ارزیابی توان اکولوژیکی مرتعداری با استفاده از روش‌های فعلی و مدل EMOLUP در شهرستان فیروزآباد

المیرا اسدی‌فرد[۱]، مسعود مسعودی*[۲]، سید فخرالدین افضلی[۳] و سید رشید فلاح شمسی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۳/۱۵ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۰۴/۱۹

چکیده

ارزیابی توان اکولوژیکی، سنجیدن توان اکولوژیکی سرزمین برای کاربری مورد نظر است. هدف اصلی این تحقیق، ارزیابی توان اکولوژیکی برای کاربری مرتعداری از دو بعد مرتعداری (شامل مراتعی می‌شود که قابلیت بهره‌برداری دارند) و مرتعداری-حفاظتی (شامل مراتع می‌شود که بیشتر جنبه حفاظتی دارند و قابلیت بهره‌برداری خود را از دست داده‌اند)، براساس مدل‌های رایج در کشور (روش‌های میانگین‌حسابی ساده و وزنی، مخدوم، حداکثرمحدودیت) و مدل EMOLUP[۴] با استفاده از GIS در شهرستان فیروزآباد است. در این تحقیق کاربری مرتعداری از دو بعد بررسی شد، حالت مرتعداری (که معیار توپوگرافی لحاظ شد) و حالت مرتعداری‌حفاظتی که در واقع با حذف معیار توپوگرافی لحاظ شد. برای ارزیابی توان اکولوژیکی، از روش‌های میانگین حسابی، مخدوم، حداکثر محدودیت، میانگین‌هندسی یا مدل EMOLUP و کالیبره آن (تغییر بازه کمی طبقه‌بندی طبقه ۳ منطقه از ۱/۵-۱ به۱/۹-۱) و میانگین‌حسابی وزنی ساده و میانگین‌حسابی وزنی توام با در نظرگیری عامل محدودیت‌زا و کالیبره این روش استفاده شد. در این تحقیق ابتدا برای هر مدل کاربری تمامی روش‌ها با استفاده از شاخص‌های ارزیابی صحت دقت‌کلی، ضریب‌کاپا، ضریب درون‌منطقه‌ای و صحت میانگین با هم و سپس دو مدل کاربری نیز براساس شاخص‌های فوق باهم مقایسه شدند. نتایج نشان داد که بهترین مدل ارزیابی توان اکولوژیک برای هر ۲ حالت مرتعداری و مرتعداری حفاظتی (به‌صورت جداگانه) در شهرستان فیروزآباد با توجه به ضریب کاپا و دقت کلی، روش میانگین هندسی یا مدل EMOLUP و کالیبره آن بود و مدل مخدوم هم پایین‌ترین دقت در تمام شاخص‌های ارزیابی صحت (مخصوصاً از بعد ضریب کاپا با میزان عددی صفر) را به خود اختصاص داد.

واژه‌های کلیدی: مدل مخدوم، میانگین هندسی، میانگین حسابی، حداکثر محدودیت، EMOLU.

[۱]- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد رشته مهندسی منابع طبیعی- مدیریت مناطق بیابانی، بخش مهندسی منابع طبیعی و محیط زیست، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

[۲]- دانشیار بخش مهندسی منابع طبیعی و محیط زیست، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

* نویسنده مسئول: masoudi@shirazu.ac.ir

[۳]- استادیار بخش مهندسی منابع طبیعی و محیط زیست، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

[4]- Eco- Socioeconomic Model of Land Use Planning

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.2.3]

مقدمه

مراتع زمین‌های هستند که به‌طور طبیعی و بدون دخالت انسان پوشیده از پوشش گیاهی هستند و از آنها استفاده‌های فراوانی می‌شود. مراتع، زیستگاه‌های اصلی دام به‌حساب می‌آیند. باتوجه به بهره‌برداری بدون برنامه‌ریزی انسان و حتی هجوم بی‌رویه دام به مراتع باعث وارد شدن آسیب‌های جبران‌ناپذیری به مراتع شدند. در واقع سالیانه در کشور بخش قابل‌توجهی از مراتع درجه یک و پربازده از دست می‌روند (۸). بنابراین ضروری است که با توجه به وضعیت منابع زیستی کشور، هرگونه برنامه‌ریزی در خصوص استقرار فعالیت‌های مختلف با نگرش به استعداد و قابلیت‌های سرزمین و با لحاظ نمودن دیدگاه و تفکر آمایشی و اصول پایداری توسعه انجام شود. ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین همان شناسایی قابلیت‌ها و توانمندی‌ها، امکانات و محدودیت‌های منطقه از نظر منابع اکولوژیک پایدار و ناپایدار برای تمامی کاربری‌ها است (۸). در فرآیند ارزیابی توان اکولوژیک سرزمین باید تمامی فاکتورهای اعم از اکولوژیکی، فیزیکی و حتی اقتصادی و اجتماعی به طور همه جانبه بررسی شود و از یک مدل مناسب با شرایط منطقه و کاربری موردنظر استفاده کرد. با توجه به شرایط فعلی کشور که با کمبود ارزیابان ماهر و باتجربه روبرو است و روش‌های رایج فعلی در کشور که هر کدام محدودیت‌های خاص خود را دارند، کشور نیازمند روشی ساده و گویا و انعطاف‌پذیری به‌همراه دقت بسیار بالا است، که بتوان با آن به ارزیابی سرزمین‌ها بپردازد و با توجه به نتایج حاصل آن به بهربرداری اقدام کند، تا بتوان در آخر این منبع محدود و آسیب‌پذیر را از دست بلایی همیشگی خود، تخریب نجات دهد. مسعودی و جوکار در تحقیق خود، در شهرستان جهرم برای ارزیابی توان اکولوژیکی کاربری‌های مختلف، اعم از مرتعداری و مرتعداری حفاظتی از مدل EMOLUP استفاده شد که نتایج نشان داد مدل EMOLUP قابلیت بالاتری برای برآورد توان اکولوژیکی کاربری‌ها در منطقه جهرم داشت (۱۰). در خصوص اولویت‌بندی کاربری‌های شهرستان جهرم هم در تحقیق دیگری از مسعودی و جوکار، از پنج روش شامل روش کمی و کیفی آمایش ایران، روش کمی و کیفی اصلاح شده (۴ سناریو) و روش کمی با در نظر گرفتن دو سناریو اقتصادی و اجتماعی استفاده کردند و نتایج نشان داد که برای شهرستان جهرم جهت اولویت‌بندی کاربری‌ها روش کمی با درنظرگرفتن دو سناریو اقتصادی و اجتماعی از دقت بیشتر و الگوی مکان یابی دقیق‌تری برخودار بود (۱۱). نجیب‌زاده و همکاران (۱۳۸۶) برای ارزیابی اکولوژیکی برای کاربری مرتع در یکه چنار مراوه تپه چهار عامل شیب، شوری خاک، عمق خاک و بارندگی استفاده کردند و فرآیند ارزیابی توان اکولوژیکی را با استفاده از روش مخدوم در سامانه GIS انجام دادند (۱۳). شیدای کرکج و همکاران (۱۳۸۷) در تحقیقی توان اکولوژیکی سرزمین از طریق روش تجزیه و تحلیل سیستمی و با شناسایی منابع اکولوژیکی، واحدهای همگن اکولوژیکی برای کاربری مرتع در منطقه ارومیه مشخص کردند (۱۶). کرمی و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه خود به ارزیابی توان اکولوژیک حوضه آبخیز بابلرود جهت کاربری مرتعداری از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و سامانه اطلاعات جغرافیایی با بکارگیری وزن معیارها و شاخص‌های موردنظر استفاده کردند. در واقع پس از بکارگیری وزن‌ها، شاخص‌ها به نقشه تبدیل شدند و از طریق ادغام نقشه‌ها باهم نقشه نهایی حاصل شد (۷). زارع و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه خود از روش مدل شبکه عصبی برای پیش‌بینی پراکنش مکانی گونه‌های گیاهی بااستفاده از پارامترهای اقلیم و خاک و پستی و بلندی و زمین شناسی در مراتع طالقان میانی استفاده کردند و برای ارزیابی مدل‌ها از ضریب کاپا بهره گرفتند (۱۷). زارع و همکاران (۱۳۹۴) با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک با بکارگیری پارامترهای پوشش‌گیاهی و عوامل رویشگاهی مانند توپوگرافی و خاک مراتع طالقان میانی را ارزیابی کردند و برای تعیین میزان توافق مدل‌های پیش بینی شده با واقعیت زمینی نیز از شاخص کاپا استفاده گردید (۱۸). محمدی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهش خود به مطالعه بررسی شایستگی مراتع شرق استان گلستان به منظور طبیعت‌گردی با استفاده از روش فائو و روش تحلیل سلسله مراتبی(AHP) پرداختند (۱۲). رئوفی‌راد و همکاران (۱۳۹۵) در مطالعه خود سنجش آسیب‌پذیری اجتماعی-اقتصادی بهره‌بردارن مراتع ییلاقی شهرستان نطنز استان اصفهان انجام دادند (۱۵). در این تحقیق، ارزیابی توان اکولوژیکی با استفاده از ۵ روش ارزیابی از جمله ۱- مدل مخدوم ۲- مدل حداکثرمحدودیت ۳- مدل EMOLUP ۴-

