سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی (سال ششم / شماره اول) بهار ۱۳۹۴
نمایه شده در سایت: پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، جهاد دانشگاهی، مگ ایران، نورمگز
آدرس وب سایت : http://girs.iaubushehr.ac.ir

تعیین مدل شایستگی تولید علوفه در مراتع سراب سفید بروجرد با استفاده از سیستم سامانه اطلاعات جغرافیایی

علی آریاپور[1*]، مسلم حدیدی[2]، فاضل امیری[3]، علی حسین بیرانوند[4]

۱. استادیار گروه مرتعداری، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران
۲. مربی سازمان جهاد دانشگاهی کرمانشاه
۳. دانشیار گروه مهندسی محیط زیست، واحد بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، بوشهر، ایران
٤. کارشناس ارشد مرتعداری، واحد بروجرد، دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد، ایران

چکیده

شایستگی تولید علوفه از جمله عوامل مهم مؤثر در شایستگی چرای مرتع برای بهره‌برداری پایدار از پتانسیل‌های طبیعی است. تعیین این شایستگی در مدت زمان اندک و با هزینه کم و دقت بالا از مهمترین چالش‌های کارشناسان و بهره‌برداران مراتع می‌باشد. این تحقیق در مراتع سراب سفید بروجرد طی دو سال (۱۳۹۱-۱۳۹۰) و با استفاده از تصاویر ماهواره لندست، اطلاعات و نقشه‌های پایه دستی و رقومی‌شده نظیر توپوگرافی و مدل رقومی ارتفاعی اقدام به تولید سایر نقشه‌های مورد نیاز مانند شیب، جهت و ارتفاع شد. همچنین اندازه‌گیری‌های میدانی با استفاده از روش قطع و توزین برای برآورد علوفه، چهارفاکتوری برای تعیین وضعیت مرتع، ترازوی گرایش برای مشخص شدن گرایش، شد. اندازه گیری درصد تاج پوشش گیاهان برای تیپ‌بندی، پیمایش صحرایی برای جداسازی واحدهای اراضی و به تبع آن تیپ‌بندی صورت گرفت. با تلفیق اطلاعات برداشت‌شده صحرایی با اطلاعات رقومی‌شده در محیط نرم‌افزار ArcGIS®9.3 نقشه‌های تیپ‌بندی، گرایش، وضعیت و تولید علوفه به دست آمد. نقشه لایه‌های اطلاعاتی با دستور یکپارچه‌سازی در محیط نرم‌افزار تبدیل به نقشه نهایی شایستگی تولید علوفه شد. نتایج نشان داد از ١٦ تیپ جداسازی شده ٤ تیپ در کلاس غیرشایسته تولید، ۸ تیپ در کلاس سه، ۲ تیپ در کلاس دو و ۲ تیپ در کلاس یک شایستگی تولید علوفه قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که در صورت رعایت استانداردها و معیارها، بکارگیری تکنیک‌های سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی می‌تواند، با سرعت بالا، دقت زیاد و هزینه کم در مدیریت پایدار اکوسیستم‌های مرتعی مفید واقع شود.

مشخصات مقاله

پیشینه مقاله:
دریافت: ۱ خرداد ۱۳۹۳
پذیرش: ۳ آذر ۱۳۹۳
دسترسی اینترنتی: ۲۰ خرداد ۱۳۹٤

واژه‌های کلیدی:
مدل شایستگی
تولید علوفه
سامانه اطلاعات جغرافیایی
مراتع سراب سفید
بروجرد

[*] پست الکترونیکی مسئول مکاتبات: aariapour@iaub.ac.ir

مقدمه

بهره‌برداری از عرصه‌های منابع طبیعی بدون توجه به شرایط اکولوژیکی و ظرفیت‌های محیطی یکی از مشکلات کشورهای در حال توسعه از جمله ایران می‌باشد که نتیجه آن نابودی آب، خاک و گیاه است (۱۱). مراتع قسمت اعظم مناطق کوهستانی رشته کوه‌های زاگرس را تشکیل می‌دهند و قسمت زیادی از این مراتع، کیفیت و کمیت تولید علوفه مناسبی نداشته، و نیز دسترسی به منابع آب و میزان فرسایش موجود در آن‌ها به هیچ وجه رضایت‌بخش نبوده و نمی‌توانند تمام احتیاجات آب و علوفه‌ای دام‌ها را تأمین نمایند و اینکه میزان فرسایش موجود در آن‌ها را کنترل کنند و تولید پایدار بماند، که البته این امر به تاریخچه استفاده از این مراتع بستگی کامل دارد (۱۱). نیاز به استفاده پایدار و متعادل از منابع زمین و حجم زیاد اطلاعات و کاربردهای روزافزون آن‌ها در نظام‌های مختلف مرتبط با زمین، نظیر منابع طبیعی از یک سو و ماهیت پویایی و تغییرپذیری آن‌ها از سوی دیگر انسان را مجبور به استفاده از علوم و فنون جدید و ابزارهای کمکی الکترونیکی و روش‌های نوین می‌کند (۱۰ و ۱٦). فن سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی یکی از دانش‌های نوینی است که به طور گسترده‌ای در علوم طبیعی کاربرد دارد (۱۸). از آنجایی که امروزه بهره‌برداری از مراتع بدون در نظر گرفتن قابلیت‌ها و استعدادهای آن‌ها صورت گرفته، هم‌اکنون عرصه‌های مرتعی بسیاری به دلیل عدم توجه به سایر قابلیت‌ها و منابع موجود و تکیه بر استفاده یک‌منظوره دچار تخریب بیش از پیش شده‌اند. با توجه به وسعت مراتع، تنوع اقلیم، خاک و پوشش گیاهی، اکوسیستم‌های مرتعی متنوعی از مناطق کویری تا مراتع ییلاقی را موجب شده است. با توجه به اینکه هر یک از این اکوسیستم‌ها از منابع خاصی برخوردار بوده، شناخت این منابع و برنامه‌ریزی در جهت بهره‌برداری متناسب با منابع مرتعی موجود در هر منطقه نه تنها از تخریب مراتع می‌کاهد بلکه موجب حفظ و احیای آن‌ها نیز می‌شود. از این رو تعیین شایستگی مراتع، همواره یکی از مشکل‌ترین و مهم‌ترین موارد موجود در امر آنالیز مرتع بوده و شناخت عواملی که در تعیین آن مؤثر هستند، از اهمیت خاصی برخوردار است (۹). توجه به این نکته ضروری است که مفهوم شایستگی با مفهوم استفاده از مرتع کاملاً متفاوت است. استفاده از مرتع به معنی بهره‌برداری از منابع موجود بدون توجه به نوع منابع است به طوری که بارها دیده شده که از مراتع دارای گیاهان دارویی و صنعتی به منظور چرای دام استفاده می‌شود. بنابراین تعیین شایستگی مرتع می‌تواند علاوه بر معرفی منابع موجود و قابلیت‌های موجود در بالفعل‌سازی استعدادهای بالقوه مراتع مؤثر باشد. شایستگی طبق تعریف سازمان خوار و بار جهانی عبارت است از قابلیت کاربری اراضی برای استفاده مرتعی با در نظر گرفتن استفاده پایدار از این اراضی (۱۳ و ۱٤). یکی از عوامل مهم و بسیار مؤثر در شایستگی چرای دام از مراتع، تولید علوفه و پوشش گیاهی است که عوامل مربوط به آن شامل درصد پوشش، نحوه پراکنش در سطح خاک، مقدار پوشش سطح خاک و تولید علوفه می‌باشد (۱۱). یانگ (۲۲) بیان داشت که، ارزیابی شایستگی مراتع، گام اصلی در برنامه‌ریزی برای استفاده از اراضی بر اساس قابلیت آن‌ها است. زندر و کاچله (۲۳) بیان داشتند که در شایستگی مرتع، بیان نحوه بهره‌برداری فعلی از مرتع مدنظر نیست، بلکه بحث استفاده از پتانسیل‌های مرتع برای انواع کاربری‌ها مطرح می‌شود. کاکولاریمی و همکاران (۷) به تعیین شایستگی مراتع لاسم هراز برای چرای گوسفند پرداختند. نتایج حاصل از این تحقیق ایشان نشان داد شیب مهم‌ترین فاکتور در کاهش شایستگی مرتع بوده است. ۷/۳٪ مراتع در کلاس شایستگی S_1 (خوب)، ۲۲/۷٪ در کلاس شایستگی S_2 (متوسط)، ٤۱/۸٪ در کلاس شایستگی S_3 (کم) و ۳۱/۸٪ در کلاس N (غیر شایسته) قرار گرفتند. کلاس N در طبقات شیب بالاتر از ٦۰٪ قرار دارد. بیشترین سطح مربوط به کلاس شایستگی S_3 بوده است. قاسمی‌آریان و همکاران (٦) در طبقه‌بندی شایستگی مراتع حوزه چاه‌تلخ سبزوار با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، نتیجه گرفتن که عامل تبدیل مرتع به دیمزار و رها کردن آن، چرای مفرط و زودرس، وجود سازندهای حساس به فرسایش، درصد پوشش گیاهی کم و شوری بوده و نیز پراکنش نامناسب منابع آب شرب دام، مهم‌ترین عامل محدودکننده چرای دام در این منطقه می‌باشند. دانشی و محمدی (۳) در تحقیقی تحت عنوان ارزیابی توان اکولوژیکی مرتع‌داری حوزه آبخیز شصت‌کلاته در جنوب غربی استان گلستان نتیجه گرفتند که منطقه مورد نظر

