جغرافیا و توسعه شمارهٔ ۵۵ تابستان ۱۳۹۸
وصول مقاله : ۹۷/۰۳/۰۲
تأیید نهایی : ۹۷/۱۲/۲۰
صفحات: ۲۵۶-۲۳۷

پتانسیل‌سنجی توسعهٔ کاربری زنبورداری با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی
مطالعهٔ موردی: مراتع تمین، شهرستان میرجاوه

مرضیه گرگی[۱]، دکتر حسین پیری صحراگرد[۲]*، دکتر سهیلا نوری[۳]

چکیده

شناسایی مناسب‌ترین مناطق برای توسعهٔ کاربری زنبورداری در مراتع، یکی از ملزومات جلوگیری از تخریب مرتع و پیش‌نیاز بهره‌برداری پایدار از این منابع است. در پژوهش حاضر، پتانسیل مراتع تمین شهرستان میرجاوه برای توسعهٔ کاربری زنبورداری با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی مورد ارزیابی قرار گرفت. برای این منظور، با بهره‌گیری از روش پیشنهادی فائو و سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی و تلفیق معیارهای پوشش گیاهی، عوامل محیطی و دسترسی به منابع آب، مدل شایستگی زنبورداری تعیین و شایستگی مناطق مختلف برای استفادهٔ زنبورداری مشخص شد. نمونه‌برداری از پوشش گیاهی به روش تصادفی-سیستماتیک و با استقرار ۳ ترانسکت ۳۰۰ متری انجام شد. پس از تعیین وزن معیارهای مؤثر در هر مدل از طریق مقایسهٔ زوجی، شایستگی تیپ‌های گیاهی مرتع (به‌عنوان واحد کاری) با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی بررسی و اولویت آن‌ها برای استفادهٔ زنبورداری مشخص شد. براساس نتایج، ارزش معیار پوشش گیاهی (۰/۶۲)، بیشتر از معیارهای عوامل محیطی (۰/۳۷) و دسترسی به منابع آب (۰/۰۱۴) تعیین شد. مقایسهٔ کلی مجموعه معیارهای مؤثر نیز نشان داد که تیپ‌های گیاهی ***Artemisia sieberi - Asteragalus eriastylus*** و ***Astragalus eriastylus - Cousinia stocksi*** به‌ترتیب بیشترین (وزن نهایی ۰/۳۴) و کمترین شایستگی (وزن نهایی ۰/۰۵۵) را برای توسعهٔ کاربری زنبورداری دارند. به‌طورکلی، از مجموع ۵۵۷۲ هکتار اراضی مرتعی منطقهٔ موردمطالعه، ۱۸۲۰/۹ هکتار (معادل ۳۲/۶۸ درصد) در طبقهٔ شایستگی بدون محدودیت (S_1)، ۲۶۳۰ هکتار (معادل ۴۷/۲ درصد) در طبقهٔ شایستگی با محدودیت اندک (S_2)، ۷۷۰/۰۵ هکتار (معادل ۱۳/۸۲ درصد) در طبقهٔ شایستگی با محدودیت زیاد (S_3) و ۳۵۱ هکتار (معادل ۶/۳ درصد) در طبقهٔ غیرشایسته (N) برای توسعهٔ کاربری زنبورداری قرار گرفت. نتایج گویای آن است که به‌دلیل تنوع گونه‌های گرده‌زا و شهدزا و محدودیت کم در عوامل مؤثر دیگر، بخش قابل‌توجهی از مراتع ییلاقی تمین (حدود ۸۰ درصد) از استعداد بالایی برای توسعهٔ کاربری زنبورداری برخوردار است؛ ازاین‌رو برنامه‌ریزی برای توسعهٔ این کاربری در این مراتع ضروری است و می‌تواند علاوه‌بر فراهم‌آوردن فرصت‌های شغلی جدید و بهبود وضعیت معیشت بهره‌برداران، منجر به استفادهٔ پایدار از این مراتع شود.

واژه‌های کلیدی: بهره‌برداری پایدار، مدل شایستگی زنبورداری، روش فائو، تحلیل سلسله‌مراتبی، مراتع تمین.

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی مرتعداری، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل، زابل، ایران M.gorgi@uoz.ac.ir
۲- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل، زابل، ایران* hopiry@uoz.ac.ir
۳- استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل، زابل، ایران Snoori.327@uoz.ac.ir

مقدمه

بهره‌برداری از اکوسیستم‌های طبیعی، دارای سابقهٔ طولانی بوده و انسان همواره به‌دنبال تداوم و افزایش بهره‌وری از این اکوسیستم‌ها بوده‌است (*شیروانی و همکاران، ۱۳۸۴: ۱۰۳-۹۶*). اکوسیستم‌های مرتعی نیز از این قاعده مستثنی نبوده و استفادهٔ بی‌رویه و لحاظ‌نکردن شایستگی این منابع برای هر کاربری، سبب کاهش توان بوم‌شناختی این منابع شده‌است (*صالحی و همکاران، ۱۳۹۶: ۷۲۲-۷۱۱*). به‌دلیل رشد روزافزون جمعیت و محدودبودن تولید علوفه در اکوسیستم‌های مرتعی، توجه به استفاده‌های جنبی مانند زنبورداری به‌منظور کاهش فشار ناشی از چرای دام و همچنین اقتصادی‌شدن واحدهای بهره‌برداری در مراتع ضروری است (*Estoque & Murayama, 2010: 242-253*). هرچند در برنامه‌ریزی برای توسعهٔ استفادهٔ چندمنظوره از مراتع باید به قابلیت‌ها و استعدادهای هر منطقه به‌طور ویژه توجه شود؛ زیرا بی‌توجهی به نیازمندی‌ها و اولویت‌های هر کاربری می‌تواند موجب تخریب پوشش گیاهی و دیگر منابع طبیعی شود (*آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۷: ۳۵۴*).

واضح است که ارزیابی پتانسیل مراتع و تعیین شایستگی برای کاربری زنبورداری، می‌تواند با فراهم‌آوردن اطلاعات جامع و دقیق از قابلیت‌های هر منطقه، علاوه‌بر تعیین معیشت روستاییان، زمینهٔ حفظ و بهره‌برداری پایدار از این منابع ارزشمند را فراهم آورد (*امیری و سعادت‌فر، ۱۳۹۰: ۱۷۷-۱۵۹؛ Kleinman & Suryanarayanan, 2012: 492-517*).

به‌منظور توسعهٔ کاربری زنبورداری، خصوصیات مرتبط با پوشش گیاهی (طول و زمان دورهٔ گل‌دهی، درصد ترکیب گیاهان و میزان جذابیت آن‌ها)، عوامل محیطی- فیزیکی (متوسط دما در طول دورهٔ زنبورداری، رطوبت نسبی، سرعت باد غالب و شبکه‌های دسترسی) و معیارهای مربوط به منابع آب (فاصله از منابع آب، اشکال هیدرولوژی و منابع آب) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند و توجه به این عوامل در تعیین شایستگی مراتع برای توسعهٔ این کاربری نقش ویژه‌ای ایفا می‌کند (*امیری و ارزانی، ۱۳۹۱: ۱۷۷-۱۵۹؛ سور و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۲۳-۱۱۰؛ موقری و همکاران، ۱۳۹۳: ۶۹-۴۶؛ یاری و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۷-۱*). هرچند در بررسی پتانسیل مرتع برای زنبورداری با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی گزارش شده‌است که علاوه‌بر معیارهای ذکرشده، در مراتع بالای طالقان، مسائل اجتماعی نیز در تعیین شایستگی مراتع برای زنبورداری مؤثر است (*صالحی و همکاران، ۱۳۹۶: ۷۲۲-۷۱۱*). در دیگر منابع هم معیارهایی همچون وجود گیاهان شهدزا و گرده‌زا، شبکه‌های دسترسی، ارتفاع، اشکال هیدرولوژی و منابع آب، فاصله از جاده و فاصله از رودخانه، به‌عنوان عوامل دارای وزن بیشتر، در مدل نهایی شایستگی زنبورداری در مناطق مختلف معرفی شده است (*Estoque & Murayama, 2010: 242-253; Zoccali et al, 2017: 1-6; Nour Maris et al. 2008: 161-176*).

تعدد عوامل و معیارهای تأثیرگذار در ارزیابی توانمندی یک‌منطقه برای کاربری زنبورداری، همچنین تفاوت در میزان تأثیرگذاری این معیارها در مراتع مناطق مختلف، موضوع تعیین شایستگی را با دشواری مواجه کرده‌است؛ بنابراین استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه مانند فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی می‌تواند گزینهٔ مناسبی برای حل این مسائل پیچیده باشد (*قدسی‌پور، ۱۳۹۲: ۲۰۸*). در همین راستا، استفاده از سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی در تلفیق با روش‌های ارزیابی چندمعیاره به‌منظور پهنه‌بندی‌مکانی برای توسعهٔ انواع کاربری‌ها در مناطق مختلف در سال‌های اخیر افزایش یافته‌است (*صادقی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۱۰-۹۳؛ احمدی میرقائد و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۳۴-۳۲۱؛ طباطبایی و امیری، ۱۳۹۴: ۱۶-۱؛ صالحی و همکاران، ۱۳۹۶: ۷۲۲-۷۱۱*). بدیهی است که استفادهٔ تلفیقی از این ابزارها با کمّی کردن و

اولویت‌بندی عوامل تأثیرگذار در توسعهٔ کاربری‌های مختلف، علاوه‌بر فراهم‌آوردن امکان بهره‌برداری بهینه از مراتع یک منطقه، محدودیت‌های موجود در توسعهٔ کاربری‌های مختلف را نیز مشخص خواهد کرد (*Chang & Hsu, 2009: 3226-3230; Chen et al, 2010: 265-275*).

فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، به‌عنوان یکی از کامل‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، قادر است با فراهم‌آوردن امکان تصمیم‌گیری گروهی، علاوه‌بر رتبه‌بندی و تعیین اهمیت نسبی معیارها، ارزیابی گزینه‌های مختلف را نیز تسهیل سازد. بدیهی است که این توانمندی‌ها هماهنگی و سازگاری بین تصمیم‌گیرندگان را به‌همراه خواهد داشت (*اونق و همکاران، ۱۳۸۵: ۱۵۱-۱۳۹؛ Bevilacqua & Braglia, 2000:71-83*). ازدیگر مزایای فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی می‌توان به انعطاف‌پذیری، سازگاری و امکان استفاده از این روش برای حل مسائل ساده و پیچیده اشاره کرد (*Lee et al, 2008: 96–107*). قابلیت ترکیب این روش با داده‌های مکانی و تجربیات متخصصان، همچنین ارائهٔ راه‌حل‌های صحیح در رابطه با مدیریت اراضی مختلف براساس توان‌سنجی آن‌ها، از دیگر قابلیت‌های این روش است (*Malczewski, 2004: 3-65; Thapa & Murayama, 2008: 225-239; Nekhay et al. 2009: 49-64; Yang et al. 2011: 84-90; Hajehforooshia et al, 2011: 254-262*). از دیگر روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌توان به فرایند شبکه‌ای[1] و مدل مبتنی‌بر نقطهٔ ایده‌آل[2] اشاره کرد.

مراتع تمین شهرستان میرجاوه در قسمت شمالی قلهٔ تفتان، دارای ویژگی‌های منحصربه‌فردی است که می‌توان از این ویژگی‌ها درجهت حفظ و بهره‌برداری پایدار از این منابع بهره گرفت. از جملهٔ این پتانسیل‌ها که این منطقه را مستعد توسعهٔ کاربری زنبورداری کرده‌است، می‌توان به وجود گونه‌های گیاهی متنوع از خانواده‌های Compositae، Labiatae وUmbelliferae اشاره کرد که ازجمله گونه‌های جذاب برای زنبورعسل هستند. علی‌رغم وجود این قابلیت ویژه، کاربری زنبورداری در مراتع تمین گستردگی نداشته و منحصر به تعداد محدودی کندو آن‌هم به‌صورت پراکنده و غیرسازماندهی‌شده است. از سوی دیگر، به‌دلیل نقش مهم روستاییان و جوامع محلی در رشد و توسعهٔ هر منطقه، توجه به معیشت پایدار آن‌ها و جستجوی رهیافت‌های بهینه برای دستیابی به معیشت پایدار، از موارد مهم و اجتناب‌ناپذیر است (*اصغری سراسکانرود و همکاران، ۱۳۹۵: ۳۱۴*). در این راستا، تدوین رهیافت‌های بهبود معیشت بدون توجه به پتانسیل‌های موجود در هر منطقه امکان‌پذیر نیست؛ بنابراین شناسایی و تعیین اولویت مناطق مختلف مراتع تمین برای توسعهٔ کاربری زنبورداری، می‌تواند علاوه‌بر فراهم‌آوردن فرصت‌های شغلی جدید و افزایش درآمد، بهبود شرایط اقتصادی بهره‌برداران را نیز درپی داشته‌باشد. به بیان دیگر، بررسی و شناسایی عوامل مؤثر بر توسعهٔ کاربری زنبورداری و شناسایی مناطق مستعدتر، از ملزومات سوددهی بیشتر این کاربری بوده‌است و در مدیریت صحیح و حفظ سلامت بوم‌شناختی مراتع نقش ایفا می‌کند. با توجه به نکات اشاره‌شده، پژوهش حاضر با هدف تعیین وزن معیارهای تأثیرگذار و اولویت‌بندی مکانی شایستگی برای کاربری زنبورداری، با بهره‌گیری از روش تحلیل سلسله‌مراتبی در مراتع تمین انجام شد.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقهٔ مورد مطالعه

مراتع تمین با وسعت ۵۵۷۲ هکتار در فاصلهٔ ۱۰۰ کیلومتری جنوب‌غربی شهرستان میرجاوه و در حدود جغرافیایی ′۰۴ °۲۸ تا ′۴۲ °۲۸ عرض جغرافیایی و ′۰۶ °۶۱ تا ′۴۱ °۶۱ طول شرقی جغرافیایی قرار

1-Analytical Network Process
2-Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution

گرفته‌است (شکل ۱). متوسط بارش سالانه، ۱۸۲/۵ میلی‌متر و اقلیم این منطقه براساس روش آمبرژه، خشک معتدل تعیین شده‌است. پوشش گیاهی منطقهٔ مورد مطالعه عمدتاً شامل ۵ تیپ گیاهی *Artemisia sieberi - Asteragalus eriastylus*، *Artemisia sieberi - Amygdalus lycioides*، *Amygdalus lycioides - Amygdalus lycioides* و *Astragalus eriastylus- Cousinia stocksi* و *Cousinia stocksi* است. حداکثر و حداقل ارتفاع منطقهٔ مورد مطالعه نیز به‌ترتیب ۲۲۶۸ متر و ۸۵۰ متر است (*روان‌بخش، ۱۳۹۰: ۱۶۴*).

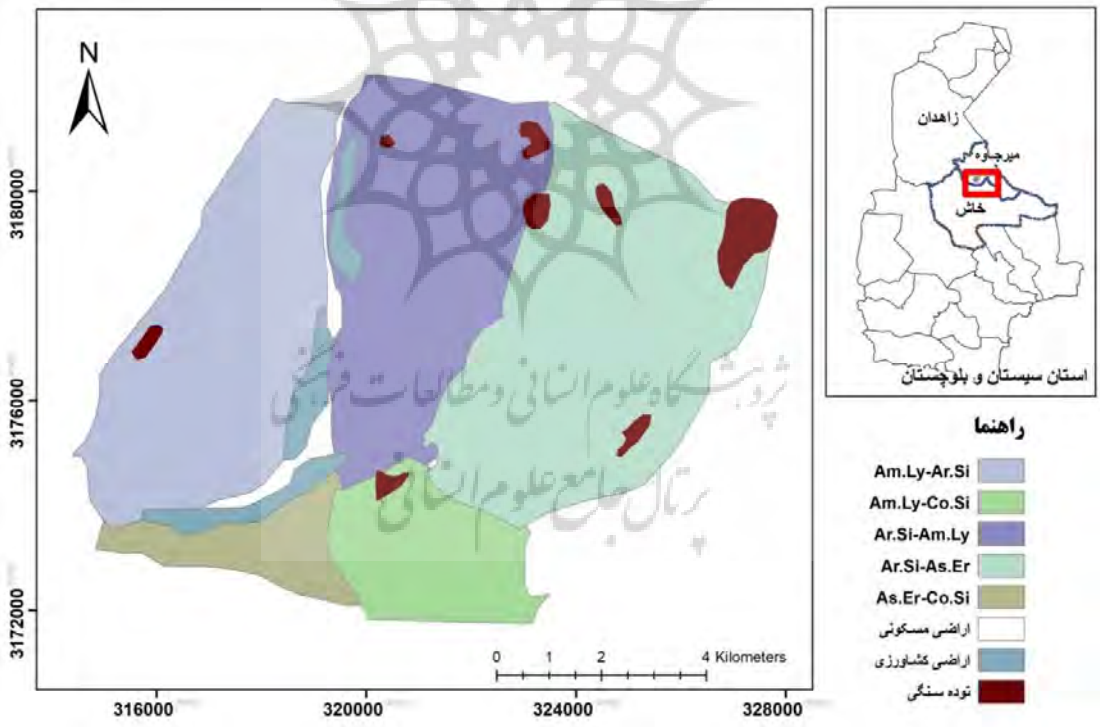
جمع‌آوری اطلاعات و طبقه‌بندی شایستگی زیرمعیارهای مؤثر در مدل زنبورداری

در پژوهش حاضر معیارهای مؤثر در شایستگی براساس مطالعات پیشین و نظرات متخصصان تعیین شد. بر این اساس، ترکیب، جذابیت و طول دورهٔ گل‌دهی گیاهان شهدزا و گرده‌زا به‌عنوان زیرمعیارهای شاخص پوشش گیاهی، سرعت باد غالب، درجه حرارت، فاصله از جاده‌ها و مسیرها، رطوبت نسبی و ارتفاع به‌عنوان زیرمعیارهای شاخص عوامل محیطی و فیزیکی و فاصله از منابع آب و کیفیت منابع آب به‌عنوان زیرمعیارهای مربوط به منابع آب، برای تعیین شایستگی کاربری زنبورداری درنظر گرفته‌شد. علاوه‌بر این، در این پژوهش از روش محدودکنندهٔ فائو و سیستم اطلاعات جغرافیایی برای تهیهٔ نقشهٔ شایستگی هر یک از زیرمعیارها استفاده شد (*امیری و ارزانی، ۱۳۹۱: ۱۷۷-۱۵۹*). براساس این روش، طبقات شایستگی مراتع برای توسعهٔ کاربری‌های مختلف، شامل چهار طبقهٔ شایستگی خوب یا بدون محدودیت (S1)، شایستگی متوسط یا محدودیت اندک (S2)، شایستگی کم یا محدودیت زیاد (S3) و غیرشایسته (N) است. به‌عبارت دیگر، با تعیین محدودیت برای هر یک از زیرمعیارها در زیرمدل‌های سه‌گانهٔ «پوشش گیاهی»، «عوامل محیطی» و «دسترسی به منابع آب»، نقشهٔ شایستگی برای هر یک از این زیرمعیارها تهیه شد. طبقات شایستگی معیارهای مؤثر در مدل زنبورداری در جدول (۱) ذکر شده‌است.

