

نشریه مرتع و آبخیزداری
دوره ۶۶، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۲
۵۹۵

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۰/۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۸/۱

تعیین طبقات شایستگی مراتع منطقه فریدون شهر برای چرای گوسفند

- ✦ **ابراهیم گویلی:** فارغ‌التحصیل دوره کارشناسی ارشد مرتع‌داری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان
- ✦ **محمد رضا وهابی:** استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان
- ✦ **فاضل امیری*:** دانشیار گروه منابع طبیعی دانشکده مهندسی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بوشهر
- ✦ **حسین ارزانی:** استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

در تعیین شایستگی مرتع برای هر نوع کاربری باید به قابلیت‌ها و ظرفیت‌های موجود اکوسیستم مرتع، با هدف حفاظت پایدار، توجه شود. هدف از این تحقیق شناخت قابلیت‌ها و استعداد‌های مراتع حوضه آبخیز سرداب- سبک و ارزیابی و تعیین طبقات شایستگی مراتع منطقه برای کاربری چرای گوسفند است. بدین منظور، مدل شایستگی استفاده چرای دام (گوسفند) با استفاده از روش پیشنهادی فائو تعیین و برای تلفیق لایه‌های اطلاعاتی در کلیه مراحل این تحقیق از محیط GIS استفاده شد. در این تحقیق، سه معیار- حساسیت خاک به فرسایش، منابع آب، و تولید علوفه- برای تعیین شایستگی نهایی مرتع در نظر گرفته شد. برای تعیین شایستگی از نظر حساسیت خاک به فرسایش از مدل MPSIAC استفاده شد. به منظور بررسی منابع آب پارامترهای کمیت، کیفیت، و دسترسی به منابع آب استفاده شد. از نظر مدل تولید علوفه نیز شاخص نسبت علوفه قابل دسترس دام از کل علوفه تولیدی در هر تیپ گیاهی بررسی شد. نتایج حاصل از مدل نهایی نشان داد که ۹۵٫۹۹ درصد (۱۷۶۱۰/۴۸ هکتار) در کلاس شایستگی کم (S_3) و ۴٫۰۱ درصد (۷۳۶/۴۵ هکتار) در کلاس شایستگی متوسط (S_2) قرار گرفت، و هیچ سطحی از مراتع منطقه در کلاس شایستگی خوب (S_1) و غیر شایسته (N) قرار نگرفت. بر اساس این بررسی، مهم‌ترین عامل مؤثر در کاهش شایستگی مراتع منطقه کمبود میزان علوفه در دسترس دام، به دلایلی از قبیل تولید ناچیز گیاهان کلاس‌های I و II، پایین بودن درصد خوش‌خوراکی، و حد بهره‌برداری مجاز، است. با توجه به جمعیت فعلی دام موجود در مراتع منطقه (۲۲۱۷۰ واحد دامی در طول فصل چرا) و ظرفیت چرای محاسبه‌شده (۱۵۹۸۹ واحد دامی) و همچنین با توجه به روند تخریب شدید در اثر چرای مفرط، به‌کارگیری روش مرتع‌داری، که محدودیت بیشتری برای مصرف علوفه توسط دام ایجاد می‌کند، می‌تواند در صورت عملیاتی شدن به بهبود وضعیت مراتع منطقه کمک کند.

واژگان کلیدی: تولید علوفه، شایستگی مرتع، فریدون‌شهر، گوسفند، منابع آب، GIS، MPSIAC.

مقدمه

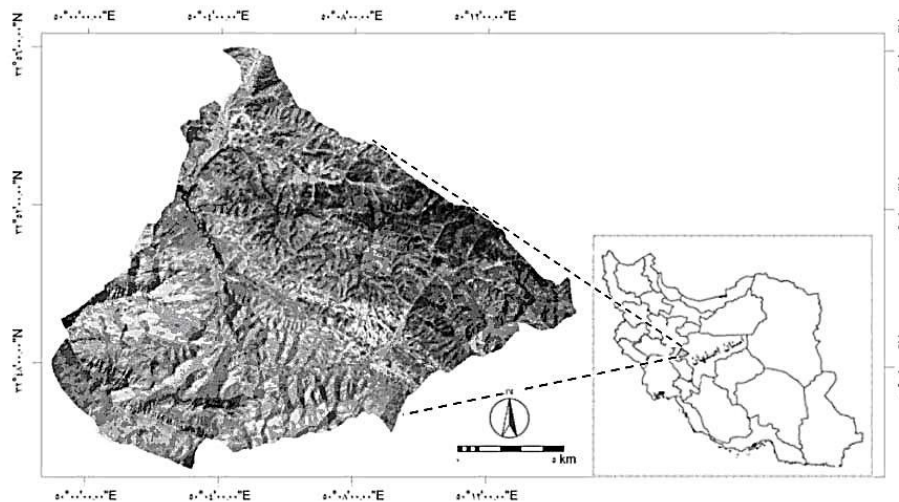
بخش اعظم مناطق کوهستانی زاگرس و البرز را مرتع تشکیل می‌دهد و بیشترین کاربری موجود در این مراتع چرای دام است. هرچند سطح این اراضی مرتعی، که دام از آن‌ها به عنوان چراگاه استفاده می‌کند، به ظاهر زیاد است، در بخش اعظم این مراتع کیفیت و کمیت تولید علوفه، دسترسی دام به منابع آب، و میزان فرسایش موجود به‌هیچ‌وجه رضایت‌بخش نیست و نمی‌توان از یک طرف همه احتیاجات آب و علوفه‌ای دام‌های موجود را تأمین کرد و از طرف دیگر فرسایش موجود در آن را کنترل و تولید اکوسیستم را پایدار کرد. البته، این امر کاملاً به تاریخچه استفاده از این مراتع بستگی دارد و پتانسیل یا تولید بالقوه این مراتع به مراتب بیشتر از تولید فعلی آن‌هاست [۲۸]. ارزیابی اراضی مرتعی برای شناسایی و تعیین تولید، به منظور بهره‌برداری بهینه از این منبع باارزش، و همچنین ارائه راهکارهای عملی برای جلوگیری از چرای بی‌رویه آن‌ها ضروری است [۲۳] - مسئله تعیین شایستگی اراضی مرتعی، برای چرای گوسفند، با این تفکر شکل گرفته است. در ایران در زمینه شایستگی مرتع برای چرای دام تا کنون مطالعات متعددی صورت گرفته است. بیشتر مطالعاتی که در ایران در خصوص شایستگی مرتع انجام شده در دو دهه اخیر بوده است؛ هر یک از این مطالعات محدودکننده‌ترین عامل شایستگی مرتع برای چرای دام را معرفی کردند [۱، ۳، ۸، ۱۰، ۱۹، ۲۰، ۲۴، ۲۷، ۲۹، ۳۰]. کیکم، بر اساس چارچوب تناسب اراضی فائو، روشی برای ارزیابی مراتع کنیا به منظور چرای شتر، گوسفند، و بز طراحی کرد. او چهار کیفیت مهم - قابلیت دسترسی به محل چرا، فرسایش‌پذیری، قابلیت دسترسی به رطوبت، و

