مدل طبقه‌بندی شایستگی مرتع برای چرای گوسفند در مناطق البرز مرکزی، اردستان و زاگرس ایران

حسین ارزانی[۱]، محمد جنگجو[۱]، حسین شمس[۱]، سعید محتشم‌نیا[۱]، مجید آقامحسنی فشمی[۱]، حسن احمدی[۲]، محمد جعفری[۱]، علی اصغر درویش صفت[۳] و احسان شهریاری[۱]

چکیده

شایستگی مرتع و از طرفی قابلیت چرایی مرتع از موارد مهم در امر آنالیز و ارزیابی مراتع بوده و شناخت عوامل مؤثر بر آن، خود از اهمیت زیادی برخوردار است. از آنجایی که تقریباً همه اجزای اکوسیستم مرتعی روی تعیین شایستگی مرتع تأثیر می‌گذارند، بنابراین از بین عوامل فیزیکی و پوشش گیاهی سه عامل تولید علوفه، منابع آب و حساسیت به فرسایش انتخاب شد. هدف از پژوهش حاضر بررسی تناسب مراتع لار، دشت بکان، سیاهرود و اردستان و ارائه مدلی برای چرای گوسفند می‌باشد. این تحقیق در ۴ منطقه به ترتیب ۲ منطقه سیاهرود و لار در رشته‌کوه‌های البرز، اردستان در منطقه مرکزی و دشت بکان در منطقه زاگرس انجام گرفت. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که در مناطق مورد مطالعه از بین عوامل فیزیکی شیب، دوری از منابع آب و فرسایش بیشتر از عوامل گیاهی در تعیین قابلیت چرایی نقش داشتند. به طور کلی در منطقه سیاهرود، فراوانی گیاهان سمی، شیب تند، موقتی بودن منابع آب سازندهای حساس به فرسایش عوامل محدودکننده بودند. شیب زیاد، حساسیت سنگ و خاک به فرسایش و نحوه بهره‌برداری از اراضی در منطقه لار قابلیت آن را کاهش می‌داد. در منطقه اردستان تولید کم، وجود گیاهان مهاجم، دوری از منابع آب، نحوه بهره‌برداری از اراضی و فرسایش‌های فعلی باعث کاهش شایستگی آن می‌شوند. در منطقه دشت بکان شیب، نحوه پراکنش منابع آب و عدم وجود منابع دائمی آب، ایجاد محدودیت می‌کنند. به طور کلی هر نوع بهره برداری از زمین نیازمندی‌های مشخص و هر واحد اراضی کیفیت معینی دارد و در خصوص بهره‌برداری از مراتع برای چرای گوسفند، رعایت ظرفیت چرا، توجه به آمادگی مرتع و به کاربردن برنامه‌های اصلاحی در مراتع مورد مطالعه می‌تواند در افزایش قابلیت مراتع برای چرای گوسفند کمک کند.

واژه‌های کلیدی: قابلیت چرا، شایستگی مرتع، سیاهرود، لار، دشت بکان، اردستان، البرز مرکزی، زاگرس، ایران

۱. به ترتیب دانشیار، استادیار، کارشناس ارشد، دانشجویان دکتری، استاد و دانشجوی دکتری مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۲. استاد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۳. دانشیار سنجش از دور، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]

مقدمه

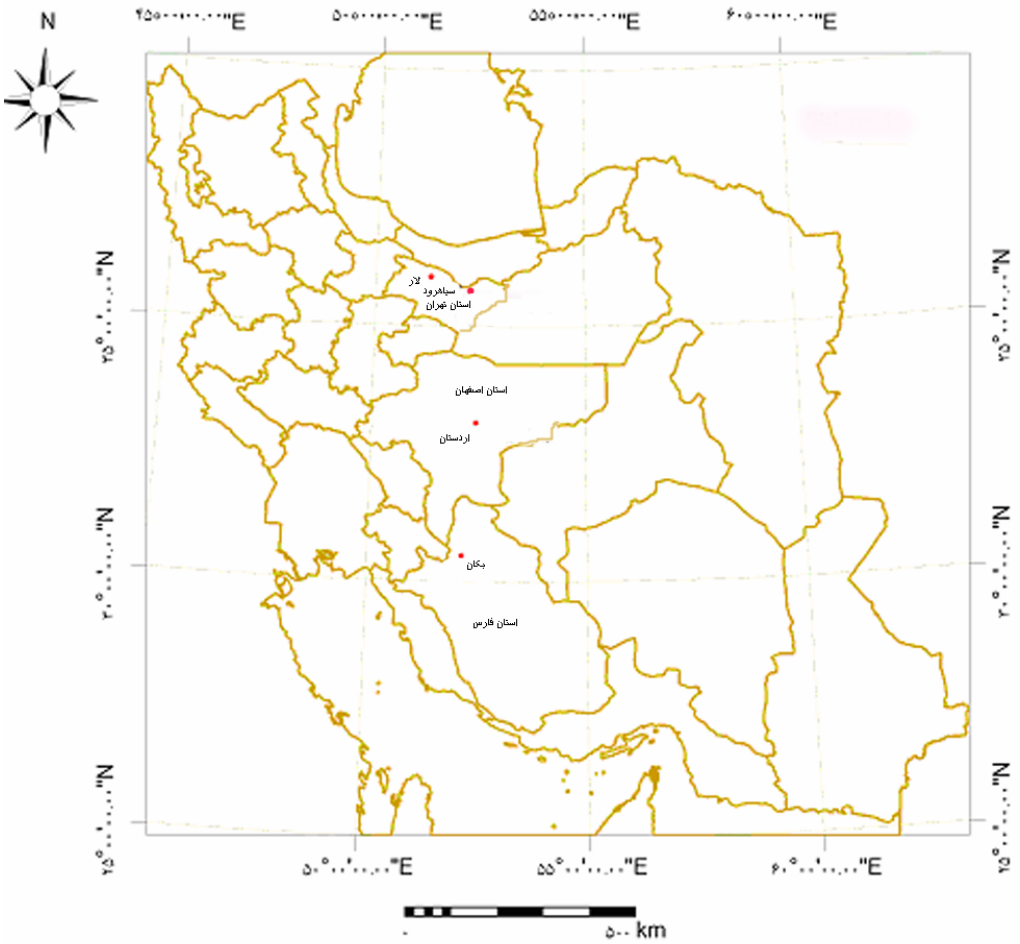
مراتع که از نظر اقتصادی و فرهنگی در نواحی کوهستانی ایران و دیگر نقاط جهان مهم هستند به عنوان یکی از منابع تجدید شونده، اکوسیستم‌های پیچیده‌ای بوده که بین اجزای تشکیل دهنده آنها تعادل‌های ظریفی وجود دارد. بهره‌برداری از مراتع از گذشته تا کنون همواره بدون در نظرگرفتن قابلیت‌ها و استعدادهای آنها در هر منطقه بوده است که دلیل آن را می‌توان عدم آشنایی با مفهوم شایستگی مرتع دانست. فائو (۱۹۹۱)، قابلیت استفاده از سرزمین را برای یک نوع بهره‌برداری مرتعی با در نظر گرفتن استفاده پایدار از اراضی شایستگی می‌داند و از طرفی جهت برنامه‌ریزی برای مدیریت پایدار در مرتع ارزیابی شایستگی مرتع را لازم می‌داند (۲۰). آرنولد و دودزینسکی (۱۹۷۸)، طی مطالعه‌ای بیان نمودند که یک گوسفند ۵۰ کیلوگرمی در مراتع تنک که خصوصیت مناطق خشک است می‌تواند روزانه ۱۲ کیلومتر راهپیمایی کند (۱۷). کیت (۲۰۰۰) در ارزیابی منابع آب و محدودیت‌های آن برای چرای بز حدود شیب و فاصله از منابع آب برای چرای بز را تعیین نمود که با تلفیق این دو عامل مراتع شایسته برای چرای بز را مشخص کرد (۲۴). نیازی (۱۳۷۳) با توجه به شرایط موجود در منطقه خجیر و با تقسیم نیازهای گوسفند وحشی به دو بخش کمّی (شرایط محیطی)، کیفی (شرایط نیازهای حیوان) مدل کیفی زیستگاه را برای گوسفند وحشی تهیه کرد و پس از تهیه نقشه‌های مختلف و روی هم‌گذاری آنها مدل نهایی نقشه کیفی زیستگاه را ارائه داد (۱۵). مقدم (۱۳۷۷) بیان نمود که حداکثر مسافتی که گوسفند می‌تواند جهت شرب در مناطق مختلف طی نماید به ترتیب در مراتع مسطح km ۶-۴، در مراتع با شیب ملایم ۴km-۳ و در مراتع با شیب تند km ۲/۵-۲ می‌باشد (۱۲). ارزانی (۱۳۷۹) مقدار نیاز آبی روزانه گوسفند چرا کننده در مرتع را بسته به شرایط آب و هوایی و علوفه در دسترس ۱۴-۴ لیتر بیان نمود (۱۸). طهماسبی (۱۳۸۰) در بررسی موردی منطقه سبزکوه از مراتع نیمه استپی استان چهارمحال و بختیاری شیب را به عنوان عامل مهم در تعیین شایستگی مراتع این منطقه معرفی نمود و نقش آن را در شایستگی مراتع به صورت تأثیر بر میزان برداشت علوفه توسط دام‌های منطقه، در مقدار حساسیت به فرسایش و از طرفی میزان دسترسی به منابع آب مؤثر دانست (۱۰). یوسفی (۱۳۸۳) در مطالعه شایستگی مراتع طالقان بیان نمود که مهم‌ترین عوامل محدودکننده در تعیین شایستگی مراتع منطقه طالقان شیب زیاد، تبدیل مرتع به دیمزار، چرای زودرس، وجود سنگ‌های حساس به فرسایش و کم بودن درصد پوشش گیاهی می‌باشد (۱۶). در پژوهش حاضر به کمک روش فائو (۱۹۹۱) (۲۰)، شایستگی و قابلیت مراتع، ۴ منطقه سیاهرود، لار، اردستان، دشت بکان با استفاده از سه زیر مدل شایستگی از نظر تولید علوفه، حساسیت به فرسایش و منابع آب مورد مطالعه قرارگرفته و قابلیت این مناطق برای چرای گوسفند مشخص گردید. به طور کلی هدف از این پژوهش ارائه مدل شایستگی برای چرای گوسفند و بررسی عوامل محدودکننده چرای گوسفند درمناطق مورد مطالعه و ارائه راه‌کارهایی مدیریتی مناسب با توجه به نتیجه به دست آمده از هر منطقه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

