



## مدل شایستگی مرتع از جنبه زنبورداری با استفاده از GIS (مطالعه موردی: مراتع طالقان)

شهربانو فدایی<sup>۱</sup>، حسین ارزانی<sup>۱</sup>، حسین آذرینوند<sup>۱</sup>، غلامعلی نهضتی<sup>۲</sup>، سیدحسن کابلی<sup>۳</sup>، فاضل امیری<sup>۴\*</sup>

۱. به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتع داری، استاد و دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۲. مربی گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

۳. دانشجوی دکتری مرتع داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۴. دانشیار دانشکده مهندسی، گروه منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر

### مشخصات مقاله

### چکیده

پیشینه مقاله:

دریافت: ۲۰ مهر ۱۳۹۲

پذیرش: ۱۸ اردیبهشت ۱۳۹۳

دسترسی اینترنتی: ۲۴ آبان ۱۳۹۳

واژه‌های کلیدی:

مدل شایستگی مرتع

زنبورداری

گیاهان شهدزا

گیاهان گرده‌زا

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی

قابلیت استفاده از مرتع جهت کاربری زنبورداری، با در نظر داشتن بهره برداری پایدار از اراضی و ارائه مدل موردی تعیین شایستگی مرتع طالقان از اهداف این تحقیق بوده است. در تعیین شایستگی مرتع با استفاده از روش پیشنهادی فائو و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) با ملاحظه عوامل مؤثر بر شایستگی زنبورداری و تلفیق آن‌ها نقشه‌های نهایی ارائه گردید. نمونه برداری در تیپ‌های گیاهی منطقه به روش تصادفی-سیستماتیک با استقرار ۳ ترانسکت ۲۰۰ متری و ۳۰ پلات یک متر مربعی در راستای آن مستقر و داده‌های حضور و عدم حضور گیاهان شهدزا و گرده‌زا، درصد پوشش گیاهی شهدزا و گرده‌زا، تراکم و درصد ترکیب پوشش گیاهی مورد علاقه زنبور عسل برداشت گردید. در تعیین شایستگی مرتع جهت زنبورداری سه زیر مدل پوشش گیاهی، عوامل محیطی و منابع آب لحاظ گردید. در زیر مدل پوشش گیاهی (طول دوره گلدهی، ترکیب گیاهی شهدزا و گرده‌زا و جذابیت گونه‌های مورد استفاده زنبور عسل)، در زیر مدل عوامل محیطی نیز جاده و مسیرهای دسترسی به تیپ‌ها، ارتفاع و دما به طور مساوی و خاک (با تأثیر غیر مستقیم آن بر پوشش گیاهی) و در نهایت در زیر مدل منابع آب (دسترسی به منابع آبی) از فاکتورهای مؤثر و تأثیرگذار به دست آمد. از بین عوامل مورد بررسی کاهش درصد پوشش گیاهی شهدزا و گرده‌زا، وجود گیاهان با کلاس‌های پایین جذابیت (III) و (IV) و کوتاهی طول دوره گلدهی، جاده و خاک در بعضی از تیپ‌ها از مهمترین عوامل محدود کننده شایستگی و پراکنش مناسب منابع آب، دما و ارتفاع در منطقه مهم‌ترین عوامل مطلوب و افزایش دهنده شایستگی مرتع برای زنبورداری در منطقه مورد مطالعه بودند. نتایج حاصل از تعیین شایستگی مراتع طالقان میانی نشان می‌دهد که از مجموع ۳۷۹۷۷/۲ هکتار اراضی منطقه مورد مطالعه، ۲۳۵ هکتار (۰/۶۱٪) در طبقه شایستگی S<sub>1</sub> (بدون محدودیت)، ۷۷۹۸ هکتار (۲۰/۵۳٪) در طبقه شایستگی S<sub>2</sub> (با محدودیت اندک)، ۹۹۶۱ هکتار (۲۶/۲۹٪) در طبقه شایستگی S<sub>3</sub> (با محدودیت زیاد)، ۸۸۶۱ هکتار (۲۳/۳۳٪) در طبقه شایستگی N (غیر شایسته) بوده و در کل حدود ۲۱٪ منطقه، دارای طبقه شایستگی عالی تا خوب از نظر زنبورداری به دست آمد.