شوری و سدیمی بودن - را ارزیابی کرد [۲۱]. کیت در مطالعه‌ای شایستگی مراتع را برای چرای گاو مشخص کرد [۲۲]. نیاز به استفاده پایدار و متعادل از اراضی مرتعی، به دلیل حجم زیاد اطلاعات، از یک سو، و تغییرپذیری کاربری اراضی مرتعی، از سوی دیگر، انسان را به کاربرد علوم و فنون جدید و ابزارهای کمکی الکترونیکی و روش‌های نو مجبور می‌سازد [۱۷]. از جمله این دانش‌ها، که مدیون پیشرفت شاخه‌های متعددی علوم دیگر است، فن سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی است. که در این مقاله از آن‌ها بهره گرفته شده است.

روش شناسی

منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز سرداب - سبیک با وسعت ۲۵۰۱۲/۳۹ هکتار در غرب شهرستان فریدون‌شهر قرار دارد. موقعیت این حوزه بین طول‌های جغرافیایی $50^{\circ} 00'$ و $50^{\circ} 12'$ شرقی و عرض‌های جغرافیایی $32^{\circ} 56'$ و $33^{\circ} 48'$ شمالی واقع شده است (شکل ۱). این حوزه، با متوسط ارتفاع ۲۸۲۸ متر از سطح دریا، متوسط بارش سالانه ۵۴۲ میلی‌متر، و درجه حرارت سالانه ۱۰ درجه سانتی‌گراد، اقلیمی مدیترانه‌ای است. به دلیل کوهستانی بودن منطقه، اراضی کشاورزی حدود ۱۳/۴ درصد و بخش عمده منطقه به مراتع (۷۳/۳۵ درصد) اختصاص دارد. بیشترین حجم فعالیت‌های منطقه دامداری است و دامداران منطقه اغلب دام‌های خود را از طریق مراتع تغلیف می‌نمایند. به طور کلی، حوزه آبخیز مورد مطالعه شامل ۱۱ سامان عرفی است که در مجموع دارای ۶۵۹ خانوار است.



شکل ۱. موقعیت منطقه مورد مطالعه

روش تحقیق

این تحقیق، بر اساس روش پیشنهادی فائو، به منظور برنامه‌ریزی جهت استفاده چرای گوسفند از مراتع منطقه سبک و سرداب شهرستان فریدون‌شهر، با به‌کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی، انجام شد [۱۵ و ۱۶]. در این مطالعه، پس از تهیه نقشه‌های توپوگرافی و شیت‌های رقومی محدوده مورد مطالعه و اعمال تصحیحات مکانی و توصیفی بر روی آن‌ها، لایه‌های توپوگرافی، آبراهه‌ها، روستاها، منابع آبی، و جاده‌های دسترسی به منطقه، در محیط ArcGIS[®] 9.3 تهیه شد. از لایه توپوگرافی نقشه خطوط تراز حاصل برای تهیه نقشه‌های شیب، جهات جغرافیایی، و مدل رقومی ارتفاع (DEM) استفاده شد. با در نظر گرفتن این موضوع که پوشش گیاهی تحت شرایط محیطی و عوامل مدیریتی دائماً در حال تغییر است، به منظور جمع‌آوری اطلاعات پوشش گیاهی جهت اجرای این تحقیق، نمونه‌برداری صحرائی در خرداد ۱۳۸۷ (قبل از شروع فصل چرا) انجام پذیرفت. برای تفکیک اراضی مرتعی از سایر کاربری‌ها، مثل کشاورزی و رخنمون سنگی، با استفاده از نقشه توپوگرافی

۱:۵۰۰۰۰، نقشه‌های رقومی ۱:۲۵۰۰۰، و همچنین بازدیدهای صحرائی از منطقه تپ‌های پوشش گیاهی به روش فلوریستیک- فیزیونومیک^۱ تهیه شد. نمونه‌برداری از تپ‌های گیاهی به روش نمونه‌برداری تصادفی- سیستماتیک^۲ در طول ۴ ترانسکت ۳۰۰ متری در داخل پلات‌های دو متر مربعی (ابعاد ۱×۲ متر) در منطقه معرف برداشت شد. تعداد پلات لازم با استفاده از رابطه^۱ تعیین شد.

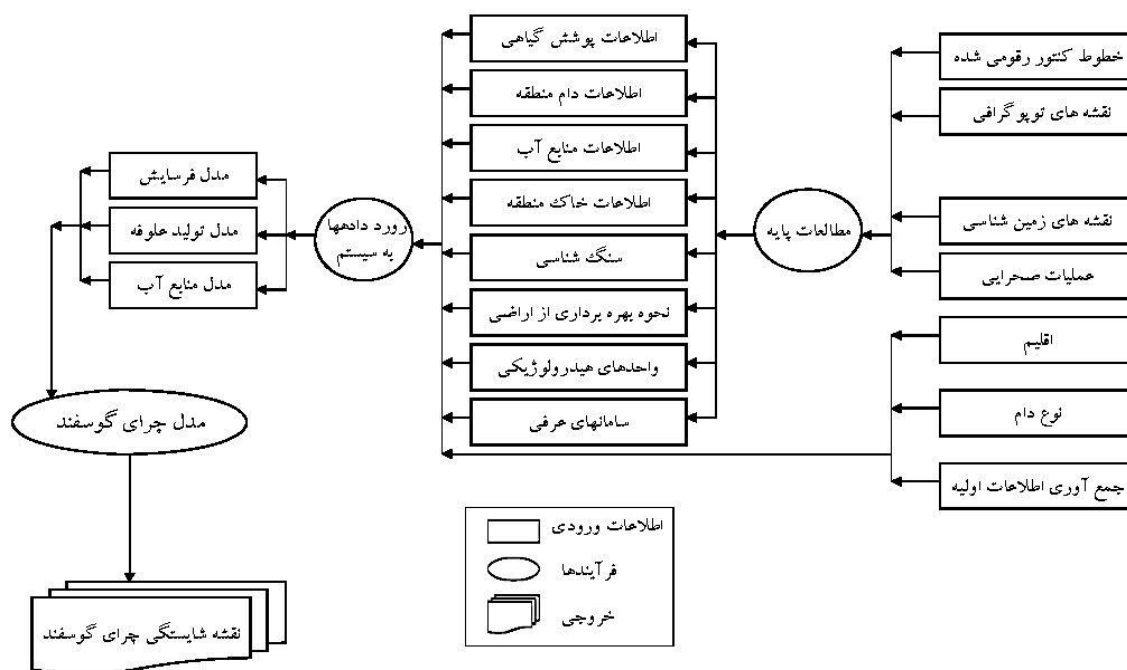
$$N = \frac{t(a)^2 \cdot S^2}{(k \cdot \bar{x})^2} \quad (1)$$

