



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"

دوره نهم، شماره نوزدهم

<http://pec.gonbad.ac.ir>

علمی-پژوهشی

## کاربرد روش‌های فازی و بولین در اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی پایداری مراتع عشایری (مطالعه موردی: مراتع میانبند رباط سروستان، استان فارس)

مسعود یوسفی<sup>۱</sup>، یحیی اسماعیل‌پور<sup>۲\*</sup>، حامد جنیدی جعفری<sup>۳</sup>، حنا محمدی کنگرانی<sup>۴</sup>، سعید صالحی<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری بیابان‌زدایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندر عباس

<sup>۲</sup> استادیار گروه منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندر عباس

<sup>۳</sup> دانشیار گروه منابع طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج

<sup>۴</sup> دانشیار گروه منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان، بندر عباس

<sup>۵</sup> دانش آموخته دکتری ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۱۱

### چکیده

رشد روزافزون جمعیت انسان و تعداد دام و چرای بی‌رویه موجب سیر صعودی روند تخریب مراتع در چند دهه اخیر شده است. شناسایی عوامل تخریب و پایداری مراتع از نخستین گام‌های لازم در اصلاح بهره‌برداری از این منابع و احیاء آنها است. از این رو این مطالعه بنا به ضرورت و با هدف تحلیل و ارزیابی تخریب پوشش گیاهی مراتع قشلاقی استان فارس انجام شد. گزینه‌های موثر با مرور منابع تحقیق تعیین و در چهار شاخص شامل: هیدرولوژی (H)، تولید گیاهی (P)، خاک (S)، انسان (A) دسته‌بندی شدند. سپس گروه مرجع از ۴۵ خبره آشنا با زمینه پژوهش شامل کلیه کارشناسان و بهره‌برداران محلی در دسترس و تعدادی از پژوهشگران که به روش گلوله‌برفی تعیین شدند، تشکیل شد. پرسشنامه‌ها متناسب با دو روش ارزیابی بولین و دلفی فازی به صورت جداگانه طراحی و توسط گروه مرجع امتیازدهی شد. میانگین امتیازات شاخص‌ها و گزینه‌ها به روش مقایسه زوجی رتبه‌بندی و تحلیل شد. پایایی با آزمون آلفای کرونباخ (۰/۸۸) بررسی شد و وجود تناسب بین اجزای تشکیل دهنده پرسش‌نامه را تایید نمود. با توجه به اینکه در این تحقیق گزینه‌ها و شاخص‌ها به دو روش بولین و فازی مورد ارزیابی قرار گرفتند همگرایی نتایج دو روش فوق روایی پرسش‌نامه را تایید می‌کند. ارزیابی

\*نویسنده مسئول: [y.esmaeilpour@hormozgan.ac.ir](mailto:y.esmaeilpour@hormozgan.ac.ir)

شاخص‌های پایداری به روش فازی نشان داد شاخص‌های انسان و خاک به ترتیب با وزن ۰/۴۸ و ۰/۳۳ از بیشترین وزن نسبی برخوردار هستند و شاخص‌های تولید گیاهی و اقلیم و هیدرولوژی به ترتیب با وزن نسبی ۰/۱۳۴ و ۰/۰۵۶ از درجه اهمیت کمتری برخوردار بوده و در رتبه بعدی قرار دارند. وزن و اهمیت محاسباتی شاخص‌ها در روش بولین اختلاف بسیار کمتری داشته و در مجموع می‌توان گفت در مقایسه روش‌های بولین و فازی از نظر امکانی که در اختیار ارزیابان جهت اولویت‌بندی شاخص‌ها و گزینه‌ها می‌گذارند روش فازی کارایی بیشتری داشته و با طیف متنوع پاسخ‌های ممکن کمک می‌کند تا نتایج گویاتر و واضح‌تری جهت ارزیابی پایداری حاصل شود.

واژه‌های کلیدی: پوشش گیاهی، تخریب، توسعه، زیست‌بوم، مراتع میانبند

## مقدمه

منابع طبیعی، بستر حیات و توسعه پایدار کشور و پشتوانه بخش کشاورزی محسوب می‌شود و نقش آن در تولید و حفظ خاک، تأمین غذا، تولید اکسیژن و تلطیف هوا و غیره بر کسی پوشیده نیست (بشردوست و همکاران، ۱۳۹۴). نگاهی تاریخی به مجموعه اقدامات و برنامه‌های عمرانی توسعه کشور نشان می‌دهد، اگرچه تقریباً در تمامی برنامه‌ها بر ضرورت حفاظت از منابع طبیعی و احیاء آن تأکید شده است لکن به اعتقاد اغلب کارشناسان و دست‌اندرکاران منابع طبیعی کشور، شدت تخریب این منابع روندی افزایشی داشته و تحت کنترل در نیامده است (عابدی و ارزانی، ۱۳۸۳). در حال حاضر نشانه‌های محدودیت منابع محیطی در بیشتر نقاط کره زمین آشکار شده و بویژه مراتع بیش از ظرفیت تحمل خود مورد بهره‌برداری قرار گرفته و با تخریب روبرو شده‌اند، به طوریکه گستره تخریب آن‌ها در جوامع در حال توسعه به ابعاد نگران‌کننده‌ای رسیده است (زارع چاهوکی و همکاران، ۱۳۹۶). این تخریب عمدتاً در پی رشد جمعیت و بالا رفتن هزینه‌های زندگی که به افزایش تعداد دام در مراتع انجامیده است رخ داده است (رجبی و همکاران، ۱۳۸۹). شرایط آب و هوایی و خشکسالی‌های پی‌درپی توان تولید علوفه مورد نیاز دام‌های کشور را از مراتع گرفته و پرداختن به مطالعات پایداری مراتع اهمیت دوچندان یافته است (گوشه‌گیر و همکاران، ۱۳۹۴). آمارهای مربوط به عملکرد دولت در برنامه اول و دوم توسعه اقتصادی کشور در زمینه منابع طبیعی تجدیدشونده و مطالعه شاخص پایداری برای این منابع نشان می‌دهد که در بخش جنگل و مرتع میزان تشکیل سرمایه خالص یا به عبارت دیگر افزایش ارزش منابع نسبت به استهلاک و تخریب منابع کمتر بوده است و باعث ناپایداری و تحقق نیافتن اهداف تعیین‌شده در برنامه‌های پنج‌ساله مبنی بر جلوگیری از تخریب منابع طبیعی در این بخش گردیده است (خلیلیان و همکاران، ۱۳۸۰). مفهوم توسعه پایدار و پایداری تاکنون از دیدگاه‌های مختلف علمی تعریف شده است. تعاریف ارائه‌شده را می‌توان در قالب مفاهیم متنوعی چون توسعه