دارای توان لازم برای کاربری کشاورزی–مرتع‌داری می‌باشد.

سور و همکاران (۵) در اراضی زیر حوزه خان‌صدر (طالین) ارومیه با استفاده از GIS بیان داشتند که مراتع این منطقه با رعایت فنی و اصولی حفاظت خاک، حفظ و احیای مراتع برای چراگاه فصلی شایستگی استفاده چرای دام را دارند. کرمی و همکاران (۸) طی تحقیقی در منطقه بابلرود با موضوع ارزیابی توان مرتع‌داری حوزه آبخیز بابلرود با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی به این نتایج رسیدند که به ترتیب ۰/۶۲، ۰/۱۱ و ۱۱/۲۵٪ از سطح منطقه دارای توان طبقه یک، دو و سه است و حدود ۸۹/۰۲٪ از سطح منطقه مورد مطالعه فاقد توان برای کاربری مرتع‌داری است. رنجبری کریمیان و ابراهیمی (٤) طی تحقیقی در جلفا در مورد ارزیابی و مدیریت مراتع با استفاده از GIS در حوزه آبخیز گلفرج به این نتیجه رسیدند که با تلفیق لایه‌های مربوط به اطلاعات پایه و لایه‌های حاصل از برداشت‌های میدانی، برای هر تیپ برنامه‌های مدیریتی و اصلاحی مناسب برای مدیریت مراتع منطقه را پیشنهاد دادند. گونتر و همکاران (۱۷) با تلفیق، حدود شیب و فاصله از منابع آب شایستگی مراتع برای چرای گاو را مشخص نمودند. فائو (۱۵) در گزارشی بیان داشت که امروزه به منظور برنامه‌ریزی جهت استفاده پایدار در اراضی که در معرض بهره‌برداری زیاد (چرای شدید، فعالیت‌های انسانی) و شرایط سخت محیطی هستند، استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی ضروری است.

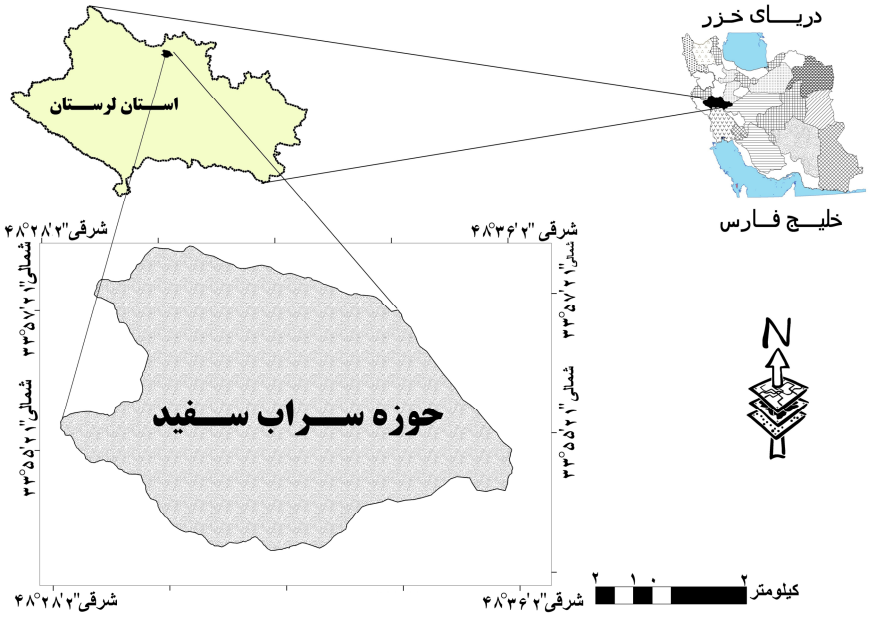
با توجه به اینکه از ۱۲٤ میلیون واحد دامی موجود در کشور، ۷۳ میلیون واحد دامی گوسفند و بز بوده و با در نظر گرفتن این نکته که بیش از ۷۰٪ دام موجود کشور متکی به مراتع می‌باشند (۱)، لذا برای استفاده بهینه از پتانسیل مراتع نیاز است که محدودیت‌ها و عدم محدودیت‌ها در تعیین شایستگی مراتع برای چرای دام که یکی از آن‌ها تولید علوفه است مورد بررسی و تحقیق قرار گیرد، بنابراین منطقه سراب سفید بروجرد جهت مطالعه انتخاب گردید. هدف از این تحقیق ضمن استفاده از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی در ارائه مدل شایستگی تولید علوفه، نیز شناسائی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر انتخاب مناطق مناسب در مراتع منطقه مورد مطالعه برای چرای دام می‌باشد. با توجه به اینکه تمامی عوامل موجود در اکوسیستم در چرای دام نقش دارند و شناخت همه این عوامل امکان‌پذیر نمی‌باشد، ضمن شناخت مهم‌ترین عوامل و انتخاب آن‌ها، نیز از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی جهت کاهش صرف وقت و افزایش دقت در تهیه لایه‌های اطلاعاتی و تلفیق آن‌ها استفاده گردید.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ مورد مطالعه

حوزه آبخیز سراب سفید با وسعت ۵۸٦٤ هکتار (۵۸/٦ کیلومتر مربع) در غرب شهرستان بروجرد (۳/۷۸٪ مساحت شهرستان بروجرد) در استان لرستان واقع شده است. محدوده حوزه مورد مطالعه از "٤٦ ′۲۷ °٤۸ تا "۳۰ ′۳٦ °٤۸ طول شرقی و "۳۱ ′۵۳ °۳۳ تا "۲٤ ′۵۸ °۳۳ عرض شمالی می‌باشد (شکل ۱).

