مجله علمی‌پژوهشی مهندسی اکوسیستم بیابان

سال دهم، شماره سی‌ودوم، پاییز ۱٤۰۰، صفحه ۱۱۳ـ۱۲٤

مقاله پژوهشی

ارزیابی ظرفیت مراتع در تنوع‌بخشی منابع درآمدی (مطالعهٔ موردی: مراتع چشمه‌خان، جاجرم)

لادن اصغرنژاد[۱]، قدرت‌الله حیدری*[۲]، حسین بارانی[۳]، اسماعیل شیدای کرکج[٤]، علی حسینی یکانی[۵]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۱٦ **تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۲/۲۸**

چکیده

نگاه تک‌بعدی به اکوسیستم‌های مرتعی از منظر تولید علوفه، سبب تخریب عرصه‌ها و کاهش توان مراتع برای تولید علوفه شده است. رویکرد متنوع‌سازی فعالیت‌های اقتصادی، راهکار مناسبی در راستای کاهش اثرات منفی استفادهٔ تک‌منظوره از مراتع است. تحقیق حاضر، در مراتع چشمه‌خان از توابع استان خراسان شمالی انجام شده است. در این تحقیق، ضمن تعیین شایستگی مرتع برای استفادهٔ چندمنظوره با استفاده از دستورالعمل پیشنهادی ارزانی، برای بهره‌برداران نماینده نیز ترکیب بهینهٔ منابع درآمدی با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی خطی تعیین شده است. نتایج شایستگی برای چرای دام نشان داد که ٤٤/۷٪ از سطح منطقه دارای شایستگی متوسط، ٤۳/٦٦٪ دارای شایستگی کم، از نظر شایستگی برای زنبورداری ۱٤/۲۳٪ از سطح منطقه دارای شایستگی خوب، ٤۹/۳۸٪ دارای شایستگی متوسط و ۲٤/۸٤٪ دارای شایستگی کم و از نظر شایستگی برای برداشت گیاهان دارویی نیز ۷/۲۲٪ از سطح منطقه دارای شایستگی خوب برای برداشت گیاهان دارویی، ۷۱/٦۲٪ دارای شایستگی متوسط، ۹/٦٪ دارای شایستگی کم هستند. نتایج تعیین الگوی بهینهٔ منابع درآمدی نشان داد که بازدهی الگوهای بهینه نسبت به الگوی فعلی برای بهره‌برداران نماینده به‌ترتیب ۱۲/٦٪، ۹/۸٪، ۱۱/۷۱٪ و ۳۰/۲۵٪ افزایش نشان می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: الگوی بهینه، شایستگی مرتع، مدل برنامه‌ریزی ریاضی خطی.

---

۱. دکتری مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۲. دانشیار گروه مرتع دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، نویسنده مسئول، q-heydari@yahoo.com

۳. دانشیار گروه مرتع دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

٤. استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه

۵. دانشیار گروه مرتع دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

* این مقاله برگرفته از رساله دکتری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری است.

DOI: 10.22052/deej.2021.10.32.59

مقدمه

در ایران، تخریب مراتع از طریق چرای بی‌رویه و تبدیل اراضی مرتعی به زمین‌های کشاورزی در گذشتهٔ نه‌چندان دور، پدیده‌ای معمول بوده است، ولی امروزه با افزایش سطح آگاهی بهره‌برداران، جوانب مختلفی از سودمندی‌های مراتع مورد توجیه قرار گرفته است. ازاین‌رو، انجام برنامه‌ریزی اصولی در جهت بهره‌برداری متناسب از این منابع در هر منطقه، نه‌تنها از تخریب مراتع می‌کاهد، بلکه موجب افزایش درآمد بهره‌برداران نیز می‌شود. شایستگی مرتع عبارت است از حالتی که بتوان از مرتع استفاده کرد؛ به‌گونه‌ای که بهره‌برداری از آن در آینده محدود نشود (مقدم، ۱۹۹۸). یکی از مشکلات اساسی اراضی مرتعی این است که از آن‌ها بر اساس پتانسیل و شایستگی‌شان استفاده نمی‌شود و این استفادهٔ نادرست منجر به تخریب بیش از حد مراتع شده است. ازاین‌رو ضرورت دارد که شایستگی مراتع برای بهره‌برداری‌های مختلف مشخص شود و بر این اساس با نظر کارشناسی استفادهٔ چندمنظوره از مراتع در دستور کار بهره‌برداران قرار گیرد. در استفادهٔ چندمنظوره بر اساس شایستگی مرتع این نکته را باید در نظر داشت که نباید این نوع نگرش باعث افزایش فشار و تخریب در مراتع گردد بلکه در هر واحد بهره‌برداری بر اساس نتایج مطالعات در این زمینه، مناسب‌ترین استفاده اعم از چرای دام، زنبورداری، استفاده از گیاهان دارویی و... یا ترکیبی از انواع این بهره‌برداری‌ها با کمترین تخریب و بیشترین بازده اقتصادی انجام گیرد. برای افزایش راندمان اقتصادی در این نوع بهره‌برداری‌ها باید علاوه بر درنظرگرفتن مسائل اکولوژیکی، الگوهای مناسب اقتصادی نیز در نظر گرفته شود. در ایران و سایر کشورها مطالعات زیادی در زمینهٔ شایستگی و استفادهٔ چندمنظوره از مراتع صورت گرفته است که به تعدادی از آن‌ها اشاره خواهد شد. موقری و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی شایستگی گیاهان دارویی حوزهٔ آبخیز لاسم هراز شهرستان آمل نشان دادند که حدود ۱۰/٦٪ منطقه در طبقهٔ شایستگی خوب، ۲۸/۱٪ منطقه در طبقهٔ شایستگی متوسط و ٤۱/۵٪ منطقه در طبقهٔ شایستگی ضعیف قرار گرفتند. مصطفوی‌زاده اردستان (۲۰۱۷) با ارزیابی شایستگی مراتع قشلاقی شوروی برای چرای گوسفند (مطالعهٔ موردی: دشت گمیشان) نشان داد که ۳۸/٦۹٪ از مراتع دارای شایستگی کم و ٦۱/۳۱٪ فاقد شایستگی بودند. نعمتی و همکاران (۲۰۱۹) با بررسی پتانسیل و اولویت‌بندی تیپ‌های گیاهی شهرستان تبریز از دیدگاه غنای گونه‌ای برای کاربری زنبورداری، نشان دادند که در حدود ۷۷٪ از مساحت مراتع منطقه، قابلیت متوسط و بالا برای پرورش زنبورعسل را دارد. شیدای کرکج و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی توان اکولوژیکی مراتع خانقاه سرخ در شهرستان ارومیه برای کاربری مرتع با به‌دست‌آوردن ۱۸ واحد زیست‌محیطی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ در منطقه با مساحت ۲۰۰۰ هکتاری، عنوان کرد که بخش‌های وسیعی از آن به اراضی مرتعی با کلاس‌های ۲ تا ۳ اختصاص دارد. قابلیت و توان اکولوژیک بالفعل اراضی مورد مطالعه برای کاربری مرتع با کلاس ۱ کم است. در این خصوص، ۲٤٪ از سرزمین، به‌لحاظ ساختار زمین‌شناسی و به‌ویژه به‌واسطهٔ تندی شیب، اکوسیستم حفاظتی قلمداد و برای چرای حیات وحش پیشنهاد می‌شود. ضمن اینکه ۳/۸٪ از اراضی مرتعی دارای توان کلاس ۱، ۱۱٪ دارای توان کلاس ۲ و ۱۹/۵٪ دارای توان کلاس ۳ می‌باشد. همچنین عنوان کردند در ۳/۸٪ (۷٦ هکتار) از مراتع منطقه که دارای توان کلاس ۱ هستند، روش مرتع‌داری تعادلی و در ٥٤/٦٪ (۱۰۹۱ هکتار) که دارای توان کلاس ۲ و ۳ هستند، روش مرتع‌داری طبیعی پیشنهاد می‌شود. معتمدی و همکاران (۲۰۱۸) در بررسی کارایی دستورالعمل پیشنهادی دفتر فنی مرتع برای شایستگی مرتع برای چرای انواع دام و مقایسهٔ آن با روش محدودکنندهٔ فائو در مراتع کوهستانی امام کندی ارومیه نشان دادند که در روش شرایط محدودکنندهٔ فائو، در ۸۳٪ موارد معیار تولید علوفه، در ٤٦٪ معیار حساسیت خاک به فرسایش، در ۱۱٪ معیار منابع آب، به‌عنوان معیارهای کاهش‌دهندهٔ شایستگی تیپ‌های گیاهی هستند. ولی در دستورالعمل پیشنهادی، تنها حساسیت خاک به فرسایش، سبب کاهش امتیاز شاخص‌ها و در نتیجه، طبقات شایستگی شده است. نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین دو روش از نظر طبقات شایستگی