\* amiri\_fazel@yahoo.com: پست الکترونیکی مسئول مکاتبات

## مقدمه

در گذشته بیشترین استفاده از مراتع به منظور چرای دام بوده اما با افزایش شناخت از مرتع و بالا رفتن سطح آگاهی مردم و نیاز جامعه جوانب مختلفی از سودمندی‌های مرتع مورد توجه قرار گرفته است. از این رو در مقابل پیشینه عمومی مراتع که در آن مرتع‌دار و علم مرتع با هدف آگاهی دادن به چگونگی برداشت پایدار و عملکرد خوب از مراتع از طریق دام اهلی داشت، چهار موضوع مطرح شده‌اند که عبارتند از: نگهداری و حفاظت از منابع پایه، استفاده چند منظوره، اهمیت فرآیندهای اجتماعی و اقتصادی در مدیریت منابع و روابط متقابل. بنابر این علی‌رغم تأکیدات زیاد روی علوفه مرتع، ایده‌ای که مردم علاوه بر تولیدات دامی به چند طریق دیگر نیز از مراتع استفاده نمایند، در حال رشد است. همچنین با توجه به ارتباط مستقیم زنبور با مرتع، عناصر اقلیمی، محیط فیزیکی و نیاز انسان به فرآورده‌های زنبور عسل (به عنوان یک محصول فرعی مرتعی) لازم است شرایط محیطی بررسی و تحلیل گردد. دیدگاه استفاده از سایر توانمندی‌های عرصه‌های مرتعی دیدگاه تازه‌ای نیست به طوری که، استودارت و همکاران (۳۲) بیان نموده‌اند که، مراتع آمریکا با فلسفه استفاده چند منظوره و با توجه به رعایت تمام استفاده‌های مجاز از مرتع مدیریت می‌شوند و اظهار می‌دارند که بیشتر زمین‌های مرتعی موقعی بیشترین سود را برای جامعه خواهد داشت که به صورت چند منظوره مدیریت شوند (در مقایسه با مدیریت برای یک نوع استفاده). امروزه بیشتر مرتع‌داران دریافته‌اند که با فروش محصولات به غیر از تولیدات دامی مانند: امتیاز شکار، بازدید از حیات وحش، چوب، زنبورداری، گیاهان زینتی درآمد خوبی داشته باشند. هدف از طرح موضوع اهمیت مراتع برای زنبورداری مسئله توسعه پایدار آن است که بحث استفاده چند منظوره و مطالعه شرایط منطقه در امر پرورش زنبور عسل و استفاده از مرتع در امر اشتغال‌زایی و کسب حداکثر منافع و برجسته نمودن مرتع به عنوان منبع اصلی تأمین زنبورداری و خود به عنوان یکی از ذخایر سرمایه‌های طبیعی در توسعه پایدار و وضعیت پایدار اکوسیستم لحاظ گردد. لذا با توجه به ارتباط متقابل زنبور و مرتع، اهمیت این دو از نظر بقاء طرفین و اقتصاد جامعه به حدی زیاد می‌باشد که تولید

محصولاتی چون موم و عسل و سایر فرآورده‌های زنبور عسل را تحت الشعاع قرار می‌دهد. از این رو لازم است با توجه به شرایط فعلی مراتع علاوه بر کاربری‌های دیگر از جنبه زنبورداری نیز مدیریت گردد.

جنگجو برزل آبادی (۵)، محتشم نیا (۲۰)، طهماسبی (۱۲)، شمس (۹)، آقا محسن فشمی (۱)، یوسفی خانقاه (۲۲)، رفاهی (۸)، عزیزاده (۱۵)، جوادی (۶)، ارزانی و یوسفی (۲۳)، ارزانی و همکاران (۲۴)، سلیمانی و همکاران (۳۱) و ایوبی (۲۵) به تعیین شایستگی مرتع جهت چرای دام پرداختند، و مطالعات در خصوص استفاده از سایر توانمندی‌های عرصه‌های مرتعی محدود به چند مطالعه می‌شود. تنها در مطالعه صفائیان (۱۱) و امیری (۳) به برخی معیارهای مؤثر در مدل زنبورداری اشاره شده است، همچنین در مطالعه رستگار و همکاران (۷) پتانسیل زنبورپذیری مراتع بیلاقی پلور تعیین گردید. صفائیان (۱۱) در مطالعه خود به برخی جنبه‌های استفاده چند منظوره از مرتع اشاره کرد. وی برنامه‌ریزی جهت استفاده چند منظوره از مراتع منطقه طالقان را، با انتخاب چهار معیار شایستگی گیاهان مرغوب مرتعی (بانک بذر)، گیاهان دارویی، گیاهان شهد زا و گرده زا جهت کاربری زنبورداری را، انجام داد و بیان داشت که در مدل استفاده زنبورداری در مرتع فاکتورهای تنوع و غنای گونه‌های شهدزا، فنولوژی گیاه، درصد پوشش گیاهی، آب و هوای مناسب، شیب، کاربری فعلی اراضی، وضعیت جاده‌ها، وضعیت مرتع، امنیت زیستی طبیعی و غیر طبیعی، شرایط محیطی مناسب (سهولت استفاده از محل) به عنوان معیارهای لازم برای تعیین شایستگی رویشگاه‌های مطلوب برای گونه‌های گیاهی شهدزا و گرده‌زا نقشی اساسی دارند. امیری (۳) مدل نهایی شایستگی مرتع جهت زنبورداری را از تلفیق سه معیار پوشش گیاهی، عوامل محیطی - فیزیکی و منابع آب تهیه کرد. رستگار و همکاران (۷) به ارزیابی پتانسیل پوشش گیاهی مراتع بیلاقی پلور استان مازندران از جنبه زنبورداری پرداختند. ایشان با شروع زمان گل‌دهی گیاهان مرتعی و کوچ زنبورداران به منطقه با مراجعه به منطقه، اطلاعات گونه‌های مورد استفاده زنبور عسل را از روش مشاهده مستقیم تعیین نمودند و با تعیین شاخص جذابیت (ترکیب دو فاکتور تعداد و مدت زمان استقرار زنبور عسل روی گیاهان، در مدت زمان