میانگین ارتفاع این حوزه از سطح دریا ۲۷٤٤ متر، حداقل آن ۱۹٤۷ و حداکثر آن ۳٤۵۱ متر می‌باشد. میانگین ۲۰ ساله بارندگی حوزه ٤۵۰/۹ میلی‌متر و اقلیم آن بر اساس تقسیم‌بندی هانری پابو کارشناس فائو (FAO) تحت عنوان آب و هوای منطقه ایران و توران نامیده شده که این اقلیم بخش وسیعی از کشور را متاثر می‌سازد. یکی از زیربخش‌های این اقلیم، اقلیم منطقه کوه‌های بلند است که حوزه آبخیز سراب سفید در این تقسیم‌بندی قرار می‌گیرد. میانگین حداکثر درجه حرارت سالانه منطقه ۳۹/۲ درجه سانتی‌گراد و میانگین حداقل درجه حرارت سالانه منطقه ۱۱/۵ می‌باشد.



شکل۱. موقعیت جغرافیایی حوزه آبخیز سراب سفید

داده‌های مورد استفاده

نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰؛ تصویر ماهواره‌ای سنجنده $Landsat\ ETM^{+}$.

روش تحقیق

ابتدا با بازدیدهای صحرایی از منطقه، آشنایی کلی با منطقه صورت گرفت و محدوده منطقه مورد مطالعه به صورت رقومی بر روی نقشه‌ها مشخص گردید. در مرحله بعدی برخی از اطلاعات مورد نیاز اعم از گونه‌های گیاهی، درصد پوشش، وضعیت مرتع، گرایش مرتع و تولید علوفه از اطلاعات موجود در اداره منابع طبیعی شهرستان بروجرد جمع‌آوری گردید و به صورت لایه‌های اطلاعاتی مورد استفاده قرار گرفت. جهت جمع‌آوری اطلاعات پوشش گیاهی در خرداد ماه ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ (قبل از شروع فصل چرا) برای تهیه مدل شایستگی تولید علوفه (شکل۲) شامل وضعیت مرتع به روش چهارفاکتوری، گرایش مرتع به روش ترازوی گرایش، تیپ‌بندی مرتع به روش اندازه‌گیری درصد پوشش و شکل ظاهری، تولید علوفه با استفاده از روش قطع و توزین، خوشخوراکی با استفاده از جدول ۱ و مدل پسیاک (MPSIAC) برای فرسایش خاک انجام پذیرفت.

معیار شایستگی تولید

در مدل شایستگی تولید، تولید کل و تولید قابل استفادهٔ هر تیپ محاسبه می‌گردد. تولید کل هر تیپ در داخل پلات‌های ۲ متر مربعی و از روش قطع و توزین، برآورد گردید (۱۱). بدین منظور در هر تیپ گیاهی، ابتدا تعداد پلات از طریق اندازه نمونه تعیین گردید. سپس در هر تیپ اقدام به پلات‌گذاری بر اساس تعداد پلات تعیین شد. در هر پلات ابتدا لیست تمامی گونه‌های موجود یادداشت شد، و کلیه گونه‌های قابل چرای دام شناسائی و با نظر کارشناسان اداره منابع طبیعی و دامداران محلی بسته به نوع دام در یکی از کلاس‌های خوشخوراکی خوب (I)، متوسط (II) و غیرخوشخوراک (III) دسته‌بندی گردید. سپس رشد سال جاری گونه‌های کلاس I، II و بعضی گونه‌های کلاس III که غالب تیپ بوده و مورد چرا قرار می‌گرفت، به طور جداگانه قطع شده و وزن تر آن یادداشت و بعد از خشک شدن در هوای آزاد، وزن خشک آن‌ها محاسبه گردید. با جمع تولید کلیه گونه‌های یک تیپ، تولید کل آن تیپ مشخص شد. علاوه بر این در هر تیپ با جمع کردن تولید گیاهان هر کلاس و تعیین نسبت آن‌ها به تولید کل، درصد تولید گیاهان هر کلاس I، II و III تعیین گردید (۱۲).

در مدل شایستگی تولید علاوه بر محاسبه تولید کل هر تیپ، لازم است که تولید قابل استفاده هر تیپ نیز تعیین گردد. برای

تعیین تولید قابل استفاده هر تیپ، داشتن آگاهی از تولید گیاهان کلاس I، II و III، حد بهره‌برداری مجاز و خوشخوراکی لازم است. اگر مراتع در طول فصل چرا به طور دائم چرا شود، حد بهره‌برداری مجاز را تقریباً ۵۰٪ (نصف داشت، نصف برداشت) در نظر می‌گیرند، اما انجمن مرتعداری آمریکا پیشنهاد داد در حالتی که مراتع به طور متناوب یا تحت سیستم‌های چرائی، برداشت می‌شوند، حد بهره‌برداری مجاز ۶۰٪ در نظر گرفته شود. عوامل مؤثر بر حد بهره‌برداری مجاز عبارتند از: تغییرات آب و هوا، شرایط خاک، فرسایش‌های موجود در منطقه، فصل چرا، وضعیت و گرایش مرتع (۱۱). خوشخوراکی گیاهان عاملی است که دام‌ها را هنگام چرا تحریک می‌نماید تا گونه‌ای از گیاهان را بر سایر گونه‌ها ترجیح دهند. خوشخوراکی تحت تأثیر مقادیر فیبر، تلخی، میزان کرک، اسانس، وجود تیغ و خار، شیرینی و مقادیر آب گیاه تعیین می‌شود. به بیان ساده‌تر، دام‌ها گونه‌های سبز را به گونه‌های خشک، و برگ‌ها را به ساقه‌ها ترجیح می‌دهند. لازم به یادآوری است از آنجا که کلاس خوشخوراکی گیاهان بسته به نوع دام چراکننده در مرتع متفاوت می‌باشد. کلاس خوشخوراکی گونه‌های گیاهی تعیین گردید. برای محاسبه تولید علوفه قابل استفاده از روش محاسبه تولید علوفه قابل استفاده گونه‌های کلاس I، II و III با توجه به حد بهره‌برداری مجاز تیپ استفاده گردید. در این روش به جای بررسی هر یک از عوامل مؤثر بر حد بهره‌برداری مجاز به طور جداگانه، از نتیجه حاصل از آن‌ها که به طور منطقی با یکدیگر تلفیق شده‌اند، استفاده گردید. به دلیل پرهیز از پیچیدگی و شلوغی مدل سعی شد فاکتورهای کم‌تأثیر یا بدون اثر (در شرایط منطقه) حذف شوند. فصل چرا در منطقه تقریباً ثابت است و به دلیل سطح کم حوزه، تغییرات آب و هوایی در سطح حوزه مورد مطالعه ناچیز می‌باشد و این دو فاکتور از مدل حذف شدند. بنابراین با توجه به نتایج حاصل از مدل حساسیت خاک به فرسایش پسیاک، وضعیت فرسایش در هر تیپ گیاهی مشخص گردید. برای تعیین حد بهره‌برداری مجاز در هر تیپ گیاهی از جدول ۱ استفاده گردید (۲ و ۱۲).