که در این رابطه N اندازه نمونه است، t استیودنت با درجه آزادی n-۱، s انحراف معیار نمونه، \bar{x} معدل نمونه، و k خطای تخمین. در این بررسی a و k به ترتیب ۵ و ۱۰ درصد در نظر گرفته شد. در هر پلات نخست فهرست گونه‌های موجود یادداشت شد و درصد پوشش تاجی گونه‌ها به تفکیک با شاخص یک درصد برآورد گردید. سپس، گونه‌های کلاس I، II، و بعضی گونه‌های کلاس III، که غالب تپ بود و

1. Physiognomy- Floristic Method
2. Systematic- Random Sampling

هر تیپ مختصات UTM آن در دستگاه GPS ثبت شد و فرم‌های تعیین وضعیت و همچنین گرایش مرتع به ترتیب با استفاده از روش چهارفاکتوری سازمان جنگلبانی امریکا و روش سازمان حفاظت خاک امریکا تکمیل شد. در نهایت، از تلفیق سه زیرمدل حساسیت خاک به فرسایش، تولید علوفه، ظرفیت چرای، و منابع آب بر اساس روش شرایط محدودکننده فائو نقشه نهایی شایستگی مرتع برای گوسفند همراه با طبقات آن تهیه گردید. شکل ۲ اجزای اصلی طراحی مدل نهایی شایستگی استفاده چرای دام از مرتع منطقه را نشان می‌دهد.

در آن‌ها چرا صورت می‌گرفت، به منظور محاسبه تولید به روش قطع و توزین یادداشت شد. همچنین، با استفاده از شاخص یک درصد، درصد سنگریزه و لاشبرگ داخل پلات برآورد شد و باقی‌مانده سطح پلات در واقع درصد خاک لخت بود. با استفاده از آمار پوشش تاجی گونه‌ها، درصد ترکیب گونه‌های گیاهی نیز محاسبه شد. به منظور آنالیز کیفیت علوفه گونه‌های مورد استفاده دام، از هر گونه قطع شده حدود ۵۰۰ گرم وزن کرده شد و در کیسه‌های مخصوص برای خشک کردن نگهداری شد. گفتنی است در روش‌های اندازه‌گیری از دستورالعمل آنالیز شیمیایی گیاهان و دام AOAC استفاده شد [۶]. برای



شکل ۲. مراحل تعیین شایستگی چرای دام از مراتع با استفاده از GIS [۳]

دیگر، در این زمینه، برای تهیه حساسیت خاک به فرسایش از مدل اصلاح‌شده پسیاک استفاده کردند، که مدل تجربی، به دلیل اینکه بیشترین عامل مؤثر در فرسایش خاک و تولید رسوب را در نظر می‌گیرد،

معیار حساسیت خاک به فرسایش

در چندین مطالعه در تعیین شایستگی مراتع از مدل فرسایش EPM برای طبقه‌بندی حساسیت خاک به فرسایش استفاده شده است [۱، ۱۹، ۲۴]. در مطالعات

MPSIAC استفاده شد [۲۵]. در نهایت، با امتیازدهی به هر عامل بر اساس جدول ۱ طبقات شایستگی حساسیت خاک به فرسایش تعیین شد.

مناسب‌ترین مدل برای تخمین فرسایش و رسوب تشخیص داده شده است [۵، ۹، ۲۶]. در این مطالعه برای طبقه‌بندی حساسیت خاک به فرسایش از مدل

جدول ۱. طبقات شایستگی سطوح مختلف حساسیت خاک به فرسایش در مدل MPSIAC [۳]

شدت فرسایش	جزئی	کم تا متوسط	زیاد	خیلی زیاد
محدوده امتیاز	۰-۲۵	۲۵-۷۵	۷۵-۱۰۰	>۱۰۰
طبقه شایستگی	S _۱	S _۲	S _۳	N

علوفه، بر اساس مدل پیشنهادی، چنانچه تولید علوفه کل هر تیپ گیاهی کمتر از ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار باشد، به دلیل پایین بودن تولید و بهبود وضعیت مرتع، آن تیپ وارد مدل نشد 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 شد و کلاس شایستگی آن از نظر تولید علوفه از رابطه ۲ تعیین گردید:

معیار شایستگی تولید و تعیین ظرفیت چرای

با محاسبه تولید علوفه در هر تیپ گیاهی، نخست حد بهره‌برداری مجاز در هر تیپ گیاهی بر اساس کلاس شایستگی حساسیت خاک به فرسایش با مدل MPSIAC و همچنین با توجه به وضعیت و گرایش تیپ‌های مرتعی تعیین شد. سپس، طبقه‌بندی شایستگی آن تیپ به لحاظ کمیت تولید علوفه برای چرای گوسفند و ظرفیت چرای هر تیپ تعیین شد و از خروجی آن در مدل شایستگی منابع آب نیز استفاده شد. در نهایت، برای تعیین شایستگی تولید