برای مطالعه و ارزیابی قابلیت‌های چرای گوسفند ۴ منطقه، به ترتیب دو منطقه، لار (″۳۳ °۵۱، ′۴ °۵۱ طول شرقی و ′۵۰ °۳۵، ′۵ °۳۶ عرض شمالی) با متوسط بارندگی ۵۹۸/۷ میلی‌متر، سیاهرود (′۴۶ °۵۱، ′۵ °۵۲ طول شرقی و ′۳۲ °۳۵، ′۵۱ °۳۵ عرض شمالی) با متوسط بارندگی ۳۲۰ میلی‌متر در منطقه البرز، اردستان (′۱۰ °۵۲، ′۴۲ °۵۲ طول شرقی و ′۵۱ °۳۲، ′۲۲ °۳۳ عرض شمالی) با متوسط بارندگی ۱۶۸/۷ میلی‌متر در منطقه مرکزی و منطقه دشت بکان (″۵ ′۸ °۵۲، ″۱۵ ′۲۹ °۵۲ طول شرقی و ″۸ ′۲۱ °۳، ″۲۴ ′۳۸ °۳۰ عرض شمالی) با متوسط بارندگی ۴۴۴/۸ میلی‌متر در منطقه زاگرس انتخاب گردیدند (شکل ۱). از لحاظ اقلیمی و با استفاده از روش دومارتن، اقلیم مناطق مورد مطالعه شامل سیاهرود با اقلیم نیمه مرطوب سرد، لار با اقلیم خشک سرد، اردستان با اقلیم خشک،

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]



شکل ۱. نمایش موقعیت مناطق مورد مطالعه بر روی نقشه ایران

دشت بکان با اقلیم نیمه مرطوب سرد طبقه‌بندی شد.

از لحاظ پوشش گیاهی در این مناطق پس از بازدید صحرایی تیپ‌ها به قرار زیر تعیین گردید، منطقه سیاهرود دارای ۱۹ تیپ گیاهی و تیپ اصلی *Astragalus-Artemisia*، لار ۳۳ تیپ گیاهی و تیپ اصلی *Onobrichis -Festuca*، اردستان ۱۳ تیپ و تیپ اصلی *Artemisia -Artemisia*، دشت بکان ۱۵ تیپ گیاهی و تیپ اصلی *Acantholimon-Asperula*، *Astragalus –Gundelia* و *Trifololium- Carthamus* *Cynodon* می‌باشد (۱، ۶، ۹ و ۱۱).

روش تحقیق

برای انجام این تحقیق از روش فائو (۱۹۹۱) استفاده شد (۲۰).

فائو برای تعیین شایستگی مرتع ۹ مرحله را پیشنهاد می‌کند که به شرح زیر هستند:

برنامه‌ریزی، ارزیابی اراضی، توصیف انواع کاربری اراضی، تعیین نیازمندی‌های کاربری اراضی، تهیه نقشه‌های واحدهای اراضی، امتیازدهی به نیازهای کاربری اراضی، مطابقت کاربری اراضی با اراضی، ترکیب نمره‌دهی شایستگی اراضی، تعیین نوع طبقه‌بندی، طبقه‌بندی نهایی شایستگی اراضی و ارائه نتایج. در مورد امتیازدهی به نیازهای کاربری از جدول ۱ برای هر نوع عملکرد عامل مورد نظر استفاده می‌شود.

بر طبق روش فائو (۱۹۹۱)،سه معیار شایستگی منابع آب، تولید علوفه و حساسیت به فرسایش انتخاب شده و در این پژوهش از آنها استفاده شد (۲۰). این معیارها در جدول ۲

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]

جدول ۱. راهنمای نحوه درجه‌بندی عامل‌ها

درصد عملکرد موردانتظار	هزینه موردنیاز	طبقه شایستگی	علامت
۸۰<	صفر	خوب	S۱
۸۰-۴۰	هزینه مورد نیاز از نظر اقتصادی عملی است.	متوسط	S۲
۴۰-۲۰	هزینه مورد نیاز عملی بوده ولی تحت شرایط مطلوب اقتصادی است.	کم	S۳
۲۰>	غلبه بر محدودیت‌ها به وسیله اعمال مدیریتی و هزینه‌ها به ندرت امکان‌پذیر بوده و یا اصلاً ممکن نیست.	غیرشایسته	N

جدول ۲. کیفیت و خصوصیات اراضی که در این پژوهش از آنها استفاده شد.

ردیف	کیفیت اراضی	خصوصیات اراضی
۱	حساسیت به فرسایش	شیب، نحوه بهره‌برداری ازاراضی، سنگ‌شناسی، خاک‌شناسی، فرسایش‌های محدود، وضعیت مرتع
۲	تولیدعلوفه	مقدار علوفه قابل استفاده ، ظرفیت، وضعیت، گرایش مرتع
۳	منابع آب	سهولت دسترسی به منابع آب، مقدار منابع آب، کیفیت منابع آب

آورده شده است.

هم‌چنین برای ترکیب نمره‌دهی به شایستگی اراضی، از روش شرایط محدود کننده (فائو ۱۹۹۱) استفاده شد (۲۰). در این روش عاملی که کمترین امتیاز را در ارزیابی کسب کرده باشد، به عنوان تعیین کننده نهایی در نظر گرفته می‌شود. محاسن این روش سادگی کاربرد آن و عدم برآورد شایستگی بیش از مقدار حقیقی آن است. بنابراین با توجه به این مسأله مراحل زیر انجام گرفت.