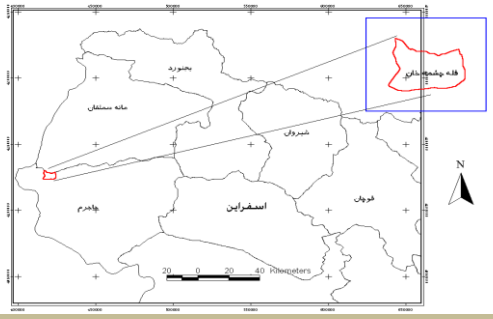
نهایی وجود ندارد و بیش از ۸۵٪ از مراتع منطقه، در دو روش به‌صورت یکسان طبقه‌بندی شدند. بنابراین دستورالعمل پیشنهادی، قادر به شناسایی و تفکیک مناطق مستعد و غیرمستعد از نظر چرای گوسفند می‌باشد و کارایی آن در مقایسه با روش شرایط محدودکنندهٔ فائو، با توجه به صرفه‌جویی در هزینه و سادگی، قابل توجه است.

مفیتومـوکیزا[1] (۲۰۰۹) در اتیوپی، شایستگی مراتع را با استفاده از GIS و RS برای چرای گاو، گوسفند، بز و شتر مطالعه کرد. نتایج مطالعه حکایت از این داشت که ۳۱/٦٪، ۳۱/۵٪، ۱۸/۲٪ و ۲٦/۹٪ از کل حوزهٔ مورد مطالعه، به‌ترتیب برای تولیدات دامی و چرای گاو، گوسفند، بز و شتر شایستگی بالایی دارد و قسمت بزرگی از منطقهٔ مورد مطالعه (۳۹/۲٪ و ۳۸/۲٪) به‌ترتیب برای چرای گاو و گوسفند در کلاس شایستگی کم قرار می‌گیرد؛ علت این امر را در جایگزینی، هجوم و گسترش گونه‌های چوبی به‌جای گونه‌های خوش‌خوراک در مرتع بیان کردند. استوگ و میورایاما[2] (۲۰۱۰) ارزیابی شایستگی پرورش زنبورعسل را در منطقهٔ LaUnion در فیلیپین با استفاده از GIS و ارزیابی چندمتغیره انجام دادند؛ آن‌ها با استفاده از چهار فاکتور فاصله از جاده، فاصله از رودخانه، ارتفاع و منابع گیاهی شهدزا و گرده‌زا، مدل نهایی شایستگی را برای زنبورداری ارائه کردند. با توجه به آنچه از مطالعات سایر محققان برمی‌آید، بیشتر پژوهش‌ها در این زمینه با نگرش تک‌بعدی بوده و جامع و کلی‌نگر نیست. لذا تحقیق حاضر با بهره‌گیری از مطالعات قبلی و نگاهی واقع‌بینانه و جامع به مرتع و بهره‌برداری و مدیریت آن، به‌طور همزمان همهٔ عوامل محیطی و اقتصادی را در نظر گرفته تا بتوان بهترین الگوی بهره‌برداری از تیپ‌های گیاهی را مطابق با توان اکولوژیک منطقه ارائه کند؛ از این منظر علاوه بر تنوع‌بخشی از بهره‌برداری مرتع، باعث بهبود وضعیت معیشتی و اقتصادی بهره‌برداران شد. ازاین‌رو تحقیق حاضر به تعیین شایستگی مراتع برای چرای دام، زنبورداری و بهره‌برداری از گیاهان دارویی و تعیین ترکیب بهینهٔ منابع درآمدی برای بهره‌برداران نماینده پرداخته است.

مواد و روش‌ها

منطقهٔ مورد مطالعه

منطقهٔ چشمه‌خان در شهرستان جاجرم، از توابع استان خراسان شمالی، قرار دارد. موقعیت این منطقه بین ٤١٦٣٢١ تا ٤٢٤٧٣٣ طول جغرافیایی و ٤١٢٣١٧٤ تا ٤١٢٩٩٧٧ عرض جغرافیایی واقع شده است (شکل ۱). حداقل ارتفاع منطقه ۱۰٤۷ و حداکثر ارتفاع ۱٤۱۰ متر است (طرح مرتعداری سیل گلستان، ۲۰۱۲).



شکل (۱): موقعیت مرتع چشمه‌خان

Figure (1): Geographical position Cheshmeh Khan Rangeland

در منطقهٔ مورد مطالعه، میانگین بارندگی سالانه ۲۸۳/۷۲ میلی‌متر و میانگین سالانه دما ۱۳/٤ درجهٔ سانتی‌گراد است (طرح مرتعداری سیل گلستان، ۲۰۱۲).

در مطالعهٔ حاضر، تعیین شایستگی مرتع برای بهره‌برداری‌های مختلف بر اساس دستورالعمل پیشنهادی ارزانی و همکاران (۲۰۰۸) می‌باشد که اساس و اصولی کلی کار این دستورالعمل نیز بر پایهٔ روش فائو[3] (۱۹۹۱) است. در این دستورالعمل، همهٔ عوامل موجود در هر مدل شناسایی و امتیازدهی شده و در آخر بر اساس مجموع امتیازات حاصل‌شده، طبقهٔ شایستگی بهره‌برداری‌های مختلف (چرای دام، زنبورداری و بهره‌برداری از گیاهان دارویی) به طبقات S1 (شایستگی خوب)، S_2 (شایستگی متوسط)، S_3 (شایستگی کم) و N (عدم شایستگی) تعیین شد.