جدول۱. تعیین حد بهره‌برداری مجاز بر اساس فاکتورهای حساسیت خاک به فرسایش وضعیت و گرایش تیپ‌های گیاهی (۲)

کلاس شایستگی فرسایش	وضعیت	گرایش	حد بهره‌برداری مجاز (به درصد)
S_1 یا S_2	خوب یا عالی	مثبت یا ثابت	۵۰
S۱ یا S۲	خوب یا عالی	منفی	٤٠
S_1	متوسط	مثبت یا ثابت	٤٠
S_2	متوسط	مثبت یا ثابت	۳۵
S_2	متوسط	منفی	۳۰
S_3	متوسط	مثبت یا ثابت	۳۰
S_3	متوسط	منفی	۲۵
S_2	فقیر	مثبت یا ثابت	۳۰
S_2	فقیر	منفی	۲۵
S_3	فقیر	مثبت یا ثابت	۲۵
S_3	فقیر	منفی	۲۰

در این جدول حد بهره‌برداری مجاز در هر تیپ گیاهی بر اساس کلاس شایستگی حساسیت خاک به فرسایش با مدل پسیاک و همچنین با توجه به وضعیت و گرایش تیپ‌های مرتعی تعیین گردید. با مطالعات صحرایی و مصاحبه با کارشناسان اداره منابع طبیعی شهرستان بروجرد و کد گیاهان مرتعی، هر گونه گیاهی در یکی از کلاس‌های خوشخوراکی I، II و III قرار گرفت

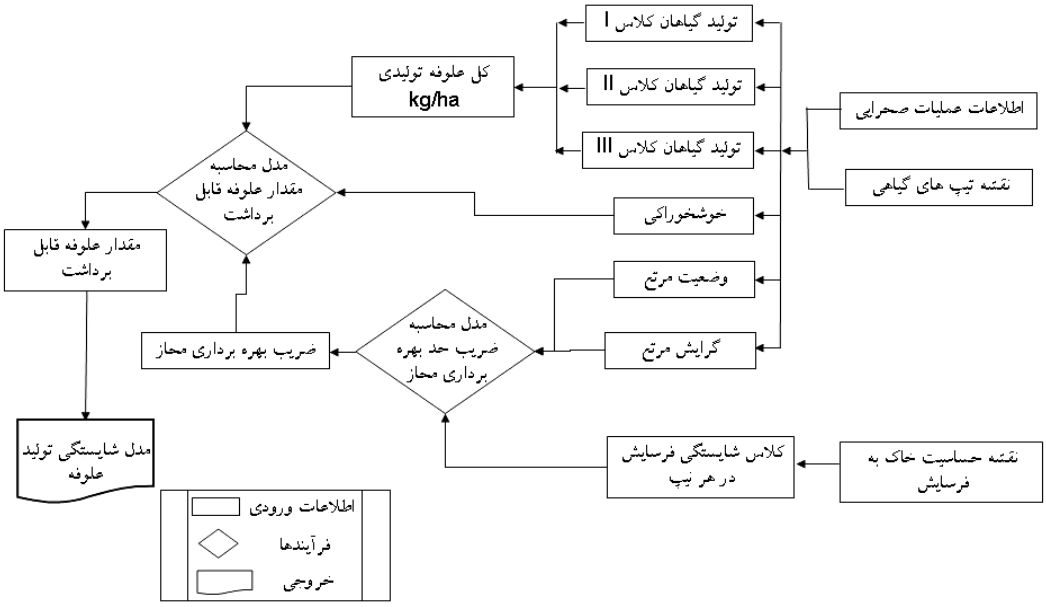
و ضریب خوشخوراکی برای کلاس‌های خوشخوراکی I، II و III به ترتیب >۵۰٪، ۳۵-۳۰٪ و ۲۵-۲۰٪ در نظر گرفته شد. سپس در هر تیپ گیاهی مشخص گردید که چند درصد تولید مربوط به گیاهان کلاس I، چند درصد تولید مربوط به گیاهان کلاس II و چند درصد تولید مربوط به گیاهان کلاس III است.

در نهایت جهت تعیین شایستگی تولید علوفه، بر اساس مدل پیشنهادی، چنانچه تولید علوفه کل هر تیپ گیاهی کمتر از ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار باشد، آن تیپ وارد مدل نشده و از مدل حذف گردید و شایستگی آن از نظر تولید علوفه N (غیر شایسته) در نظر گرفته شد. بر اساس مدل، میزان تولید علوفه قابل استفاده دام در هر تیپ گیاهی (از جمع تولید قابل استفاده گیاهان کلاس I، II و III) محاسبه و کلاس شایستگی آن از نظر تولید علوفه از رابطهٔ ۱ تعیین گردید:

$$\text{کلاس شایستگی} = \frac{\text{تولید قابل استفاده هر تیپ}}{\text{تولید کل هر تیپ}} \times ۱۰۰ \qquad [۱]$$

شایستگی مدل تولید علوفه

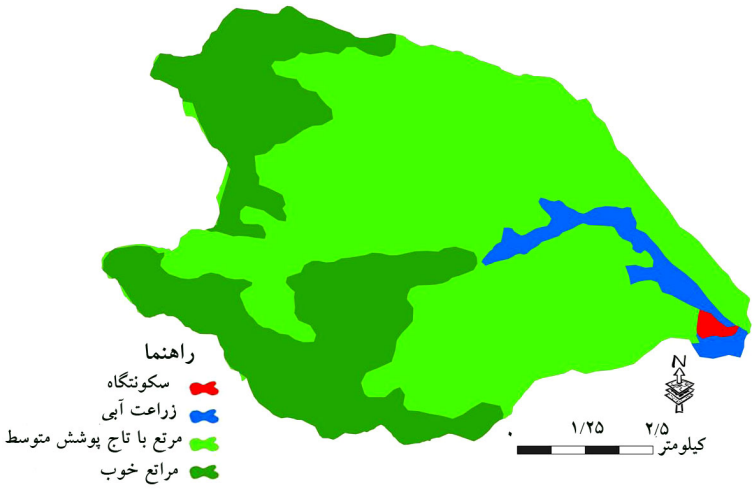
چنانچه نسبت میزان تولید قابل استفاده هر تیپ به تولید کل آن تیپ ۴۰٪ باشد، کلاس شایستگی آن تیپ از نظر تولید علوفه S_1 (شایسته)، اگر این نسبت بین ۴۰-۳۰٪ باشد، شایستگی تولید علوفه آن تیپ S_2 (شایستگی متوسط)، و چنانچه این نسبت بین ۳۰-۲۰٪ تولید کل باشد، شایستگی آن تیپ از نظر تولید علوفه S_3 (شایستگی کم)، و در نهایت چنانچه میزان تولید علوفه قابل چرای دام در هر تیپ کمتر از ۲۰٪ تولید علوفه کل آن تیپ باشد، آن تیپ گیاهی در کلاس شایستگی N (غیر شایسته) قرار می‌گیرد (۱). در شکل ۲ اجزای مدل شایستگی تولید علوفه آورده است.



شکل ۲. اجزای مدل شایستگی تولید علوفه

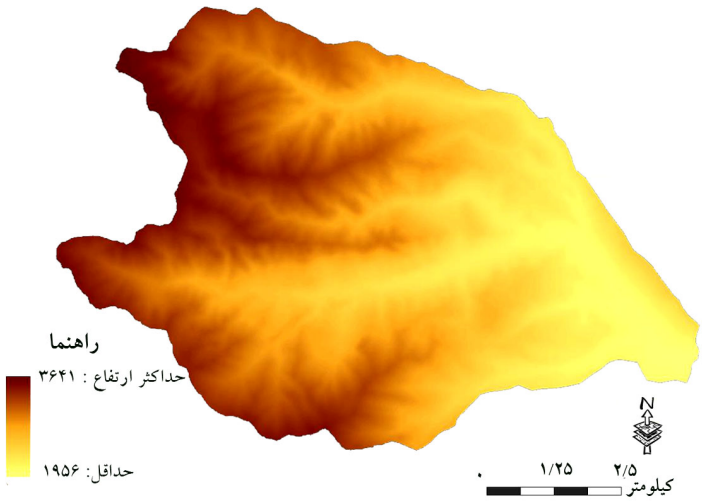
نتایج و بحث

نتایج نشان داد که به دلیل کوهستانی بودن منطقه، اراضی کشاورزی تنها بخش کمی به میزان ۵۹۳/۳ هکتار (۱۰/۱۳٪) از منطقه مورد مطالعه را به خود اختصاص داده است و قسمت بیشتر منطقه را مراتع کوهستانی به میزان ۵۲٤٦/٦ هکتار (۸۹/٤۷٪) و ۲۳/۱ هکتار معادل ۰/۳۹٪ را اراضی مسکونی دربر گرفته است (شکل ۳). دقت اطلاعات به دست آمده از طریق سامانه اطلاعات جغرافیایی تکمیل‌کننده نظرات محققین دیگر از جمله مخدوم (۱۰) و مالکوفسکی (۱۸) بود که بر روی استفاده از این تکنولوژی‌ها برای مدیریت منابع طبیعی تأکید داشته‌اند.