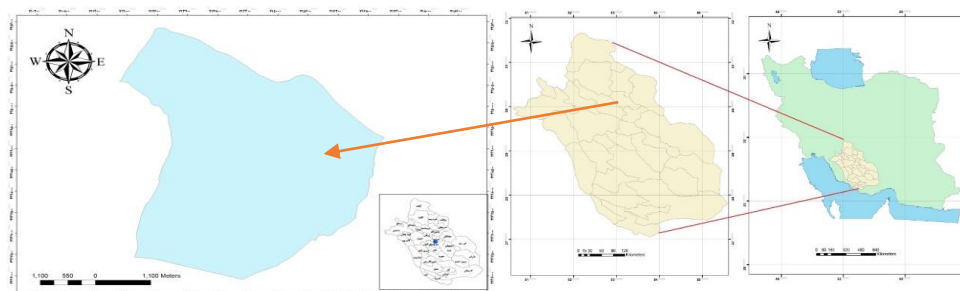
اخلاقی، بازسازمان‌دهی اجتماعی، فرآیند تحول به‌سوی آینده بهتر، به خطر نینداختن کیفیت محیط‌زیست (بشردوست و همکاران، ۱۳۹۴)، توانمندسازی مردم، ایجاد ظرفیت‌های جدید، احترام به اطلاعات و دانش بومی، افزایش آگاهی‌ها و اطلاعات و رساندن انسان به مرحله رضایت از زندگی خویش و آزادی انتخاب و برابری در دسترسی به فرصت‌ها، بر مبنای ایده محوری توسعه پایدار یعنی برآورده‌ساختن نیازهای نسل حاضر با در نظر گرفتن نیازهای نسل‌های آتی است (خاکی‌پور، ۱۳۹۷). مراتع به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منابع طبیعی و اقتصادی در ایران به دلیل قرارگرفتن در حد واسط اراضی بیابانی و پربازده حساسیت بالایی دارند. در این بین مراتع تحت مدیریت و بهره‌برداری عشایر از نظر گستردگی جغرافیایی، جمعیت وابسته به آن و ویژگی‌های فرهنگی و معیشتی منحصر به ایران بوده و نمونه دیگری از چنین روش زیست و همبستگی با طبیعت قابل مثال و مقایسه نیست. در یکی از مطالعات جمعیت عشایر کوچنده ۱۸۰ هزار خانوار با نزدیک به ۲۲ میلیون رأس دام و ۲۹ درصد دام‌های کشور را شامل بوده است. ارزانی و همکاران (۱۳۸۹)، جامع‌ه عشایر شیوه بهره‌برداری متکی بر اراضی حاشیه‌ای روستاها و مراتع داشته و در تولیدات خود کمترین هزینه و سرمایه‌گذاری و تغییر در محیط را ایجاد می‌کنند. محور اصلی زندگی عشایر دامداری در قالب گله‌داری در مراتع است و ضرورت‌های پرورش دام در این سیستم الگوهای زمانی، مکانی و فرهنگی زیست عشایری را شکل داده است. سهم ۷۰ درصدی تولیدات حاصل از مرتع در درآمد خالص خانوارهای عشایری و ۸۵ تا ۹۰ درصدی در تامین علوفه دام‌ها نشان‌دهنده میزان وابستگی اقتصادی و معیشتی بهره‌برداران عشایری به مراتع است (رحمانی و همکاران، ۱۳۷۲). در ایران نزدیک به ۶۰ درصد دام‌ها حداقل در بخشی از سال در مرتع می‌چرند و بیش از ۷۰ درصد جمعیت روستایی و کل جمعیت عشایر کوچنده به مراتع وابسته‌اند. در مجموع بیش از ۵۰ درصد ارزش اقتصادی تولید گوشت از مراتع می‌آید. با وجود جنبه‌های مختلف اهمیت اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و اکولوژیک مراتع عشایری مطالعات کافی در زمینه پایداری این مراتع صورت نگرفته است. از سوی دیگر خشکسالی و تغییرات اقلیمی به کاهش تولید مراتع و رشد فقر و کاهش درآمد عشایر می‌انجامد. از نظر اقتصادی رشد فقر عامل مؤثری در کاهش دسترسی به منابع درآمدی و به دنبال آن فشار بیشتر به منابع مرتعی است که زمینه‌های تخریب و ناپایداری را فراهم می‌کند (Pearce et al., 1990). عامل مالکیت نیز در ادبیات علمی پایداری مراتع مورد توجه بوده و از نقش منفی مالکیت مشاع در ایجاد انگیزه برای افزایش تعداد دام و بی‌توجهی به پایداری توان تولید و وضعیت مراتع یاد شده است علی‌بیگی (۱۳۹۷)، عوامل دیگر مانند رشد جمعیت، تغییر کاربری اراضی برای تأمین نیازهای توسعه کشور، ناهماهنگی دستگاه‌های اجرایی، حذف مدیریت و دانش بومی در جریان ملی‌شدن جنگل‌ها و مراتع، نارسایی و کمبودهای قانونی و قضایی، صرفنظر از اجرای همین قوانین ناقص به هر بهانه، قرار داشتن سامانه مدیریت منابع طبیعی