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

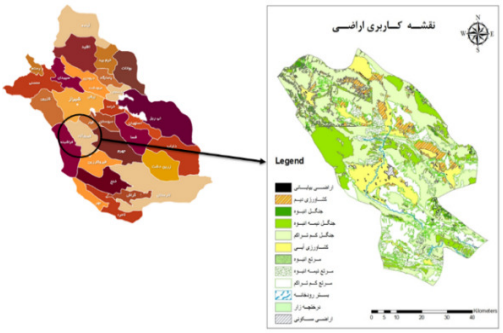
[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.2.3]

مدل میانگین حسابی ساده ۵- مدل میانگین حسابی وزنی برای هر دو حالت کاربری مرتعداری (که در فرآیند ارزیابی آن معیار توپوگرافی لحاظ شد) و برای کاربری مرتعداری حفاظتی (که در فرآیند ارزیابی آن معیار توپوگرافی به طور کامل حذف گردید)، به صورت جداگانه در منطقه فیروزآباد فارس صورت گرفت. مرتعداری حفاظتی، مختص مراتعی هستند که بیشتر پتاسیل حفاظت از سرزمین را دارند تا چرای دام و در واقع استفاده از پوشش گیاهی به این مراتع لطمه می‌زنند. این تحقیق دارای دو هدف اصلی است که در ابتدا پس از تعیین ارزیابی توسط ۵ روش بالا، برای هر دو حالت کاربری مرتعداری و مرتعداری حفاظتی به صورت جداگانه، از طریق ماتریس خطا آزمون شدند با کمک شاخص‌های ارزیابی صحت از جمله ضریب کاپا، دقت کلی، ضریب درون منطقه‌ای و صحت میانگین دقت تمام ۵ روش بالا را برای هر مدل به صورت جداگانه محاسبه کرده و تمام ۵ روش ارزیابی باهم در مدل مرتعداری و مرتعداری حفاظتی به صورت جداگانه مقایسه شدند و بهترین روش برای هر حالت مرتعداری مشخص شد و بعد از اتمام این فرآیند با استفاده از نتایج ارزیابی صحت هر ۵ روش ارزیابی بین دو حالت کاربری مقایسه شدند که مشخص شود تا مدل مناسب برای هر حالت مرتعداری نیز مشخص شود.

مواد و روش‌ها

ویژگی‌های منطقه مورد مطالعه:

شهرستان فیروزآباد، با وسعت ۳۵۵۹ کیلومترمربع ۲/۹ درصد کل مساحت خاکی استان فارس را به خود اختصاص داده است. این شهرستان در محدوده جغرافیایی "۳۹' ۵۶ ° ۵۲ طول شرقی و" ۹۵' ۸۳ ° ۲۸ عرض شمالی قرار گرفته است. ارتفاع متوسط این شهرستان از سطح دریا ۱۶۰۰ متر است. ارتفاعات آن عمدتاً دارای جهت شمال‌غربی به جنوب‌شرقی است. بخش زیادی از مساحت این شهرستان، جزء حوضه آبریز مند، بخش کوچکی از آن نیز جزء حوضه آبریز حله است. بخش زیادی از شهرستان فیروزآباد، از نظر اقلیمی براساس اقلیم نمای کوپن، در گروه اقلیمی معتدل و مرطوب قرار می‌گیرد و بخش‌هایی از این شهرستان که همجوار استان بوشهر است، از نظر اقلیمی در گروه اقلیم خشک قرار می‌گیرد. میانگین بارندگی سالانه شهرستان فیروزآباد، طی سال‌های ۹۳-۸۷ حدود ۲۷۶/۹ میلی‌متر است. مجموعه دام‌های شهرستان ۴۹۲۳۹۴ واحد دامی است که ۴ درصد از تعداد دام استان را تشکیل می‌دهد (۱۴).