اطلاعات مربوط به پوشش گیاهی (ترکیب، جذابیت گیاهان و طول دورهٔ گل‌دهی گیاهان شهدزا و گرده‌زا) با مراجعه به منطقه و پیمایش صحرایی در منطقه، معرف هر تیپ (به‌عنوان واحد مطالعاتی) ثبت شد. برای این منظور از ۳۰ پلات یک مترمربعی در امتداد ۳ ترانسکت ۳۰۰ متری در قالب روش تصادفی-سیستماتیک استفاده شد. در هر تیپ گیاهی ابتدا گونه‌های گیاهی شهدزا و گرده‌زا و گیاهان موردعلاقهٔ زنبورعسل به کمک فلورهای موجود، متخصصان گیاه‌شناسی و افراد متخصص شناسایی شد. سپس درصد تاج پوشش، ترکیب گیاهی، جذابیت و نوع جذابیت (شهد یا گرده) و کلاس شایستگی آن‌ها براساس جدول (۱) تعیین شد. بر این اساس گیاهان موردعلاقهٔ زنبورعسل ازنظر زیرمعیار جذابیت در چهار دسته قرار گرفتند (عالی، خوب، متوسط و ضعیف). پس از تعیین شاخص جذابیت برای هر یک از تیپ‌های گیاهی، از طریق ضرب درصد ترکیب کلاس‌های جذابیت گونه در شاخص جذابیت، کلاس شایستگی هر یک از تیپ‌های گیاهی تعیین شد. برای تعیین کلاس شایستگی طول دورهٔ گل‌دهی تیپ‌های گیاهی مورد بررسی نیز از جدول (۱) استفاده شد (*موقری و همکاران، ۱۳۹۳: ۶۹-۴۶*).

همچنین نقشهٔ شایستگی رطوبت نسبی و سرعت باد، به‌عنوان عواملی که در طول دورهٔ بهره‌برداری با شایستگی رابطهٔ معکوس دارند، پس از دریافت آمار مربوط به این زیرمعیارها از ایستگاه‌های هواشناسی جون‌آباد، میرآباد، کوشه، لادیز برای یک دورهٔ آماری ۲۰ ساله و براساس طبقات شایستگی ارائه‌شده در جدول (۱) تهیه شد. علاوه‌بر این، به‌منظور تهیهٔ نقشهٔ

شایستگی درجه حررات، آمار مربوط به درجه حررات (حداقل، حداکثر و متوسط) در ماه‌های فعال سال (اردیبهشت تا شهریور) از ایستگاه‌های مربوط گرفته‌شد. سپس با بهره‌گیری از عمل درون‌یابی در محیط سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی، نقشهٔ شایستگی درجه حررات حوزه در ماه‌های فعال تهیه شد. پس از مشخص‌کردن موقعیت منابع آب در هر تیپ گیاهی در محیط سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی، نقشهٔ فاصله از منابع آب منطقه نیز تولید و با توجه به طبقات شایستگی، کلاس‌بندی انجام شد. در زمینهٔ کیفیت منابع آب نیز مواد جامد محلول در آب به‌عنوان مهم‌ترین عامل در تعیین کیفیت آب درنظر گرفته‌شد و نقشهٔ این زیرمعیار نیز پس از نمونه‌برداری از منابع آب موجود در منطقه و تعیین کیفیت آن در آزمایشگاه، در محیط نرم‌افزار GIS تهیه شد. برای تهیهٔ نقشه‌های شایستگی زیرمعیار فاصله از جاده‌ها نیز پس از رقومی‌کردن مسیرهای ارتباطی، نقشهٔ شایستگی فاصله از جاده براساس طبقات ارائه‌شده تهیه شد. همچنین برای تهیهٔ مدل رقومی ارتفاعی منطقه نیز از مدل رقومی با مقیاس۱:۵۰۰۰۰ در محیط سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی استفاده شد. علاوه‌بر این، دو عامل مناطق مسکونی و مسیر رودخانه به‌عنوان عوامل محدودکنندهٔ توسعهٔ کاربری زنبورداری در مراتع تمین درنظر گرفته‌شدند.



شکل ۱: موقعیت محدودهٔ مورد مطالعه و چگونگی پراکنش تیپ‌های پوشش گیاهی در مراتع تمین

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۷

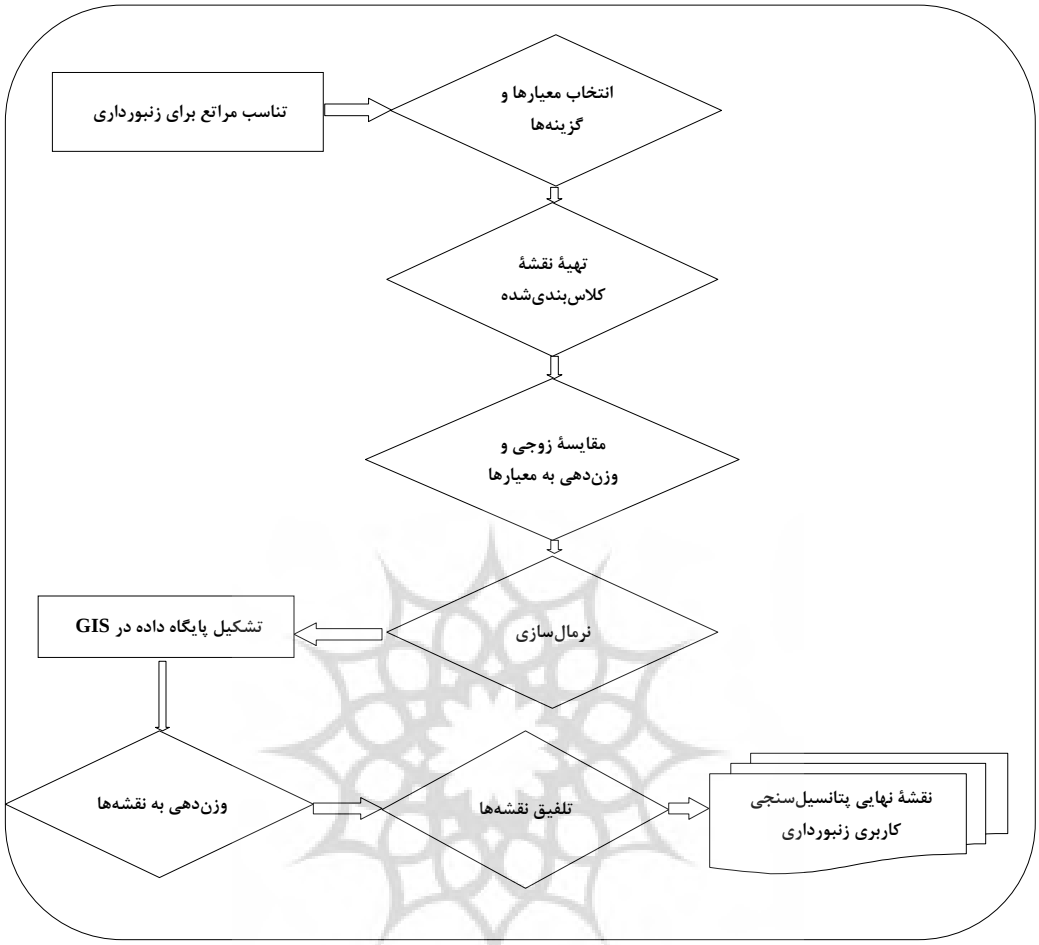
جدول ۱: طبقات شایستگی معیارهای مؤثر در مدل زنبورداری در مراتع تمین

معیارها و زیرمعیارهای مؤثر		کلاس شایستگی			
		S_1	S_2	S_3	N
پوشش گیاهی	ترکیب گیاهان شهدزا و گرده‌زا (٪)	۷۶-۱۰۰	۵۱-۷۵	۲۵-۵۰	۰-۲۴
	جذابیت‌گیاهان شهدزا و گرده‌زا	۶۱-۱۰۰	۴۱-۶۰	۱۶-۴۰	۰-۱۵
	طول دورهٔ گل‌دهی گیاهان (روز)	۷۵ <	۵۰-۷۵	۲۶-۴۹	۰-۲۵
عوامل فیزیکی و محیطی	سرعت باد غالب (کیلومتر بر ساعت)	۵ >	۵-۱۰	۱۰-۲۰	۲۰ <
	درجه حرارت (C°)	۲۱-۳۷	۱۵-۲۰	۱۰-۱۴	۱۰> و ۳۷ <
	فاصله از جاده‌ها و مسیرها (کیلومتر)	۰/۵-۱	۱-۲/۵	۲/۵-۳/۵	۰/۵> و ۳/۵<
	رطوبت نسبی (٪)	۳۱-۶۰	۳۰ >	۶۰-۸۰	۸۰<
	ارتفاع (متر)	۵۰-۸۰۰	۸۰۰-۱۲۰۰	۱۲۰۰-۱۵۰۰	۲۰۰۰<
منابع آب	فاصله از منابع آب (کیلومتر)	۰-۱	۱-۳	۳-۶	۶<
	کیفیت آب	۵۰۰<	۵۰۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰-۱۵۰۰	۱۵۰۰<

مأخذ: Amiri and Shariff, 2012

تهیهٔ نقشهٔ پتانسیل‌سنجی با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی

پس از تهیهٔ لایه‌های مربوط به زیرمعیارهای مؤثر و عوامل محدودیت‌زا، به‌منظور انجام تحلیل سلسله‌مراتبی، نمودار سلسله‌مراتبی ترسیم شد. مقایسهٔ زوجی هریک از معیارها و زیرمعیارها با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی انجام و وزن هر عامل نسبت‌به عامل دیگر برحسب میزان اولویت به آن مشخص شد. پس از محاسبهٔ وزن معیارها و گزینه‌ها در ماتریس مقایسات زوجی، نرمال‌سازی انجام و وزن بردار نهایی در محیط نرم‌افزار Expert choice محاسبه شد. همچنین برای کسب اطمینان از قضاوت کارشناسان، نرخ سازگاری برای هر یک از قضاوت‌ها محاسبه شد و میزان ناسازگاری برای بررسی اعتبار پاسخ‌ها تعیین شد (*قدسی‌پور، ۱۳۹۲: ۲۰۸*). سپس وزن هر یک از معیارها و زیرمعیارها، در لایه‌های مربوط به آن معیار یا زیرمعیار در محیط سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی ضرب شد. در مرحلهٔ بعد، لایه‌های وزن‌دارشده روی‌هم‌اندازی و تلفیق شد. درنهایت نقشهٔ طبقه‌بندی‌شدهٔ تناسب مراتع تمین برای توسعهٔ کاربری زنبورداری تهیه و به‌صورت رستری در چهار کلاس آماده شد. مراحل انجام پژوهش به اختصار در شکل ۲ ارائه شده‌است.