شکل۳. نقشه کاربری فعلی اراضی حوزه مورد مطالعه

همچنین با استفاده از نقشه رقومی‌شده خطوط تراز توسط سیستم GIS مدل رقومی ارتفاعی زمین برای حوزه مورد مطالعه با ابعاد پیکسل ۱۰ متر، برای تهیه نقشه شیب، جهت شیب و ایجاد دید سه‌بعدی از منطقه بکار رفت که کاکولاریمی و همکاران (۷) اظهار داشتند که شیب یکی از عوامل بسیار مؤثر بر شایستگی مرتع است و به همین دلیل نقشه شیب ایجاد شد. نتایج نشان داد که اکثر مناطق حوزه دارای ارتفاع بیش از ۱۵۰۰ متر از سطح دریا می‌باشند (شکل ٤). بر اساس نتایج به دست آمده طی تیپ-بندی اولیه پوشش گیاهی، ١٦ تیپ گیاهی غالب در منطقه شناسایی شد (جدول ۲).



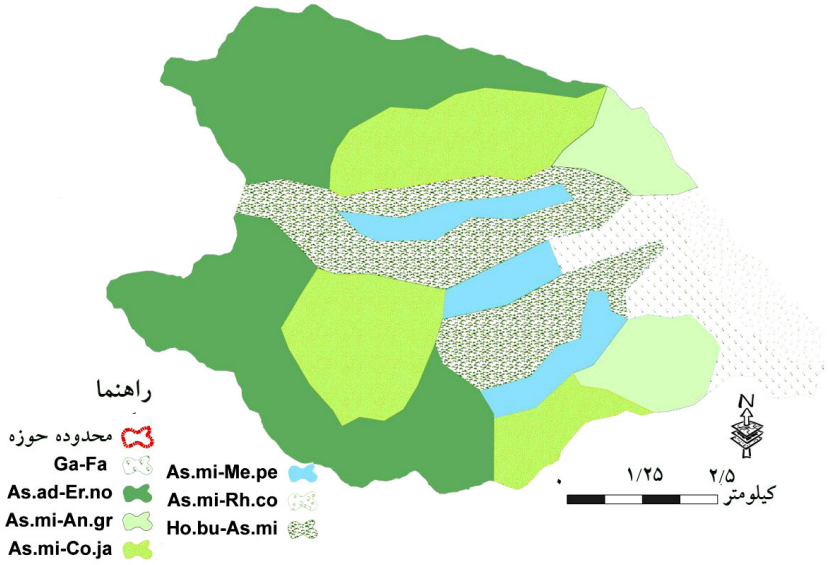
شکل۴. نقشه مدل رقومی ارتفاع حوزه مورد مطالعه

جدول۲. تیپ‌های گیاهی موجود در حوزه مورد مطالعه

کد	نام تیپ	اختصار	مساحت (هکتار)	درصد از کل منطقه
۱	*Garden-Farm land*	Ga-Fa	٤١٦/٤٨	۷/۱۰
۲	*Astragalus adscendens-Eryngium noeanum*	As.ad-Er.no	۱۰۹٤/۰۹	۱۸/٦٦
۳	*Astragalus adscendens-Eryngium noeanum*	As.ad-Er.no	۹٦۹/۸۰	۱٦/٥٤
٤	*Astragalus microcephalus–Annual grass*	As.mi-An.gr	۲٦۱/۲۷	٤/٤٦
٥	*Astragalus microcephalus–Annual grass*	As.mi-An.gr	۲۰٥/٦۷	۳/٥۱
٦	*Astragalus microcephalus-Cousinia jacobsii*	As.mi-Co.ja	۲۰٦/۱۹	۳/٥۲
۷	*Astragalus microcephalus-Cousinia jacobsii*	As.mi-Co.ja	٤۹۱/۳۷	۸/۳۸
۸	*Astragalus microcephalus-Cousinia jacobsii*	As.mi-Co.ja	٥۳۳/٤۹	۹/۱۰
۹	*Astragalus microcephalus -Melica persica*	As.mi-Me.pe	۱۲۲/۰٦	۲/۰۸
۱۰	*Astragalus microcephalus -Melica persica*	As.mi-Me.pe	۱٤٦/٥٦	۲/٥۰
۱۱	*Astragalus microcephalus -Melica persica*	As.mi-Me.pe	۱٤۰/۹۱	۲/٤۰
۱۲	*Astragalus microcephalus-Rhus coriaria*	As.mi-Rh.co	۲٦۹/۳٥	٤/٥۹
۱۳	*Hordeum bulbosum-Astragalus microcephalus*	Ho.bu-As.mi	۳٦۱/۳٥	٦/۱٦
۱٤	*Hordeum bulbosum-Astragalus microcephalus*	Ho.bu-As.mi	۳۲۷/٦۰	٥/٥۹
۱٥	*Hordeum bulbosum-Astragalus microcephalus*	Ho.bu-As.mi	۱۱٦/۷٥	۱/۹۹
۱٦	*Hordeum bulbosum-Astragalus microcephalus*	Ho.bu-As.mi	۲۰۱/۲۹	۳/٤۳
	جمع کل		٥۸٦٤	۱۰۰