شکل ۱: نقشه موقعیت شهرستان فیروزآباد در استان فارس

روش تحقیق:

روش تحقیق در این پژوهش از نوع "توصیفی-تحلیلی" است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از نرم‌افزارهای EXCEL2010 و ArcGIS 9.3 استفاده شد. مدل مرتعداری باتوجه طبقه‌بندی مدل مخدوم و فائو تهیه شد. روش فائو یک روش کامپیوتری است که واحد تیپ زمین بزرگترین واحد آن است و برحسب شکل زمین و سری خاک انتخاب می‌شود. این روش نه یک عامله و نه دو عامله است بلکه یک روش موازی است یعنی آنکه عمل شناسایی خاک و قابلیت اراضی توأماً انجام می‌شود (۸). در این تحقیق برای ارزیابی توان اکولوژیکی برای کاربری مرتعداری و مرتعداری حفاظتی در شهرستان فیروزآباد از پنج روش استفاده شد. از این ۵ روش هم برای مرتعداری و مرتعداری حفاظتی استفاده شد. برای فرآیند ارزیابی از شاخص‌ها و معیارهای مرتبط استفاده شد که به علت تهیه شاخص‌ها با مقیاس‌های متفاوت، نیاز به یک طبقه‌بندی همگن است که تا همه شاخص‌ها با یک مقیاس یکسان ارزیابی شوند. در تحقیق اخیر سعی شده که شاخص‌های گنجانده شود در هر مدل، منطقی‌تر و منطبق با شرایط منطقه باشد. لازم به ذکر است مدل EMOLUP برگرفته از مدل پیشنهادی آمایش سرزمین EMOLUP ارائه شده توسط مسعودی و جوکار می‌باشد (۱۰). کاربری مرتعداری در این تحقیق به دو صورت مرتعداری با در نظرگیری معیار

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.2.3]

توپوگرافی و مرتعداری حفاظتی بدون در نظرگیری معیار توپوگرافی (برای مراتعی که بیشتر پتاسیل حفاظت از سرزمین را دارند تا چرای دام و استفاده‌هایی که به پوشش گیاهی لطمه می‌زنند) در شهرستان فیروزآباد (برگرفته از مدل پیشنهادی ارائه شده توسط مسعودی و جوکار می‌باشد) در نظر گرفته شد (۱۰و ۵). مدل مرتعداری حفاظتی نیز به صورت جداگانه درنظر گرفته شد، این مدل مناسب مراتعی است که بیشتر جنبه حفاظتی دارند. منظور از مراتع حفاظتی مراتعی هست که باید مورد حفاظت واقع شوند و جنبه بهره‌برداری تجاری و حتی توسط دامداران ندارند اما از لحاظ حیات وحش بلامانع است البته این مراتع نیازمند تدابیر حفاظتی هستند وگرنه رفته رفته به زمین‌های بایر تبدیل می‌شوند. در این مدل معیار توپوگرافی حذف شد (۵). در فرآیند ارزیابی پس از شناسایی شاخص‌ها و تهیه معیارها، شروع به تهیه نقشه‌های پایه و اصلی گردید و سپس تمامی نقشه‌های پایه (توپوگرافی، اقلیم، پوشش گیاهی و خاک) با یکدیگر ادغام گردیدند و نقشه اصلی حاصل شد. فرآیند طبقه‌بندی برای همه روش‌های ارزیابی به صورت چهار طبقه در نظر گرفته شد. در این فرآیند طبقه بندی ۴ کلاسه برای تمام شاخص‌ها و معیارهای برای کاربری مرتعداری، برای هر طبقه یک ارزش توصیفی و کمی منحصربفردی طبق جدول شماره یک در نظر گرفته شد (۵).

نحوه ارزیابی و امتیازدهی برای هر ۲ حالت مرتعداری در این تحقیق با ۵ روش از جمله مدل مخدوم، مدل حداکثر محدودیت، مدل EMOLUP ، مدل میانگین حسابی ساده و مدل میانگین حسابی وزنی بررسی شد.

روش اول مدل مخدوم: این مدل بر اساس ادغام منطق بولین و طبقات فازی است. مدل مخدوم به صورت یک طبقه بندی ۷ کلاسه برای کاربری کشاورزی آبی و دیم و مرتع است، که برای همگن سازی مدل‌ها در این تحقیق برای کاربری مرتعداری در قالب طبقه‌بندی ۴ کلاسه در نظر گرفته شد. در واقع به این صورت که طبقه شماره ۴ مخدوم را طبقه ۱ مرتع و طبقه شماره ۵ مخدوم را طبقه ۲ مرتع و طبقه شماره ۶ مخدوم را طبقه ۳ مرتع و طبقه شماره ۷ مخدوم را طبقه ۴ مرتع در نظر گرفته شد. روش کار در این مدل به این صورت بود که ابتدا تمامی پارامترها در محیط GIS طبق روش مخدوم طبقه‌بندی شدند (۸). مرحله بعد پلی‌گون به پلی‌گون تمامی پارامترها مورد بررسی قرار گرفتند. در هرپلی‌گون اگر تمامی پارامترها در یک کلاس بود، آن پلی‌گون امتیاز همان کلاس را گرفت ولی اگر فقط یک پارامتر و یا یک شاخص در آن پلی‌گون موردنظر از لحاظ طبقه‌بندی یک کلاس پایین‌تر (طبقه نامناسی‌تر) را نشان داد، آن پلی‌گون امتیاز کلاس نامناسب‌تر به خود اختصاص داد.

روش دوم مدل حداکثر محدودیت: این روش همانند مدل مخدوم است با این تفاوت که با عملیات باز طبقه‌بندی باعث شده که همپوشانی در طبقات از بین برود. در واقع با بکارگیری طبقه‌بندی مجدد همپوشاتی در همه طبقات رفع گردید. در اول کار باتوجه به مقادیر کمی که در بالا اشاره شد، تمامی شاخص‌ها طبق جدول شماره دو ارزش گذاری کمی شد. مرحله بعد، براساس شاخصی نامناسب در هر پلی‌گون، طبقه منطقه در آن پلی‌گون تعیین شد. در واقع پایینتر و نامناسب‌ترین امتیاز هر شاخص، طبقه نهایی منطقه را تعیین کرد. در امتیازات بینابینی مانند ۰/۵، ۱/۵ به صورت خوش‌بینانه (۱و۲) عمل شد (۱۰ و ۵). این روش هم برای کاربری مرتعداری و مرتعداری حفاظتی استفاده شد.

روش سوم مدل میانگین هندسی یا مدل EMOLUP به‌همراه کالیبره روش: در این روش ابتدا بین شاخص‌های هر معیار میانگین هندسی گرفته و بعد بین تمام معیارها میانگین هندسی گرفته شد. در نهایت اعداد حاصله طبق جدول شماره سه طبقه‌بندی شدند (۱۰و ۵).