ذیل نهاد مدیریت کشاورزی، تمرکز مدیریت و تصمیم‌سازی و عدم توجه به تنوع اکولوژیک مناطق مختلف کشور و بی‌توجهی به تخصص و شایستگی در تامین نیروی انسانی مدیریتی و کارشناسی منابع طبیعی از جمله مواردی بوده و هست که در تشدید روند تخریب این منابع تأثیر داشته است.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

در این پژوهش، مراتع رباط سروستان که طی سال‌های متوالی به عنوان یکی از مناطق معرف مراتع میانبد عشایری فارس تحت پایش و مطالعه بوده است به عنوان عرصه مطالعاتی انتخاب شد. مراتع میانبد رباط سروستان با مساحتی بالغ بر ۹۴۰ هکتار، در ارتفاع ۱۱۹۰ متری از سطح دریا و در فاصله ۷۰ کیلومتری شرق شهر شیراز واقع شده است. اراضی این منطقه به صورت دشتی کم‌شیب در ارتفاع متوسط قرار گرفته است (شکل ۱). وضعیت آب و هوایی از آمار ۲۵ ساله ایستگاه سروستان استخراج گردید و برخی ویژگی‌های خاک نیز با نمونه‌برداری و اندازه‌گیری در آزمایشگاه تعیین شد.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی مراتع رباط سروستان واقع در منطقه میانبد عشایر

جدول ۱- معرفی منطقه مورد مطالعه (ویژگی‌های اقلیمی بر پایه داده‌های دوره آماری ۲۵ ساله ایستگاه سینوپتیک سروستان)

ویژگی	مقدار	ویژگی	مقدار
میانگین سالانه بارندگی (°C)	۲۶۶/۸	میانگین سالانه دما (°C)	۱۹/۳
بیشینه مطلق دما (°C)	۴۲/۳	بیشینه و کمینه بلندی از سطح دریا	۱۸۰۰ و ۱۵۸۰ متر
کمینه مطلق (°C)	-۶	بافت	Sandy loam و نفوذپذیری زیاد
میانگین بیشینه دما (°C)	۲۸	عمق - حاصلخیزی	متوسط - متوسط
میانگین کمینه دما (°C)	۱۰/۶	EC و pH	۷/۵۶ و ۵۵/۰ dS/m

### روش تحقیق

تحقیق حاضر به لحاظ هدف کاربردی و بنیادی، به لحاظ ماهیت توصیفی- تحلیلی و به لحاظ روش میدانی است. در این پژوهش در تعیین اعضای گروه مرجع ۵ نفر مرتع‌دار سهیم در طرح مرتع‌داری و ۲۱ نفر از کارشناسان دستگاه‌های اجرایی مدیر و ناظر بر اجرای طرح شناسایی و مورد نظرسنجی و مصاحبه در مراحل مختلف مرور منابع، گردآوری اطلاعات و استخراج و تعیین گزینه‌های اولیه قرار گرفتند (رضایی و همکاران، ۱۳۹۸؛ McNamara, 2010). تعدادی از اساتید دانشگاه و متخصصان بخش تحقیقات آشنا به شرایط منطقه و مسلط به روش تحقیق نیز به روش گلوله‌برفی انتخاب شدند که در نهایت ۲۴ نفر از ایشان پرسش‌نامه‌های ارسالی را پاسخ دادند و جمعاً تعداد ۴۵ پرسش‌نامه در تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. طراحی سوالات پرسش‌نامه با مطالعه سابقه پژوهش و مصاحبه‌های اکتشافی با گروه مرجع جهت شناسایی اولیه شاخص‌های موثر و مرتبط با پایداری مراتع انجام شد. عواملی از قبیل تکراری بودن، هزینه اندازه‌گیری، متناسب و کاربردی بودن، امکان دسترسی به داده‌ها و اطلاعات لازم در انتخاب شاخص‌ها در این مراحل مورد توجه قرار گرفت (حافظ‌پرست و همکاران، ۱۳۹۴) و در نهایت شاخص‌ها و گزینه‌های لازم برای طرح در پرسش‌نامه ارزیابی پایداری به ترتیب (جدول ۲) تعیین شد. با توجه به طی این مراحل روایی اولیه پرسش‌نامه از نظر تناسب ابزار برای سنجش هدف پژوهش مورد نظر قرار گرفته و بر اساس نظر کارشناسان و ذینفعان تایید شد (جمالی مهمویی، ۱۳۹۰).