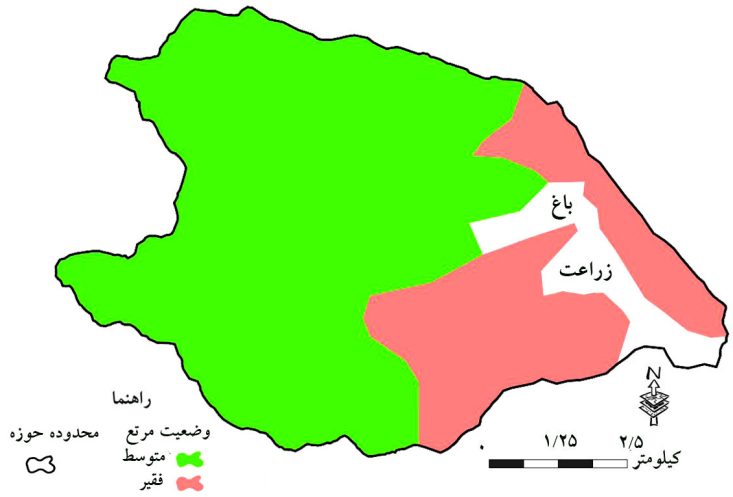
نتایج حاصل از ارزیابی و اندازه‌گیری برخی پارامترهای پوشش گیاهی مانند درصد تاج‌پوشش گیاهی، درصد لاشبرگ، درصد سنگ و سنگریزه، درصد خاک لخت، وضعیت، گرایش و مساحت هر کدام از تیپ‌های گیاهی موجود در منطقه نشان می‌دهد که تیپ *Astragalus adscendens-Eryngium noeanum* با کدهای ۲ و ۳ به ترتیب با حدود ۱۸ و ۱٦٪ و با تولید ۲۱۳۳٤۷ و ۲۰۷٥۳۷ کیلوگرم در کل تیپ از بزرگ‌ترین تیپ‌های گیاهی منطقه می‌باشد. در این مورد مقدم (۱۱) اعلام می‌دارد که برای تعیین شایستگی بهره‌برداری از مرتع مشخص شدن میزان تولید علوفه از عوامل اساسی می‌باشد. در این تیپ‌ها اکثر عشایر از جنوب منطقه در آنجا ساکن هستند. در برخی از قسمت‌های این تیپ‌ها به دلیل تخریب مرتع گیاه مهاجم کوزینیا مستقر شده که بنا به گفته عشایر این گیاه مورد علاقه گوسفند و بز بوده و به دلیل کوهستانی بودن منطقه و فعالیت زیاد دام گوشت دام‌های منطقه سفت و وزن دام نسبت به حجم بیشتر می‌باشد. همچنین تیپ *Hordeum bulbosum-Astragalus microcephalus* با کد ۱٥ با حدود ۲٪ و با تولید ۲٤٦۳٥ کیلوگرم در کل تیپ کوچک‌ترین تیپ منطقه می‌باشد. لازم به ذکر است که در برخی از قسمت‌های تیپ‌های *Hordeum bulbosum-Astragalus microcephalus* و *Astragalus microcephalus -Melica persica* و *Astragalus adscendens-Eryngium noeanum* محصول موسیر به صورت قاچاق برداشت می‌شود. شیب این تیپ‌ها اکثراً بیش از ٦۰٪ و خاک‌های آهکی کم‌سنگریزه‌دار با آب و هوای کوهستانی و خاک لیتوسویل هستند (شکل ٥).

بیشترین میزان درصد لاشبرگ در تیپ *Astragalus microcephalus-Cousinia jacobsii* با مقدار ۳/٤٪ و کمترین مقدار نیز مربوط به تیپ *Astragalus adscendens-Eryngium noeanum* می‌باشد که لاشبرگ بسیار کمی در آن به دلیل باد بردن شاخ و برگ گیاهان و شیب زیاد به داخل دره‌ها و مناطق پست، دیده می‌شود.

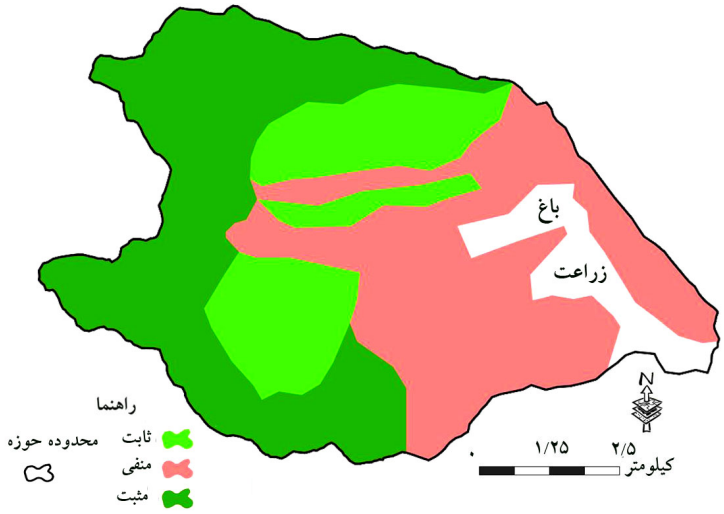


شکل۵. نقشه تیپ‌های پوشش گیاهی

همچنین تیپ *Hordeum bulbosum-Astragalus microcephalus* با داشتن ٪۶۳/۵ سنگ و سنگریزه، بیشترین درصد سنگ و سنگریزه را نسبت به سایر تیپ‌های گیاهی دارد. به لحاظ درصد خاک لخت نیز بیشترین مقدار مربوط به تیپ گیاهی *Astragalus microcephalus-Rhus coriaria* با داشتن ٪۶۹/۴ می‌باشد. اما کمترین درصد خاک لخت نیز اگرچه مربوط به تیپ *Astragalus microcephalus -Melica persica* می‌باشد ولی در این تیپ در واقع سایر پوشش مربوط به پوشش گیاهی نبوده، بلکه اکثر پوشش آن را سنگ و سنگریزه به خود اختصاص داده است. از تیپ‌های موجود به غیر از تیپ‌های با کد ٤، ١٢ و ١٣ در سایر تیپ‌ها، گرایش منفی یا پسرونده می‌باشد و به لحاظ درجه وضعیت نیز کلیه تیپ‌ها دارای درجه وضعیت متوسط و ضعیف می‌باشند و هیچ یک از تیپ‌های گیاهی دارای درجه وضعیت خوب و خیلی فقیر نبودند (نقشه وضعیت و گرایش مراتع موجود در منطقه به ترتیب شکل‌های ٦ و ٧). این تحقیق با تحقیق والاس و همکاران (٢٠) مبنی بر کافی بودن دقت قابل قبول سامانه اطلاعات جغرافیایی در برآورد سطح پوشش اراضی مرتعی مطابقت دارد.