## روش تحقیق

مطالعات حول محورهای اصلی ارتباط بین منابع تغذیه‌ای گیاهان شهد زا و گرده زا، آب و غیره) و عناصر آب و هوایی منطقه به طور اجمالی و تأثیر عوامل محیطی بر فعالیت چرای زنبورعسل و استفاده از منابع موجود در طبیعت از جمله دسترسی به منابع آب، توپوگرافی و جاده در منطقه مورد بررسی قرار گرفت. بستر این تحقیق بر پایه استفاده از نقشه‌های گوناگون که در زیر بدان اشاره می‌گردد و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در محیط‌های نرم‌افزاری آرک ویو (ArcView)، ایل‌ویس (ILWIS)، میکرواستیشن (Microstation) و اکسل (Excel) می‌باشد. FAO (۲۶) برای تعیین طبقات شایستگی استفاده از مراتع جهت کاربری‌های مختلف چهار طبقه شایستگی شامل: شایستگی خوب (S<sub>۱</sub>)، متوسط (S<sub>۲</sub>)، کم (S<sub>۳</sub>) و غیر شایسته (N) را پیشنهاد کرد، همچنین فانو (۲۶) سه روش برای ترکیب درجات شایستگی پیشنهاد داد که در این تحقیق از روش استفاده از محدودیت‌های شرایط موجود در وضعیت و کیفیت سرزمین جهت ترکیب درجات شایستگی استفاده شده است. در واقع در این روش ارزیابی، محدودیت‌ها، تعیین کننده طبقات شایستگی است. لذا برای هر یک از فاکتورهای تعیین کننده شایستگی مرتع، با در نظر گرفتن حداقل درجه محدودیت‌ها نقشه شایستگی مربوطه تهیه شد. مطالعه منطقه‌ای از اردیبهشت ۱۳۸۵ آغاز و جهت مطالعه، برداشت و بازنگری گیاهان شهدزا و گرده زا به عرصه مراجعه گردید. حاصل این مرحله، شناخت مقدماتی از فاکتورهای مؤثر و چگونگی تأثیر آن بر این کاربری بود. ویژگی‌های منطقه با استفاده از منابع و طرح مطالعات آبخیزداری منطقه طالقان (۱۹)، اطلاعات و داده‌های عوامل اقلیمی از جمله بارندگی و درجه حرارت جهت تجزیه و تحلیل و تهیه نقشه‌های ایزوترم و... از شرکت تماب استان تهران و نقشه‌های به کار رفته در بستر کار از جمله نقشه‌های تیپ‌های گیاهی، توپوگرافی، زمین شناسی، خاک‌شناسی، منابع آب، جاده‌ها و مسیرهای دسترسی تهیه گردید (۲۲). سپس با استفاده از ارتفاع سنج، دستگاه G.P.S، پلات‌های یک متر مربعی و فرم‌های تهیه شده در این خصوص، مطالعات صحرائی صورت گرفته و داده‌ها جهت آنالیز برداشت گردید.

ثابت ۵ دقیقه و سطح ثابت ۱۰۰ سانتی متر مربع از پوشش تاجی گیاهان) گونه‌های موجود در سایت‌های مطالعاتی را امتیازدهی و طبقه‌بندی نمودند و با ضرب سهم ترکیب هر گونه در امتیاز جذابیت گیاه برای زنبور عسل، امتیاز گیاه در عرصه تعیین گردید و در نهایت بسته به مجموع امتیاز تعلق گرفته، عرصه‌ها از نظر پتانسیل و توان زنبورپذیری در چهار کلاس عالی، خوب، متوسط و ضعیف دسته‌بندی گردید.

همان طور که ملاحظه می‌شود در بیشتر مطالعات در زمینه تعیین شایستگی به چرای دام پرداخته شده است، بنابراین تحقیق حاضر به منظور شناسایی مهم‌ترین عوامل مؤثر در شایستگی مراتع از جنبه زنبورداری، مطالعه و بررسی گیاهان شهدزا و گرده‌زای مورد استفاده زنبور عسل در منطقه طالقان میانی به منظور تهیه نقشه پوشش گیاهی مورد استفاده زنبور در مراتع، ارائه مدل طبقه‌بندی شایستگی مراتع از جنبه زنبورداری، برجسته نمودن نقش مرتع در تولید عسل و سایر فرآورده‌های زنبور عسل جهت بهبود درآمد بهره برداران و اقدام عملی برای تعادل دام و مرتع توجه شده است.