۱. تهیه اطلاعات پایه

نقشه‌ها و اطلاعات پایه شامل نقشه توپوگرافی، زمین‌شناسی، عکس هوایی، اطلاعات مربوط به اقلیم، منابع آب، وضعیت بهره‌داری از اراضی، تعداد دام، نوع دام و محدوده‌های مالکیت (سامانه‌های عرفی) هر منطقه مطالعه جمع‌آوری گردید. هم‌چنین اطلاعات مربوط به پوشش گیاهی شامل لیست فلورستیک، درصد پوشش، وضعیت، گرایش و اطلاعات مربوط به خاک و زمین‌شناسی با کار میدانی و استفاده از منابع موجود تهیه شد (۲ ، ۳ ، ۴ ، ۵ و ۱۴).

۲. تهیه نقشه‌های پایه

در این بخش نقشه‌های پایه شامل نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، قابلیت اراضی، تیپ‌های گیاهی، سامانه‌های عرفی، موقعیت منابع آب، واحدهای هیدرولوژیکی و کاربری اراضی پس از تصحیح زمینی با استفاده از نرم‌افزار ILWISE به سیستم GIS وارد گردید. سپس نقشه‌های موقعیت منابع آب، زمین‌شناسی، تیپ گیاهی، سامانه‌های عرفی، کاربری اراضی با استفاده از تفسیر عکس‌های هوایی و بازدید از منطقه تصحیح شد.

۳. تهیه مدل‌ها

پس از بررسی اطلاعات، سه عامل تولید، فرسایش و منابع آبی به عنوان معیارهای لازم برای تعیین شایستگی انتخاب گردید. از

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]

طرفی پارامترهایی مانند شیب، کیفیت آب، خوشخوراکی ، در این عوامل نهفته هستند.

۳-۱ مدل حساسیت به فرسایش

برای تهیه نقشه حساسیت به فرسایش از مدل پتانسیل فرسایش EPM استفاده گردید. کلیه عوامل مؤثر در روش EPM بر ضریب برداشت مجاز نیز که در مدل تولید مورد نیاز است تأثیر دارد (همان‌گونه که در مدل نهایی خواهد آمد یکی از ورودی‌ها به مدل نقشه حساسیت به فرسایش حوزه است). در روش EPM، z ضریب شدت فرسایش از ۴ عامل ضریب فرسایش حوزه آبخیز (y)، ضریب استفاده از زمین (Xa)، ضریب حساسیت سنگ و خاک به فرسایش (Ψ) و شیب متوسط حوزه (بر حسب درصد) (I) تشکیل شده است که از رابطه زیر به دست می‌آید (۸).

$$Z = y.xa(\Psi + I^{0.5}) \qquad [1]$$

در ابتدا نقشه فرسایش فعلی مناطق انتخاب شده طبق روش EPM نمره دهی شد. با استفاده از نقشه فرسایش درحوزه‌های مورد نظر از اطلاعات مربوط به تیپ‌های واحد اراضی که در هر یک فرسایش منطقه مشخص شده بود استفاده گردید. همین طور نقشه‌های شیب مناطق مورد مطالعه به کار گرفته شد. در مورد نحوه استفاده از اراضی، با توجه به این که بخش اعظم مناطق انتخاب شده را اراضی مرتعی تشکیل می‌دهد، از نقشه طبقات وضعیت مرتع (روش چهار فاکتوری) (۱۲) و نقشه نحوه استفاده از اراضی استفاده شد و بر طبق جداول مخصوص روش EPM نمره خاصی به آن تعلق گرفت. نقشه سنگ‌شناسی منطقه بر حسب حساسیت به فرسایش و طبق روش EPM نمره‌دهی گردید. حساسیت سنگ‌ها به فرسایش تا حدی بیانگر فرسایش پذیری سنگ و خاک نیز می‌باشد. سپس از انطباق و همپوشانی دو نقشه سنگ شناسی و خاک‌شناسی با یکدیگر نقشه حساسیت سنگ و خاک به فرسایش تهیه گردید. با ورود رابطه EPM به محیط GIS و اختصاص نمرات هر یک از عوامل آن ضریب شدت فرسایش برای هر یک از تیپ‌های مرتعی در حوزه برآورد شده که پس از مقایسه با جدول ۳ از لحاظ شایستگی طبقه‌بندی گردید. نمودار مدل طراحی شده برای تهیه نقشه شایستگی فرسایش در شکل ۲ آورده شده است.

۳-۲ مدل منابع آب

در استفاده از منابع آب سه عامل مهم کمّیت، کیفیت و فاصله از منابع آب، نقش اساسی دارند. بنابراین در تهیه مدل منابع آب از این سه عامل استفاده و برای هر کدام یک زیرمدل تهیه گردید.

الف) زیر مدل فاصله از منابع آب

پراکنش منابع آبی در یک منطقه از عوامل مهم مؤثر در چرای دام‌ها بوده و روی پراکنش دام در مرتع نیز تأثیر دارد. اصولاً زمانی که آب عمده‌ترین عامل محدود کننده استفاده از علوفه محسوب شود، دام‌ها قادر به تحرک زیاد نمی‌باشند.حداکثر مسافت پیموده شده توسط دام با توجه به پیشنهاد (آرنولد و دودزینسکی ۱۹۷۸) مشخص گردید (۱۷). در ابتدا نقشه شیب کلاسه‌بندی شده و سپس نقشه نقاط هم فاصله از منابع آب در هر کلاس شیب تهیه شد تا برای هر کلاس شیب یک نقشه کلاسه‌بندی نقاط هم فاصله از منابع آب به دست آید. سپس از همپوشانی هر نقشه کلاسه شیب با نقشه کلاسه نقاط هم فاصله نقشه نهایی مدل فاصله از منابع آب به دست آمد.

ب) زیرمدل کمیت منابع آب

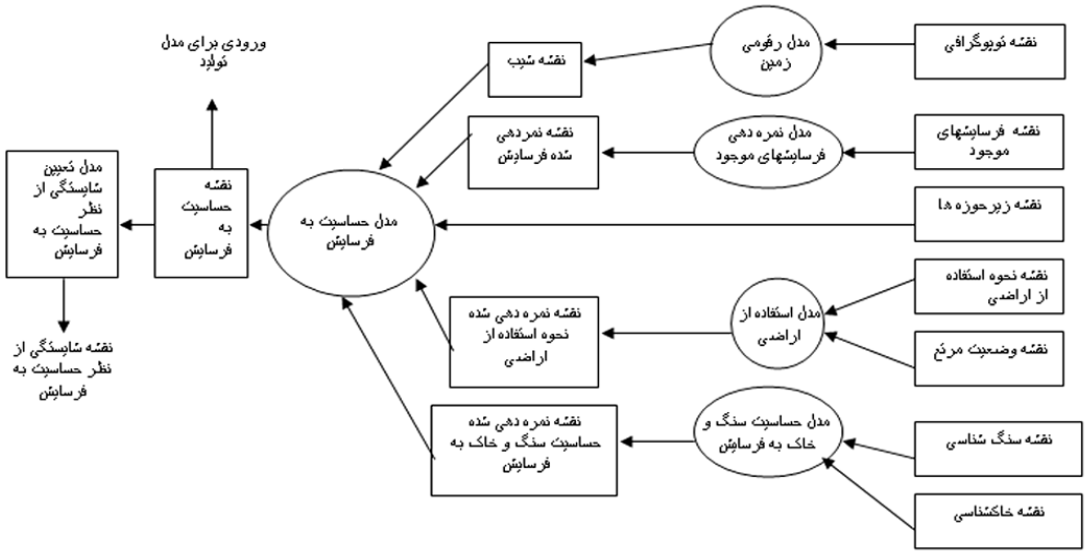
در این بخش مقدار نیاز آبی گوسفندان به آب در هر سامان عرفی با مقدار آب موجود در آن سامان عرفی مقایسه و نقشه کمّیت منابع آب تهیه شد. نیاز آبی روزانه دام‌های موجود در مرتع به شرایط آب و هوایی، کیفیت علوفه، نژاد دام، نوع دام و خصوصیات پوشش گیاهی بستگی دارد. با توجه به این که در زمینه اندازه‌گیری نیاز آبی دام تحقیقات جامعی صورت نگرفته با استفاده از منابع سعی شد تا متناسب با شرایط مناطق، نیاز آبی