کالیبره در مفهوم لغتی خود، به معنای واسنجی است. در این روش درجه‌بندی طبقات مدل تغییر کرد. حالت کالیبره برای روش EMOLUP به این صورت بود که بازه کمی طبقه سوم در منطقه افزایش یافت. مطابق با جدول شماره سه (برای طبقه‌ی با توان کم) بازه کمی طبقه‌بندی آن در منطقه را از میزان کمی ۱/۵-۱ به ۱/۹-۱ تغییر کرد. حالت کالیبره این روش وضعیت مدل EMOLUP را نسبت با واقعیت زمینی تطابق بیشتری داد و همچنین باعث بالابردن قابل توجهی در میزان عددی دقت مدل برای تمام شاخص‌های ارزیابی صحت گردید (۱۰). این روش ارزیابی

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.2.3]

و کالیبره آن نیز برای هر دو کاربری (مرتعداری و مرتعداری حفاظتی) استفاده شد.

رابطه ۱ :

$$X_1=[(Layer_1) \times (layer_2)\dots \times (Layer_n)]^{1/n}$$

در رابطه فوق X_1 معیار تعریف‌شده در هر کاربری، Layer شاخص‌های مرتبط با معیار و n تعداد شاخص است.

رابطه ۲ :

$$X_2=[(Layer_1) \times (layer_2)\dots \times (Layer_n)]^{1/n}$$

در رابطه فوق X_2 امتیاز نهایی در هر کاربری، Layer معیار و n تعداد معیار است.

روش چهارم و پنجم میانگین حسابی (ارزیابی چندمعیاره) شاخصی و معیاری: در این روش برای حالت معیاری آن، بین شاخص‌ها میانگین حسابی گرفته شده و معیار موردنظر حاصل شد، سپس بین معیارها میانگین حسابی گرفته شد و برای حالت شاخصی از همه شاخص‌ها باهم بدون معیاربندی میانگین حسابی گرفته شد. درنهایت اعداد حاصله طبق جدول سه طبقه‌بندی شدند.

رابطه۳:

$$X_1=[(W_1\times Indicator_1) +(W_2 \times Indicator_2) \dots+(W_n \times Indicator_n)] \times c_i$$

رابطه۴:

$$X_2=[(W_1 \times Criteria_1) +(W_2 \times Criteria_2)\dots+(W_n \times Criteria_n)] \times c_i$$

c_i[1] به ۲ مقدار عدد می‌پذیرد : اگر ارزش شاخص در پلی گونی صفر باشد، c_i صفر می‌شود. اگر ارزش شاخص در پلی گونی غیرصفر باشد، c_i یک می‌شود. این روش نیز برای هر دو کاربری مرتعداری استفاده شد.

آزمون کاربری مرتعداری: در این تحقیق برای آزمون مدل مرتعداری، با کمی کردن صحت یک نقشه آن را به صورت پیکسل به پیکسل با واقعیت زمینی مقایسه شد و نتایج در جدول ماتریس خطا درج شدند (۳). اراضی مرتع به دو دسته مراتع خوب و متوسط (R_1 و R_2) و مراتع ضعیف R_3 طبقه‌بندی شدند. نمونه‌ها به صورت تصادفی سیستماتیک و با الگوریتم Create Fishnet و اندازه شبکه تصادفی ۵۰۰ و۱۵۰۰ متر به‌ترتیب در هر ستون جدول پراکنده شد. سپس نقاط با نقشه‌های توان اکولوژیک ادغام شدند و در نهایت با یک ماتریس ۲ ×۲ ارزیابی دقت صورت گرفت. در گام بعد با حذف معیار توپوگرافی، ارزیابی مجدد صحت برای مرتعداری انجام پذیرفت. جزئیات کار در جدول ۴ جهت واضح شدن روش کار و میزان تطابق نقشه حاصل با واقعیت زمینی آمده است. شاخص‌های ارزیابی صحت از جمله دقت کلی و ضریب کاپا و ضریب درون طبقه‌ای و صحت میانگین طبق جدول شماره سه و با استفاده از ماتریس خطا بدست آمدند (۱۰و ۵). فرآیند آزمون مدل‌ها برای هر پنج روش ارزیابی در هر دو حالت کاربری جداگانه انجام شد. هر پنج روش در کاربری مرتعداری و مرتعداری حفاظتی به صورت جداگانه و مجزا با هم بررسی شدند تا مشخص گردد برای کاربری‌ها کدام مدل بهتر است و بعد از آن هر روش ارزیابی میان هر دو کاربری مورد مقایسه قرار گرفتند. جدول شماره دو معیارها و شاخص‌های در نظر گرفته شده برای مدل کاربری مرتعداری در این تحقیق را نشان می‌دهند:

جدول۱: نحوه ارزش‌گذاری توصیفی و کمی برای طبقات و فرآیند باز طبقه‌بندی مدل مخدوم برای مدل اصلی

شماره طبقات مدل‌های تحقیق	تطابق با طبقه بندی ۷ کلاسه مخدوم	ارزش کمی هر طبقه	مفهوم توصیفی هر طبقه
طبقه ۱	طبقه ۴	۳	مناسب
طبقه ۲	طبقه ۵	۲	نیمه‌مناسب یا متوسط
طبقه ۳	طبقه ۶	۱	ضعیف
طبقه ۴	طبقه ۷	۰	نامناسب

[1]- ci فقط در حالت توام با عوامل محدودیت‌زا در نظر گرفته شد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.2.3]

جدول۲: معیارها و شاخص‌های موثر برای کاربری مرتعداری و مرتعداری حفاظتی

معیار	شاخص	طبقه۱	طبقه۲	طبقه۳	طبقه۴	منبع علمی
توپوگرافی[1]	درصد شیب	۱۵-۰	۲۵-۱۵	۴۰-۲۵	۴۰ < (در اراضی کوهستانی)	مخدوم (۱۳۷۸)
اقلیم	بارندگی (میلی‌متر)	۴۰۰<	۴۰۰-۲۰۱	۲۰۰-۵۱	۵۰>	مخدوم (۱۳۷۸)
	خطر خشکسالی	کم	متوسط	زیاد وخیلی زیاد	-	اسراری و همکاران (۲۰۱۱)
پوشش گیاهی[2]	درصد پوشش علفی	≥۵۰	۵۰-۲۵	۲۵-۵	۵>	فائو (۱۹۷۶)
	میزان علوفه خشک در سال (کیلوگرم در هکتار)	≥۵۰۰	۵۰۰-۳۵۰	۳۵۰-۲۵۰	-	مخدوم (۱۳۷۸)
	ترکیب گونه‌ای	غلات و حبوبات و گیاهان خوش خوراک منطقه	-	خوش خوراک	غیر خوش خوراک	مخدوم (۱۳۷۸)
خاک	بافت	اکثر بافت‌ها (سبک،متوسط،سنگین و خیلی سنگین)	درشت (شن درشت لومی و شن ریز)	خیلی درشت (شن و شن درشت)	-	فائو (۱۹۷۶)
	درصد سدیم قابل تبادل	۱۵>	۳۰-۱۵	۳۰<	-	فائو (۱۹۷۶)
	عمق	عمیق تا نیمه عمیق	کم عمق	خیلی کم	بدون خاک	مخدوم (۱۳۷۸)
	درصد سنگریزه	۳۵-۰	۷۵-۳۵	۷۵<	-	فائو (۱۹۷۶)
	زهکشی	آهسته تا سریع	خیلی سریع یا خیلی آهسته	-	-	فائو (۱۹۷۶)
	فرسایش خاک	ناچیز و کم	متوسط	شدید و خیلی شدید	-	فائو (۱۹۷۶)
	دانه‌بندی	ریز تا متوسط	درشت	-	-	مخدوم (۱۳۷۸)
	شوری (دسی زیمنس بر متر)	۸≥ (کم)	۸/۱۸-۱ (متوسط)	۱۸> (شدید و خیلی شدید)	-	فائو (۱۹۷۶)
	درجه حاصلخیزی	خوب تا متوسط	کم	خیلی کم	-	مخدوم (۱۳۷۸)