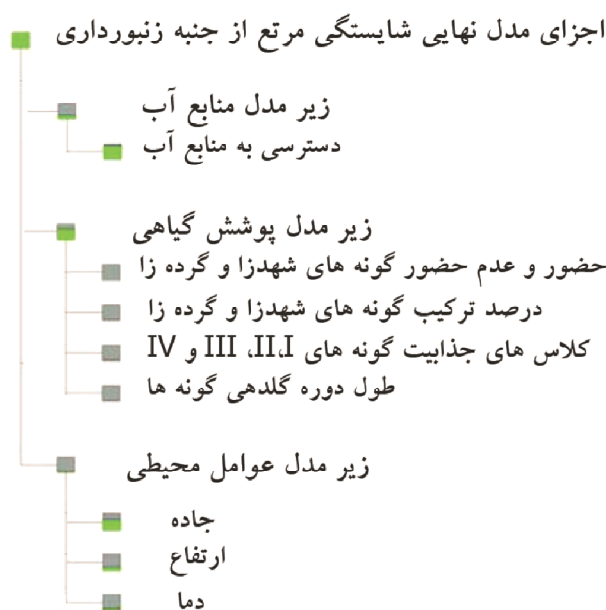
## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز طالقان با مساحت ۱۳۲۵۰۰۰۰ هکتار، بین دو حوزه آبخیز کرج و الموت رود در استان تهران (۹۰ کیلو متری شمال غرب تهران) واقع شده است. طالقان میانی با مساحتی بالغ بر ۳۷۹۷۷/۱۲ هکتار، موقعیت جغرافیایی "۳۶° ۴۳' ۵۰" تا "۲۰° ۵۳' ۵۰" طول شرقی و "۱۹° ۵' ۳۶" تا "۱۹° ۱۹' ۳۶" عرض شمالی در بخش میانی حوزه آبخیز طالقان واقع شده (۲۲) که به سبب برخورداری از ۶۷/۳۷ درصد مرتع (۲۵۵۵۵/۴۱ هکتار) و تنوع آب و هوایی و پوشش گیاهی یکی از مکان‌های پرورش زنبور عسل به شمار می‌آید. این منطقه همه ساله پذیرای تعداد زیادی کلنی‌های زنبورعسل از سایر نقاط مختلف می‌باشد. مراتع طالقان میانی شامل ۱۷ تیپ گیاهی است. ارتفاع متوسط حوزه ۲۴۶۵/۶۹ متر و متوسط درجه حرارت سالانه ۴/۴۸ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارش سالانه آن ۵۰۰ میلی متر می‌باشد. خاک منطقه مورد مطالعه در رده‌های آنتی سول و این سپتی سول‌ها قرار می‌گیرد (۱۱).

مطالعه، با استفاده از روش‌های آنالیز و اندازه‌گیری پوشش گیاهی (۲۱) در محیط نرم‌افزار MPSV (Multi Variate Statistical Package محاسبه گردید (۲۹)، و در نرم‌افزار ایلویس نقشه‌ها آماده شد. سپس تحت سه زیر مدل پوشش گیاهی، عوامل محیطی و زیر مدل منابع آب عوامل مؤثر بر شایستگی مورد مطالعه قرار گرفته و در نهایت با تلفیق نهایی این سه زیر مدل، مدل شایستگی زنبورداری در مرتع حاصل گردید (شکل ۱).

جهت شناسایی بیشتر گیاهان در بهار و تابستان از قسمت‌های مختلف منطقه بازدید به عمل آمد. سپس با برداشت نمونه و مراجعه به منابع و افراد صاحب نظر در این زمینه نسبت به شناسایی و تفکیک گیاهان مولد شهد، مولد گرده و یا مولد هر دو اقدام گردید (۱۶، ۱۷ و ۱۸). در نهایت لیست فلور از نظر زنبورداری شناسایی و بر اساس تیره‌های گیاهی و نوع کاربری تفکیک گردید. در نهایت درصد ترکیب، درصد پوشش گونه‌های مولد شهد و گرده در ۳۰ پلات یک متر مربعی



شکل ۱. مدل نهایی شایستگی مرتع از جنبه زنبورداری

از کلاس‌های جذابیت گونه‌ها، تعیین شده و با استفاده از مطالعات انجام شده در مناطق مشابه (۱۶، ۱۷ و ۱۸)، استفاده از طول دوره گل دهی یا فنولوژی (با مراجعه به عرصه و کنترل میدانی گیاهان شهدزا و گرده‌زا، بدین صورت که گیاهان موجود در محدوده‌ی هر یک از تیپ‌های گیاهی در مراجعه‌های ۱۵ روزه مورد بررسی و بازدید قرار گرفت و دوره‌ی گلدهی هر یک از گونه‌ها بر مبنای زمان باز شدن اولین گل هر گونه و افول آخرین گل همان گونه تعیین گردید). پوشش گیاهی مورد علاقه زنبور عسل و با استفاده از درجاتی که در جدول ۱ آمده است اقدام به تفکیک طبقات شایستگی گردید و بر اساس آن نقشه نهایی شایستگی پوشش گیاهی منطقه بر اساس پوشش گیاهی مولد شهد، مولد گرده و مولد هر دو به دست آمد. در شکل ۱ اجزای زیر مدل پوشش گیاهی

### زیر مدل پوشش گیاهی

اندازه‌گیری پوشش گیاهی در محدوده تیپ‌های گیاهی و در داخل پلات انجام گرفت. جهت مطالعه و برداشت نمونه از روش تصادفی - سیستماتیک استفاده شد. سپس در هر تیپ دو ترانسکت ۲۰۰ متری در جهت شیب و موازی همدیگر و یک ترانسکت ۲۰۰ متری عمود بر دو ترانسکت فوق در نظر گرفته و در طول آنها و به فواصل ۲۰ متری، پلات یک متر مربعی و در مجموع ۳۰ پلات در هر تیپ برداشت گردید. جهت جمع‌آوری اطلاعات و مشخصات کلی، فرم مخصوص جهت آنالیز و ارزیابی داده‌های حضور و عدم حضور گیاهان شهدزا و گرده‌زا، درصد پوشش گیاهی شهدزا و گرده‌زا و درصد ترکیب تکمیل گردید. سپس با استفاده از درصد ترکیب هر یک

آورده شده است.