پس از تهیهٔ نقشهٔ تیپ‌های گیاهی، در هریک از تیپ‌ها، بسته به وسعت و پراکنش آن، یک یا چند منطقهٔ معرف در نظر گرفته شد. نمونه‌برداری از پوشش گیاهی با روش تصادفی-سیستماتیک در محدودهٔ منطقهٔ معرف هر تیپ انجام شد. در

1Mfitumukiza
2Estoque and Murayama
3FAO

هر پلات، نخست فهرست گونه‌های موجود یادداشت شد. سپس گونه‌ها به تفکیک کلاس خوش‌خوراکی، گونه‌های دارویی و شهدزا نیز مشخص شدند و مقدار تولید و درصد تاج‌پوشش و درصد ترکیب آن‌ها اندازه‌گیری شد. درصد پوشش گونه‌ها به روش کوادرات و تولید آن‌ها نیز به روش قطع و توزین اندازه‌گیری شد. بر اساس دستورالعمل پیشنهادی ارزانی (۲۰۰۸)، شایستگی مرتع برای چرای دام، از تلفیق سه معیار پوشش گیاهی (۲۰ امتیاز)، منابع آب (۱۵ امتیاز) و فرسایش خاک (۱۵ امتیاز) حاصل می‌شود. با توجه به اینکه دام غالب در مراتع مطالعاتی گوسفند است، شایستگی مراتع برای چرای گوسفند تعیین می‌شود. در معیار پوشش گیاهی، وضعیت مرتع به روش چهارفاکتوری و گرایش مرتع در وضعیت‌های مختلف بر مبنای امتیازدهی به خصوصیات خاک و پوشش گیاهی تعیین شد.

در معیار منابع آب، برای بررسی کمیت منابع آب، مقدار دبی منابع آب از طرح مرتعداری منطقهٔ مورد مطالعه برداشت شد. سپس با مقایسهٔ دبی آب با مقدار نیاز آبی دام‌ها امتیاز کمیت منابع موجود محاسبه شد. با توجه به نوع دام، پوشش گیاهی، اقلیم و پستی و بلندی منطقهٔ مورد مطالعه، مقدار آب مورد نیاز دام به‌طور متوسط ۵ لیتر در روز در نظر گرفته شد. کیفیت منابع آب بر اساس قابل شرب بودن آب و شوری نسبی آب محاسبه شد. برای مطالعهٔ فاصلهٔ منابع آب، با تقسیم نقشهٔ شیب منطقه به چهار کلاس شیب (۰ تا ۱۵، ۱۵ تا ۳۰، ۳۰ تا ۶۰ و ۶۰<) طبقه‌بندی فاصلهٔ منابع آب انجام و نقشهٔ فاصلهٔ منابع آب تهیه و به آن امتیاز داده شد. معیار فرسایش خاک با طبقه‌بندی اجزای واحد اراضی به سه منطقهٔ دشتی، تپه‌ماهوری و کوهستانی و با درنظرگرفتن درصد پوشش گیاهی هر تیپ و همچنین آثار فرسایش مشاهده‌شده در هر تیپ، امتیازدهی شد. در مدل شایستگی مرتع برای زنبورداری، فاکتورهای درصد ترکیب گیاهان شهدزا و گرده‌زا (۲۰ امتیاز)، فاصله از منابع آب (۱۰ امتیاز)، فاصله از جاده (۱۰ امتیاز) و متوسط دمای منطقه در طول دورهٔ زنبورداری (۱۰ امتیاز)، مطالعه و بررسی شد (سور[1] و همکاران، ۲۰۱۳). همچنین برای بررسی و تعیین شایستگی مراتع به‌منظور بهره‌برداری از گیاهان دارویی، درصد گیاهان دارویی در ترکیب گیاهی (۳۰ امتیاز) و میزان دسترسی به تیپ گیاهی (۱۵ امتیاز) ارزیابی شد.

در این مطالعه، برای تعیین فاصله از منابع آب، ابتدا نقشهٔ منابع آب منطقه تولید و سپس بر اساس دستورالعمل جداسازی لایه‌ها، امتیازدهی به این عامل در داخل هر تیپ گیاهی انجام شد. معیار فاصله از جاده (دسترسی) با فراهم نمودن اطلاعات تهیهٔ نقشهٔ جاده‌ها و مسیرها با بازدید از مناطق مورد مطالعه و استفاده از نرم‌افزار Google Earth و سپس پیاده‌سازی در محیط نرم‌افزار Arc GIS انجام شد.

تعیین ترکیب بهینهٔ منابع درآمدی

برای بررسی ظرفیت منابع درآمدی در سامان‌های عرفی، با عزیمت به منطقهٔ مورد مطالعه، با بهره‌برداران مصاحبه شد و با توجه به شناخت کامل بهره‌برداران، چند منبع درآمدی که قابلیت انجام آن در سامان‌ها وجود داشت، برای تهیهٔ نقشهٔ شایستگی و ترکیب بهینهٔ منابع درآمدی فهرست شد. سپس در هر سامان عرفی، اطلاعات مورد نیاز از طریق مصاحبهٔ حضوری با بهره‌برداران جمع‌آوری شد و چند بهره‌بردار با توجه به مقدار سرمایه در دسترس برای هر سامان عرفی انتخاب شد. سپس برای هریک، ترکیب بهینهٔ منابع درآمدی تعیین شد. مدل برنامه‌ریزی استفاده‌شده در مطالعهٔ حاضر، یک مدل برنامه‌ریزی خطی برای تعیین الگوی بهینهٔ منابع درآمدی (بهره‌برداری) در منطقهٔ چشمه‌خان بود. تعداد سه متغیر تصمیم که هریک از آن‌ها مربوط به سهم اختصاص‌یافته به هریک از بهره‌برداری‌ها (دامداری، زنبورداری و پرورش گیاهان دارویی) است، در نظر گرفته شد. همچنین محدودیت‌ها شامل محدودیت‌های مربوط به سرمایه، نیروی کار و آب می‌باشد. برنامه‌ریزی خطی در واقع یکی از روش‌های بهینه‌سازی است. این روش برای حل مسائلی که در آن‌ها تابع هدف و قیدها توابعی خطی از متغیرهای طراحی هستند، به کار می‌رود. در یک مسئلهٔ برنامه‌ریزی خطی، معادلات قیدها ممکن است به‌شکل نامساوی یا مساوی باشند. در برنامه‌ریزی خطی، از یک مدل ریاضی به‌منظور تشریح مسئلهٔ مورد نظر استفاده می‌شود. بنابراین برنامه‌ریزی خطی عبارت است از برنامه‌ریزی

1Sour

فعالیت‌ها به‌منظور به‌دست‌آوردن یک نتیجهٔ بهینه و به‌عبارتی نتیجه‌ای که با توجه به هدف مشخص مدل ریاضی از همهٔ گزینه‌های دیگر موجه‌تر باشد (فروتن، ۲۰۰۱).