جدول۳: نحوه امتیازدهی طبقات توان اکولوژیک بر اساس رویکرد کمی در روش میانگین هندسی و حسابی(۵)[3]

طبقه توان	۱ (مناسب)	۲ (نیمه‌مناسب)	۳ (توان کم)	۴ (نامناسب)
دامنه ارزش عددی	۵-۲/۳	۵/۴۹-۱/۲	۵/۴۹-۰/۱	۰/۵>

جدول ۴: نحوه ارزیابی دقت در کاربری مرتعداری

ماتریس توافق	واقعیت زمینی(شرایط فعلی)		
	طبقه	مرتع نیمه متراکم و پرتراکم	مرتع ضعیف، اراضی بایر و شور
طبقه بندی(شرایط بالقوه)	متوسط و مناسب	*	
	ضعیف و نامناسب		*
	تعداد نقاط	۸۷۵	۳۱۳

[1] - این معیار برای حالت حفاظتی لحاظ نشد.

[2]- این معیار صرفا در عرصه‌های طبیعی بررسی می‌شود.

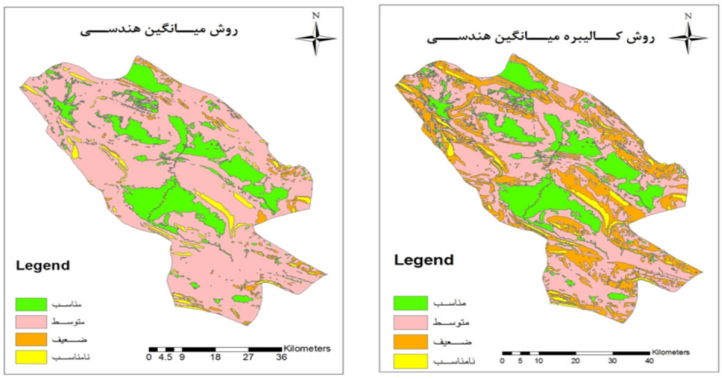
[3] - این طبقه‌بندی براساس میزان ارزش‌های کمی هر طبقه در نظر گرفته شد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

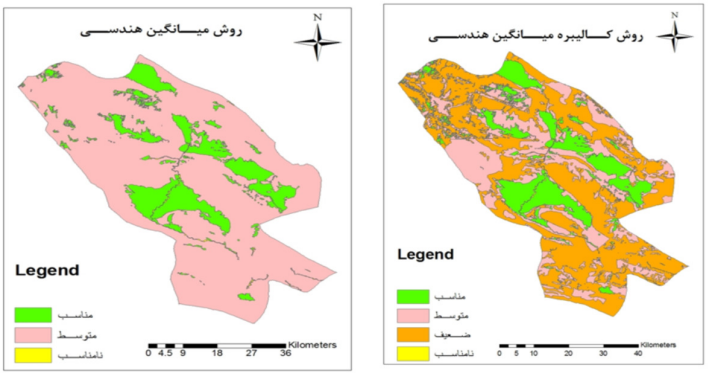
[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.2.3]

نتایج

مدل مرتعداری بر اساس معیارهای توپوگرافی، اقلیم، خاک و پوشش گیاهی است و در حالت مرتعداری حفاظتی معیار توپوگرافی حذف شد. لازم به ذکر است تمامی مدل‌های که ذکر شد در قسمت روش تحقیق از جمله مدل مخدوم، مدل حداکثر محدودیت، مدل EMOLUP، مدل میانگین حسابی ساده و مدل میانگین حسابی وزنی یک بار برای کاربری مرتعداری و بار بعد برای کاربری مرتعداری حفاظتی در منطقه مورد نظر انجام شد. شکل ۲ بهترین نقشه توان اکولوژیک کاربری مرتعداری (در بین پنج روش ارزیابی در تحقیق) با استفاده از روش میانگین هندسی یا مدل EMOLUP و کالیبره آن (با در نظرگیری معیار توپوگرافی) و شکل ۳ بهترین نقشه توان اکولوژیک کاربری مرتعداری حفاظتی (در بین پنج روش ارزیابی در تحقیق) با استفاده از روش میانگین هندسی یا مدل EMOLUP و کالیبره آن (بدون در نظرگیری معیار توپوگرافی) را نشان می‌دهند.



شکل ۲: نقشه‌های توان اکولوژیک کاربری مرتعداری با در نظرگیری معیار توپوگرافی



شکل ۳: نقشه‌های توان اکولوژیک مرتعداری حفاظتی بدون در نظرگیری معیار توپوگرافی

جدول ۵ درصد طبقات منطقه را در تمامی مدل‌های توان اکولوژیکی برای حالت ۲ کاربری مرتعداری و مرتعداری حفاظتی نشان می‌دهد که برای هر دو کاربری در روش‌های میانگین هندسی و کالیبره آن و روش‌های میانگین حسابی (شاخصی و معیاری) و حالت‌های وزنی آن چه ساده، چه با اعمال عوامل محدودیت‌زا اکثر منطقه به سمت طبقه متوسط سوق پیدا می‌کنند. در روش حداکثر محدودیت و مخدوم که در واقع روش‌های سختگیرانه‌ای هستند، اکثر منطقه در طبقات ضعیف و نامناسب قرار دارد. روش‌های میانگین حسابی شاخصی و معیاری و حالت میانگین حسابی شاخصی و معیاری روزنی روش‌های سهل‌گیرانه‌ای بودند که کل منطقه در طبقه متوسط غالب شد. با مقایسه مدل‌ها

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.2.3]

باهم روش میانگین هندسی یا مدل EMOLUP و کالبیره آن طبقه‌بندی منطقی‌تر را از منطقه در بین تمامی مدل‌های نشان میدهد. روش‌های دیگر اکثر طبقه‌بندی محدود به یک طبقه شده اما مدل EMOLUP طبقه‌بندی منطقه را در بین ۴ طبقه به صورت منطقی پخش کرده است. حالت مقایسه درصد طبقات منطقه بین دو مدل مرتعداری باهم به این صورت است که، حالت مرتعداری حفاظتی منطقه را به سمت طبقه‌بندی متعادل‌تر سوق می‌دهد و برخلاف کاربری مرتعداری که اکثر تمرکز طبقه‌بندی در طبقه متوسط بود این مدل حتی در روش کالبیره میانگین هندسی یا مدل EMOLUP منطقه را به سمت طبقه ضعیف سوق داده است.