درجاتی که در زیر به آن پرداخته می‌شود در نرم افزار ایلوس ساخته شد. در نهایت نقشه درجات شایستگی فاصله از جاده‌ها و مسیرها بر اساس جدول ۲ طبقه‌بندی گردید. برخی از تیپ‌ها دارای ویژگی‌ها و فاکتورهای مناسب جهت زنبورداری از نظر این فاکتور می‌باشند اما عدم وجود جاده‌ها و مسیر حمل و دستیابی به تیپ‌های مورد علاقه زنبور عسل به عنوان یکی از عوامل محدودیت‌زا، استفاده از آن تیپ‌ها را مشکل و در مواقعی غیر قابل استفاده می‌گرداند (۱۰ و ۱۳). با توجه به اینکه در منطقه مورد مطالعه تردد وسائط نقلیه زیادی وجود نداشت لذا قسمت اول در شایستگی و ارائه نقشه نهایی لحاظ نگردید.

## زیر مدل عوامل محیطی

### مسیرها و جاده‌ها

مطالعه فاکتور مسیرها و جاده‌های اصلی جهت حمل کلنی‌های زنبورداری در منطقه، دسترسی آسان‌تر زنبورداران به بازار و رساندن محصولات حاصله به مصرف کننده و جلوگیری از تصادف زنبوران با وسائط نقلیه عبوری حائز اهمیت می‌باشد (۱۴). از نرم‌افزار میکرواکستیشن جهت جداسازی لایه‌های اطلاعاتی جاده و مسیرهای منطقه از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور استفاده گردید. سپس در محیط آرک ویو یکپارچه و نقشه مسیرها با استفاده از

جدول ۱. درجات شایستگی درصد ترکیب گیاهی و طول دوره گل دهی گیاهان شهدزا و گرده‌زا

طول دوره گل دهی گیاهان شهدزا و گرده‌زا (روز)	درصد ترکیب گیاهان شهدزا و گرده‌زا	درجات شایستگی
> ۷۵	۷۶ - ۱۰۰	S <sub>۱</sub> شایستگی بالا
۵۰ - ۷۵	۵۱ - ۷۵	S <sub>۲</sub> شایستگی متوسط
۲۵ - ۴۹	۲۶ - ۵۰	S <sub>۳</sub> شایستگی کم
۲۵ >	درصد > ۲۵	N بدون شایستگی

جدول ۲. طبقات شایستگی فاصله از جاده‌ها و مسیرها در مدل زنبورداری (۱۳)

درجه عامل	S <sub>۱</sub>	S <sub>۲</sub>	S <sub>۳</sub>	N
فاصله (km)	۰/۵-۱/۵	۱/۵-۲/۵	۲/۵-۳/۵	> ۳/۵ و ۰/۵ >

## مرزهای حرارتی

عامل درجه حرارت با استفاده از آمار ۱۵ ایستگاه گته ده، جوستان، گلینک، گلیرد، آرموت، سیرا، نساء و شهرک طالقان با ایجاد همبستگی بین ارتفاع ایستگاه‌ها از سطح دریا و میانگین درجه حرارت ایستگاه‌های مورد نظر معادله گرادیان دمایی حاصل گردید. براساس مصاحبه حضوری و پرسشنامه‌های توزیع شده در بین زنبورداران ساکن طالقان و بررسی منطقه مورد مطالعه، مقاطع زمانی سال به ماه‌های فعال (۶ ماهه نخست سال) و غیر فعال تقسیم گردیدند. مبنای درجه حرارت برای ماه‌های فعال ۱۰-۳۷ درجه سانتی‌گراد (لازم به ذکر است که نقطه اپتیمم درجه حرارت جهت فعالیت زیستی

اساسی‌ترین رخ داد زنبورداری یعنی فعالیت زیستی زنبورعسل مبنای قرار گرفته و عامل دما به عنوان یک فاکتور مؤثر مطالعه گردید. با توجه به تأثیر دما بر پوشش گیاهی و آمادگی متفاوت بعضی تیپ‌ها در هر ارتفاع و در هر ماه در طول زمان دوره بهره‌برداری از مرتع منطقه، نیمه نخست سال در نظر گرفته شد و پنج نقشه شایستگی دمایی برای هر ماه و یک نقشه نهایی درجه حرارت برای کل فصل بهره‌برداری ۵ ماهه ترسیم گردید. در منطقه مورد مطالعه تجزیه و تحلیل

خطوط هم ایزوترم دقیقاً با خطوط هم ارتفاع مفید برای هر ماه و در کل در ۵ ماهه فصل بهره‌برداری هم مرز خواهند شد بر اساس تقسیم‌بندی که در جدول ۴ بدان اشاره شده است، نقشه نهایی شایستگی دما در نرم‌افزار ILWIS که به شرح زیر می‌باشد، تهیه گردید.