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]

جدول ۳. طبقات شایستگی حساسیت به فرسایش

ردیف	محدوده Z	طبقه شایستگی
۱	۰/۲>	S۱
۲	۰/۲–۰/۷	S۲
۳	۰/۷–۱	S۳
۴	۱<	N



شکل ۲. مدل طراحی شده برای تهیه نقشه شایستگی از نظر فرسایش

گوسفند تعیین شود (۱۸) که با در نظر گرفتن عوامل اقلیمی، خصوصیات پوشش گیاهی، فصل بهره‌برداری، نوع دام و بررسی منابع آب در این مناطق انجام شد. برای محاسبه مقدار نیاز آبی در هر سامان عرفی از همپوشانی نقشه سامانه‌های عرفی و نقشه ظرفیت تیپ‌ها، تعداد دام مجاز در هر سامانه عرفی تعیین شده و با توجه به نیاز آبی روزانه دام، مقدار نیاز آبی در هر سامانه عرفی محاسبه گردید. از طرفی اطلاعات مربوط به موقعیت و دبی منابع آب‌های زیرزمینی از مطالعات سازمان آب منطقه‌ای، مناطق مورد مطالعه تهیه و مقدار آب موجود در هر سامان عرفی مشخص شد. سپس در هر سامان مقدار متوسط دبی منابع آب که برحسب لیتر در ثانیه بوده با هم جمع گردید. در نهایت مقدار دبی در هر سامانه به لیتر در روز تبدیل گردید تا مقدار آب موجود در هر سامانه به دست آید (۲، ۳، ۴، ۵ و ۱۴). از مقایسه مقدار آب موجود در هر سامانه عرفی و مقدار نیاز آبی تعیین شده، شایستگی کمّیت منابع آب حاصل گردید.

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]

جدول ۴. مقدار تولید (کیلوگرم علوفه خشک در هکتار (Kg/ha)) تیپ‌های مختلف در ۴ منطقه مورد مطالعه

منطقه	تیپ	تولید (Kg/ha)	منطقه	تیپ	تولید (Kg/ha)
دشت بکان	*Acantholimon*	۱۰۰۸	لار	*Thymus - Asteragalus*	۱۲۰
دشت بکان	*Astragalus– Hordeum*	۷۰۱/۲	لار	*Ferula - Asteragalus*	۱۷۵
دشت بکان	*Ferula– Astragalus– Perrenial Grasses*	۵۱۰/۵	لار	*Asteragalus - Cousinia*	۱۲۰
دشت بکان	*Astragalus– Phlomis*	۲۷۸/۸	لار	*Onobrychis - Cousinia*	۲۴۰
دشت بکان	*Phlomis - Astragalus*	۳۷۵/۵	لار	*Onobrychis - Eremurus*	۸۵
دشت بکان	*Astragaluss - Perrenial Grassess - Convolvolus*	۲۹۷/۱	لار	*Asteragalus - Rumex*	۲۴۰
دشت بکان	*Gundelia - Astragalus*	۱۰۶۰/۵	لار	*Ferula- Onobrychis*	۴۸۰
دشت بکان	*Perrenial Grasses – Prangos – Acantholimon*	۴۰۶/۲	لار	*Salvia - Astragalus*	۶۰
دشت بکان	*Perrenial Grasses – Astragalus - Thymbra*	۳۷۹	لار	*Thymus-Ferula*	۱۸۰
دشت بکان	*Eleocharis -Butomus*	۵۴۶۰	لار	*Onobrychis- Johrenia*	۱۸۰
دشت بکان	*Gundelia – Cousinia - Surpoides*	۸۸۲/۴	لار	*Ferula - Onobrychis*	۲۳۰
دشت بکان	*Astragalus – Eryngium – Phlomis*	۴۷۷	لار	*Agropyron - Onobrychis*	۳۵۰
دشت بکان	*Mentha – Juncus – Trifoliumr*	۳۱۰۴	لار	*Agropyron - Astragalus*	۱۷۰
دشت بکان	*Carex - Trifoliums – Cynodon*	۱۴۵۶/۲	لار	*Astragalus - Festuca*	۵۴۳
دشت بکان	*Astragalus – Perrenial Grassess*	۷۱۰/۲	لار	*Onobrychis - Festuca*	۲۴۰
سیاهرود	مراتع مخروبه	۳۷/۵	لار	*Onobrychis - Bromus*	۲۴۰
سیاهرود	*Astragalus-Thymus*	۲۴۳/۹	لار	*Thymus - Bromus*	۱۵۰
سیاهرود	*Astragalus -Aegilops*	۱۴۴/۳	لار	*Onobrychis - Bromus*	۱۵۰
سیاهرود	*Astragalus - Psathyrostachys*	۷۵/۷۸	لار	*Thymus-Bromus*	۲۴۰
سیاهرود	*Astragalus -Acantholimon*	۴۰/۶۶	لار	*Astragalus-poa*	۳۰۰
سیاهرود	*Astragalus -Onobrychis*	۲۳۰/۵۴	لار	*Astragalus - Bromus*	۱۵۰

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

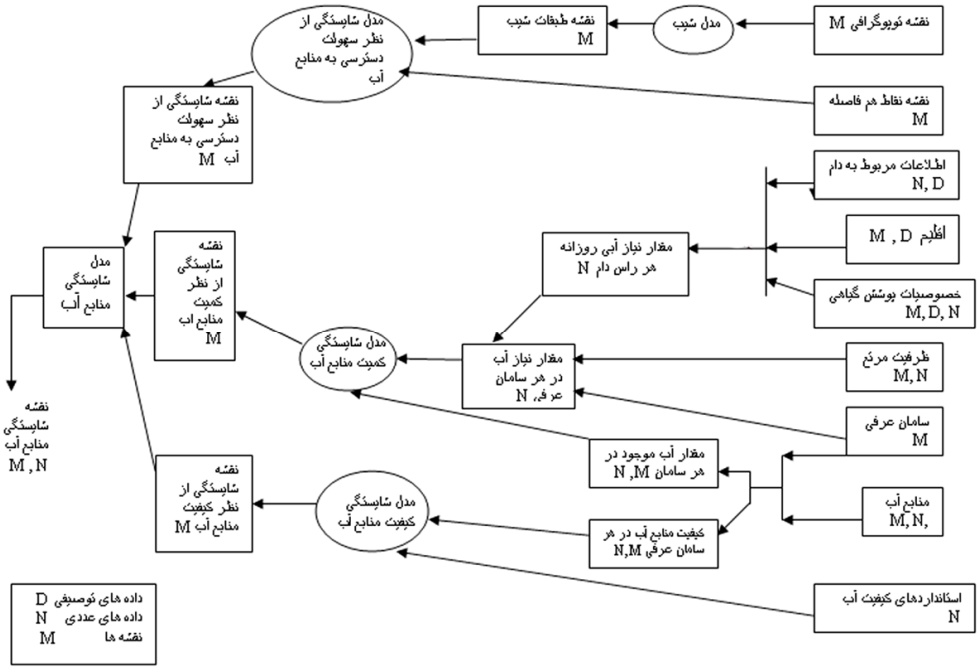
[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]

ادامه جدول ۴. مقدار تولید (کیلوگرم علوفه خشک در هکتار (Kg/ha)) تیپ‌های مختلف در ۴ منطقه مورد مطالعه