شکل ۲: مراحل انجام پژوهش پتانسیل‌سنجی کاربری زنبورداری با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۷

نتایج

خصوصیات مربوط به‌گونه‌های شهدزا و گرده‌زای موجود در منطقهٔ مورد مطالعه و نتایج مربوط به ترکیب و شاخص جذابیت، طول و زمان دورهٔ گل‌دهی گیاهان در تیپ‌های گیاهی و کلاس شایستگی آن‌ها به‌ترتیب در جدول‌های ۲ و ۳ ارائه شده‌است. نتایج مربوط به تعیین کلاس شایستگی تیپ‌های گیاهی مراتع تمین برای کاربری زنبورداری نشان می‌دهد که از نظر زیرمعیار مربوط به ترکیب گیاهان، تیپ گیاهی *A. lycioides – A. sieberi* دارای بیشترین شایستگی و تیپ گیاهی *A. lycioides – C. stocksi* دارای کمترین شایستگی برای کاربری زنبورداری است. همچنین براساس زیرمعیار جذابیت گیاهان‌شهدزا وگرده‌زا بیشترین و کمترین شایستگی به‌ترتیب به تیپ‌های گیاهی *A. sieberi – A. eriastylus* و *A. lycioides – C. stocksi* تعلق دارد. این در حالی است که از نظر طول دورهٔ گل‌دهی، تیپ‌های گیاهی *A. sieberi – A. eriastylus* و *A. sieberi – A. lycioides* دارای بیشترین شایستگی برای کاربری زنبورداری است. به‌طور کلی همهٔ تیپ‌های گیاهی مورد بررسی به‌جز تیپ شمارهٔ ۴ (*A. lycioides – C. stocksi*) از نظر معیار پوشش گیاهی در کلاس شایستگی خوب (S1) و متوسط (S2) قرار دارند (جدول ۳).

جدول ۲: لیست فلورستیک، نوع گیاهان (کاربری شهدزا و گرده‌زا) و خصوصیات آن‌ها در مراتع تمین

ردیف	نام علمی گیاه	نام فارسی	تیره	فرم رویشی	میزان جذابیت گیاه				نوع جذابیت			طول دورهٔ گل‌دهی	
					عالی	خوب	متوسط	ضعیف	شهدزا	گرده‌زا	هردو	شروع	خاتمه
۱	*Acantholimon*	کلاه‌میرحسن	*Plumbaginaceae*	Sh				*	*			اواسط اردیبهشت	اواسط تیر
۲	*Acanthophyllum Fontanestii*	چوبک	*Caryophyllaceae*	Sh			*				*	اواسط اردیبهشت	اواسط تیر
۳	*Achillea Eriophora*	بومادران	*Asteraceae*	F				*		*		اواسط اردیبهشت	اواسط تیر
۴	*Adonis Aestivalis*	آدونیس	*Ranunculaceae*	F			*			*		اواسط اردیبهشت	اواسط تیر
۵	*Alhaji Camelerom*	خارشتر	*Papillionaceae*	Sh			*		*			اواسط فروردین	اواخر خرداد
۶	*Amygdalus Scoparia*	بادامشک	*Rosaceae*	B.T		*					*	اواسط اردیبهشت	اواخر شهریور
۷	*Amygdalus Lycioides*	بادام کوهی	*Rosaceae*	B.T		*					*	اواسط اردیبهشت	اواخر شهریور
۸	*Amygdalus Oburnea*	بادامک	*Rosaceae*	B.T		*					*	اواسط اردیبهشت	اواخر شهریور
۹	*Amygdalus Wendelboi*	بادام	*Rosaceae*	B.T		*					*	اواسط اردیبهشت	اواخر شهریور
۱۰	*Amygdalus Brahuica*	بادام وحشی	*Rosaceae*	B.T		*					*	اواسط اردیبهشت	اواخر شهریور
۱۱	*Artemisia Sieberi*	درمنه	*Asteraceae*	Sh		*				*		اوایل اردیبهشت	اواخر تیر
۱۲	*Artemisia Aucheri*	درمنه	*Asteraceae*	Sh		*				*		اوایل اردیبهشت	اواخر تیر
۱۳	*Asteragalus Eriastylus*	گون	*Papillionaceae*	Sh		*			*			اواسط خرداد	اواخر تیر
۱۴	*Berassica Touvneefortii*	کلم وحشی	*Crucifera*	F			*		*			اوایل اردیبهشت	اواخر خرداد
۱۵	*Bromus Tectorum*	علف پشمکی	*Gramineae*	G				*		*		اواسط فروردین	اواخر خرداد
۱۶	*Bunium Persicum*	زیره کوهی	*Apiaceae*	F			*				*	اواخر فروردین	اواسط خرداد
۱۷	*Chenopodium Murale*	سلمه	*Chenopodiaceae*	G				*		*		اواخر فروردین	اواخر خرداد
۱۸	*Cousinia Stocksi*	هزار خار	*Compositae*	Sh			*		*			اواخر فروردین	اواخر خرداد
۱۹	*Cynodon Dactylon*	پنجه مرغی	*Gramineae*	G				*		*		اوایل اردیبهشت	اواخر خرداد
۲۰	*Dorema Aucheri*	کندل	*Umbelliferae*	F	*				*			اوایل اردیبهشت	اواخر خرداد
۲۱	*Echinops*	شکرتیغال	*Compositae*	F	*				*			اواسط اردیبهشت	اوایل خرداد
۲۲	*Ephedra distachya*	ریش‌بز	*Ephedraceae*	B.T				*	*			اواسط اردیبهشت	اواخر خرداد
۲۳	*Erodium Oxyrrhnehum*	شمعدانی وحشی	*Gramineae*	F			*			*		اواخر اردیبهشت	اواخر تیر
۲۴	*Euphorbia Osyriden*	فرفیون	*Ephobiaceae*	F			*			*		اواسط	اوایل

ردیف	نام علمی گیاه	نام فارسی	تیره	فرم رویشی	میزان جذابیت گیاه				نوع جذابیت			طول دورهٔ گل‌دهی	
					عالی	خوب	متوسط	ضعیف	شهدزا	گرده‌زا	هردو	شروع	خاتمه
۲۵	*Ficus Carica*	انجیر	*Moraceae*	B.T	*						*	اوایل اردیبهشت	اواخر تیر
۲۶	*Gaillonia Aucheri*	برگ‌خاری	*Rubiaceae*	Sh			*		*			اوایل اردیبهشت	اواسط خرداد
۲۷	*Galium Setaceum*	شیرپنیر	*Rubiaceae*	F				*	*			اوایل خرداد	اواسط مرداد
۲۸	*Gondellia*	کنگر	*Compositae*	F			*				*	اواسط اردیبهشت	اواخر خرداد
۲۹	*Iris Sisyrinchium*	زنبق	*Iridaceae*	F				*		*		اواسط اردیبهشت	اواخر خرداد
۳۰	*Ixiolirion Tataricum*	خیارک	*Amarilidaceae*	F			*			*		اواسط اردیبهشت	اواخر خرداد
۳۱	*Isatis Minima*	وسمه	*Crucifera*	F			*		*			اواسط اردیبهشت	اواخر خرداد
۳۲	*Mentha Spicata*	نعنا	*Labiatae*	F		*					*	اوایل خرداد	اواسط مرداد
۳۳	*Malva*	پنیرک	*Malvaceae*	F		*			*			اواسط فروردین	اواسط خرداد
۳۴	*Mentha Longifolia*	پونه	*Labiatae*	F		*					*	اوایل خرداد	اواسط مرداد
۳۵	*Melilotus Officinalis*	یونجه‌زرد	*Papillionaceae*	F		*				*		اواسط اردیبهشت	اواسط مرداد
۳۶	*Melica Persica*	ملیکا	*Gramineae*	F			*				*	اواسط فروردین	اوایل خرداد
۳۷	*Muscaria Neglectum*	کلاغک	*Liliaceae*	F				*			*	اوایل فروردین	اواسط خرداد
۳۸	*Medicago Lepolinda*	یونجه	*Papillionaceae*	F		*				*		اوایل اردیبهشت	اواسط مرداد
۳۹	*Onobrychis Auchri*	اسپرس	*Legominosa*	F	*						*	اوایل اردیبهشت	اواسط مرداد
۴۰	*Pistacia Khinjuk*	خنجوک	*Anacardiaceae*	Tr	*						*	اوایل خرداد	اواخر شهریور
۴۱	*Pistacia Atlantica*	بنه	*Anacardiaceae*	Tr	*						*	اوایل خرداد	اواخر شهریور
۴۲	*Peteropyrum Aucheri*	پرند	*Polygonaceae*	B.T			*			*		اواخر اردیبهشت	اواسط مرداد
۴۳	*Plantago Lanceolata*	بارهنگ	*Plantaginaceae*	F			*			*		اوایل اردیبهشت	اواسط خرداد
۴۴	*Phragmetis Australis*	نی	*Gramineae*	G		*				*		اواسط اردیبهشت	اواخر خرداد
۴۵	*Rhium Ribes*	ریواس	*Polygonaceae*	F		*			*			اوایل فروردین	اوایل خرداد
۴۶	*Salix*	بید	*Salicaceae*	Tr			*				*	اواسط اردیبهشت	اواسط مرداد
۴۷	*Setaria Glauca*	ارزن وحشی	*Gramineae*	G				*		*		اوایل فروردین	اوایل خرداد
۴۸	*Salvia Rhytidea*	مریم گلی	*Labiatae*	F			*				*	اواخر اردیبهت	اواخر خرداد