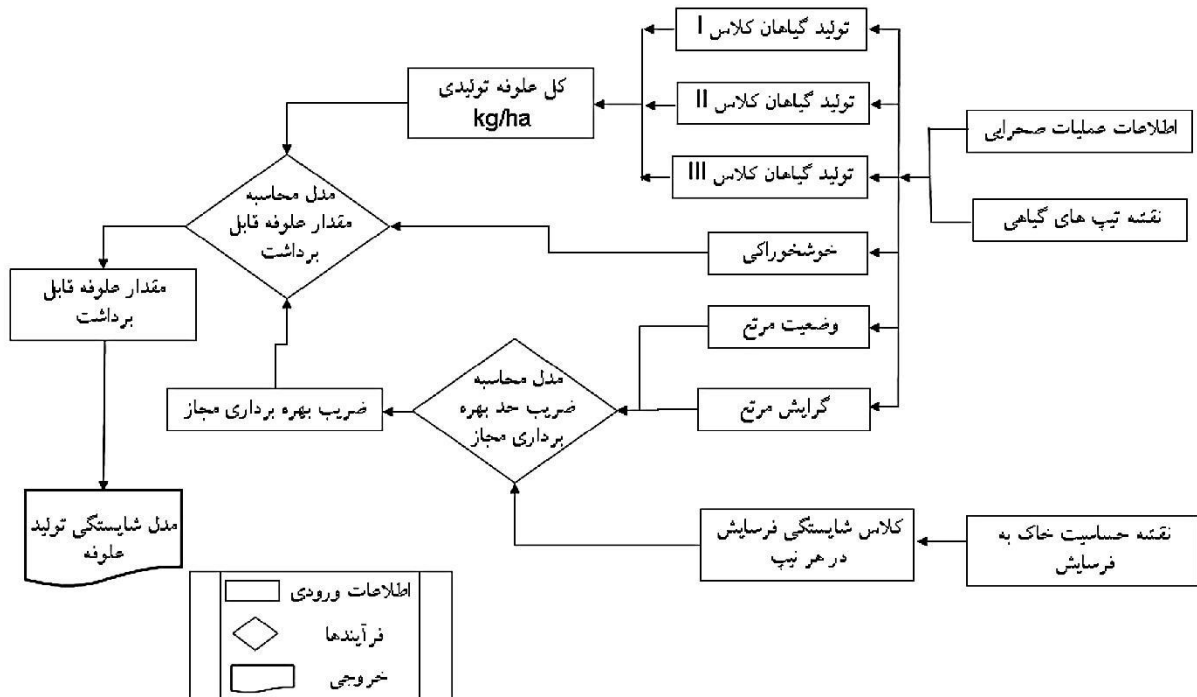
$$(۲) \quad \text{کلاس شایستگی مدل تولید} = \frac{\text{علوفه قابل استفاده هر تیپ}}{\text{تولید کل هر تیپ}} \times ۱۰۰$$

تیپ کمتر از ۲۰ درصد تولید علوفه کل آن تیپ باشد، آن تیپ گیاهی در کلاس شایستگی N (غیر شایسته) قرار می‌گیرد [۷]. در این تحقیق، پس از آگاهی از طول دوره چرا در مراتع منطقه (ماه‌های خرداد، تیر، مرداد، و شهریور)، تعیین وزن واحد دامی، و محاسبه میزان نیاز غذایی روزانه واحد دامی در شرایط چرا در مراتع منطقه و با توجه به کیفیت علوفه گونه‌های قابل چرای موجود ظرفیت چرا در هر تیپ گیاهی محاسبه شد. که به عنوان ورودی در

بر اساس این رابطه، چنانچه نسبت میزان تولید علوفه قابل استفاده هر تیپ به تولید کل آن تیپ ۴۰ درصد یا بیشتر باشد، کلاس شایستگی آن تیپ از نظر تولید علوفه S_۱ (شایسته) در نظر گرفته می‌شود. اگر این نسبت بین ۳۰ تا ۴۰ درصد باشد، شایستگی تولید علوفه آن تیپ S_۲ (شایستگی متوسط)، و چنانچه این نسبت بین ۲۰ تا ۳۰ درصد تولید کل باشد، شایستگی آن تیپ از نظر تولید علوفه S_۳ (شایستگی کم)، و، در نهایت، اگر میزان تولید علوفه قابل چرای دام در هر

مدل شایستگی تولید علوفه را نشان می‌دهد.

مدل شایستگی منابع آب وارد گردید. شکل ۳ اجزای



شکل ۳. اجزای مدل شایستگی تولید علوفه [۳]

منطقه مورد مطالعه به منظور چرای گوسفند تعیین گردید. در این مدل سهولت دسترسی دام به منابع آب بررسی شد. توانایی دسترسی به منابع آب به حداکثر مسافتی که دام می‌تواند برای چرای علوفه از منبع آب دور شود بستگی دارد. که این مسافت به پستی و بلندی، فصل بهره‌برداری، سن و نوع دام، و پوشش گیاهی بستگی دارد [۱۸]. فاصله از منابع آب را می‌توان در طبقات شیب ۰-۶۰ درصد برای گوسفند به صورت زیر تعدیل نمود. در این تحقیق از فواصل تعدیل شده در جدول ۲ برای تعیین طبقات شایستگی دسترسی به منابع آب استفاده شد [۱۳].

معیار شایستگی منابع آب

مدل شایستگی منابع آب از سه زیرمدل فاصله، کمیت، و کیفیت منابع آب تشکیل شده است. زمانی که گوسفندها روزانه یک بار آب می‌نوشند، حداکثر ۱۰ کیلومتر از منبع آب دور می‌شوند، اما این مسافت در فصل تابستان و در چرای گوسفندها از آتریپلکس به ۲ تا ۳ کیلومتر کاهش می‌یابد [۱۱]. بروکفیلد، به ترتیب، شعاع حرکت گوسفند و بز را برای دستیابی به منابع آب ۴ تا ۵ کیلومتر و ۶ تا ۸ کیلومتر بیان کرد [۱۲]. در این تحقیق، با توجه به سه عامل فاصله، کمیت، و کیفیت منابع آب در هر سامان عرفی و با ترکیب این سه عامل مدل شایستگی منابع آب برای

جدول ۲. فواصل تعدیل شده از منابع آب برای گوسفند در طبقات شیب ۰-۶۰ درصد

طبقات شیب (درصد)				طبقه شایستگی
۶۰<	۳۰-۶۰	۱۰-۳۰	۰-۱۰	
N	۰-۱۰۰۰	۰-۳۰۰۰	۰-۳۴۰۰	S _۱
N	۱۰۰۰-۳۶۰۰	۳۰۰۰-۴۸۰۰	۳۴۰۰-۵۰۰۰	S _۲
N	۳۶۰۰-۴۱۰۰	۴۸۰۰-۶۰۰۰	۵۰۰۰-۶۴۰۰	S _۳
N	۴۱۰۰<	۶۰۰۰<	۶۴۰۰<	N

شایستگی سه زیرمدل برای تعیین طبقات شایستگی نهایی مدل منابع آب تلفیق گردید.