در مدل برنامه‌ریزی ریاضی می‌توان مسئلهٔ کلی تخصیص منابع به فعالیت‌های مختلف را به زبان ریاضی فرموله کرد؛ مدل کلی آن به‌صورت زیر است:

تابع هدف

$$\text{Max or Min: } Z= c_1x_1+c_2x_2+\ldots\ldots+c_nx_n$$

s.t

محدودیت‌های کارکردی مدل

$$a_{11}x_1+a_{12}x_2+\ldots\ldots+a_{1n}x_n \le b_1$$
$$a_{21}x_1+a_{22}x_2+\ldots\ldots+a_{2n}x_n \le b_2$$
$$\ldots\ldots$$
$$a_{m1}x_1+a_{m2}x_2+\ldots\ldots+a_{mn}x_n \le b_m$$
$$x_1, x_2,\ldots\ldots x_n \ge 0$$

واژه‌های متداول برنامه‌ریزی ریاضی را می‌توان خلاصه کرد:

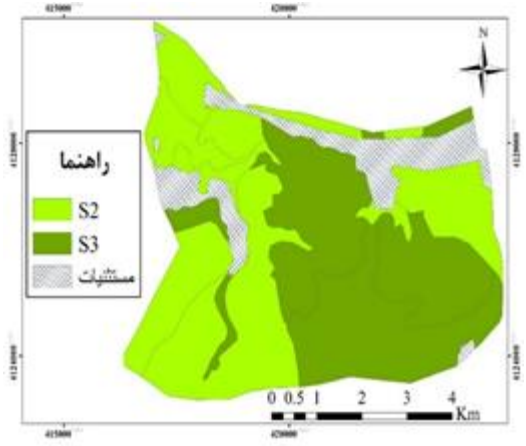
تابع Z که پیدا کردن بهینهٔ آن (حداکثر یا حداقل آن) مورد نظر است، به‌عنوان تابع هدف نامیده می‌شود. توابع دیگر محدودیت نامیده می‌شود. x_i ها متغیرهای تصمیم (فعالیت‌های زنبورداری، گیاهان دارویی و...) هستند. در این مدل، هدف حداکثر کردن درآمد خالص خانوار است. محدودیت‌های مربوط به حداکثر کردن درآمد خالص خانوار عبارت‌اند از: سرمایه، نیروی کار و آب.

یکی از ابزارهای مناسب و مفید برای مواجه شدن با مسائل برنامه‌ریزی خطی این است که مشخص شود چه نرم‌افزاری مناسب و بهترین است. این نرم‌افزار باید الگوریتم بهینه‌سازی قوی را به کار گیرد تا در نهایت به کاهش محسوس زمان حل در فرایند بهینه‌سازی منتهی شود؛ به‌ویژه در مواقعی که با تعداد زیادی از متغیرها و قیود مواجهیم. این مدل به‌وسیلهٔ نرم‌افزار LINDO حل شد و بدین ترتیب الگوی بهینه منابع درآمدی منطقه چشمه‌خان برآورد شد.

نتایج

مدل نهایی شایستگی چرای گوسفند

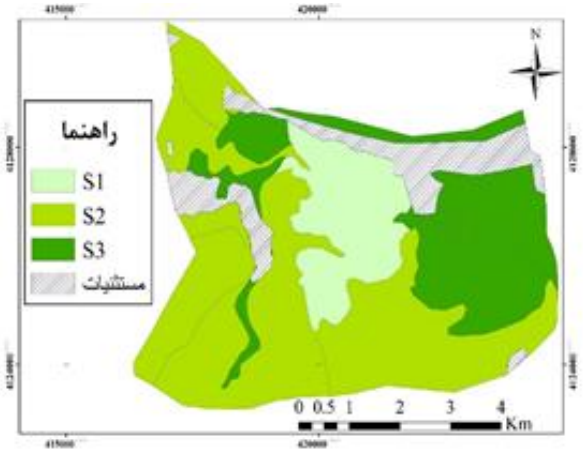
نتیجهٔ تلفیق سه معیار پوشش گیاهی، منابع آب و حساسیت به فرسایش و در نهایت کلاس شایستگی تیپ‌های گیاهی در مرتع مورد مطالعه نشان داد که ۱۷۷۱ هکتار از مراتع منطقه (۴۴/۷ درصد) دارای شایستگی متوسط برای چرای دام، ۱۷۲۶/۳۸ هکتار از مراتع منطقه (۴۳/۶۶ درصد) دارای شایستگی کم و ۴۵۶/۳ هکتار (۱۱/۵۴ درصد) اراضی غیرمرتعی می‌باشند (شکل ۲).



شکل (۲): نقشهٔ شایستگی نهایی تیپ‌های گیاهی برای چرای گوسفند
Figure (2): Suitability map of the region for sheep grazing

مدل نهایی شایستگی زنبورداری

بر مبنای نتایج مدل نهایی شایستگی زنبورداری، ۵۶۲/۸۳ هکتار از منطقه (۱۴/۲۳٪) دارای شایستگی خوب برای زنبورداری، ۱۹۵۲/۴۳ هکتار از مراتع منطقه (۴۹/۳۸٪) دارای شایستگی متوسط، ۹۸۲/۱۲ هکتار از مراتع منطقه (۲۴/۸۴٪) دارای شایستگی کم و ۴۵۵/۷ هکتار (۲۴/۸۴٪) اراضی غیرمرتعی هستند (شکل ۳).

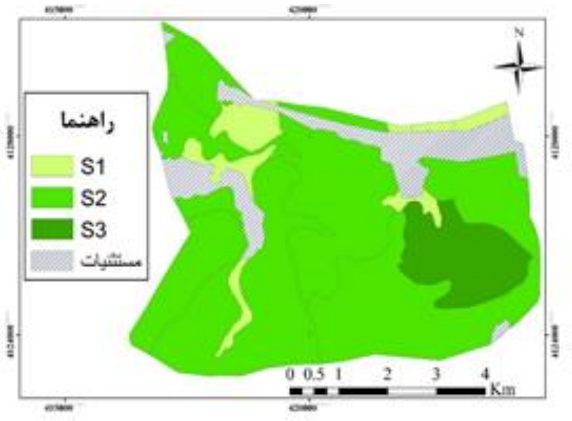


شکل (۳): نقشهٔ شایستگی نهایی تیپ‌های گیاهی برای زنبورداری
Figure (3): Suitability map of the region for apiculture

مدل نهایی شایستگی برداشت گیاهان دارویی

بر مبنای نتایج شایستگی برداشت گیاهان دارویی، ۲۸۵/۲۲

هکتار از منطقه (۷/۲٪) دارای شایستگی خوب برای برداشت گیاهان دارویی، ۲۸۳۱/۱٤ هکتار از مراتع منطقه (۷۱/٦۲٪) دارای شایستگی متوسط، ۳۸۰/٤۷ هکتار از مراتع منطقه (۹/٦٪) دارای شایستگی کم و ٤٥٦/۳ هکتار (۱۱/٥٪) اراضی غیرمرتعی هستند (شکل ٤).