ردیف	نام علمی گیاه	نام فارسی	تیره	فرم رویشی	میزان جذابیت گیاه				نوع جذابیت			طول دورهٔ گل‌دهی	
					عالی	خوب	متوسط	ضعیف	شهدزا	گرده‌زا	هردو	شروع	خاتمه
۴۹	*Silene Conoidea*	میخک	*Caryophilaceae*	F	*						*	اواخر اردیبهت	اوایل تیر
۵۰	*Stipa Barbata*	یال اسبی	*Gramineae*	G			*			*		اوایل اریبهشت	اوایل مرداد
۵۱	*Sanguisorba Minor*	توت روباه	*Rosaceae*	F			*			*		اواسط اردیبهشت	اواخر تیر
۵۲	*Stipa Grostis Plumosa*	سبط	*Gramineae*	G			*			*		اوایل اردیبهشت	اواخر خرداد
۵۳	*Tamarix ophylla*	گز	*Tamaricaceae*	B.T	*						*	اواسط فروردین	اواخر شهریور
۵۴	*Teucrium Polium*	کلپوره	*Labiatae*	Sh	*						*	اواسط اردیبهشت	اواخر خرداد
۵۵	*Tragopogon Caricifolium*	شنگ	*Compositae*	Sh			*			*		اوایل خرداد	اواسط تیر
۵۶	*Tulipa Bifelora*	لاله	*Liliaceae*	F	*				*			اواخر اردیبهشت	اواخر خرداد
۵۷	*Trifolium Repens*	شبدر	*Papillionaceae*	F	*						*	اوایل فروردین	اوایل خرداد
۵۸	*Thymus Kotschyanus*	آویشن	*Labiatae*	F	*						*	اوایل خرداد	اوایل مرداد
۵۹	*Trigonella Elliptica*	شنبلیله	*Fabaceae*	F			*			*		اوایل اردیبهشت	اواسط خرداد
۶۰	*ZiziphoraTenuior*	کاکوتی	*Labiatae*	F	*						*	اواخر اردیبهشت	اواسط خرداد
۶۱	*Zosimia Absirthifolia*	چشم کبوتری	*Umbelliferae*	F				*		*		اوایل فروردین	اواخر خرداد
۶۲	*Zygophyllum Atripelicoides*	قیچ	*Zygophyllaceae*	B.T			*			*		اواسط اردیبهشت	اواسط مرداد

مأخذ : نگارندگان، ۱۳۹۷

جدول ۳. ترکیب، جذابیت، طول دورهٔ گل‌دهی و کلاس شایستگی گیاهان مورد استفادهٔ زنبور عسل در تیپ‌های گیاهی مراتع تمین

کد تیپ	نام تیپ	ترکیب گیاهان مورد استفادهٔ زنبور عسل (%)	کلاس شایستگی ترکیب گیاهان شهدزا و گرده‌زا	درصد ترکیب جذابیت گونه‌ها				مجموع درصد ترکیب جذابیت	کلاس شایستگی جذابیت گیاهان شهدزا و گرده‌زا	متوسط طول دورهٔ گل‌دهی در هر تیپ گیاهی (روز)	کلاس شایستگی طول دورهٔ گل‌دهی
				عالی	خوب	متوسط	ضعیف				
۱	*A. sieberi – A. eriastylus*	۷۱/۸۷	**S2**	۵۲/۷۷	۱۰/۹۴	۲/۱	۰/۶۸	/۴۹	**S1**	۸۰	**S1**
۲	*A. lycioides – A. sieberi*	۸۰/۳۶	**S1**	۴۵/۴	۳/۱۶	۳/۰۲	۴/۶۱	/۱۶	**S2**	۶۰	**S2**
۳	*A. sieberi – A. lycioides*	۶۲/۰۷	**S2**	۲۸/۱۵	۸/۳	۴/۱۴	۰	/۵۹	**S3**	۸۰	**S1**
۴	*A. lycioides – C. stocksi*	۳۸/۲	**S3**	۱۲/۵۷	۹/۸۷	۰	۷/۲۹	/۷۳	**S3**	۶۰	**S2**
۵	*A. eriastylus – C. stocksi*	۵۴/۵۲	**S2**	۳۰/۴۴	۱۴/۲۴	۰	۰	/۶۸	**S2**	۶۰	**S2**

مأخذ : نگارندگان، ۱۳۹۷

مقایسهٔ زوجی معیارهای مؤثر در مدل زنبورداری نیز نشان داد که معیار پوشش گیاهی با وزن نهایی ۰/۶۲ از نظر اهمیت در رتبهٔ اول، معیار عوامل محیطی و فیزیکی با وزن نهایی ۰/۳۷ در رتبهٔ دوم و معیار دسترسی به منابع آب با وزن نهایی ۰/۰۱۴ در رتبهٔ سوم قرار گرفت. همچنین مقایسهٔ زوجی زیرمعیارها مربوط به هر یک از معیارهای مؤثر در مدل زنبورداری نیز نشان داد که در معیار پوشش گیاهی، زیرمعیار ترکیب گیاهان با وزن ۵۲/۰، در معیار عوامل محیطی، زیرمعیار درجه حررات و رطوبت نسبی با وزن ۲۶/۰ و در معیار دسترسی به منابع آب، زیرمعیار کیفیت آب با وزن ۰/۸۳ بالاترین وزن را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۴). علاوه‌بر این، نتایج رتبه‌بندی تیپ‌های گیاهی براساس فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی نشان می‌دهد که بیشترین وزن (بالاترین اهمیت) مربوط به تیپ *A.sieberi–A.eriastylus* است (وزن نهایی ۰/۳۴). این درحالی است که تیپ گیاهی *A. lycioides– C.stocksi* با وزن نهایی ۰/۰۵۵ کمترین وزن (کمترین اهمیت) را در مدل شایستگی زنبورداری به خود اختصاص داده‌است (جدول ۵). میزان ضریب ناسازگاری (۰/۰۰۵) حاصل از مقایسهٔ زوجی تیپ‌های گیاهی نیز اعتبار نتایج حاصل را تأیید می‌کند (شکل ۳). همان‌طور که اشاره شد، پس از تعیین وزن هر یک از معیارها و زیرمعیارها، وزن حاصل در نقشهٔ مربوط به آن معیار یا زیرمعیار در محیط سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی ضرب شد و نقشه‌های وزن‌دارشدهٔ معیارها و زیرمعیارها به‌دست آمد؛ برای مثال نقشهٔ شایستگی معیار پوشش گیاهی در مدل زنبورداری مراتع تمین با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در شکل ۴ آمده‌است.

جدول ۴: نتایج مقایسهٔ زوجی معیارها و زیرمعیارها در مدل زنبورداری به‌همراه ضریب ناسازگاری در مراتع تمین

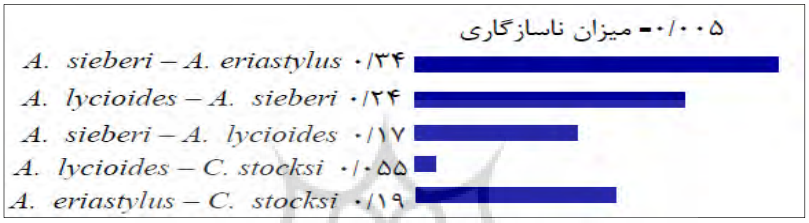
معیارهای مؤثر در زنبورداری	پوشش گیاهی	عوامل فیزیکی و محیطی	دسترسی به منابع آب	وزن	CR		
پوشش گیاهی	۱	۵	۵	۰/۶۲			
عوامل محیطی و اقلیمی	۰/۲	۱	۵	۰/۳۷			
دسترسی به منابع آب	۰/۲	۰/۲	۱	۰/۰۱۴	۰/۰۱		
زیرمعیارهای پوشش گیاهی	طول گل‌دهی	ترکیب گیاهان	جذابیت گونه	وزن	CR		
طول گل‌دهی	۱	۵	۳	۰/۲۳			
ترکیب گیاهان	۰/۲	۱	۰/۲	۰/۵۲			
جذابیت گونه	۰/۳۳	۵	۱	۰/۲۵	۰/۰۰		
زیرمعیارهای عوامل محیطی	ارتفاع	فاصله از جاده‌ها و مسیرها	درجه حرارت	رطوبت نسبی	سرعت باد	وزن	CR
ارتفاع	۱	۵	۰/۲	۴	۴	۰/۲۴	
فاصله از جاده‌ها	۰/۲	۱	۲	۴	۴	۰/۱۹	
درجه حرارت	۵	۰/۵	۱	۵	۰/۳۳	۰/۲۶	
رطوبت نسبی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲	۱	۲	۰/۲۶	
سرعت باد	۰/۲۵	۰/۲۵	۳	۰/۵	۱	۰/۰۵	۰/۰۰۳۹
زیرمعیارهای دسترسی به منابع آب	فاصله از منابع آب	کیفیت آب	وزن	CR			
فاصله از منابع آب	۱	۳	۰/۱۷				
کیفیت آب	۰/۳۳	۱	۰/۸۳	۰/۰۲			