نتایج

نتایج طبقات شایستگی حساسیت خاک به فرسایش در مدل MPSIAC

نتایج طبقات شایستگی حساسیت خاک به فرسایش نشان داد که از کل سطح مراتع موجود در منطقه (۱۸۳۴۶٫۲ هکتار) حدود ۸۶٫۱۷ درصد آن (معادل ۱۵۸۰۹٫۶ هکتار) در کلاس شایستگی متوسط (S_۲) و ۱۳٫۸۳ درصد آن (معادل ۲۵۳۶٫۶ هکتار) در کلاس شایستگی کم (S_۳) قرار گرفت. شکل ۴ الف نقشه طبقات شایستگی حساسیت خاک به فرسایش را نشان می‌دهد.

نتایج مدل شایستگی تولید علوفه

جدول ۴ نتایج حاصل از مدل شایستگی تولید علوفه برای هر یک از تیپ‌های گیاهی موجود در منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. نتایج به‌دست‌آمده از مدل شایستگی تولید علوفه برای تیپ‌های گیاهی نشان می‌دهد که در هیچ یک از تیپ‌های گیاهی و یا مراتع موجود در منطقه مورد مطالعه کلاس شایستگی خوب (S_۱) و غیرشایسته (N) وجود ندارد. همچنین،

در منطقه مورد مطالعه، با در نظر گرفتن مجموع عوامل دخیل در تعیین نیاز آبی در هر سامان عرفی و پرسش از دامداران محلی، نیاز آبی یک گوسفند بالغ (نژاد لری محلی) ۵ لیتر در روز در نظر گرفته شد. برای تعیین شایستگی کمیت منابع آب حوزه مورد مطالعه، شایستگی هر سامان عرفی از طریق مقایسه مقدار آب موجود در هر سامان و مقدار نیاز آب دام‌های هر سامان عرفی و بر اساس جدول ۳ تعیین شد [۵].

جدول ۳. طبقه‌بندی شایستگی کمیت منابع آب برای چرای گوسفند

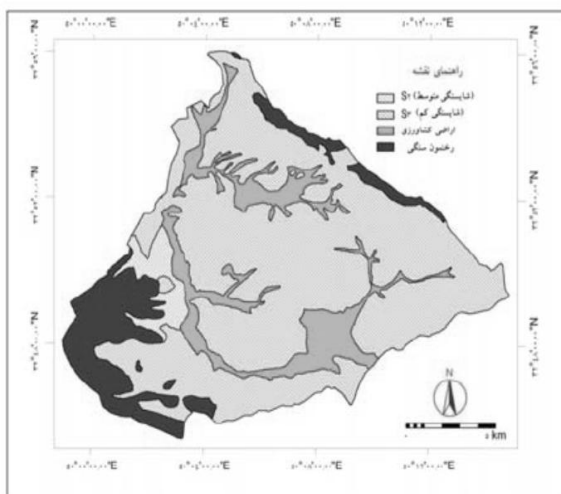
طبقه شایستگی	S _۱	S _۲	S _۳	N
درصد عملکرد	>۷۵	۷۵-۵۱	۵۰-۲۵	۲۵>

با توجه به اطلاعات به‌دست‌آمده از آزمایش‌های کیفیت آب و مقایسه استانداردهای کیفیت آب، کیفیت منابع آب در هر سامان عرفی تعیین شد. در این مرحله برای به‌دست‌آوردن مدل شایستگی منابع آب، نخست کلاس شایستگی هر سه زیرمدل منابع آب با هم ترکیب شد که حاصل این مرحله تعیین کلاس شایستگی مدل کمیت، کیفیت، و فاصله از منابع آب بود و، در نهایت، با استفاده از روش شرایط محدودکننده در روش فائو نقشه

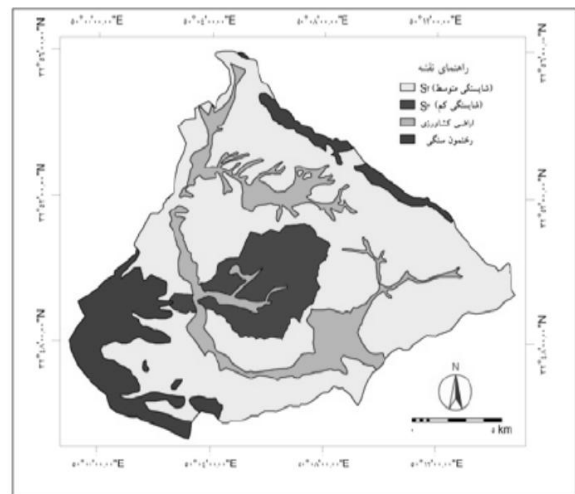
درصد)، در کلاس شایستگی کم (S_3) قرار گرفت. شکل ۴ ب نقشه طبقات شایستگی تولید علوفه برای تیپ‌های گیاهی را نشان می‌دهد.

فقط حدود ۷۳۶,۹۲ هکتار (معادل ۴ درصد) از مراتع منطقه در کلاس شایستگی متوسط (S_2) قرار گرفت و بقیه مراتع منطقه، یعنی ۱۷۶۰۹,۶۶ هکتار (۹۶)