جدول۵: درصد طبقات توان در روش‌های ارزیابی توان اکولوژیک برای هر حالت مرتعداری

روش‌های ارزیابی توان / درصد طبقات در منطقه	مدل مرتعداری: با در نظرگیری معیار توپوگرافی			مدل مرتعداری: بدون در نظرگیری معیار توپوگرافی			
	مناسب	متوسط	ضعیف	نامناسب	مناسب	متوسط	ضعیف	نامناسب
حداکثرمحدودیت	۲	۱۸	۷۵	۵	۳	۲۰	۷۷	-
میانگین حسابی شاخصی	۳۲	۶۸	-	-	۳۲	۶۸	-	-
میانگین حسابی معیاری	۲۴	۷۵	۱	-	۲۰	۸۰	-	-
میانگین حسابی شاخصی وزنی	۲۳	۷۷	-	-	۲۹	۷۱	-	-
میانگین حسابی معیاری وزنی	۲۴	۷۵	۱	-	۳	۸۸	۹	-
میانگین هندسی	۱۹	۷۳	۳	۵	۱۶	۸۳	-	۱
کالیبره‌ی میانگین هندسی	۱۹	۵۰	۲۶	۵	۱۶	۳۴	۵۰	-
میانگین حسابی معیاری وزنی با اعمال عوامل محدودیت زا	۲۴	۷۲	-	۴	۲۰	۸۰	-	-
کالیبره‌ی میانگین حسابی معیاری وزنی با اعمال عوامل محدودیت‌زا	۲۴	۶۲	۹	۵	۲۰	۶۷	۱۳	-
میانگین حسابی شاخصی وزنی با اعمال عوامل محدودیت‌زا	۳۰	۶۵	-	۵	۲۹	۷۱	-	-
مخدوم	-	-	۹	۹۱	-	-	۹	۹۱

با بررسی جدول ۶، بین روش‌های مختلف ارزیابی توان کاربری مرتعداری، مشخص شد که روش کالیبره میانگین هندسی یا مدل EMOLUP با تغییر محدوده کمی طبقه ۳ از ۱/۵-۱ به ۱/۹-۱، دارای بالاترین دقت کلی و ضریب کاپا و ضریب درون طبقه‌ای نسبت به سایر روش‌ها می‌باشد. در بین سایر روش‌ها، بعد از روش کالبیره میانگین هندسی، روش کالیبره میانگین حسابی معیاری وزنی با اعمال عوامل محدودیت‌زا رده دوم بالاترین دقت کلی و ضریب کاپا وضریب درون طبقه‌ای را بین سایر روش‌ها به خود اختصاص داد. در حالت مرتعداری حفاظتی هم در بین روش‌ها، بازهم روش کالیبره میانگین هندسی یا مدل EMOLUP با تغییر محدوده کمی طبقه ۳ از ۱/۵-۱ به ۱/۹-۱، دارای بالاترین دقت کلی و ضریب کاپا و حتی ضریب درون‌طبقه‌ای و صحت میانگین نسبت به سایر روش‌ها می‌باشد و مدل کالیبره میانگین حسابی معیاری وزنی با اعمال عوامل محدودیت‌زا بعد از کالیبره میانگین هندسی رده دوم بالاترین دقت کلی و ضریب کاپا و ضریب درون طبقه‌ای و حتی صحت میانگین را به خود اختصاص داد. کمترین دقت کلی و صحت میانگین و ضریب درون طبقه‌ای هم در بین دو حالت مرتعداری مربوط به مدل مخدوم است. در کل قابل توجه است در ۲ حالت مرتعداری و مرتعداری حفاظتی نتایج دقت روش کالیبره میانگین هندسی از همه روش‌ها حتی از روش‌های وزنی با اعمال عوامل محدودیت‌زا برتری دارد که بیان کننده برتری این دیدگاه و ارزیابی می‌باشد.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.2.3]

جدول ۶: شاخص‌های ارزیابی صحت به منظور بررسی روش‌های ارزیابی توان اکولوژیک مرتعداری

مدل مرتعداری								
با در نظرگیری معیار توپوگرافی				بدون در نظرگیری معیار توپوگرافی				
شاخص ارزیابی صحت / مدل ارزیابی مرتعداری	دقت کلی(٪)	ضریب کاپا	ضریب درون طبقه‌ای	صحت میانگین	دقت کلی(٪)	ضریب کاپا	ضریب درون طبقه‌ای	صحت میانگین
مخدوم	۲۶/۳۴	۰	۰	۱۳/۱۷	۲۶/۳۴	۰	۰	۱۳/۱۷
حداکثرمحدودیت	۴۶/۱۲	۰/۱۶	۰/۳۷	۶۵/۹۶	۴۶/۳	۰/۱۶۳	۰/۳۷	۶۶/۴۵
میانگین حسابی معیاری	۷۳/۸۲	۰/۰۰۹	۲/۸۱	۸۶/۸۸	۷۳/۶۵	۰	۲/۷۹	۳۶/۸۲
میانگین حسابی شاخصی	۷۳/۶۵	۰	۲/۸۰	۳۶/۸۲	۷۳/۶۵	۰	۲/۷۹	۳۶/۸۲
میانگین هندسی	۷۴/۵	۰/۰۷۹	۲/۸۴	۶۹/۷۴	۷۳/۷۳	۰/۰۰۴	۲/۸۰	۸۶/۸۵
کالیبره میانگین هندسی	۷۷/۴۴	۰/۲۹۵	۳/۰۸	۷۲/۳۸	۹۲/۵	۰/۷۸۷	۹/۸۳	۹۵/۳۸
میانگین حسابی معیاری وزنی	۷۳/۸۲	۰/۰۰۹	۲/۸۱	۸۶/۸۸	۷۳/۶۵	۰	۲/۷۹	۳۸/۸۲
میانگین حسابی شاخصی وزنی	۷۳/۶۵	۰	۲/۸۰	۳۶/۸۲	۷۳/۶۵	۰	۲/۷۹	۳۸/۸۲
میانگین حسابی معیاری وزنی با اعمال عوامل محدودیت‌زا	۷۳/۷۳	۰/۰۳۹	۲/۷۶	۶۳/۱۰	۷۳/۷۳	۰/۰۰۴	۲/۸۰	۸۶/۸۵
میانگین حسابی شاخصی وزنی با اعمال عوامل محدودیت‌زا	۷۳/۷۳	۰/۰۳۹	۲/۷۶	۶۳/۱۰	۷۳/۷۳	۰/۰۰۴	۲/۸۰	۸۶/۸۵
کالیبره میانگین حسابی معیاری وزنی با اعمال عوامل محدودیت‌زا	۷۵/۹۲	۰/۱۵۱	۳/۰۱	۷۶/۱۸	۸۰/۳۸	۰/۳۳۵	۳/۷۵	۸۹/۴۸