زنبور عسل در این محدوده می‌باشد (۱۶) و برای ماه‌های غیر فعال ۴ درجه سانتی‌گراد یعنی حداقل مصرف زمستانی می‌باشد که در این تحقیق به ماه‌های غیر فعال پرداخته نشده است. نقشه‌هایی با استفاده از روش گرادیان حرارتی ترسیم شد و میزان انحراف محدوده‌های مورد بررسی را از حدود مورد نظر نشان می‌دهد (جدول ۳). در نقشه‌های شایستگی دمایی،

جدول ۳. طبقات شایستگی مرزهای حرارتی (دما) در مدل زنبورداری (۱۰)

درجه عامل	S <sub>۱</sub>	S <sub>۲</sub>	S <sub>۳</sub>	N
فاصله (°C)	۲۵ - ۲۰	۱۹ - ۱۵ و ۲۶ - ۳۷	۱۴ - ۱۰	>۳۷ و ۱۰

جدول ۴. راهنمای تعیین طبقات شایستگی دمایی بر اساس طول دوره بهره‌برداری

طبقه شایستگی	مساحت بر اساس طول دوره بهره‌برداری
S <sub>۱</sub> (شایستگی بالا)	مساحتی که طول دوره زنبورداری ۴-۵ ماه باشد
S <sub>۲</sub> (شایستگی متوسط)	مساحتی که طول دوره زنبورداری ۳-۴ ماه باشد
S <sub>۳</sub> (شایستگی کم)	مساحتی که طول دوره زنبورداری ۲-۳ ماه باشد
N (بدون شایستگی)	مساحتی که طول دوره زنبورداری > ۲ ماه باشد
N (بدون شایستگی)	مساحتی که طول دوره زنبورداری > ۲ ماه باشد

## ارتفاع

برآورد گردید. در جدول ۵ معادله‌های گرادیان دمایی آمده است. بنابراین چنانچه، یک دامنه ارتفاعی از نظر دما مناسب برای فعالیت زنبور عسل باشد، آن ارتفاع نیز در نرم افزار، درجه شایستگی S<sub>۱</sub> قرار می‌گرفت. در درجات شایستگی S<sub>۲</sub>، S<sub>۳</sub> و N نیز به همین شکل عمل می‌کنیم.

در نقشه‌های تهیه شده شایستگی دمایی طالقان، خطوط هم دما دقیقاً با خطوط هم ارتفاع مفید برای هر ماه و در کل در پنج ماهه فصل بهره‌برداری هم مرز خواهند شد. لذا درجه شایستگی در امتداد گرادیان ارتفاعی در مورد پوشش گیاهی، تنوع گونه‌ای و ارتباطات فلورستیکی، پیچیدگی اثر متقابل فاکتورهای محیطی مختلف بر حسب ارتفاع منجر به تغییر تیپ زیستگاه‌ها و جوامع گیاهی مختلف گردیده است.

## خاک‌شناسی

با توجه به اینکه تأثیر خاک در مدل از نقطه نظر تأثیر بر نوع پوشش گیاهی، تراکم گونه‌های مختلف گیاهی از جمله

فاکتور ارتفاع با تأثیر در دریافت نور توسط خاک، پوشش گیاهی و تأثیر رطوبتی آن در خاک و ... مهم به نظر می‌رسد، فاکتور ارتفاع با لحاظ کردن گرادیان دمایی در فعالیت زنبور عسل اثر مستقیم دارد را بررسی نمود (۱۴). به منظور برآورد گرادیان دمایی سالانه و ماهانه در منطقه مورد مطالعه و نیز رسم خطوط هم‌دمای سالانه و ماهانه اقدام به برقراری گرادیان دمایی بر اساس معادله همبستگی یک متغیره بین متوسط دمای سالانه و ماهانه و ارتفاع ۱۶ ایستگاه مجاور منطقه، در محیط نرم‌افزار Curve Expert، نرم‌افزاری جهت تعیین همبستگی بین متغیرهای مستقل (X) و متغیرهای وابسته (Y)، گردید. لذا با توجه به میزان ارتفاع و بررسی رگرسیون ارتفاع - دما، ایستگاه‌هایی که در معادله گرادیان، ضریب همبستگی را کاهش می‌دادند، در تعیین روابط همبستگی دخالت داده نشده و معادلات بر اساس ایستگاه‌های مناسب

طبقات شایستگی بر اساس فواصل زیر تعریف گردید و با استفاده از نرم‌افزار میکرواستیشن جهت جداسازی لایه‌های اطلاعاتی منابع آب از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور و انتقال آن به محیط نرم‌افزاری آرک ویو و ایلویس نقشه منابع آب با استفاده از درجاتی که در زیر به آن پرداخته می‌شود ساخته شد. جهت بررسی این فاکتور در تعیین شایستگی مرتع، فاصله‌های مفیدکلنی‌ها از منابع آب جهت مصرف به شرح جدول (۶) طبقه‌بندی گردید و نقشه شایستگی منابع آب در محیط نرم‌افزار ایلویس تهیه گردید.

گیاهان شهدزا و گرده زا و رویش آنها، کیفیت مراتع مورد استفاده زنبور عسل، پراکندگی گونه‌های شهدزا و شهدزائی گیاهان حائز اهمیت است، بنابراین تأثیر فاکتور خاک در مدل، به طور مستقیم با تأثیرگذاری بر وفور و فراوانی گونه‌های شهدزا و گرده زا، بررسی شد. و از ورود خاک به عنوان یک فاکتور مستقل تأثیرگذار در مدل خوداری شد (۱۳). در شکل ۱ اجزای زیر مدل عوامل محیطی آورده شده است.