سیاهرود	*Astragalus -Artemisia*	۸۸/۸	لار	*Poa -Cousinia*	۶۰
سیاهرود	*Astragalus -Diplothenia*	۲۲۱/۳۷	لار	*Ranunculus-Alopecurus*	۹۰۰
سیاهرود	*Astragalus -Ferula*	۱۲۱/۸	لار	*Agropyron - Ferula*	۱۱۱۳
سیاهرود	*Thymus-Ferula*	۴۸/۶۵	لار	*Agropyron-Ranunculus*	۷۰۰
سیاهرود	*Bromus-Dianthus-Thymus*	۱۸۳/۹	لار	*Agropyron-Ferula*	۹۰۰
سیاهرود	*Thymus-Psathrosthachys*	۷۶/۷	اردستان	*Scariola-Launaea-Artemisia*	۳۷
سیاهرود	*Thymus -Acantholimon*	۸۶/۹	اردستان	*Peganum-Herita-Scariola*	۳۷
سیاهرود	*Artemisia-Acantholimon*	۷۵/۷۸	اردستان	*Artemisia.Siberi*	۳۸
سیاهرود	*Artemisia-Acantholimon-Astragalus*	۹۵/۷۵	اردستان	*Artemisia-Anabasis*	۴۰
سیاهرود	*Acantholimon -Hultemia*	۵۱/۴	اردستان	*Scariola - Cornulaca*	۴۲
سیاهرود	*Aegilops-Acantholimon*	۸۲/۸۷	اردستان	*Artemisia-Scariola*	۴۵
سیاهرود	*Acantholimon-Kochia*	۶۴/۵۶	اردستان	*Artemisia - Pteropyron*	۵۱
سیاهرود	*Euphorbia-Rumex*	۵۸/۷۶	اردستان	*Astracana - Scariola*	۵۲
سیاهرود	*Sophora - Astragalus*	۴۳	اردستان	*Artemisia-Peganum*	۶۰
لار	*Festuca-Poa*	۳۶۰	اردستان	*Artemisia-Artemisia*	۶۱
لار	*Bromus - Festuca*	۲۳۰	اردستان	*Cornulaca-Salsola*	۶۲
لار	*Agropyron - Poa*	۵۰۰	اردستان	*Artemisia*	۶۴
لار	*Oryzopsis-Melica*	۳۵۰	اردستان	*Artemisia-Stipa*	۷۴
لار	*Thymus -Onobrychis*	۲۴۰	اردستان	*Artemisia*	۱۰۴
لار	*Onobrychis -Astragalus*	۱۰۰	اردستان	*Artemisia-Artemisia*	۱۰۸

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]



شکل ۳. مدل شایستگی منابع آب از طریق تلفیق سه زیر مدل فاصله، کمّیت و کیفیت منابع آب

ج) زیرمدل کیفیت منابع آب

به طور کلی کیفیت شیمیایی آب‌های زیرزمینی در هر منطقه بستگی به نوع ترکیبات شیمیایی لایه تشکیل دهنده منبع تغذیه مسیر جریان و منبع ذخیره آن دارد. اطلاعات کیفیت منابع آب مناطق مورد مطالعه از مطالعات سازمان آب منطقه‌ای استخراج شد. در این زیر مدل با استفاده از جدول پیشنهادی مهدوی (۱۳) و مقایسه اطلاعات استخراج شده با مقادیر توصیه شده کیفیت منابع آب در هر سامان عرفی مشخص شد و بر اساس نتایج حاصل کیفیت منابع آب تعیین شد. در پایان نقشه‌های به دست آمده از سه زیر مدل مربوط به منابع آب با استفاده از روش شرایط محدودکننده با هم ترکیب شدند. به منظور تهیه نقشه شایستگی منابع آب، نقشه‌های کمّیت و کیفیت منابع آب با هم تلفیق شده و نقشه جدیدی به دست آمد که نقشه جدید با نقشه فاصله از منابع آب همپوشانی شد و به روش شرایط محدود کننده (۲۰) امتیاز گرفت و نقشه نهایی شایستگی منابع آب حاصل شد. مدل شایستگی منابع آب در شکل ۳ نشان داده شده است.

۳-۳ مدل تولید

ابتدا در هر منطقه با عملیات صحرایی مقدار علوفه به روش قطع و توزین مشخص و وضعیت مرتع و گرایش آن در هر تیپ تعیین گردید. پس از تعیین لیست گونه‌های گیاهی هر تیپ، هر گیاه در یکی از کلاس‌های خوشخوراکی قرارگرفت (۲۰). سپس مساحت هر تیپ تعیین شد. با مراجعه به مدل فرسایش و انطباق آن با نقشه تیپ‌های گیاهی مقدار حد بهره‌برداری مجاز (با توجه به حفظ سلامت گونه‌های مرغوب و گرایش وضعیت مرتع و حساسیت به فرسایش) در هر تیپ معین شده و سپس برای محاسبه مقدار علوفه قابل استفاده دام از گونه طبق این رابطه عمل شد.

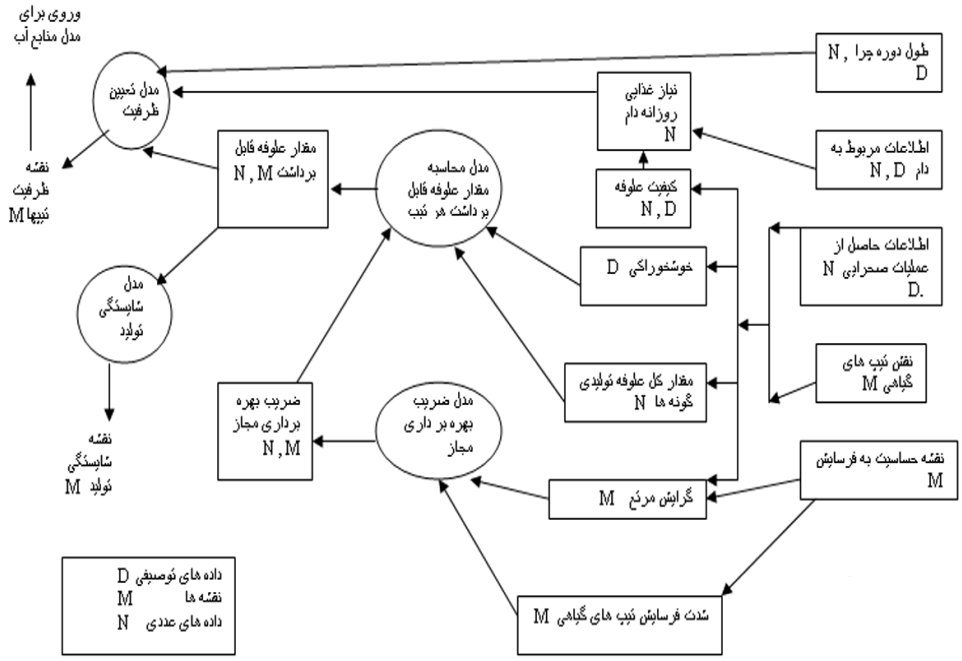
= علوفه قابل دسترس دام (کیلوگرم ماده خشک در هکتار)

(خوشخوراکی یا حد بهره‌برداری مجاز (درصد)) × تولید (کیلوگرم بر در هکتار)

هر تیپ گیاهی مقدار تولید علوفه با استفاده از روش قطع

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]



شکل ۴. مدل تعیین ظرفیت و شایستگی تولید

و توزین، در نظر گرفتن ضریب برداشت مجاز با توجه به شدت فرسایش در تیپ، گرایش، وضعیت، درصد شیب و پایداری خاک و استناد به طرح‌های تحقیقاتی انجام شده و خوشخوراکی با استفاده از کتاب کد گیاهان مرتعی و دانش بومی به دست آمد (۲، ۳، ۴، ۵، ۷ و ۱۴).

گرایش وضعیت مرتع از طریق ترازوی گرایش (۱۲) و شدت فرسایش در هر تیپ از روش EPM به دست آمده و از تلفیق این دو مدل، ضریب برداشت مجاز به دست می‌آید. در نهایت با تلفیق دو مدل ضریب برداشت مجاز و مقدار علوفه قابل برداشت مدل شایستگی مرتع از نظر تولید علوفه به دست می‌آید. مدل تعیین ظرفیت و شایستگی تولید در شکل ۴ نشان داده شده است.

۳-۴ مدل نهایی

با تلفیق سه مدل شایستگی از نظر تولید علوفه، حساسیت به فرسایش و مدل شایستگی منابع آب، مدل نهایی قابلیت چرایی گوسفند برای این مناطق تهیه شد.

نتایج

مدل حساسیت به فرسایش

نتایج مدل حساسیت به فرسایش در جدول ۵ نشان داده شده است.

در حوزه‌های سیاهرود و اردستان شدت فرسایش شدید تا متوسط تعیین گردید. در دشت بکان فرسایش از مقدار کم تا متوسط (شکل ۵) و در حوزه آبخیز لار هم مقدار فرسایش متوسط برآورد گردید.

