized Difference Vegetation index and field work, with respect to the canopy density the rangeland were divided to the three classes named dense range, semi dense range and low dense range. The results indicated the separation of for vegetation types. Also, rangeland was divided to the three categories named good, moderate and weak rangeland with respect to the vegetation canopy. The type named *Astragalus spp_ Artemisia sieberi* has a moderate condition while the ۳ other types have weak condition. Also, all of the ۴ vegetation types in the studied area have minus trend. Using GIS and vegetation index can be an effective tool in vegetation type and classification with high accuracy.

Key words: Range classification, Stratified random sampling, NDVI, range condition, GIS