شکل (٤): نقشهٔ شایستگی برای برداشت گیاهان دارویی

Figure (4): Suitability map of the region for harvesting medicinal plants

با توجه به نتایج، منطقهٔ مورد مطالعه از نظر بهره‌برداری‌های مختلف شایستگی دارد. لذا تحقیق حاضر با هدف دستیابی به بهترین نتیجه در شرایط داده‌شده (کاهش هزینهٔ لازم و یا افزایش سود مورد نظر) به تعیین ترکیب بهینهٔ منابع درآمدی برای بهره‌برداران نماینده، به‌منظور نیل به اهداف ذکرشده پرداخته است. برای تعیین ترکیب بهینهٔ منابع درآمدی، داده‌های این تحقیق با استفاده از پرسشنامه و مصاحبهٔ حضوری از بهره‌برداران مراتع چشمه‌خان، به‌وسیلهٔ روش نمونه‌گیری اتفاقی به دست آمد. پس از تعیین بهره‌برداران نماینده و تعیین محدودیت‌ها و تشکیل تابع هدف بر اساس داده‌های به‌دست‌آمده، ابتدا مدل برنامه‌ریزی خطی برای هریک از بهره‌برداران نماینده ارائه و سپس بین مدل‌های ارائه‌شده و همچنین الگوهای فعلی، مقایسه صورت گرفته است.

تابع هدف برای بهره‌بردار نماینده با سرمایهٔ در دسترس (٥ تا ۲۰)

$\max 629260x_1+1579720x_2+631920x_3$

s.t.

labor) $0/52\ x_1+4\ x_2+0/33\ x_3 <=38/2$

capital) $1077\ x_1+3342x_2+686x_3 <=66732$

water) $0/45\ x_1+150x_2+5x_3 <=349/5$

تابع هدف برای بهره‌بردار نماینده با سرمایهٔ در دسترس (۲۱ تا ٤۰)

max 629260x1+1579720x2+631920x3

s.t.

labor) 0/52 x1+4 x2+0/33x3 <=54

capital) 1077 x1+3342 x2+686 x3 <=94931/4

water) 0/45 x1+150 x2+5 x3 <=550

تابع هدف برای بهره‌بردار نماینده با سرمایهٔ در دسترس (٤۱ تا ٦۰)

max 629260x1+1579720x2+631920x3

s.t.

labor) 0/52 x1+4 x2+0/33 x3 <=55

capital) 077 x1+3342 x2+686 x3 <=131506/8

water) 0/45 x1+150 x2+5 x3 <=455/7

تابع هدف برای بهره‌بردار نماینده با سرمایهٔ در دسترس (٦۱ تا ۱٥۰)

max 629260x1+1579720x2+631920x3

s.t.

labor) 0/52 x1+4 x2+0/33 x3<=186/13

capital) 1077x1+3342x2+686 x3<=289041

water) 0/45x1+150x2+5 x3<=5055

در این الگوها، زنبورداری: X1، گیاه دارویی: X2، دامداری: X3 ضرایب متغیرهای تابع هدف بیانگر سود ناخالص حاصل از هر فعالیت در هر واحد است.

محدودیت‌های عنوان‌شده نیز به شرح زیر است:

محدودیت شمارهٔ ۱ بیانگر حداکثر نیروی کار در دسترس بهره‌بردار نماینده است که می‌تواند به فعالیت‌های مذکور اختصاص دهد.

محدودیت شمارهٔ ۲ بیانگر حداکثر سرمایه در دسترس بهره‌بردار نماینده است که می‌تواند به فعالیت‌های مذکور اختصاص دهد.

محدودیت شمارهٔ ۳ نشان‌دهندهٔ حداکثر آب قابل استحصال بهره‌بردار نماینده در چهار فصل بهار، تابستان، پاییز و زمستان است.

نتایج حاصل از الگوهای برنامه‌ریزی خطی در جداول زیر آمده است:

جدول (۱): نتایج الگوی برنامه‌ریزی خطی برای بهره‌بردار نمایندهٔ ۱

Table (1): Results of a linear programming pattern for the representative operator 1

۲۰-٥	فعالیت	الگوی فعلی	الگوی بهینه
x_1	زنبورداری	۱۰	۱۸
x_2	بهره‌برداری از گیاهان دارویی	۰	۰
x_3	چرای دام	٦۷	٦۹
	سود ناخالص (تومان)	٤۸٦۳۱۲٤۰	٥٤۷٥۹٤۱۰

در مدل بهینه چرای دام و زنبورداری نسبت به وضعیت فعلی افزایش یافته است. بازده الگوی بهینه نیز به ٥٤۷٥۹٤۱۰ تومان افزایش یافت که نسبت به مقدار بازده الگوی فعلی که

۴۸۶۳۱۲۴۰ تومان است، ۱۲/۶٪ افزایش نشان می‌دهد.

جدول (۲): نتایج الگوی برنامه‌ریزی خطی برای بهره‌بردار نماینده ۲

Table (2): Results of a linear programming pattern for the representative operator 2

۲۱-۴۰	فعالیت	الگوی فعلی	الگوی بهینه
x_1	زنبورداری	۰	۱۹
x_2	بهره‌برداری از گیاهان دارویی	۰	۰
x_3	چرای دام	۱۱۶	۱۰۹
	سود ناخالص (تومان)	۷۳۳۰۲۷۲۰	۸۰۴۸۸۸۶۰

در مدل بهینه، چرای دام نسبت به وضعیت فعلی کاهش و زنبورداری افزایش یافته است. بازده الگوی بهینه نیز به ۸۰۴۸۸۸۶۰ تومان افزایش یافت که نسبت به مقدار بازده الگوی فعلی که ۷۳۳۰۲۷۲۰ تومان است، ۹/۸٪ افزایش نشان می‌دهد.

جدول (۳): نتایج الگوی برنامه‌ریزی خطی برای بهره‌بردار نماینده ۳

Table (3): Results of a linear programming pattern for the representative operator 3

۴۱-۶۰	فعالیت	الگوی فعلی	الگوی بهینه
x_1	زنبورداری	۴۶	۵۰
x_2	بهره‌برداری از گیاهان دارویی	۰	۰
x_3	چرای دام	۷۷	۸۷
	سود ناخالص(تومان)	۷۷۶۰۳۸۰۰	۸۶۶۸۹۷۹۰

در مدل بهینه، چرای دام و زنبورداری نسبت به وضعیت فعلی افزایش یافته است. بازده الگوی بهینه نیز به ۸۶۶۸۹۷۹۰ تومان افزایش یافت که نسبت به مقدار بازده الگوی فعلی که ۷۷۶۰۳۸۰۰ تومان است، ۱۱/۷۱٪ افزایش نشان می‌دهد.