### منابع آب

با استفاده از نقشه تهیه شده پراکنش منابع آب در حوزه مورد مطالعه طالقان (۲۲) و کمک گرفتن از پیشنهادات (۱۳)

جدول ۵. گرادیان متوسط هم دمای ماهانه در منطقه مورد مطالعه

ماه	$p < ^1$	ضریب رگرسیون ( $R^2$ )	گرادیان
فروردین	۰/۰۵	۰/۶۲	ارتفاع ۱۸/۱۹۴ - ۰/۰۰۵۸x
اردیبهشت	۰/۰۵	۰/۵۲	ارتفاع ۲۱/۶۹۵ - ۰/۰۰۵۰x
خرداد	۰/۰۵	۰/۵۹	ارتفاع ۲۷/۴۶۴ - ۰/۰۰۵۱x
تیر	۰/۰۵	۰/۶۵	ارتفاع ۳۰/۷۳۴ - ۰/۰۰۴۷x
مرداد	۰/۰۵	۰/۵۸	ارتفاع ۲۹/۷۷۰ - ۰/۰۰۴۰x
شهریور	۰/۰۵	۰/۵۲	ارتفاع ۲۹/۵۱۱ - ۰/۰۰۵۷x

P سطح معنی‌داری معادلات گرادیان دمایی است.