مدل منابع آب

نتایج مدل منابع آب در جدول ۶ نشان داده شده است.

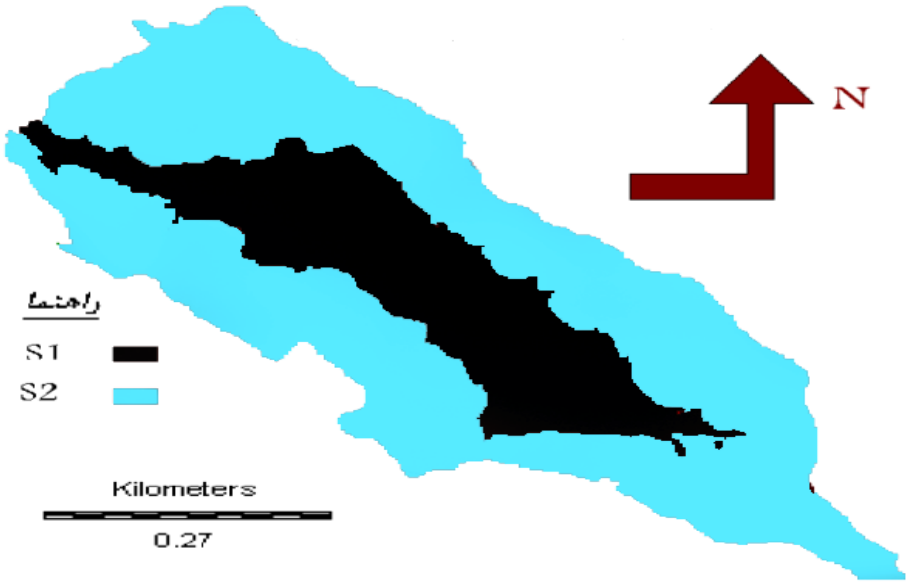
از نظر شایستگی حوزه‌های اردستان، سیاهرود و لار در

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]

جدول ۵. نتایج مدل حساسیت به فرسایش در مناطق مورد بررسی

منطقه / کلاس شایستگی	دشت بکان (%)	اردستان (%)	سیاهرود (%)	لار (%)
S۱ (خوب)	۲۴/۲	–	–	۴/۱
S۲ (متوسط)	۷۵/۸	۴۴/۱۴	۵۵/۷۴	۸۱/۹
S۳ (کم)	–	۵۵/۱۵	۴۴/۲۶	۱۳/۹
N (غیرشایسته)	–	۰/۷۶	–	–



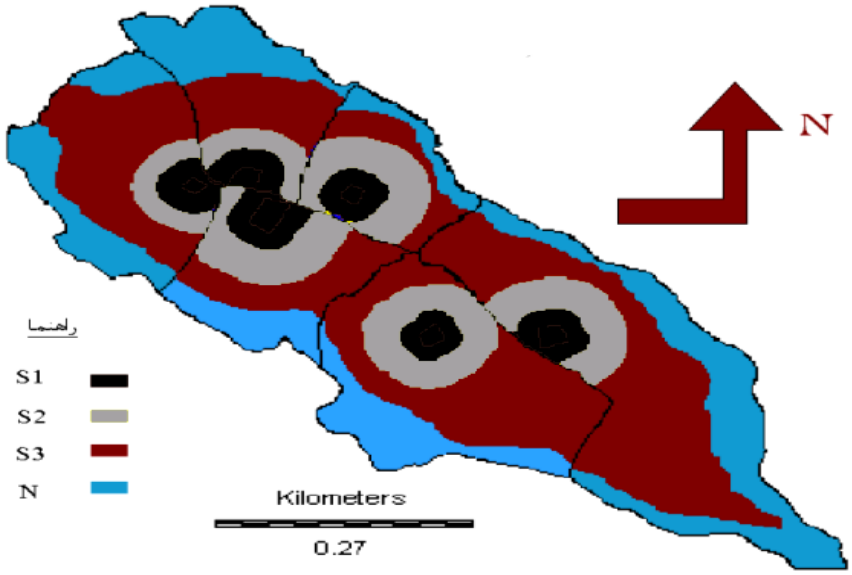
شکل ۵. نقشه شایستگی حساسیت به فرسایش دشت بکان

جدول ۶. نتایج مدل منابع آب در مناطق مورد بررسی

منطقه / کلاس شایستگی	دشت بکان (%)	اردستان (%)	سیاهرود (%)	لار (%)
S۱ (خوب)	۸/۶۴	۶۲/۹۶	۶۸/۶۳	۷۴/۶۳
S۲ (متوسط)	۲۷/۱۴	۲۳/۹۹	۲۴/۵	۰/۳۶
S۳ (کم)	۲۲/۲۶	۳/۳	۱/۷۸	–
N (غیرشایسته)	۴۱/۸۶	۹/۷۵	۶/۴	۲۴/۹۹

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]



شکل ۶. نقشه شایستگی منابع آب دشت بکان

جدول ۷. نتایج مدل تولید در مناطق مورد مطالعه

منطقه / کلاس شایستگی	دشت بکان (%)	اردستان (%)	سیاهرود (%)	لار (%)
S1 (خوب)	۱۱/۹۷	۹/۷۰	۱۷/۶۹	۵۱/۸
S2 (متوسط)	۵۷/۱۹	۲۵/۸	۱۶/۷۰	۳۳/۴
S3 (کم)	۳۰/۸۴	۱۴/۴۰	۳۷/۴۶	۰/۶
N (غیرشایسته)	–	۵۰	۲۸/۱۳	۱۴/۲۳

محدوده شایستگی خوب تا متوسط و دشت بکان در حد متوسط و غیر شایسته قرار دارند (شکل ۶).

مدل تولید

همان‌گونه که در جدول ۷ نشان داده شده است، از نظر شایستگی تولید مناطق مورد مطالعه به ترتیب دشت بکان ، شایستگی تولید متوسط و کم (شکل ۷)، اردستان و سیاهرود شایستگی متوسط تا غیر شایسته و لار شایستگی تولید خوب تا متوسط دارند.

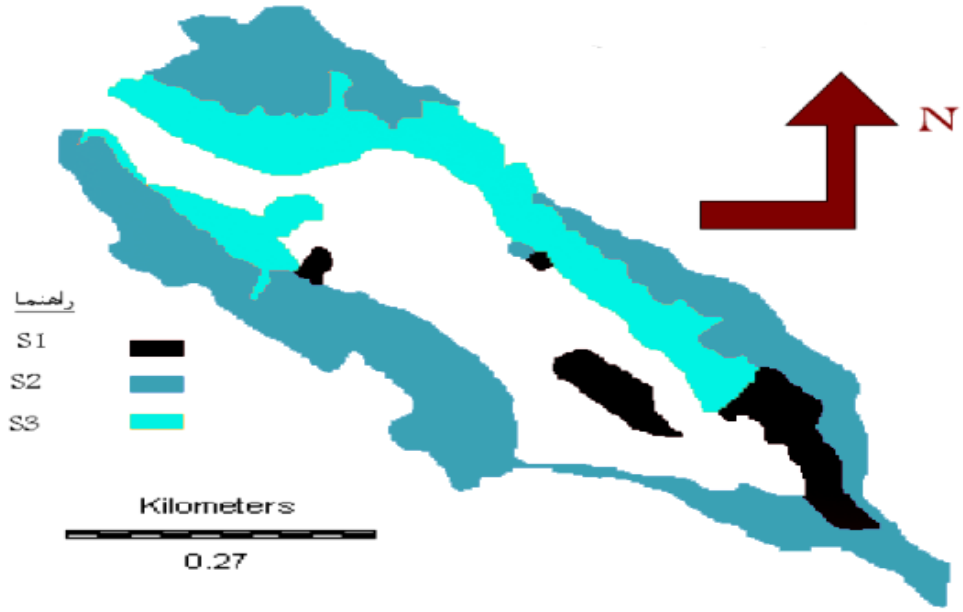
مدل نهایی شایستگی مرتع

نتیجه تلفیق سه مدل تولید علوفه، حساسیت به فرسایش و منابع آب به شرح جدول ۸ می‌باشد.