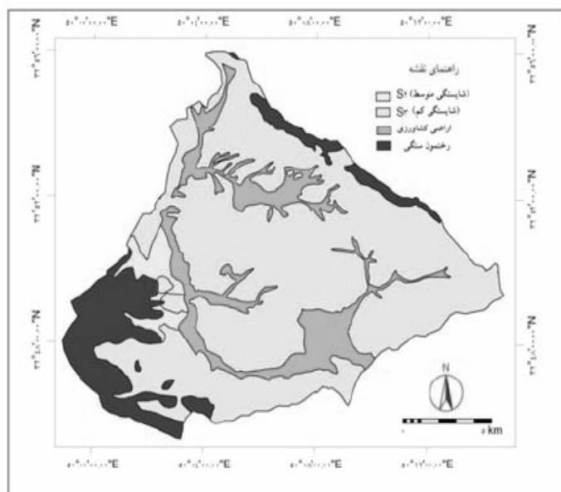
ب: زیر مدل تولید علوفه



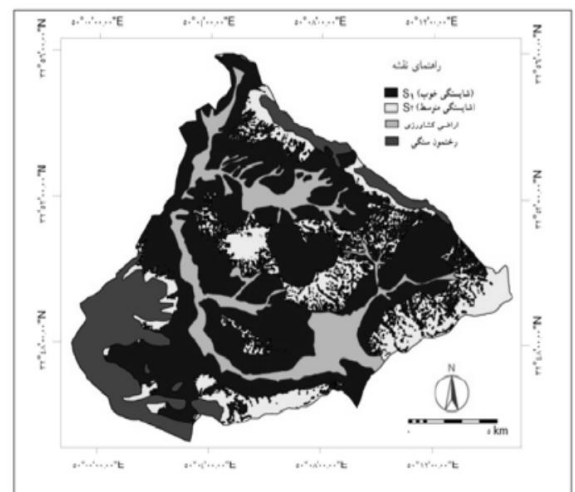
الف: زیر مدل حساسیت خاک به فرسایش



د: مدل نهایی شایستگی چرای گوسفند



ج: زیر مدل منابع آب



شکل ۴. زیرمدل‌ها و مدل نهایی شایستگی چرای گوسفند در منطقه فریدون شهر

جدول ۴. آمار تولید، میزان علوفه در دسترس، انرژی متابولیسمی در دسترس، علوفه مورد نیاز واحد دامی، و کلاس شایستگی تولید علوفه به تفکیک تیپ‌های گیاهی

تیپ گیاهی	تولید کل (کیلوگرم در هکتار)	علوفه در دسترس (کیلوگرم در هکتار)	انرژی متابولیسمی در دسترس (MJME/KgDM)	مقدار علوفه تأمین‌کننده نیاز روزانه هر واحد دامی (KgDM)	ظرفیت (واحد دامی در طول دوره چرا)	کلاس شایستگی نهایی
Ag.tr	۶۰۱٫۸۴	۱۷۷٫۹۱	۹٫۱۸	۱٫۶۶	۴۲۱٫۱۷	S _۳
As.br	۴۰۴٫۹۶	۹۸٫۴۱	۹٫۹۰	۱٫۵۴	۱۶۸۳٫۳۸	S _۳
Er.br Ag.tr- As.br-	۵۷۹٫۱۱	۱۶۴٫۳۳	۹٫۶۶	۱٫۵۸	۱۹۴۱٫۸۳	S _۳
As.ad	۴۸۸٫۴۲	۱۲۲٫۱۰	۹٫۸۵	۱٫۵۵	۸۴۶۹٫۹۲	S _۳
As.br-Er.bi	۵۹۹٫۲	۱۱۹٫۸۴	۹٫۴۲	۱٫۶۲	۲۳۳۷٫۲۷	S _۳
As.ad-Ag.tr	۴۴۵٫۰۹	۱۲۲٫۴۷	۹٫۵۳	۱٫۶۰	۱۸۰۵٫۴۵	S _۳
As.br-Do.am	۴۲۳٫۹۱	۱۰۵٫۹۸	۹٫۷۵	۱٫۵۶	۱۸۱٫۷۶	S _۳
Er.bi-Se.la-As.ad	۵۲۵٫۹۴	۱۵۷٫۷۸	۹٫۷۸	۱٫۵۶	۱۱۳۲٫۶۹	S _۲
Fe.ov	۲۸۲٫۰۵	۷۰٫۵۱	۱۰٫۶۳	۱٫۴۴	۳۴۳۹٫۷۰	S _۳
Si.mo -As.br	۲۹۸٫۶۲	۷۴٫۶۶	۹٫۷۳	۱٫۵۷	۷۸۰٫۹۷	S _۳

شایستگی نهایی منابع آب

از تلفیق سه زیرمدل کیفیت، کمیت، و فاصله از منابع آب مدل نهایی شایستگی منابع آب به دست می‌آید. اما همان طور که قبلاً گفته شد، همه منابع آبی موجود در منطقه مورد مطالعه به لحاظ کمیت و کیفیت هیچ‌گونه محدودیتی ندارند و بخش عمده مراتع منطقه (۷۱٫۶۶ درصد) در کلاس شایستگی خوب (S_۱) قرار دارد و فقط، به لحاظ دسترسی به آب، حدود ۲۵٫۵۳ درصد از اراضی منطقه در کلاس متوسط (S_۲) و ۲٫۸۱ درصد در کلاس غیرشایسته قرار گرفت. بنابراین، با تلفیق زیرمدل‌های منابع آب در همدیگر، مدل نهایی، در واقع، همان زیرمدل شایستگی دسترسی به منابع آب خواهد بود. که نتایج آن در بخش شایستگی فاصله از منابع آب آورده شد. شکل ۴ ج نقشه نهایی شایستگی منابع آب را در منطقه تحت مطالعه نشان می‌دهد.

مدل نهایی شایستگی مرتع برای چرای گوسفند

هیچ سطحی از مراتع منطقه در طبقات شایستگی خوب (S_۱) و غیرشایسته (N) واقع نشد، بلکه فقط حدود ۷۳۶٫۴۵ هکتار (معادل ۴٫۰۱ درصد) در کلاس شایستگی متوسط (S_۲) و کل مراتع باقی‌مانده با وسعت ۱۷۶۱۰٫۴۸ هکتار (معادل ۹۵٫۹۹ درصد) در کلاس شایستگی کم (S_۳) واقع شد. شکل ۴ نقشه مدل نهایی طبقات شایستگی چرای گوسفند را نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

تا کنون بررسی‌های مختلفی به منظور تعیین شایستگی مرتع برای چرای دام صورت گرفته است، که در اکثر آن‌ها سه معیار تولید علوفه، منابع آب، و حساسیت خاک به فرسایش اجزای اصلی مدل شایستگی مرتع برای چرای دام بوده‌اند [۲، ۵، ۱۰، ۱۴، ۲۰، ۳۱]. از میان پارامترهای موجود در مدل MPSIAC عواملی که باعث

مازاد) دام در منطقه وجود دارد. در مورد شایستگی کمیت منابع آب، چون مقدار آب موجود در هر سامان عرفی به دلیل وجود دو رودخانه دائمی سرداب و سبیک و وجود سد خاکی میدانک اول و چشمه‌های طبیعی و پُر آب پراکنده قادر به تأمین تمام نیاز آبی تعداد دام محاسبه شده از طریق ظرفیت چراست، بنابراین، کل مراتع منطقه به لحاظ شایستگی کمیت منابع آب در کلاس شایستگی خوب (S_1) قرار گرفت.