جدول (۴): نتایج الگوی برنامه‌ریزی خطی برای بهره‌بردار نماینده ۴

Table (4): Results of a linear programming pattern for the representative operator 4

۶۱-۱۵۰	فعالیت	الگوی فعلی	الگوی بهینه
x_1	زنبورداری	۰	۰
x_2	بهره‌برداری از گیاهان دارویی	۲۵	۰
x_3	چرای دام	۲۶۱	۴۲۱
	سود ناخالص (تومان)	۲۰۴۴۲۴۱۲۰	۲۶۶۲۵۴۸۰۰

در مدل بهینه، فعالیت بهره‌برداری از گیاهان دارویی از الگو خارج شده است. همچنین چرای دام نسبت به وضعیت فعلی افزایش یافته است. بازده الگوی بهینه نیز به ۲۶۶۲۵۴۸۰۰ تومان افزایش یافت که نسبت به مقدار بازده الگوی فعلی که ۲۰۴۴۲۴۱۲۰ تومان است، ۳۰/۲۵٪ افزایش نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه‌گیری

وظیفهٔ مرتع‌دار، مدیریت و حفظ سلامت اکوسیستم مرتعی است. البته حفظ سلامت اکوسیستم زمانی میسر است که جوامع گیاهی بر اساس شایستگی آن‌ها بهره‌برداری شوند. برای طبقه‌بندی شایستگی باید نیاز هر نوع بهره‌برداری را مشخص و بر اساس نیازها، محدودیت‌ها و امکانات مطالعه شود و با رفع محدودیت‌های قابل جبران و تنظیم مدیریت با توجه به محدودیت‌های غیر قابل جبران نسبت به بهره‌برداری پایدار از مراتع اهتمام ورزید. تاکنون بررسی‌های مختلفی به‌منظور تعیین شایستگی مرتع برای چرای دام صورت گرفته است، که در اکثر آن‌ها سه معیار پوشش گیاهی، منابع آب و حساسیت خاک به فرسایش اجزای اصلی مدل شایستگی مرتع برای چرای دام بوده‌اند.

نتایج حاصل از مدل حساسیت به فرسایش نشان می‌دهد که مهم‌ترین عوامل کاهش‌دهندهٔ شایستگی مراتع منطقهٔ مورد مطالعه (چشمه‌خان) چرای مفرط، چرای زودرس، وجود سنگ‌های حساس به فرسایش و فرسایش‌های موجود است که موجب کاهش درجهٔ شایستگی مرتع منطقه می‌شود. عامل استفاده از زمین به‌دلیل کشت و کار غیراصولی در اراضی کشاورزی و به‌خصوص اراضی دیم و همچنین چرای مفرط مراتع، بیشترین تأثیر را در فرسایش خاک و تولید رسوب داراست (رفاهی، ۲۰۰۶).

با توجه به شرایط آب‌وهوایی، تعدد منابع آب در منطقه و شیب کم، فاصله از منابع آب هیچ محدودیتی ایجاد نمی‌کند. هولچک[1] (۱۹۹۸) شیب‌های بالای ۶۰٪ را غیرقابل استفاده برای چرای دام می‌داند. کیفیت پایین منابع آب در مراتع مورد مطالعه، مهم‌ترین عامل کاهش‌دهنده و محدودکنندهٔ شایستگی مرتع از لحاظ منابع آب است. مطالعات ارزانی و همکاران (۲۰۰۸)، امیری (۲۰۰۹)، کاکولاریمی[2] و همکاران (۱۳۸۷) و سور و همکاران (۱۳۹۴) نشان داد که در منطقهٔ مورد

1Holchek
2Kakoolarimi

مطالعه‌شان از نظر کمیت و کیفیت منابع آب محدودیتی وجود نداشته و شیب را یکی از عوامل کاهش‌دهنده و محدودکنندهٔ شایستگی مراتع کوهستانی بیان کردند. در حالی که جوادی و همکاران (۲۰۰۸) کیفیت منابع آب موجود در منطقهٔ حلوان طبس را از عوامل کاهش‌دهندهٔ شایستگی مراتع منطقه به‌منظور چرای شتر دانستند که دلیل آن را می‌توان در متفاوت بودن منطقهٔ آب‌وهوایی دانست.

بررسی کل علوفهٔ تولیدی تیپ‌های گیاهی منطقهٔ مورد مطالعه نشان داد که محدودیتی از این لحاظ وجود ندارد. فاکتور دیگری که در معیار پوشش گیاهی دارای اهمیت است و باعث ایجاد محدودیت شده، عامل میزان علوفه قابل دسترس می‌باشد. بخش عمدهٔ علوفهٔ تولیدی از گونه‌های کلاس III است، که به‌دلیل خوش‌خوراکی پایین آن‌ها میزان علوفهٔ در دسترس کاهش یافته است. از دلایل پایین بودن علوفهٔ قابل دسترس می‌توان به نحوهٔ بهره‌برداری نادرست و چرای مفرط منطقه در طی سال‌های گذشته اشاره کرد که باعث تغییر در ترکیب گیاهی و موجبات جایگزینی، هجوم گونه‌های غیرخوش‌خوراک و مهاجم را در منطقه فراهم آورده است. در تأیید این مطلب امسیگینتی[1] و همکاران (۲۰۰۹) بیان کردند که چرای سنگین دام باعث تغییر در بیوماس هوایی، پوشش گیاهان و ترکیب گونه‌ای گیاهان منطقه می‌شود. جوادی و همکاران (۲۰۰۸) و گویلی[2] و همکاران (۲۰۱۱) نیز در مطالعاتشان عوامل و فاکتورهای میزان علوفهٔ قابل برداشت، پایین بودن کلاس خوش‌خوراکی و پایین بودن حد بهره‌برداری مجاز را از عوامل محدودکنندهٔ شایستگی در مدل تولید علوفه بیان کردند. گورمسا دسو[3] (۲۰۰۹) گسترش و جایگزینی گونه‌های چوبی و مهاجم را به‌جای گونه‌های خوش‌خوراک از دلایل عمدهٔ کاهش شایستگی مراتع منطقه برای چرای دام معرفی کرد.

نتایج حاصل از مدل نهایی شایستگی مرتع برای چرای دام نشان می‌دهد که خصوصیات فیزیکی از جمله شیب، حساسیت سنگ و خاک به فرسایش و خصوصیات پوشش گیاهی ازجمله، درصد پوشش گیاهی، تولید علوفه، ترکیب گیاهی، وضعیت و گرایش مرتع به‌صورت توأمان در تعیین شایستگی مراتع منطقه تأثیر دارند. مهم‌ترین عوامل محدودکننده و کاهش‌دهندهٔ شایستگی مراتع منطقهٔ چرای زودرس، چرای مفرط، وجود سنگ‌های حساس به فرسایش و کم بودن درصد پوشش گیاهی‌اند. البته تعدد منابع آب دائمی و شیب کم از جمله عوامل مؤثر در افزایش درجهٔ شایستگی مراتع منطقه هستند.