با مقایسه نتایج آزمون‌های ۲ حالت کاربری مرتعداری با حالت حفاظتی آن طبق جدول ۶ به این نتیجه میرسیم که حذف معیار توپوگرافی که میزان دقت کلی و ضریب کاپا و حتی ضریب درون‌طبقه‌ای و صحت میانگین برای مدل کالیبره هندسی به‌طور قابل توجهی با حذف این معیار بالا رفتند. در روش میانگین هندسی یا مدل EMOLUP با حذف این معیار صحت میانگین به‌طور قابل توجهی افزایش یافت. میزان دقت کلی و ضریب کاپا و حتی ضریب درون‌طبقه‌ای و صحت میانگین برای مدل کالیبره‌ی میانگین حسابی معیاری وزنی با اعمال عوامل محدودیت زا با حذف این معیار افزایش یافتند. البته در برخی از مدل‌ها مخصوصا مدل‌های سهل‌گیرانه مانند میانگین حسابی معیاری ساده و حالت وزنی آن دقت و حتی میزان ضریب کاپا با حذف این معیار کاهش یافتند. در مدل‌های میانگین حسابی معیاری و شاخصی وزنی با اعمال عوامل محدودیت‌زا هم با حذف این معیار میزان ضریب درون طبقه‌ای و صحت میانگین افزایش یافتند. در مدل حداکثرمحدودیت هم با حذف این معیار صحت میانگین افزایش یافت. در کل با مقایسه کلی بین نتایج به این نتیجه رسیدیم برای اکثر مدل‌ها با حذف معیار توپوگرافی در منطقه فیروزآباد می‌توانیم ارزیابی دقیق‌تری برای کاربری مرتعداری داشته باشیم.

بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق با بررسی کامل معیارها و شاخص‌های اکولوژیکی توان اکولوژیکی برای کاربری مرتعداری در دو حالت مرتعداری و مرتعداری حفاظتی در شهرستان فیروزآباد ارزیابی شد. در این مدل از معیار توپوگرافی و اقلیم و خاک و پوشش گیاهی استفاده شد تمام معیارها و شاخص‌ها مرتبط هر معیار بررسی شدند. در این تحقیق برای کاربری مرتعداری در شهرستان فیروزآباد از طبقه‌بندی ترکیبی روش فائو و مخدوم و مدل EMOLUP استفاده شد، در تحقیق اسدی‌فرد و همکاران (۱۳۹۶) در منطقه فیروزآباد برای ارزیابی توان اکولوژیکی کاربری دیم، از روش ترکیبی فائو و مخدوم و مدل EMOLUP استفاده کردند که نتایج این کار حاکی از این بود حتی برای کاربری دیم هم در منطقه فیروزآباد مدل EMOLUP نسبت به سایرین عملکرد بهتری را نشان داد (۱). در تحقیق دیگری از مسعودی و اسدی‌فرد (۱۳۹۴) برای ارزیابی توان اکولوژیکی کاربری اکوتوریسم متمرکز و گسترده هم از روش مخدوم و مدل EMOLUP برای شهرستان فیروزآباد استفاده کردند (۹). برای بررسی دقت مدل‌ها در این تحقیق با استفاده ماتریس خطا، از دقت کلی و ضریب کاپا و ضریب درون طبقه‌ای و صحت میانگین استفاده شد به‌طوری که در تحقیقات زارع و همکاران (۱۳۹۴ و ۱۳۹۳) هم ازضریب کاپا برای بررسی دقت استفاده شد که این برررسی‌ها حاکی از این بود که شاخص ارزیابی صحت ضریب کاپا برای سنجش

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.2.3]

وضعیت صحت روش‌های ارزیابی کارآیی قابل توجهی را از خود نشان داد (۱۷ و ۱۸) و نتایج نشان دادند که در مدل کاربری مرتعداری حفاظتی با حذف کردن معیار توپوگرافی دقت مدل نسبت به حالت مرتعداری افزایش پیدا کرده است که این تحقیق با نتایج تحقیق جوکار (۱۳۹۳) در شهرستان جهرم مطابقت داشت (۵). در کاربری مرتعداری (با توپوگرافی) از لحاظ دقت کلی بدون توجه به حالت کالیبره مدل‌ها، نتایج حاکی از این است که مدل EMOLUP یا میانگین هندسی بالاترین دقت را نشان داد که با نتایج جوکار و مسعودی (۱۳۹۵) مطابقت دارد (۶) و در حالت حفاظتی با حذف توپوگرافی هم دقت کلی این روش افزایش قابل توجهی را نشان داد. با توجه به حالت کالیبره مدل میانگین هندسی یا مدل EMOLUP در هر دو کاربری بالاترین دقت را بخود اختصاص داد و حتی نشان داد که حذف معیار توپوگرافی برای این شهرستان باعث افزایش دقت مدل شد. به علت ارزش حفاظتی که مراتع شهرستان فیروزآباد دارند. مدلEMOLUP نسبت به سایرین در هر دو حالت مرتعداری یک روش متعادلی در طبقه‌بندی طبقات است که با نتایج مسعودی و جوکار (۱۳۹۵) در شهرستان جهرم مطابقت می‌کند زیرا این مدل نسبت به سایرین از خود قابلیت بهتر و منطقی‌تر را در منطقه جهرم نشان داد (۱۰و ۱۱). در کاربری مرتع‌داری برای منطقه فیروزآباد این مدل عملکرد بهتری را نسبت سایرین نشان داد و مدل مخدوم هم ضعیف‌ترین عملکرد را در این منطقه نشان داد که با نتایج مسعودی و اسدی‌فرد (۱۳۹۴) مطابقت دارد. زیرا در تحقیق موردنظر هم مدل مخدوم پایین‌ترین دقت را نشان داد اما مدلEMOLUP نتایج منطقی‌تر و دقیق‌تری را از خود نشان داد (۹). در این تحقیق با اعمال وزن نتایج مدل‌های میانگین حسابی را منطقی‌تر کرد و با سنجش حالت‌های وزنی باهم نشان داد که با اعمال وزن در ۲ مدل کاربری مرتعداری و مرتعداری حفاظتی حالت میانگین حسابی معیاری و شاخصی وزنی با اعمال عوامل محدودیت‌زا دقت بالاتری را نشان می‌دهند و با لحاظ کالیبره میانگین حسابی معیاری وزنی با اعمال عوامل محدودیت‌زا بالاترین دقت بین روش‌های وزنی بخود اختصاص داد که در تحقیق کرمی و همکاران (۱۳۹۲) هم از وزن‌های معیارها و شاخص‌ها برای ارزیابی استفاده کردند زیرا استفاده از مقادیر وزنی روش‌های میانگین حسابی را از حالت خوش‌بینانه و غیر منطقی خارج و ارزیابی را متعادل‌تر و منطقی‌تر کرد (۷). در مدل کاربری مرتعداری حفاظتی، در روش‌های وزنی هم با حذف توپوگرافی دقت کالیبره‌ی میانگین حسابی معیاری وزنی با اعمال عوامل محدودیت‌زا افزایش یافت. اما در مقایسه کلی بین همه حالت‌ها در مدل کاربری مرتعداری و مرتعداری حفاظتی مدل میانگین هندسی یا مدل EMOLUP و کالیبره آن بهترین دقت و عملکرد را نشان داد که با نتاج کاربری توسعه شهری جوکار و مسعودی (۱۳۹۵) در شهرستان جهرم (۶) و با نتایج مسعودی و اسدی‌فرد (۱۳۹۴) برای کاربری اکوتوریسم (۹) و اسدی‌فرد و همکاران (۱۳۹۶) برای کاربری دیم در فیروزآباد مطابقت داشت. زیرا نتایج کار تحقیقات ذکر شده برای سایر کاربری‌ها در فیروزآباد و در منطقه جهرم هم حاکی از این بود که باز هم همانند تحقیق فعلی برای کاربردی مرتعداری، مدل جدید EMOLUP در بین سایرین بالاترین و بهترین دقت و عملکرد را نشان داد (۱). در آخر با بررسی همه جانبه مدل EMOLUP و کالیبره آن را برای این منطقه توصیه می‌گردد. با توجه به اینکه مراتع شهرستان فیروزآباد ارزش حفاظتی دارند، حالت حفاظتی مرتعداری در فیروزآباد از خود قابلیت بهتری نشان داد.