جدول ۲- شاخص‌ها و گزینه‌های انتخاب شده در تدوین پرسش‌نامه

شاخص‌ها	گزینه‌های مربوط به هر شاخص
هیدرولوژی (H)	<p>h1: ضریب رواناب حوزه</p> <p>h2: میانگین بارش</p> <p>h3: وجود بارش برف</p> <p>h4: وجود منابع آب سطحی (چشمه، رودخانه و...)</p> <p>h5: وجود منابع آب زیرزمینی (قنات، چاه و...)</p> <p>h6: میانگین دمای سالانه</p> <p>h7: شاخص خشکی (دومارتن، آمبرژه و...)</p>
تولید گیاهی (P)	<p>p1: ترکیب گونه‌ای</p> <p>p2: تولید کل در واحد سطح</p> <p>p3: علوفه در دسترس در واحد سطح</p> <p>p4: رخدادهای چرای زودرس</p> <p>p5: فصل وقوع حداکثر تولید گیاهی (فصل مناسب چرای دام)</p> <p>p6: زادآوری و تولید مثل گیاهان</p> <p>p7: طول دوره مناسب رویش گیاهان</p> <p>p8: دسترسی به منابع علوفه جایگزین</p>
خاک (S)	<p>s1: انواع فرسایش قابل مشاهده</p> <p>s2: شدت رخداد هر نوع فرسایش</p> <p>s3: حساسیت خاک و اراضی به فرسایش</p> <p>s4: میکروتراس و دیگر شواهد تخریب خاک در اثر چرای دام</p> <p>s5: میانگین درصد خاک لخت</p> <p>s6: درصد سطح اراضی تحت عملیات آبخیزداری و حفاظت خاک</p> <p>s7: وقوع سیل و آتش‌سوزی</p>
انسان (A)	<p>a1: درآمد، پس‌انداز، وام و پشتیبانی بانکی، بیمه</p> <p>a2: زمین، دام، مسکن، خودرو</p> <p>a3: اشتغال زنان و مردان، نوع شغل</p> <p>a4: تنوع منابع درآمد دامی، کشاورزی، صنایع دستی، گردشگری</p> <p>a5: راه، وسایل نقلیه و رفت و آمد، مالکیت وسیله نقلیه و شیوه سکونت و کوچ، تأمین سوخت</p> <p>a6: دسترسی به خدمات بهداشتی و درمان انسان و دام، آب آشامیدنی و انواع آلاینده‌های محیطی</p> <p>a7: میزان سواد، دسترسی به مدارس و مراکز فرهنگی، برگزاری کلاس‌های آموزشی</p> <p>a8: انسجام اجتماعی، دسترسی به نهاد انتظامی و قضایی و امنیت عمومی</p> <p>a9: نگرش به نهادها و دستگاه‌های مدیریتی و اجرایی و سوابق و میزان تأثیر طرح‌های مرتعداری، آبخیزداری</p>

پایایی پرسش‌نامه‌ها با بهره‌گیری از آلفای کرونباخ ارزیابی شد (Biasutti & Frate, 2017). نتایج و نظرات گردآوری شده از پرسش‌نامه‌های بولین و دلفی فازی نیز با استفاده از روش مقایسه زوجی مورد

ارزیابی قرار گرفت و در نهایت اولویت‌بندی گزینه‌ها و شاخص‌ها جهت استفاده در ارزیابی پایداری مراتع بر اساس امتیازات حاصل از تحلیل این نتایج صورت گرفت (Turconi et al., 2003).

به منظور تکمیل و تعمیق درک اهمیت شاخص‌ها علاوه بر کاربرد منطق بولین که در عین کارایی در انعکاس نتایج گویا از رویکرد گروه مرجع بدلیل ارایه نظرات در قالب دو گزینه صفر و یک ممکن است برخی از پیچیدگی‌های اهمیت را نشان ندهد، اعضای متخصص گروه‌های مرجع همکار در ارزیابی شاخص‌ها و معیارهای هر دو منطقه به عنوان پنل دلفای فازی انتخاب شدند. پس از توضیح و تحلیل نتایج ارزیابی اولیه دو منطقه، یک پرسش‌نامه واحد از شاخص‌ها و گزینه‌ها طراحی و به ایشان ارایه شد. هدف از این کار گردآوری دیدگاه‌های این متخصصان راجع به شاخص‌های پایداری مراتع عشایری در قالب طیف لیکرت با مقیاس ۵ درجه‌ای بود و در نهایت با کاربرد روش سلسله مراتبی تحلیل شد.

## نتایج

### تجزیه و تحلیل آماری

در ابتدا شرایط کلی مرتع مورد مطالعه و تهیه برخی از مهم‌ترین ویژگی‌های کمی و کیفی توصیف کننده وضعیت و گرایش مرتع مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج در اختیار اعضای گروه مرجع نیز قرار داده شد تا در صورت نیاز در تکمیل پرسش‌نامه‌ها مورد رجوع قرار گیرد. در اینجا برخی از نتایج این بخش به صورت خلاصه آورده شده است. پوشش گیاهی مراتع مورد مطالعه از تنوع نسبی برخوردار بوده و فرم‌های رویشی مختلف عمدتاً از عناصر گیاهی ایران و تورانی را شامل است. تیپ گیاهی منطقه: *Astragalus spp. + Ebenus stellata* تعیین شد. پس از تعیین تیپ گیاهی گونه‌های کلید نیز شناسایی و سهم هر یک در ترکیب گونه‌ای از نظر تولید و تاج پوشش گیاهی مشخص شد (جدول ۳). مواردی از قبیل تولید، ظرفیت دامی، تعیین وضعیت به روش ۴ فاکتوره و تعیین گرایش نیز انجام شد و نتایج آن در اختیار گروه مرجع قرار گرفت که در اینجا به جهت اختصار از ارایه آن چشم‌پوشی شده است.

جدول ۳- وضعیت گونه‌های گیاهی کلید در مراتع میانبند رباط سروستان

ردیف	نام علمی	نام فارسی	درصد سهم از تولید علوفه خشک	درصد سهم از تاج پوشش
۱	<i>Ebenus stellata Boiss.</i>	بادلنگ	۲۸	۲۴/۴
۲	<i>Astragalus spp.</i>	گون	۲۲	۲۱
۳	<i>Artemisia sieberi Besser</i>	درمنه	۱۰	۱۹/۲
۴	<i>Convolvulus spp.</i>	پیچک	۸	۷/۴
۵	<i>Scariola orientalis (Boiss.) Soják</i>	کاهو وحشی	۶	۷
۶	<i>Gundelia tournefortii L.</i>	کنگر	۵/۲	۱/۲۵
۷	<i>Stipa barbata Desf.</i>	دم اسبی	۵/۲	۰/۷۵
۸	<i>Echinops aucheri Boiss.</i>	شکرتیغال	۳/۵	۰/۵
۹	سایر گونه‌ها		۱۶	۷
۱۰	جمع		۱۰۰	۱۰۰

همانگونه که گفته شد نتایج ارزیابی وضعیت و گرایش مراتع به همراه پرسش‌نامه‌ها در اختیار گروه نخبگان قرار گرفت. نتایج حاصل از ارایه نظرات در پرسشنامه‌های مربوط به روش بولین در (جدول ۴) ارایه شده است. در این روش پاسخ‌ها شامل دو گزینه صفر و یک به ترتیب برای موافقت و مخالفت بوده و به منظور اولویت‌بندی در هر شاخص گزینه‌ها به ترتیب امتیاز مرتب شده و گزینه‌هایی که دو رتبه‌ی آخر از نظر درصد موافقت را کسب کرده بودند به عنوان گزینه‌های نامناسب مشخص شد (Streimikiene et al., 2012).