نتایج حاصل از زیرمدل پوشش گیاهی در تعیین شایستگی در امر زنبورداری نشان می‌دهد که پوشش گیاهی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بوده، اما با توجه به کوتاهی دورهٔ گل‌دهی و وجود گیاهان کلاس III و کاهش درصد پوشش گیاهی گیاهان شهدزا و گرده‌زا در تیپ‌های گیاهی مراتع چشمه‌خان این فاکتور از مهم‌ترین عوامل محدودکنندهٔ شایستگی مراتع در منطقهٔ مورد مطالعه است. فدایی و همکاران (۲۰۱۱) در مراتع طالقان میانی از بین عوامل مورد بررسی کاهش درصد پوشش گیاهی شهدزا و گرده‌زا، وجود گیاهان با کلاس‌های پایین جذابیت (III) و کوتاهی طول دورهٔ گل‌دهی را از مهم‌ترین عوامل محدودکنندهٔ شایستگی مرتع برای زنبورداری دانستند. امیری و شریف (۲۰۱۲) کاهش پوشش گیاهی شهدزا و گرده‌زا و کوتاهی طول دورهٔ گل‌دهی را از مهم‌ترین عوامل کاهش‌دهندهٔ شایستگی مرتع برای زنبورداری دانستند. مدل عوامل محیطی نشان می‌دهد که تعدد منابع آب در منطقه و دمای مناسب در طول دورهٔ زنبورداری، هیچ‌گونه محدودیتی ایجاد نکرده و از عوامل مطلوب طبقهٔ شایستگی در شایستگی مرتع در این کاربری هستند. فدایی و همکاران (۲۰۱۱) و امیری و شریف (۲۰۱۲) نیز پراکنش مناسب منابع آب را از عوامل مطلوب و افزایش‌دهندهٔ شایستگی مراتع مورد مطالعه خود دانستند. در مطالعهٔ امیری (۲۰۰۸) و فدایی و همکاران (۲۰۱۱) نیز معیار منابع آب عامل محدودکنندهٔ شایستگی نبوده است. فاکتور جاده در بعضی قسمت‌های منطقه از عوامل محدودکنندهٔ شایستگی مرتع در زنبورداری است. در مطالعهٔ امیری (۲۰۰۸) و فدایی و همکاران (۲۰۱۱) نیز عامل فاصله از جاده و مسیر در بعضی از تیپ‌ها عامل محدودکنندهٔ شایستگی بوده است.

1McGinty
2Gavili
3Gurmessa Desso

از لحاظ بهره‌برداری‌های بالقوهٔ جایگزین، متمم یا مکمل دامداری شامل زنبورداری و گیاهان دارویی، مراتع منطقه از لحاظ شایستگی زنبورداری، عمدتاً در طبقات شایستگی s_3 و s_2 و از لحاظ شایستگی گیاهان دارویی، در طبقات شایستگی s_1 و s_2 قرار دارند. نتایج مطالعات شایستگی نشان می‌دهد که امکان کاهش تعداد دام و بهره‌برداری از گیاهان دارویی و زنبورداری وجود دارد. با آگاهی از شایستگی استفادهٔ چندمنظوره و مطلوبیت اقتصادی هر نوع بهره‌برداری می‌توان به اولویت‌بندی بهره‌برداری و حفظ منابع با تعیین روش بهره‌برداری به‌صورت جایگزین یا مکمل اقدام کرد. در این صورت به توسعهٔ پایدار که در آن هدف بهره‌برداری اقتصادی و سودآور ضمن حفظ منابع هست، دست خواهیم یافت. لذا در این تحقیق، بهینه‌سازی الگوهای بهره‌برداری از مراتع با استفاده از مدل برنامه‌ریزی خطی در منطقهٔ چشمه‌خان انجام گرفت. بهینه‌سازی با استفاده از برنامه‌ریزی خطی با توجه به تضاد نیازها و منابع محدود زمین، یکی از روش‌های مدیریتی مناسب برای رسیدن به پایداری و نیز تخصیص بهینهٔ اراضی به‌منظور رسیدن به بیشترین سود است (ریدل[1]، ۲۰۰۳). با تعیین الگوی بهینهٔ منابع درآمدی، بهترین الگوی بهره‌برداری از تیپ‌های گیاهی مطابق با توان اکولوژیک منطقه مشخص شد و نتایج نشان داد که بازده الگوهای بهینه نسبت به مقدار بازده الگوی فعلی برای بهره‌برداران نماینده ۱، ۲، ۳ و ٤ به‌ترتیب ۱۲/٦٪، ۹/۸٪، ۱۱/۷۱٪ و ۳۰/۲۵٪ افزایش نشان می‌دهد. در این زمینه، نیکامی (۲۰۰۲)، شعبانی (۲۰۱۱)، و متکان[2] و همکاران (۲۰۱۳) نتیجه گرفتند بهینه‌سازی باعث افزایش سود سالانه می‌شود.

منابع

1. Amiri, F. 2008. Modeling multiple use of rangeland by using GIS. Ph.D. Thesis, Islamic Azad University Research and Science Branch, Tehran. 560 p.
2. Amiri, F. 2009. A model for classification of range suitability for sheep grazing in semi-arid regions of Iran. Livestock Research for Rural Development. 21 (5): 68-80.
3. Amiri, F., and Shariff, A.R.B.M. 2012. Application of geographic information systems in land-use suitability evaluation for beekeeping: A case study of Vahregan watershed (Iran). African Journal of Agricultural Research, 7(1):89-97.
4. Arzani, H., H. Ahmadi, H. Azarnivand, A. Salajeghe, M. Jafari & A. Tavili, 2008. Guidelines of determine the criteria and indicators for assessing of rangeland suitability, Faculty Natural Resources of University of Tehran and Research Inistute of Forest and Rangelands. 32 p.
5. Estogue, RC., Murayama, Y., 2010. Suitability analysis for beekeeping sites in la union, hilippines, using GIS and multi- criteria evaluation techniques. Journal of applied sciences 3:242-253.
6. F.A.O. 1991. Guidelines land evaluation for extensive grazing, Soil Resource Management and Conservation Service. Soil Bull, No.58, Rome.
7. Fadayi, Sh., Arzani, H., Azarnivand, H, Nehzati, Gh., Kaboli, H. and Aminzade, M. 2011. The effect of nectar-producing and pollinating plants on rangeland use planning in terms of apiculture (Case study: Middle Taleghan rangelands). Iranian Journal of Animal Sciences, 42 (1): 75-84.
8. Forotan, R. 2001. Mathematical planning for economic analysis in agriculture. Tehran, Abjad Publications. 29-33.
9. Gavili, E., Vahabi, M. R., Arzani, H. and Ghasriani, F., 2011. Production suitability assessment in rangeland by Geographic Information System (Case study: Fereidoonshahr, Isfahan province). Journal of Application RS & GIS Technology in Natural Resources Science, 2 (1): 63-77.
10. Gurmessa Desso, D., 2009. Remote sensing and GIS based suitability analysis for livestock production in Yabello district, southern Ethiopia. M.Sc. thesis, Department of Earth Sciences, Addis Ababa University, 73p.
11. Holechek, J. L. 1988. An approach for setting the stocking rate. Rangeland 10:10-14.
12. Javadi, S. A., Arzani, H., Salajegheh, A., Farahpour, M., Zahedi Amiri, Gh., 2008. A GIS model for determination of water resource suitability for Camel grazing. Iranian Journal of Range and Desert Research, 14(4): 513-523.
13. Kakoolarimi, A., Tamartash, R., Soleimani, K. and Amini, S., 2008. Determination of range suitability of Lasem ranges for sheep grazing. Journal of Rangeland, 2(3): 277-288.
14. McGinty, E. L., Baldwin, B. and Banner, R., 2009. A review of livestock grazing and range management in Utah. Setting the Stage for a Livestock Grazing Policy in Utah, USA, 45P.
15. Mfitumukiza, D., 2004. Evaluating rangeland potentials for cattle grazing in a mixed farming system. M.Sc. thesis, Department of Natural resources, Netherlands. 65P.