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

جدول ۵: رتبه‌بندی تیپ‌های گیاهی مراتع تمین در مدل شایستگی زنبورداری مراتع تمین

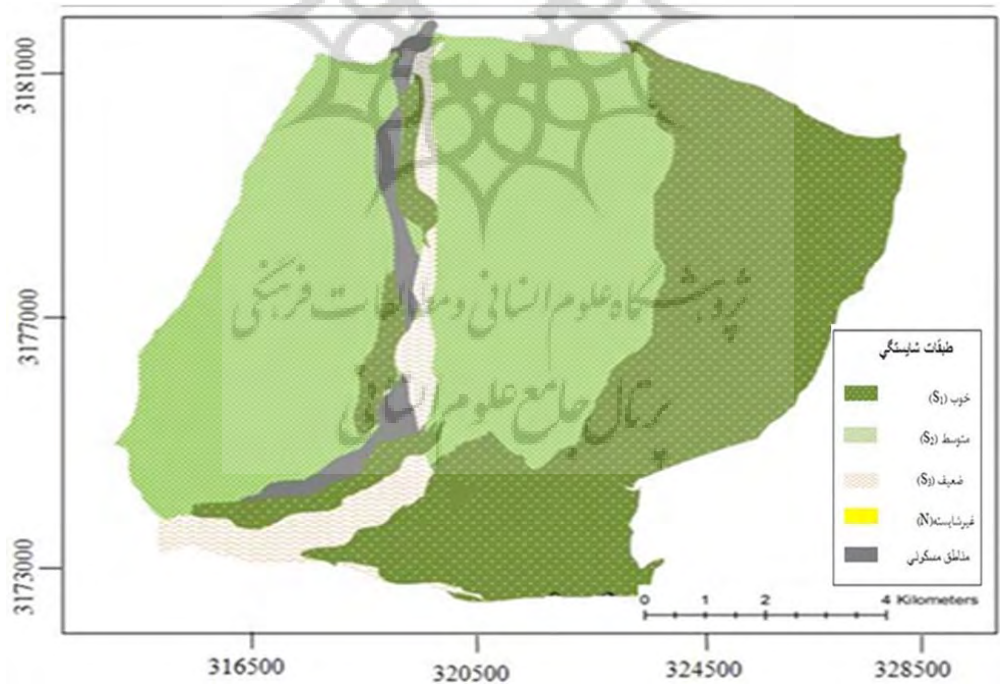
	گزینه‌ها	وزن	رتبه
۱	*A. sieberi – A. eriastylus*	۰/۳۴	۱
۲	*A. lycioides – A. sieberi*	۰/۲۴	۲
۳	*A. sieberi – A. lycioides*	۰/۱۷	۴
۴	*A. lycioides – C. stocksi*	۰/۰۵۵	۵

مأخذ : نگارندگان، ۱۳۹۷



شکل ۳: درجه اهمیت (وزن) تیپ‌های گیاهی در مدل شایستگی زنبورداری در مراتع تمین

تهیه و ترسیم : نگارندگان، ۱۳۹۷

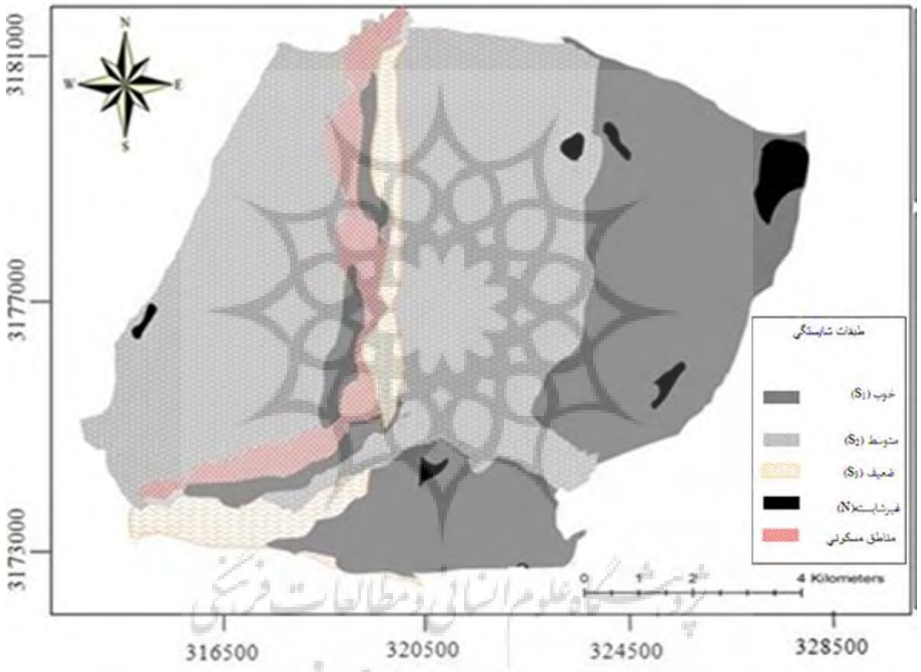


شکل ۴: نقشهٔ شایستگی پوشش گیاهی در مدل زنبورداری با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در مراتع تمین

تهیه و ترسیم : نگارندگان، ۱۳۹۷

نقشهٔ نهایی پتانسیل‌سنجی کاربری زنبورداری در مراتع تمین

نقشهٔ طبقه‌بندی‌شدهٔ شایستگی مراتع تمین برای توسعهٔ کاربری زنبورداری، حاصل از تلفیق لایه‌های وزن‌دارشدهٔ مربوط به معیارهای مؤثر نشان می‌دهد که به‌طور کلی، از مجموع ۵۵۷۲ هکتار اراضی مرتعی منطقهٔ مورد مطالعه برای توسعهٔ کاربری زنبورداری، ۱۸۲۰/۹ هکتار (معادل ۳۲/۶۸ درصد) در طبقهٔ شایستگی بدون محدودیت (S1)، ۲۶۳۰ هکتار (معادل ۴۷/۲ درصد) در طبقهٔ شایستگی با محدودیت اندک (S2)، ۷۷۰/۰۵ هکتار (معادل ۱۳/۸۲درصد) در طبقهٔ شایستگی با محدودیت زیاد (S3) و ۳۵۱ هکتار (معادل ۶/۳ درصد) در طبقهٔ غیرشایسته (N) قرار می‌گیرد (شکل ۵). مشخصات نقشهٔ نهایی پتانسیل‌سنجی در مراتع تمین در ادامه آمده‌است (جدول ۶).



شکل ۵: نقشهٔ نهایی پتانسیل‌سنجی کاربری زنبورداری با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در مراتع تمین

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۳۹۷

جدول ۶: مشخصات نقشهٔ نهایی پتانسیل‌سنجی کاربری زنبورداری با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی درمراتع تمین

محدوده	کلاس شایستگی	مساحت برحسب هکتار	درصد از مراتع تمین
کل منطقه	S_1	۱۸۲۰/۹	۳۲/۶۸
	S_2	۲۶۳۰	۴۷/۲
	S_3	۷۷۰/۰۵	۱۳/۸۲
	N	۳۵۱	۶/۳
مساحت کل	-	۵۵۷۲	۱۰۰

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۹۷

بحث

نتایج حاصل از این پژوهش گویای آن است که براساس فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، از بین سه معیار اصلی (پوشش گیاهی، عوامل محیطی و اقلیمی و دسترسی به منابع آب)، معیار پوشش گیاهی با وزن نهایی ۰/۶۲ بیشترین سهم را در شایستگی مراتع تمین برای توسعهٔ زنبورداری دارد. همچنین معیارهای عوامل محیطی و اقلیمی (۰/۳۷) و دسترسی به منابع آب (۰/۰۱۴) از نظر درجه اهمیت در رتبه‌های بعدی قرار گرفت. همسو با یافتهٔ این پژوهش، گزارش شده‌است که معیارهای پوشش گیاهی، عوامل محیطی و دسترسی به منابع آب به‌ترتیب دارای بیشترین درجه اهمیت در تعیین اولویت تیپ‌های گیاهی برای توسعهٔ کاربری زنبورداری هستند (*امیری و ارزانی، ۱۳۹۱: ۱۷۷-۱۵۹*).

خصوصیات پوشش گیاهی مانند تنوع و غنای گونه‌های شهدزا و جذابیت گیاهان مورد استفادهٔ زنبور (شهدزا و گرده‌زا) از مهم‌ترین خصوصیات مرتبط با پوشش گیاهی هستند که در تعیین پتانسیل یک منطقه برای توسعهٔ کاربری زنبورداری نقش دارند (*صفاییان، ۱۳۸۴: ۱۶۰؛ شائمی، ۱۳۷۹: ۲۲۰*). بدیهی است که علاوه‌بر حضور و عدم‌حضور گونه‌های گیاهی دارای شهد، عواملی مانند درصد پوشش و ترکیب گیاهی هر یک از کلاس‌های جذابیت گونه‌ها، طول دورهٔ گل‌دهی گونه‌ها (فنولوژی)، میزان شهددهی گونه‌ها، شناخت دقیق گیاهان مورد استفادهٔ زنبورعسل و نقاط پراکنش آن‌ها از دیگر عوامل مرتبط با پوشش گیاهی هستند که باعث می‌شود وزن معیار پوشش گیاهی در تعیین تناسب برای زنبورداری، نسبت‌به سایر معیارها بیشتر باشد و این عامل از نظر درجه اهمیت در اولویت اول قرار گیرد (*صفاییان، ۱۳۸۴: ۱۶۰؛ امیری و ارزانی، ۱۳۹۱: ۱۷۷-۱۵۹*). به بیان دیگر، کاهش درصد پوشش گیاهی شهدزا و گرده‌زا، وجود گیاهان با جذابیت پایین برای زنبورعسل و کوتاه‌بودن طول دورهٔ گل‌دهی از مهم‌ترین عوامل محدودکنندهٔ شایستگی مراتع برای کاربری زنبورداری هستند. این یافته همسو با مطالعات متعددی است که در مناطق مختلف، نقش پوشش گیاهی را به‌عنوان مهم‌ترین عامل برای توسعهٔ کاربری زنبورداری مورد تأکید قرار داده‌اند (*فقیه و همکاران، ۱۳۸۴: ۵۳۶-۵۲۱؛ امیری و ارزانی، ۱۳۹۱: ۱۷۷-۱۵۹؛ فدایی و همکاران، ۱۳۹۰: ۴۴-۲۹؛ Estoque and Murayama, 2010: 242-253*). علی‌رغم این موارد، بایستی به این نکته نیز توجه داشت که تنها حضور گونه‌های شهدزا و گرده‌زا در ترکیب پوشش گیاهی یک منطقه نمی‌تواند بالابودن قابلیت یک منطقه را برای کاربری زنبورداری تضمین کند، چه‌بسا عدم‌جذابیت این گونه‌ها برای فعالیت زنبورعسل، می‌تواند کاهش پتانسیل زنبورداری را در یک منطقه درپی داشته باشد.