جدول ۴- نتایج حاصل از ارایه نظرات گروه نخبگان در مورد شاخص‌ها و گزینه‌های پرسش‌نامه در مراتع میانبند رباط سروستان

شاخص	گزینه‌ها	درصد موافقت	شاخص	گزینه‌ها	درصد موافقت
اقلیم و هیدرولوژی	وجود منابع آب زیرزمینی	۹۳	تولید گیاهی	طول دوره مناسب رویش گیاهان	۹۳
	رواناب و سیل	۸۰		علوفه در دسترس در واحد سطح	۹۳
	میانگین دمای سالانه	۸۰		فصل وقوع حداکثر تولید گیاهی	۷۳
	وجود منابع آب سطحی	۸۶		ترکیب گونه‌های	۸۶
	خشکی و خشکسالی	۷۳		رخداد چرای زودرس	۷۳
	میانگین بارش	۶۶		دسترسی به علوفه جایگزین	۶۶
	وجود بارش برف	۳۳		تولید کل در واحد سطح	۶۰
	زمین، دام، مسکن، خودرو	۹۳		زادآوری و تولید مثل گیاهان	۵۳
	درآمد، پس‌انداز، وام و پشتیبانی بانکی، بیمه	۸۶		میانگین درصد خاک لخت	۹۳
	دسترسی به ارتباطات	۸۰		انواع فرسایش قابل مشاهده	۸۰
آب و خاک	خدمات بهداشت و درمان، آب آشامیدنی	۷۹	فشرده‌گی خاک در اثر چرای دام	۸۰	
	دامی، کشاورزی، صنایع دستی، گردشگری	۷۳	شدت رخداد فرسایش	۸۰	
	امکانات رفت و آمد، کوچ، تامین سوخت	۶۶	حساسیت خاک و اراضی به فرسایش	۷۳	
	میزان سواد و دسترسی به آموزش	۶۶	وقوع سیل و آتش‌سوزی	۴۶	
	اشتغال زنان و مردان، نوع شغل	۵۳	ارضای تحت عملیات حفاظت خاک	۳۳	

در شاخص اقلیم و هیدرولوژی گزینه‌های وجود بارش برف و وجود منابع آب سطحی از کمترین اهمیت در سنجش و ارزیابی پایداری مراتع تعیین شدند. در شاخص تولید گیاهی گزینه‌های تولید کل و دسترسی به علوفه جایگزین با امتیاز یکسان در رده آخر اهمیت قرار گرفتند و بالاتر از این دو گزینه زادآوری و تولید مثل گیاهان و در شاخص خاک به ترتیب گزینه‌های وقوع سیل و آتش‌سوزی و اراضی

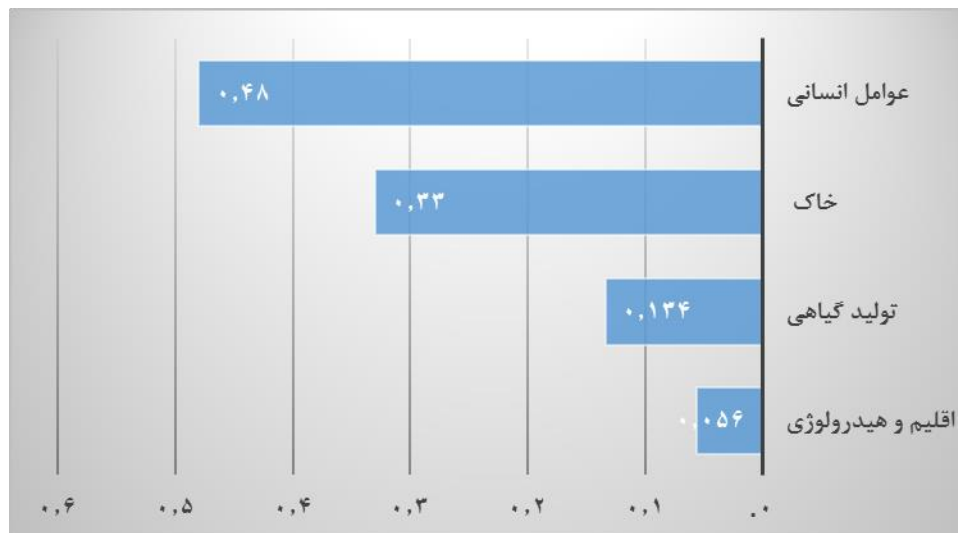
تحت عملیات حفاظت خاک رد شدند. در شاخص انسانی گزینه اشتغال زنان و مردان و نوع شغل واجد اهمیت در ارزیابی پایداری تشخیص داده نشد و بالاتر از آن گزینه‌های امکانات رفت و آمد، کوچ، تامین سوخت و میزان سواد و دسترسی به آموزش قابل صرفنظر از ورود به مدل‌های ارزیابی پایداری مراتع مورد مطالعه تشخیص داده شدند.

در گام بعدی ارزیابی کلی اهمیت شاخص‌های پایداری در مراتع منطقه مورد مطالعه به تفکیک نشان داد که گروه مرجع ارزش همه شاخص‌ها را تایید کرده و در هر دو منطقه بیشترین اهمیت را برای شاخص تولید گیاهی قایل شده‌اند که از اهمیت درخور و قابل توجهی برخوردار است. علیرغم شباهت در ترتیب اهمیت شاخص‌ها ارزش شاخص‌های اقلیم و هیدرولوژی و انسان در مراتع قشلاقی امتیاز یکسانی دریافت داشته است که نشان دهند عمده بودن مشکل آب و توجه به نقش عامل انسانی در پایداری این مراتع است (جدول ۵).