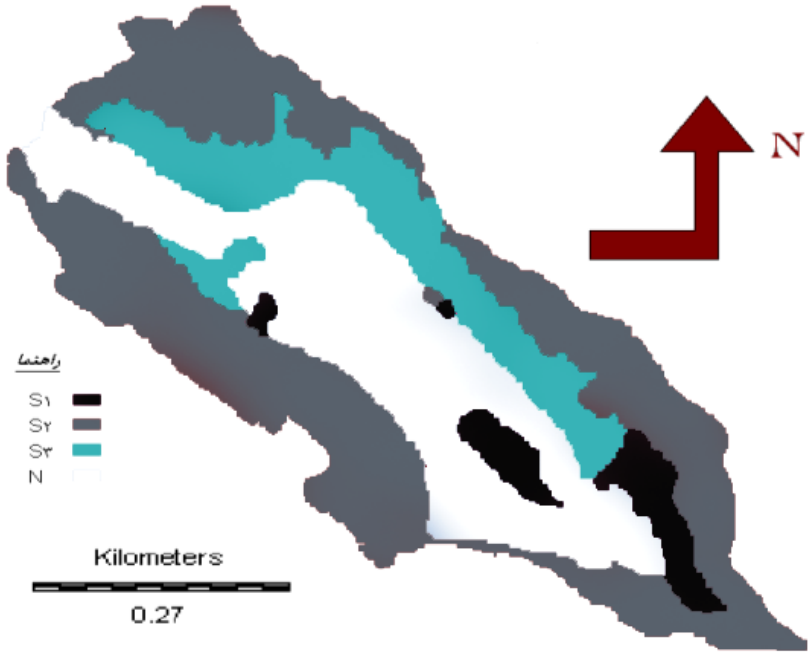
در حوزه سیاهرود کلاس شایستگی خوب وجود ندارد و در حوزه‌های دیگر کلاس شایستگی خوب سطح کمی از حوزه را شامل می‌شود. در حوزه‌های بکان (شکل ۸)، اردستان و لار عمده مراتع در کلاس شایستگی متوسط قرار می‌گیرند، در حالی که در حوزه سیاهرود سطح عمده مراتع دارای شایستگی کم چرا هستند.

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]



شکل ۷. نقشه شایستگی تولید دشت بکان



شکل ۸. نقشه نهایی شایستگی مراتع دشت بکان

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]

جدول ۸. نتایج مدل نهایی شایستگی مراتع در مناطق مورد مطالعه

منطقه / کلاس شایستگی	دشت بکان (%)	اردستان (%)	سیاهرود (%)	لار (%)
S1 (خوب)	۴/۳۹	۲/۴۵	–	۲/۴۵
S2 (متوسط)	۴۷/۱۳	۵۶/۳۷	۱۳/۴۴	۵۶/۳۷
S3 (کم)	۲۳/۶۱۱	۱۰/۵۱	۵۳/۸	۱۰/۵۱
N (غیرشایسته)	۲۴/۸۷	۳۰/۶۵	۳۲/۷۵	۳۰/۶۵

بحث و نتیجه‌گیری

به طور کلی سه عامل تولید، منابع آب و حساسیت به فرسایش عوامل محدودکننده‌ای هستند که در طبقه‌بندی قابلیت چرایی مراتع مؤثرند.

از نظر فرسایش در منطقه بکان وجود فرسایش تا حدی محدود کننده است، این مسأله در حوزه سیاهرود به سبب وجود سازندهای حساس به فرسایش بیشتر مشاهده می‌شود. از طرفی چرای نامناسب هم در این مناطق به افزایش فرسایش کمک نموده است. چرای شدید مقدار پوشش محافظ و مالچ را کاهش داده و در نتیجه مقدار فرسایش را افزایش می‌دهد (۱۹، ۲۶ و۳۴). در حوزه آبخیز لار هم شیب بالا، خاک کم عمق، فرسایش کناری شدید و کشت و زرع سال‌های گذشته که اکنون رها شده محیط مناسبی برای فرسایش ایجاد کرده که سبب کاهش شایستگی در این منطقه می‌شود. کمبود پوشش سطحی، شیب بالا و بافت سبک حوزه سبب بالا رفتن فرسایش در حوزه آبخیز اردستان و کاهش قابلیت‌های چرای دام‌ها می‌شود. مطالعات بسیاری اهمیت پوشش سطحی را در پایداری خاک و تولید علوفه نشان داده‌اند (۲۸، ۲۹ و۳۰). طهماسبی (۱۳۸۰) در بررسی منطقه سبزکوه بیان کرد که حساسیت خاک به فرسایش، عامل مهمی بوده که به سبب بافت ریز رسی و شیب زیاد در این حوزه، تشدید می‌گردد و شایستگی را کاهش می‌دهد (۱۰).

در منطقه بکان عدم وجود منابع آب کافی و دائمی و شیب زیاد مسیر حرکت دام‌ها در بعضی از مناطق مشکلاتی را ایجاد می‌کند. از طرفی در منطقه سیاهرود سرمای زودرس و موقتی بودن منابع آب از یک طرف و طول زیاد مسیرحرکت دام‌ها مشکلاتی را برای چرا ایجاد می‌کند. مقدم (۱۳۷۷) بیان نمود که با افزایش شیب مسافت پیموده شده توسط دام کاهش می‌یابد. در منطقه اردستان دوری از منابع آب و شیب زیاد محدودیت ایجاد می‌کند و سبب می‌شود که نقاط اطراف منابع آب بیشتر چرا شوند (۱۲). مارتین و وارد (۱۹۷۰) بیان نمودند که فاصله زیاد منابع آب باعث می‌شود که نقاط اطراف این مناطق بیشتر چرا شده و به همین سبب گیاهان مرغوب‌تر و دارای تولید بیشتر را می‌توان در نقاط دورتر از منابع آب مشاهده نمود (۲۵). مطالعات دیگری هم نشان داده که تعلیف در مناطق دور از منابع آب سبب می‌شود که دام‌ها انرژی بیشتری مصرف کنند (۲۱، ۲۲، ۲۷، ۳۱، ۳۲، ۳۳ و ۳۵). از طرفی در منطقه لار و سیاهرود مشکلی از لحاظ کمّی وکیفی در منابع آب وجود ندارد ولی شیب زیاد عامل محدود کننده می‌باشد. والنتاین بیان نمود که شیب بالا توانایی دام‌ها را برای چرا کاهش داده و سبب صرف انرژی زیادی در آنها می‌شود (۲۵).

طهماسبی در مطالعه منطقه سبز کوه بیان نمود که شیب تند، حساسیت به فرسایش و اثر شیب در نحوه برداشت و میزان دسترسی به منابع آب قابلیت چرایی دام‌ها را در آن منطقه کاهش می‌دهند (۱۰). در منطقه دشت بکان از لحاظ تولید مراتع، پتانسیل بالایی وجود دارد و هیچ قسمت از مراتع در طبقه غیرشایسته قرار ندارند. علت این امر بالا بودن سطح آب

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]

زیرزمینی در قسمتی از دشت بکان بارندگی مناسب و عدم حضور دائمی بهره‌بردار در مقایسه با دیگر نقاط مورد مطالعه است.