براساس نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر، از بین زیرمعیارهای مربوط به معیار عوامل محیطی و فیزیکی، درجه حررات و رطوبت نسبی دارای بیشترین وزن و درنتیجه بیشترین تأثیرگذاری در تعیین شایستگی منطقهٔ مورد مطالعه برای کاربری زنبورداری هستند (وزن ۰/۲۶). بعد از این عوامل، زیرمعیار توپوگرافی با وزن ۰/۲۴ در درجه دوم اهمیت قرار گرفت و زیرمعیار سرعت باد نیز کمترین وزن را به خود اختصاص داد (وزن نهایی ۰/۰۵). زیرمعیارهای درجه حررات و رطوبت نسبی می‌تواند از طریق تأثیر بر درصد پوشش گیاهی، حضور گونه‌های جذاب برای زنبورعسل و طول دوره‌های گل‌دهی گیاهان، در تناسب رویشگاه برای استقرار گونه‌های شهدزا و گرده‌زا و درنتیجه شایستگی آن برای کاربری زنبورداری تأثیر عمده‌ای داشته‌باشد (*شائمی، ۱۳۷۹: ۲۲۰؛ جوادی و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۰۶-۹۳*). علاوه‌بر این، عامل توپوگرافی به‌واسطهٔ تأثیر بر درجه حررات و

همچنین شیب، یکی از عوامل مهم در تعیین شایستگی مرتع برای زنبورداری است؛ به‌طوری که بین فعالیت‌های زنبورعسل، ارتفاع و درجه حرارت در فصول مختلف سال همبستگی وجود دارد (*عبادی و احمدی، ۱۳۸۵: ۵۷۲*). تأثیر عامل ارتفاع در مطالعات مربوط به ارزیابی شایستگی مراتع برای استفادهٔ زنبورداری، در مطالعات مختلف مورد تأکید قرار گرفته‌است (*Al-qarni, 2006: 123-127; Nour Maris, 2008: 147-162; Estoque & Murayana, 2010: 242-253*). همچنین گزارش شده‌است که جهت و فراوانی سرعت باد یکی از عوامل مؤثر در زنبورداری است و باد موافق با سرعت کم در یک منطقه می‌تواند به‌دلیل تأثیر مثبت در عملکرد زنبورعسل، باعث افزایش شایستگی یک منطقه برای زنبورداری شود (*شائمی، ۱۳۷۹: ۲۲۰*).

یکی دیگر از معیارهای مورد بررسی در پتانسیل-سنجی یک منطقه برای توسعهٔ کاربری زنبورداری، معیار دسترسی به منابع آب است. براساس نتایج پژوهش حاضر، این معیار کمترین وزن را در تعیین شایستگی منطقه برای کاربری زنبورداری دارد؛ بنابراین معیار فوق محدودیت چندانی را برای فعالیت‌های زنبورداری در مراتع تمین ایجاد نمی‌کند. به بیان دیگر پراکنش مناسب منابع آب در این منطقه (رودخانه‌های فصلی، قنات، استخر و چشمه‌های کوچک و بزرگ) باعث شده‌است که این عامل به‌عنوان یک عامل محدودکنندهٔ شایستگی مطرح نباشد. در راستای یافتهٔ این پژوهش، در مطالعات دیگری نیز گزارش شده‌است که عامل دسترسی به منابع آب به‌عنوان یک عامل محدودکننده در فعالیت‌های زنبورداری مطرح نیست (*فدایی و همکاران، ۱۳۹۰: ۴۷-۳۱؛ Amiri and Shariff, 2012:89-97*).

نتیجه

بررسی شایستگی تیپ‌های گیاهی برای توسعهٔ کاربری زنبورداری نشان‌داد که در منطقهٔ مورد بررسی تیپ‌های *A. sieberi – A. eriastylus* و *A. lycioides – A. sieberi* از بیشترین شایستگی برای انجام فعالیت زنبورداری برخوردار است. دور بودن از مناطق مسکونی، بکر و دست‌نخورده‌بودن پوشش گیاهی و درنتیجه بالابودن درصد پوشش گیاهی تیپ‌های مذکور می‌تواند از دلایل اصلی شایستگی بیشتر این تیپ‌ها در مقایسه با دیگر تیپ‌های رویشی باشد. مشاهدات میدانی در منطقهٔ مورد مطالعه نیز نشان‌دهندهٔ تنوع و غنای بالای گونه‌ای در این تیپ‌ها بوده و این یافته را مورد تأیید قرار می‌دهد. به‌عبارت دیگر، نزدیکی به مناطق مسکونی، کاهش درصد پوشش گیاهی شهدزا و گرده‌زا و وجود گیاهان با جذابیت کم برای زنبورعسل مهم‌ترین عامل محدودکنندهٔ شایستگی در بعضی از تیپ‌های گیاهی مانند تیپ گیاهی *A. lycioides – C. stocksi* است. بدیهی است که نتیجهٔ نهایی این تفاوت‌ها در اولویت‌بندی شایستگی تیپ‌های گیاهی برای کاربری زنبورداری نمایان است.

درمجموع با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که به‌دلیل تنوع گونه‌های گرده‌زا و شهدزا و محدودیت کم در عوامل مؤثر دیگر، سطح قابل‌توجهی از مراتع تمین (حدود ۸۰ درصد) دارای پتانسیل بالایی برای فعالیت زنبورداری است؛ بنابراین توسعهٔ این نوع کاربری در مناطق با شایستگی بالا (به‌ویژه در قسمت‌های شرقی و جنوبی)، به‌ویژه در ماه‌های فعال سال (اردیبهشت تا شهریور)، در مراتع تمین یک ضرورت انکارناپذیر بوده

و می‌تواند با افزایش درآمد بهره‌برداران از این مراتع، سود قابل‌توجهی را نصیب مردم محلی کند. این امر علاوه‌بر ایجاد ثبات در معیشت روستاییان منطقه، می‌تواند سلامت بوم‌شناختی این منابع ارزشمند را نیز تضمین کند. هرچند باید به این نکته نیز توجه داشت که دستیابی به این مهم، علاوه‌بر درنظرگرفتن پتانسیل‌های بوم‌شناختی منطقه، نیازمند تعامل و همکاری سازنده بین مدیران اجرایی و بهره‌برداران از این مراتع در قالب برنامه‌های ترویجی و پایش مداوم وضعیت پوشش گیاهی مراتع منطقه است. علاوه‌بر موارد ذکرشده، بایستی به این نکته نیز توجه داشت که عمدهٔ فعالیت مرتبط با این کاربری با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه می‌تواند در فصل بهار و تابستان (از اردیبهشت تا شهریور) صورت پذیرد.به‌طور کلی، استفاده از نتایج این پژوهش توسط مدیران اجرایی‌منطقه می‌تواند برای افزایش موفقیت طرح‌های توسعه‌ای مرتبط و کاهش ریسک سرمایه‌گذاری در زمینهٔ ایجاد و توسعهٔ کاربری زنبورداری در مراتع تمین مؤثر باشد. از سوی دیگر، اجرای موفق چنین طرح‌هایی می‌تواند ضمن کاهش فشار به مراتع با ایجاد اشتغال برای جوامع محلی و افزایش درآمد آن‌ها، باعث بهبود وضعیت معیشتی مردم منطقه شود و زمینهٔ بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی را فراهم کند.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود بعد از بررسی تناسب و تعیین اولویت مکانی شایستگی مراتع تمین برای ایجاد و توسعهٔ کاربری زنبورداری، در آینده پژوهش‌هایی در ارتباط با ارزش‌گذاری اقتصادی این فعالیت و توجیه اقتصادی آن انجام شود تا پس از برآورد هزینه‌های عملیاتی و غیرعملیاتی موردنیاز و همچنین درآمدهای حاصل از آن برای اجرای کاربری مذکور تصمیم‌گیری شود. به‌عبارت دیگر، ضروری است تا مطالعات تکمیلی در قالب طرح‌های توجیهی زنبورداری در منطقه به‌صورت پایلوت اجرا شود و تصمیم‌گیری نهایی دربارهٔ ایجاد و توسعهٔ این کاربری بعد از ارزیابی نتایج انجام شود. واضح است که توجیه اقتصادی‌بودن فعالیت مذکور پس از کسر هزینه‌های انجام‌شده از درآمد حاصل، تعیین تعداد موردنیاز کندو براساس نیاز هر خانوار و تعیین ماه‌های فعال زنبورداری امکان‌پذیر خواهد بود.

سپاسگزاری

این پژوهش با حمایت مالی دانشگاه زابل انجام شده‌است (شمارهٔ گرنت: UOZ-GR-۹۵۱۷-۲۴). بدین وسیله از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه زابل سپاسگزاری می‌شود.