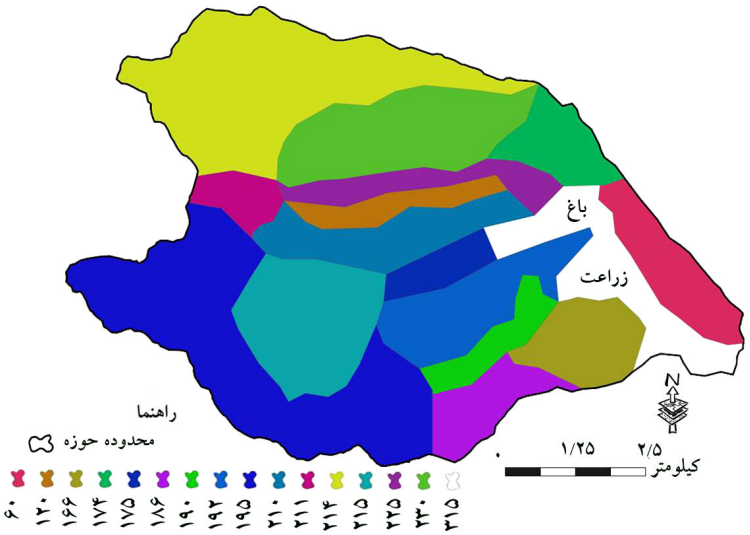


شکل۶. نقشه وضعیت مراتع منطقه مورد مطالعه



شکل۷. نقشه گرایش مراتع منطقه مورد مطالعه

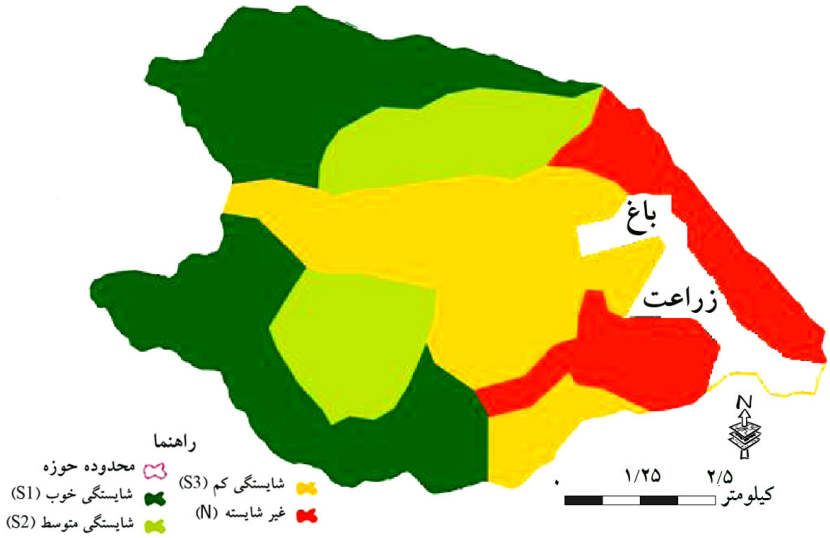
در جدول ۳ نتایج حاصل از مدل تولید علوفه در تعیین کلاس شایستگی تولید علوفه برای هر کدام از تیپ‌های گیاهی موجود در منطقه مورد مطالعه در حالت محاسبه حد بهره‌برداری مجاز تیپ آورده شده است. شکل ۸ مقدار علوفه هر تیپ قبل از محاسبه حد بهره‌برداری مجاز را نشان می‌دهد و شکل ۹ نقشه طبقات شایستگی تولید علوفه در حالت محاسبه حد بهره‌برداری مجاز تیپ را نشان می‌دهد.



شکل۸ نقشه تولید علوفه در هر تیپ گیاهی به کیلوگرم در هکتار

جدول۳. تولید، علوفه قابل دسترس و کلاس شایستگی تولید علوفه به تفکیک تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه در حالت حد بهره‌برداری مجاز در تیپ

کد	اختصار	علامت تیپ	مساحت (هکتار)	درصد از کل منطقه	علوفه (کیلوگرم در هکتار)	علوفه (کیلوگرم در کل تیپ)	علوفه قابل استفاده در کل تیپ	شایستگی تولید
۱	Ga-Fa	G	٤١٦/٤٨	٧/١٠	٣١٥	١٣١١٩٠	٣٩٣٥٧/٠٩	S_3
۲	As.ad-Er.no	E_1	١٠٩٤/٠٩	١٨/٦٦	١٩٥	٢١٣٣٤٧	٨٥٣٣٨/٨٨	S_1
۳	As.ad-Er.no	E_2	٩٦٩/٨٠	١٦/٥٤	٢١٤	٢٠٧٥٣٧	٨٣٠١٤/٩١	S_1
٤	As.mi-An.gr	F_2	٢٦١/٢٧	٤/٤٦	١٦٦	٤٣٣٧٠	N	N
٥	As.mi-An.gr	F_1	٢٠٥/٦٧	٣/٥١	١٧٤	٣٥٧٨٦	N	N
٦	As.mi-Co.ja	B_1	٢٠٦/١٩	٣/٥٢	١٨٦	٣٨٣٥١	٧٦٧٠/١٠	S_3
٧	As.mi-Co.ja	B_2	٤٩١/٣٧	٨/٣٨	٢١٥	١٠٥٦٤٤	٣٦٩٧٥/٤٦	S_2
٨	As.mi-Co.ja	B_3	٥٣٣/٤٩	٩/١٠	٢٣٠	١٢٢٧٠٢	٤٢٩٤٥/٦٣	S_2
٩	As.mi-Me.pe	D_2	١٢٢/٠٦	٢/٠٨	١٧٥	٢١٣٦٠	٦٤٠٧/٩٨	S_2
١٠	As.mi-Me.pe	D_3	١٤٦/٥٦	٢/٥٠	١٩٠	٢٧٨٤٦	٥٥٦٩/٢٠	N
١١	As.mi-Me.pe	D_1	١٤٠/٩١	٢/٤٠	١٢٠	١٦٩٠٩	٥٠٧٢/٥٩	S_3
١٢	As.mi-Rh.co	C	٢٦٩/٣٥	٤/٥٩	٦٠	١٦١٦١	N	N
١٣	Ho.bu-As.mi	A_1	٣٦١/٣٥	٦/١٦	١٩٢	٦٩٣٨٠	١٣٨٧٥/٩٥	S_3
١٤	Ho.bu-As.mi	A_2	٣٢٧/٦٠	٥/٥٩	٢١٠	٦٨٧٩٧	١٧١٩٩/٢٠	S_3
١٥	Ho.bu-As.mi	A_4	١١٦/٧٥	١/٩٩	٢١١	٢٤٦٣٥	٧٣٩٠/٥٣	S_3
١٦	Ho.bu-As.mi	A_3	٢٠١/٢٩	٣/٤٣	٢٢٥	٤٥٢٩٠	١١٣٢٢/٥٥	S_3



شکل۹. نقشه طبقات شایستگی تولید علوفه در مراتع سراب سفید

مینور (۱۹) از قابلیت‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی برای تعیین ظرفیت چرائی مراتع منطقه فرسون کالیفرنیا استفاده کرد. در این تحقیق جهت تعیین مدل نهایی ظرفیت چرائی از سه زیر مدل پوشش گیاهی، شیب و بارندگی استفاده شد و بیان داشت که این نتایج با دقت قابل قبولی برای مدیریت مرتع می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد که

تحقیق حاضر نیز این مورد موضوع را مورد تأیید قرار می‌دهد و مکمل نظر تولر (۲۱) برای استفاده از تکنیک سنجش از دور جهت بررسی تولید علوفه مراتع می‌باشد. با انجام این تحقیق شایستگی مراتع منطقه جهت تولید علوفه مشخص شد که یانگ (۲۲) نیز بر این موضوع تأکید دارد که ارزیابی شایستگی مراتع، گام اصلی در برنامه‌ریزی برای استفاده از اراضی بر اساس قابلیت آن‌ها است. از آنجا که بیشتر اراضی منطقه کوهستانی می‌باشد و نیز جمعیت روستای ونایی سال به سال در حال افزایش است لزوم تنوع بخشی به منابع درآمد افراد جهت جلوگیری از فشار بیشتر بر مراتع باعث شده که از تکنولوژی‌های جدید که با سرعت و دقت بالا و هزینه کم بتوانند بر مدیریت منابع طبیعی حاکم شوند احساس می‌شود که از جمله این منابع تهیه مدل‌های بهره‌برداری از سایر منابع درآمدی نظیر پرورش زنبور عسل در منطقه که دارای تنوعی از گیاهان شهدزا و مورد علاقه زنبور عسل می‌باشد. همچنین جهت جلوگیری از فشار بر مراتع برای افزایش درآمد از طریق افزایش دام‌ها (۱) و به سبب آن فرسایش خاک و هدر رفت آب، نیز می‌توان با این تکنولوژی‌ها به بحث اکوتوریسم در منطقه که اخیراً در کنار رودخانه گلرود در پایین‌دست روستا شکل گرفته است پرداخت و این مراکز توریستی را طوری سازماندهی کرد که به محیط زیست و منابع طبیعی آسیبی وارد نشود که این موضوع توسط زندر و کاچله (۲۳) و کرمی و همکاران (۸) مطرح و مورد تأکید قرار گرفته است. با توجه به کوتاه بودن دوره چرا در مراتع منطقه به دلیل برودت هوا و کوهستانی بودن منطقه و از طرفی منابع آبی زیادی که در منطقه وجود دارد، پیشنهاد می‌شود کشت گونه‌های گیاهی علوفه‌ای و سریع‌الرشد با تولید زیاد در منطقه صورت گیرد و همراه با علوفه وارده از خارج از منطقه برای تغذیه دام‌ها در فصل زمستان انبار شوند. نیز از تعداد دام‌های متکی به مرتع کم شده و به تعداد دام سنگین مانند گاو که در محل آغل می‌توانند نگهداری شوند و یا به صورت صنعتی پرورش یابند افزوده شود.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل از طرح پژوهشی بوده که با حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بروجرد به انجام رسیده است. بدین وسیله از مسئولین دانشگاه، که شرایط اجرای فعالیت‌های پژوهشی را فراهم می‌آورند صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱. ارزانی، ح.، م. جنگجو برزل آباد، ح. شمس، س. محتشم‌نیا، م. آقامحسنی فشمی، ح. احمدی، م. جعفری، ع. ا. درویش صفت و ا. شهریاری. ۱۳۸۵. مدل طبقه-بندی شایستگی مرتع برای چرای گوسفند در مناطق البرز مرکزی، اردستان و زاگرس ایران. علوم آب و خاک (علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی)، ۱۰(۱): ۲۷۳-۲۸۹.