جدول ۵- ارزیابی کلی اهمیت شاخص‌های پایداری در مراتع منطقه مورد مطالعه

شاخص	درصد موافقت
تولید گیاهی (P)	۹۳
اقلیم و هیدرولوژی (H)	۹۳
انسان (A)	۸۰
خاک (S)	۷۳

پس از تحلیل سلسله‌مراتبی، مقایسه زوجی نیز انجام شد و وزن نسبی (وزن محلی) هر شاخص بدست آمد (شکل ۲).



شکل ۲- نمودار وزن دهی و رتبه بندی معیارها با استفاده از نرم افزار *Expert choice*

بر اساس این نتایج شاخص های انسان و خاک به ترتیب با وزن ۰/۴۸ و ۰/۳۳ از بیشترین وزن نسبی برخوردار بوده و تولید گیاهی و اقلیم و هیدرولوژی در رتبه های بعدی به ترتیب با وزن نسبی ۰/۱۳۴ و ۰/۰۵۶ قرار دارند.

### بحث و نتیجه گیری

گستره اکولوژیک و رویشگاهی مراتع زیستگاهی است که بخش اصلی گیاهان، جانوران و دیگر جانداران را در خود جای داده است. این اکوسیستم بدلیل قرار گرفتن در مرز مناطق بیابانی شکنندگی بالایی داشته و در خطر تخریب و تبدیل به بیابان قرار دارد (معمدی و همکاران، ۱۳۹۹). مرتع یکی از مهم ترین و با ارزش ترین منابع ملی کشور است و از پایه های توسعه پایدار محسوب می شود. بهره برداری صحیح توأم با عملیات اصلاح و احیاء از مراتع می تواند نقش اساسی در جهت حفظ آب و خاک و تأمین نیازمندی های کشور داشته باشد. به دلیل رشد فزاینده جمعیت، توسعه فن آوری، تأمین منابع غذایی و مسکن برای جمعیت رو به رشد، روند تخریب مراتع و به دنبال آن تخریب محیط زیست در چند دهه اخیر افزایش یافته است (ارزانی، ۱۳۸۹). در بسیاری از این موارد تخریب بیش از آنکه معلول عوامل طبیعی همچون خشک سالی و تغییر شرایط جوی باشد معلول عملکرد غیرمعمول و غیرعلمی انسان در بهره برداری از این منابع است. به همین جهت یکی از نگرانی ها و چالش های جهانی، حفاظت از این

منابع تجدیدشونده است و ضروری است در مدیریت مراتع کشور رویکرد به سمت توسعه پایدار و پایداری مراتع در جهت ساماندهی نحوه مدیریت مراتع باشد (رجبی و همکاران، ۱۳۸۹). در یک نگاه برای مدیریت مراتع، راهبردی را مد نظر قرار داد که پایداری اکولوژیکی، پایداری اقتصادی و پایداری اجتماعی را برای مراتع و بهره‌برداران به وجود آورد. نتایج نشان داد که دامداری در این حوضه بهره‌برداری به شدت وابسته به مرتع بوده و اشتغال در این بخش برای بهره‌برداران بدون تکیه به این مهم با توجه به تنوع شرایط محیطی مراتع کشور، کمیت و کیفیت تأثیرگذاری عوامل مؤثر بر پایداری متفاوت خواهد بود. براساس نتایج تحقیق حاضر، تحلیل نظرات گروه مرجع در زمینه شاخص‌ها و گزینه‌های ارزیابی مرتع با استفاده از روش‌های بولین و فازی از نظر اولویت‌بندی تا حدی متفاوت بوده است. این تفاوت می‌تواند بدلیل بهبود عملکرد و توان قضاوت کارشناسان گروه مرجع در روش فازی برای ارزیابی دقیق‌تر اهمیت گزینه‌های مختلف باشد چراکه با دسترسی به طیف پاسخ توانایی تعیین دقیق‌تر اولویت هر گزینه را نسبت به گزینه‌های دیگر داشته‌اند. تاثیر مثبت این برتری در تفاوت قابل توجه امتیازات حاصله برای شاخص‌های مختلف خود را نشان داده و علیرغم فرض اولیه‌ای که ممکن است به نظر برسد روش‌های فازی ممکن است به نتایج نزدیک به هم و پیچیده و دشوارفهم منتهی شوند نتایج حاصل از پرسش‌نامه‌های تدوین شده به روش فازی اولویت‌بندی شاخص‌ها را بهتر مشخص کرده و گروه مرجع توانسته‌اند نظرات خود را با استفاده از این روش بهتر ابراز دارند. این نتیجه با تحقیق امیری و همکاران (۱۳۸۸) در مقایسه‌ای که بین روش‌های بولین- فازی در ارزیابی توان اکولوژیک جنگل‌های شمال داشتند همسویی دارد. ایشان با تایید برتری نتایج حاصل از روش فازی در مطالعه خود بیان داشته‌اند روش‌های مبتنی بر ارزیابی فازی با بهره‌گیری از عامل‌های چندگانه و استفاده از عوامل مؤثر اکولوژیک، فیزیکی و زیستی بهترین کارایی را دارند. از نظر ترتیب اولویت‌ها اهمیت شاخص تولید گیاهی در روش بولین بیشتر از سایر روش‌ها تعیین شده است که با توجه به مطالعات (رحمانی، ۱۳۷۲). در مورد وابستگی اکثریت غالب جامعه عشایری به مراتع در تعلیف دام و امرار معاش قابل درک بوده و با نتایج تحقیقات انجام شده (Becker et al., 2017; Sanz et al., 2021) در مراتع با اقلیم و شیوه بهره‌برداری مختلف همسو و همراستا بوده است و نشان می‌دهد نتایج این تحقیق در مراتع عشایری میانیند از این نظر تفاوتی با اکوسیستم‌های مرتعی تحت اقلیم یا شیوه بهره‌برداری متفاوت نداشته و نتایج آن قابلیت تعمیم‌پذیری دارند. بررسی ابعاد طبیعی، مدیریتی و انسانی مراتع و ترتیب اهمیت عوامل مؤثر و تأثیرگذار نشان می‌دهد علیرغم اهمیت عوامل طبیعی نقش شاخص مدیریتی و انسانی در پایداری بسیار حایز اهمیت است و این نتیجه‌گیری با نتایج به‌دست‌آمده در مطالعات حیدری مکرر، ۱۳۹۸، در مورد عوامل مؤثر بر رکود دامداری سنتی در دو ناحیه‌ی دشتی و کوهستانی انجام شده که در زمینه عملکرد و ساختار اقتصادی دامداران و عشایر انجام شده مشابهت