به لحاظ شایستگی کیفیت منابع آب، در مقایسه با مقادیر استاندارد، همه منابع آبی منطقه مورد مطالعه در کلاس شایستگی خوب (S_1) قرار گرفت. از نظر دسترسی دام به آب نیز، به دلیل وجود چاه‌ها، قنات، سد خاکی، و چشمه‌های طبیعی فراوانی که با پراکنش مناسب در منطقه قرار دارند و همچنین وجود دو رودخانه دائمی سرداب و سبیک، که از اغلب سامان‌های عرفی عبور می‌کنند، مراتع منطقه به لحاظ دسترسی به منابع آب مشکل خاصی ندارند. اما چون در دسترسی دام به آب شیب زیاد عاملی محدودکننده است و با زیاد شدن شیب فاصله‌ای که دام می‌تواند برای رسیدن به آب طی کند، به دلیل صرف انرژی، کمتر می‌شود، بنابراین، در خصوص سطحی از مراتع که در طبقه غیرشایسته (N) قرار گرفت، شیب زیاد (بالای ۶۰ درصد) سبب ایجاد این طبقه از شایستگی در سطح حوزه شده است. شیب‌های بالای ۶۰ درصد برای دام غیر قابل استفاده است [۱۸]. عامل شیب در دیگر مطالعات مهم‌ترین عامل کاهش‌دهنده شایستگی مرتع به لحاظ فاصله از منابع آب است [۱، ۱۹، ۲۴، ۳۰]، که البته، به طور کلی، مراتع با شیب بالای ۶۰ درصد نه تنها شایستگی چرای گوسفند را، به لحاظ محدودیت دسترسی دام به منابع آب، ندارند، بلکه برای جلوگیری از فرسایش و حفاظت خاک و

شد برخی تیپ‌های گیاهی منطقه در کلاس فرسایش زیاد (IV) قرار گیرد عامل کاربری زمین و شیب زیاد در برخی تیپ‌های گیاهی موجود در منطقه است، به طوری که چرای مفرط دام، به‌ویژه در تیپ‌هایی که محل اسکان عشایر است، آتش‌زدن گون‌ها در برخی تیپ‌های گیاهی به منظور بهتر شدن ترکیب گیاهی، و راحتی ورود دام توسط بهره‌برداران و همچنین داشتن شیب زیاد در منطقه به صورت پراکنده و نقطه‌ای از عوامل اصلی افزایش شدت فرسایش در منطقه مورد مطالعه است. در واقع، همه مراتع اطراف دو رودخانه دائمی سرداب و سبیک جزء کلاس فرسایشی کم و متوسط بوده و طبقه شایستگی آن متوسط (S_2) است. از آنجا که چرای مفرط دام مهم‌ترین کاربری اراضی منطقه است، چرای دام در اطراف این دو رودخانه به یک میزان بوده و فقط در نقاط دورتر شدت چرا تا حدودی کمتر است. نتایج ذکر شده در مورد شایستگی حساسیت به فرسایش نشان داد که به‌کارگیری مدل MPSIAC برای منطقه تحت مطالعه می‌تواند عامل حساسیت خاک به فرسایش را به‌خوبی برآورد کند، که دیگر تحقیقات نتایج مشابهی را ارائه داد [۳، ۴، ۹، ۲۹]. در تعیین شایستگی تولید علوفه، میزان علوفه در دسترس در ۹۶ درصد اراضی مرتعی موجود در منطقه در طبقه شایستگی کم (S_3) قرار گرفت؛ در تیپ *Eryngium*، *Serratula latifolia*، *Astragalus adscendens* *billardieri* به دلیل اینکه میزان علوفه در دسترس آن تا حدودی از سایر تیپ‌ها بیشتر است، در کلاس شایستگی متوسط (S_2) قرار گرفت. ظرفیت چرای کل مراتع موجود در منطقه مورد مطالعه برابر ۱۵۹۸۹ واحد دامی در طول ۱۲۰ روز فصل چراست؛ در مقایسه با تعداد دام فعلی موجود در مراتع منطقه (۲۲۱۷۰ واحد دامی در ۱۲۰ روز)، حدود ۶۱۸۱ واحد دامی مازاد بر ظرفیت چرا (معادل ۱/۴ برابر ظرفیت چرا یا ۲۷/۸۱ درصد واحد دامی

بهره‌برداری مجاز به دلیل گرایش منفی و وضعیت فقیر در تیپ‌های گیاهی بوده است. البته، خاطر نشان می‌شود عواملی که سبب کاهش میزان حد بهره‌برداری مجاز در تیپ‌های گیاهی منطقه می‌شوند خود نیز می‌توانند عوامل کاهش‌دهنده شایستگی مراتع منطقه به‌شمار آیند. تأثیر سوءاستفاده‌های گذشته، از قبیل چرای مفرط، جایگزینی سوخت‌های فسیلی به جای بوته‌کنی از گون‌ها برای مصارف سوختی روستاییان و عشایر منطقه، سبب ازدیاد گون‌ها و از بین رفتن گیاهان کلاس I و II در ترکیب گیاهی و، در نهایت، پایین آوردن طبقه شایستگی مراتع منطقه برای چرای گوسفند شده است. با توجه به اهمیت موضوع، لازم است که این کار برای همه مراتع با شرایط اکولوژیکی و پوششی متفاوت در قالب مدل ارزیابی و بررسی شود و نقشه‌های طبقات شایستگی نهایی آن در اختیار واحدهای اجرایی قرار گیرد.

همچنین جلوگیری از روند تخریب مرتع نیز برای چرای دام‌های اهلی مناسب نیستند، بنابراین، کاربری‌های چرای حیات وحش، اکوتوریسم، و گیاهان دارویی و صنعتی برای این مراتع مناسب‌تر است [۱۸]. با توجه به شرایط اکولوژیکی خوب منطقه، پتانسیل بالا، و جبران‌پذیر بودن عوامل کاهش‌دهنده شایستگی مرتع در این مناطق، توصیه می‌شود امکان کشت علوفه برای جبران تولید علوفه مراتع، که محدودکننده‌ترین عامل کاهش شایستگی مراتع منطقه است، صورت بگیرد که این خود در کارهای اصلاحی برای بهبود وضع مراتع حائز اهمیت است. با توجه به موارد فوق‌الذکر و با در نظر گرفتن شرایط مناسب منطقه از نظر میزان بارندگی (۵۴۲ میلی‌متر در سال)، مهم‌ترین عامل در کاهش شایستگی حوزه مورد مطالعه عبارت است از ۱. بخش عمده علوفه تولیدی از گونه‌های کلاس III، که به دلیل خوش‌خوراکی پایین آن‌ها میزان علوفه در دسترس کاهش یافته است؛ ۲. پایین بودن حد