1 Riedel

2. Matkan

16. Mostafavi, L., Heshmati, Gh. And mostafalou, H. 2017, Suitability assessment of saline winter rangelands for sheep grazing (Case study: Gomishan Plain), Iranian Journal of Range and Desert Research, 23 (4): 785-790.
17. Motamedi, J. Arzani, H. Sheidai Karkaj, E. 2018. Rangeland suitability guidelines for sheep grazing (Case study: mountainous rangelands of Imam Kandi Urmia). Journal of Rs and Gis for natural Resources, 9(3): 33 – 52. (In persian).
18. Moghadam, M.R., 1998. Rangeland and Range Management. Tehran University Press, 470 p. (In Persian)
19. Movaghari, M., Arzani, H., Tavili, A., Azarnivand, H., Saravi, M. and Farahpoor, M. 2015, Suitability of medicinal plants in rangelands of Lasem Watershed (Amol-Mazandaran Province), Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 30(6): 898-914.
20. Matkan, A.R., Shakiba, A.R. Mirbagheri, B.Shaigan.B. And Tanasam. M. 2013. Land use optimization model design based on NSGA-II algorithm to flood management. National Conference on Flood Management. 11 p.
21. Nemati, Z., Ghanbari, S., Sheiday karkaj, A. and Sabzi, M.2019, Assessing the potential and prioritization of plant types in Tabriz city from the perspective of species richness for apiculture use, Journal of Animal environment.11(2): 329-338.
22. Nikkami, D. 2002. Optimization of soil erosion management in the Damavand watershed. Journal of Pajoohesh and Sazandegi, 54: 82-89.
23. Refahi, H.Gh. (2006). Water erosion and conservation. Tehran University Publications, 671 p.
24. Riedel, C. 2003. Optimizing land use planning for mountainous regions using LP and GIS towards sustainability. Journal of soil conservation, USA, 34(1):121-124.
25. Shabani, D. 2011. The Impact optimizes land use in the watershed soil erosion and profitability, Case Study: Watershed Persian Zakherd. Journal of Physical Geography 3 (8): 98-83. (In Persian).
26. Sheidai Karkaj, E. Motamedi, J., Karimizadeh, K. 2012. Evaluation of rangeland use capability using systemic method in Khanghah Sorkh watershed in urmia. Iranian Journal of Range and Desert Research, 19 (1): 32-44. (In persian) 131.
27. Sour, A., H. Arzani, A. Tavili, M. Farahpour & E. Alizadeh, 2013. Assessing rangeland suitability guidelines for apiculture (Case study: ddle Taleghan). Rangeland, 7(2):110-123.

Assessing the Rangeland Potentials for Income Diversification: A Case Study of Cheshmeh Khan Rangeland, Jajarm

Ladan Asgharnezhad[1], Ghodratullah Heydari[2]*, Hossein Barani[3], Esmaeil Sheidai-Karkaj[4], Ali Hosseini Yekani[5]

Received: 05/01/2021 Accepted: 18/05/2021

Extended Abstract

Introduction: In recent decades, considering merely the fodder production in dealing with rangeland ecosystems has led to the destruction of fields and reduced rangeland capacity for direct usages such as forage production. Therefore, proper and stable utilization of rangelands with the aim of improving the rancher's quality of life and stability in such kind of exploitation are among the major goals of Iran's social and economic development programs. Most development scholars have proposed the application of a diversification approach to economic activities within the framework of a stable development model to reduce the negative effects of mono-functional use of rangelands, considering the fact that this approach guarantees rangelands and economic stability of gainers, as the diversity of subsistence can be a replacement for unfavorable living conditions and poverty in such areas.

Materials and methods: The present study was conducted in Cheshmekhan rangelands in Jajarm city in North Khorasan province. In this study, the beneficiaries were interviewed to check the capacity of the income sources, and those sources that were capable to be applied in the region were listed to prepare a suitability map and optimally combine the income sources. In addition to determining the suitability of rangelands for multi-purpose usages (livestock grazing, apiculture, and medicinal plants), the optimal combination of income sources for representative gainers was determined using the Linear Mathematical Planning Model in LINDO software. Moreover, the instructions proposed by Arzani et al (2008) were used to determine the suitability of exploitation, according to which all the relevant factors were identified and scored in each model, and finally, the suitability of different utilizations (livestock grazing, apiculture, and medicinal plants) was categorized in classes S1, S2, S3, and N based on the total obtained scores.

On the other hand, to determine the optimal patterns of income sources for representative beneficiaries, the beneficiaries were interviewed in-person to check the capacity of NGOs' income sources. Then, those income sources that could be operationalized in terms of NGOs were listed to prepare a suitability map and develop their optimal patterns. Then, the required information regarding each NGO was obtained through interviews and questionnaires, based on which, a number of representative beneficiaries were defined in terms of the amount of capital available for each NGO, and their optimal income sources' patterns were determined individually, followed

1 PhD in Rangeland Science Department of Watershed and Range Management, Faculty of Natural Resources, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources - - Department of Watershed and Range Management

2 Assistant professor Department of Watershed and Range Management, Faculty of Natural Resources, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran; q-heydari@yahoo.com

3 Assistant professor Department of Watershed and Range Management, Faculty of Natural Resources, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

4 Assistant Professor, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, Iran

5 Assistant professor Department of Economy, Faculty of Economy, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

DOI: 10.22052/deej.2021.10.32.59

by a comparison between the optimal patterns and the current ones. It should be noted that this study used a linear planning model, which is solved by LINDO software.

Results: the study's results indicated that 44.7% of the area was moderately suitable, 43.66% of the area was hardly suitable, and 11.54% of the area was not suitable for livestock grazing. Moreover, 14.23% of the area was very suitable, 49.38% of the area was moderately suitable, and 24.84% of the area was hardly suitable for apiculture. It was also found that 7.22%, 71.62%, and 9.6% were very, moderately, and hardly suitable for harvesting medicinal plants, respectively, and 11.5% of the region was not suitable for this purpose at all.
The best exploitation pattern for different plant types was determined according to the ecological potentials of the region by identifying the optimal pattern of income sources, the results of which suggested that the efficiency of the optimal patterns increased by 1.01%, 2.11%, 3.18%, and 30.25%, respectively, compared to the efficiency of the current pattern for the representative gainer 1, 2, 3, and 4.

Discussion and Conclusion: rangeland managers are required to manage and maintain the health of the rangeland's ecosystem, which is only possible when plant communities are used according to their suitable potential. The results of suitability studies showed that it was possible to reduce the number of livestock and restrict the use of medicinal plants and apiculture. Therefore, it could be argued that the knowledge concerning the suitability of multi-purpose usage and the economic desirability of any type of utilization could be applied in prioritizing the utilization and conservation of resources by identifying the utilization method as an alternative or complementary option. Therefore, this study determined the best utilization pattern for different plant types according to the ecological potentials of the region by identifying the optimal pattern of income sources.

Keywords: Optimal pattern, Linear planning, The suitability of rangeland, LINDO software.