دارد. در مطالعه قابل مقایسه با تحقیق حاضر که به مطالعه مرتعداری عشایری در آفریقا پرداخت؛ به تغییر شدت اثر عوامل اقتصادی و اجتماعی بر پایداری مراتع در طول سال اشاره شده و با توجه به درصد موافقت یکسانی که توسط گروه مرجع این تحقیق برای شاخص‌های انسان و اقلیم و هیدرولوژی بدست آمده است این شاخص‌ها را بسیار حایز اهمیت دانسته‌اند. در واقع بر اساس تلفیق نتایج این دو تحقیق می‌توان گفت تاثیر گزینه‌های شاخص انسان در پایداری متناسب با تغییرات فصلی عوامل اقلیمی در طول سال تا حدودی متغیر است و از آنجا که در مراتع مناطق خشک و نیمه خشک ایران و آفریقا شباهت شرایط اقلیمی دیده می‌شود نتایج تحقیق نقل شده و تحقیق حاضر مکمل یکدیگر واقع شده‌اند (Næss, 2013; Zhang et al., 2020). در تحقیق ژانگ و همکاران (Zhang et al., 2020) انجام شده در مناطق عشایری تحت تاثیر سیاست اسکان عشایر توسط دولت چین گزارش شده است کاهش فاصله جابجایی دام‌ها شده در نزدیکی شهرک‌های اسکان عشایر و منجر به چرای شدید و در نتیجه تخریب علفزارها شده است. این نتیجه می‌تواند به نوعی تاکید بر اثرگذاری عوامل مالکیت و جابجایی که در گزینه‌های رتبه ۱ و ۳ اهمیت این تحقیق ذیل شاخص انسان قابل مشاهده هستند تلقی شود. شواهد آشکارتری از اثر مالکیت زمین بر پایداری مرتع در پژوهش هستی‌ن و همکاران (Hastings et al., 2006) در زمینه مالکیت گروهی یا مشاع بر اراضی و شرایط اقتصادی دیده می‌شود به گونه‌ای که طبق این نتایج مالکیت گروهی بر اراضی مرتعی انگیزه شدید افزایش شمار دام را ایجاد می‌کند و باعث ناپایداری می‌شود. همچنین پی‌رس (Pearce, 1990)، در بررسی خود در حوزه اقتصاد منابع طبیعی نشان می‌دهد که عامل کاهش دسترسی به منابع درآمدی با پیامد به‌کارگیری فن‌آوری‌های نامناسب و کم‌بازده به ضعیف شدن و کاهش قابلیت بهره‌برداری مراتع و اراضی کشاورزی می‌انجامد و زمینه‌های تخریب را فراهم می‌سازد. در مجموع نتایج بررسی شاخص‌های پایداری در این مطالعه نشان داد در مقایسه روش‌های بولین و فازی از نظر امکانی که در اختیار ارزیابان جهت اولویت‌بندی شاخص‌ها و گزینه‌ها می‌گذارند روش فازی کارایی بیشتری داشته و با طیف متنوع پاسخ‌های ممکن کمک می‌کند تا نتایج گویاتر و واضح‌تری جهت ارزیابی پایداری حاصل شود.

### تشکر و قدردانی

از مجموعه مدیریت و کارشناسان اداره کل امور عشایر استان فارس و اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان فارس که در گردآوری اطلاعات، همکاری داشته‌اند تشکر و قدردانی بعمل می‌آید.

### منابع

ارزانی، ح.، معتمدی، ج.، زارع چاهوکی، م.، ۱۳۸۹. گزارش طرح ملی کیفیت علوفه گونه‌های مرتعی ایران، سازمان مدیریت جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، ۲۳۰ صفحه.