۲. امیری، ف. و ح. ارزانی. ۱۳۹۲. مدل شایستگی استفاده مشترک گوسفند و بز از مراتع. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۰(۱):۵۰-۷۱.

۳. دانشی، م. و م. محمدی. ۱۳۹۱. ارزیابی توان اکولوژیکی مرتعداری حوزه آبخیز شصت کلاته. چکیده مقالات پنجمین همایش ملی مرتع و مرتعداری ایران، بروجرد.

٤. رنجبری کریمیان، ژ. و م. ابراهیمی. ۱۳۹۱. ارزیابی و مدیریت مراتع با استفاده از GIS (مطالعه موردی: حوزه آبخیز گلفرج جلفا). چکیده مقالات پنجمین همایش ملی مرتع و مرتعداری ایران، بروجرد.

۵. سور، ا.، ف. زهی سعادت و س. غفاری. ۱۳۹۱. ارزیابی قابلیت اراضی زیرحوزه خان‌صدر (طالین) ارومیه با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS). چکیده مقالات پنجمین همایش ملی مرتع و مرتعداری ایران، بروجرد.

٦. قاسمی آریان، ی.، ح. آذرنیوند، م. ع. زارع چاهوکی، م. جعفری و ا. فیله‌کش. ۱۳۹۱. مدل طبقه‌بندی شایستگی مراتع حوزه چاه‌تلخ سبزوار با استفاده از (GIS). چکیده

مقالات پنجمین همایش ملی مرتع و مرتعداری ایران، بروجرد.

۷. کاکولاریمی، آ.، ر. تمرتاش، ک. سلیمانی و س. امینی. ۱۳۸۷. تعیین شایستگی مراتع لاسم هراز برای چرای گوسفند. فصلنامه مرتع، ۲(۳): ۲۷۷-۲۸۸.

۸. کرمی، ا.، ع. مهدوی و س. م. ع. حسینی نصر. ۱۳۹۱. ارزیابی توان مرتعداری حوزه آبخیز بابلرود با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS). چکیده مقالات پنجمین همایش ملی مرتع و مرتعداری ایران، بروجرد.

۹. محتشم‌نیا، س. ۱۳۷۹. تعیین شایستگی مراتع منطقه نیمه‌استپی استان فارس با استفاده از GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۱۰ صفحه.

۱۰. مخدوم، م. ۱۳۸۰. ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست با سامانه اطلاعات جغرافیایی. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول. ۲۹۸ صفحه.

۱۱. مقدم، م. ر. ۱۳۷۷. مرتع و مرتعداری. چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران. ٤٧٠ صفحه.

12. Amiri F, Mohamed Shariff A, Saadatfar A. 2011. Modeling land suitability analysis to livestock grazing planning based on GIS application. World Applied Science Journal, 13(6): 1549-1564.

13. FAO. 1991. Gudelines: Land evaluation for extensive grazing. FAO Soils Bulletin No. 58. FAO, Rome, Italy. 170 pp.

14. FAO. 1993. Guideline for land use planning. FAO Development Series, No: 1, FAO, Rome, 96 pp.

15. FAO-UNDP and UNEP. 2007. Land degradation in south Asia: its severity, causes and effects upon the people. World Soil Resources Report, No. 78. FAO, Rome, Italy. 100 pp.

16. Weber KT. 2001. A method to incorporate phenology into land cover change analysis. Journal of Range Management, 54(2): 1-7.

17. Guenther KS, Guenther GE, Redick PS. 2000. Expected-use GIS maps. Rangelands, 22(2): 18-20.

18. Malczewski J. 1999. GIS and multicriteria decision analysis. John Wiley & Sons, Canada. 408 p.

19. Minor, T. 2002. Range Land Evaluation in Freson Conty, California, based on livestock carring capacity modeling using GIS, Proje : County of freson, California and Agricast, Inc. 130 p.

20. Wallace OC, Qi J, Heilma P, Marsett RC. 2003. Remote sensing for cover change assessment in southeast Arizona. Journal of Range Management, 56: 402-409.

21. Tueller PT. 2001. Remote sensing of range production and utilization. Journal of Range Management, 54(2): 206-206.

22. Young A. 1988. Distinctive features of land use planning for agroforestry, ICRAF. Soil Survey and land evaluation, 7: 133-140.

23. Zander P, Kächele H. 1999. Modelling multiple objectives of land use for sustainable development. Agricultural Systems, 59(3): 311-325.

RS & GIS for Natural Resources
(Vol. 6/ Issue 1) spring 2015
Indexed by ISC, SID, Magiran and Noormags
http://girs.iaubushehr.ac.ir

Forage production suitability modeling in Sarab Sefid rangeland of Borujerd by Geographic Information System (GIS)

A. Ariapour [1*], M. Hadidi [2], F. Amiri [3], A. H. Biranvand [4]

1. Assis. Prof. Department of Range Management, Boroujerd Branch, Islamic Azad University, Boroujerd, Iran
2. Lecturer, Academic Center for Education, Culture and Research, Kermanshah, Iran
3. Assoc. Prof. Department of Environmental Engineering, Bushehr Branch, Islamic Azad University, Bushehr, Iran
4. MSc. of Range Management, Boroujerd Branch, Islamic Azad University, Boroujerd, Iran

ARTICLE INFO

Article history:
Received 22 May 2014
Accepted 24 November 2014
Available online 10 June 2015

Keywords:
Forage production
Suitability model
Geographic Information System
Sarab Sefid rangelands
Borujerd

ABSTRACT

Forage production suitability is one of the most factors to the sustainable utilization of natural potential by rangeland grazing suitability. To determine this factor in short time, low cost and height accuracy is most challenges of expertise and ranchers. Using a suitable technique for this subject can be sustainable utilization comprising from rangeland ecosystems, according to its degradation and heavy grazing. This research was conducted in Borujerd Sarab Sefid rangeland from 2001 to 2012. Slope, aspect and height maps provided by using satellite imagery, basic information and analog maps and digitized maps such as; topographic and DEM (Digital Elevation Model). Also measurement of field conducted by using clipping and weighting method for estimation of forage, four factors method to range condition, trend balance to range condition trend and physiognomy to typing. Forage production, range condition, ranges condition, trend and typing maps integrated with obtaining and digitized field data in ARCGIS®9.3 software. At least to become changed to final forage production, sustainability this maps in software by using unity command. Result show that from 16 types, 4 types were in non sustainable, 8 types in class III, 2 types in class II and 2 types in class I of sustainability. As a final conclusion this research and other research show that uses RS and GIS can useful for sustainable management of rangeland ecosystems with height accuracy and speed and low cost if considered standards and criteria of using GIS and RS.

* Corresponding author e-mail address: aariapour@iaub.ac.ir