References

- [1]. Aghamohseni Fashami, M. (2002). Investiation of rangeland suitability of Lar rangelands using GIS, M.S. Thesis, Faculty of Natural Resources and Marine Science of Tarbiat Modarres University, 91 p.
- [2]. Alizade, A. (2006). Determination of range suitability using GIS for sheep and goat grazing. M.S. thesis, Natural Resources College, University of Tehran. 185 p.
- [3]. Amiri, F. (2008). Modeling multiple use of rangeland by using GIS. Ph.D. Thesis, Islamic Azad University Research and Science Branch, Tehran. 560 p.
- [4]. Amiri, F., Arzani, H., Farahpour, M., Chaichi, M.R., Khajedin, S.J. (2009). Efficiency of MPSIAC and EPM Model for Assessment Soil Erosion in Range suitability. *Rangeland*. 3(1), 138-154.
- [5]. Amiri, F. (2009). A model for classification of range suitability for sheep grazing in semi-arid regions of Iran. *Livestock Research for Rural Development*. 21(5), 68-70.
- [6]. AOAC. (1990). Officinal methods of analysis of the association of official analytical chemists. 1^{5th} ed. Washington D.C.USA.
- [7]. Arzani, H., Jangjoo, M., Shams., Mohtashamnia, H.S., Aghamohseni, M., Ahmadi, H., Jafari, M., Darvishsefat, A., Shahriari, E. (2006). A model for classify of range suitability for sheep grazing in central Alborz, Ardestan and Zagros regions. *Journal of Science and Technology of Agricultural and Natural Resources*. 10(1), 273-289.

- [8]. Arzani, H., Yosefi, Sh., Jafari, M., Farahpoor, A. (2004). Rangeland suitability model for sheep grazing using geographic information system (case study: Taleghan region). *Journal of Environmental Studies*. 37, 59-68.
- [9]. Arzani, H., Yousefi, S. (2006). A GIS model of range suitability assessment for sheep grazing (Case study Taleghan Region in Tehran Province). 8th International Conference on: Information Systems in Sustainable Agriculture, Agro-environment and Food Technology (HAICTA 2006), 20-23 September. Thessaly.
- [10]. Ayoubi, S. (2006). Physical land evaluation for extensive grazing using GIS in a watershed of Khorasan Province, northeast Iran. Eighth International Conference on Development of Dry lands. February 25-28. Beijing, China.
- [11]. Bell, V., Hershel, M. (1973). Rangeland management for livestock production. 2nd edition, University of Oklahoma Press, Oklahoma, 315 p.
- [12]. Brookfield, M. (1963). Lands of the Wiluna -Meekatharra area in Western Australia, Water supply in the Wiluna- Meekatharra area. CSIRO Aust. *Land Res. Ser.* 7, 84-163.
- [13]. Ebrahimi, A. (1998). A Model for to Determine short time Grazing Capacity Using GIS, M.S. Thesis, natural resources college, University of Tehran. 117 p.
- [14]. Fadaei, Sh. (2006). Evaluation of range suitability– Bee keeping (Middle Taleghan region), M.S. Thesis, natural resources College, University of Tehran. 133 p.
- [15]. FAO. (1991). Guidelines: Land evaluation for extensive grazing. *FAO Soils Bulletin. No. 58*, FAO, Rome (Italy). 170 p.
- [16]. FAO. (1993). Guideline for land use planning. *FAO Development Series. No. 1*, FAO, Rome (Italy). 96 p.
- [17]. Farahpour, M., Van Keulen, H. (2004). A planning support system for rangeland and allocation in Iran with case study of Chadegan subregion. *Rangeland* 26(2): 225-236.
- [18]. Holchek, J.L., Pieper, R.D., Herbal, C.H. (2001). *Range Management*, New Mexico State University, last cruces, NM88003.
- [19]. Jangju Barzalabad, M. (1997). Determination of Rangeland suitability using GIS. M.S. thesis, Natural Resources College, University of Tehran. 175 p.
- [20]. Javadi, S. (2006). Determination of Rangeland suitability for camel grazing using GIS. Ph.D. Thesis, Islamic Azad University Research and Science Branch, Tehran. 560 p.
- [21]. Kekem, A.S. (1984). Land Evaluation study in Mount Kula Marsh bit area Northern Kenya Siderius. Proceedings of the work shop on land evaluation for Extensive Grazing ILIDRT wagenings. 257-274.
- [22]. Kieth, S. (2000). Expected use GIS map, Rangelands. 22 (2), 18-20.
- [23]. Moghadam, M.R. (1998). Range and Range management, University of Tehran press, 470 p.
- [24]. Mohtashamnia, S. (2001). Determination of range suitability in Semi - Steppic rangeland of Fars province. M.S. Thesis, Faculty of Natural Resources and Marine Science of Tarbiat modarres University. 134 p.
- [25]. Pacific Southwest Inter- Agency Committee (PSIAC). (1968). Factors affecting sediment and evaluation of measures for reduction of erosion and sediment yield, *Report of the water management subcommittee*, sedimentation task force.
- [26]. Refahi, H.Gh. (2006). Water erosion and conservation. Tehran University Publications, 671 p.
- [27]. Shams, H. (2001). Determination of range suitability using GIS. M.S. Thesis, Natural Resources College, University of Tehran. 102 p.
- [28]. Sheidaei, G., Nemati, N. (1978). Modern range management and forage production in Iran. Forest and Range Organization of Iran, Tehran, Iran. 290 p.
- [29]. Soleimani, K., Khormali, S., Habib Nejad, M. (2006). GIS and RS Based Classification of

Erosion in Lasem Watershed, Iran. International Conference of Map Asia, 29 August-1 September Bangkok, Thailand.

- [30]. Tahmasebi, P. (2001). Determining rangeland suitability in semi-steppic region of chaharmahal-bakhtiari province using GIS (case study in sabzkooh region). M.S. Thesis, faculty of Natural Resources and Marine Science of Tarbiat modarres University, 91 p.
- [31]. Yosefi khanagha, Sh. (2004). Determination of range suitability using GIS (case study: Chahar mahal rangeland). M.S. Thesis, Natural Resources College. University of Tehran, 117 p.