- امیری، م.، ج. سلمان ماهینی، ع. جلالی، س.، غ. حسینی، س. م.، آذری دهکردی، ف. ۱۳۸۸. مقایسه روش سیستمی ادغام نقشه‌ها و ترکیب منطق بولین-فازی در ارزیابی توان اکولوژیک جنگل‌های حوضه‌های آبخیز ۳۳ و ۳۴ شمال ایران. فصل‌نامه علوم محیطی، ۷(۲)، ۱۰۹-۱۲۴.
- بشردوست، م. ۱۳۹۴. مروری بر معماری پایدار و تأثیر آن در حوزه محیط زیست. کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در عمران، معماری و شهرسازی. مرکز همایش‌های بین‌المللی صدا و سیما. جمالی مهموئی، ح. ۱۳۹۰. ارزیابی پژوهش: رویکردها، شیوه‌ها و چالش‌ها. رهیافت، دوره ۲۱، شماره ۴۹، ۳۹-۵۱.
- حافظ‌پرست، م.، عراقی‌نژاد، ش.، شریف آذری، س. ۱۳۹۴. معیارهای پایداری در ارزیابی مدیریت یکپارچه منابع آب حوضه آبریز ارس بر اساس رویکرد DPSIR. مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، ۲۲(۲)، ۶۱-۷۷.
- حیدری مکرر، ح.، نسیمی، ح.، رشیدفر، م. ۱۳۹۸. بررسی مقایسه‌ای عوامل مؤثر بر رکود دامداری سنتی در دو ناحیه دشتی و کوهستانی (مطالعه موردی: دهستان القچین از توابع شهرستان چرام). مطالعات برنامه‌ریزی سکونت‌گاه‌های انسانی، ۱۴(۱)، ۲۵۷-۲۳۹.
- خاکی‌پور، ل. ۱۳۹۷. بررسی سهم مرتع در درآمد دامداری خانوار عشایری (مطالعه موردی: حوزه آبخیز همیان)، نشریه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، دوره ۲۵، شماره ۴، پیاپی ۷۳، ۸۰۵-۸۱۶.
- خلیلیان، ص. ۱۳۸۰. بررسی وضعیت پایداری منابع طبیعی تجدید شونده (جنگل و مرتع) در برنامه اول و دوم توسعه. نشریه پژوهش و سازندگی، دوره ۱۴، شماره ۳، ۱۹-۲۱.
- رحمانی، س. ۱۳۷۲. اهمیت اقتصادی مراتع و آموزش تبلیغاتی در استفاده بهینه از آن. مجموعه مقالات اولین سمینار ملی مدیریت در ایران. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.
- رجبی، ژ.، زارع، م.، زارع، ف.، سلام‌پور، ک. ۱۳۸۹. بررسی عوامل مؤثر بر تخریب مراتع و ارزیابی اقتصادی طرح احیاء مراتع به روش بوته‌کاری (مطالعه موردی شهر زنجان)، چهارمین همایش و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط زیست ایران.
- رضایی، ر.، عابدینی، ه.، قراخانی، د. ۱۳۹۸. تأثیر بازارگرایی بر توسعه خدمات جدید با تأکید بر نقش میانجی استراتژی‌های نوآوری اکتشافی و بهره‌بردارانه. فصلنامه مدیریت توسعه و تحول، ۳۹(۳)، ۶۹-۷۷.
- زارع چاهوکی، م.، سنایی، ا. ۱۳۹۶. واکاوی عامل‌های محیطی و مدیریتی مؤثر بر پایداری زیست بوم‌های مرتعی. مجله پژوهش‌های راهبردی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۲(۱)، ۵۸-۴۵.
- عابدی، م.، ارزانی، ح. ۱۳۸۳. تعیین ویژگی‌های سلامت مرتع به کمک شاخص‌های اکولوژیک: دیدگاهی نوین در آنالیز و ارزیابی مرتع، سومین همایش ملی مرتع و مرتع‌داری ایران، کرج.

- علی‌بیگی، ج.، ۱۳۹۷. بررسی نظام حقوقی بهره‌برداری جوامع روستایی و عشایری از منابع طبیعی در ایران، انسان و محیط زیست، ۱۶(۱)، ۷۵-۹۳.
- گوشه‌گیر، س. ز.، فقهی، ج.، مروی مهاجر، م.، مخدوم، م.، Ch. Rosset. ۱۳۹۴. تعیین شاخص‌های اجرایی مناسب برای پایش پایداری کارکردهای جنگل‌های شمال ایران (مطالعه موردی: جنگل خیرود). نشریه محیط زیست طبیعی، ۶۸ (۲)، ۲۶۷-۲۷۶.
- معمدی ج.، قائمی، س. ن.، حجاریان، م.، سوری، م. ۱۳۹۹. اندازه واحدهای مدیریتی مرتعداری جهت استفاده چرای دام در مناطق مختلف آب و هوایی آذربایجان غربی. مرتع. ۱۴(۳): ۴۰۸-۴۲۱.
- Biasutti, M., Frate, S. 2017. A validity and reliability study of the attitudes toward sustainable development scale. *Environmental Education Research*, 23(2), 214-230.
- Becker, W., Kreuter, U., Atkinson, S., Teague, R. 2017. Whole-ranch unit analysis of multi-paddock grazing on rangeland sustainability in North Central Texas. *Rangeland Ecology & Management*, 70(4), 448-455.
- Hastings, E.M., Wong, S.K. and Walters, M. 2006. Governance in a co-ownership environment: The management of multiple-ownership property in Hong Kong. *Property Management*, Vol. 24 No. 3, pp. 293-308. <https://doi.org/10.1108/02637470610660165>.
- McNamara, K., H. 2010. Fostering sustainability in higher education: A mixed-methods study of transformative leadership and change strategies. *Environmental Practice*, 12(1), 48-58.
- Næss, M.,W. 2013. Climate change, risk management and the end of nomadic pastoralism. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 20(2), 123-133.
- Pearce, D. W., Turner, R. K., Turner, R. K. 1990. *Economics of natural resources and the environment*. Johns Hopkins University Press.
- Sanz, E., Saa-Requejo, A., Díaz-Ambrona, C. H., Ruiz-Ramos, M., Rodríguez, A., Iglesias, E., Tarquis, A. M. 2021. Generalized Structure Functions and Multifractal Detrended Fluctuation Analysis Applied to Vegetation Index Time Series: An Arid Rangeland Study. *Entropy*, 23(5), 576.
- Streimikiene, D., Balezentis, T., Krisciukaitienė, I., Balezentis, A. 2012. Prioritizing sustainable electricity production technologies: MCDM approach. *Renewable and sustainable energy reviews*, 16(5), 3302-3311.
- Turconi, G., Celsa, M., Rezzani, C., Biino, G., Sartirana, M. A., Roggi, C. 2003. Reliability of a dietary questionnaire on food habits, eating behavior and nutritional knowledge of adolescents. *European journal of clinical nutrition*, 57(6), 753-763.
- Zhang, J., Cui, X., Wang, Y., Zhuang, M., Ji, B. 2020. Ecological consequence of nomad settlement policy in the pasture area of Qinghai-Tibetan Plateau: From plant and soil perspectives. *Journal of environmental management*, 260, 110114.