منابع

- احمدی میرقائد، فضل‌الله؛ بابک سوری؛ مهتاب پیرباوقار (۱۳۹۲). ارزیابی توان زیست‌محیطی سرزمین برای توسعهٔ کاربری مرتع‌داری (مطالعهٔ موردی: پارسل A حوزهٔ آبخیز سد قشلاق)، نشریهٔ مرتع و آبخیزداری. دوره ۶۶. شماره ۳. صفحات ۳۳۴-۳۲۱.
- اصغری‌سراسکانرود، صالح؛ حمید جلالیان؛ فرهاد عزیزپور؛ صیاد اصغری سراسکانرود (۱۳۹۵). انتخاب استراتژی بهینهٔ معیشت پایدار در مواجهه با خشکسالی با استفاده از مدل ترکیبی SWOT- TOPSIS (مطالعهٔ موردی: بخش مرکزی شهرستان هشترود)، فصلنامهٔ علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی. دوره ۱۶. شماره ۵۵. صفحات ۳۳۹-۳۱۳.
- امیری، فاضل؛ حسین ارزانی (۱۳۹۱). تعیین اولویت مکان‌های مناسب زنبورداری با استفاده از روش سلسله‌مراتبی (AHP). فصلنامهٔ علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. دوره ۱۹. شماره ۱ (پیاپی ۴۶). صفحات ۱۷۷-۱۵۹.

- امیری، فاضل؛ امیر سعادت‌فر (۱۳۹۰). کاربرد روش سلسله‌مراتبی (AHP) در انتخاب مناسب‌ترین توزیع فراوانی برای پیش‌بینی دبی حداکثر لحظه‌ای سیلاب، مجلهٔ مهندسی آبیاری و آب ایران. دوره ۴. شماره ۱. صفحات ۵۹-۴۶.
- اونق، مجید؛ عبدالعظیم قانقرمه؛ قدرت عابدی (۱۳۸۵). بررسی مدیریت کاربری اراضی سواحل جنوب شرقی دریای خزر (معرفی مدل عددی ارزیابی توان اکولوژیکی و آمایش سرزمین)، مجلهٔ علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دوره ۱۳. شماره ۵. صفحات۱۵۱-۱۳۹. - آذرنیوند، حسین؛ محمدعلی زارع چاهوکی (۱۳۸۷). اصلاح مراتع، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۵۴ صفحه.
- جوادی، سید اکبر؛ میثم سلسله؛ حسین ارزانی؛ مریم فولاد آملی(۱۳۸۹). طبقه‌بندی شایستگی مراتع لار برای زنبورداری با استفاده از GIS، فصلنامهٔ علمی-پژوهشی گیاه و زیست‌بوم. سال ۶. شماره ۲۱. صفحات ۹۳-۱۰۶.
- روان‌بخش، فاطمه (۱۳۹۰). تحلیل عوامل مؤثر بر عملکرد دهیاران در مدیریت روستایی در بخش میرجاوه شهرستان زاهدان. اولین کنفرانس بین المللی توسعه روستایی، تجارب و آینده‌نگری در توسعه محلی.
- سور، انور؛ حسین ارزانی؛ علی طویلی؛ مهدی فرحپور؛ اسماعیل علیزاده (۱۳۹۲). ارزیابی قابلیت دستورالعمل طبقه‌بندی شایستگی مرتع برای زنبورداری (مطالعهٔ موردی: طالقان میانی)، مجلهٔ علمی-پژوهشی مرتع. دوره ۷. شماره ۲. صفحات ۱۲۳-۱۱۰.
- شائمی، اکبر (۱۳۷۹). بررسی جنبه‌های بیوکلیمایی پرورش زنبورعسل در ایران، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس. ۲۲۰ صفحه.
- شیروانی، انوشیروان؛ سودابه علی احمد کروری؛ هوشنگ سبحانی؛ محمدرضا مروی مهاجر (۱۳۸۴). ارزیابی اکوسیستم‌های جنگلی به کمک مطالعات آنزیمی خاک با استفاده از درخت ملج به‌عنوان شاخص زیستی. پژوهش و سازندگی، دوره ۱۷. شماره یک (شماره پیاپی ۶۶). صفحات ۱۰۳- ۹۶.
- صادقی، زین‌العابدین؛ زهرا دلال‌باشی‌اصفهانی؛ حمیدرضا حری (۱۳۹۲). اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر مکان‌یابی نیروگاه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر (انرژی خورشیدی و انرژی باد) استان کرمان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، مجلهٔ پژوهش‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری انرژی. سال یکم. شماره ۲. صفحات ۱۱۰-۹۳.
- صالحی، مهدیه؛ حسین ارزانی؛ علی طویلی؛ مهدی قربانی (۱۳۹۶). بررسی پتانسیل مرتع برای زنبورداری با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP). نشریهٔ مرتع و آبخیزداری، مجلهٔ منابع طبیعی ایران. دوره ۷۰. شماره ۳. صفحات ۷۲۲-۷۱۱.
- صفاییان، روجا (۱۳۸۴). استفادهٔ چندمنظوره از مراتع (مطالعهٔ موردی: منطقهٔ طالقان)، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد مرتع‌داری. دانشکدهٔ منابع طبیعی. دانشگاه تهران ۱۶۰ صفحه.
- طباطبایی، طیبه؛ فاضل امیری (۱۳۹۴). مکان‌یابی نیروگاه‌های بادی براساس ارزیابی چندمعیارهٔ مکانی و فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در استان بوشهر، سنجش از دور و سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی. دوره ۶. شماره ۱. صفحات ۱۶-۱.
- عبادی، رحیم؛ علی‌اصغر احمدی (۱۳۸۵). پرورش زنبورعسل، چاپ سوم. انتشارات ارکان دانش. اصفهان. ۵۷۲ صفحه.
- فدایی، شهربانو؛ حسین ارزانی؛ حسین آذرنیوند؛ غلامعلی نهضتی؛ سید حسن کابلی؛ فاضل امیری (۱۳۹۰). مدل شایستگی مرتع از جنبهٔ زنبورداری با استفاده از GIS (مطالعهٔ موردی: مراتع طالقان)، مجلهٔ سنجش از دور و سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی. دوره ۵. شماره ۳. صفحات ۴۴-۲۹.
- فقیه، احمدرضا؛ رحیم عبادی؛ حسن نظریان؛ مصطفی نوروزی (۱۳۸۴). تعیین جذابیت گونه‌های مختلف گیاهی برای زنبورعسل در مناطق خوانسار و فریدن اصفهان، مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۶. شماره ۳. صفحات ۵۳۶-۵۲۱.

- قدسی‌پور، حسن (۱۳۹۲). مباحثی در تصمیم‌گیری چندمعیاره: برنامه‌ریزی چندهدفه (روش‌های وزن‌دهی بعد از حل)، دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی‌تکنیک تهران). ۲۰۸ صفحه.
- موقری، معصومه؛ حسین ارزانی؛ علی طویلی؛ علیرضا موقری (۱۳۹۳). طبقه‌بندی شایستگی مراتع لاسم برای زنبورداری با به‌کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، نشریهٔ مرتع‌داری. دوره ۱. شماره ۴. صفحات ۴۶-۶۹.
- یاری، رضا؛ غلامعلی حشمتی؛ حامد رفیعی (۱۳۹۵). ارزیابی پتانسیل زنبورداری و تعیین جذابیت گیاهان مرتعی مورد استفادهٔ زنبورعسل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در مراتع ییلاقی چهارباغ استان گلستان، سنجش از دور و سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی در منابع طبیعی. دوره ۷. شماره ۳. پیاپی ۲۴. صفحات ۱-۱۷.
- Al-qarni, A.S (2006). Tolerance of Summer Temperature in Impoted and Indigenous Honeybee Apis Mellifera L. Races in Central Saudi Arabia, Department of Protection, College of food and Agricultural Sciences, King Saud University. Saudi Journal of Biological Sciences: 123-127.
- Amiri, F. & 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.
- Bevilacqua, M.& Braglia, M (2000). The analytic hierarchy process applied to maintenance strategy selection. Reliability Engineering and System Safety, 70(1): 71-83.
- Chang, C.L. & Hsu, C.H. (2009). Multi-Criteria analysis via the VIKOR method for prioritizing land-use restraint strategies in the Tseng-Wen reservoir watershed. Journal of Environmental Management. 90: 3226-3230.
- Chen, Y.C., Lien, H.P. & Tzeng, G.H (2010). Fuzzy MCDM approach for selecting the best environment-watershed plan. Applied Soft Computing Journal, 11(1): 265-275.
- Estoque, R. C. & Murayana, Y (2010). Suitability analysis for beekeeping sites in la union, Philippines, using GIS and multi-criteria evaluation techniques. Journal of applied sciences, 3: 242-253.
- FAO (1991). A framework for land evaluation. Food and Agriculture Organization of the United Nation, Soiles Bulletion 32. Rome, Italy.158 p.
- -Hajehforooshnia, Sh., Soffianian, A., Mahiny, A.S. & Fakheran, S (2011). Multi objective land allocation (MOLA) for zoning Ghamishloo Wildlife Sanctuary in Iran. Journal for Nature Conservation. 19: 254-262.
- Kleinman, D.L. & Suryanarayanan, S (2012). Dying bees and the social production of ignorance. Science Technology Human Values.38(4):492-517
- Lee, A. H. I., Chen, W. C & Chang, C. J (2008). A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan, Expert Systems with Applications, 34: 96–107.
- Malczewski, J (2004). GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. Progress in Planning. 62(1): 3-65.
- Nekhay, O., Arriaza, M. & Guzman-Alvarez, J.R (2009). Spatial analysis of the suitability of olive plantations for wildlife habitat restoration. Computers & Electronics in Agriculture.65:49-64.
- Nour Maris, M. N., Mansour, Sh. Zulhaidi, H. & Shafri, M (2008). Apicultural site zonation using GIS and Multi-Criteria Decision Analaysis. Pertanika Journal of Tropical Agriculture science, 2: 147-162.
- Yang, L., Jun, J., Linpeng, P., Jing, Zh., Boyi, Ch., & Zhixiang, Zh (2011). GIS-based seasonal pattern of Rhinopithecus orellana's habitat selection in Shennongjia Reserve, Central China. Acta Ecologica Sinica. 31: 84-90.
- Zoccali, P., Malacrino, A., Campolo, O., & Laudani, F (2017). A novel GIS- based approach to assess beekeeping suitability of Mediterranean lands. Saudi Journal of Biological Sciences,4:1-6.