ولی در منطقه سیاهرود تولید کم مراتع، زیاد بودن گیاهان سمی و غیر خوشخوراک و وجود بهره‌برداری دائمی، شرایط نامناسبی را ایجاد می‌کنند. چون گیاهان مرغوب به شدت چرا می‌شوند و فرصت تجدید حیات و توانایی رقابت با گیاهان سمی و غیر خوشخوراک را پیدا نمی‌کنند. همین مسأله در حوزه لار هم دیده شد و مشکل بهره‌برداری شدید و رعایت نشدن حد بهره‌برداری مجاز به چشم می‌خورد. در حوزه آبخیز اردستان هم به سبب بهره‌برداری شدید توسط ساکنین و دام‌داران خارج از منطقه قابلیت چرایی کاهش یافته و اصولاً مناطق مناسب با امتیاز S2 در مناطق دور از روستاها و منابع آب قرار دارند. بنابراین در مناطقی مانند سبزکوه، اردستان و سیاهرود شیب بالا شایستگی مراتع را کاهش می‌دهد. برای کاهش دادن مصرف انرژی دام‌ها، نباید تیپ‌ها را به طور کامل مورد چرا قرار داد و حد بهره‌برداری را باید پایین‌تر در نظرگرفت (مقدم ۱۳۷۷) (۱۲). اصولاً شیب‌های بالاتر از ۶۰٪ برای دام‌ها غیرقابل چرا هستند (۲۳). طهماسبی هم‌چنین اظهار داشت که عامل شیب در مراتع منطقه سبزکوه از نظر تولید علوفه قابل دسترس مهم بوده و با تأثیر بر حد بهره‌برداری مجاز خود را نمایان می‌سازد. از طرفی با تعدیل ظرفیت چرایی، رعایت حد بهره‌برداری مجاز، توجه به زمان ورود و خروج دام‌ها، آمادگی مرتع از یک طرف و به کاربردن برنامه‌های اصلاحی می‌توان از مراتع مورد مطالعه بهتر استفاده نمود و به افزایش قابلیت آنها برای چرای گوسفند کمک کرد (۱۰).

انجام این پژوهش در این ۴ منطقه که خود نمونه‌ای از بخش عظیمی از مراتع کشور می‌باشند، قابلیت‌ها و عوامل محدودکننده برای چرای گوسفند را نشان داد. همان گونه که فائو (۱۹۹۱)، گزارش داده است هر نوع بهره‌برداری از زمین نیازمندی‌های مشخص دارد و هر واحد زمین نسبت به آن بهره‌داری دارای کیفیتی معین می‌باشد. از آنجا که در این مطالعه طبقه‌بندی شایستگی مرتع بر مبنای چرای گوسفند بوده است در بررسی‌های بعدی شایسته است نیازمندی‌ها و مدل طبقه‌بندی شایستگی مرتع برای انواع دیگر دام نیز ارائه شود. هم‌چنین استفاده از علوفه مراتع برای چرای دام تنها یکی از جنبه‌های استفاده از مرتع می‌باشد. بنابراین در برنامه‌ریزی و طبقه‌بندی استفاده چند منظوره از مرتع در مناطق مختلف آب و هوایی نیز به لحاظ پایداری پوشش گیاهی و خاک نیز می‌توان مورد بررسی و توجه قرار گیرد که لازم است مدل و نیازمندی‌های هر حالت ارائه شود.

سپاسگزاری

از دانشگاه تهران، دانشگاه تربیت مدرس و سازمان پژوهش‌های علمی کشور که ما را در انجام این پژوهش یاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱. آقامحسنی فشمی، م. ۱۳۸۱. بررسی شایستگی مراتع منطقه لار به کمک GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

۲. بی‌نام. ۱۳۶۵. *طرح جامع آبخیزداری سد لار*. وزارت جهاد سازندگی، تهران.

۳. بی‌نام. ۱۳۷۲. *گزارش اجمالی از حوزه آبریز سد لار*. اداره کل منابع طبیعی، استان تهران.

۴. بی‌نام. ۱۳۷۶. *مطالعات مدیریت آبخیزداری حوزه آبخیز اردستان*. مدیریت آبخیزداری وزارت جهاد سازندگی، استان اصفهان.

۵. بی‌نام. ۱۳۷۶. گزارش مطالعه طرح آماده سازی اسکان عشایر دشت بکان. واحد تحقیقات سازمان امور عشایری، فارس.

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]

۶. جنگجو برزل آباد، م. ۱۳۷۵. تعیین شایستگی مراتع با استفاده از GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
۷. دفتر فنی مرتع. ۱۳۶۱. *کد گیاهان مرتعی ایران*. انتشارت سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، نشریه شماره ۲۴، تهران.
۸. رفاهی، ح. ۱۳۷۵. *فرسایش آبی و کنترل آن*. چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران. ۵۵۱ ص.
۹. شمس، ح. ۱۳۸۰. تعیین شایستگی مراتع حوزه آبخیز اردستان اصفهان با استفاده از GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
۱۰. طهماسبی، پ. ۱۳۸۰. تعیین شایستگی مراتع نیمه‌استپی چهارمحال و بختیاری با استفاده از GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس.
۱۱. محتشم نیا، س. ۱۳۷۹. تعیین شایستگی مراتع نیمه استپی فارس (مطالعه موردی دشت بکان، استان فارس)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
۱۲. مقدم، م. ۱۳۷۷. *مرتع و مرتع‌داری*. چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۳. مهدوی، م. ۱۳۷۸. *هیدرولوژی کاربردی*. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۴. وزارت جهاد سازندگی. ۱۳۷۰. طرح جامع آبخیزداری دماوند، جهاد استان تهران.
۱۵. نیازی، م. ۱۳۷۳. ارزیابی زیستگاه تابستانه گوسفند وحشی منطقه خجیر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
۱۶. یوسفی، ش. ۱۳۸۳. تعیین شایستگی مراتع با استفاده از GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.
17. Arnold, G. W. and M. L. Dudzinsky. 1978. Ethnology of Free Ranging Domestic Animals. Elsevier Sci. Pub., Amsterdam.
18. Arzani, H. 1994. Some aspects of estimating short term and long term rangeland carrying capacity in the western division of New South Wales. Ph.D. Thesis, University of New South Wales, Australia.
19. Dunford, E. G. 1979. Relation of grazing to run offend erosion on bunchgrass range. U.S. Dept. Agric. For. Serv. Note RM-7.
20. F. A. O. 1991. Guidelines. Land evaluation for extensive grazing, soil resource management and conservation service. Soil Bull., No. 58, Rome.
21. Hart, R. H., J. Bissio, M. J. Samuel and J. W. Waggoner .Jr. 1993. Grazing systems, pasture size and cattle grazing behavior, distribution and gains. J. Range Manag. 46:81-87.
22. Herbel, C. H. and A. B. Nelson. 1966. Activities of Hereford and Santa Gertrudis cattle on a Southern New Mexico range. J. Range Manag. 19:173-176.
23. Holechek, J. L. 1988. An approach for setting the stocking rate. Rangeland 10:10-14.
24. Keith, S. 2000. Expected use GIS map. Rangeland 22: 18-20.
25. Martin, S. C. and D. E. Ward. 1970. Rotating access to water to improve semi desert cattle range near water. J. Range Manag. 23:22-26.
26. Mc Calla, G. R. H., W. H. Blackburn and L. B. Merrill. 1984. Effect of Livestock grazing on sediment production. J. Range Manag. 37:291-295.
27. Mueggler, W. F. 1965. Cattle distribution on steep slopes. J. Range Manag.18:255-257.
28. Rauzi, F.C. and F.M. Smith. 1973. Infiltration rates: Three soils with grazing levels in northeastern Colorado. J. Range Manag. 26:126-129.
29. Rezaei, S. A., R. J. Gilkes, D. Tongway, H. Arzani. 2004. The use of soil surface properties in rangeland capability assessment through landscape function analysis. Proc. world engineers convention, China.
30. Schwan, H. E., D. J. Hodges and C. N. Weaver. 1949. Influence of grazing and mulch on forage growth. J. Range Manag. 20: 142-148.
31. Sneva, F. A., L. R. Rittenhouse and L. Foster. 1973. Stock water restriction and triling effects on animal gain, water drunk and mineral consumption. Water-Animal Relation Symp. Proc., pp. 34-48.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-06-28]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]

32. Squires, V. R. 1970. Growth of Lambs in a semiarid region as influenced by distance walked to water. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 8:219-225.
33. Squires,V. R. 1978. Distance trailed to water and livestock response. Proc. Int. Rangeland. Cong. 1:431-434.
34. Thurow, T. L., W. H. Blackburn and C. A. Taylor. 1986. Hydrologic characteristics of vegetation types unaffected by livestock grazing system Edwards plateau Texas. J. Range Manag. 39: 505-508.
35. Vallentine, J. F. 2001. Grazing Management. Academic Press, USA.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-06-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.1.21.6]