تقدیر و تشکر: از آن دسته از اعضای هئیت علمی دانشگاه‌های سراسر کشور و کارشناسان سازمان‌های اداری شهرستان شیراز و فیروزآباد، اصفهان و اهواز درخصوص همکاری به پاسخگویی پرسشنامه‌های وزنی تقدیر و تشکر می‌نماییم.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.2.3]

References

1. Asadifard, E., M. Masoudi., F. Afzali & R. Fallah Shamsi, 2017. Ecological Capability Evaluation for Rainfed Agriculture in Firuzabad Township basing on the current models and New EMOLUP Model by using GIS. The 7th National Conference on Sustainable Agriculture and Natural Resources, 9 p. (In Persian)
2. Asrari, E., M. Masoudi & E. Afrough, 2011. Analyzing spatial and temporal pattern of humid, normal and drought years using percent of normal precipitation index (pnpi) in Fars province, Iran. Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation, 6(3):299-308.
3. Congalton, R.G., 1991. A Review of Assessing the Accuracy of Classifications of Remotely Sensed Data. Remote Sensing of Environment, 37(1): 35-46.
4. F.A.O., 1976. A framework for land evaluation. FAO soil's bulletin, Rome (Italy), 72 p.
5. Jokar, P., 2014. Landuse planning based on Modifying approach and quantitative the current model (case study: Jahrom city). Master's Thesis, Desert Area Management, Faculty of Agriculture, Shiraz University. (In Persian)
6. Jokar, P. & M. Masoudi., 2016. Ecological Suitability Assessment for industrial and urban development landuse by a proposed model (Case Study: Jahrom City). Journal of Enviormental Studies, 42(1): 135-149. (In Persian)
7. Karami, O. & S.M. Hosseini Nasr., 2013. Application of analytical hierarchy process and geographic information system in capability evaluation of Babolrood basin lands for range management. Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 20(1):101-114. (In Persian)
8. Makhdoum, M., 1999. Fundaental of Land use Planning. University of Tehran publications, 289 p. (In Persian)
9. Masoudi, M. & E. Asadifard., 2015. A New Model for Ecological Suitability Assessment of Ecotourism in Firuzabad Township, Iran. International Journal of Scientific Research in Knowledge, 3(6): 153-161.
10. Masoudi, M. & P. Jokar., 2016. Suggestion the Proposed Model of EMOLUP, with New Approach in Land Use Planning (Step One: Ecological Capability Evaluation for Different Land Uses). Journal of Environmental Sciences, 14(1): 51-68. (In Persian)
11. Masoudi, M. & P. Jokar., 2016. Suggestion the Proposed Model of EMOLUP, with New Approach in Land Use Planning (Step Two: Prioritizing for Different Land Uses). Journal of Environmental Sciences, 14(2): 23-36. (In Persian)
12. Mohammadi, B., M. Azimi & A. Spehri, 2016. Review of Merit for ecotourism in the pastures East of Golestan province. Journal of Rangeland, 10(3): 151-158. (In Persian)
13. Najibzadeh, M.R., A. Sepehry., GH.A. Heshmati & A.A. Rasouli, 2008. Evaluating land capability of Yekkeh Chenar Maraveh Tappeh for range application using ERAMS model& GIS. Iranian Journal of Range and Desert Reseach, 15 (2):200-214. (In Persian)
14. Office of Statistics Agriculture Fars province, 2010. Landscape section of Agriculture of cities of Fars province. Department of Planning and Economice, 268 p. (In Persian)
15. Raoofi, V., K.H. Heidari., H. Azadi & J. Ghrbani, 2016. Assessment of socio-economic Vulnerability for exploitation of pastures (Case Study: Isfahan Province Natanz city summer pastures). Journal of Rangeland, 10(3): 348-363. (In Persian)
16. Sheidaye karkaj, E., J. Motamedi & K. Karimizadeh, 2012. Evaluation of rangeland use capability using systemic method in Khanghah Sorkh watershed in Orumieh. Iranian journal of Range and Desert Reseach, 19(1):32-44.(In Persian)
17. Zare Chahouki, M.A., M. Abasi & H. Azarnivand, 2014. Evaluation of the artificial neural network model to predict the spatial distribution of plant species (Case Study: Taleghan Rangelands). Iranian Journal of Rangeland, 8(2): 106-115. (In Persian)
18. Zare Chahouki, M.A., M. Abbasi & H. Azarnivand, 2015. Evaluation of the logistic regression model mapping the spatial distribution of plant species in rangelands Taleghan. Iranian Journal of Rangeland, 9(4): 320-332. (In Persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-10-09]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1398.13.1.2.3]