جدول ۶. طبقات شایستگی فاصله از منابع آب در مدل زنبورداری

درجه عامل	$S_1$	$S_2$	$S_3$	N
فاصله (km)	۰-۱	۱-۳	۳-۶	>۶

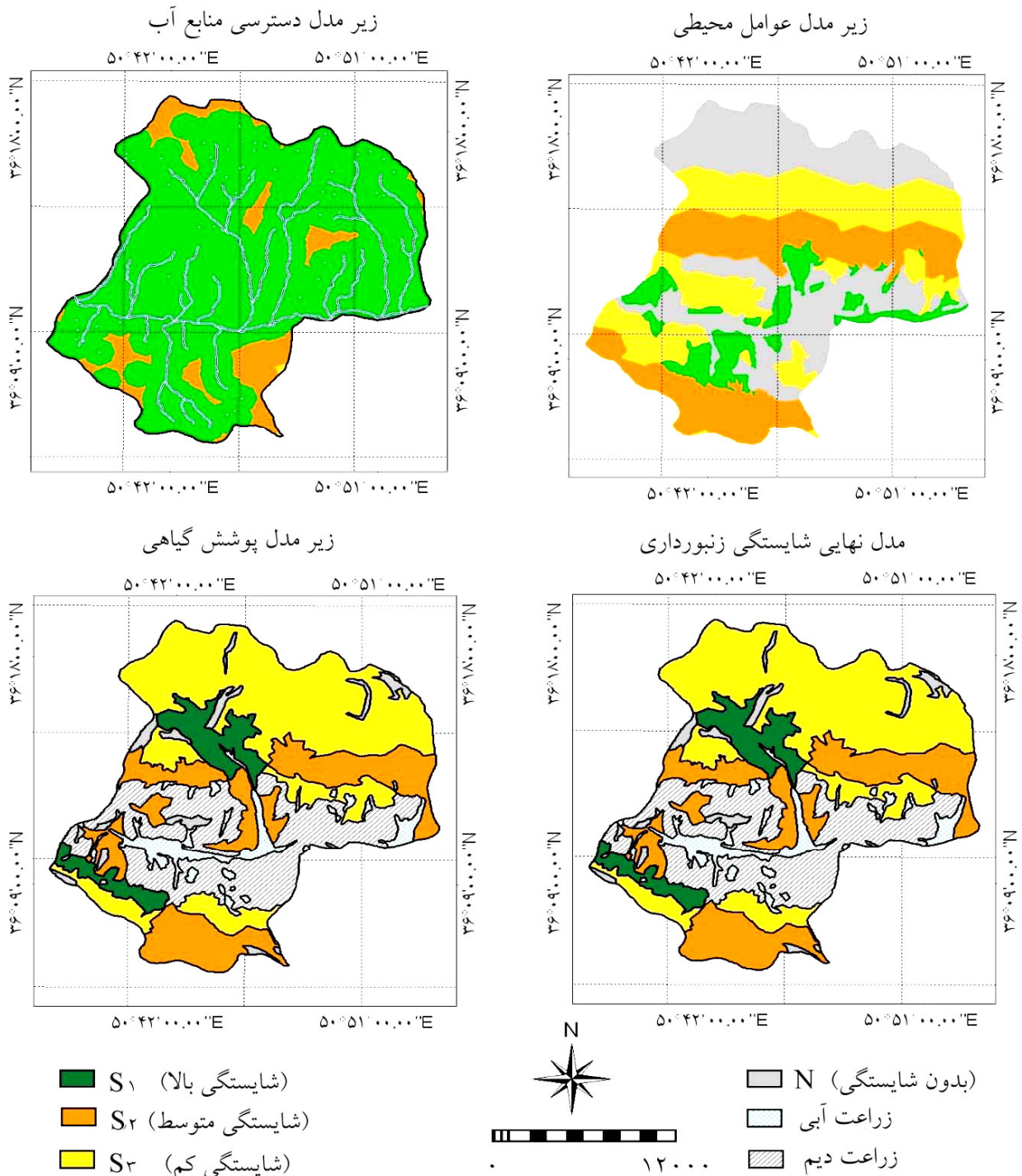
### نتایج

تاج پوشش گیاهی شهد زا و گرده زا می‌باشند. در بررسی زیر مدل پوشش گیاهی سه معیار درصد پوشش ترکیب گیاهی، جذابیت و طول دوره گل‌دهی در نظر گرفته شد. نتایج بررسی هر یک از عوامل مؤثر در زیر مدل پوشش گیاهی در جدول ۷ آمده است، در شکل ۲ نیز حاصل تلفیق نقشه‌های عوامل مورد مطالعه در زیر مدل پوشش گیاهی آورده شده است. در بررسی زیر مدل منابع آب، در حوزه مورد مطالعه نیز با توجه به شرایط آب و هوایی، تعدد منابع آب دائمی و پراکنش مناسب، در شایستگی زنبورداری از نظر فاصله از منابع آب فاقد درجه شایستگی N می‌باشد. از طرفی با در نظر گرفتن قدرت و شعاع

در فلور منطقه مورد مطالعه تعداد ۱۷۵ گونه گیاهی وجود داشت که به ۳۶ تیره یا خانواده تعلق دارند. تخریب مرتع سبب گردیده که گونه‌های مرغوب از نظر چرای دام از لحاظ تراکم و ترکیب، رو به کاهش نهاده و در عوض، گونه‌های نامرغوب توسعه بیشتری پیدا نمایند. در فلور منطقه تعداد ۸۰ گونه شهدزا، گرده زا یا مولد شهد و گرده با استفاده از منابع معتبر شناسایی شد (۱۶، ۱۷ و ۱۸). بر اساس نتایج به دست آمده تیپ‌های گیاهی ۳، ۹، ۶، ۱۴، ۵ و ۸ به ترتیب دارای بیشترین

که در شکل ۲ و جدول ۸ نتایج مشاهده می‌گردد. همچنین نتایج درجات شایستگی سه زیر مدل منابع آب، عوامل محیطی و پوشش گیاهی به تفکیک در جدول ۸ آورده شده است.

پرواز زنبورداری این فاکتور از عوامل مطلوب در تعیین شایستگی زنبورداری به دست آمد. همچنین در بررسی زیر مدل عوامل محیطی چهار معیار جاده و مسیرهای دسترسی، خاک، ارتفاع و دما به صورت چهار زیر مدل در نظر گرفته شد



شکل ۲. نقشه زیر مدل‌ها و مدل نهایی شایستگی مرتع از جنبه زنبورداری



جدول ۷. مساحت مرتع بر مبنای درجات شایستگی طول دوره گل‌دهی و ترکیب - جذابیت گیاهی  
مورد استفاده زنبور عسل بر حسب (ha)

طول دوره گل‌دهی	ترکیب - جذابیت گیاهی مورد استفاده زنبور عسل	درجه شایستگی
۲۸۶۷	۷۹۷۹	S <sub>۱</sub>
۸۲۹۹	۶۸۰۹	S <sub>۲</sub>
۱۴۴۰۷	۱۰۷۸۹	S <sub>۳</sub>
۱۳۰۸	۱۳۰۸	N

جدول ۸. درجات شایستگی بر اساس زیر مدل منابع آب، عوامل محیطی و پوشش گیاهی بر حسب (ha)

زیر مدل منابع آب	زیر مدل عوامل محیطی	زیر مدل نهایی پوشش گیاهی	درجه شایستگی
۳۳۹۴۵	۴۰۳۸	۷۹۷۹	S <sub>۱</sub>
۳۹۹۲	۹۹۱۶	۶۸۰۹	S <sub>۲</sub>
۴۰	۱۰۵۹۲	۱۰۷۸۶	S <sub>۳</sub>
۰	۱۳۴۳۱	۱۳۰۸	N

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از زیر مدل پوشش گیاهی نشان می‌دهد که پوشش گیاهی مهم‌ترین عوامل مؤثر در تعیین شایستگی در امر زنبورداری بوده، اما با توجه به کوهستانی بودن منطقه و کوتاهی دوره گل‌دهی و وجود گیاهان کلاس III، IV جذابیت و کاهش درصد پوشش گیاهی گیاهان شهد زا و گرده زا در تیپ‌های گیاهی طالقان میانی این فاکتور از مهم‌ترین عوامل محدود کننده شایستگی مراتع در منطقه مورد مطالعه و خاص آن به دست آمد. مدل عوامل محیطی نشان می‌دهد پراکنش مناسب منابع آب در منطقه، دمای مناسب و ارتفاع در دوره پنج ماهه فصل بهره‌برداری هیچگونه محدودیتی ایجاد نکرده (فاقد طبقه شایستگی N یا غیر شایسته می‌باشد) و از عوامل مطلوب در شایستگی مرتع در این کاربری می‌باشند. بر اساس طبقات در نظر گرفته شده برای فاکتورهای جاده و خاک، این دو عامل در بعضی قسمت‌های منطقه از عوامل محدود کننده شایستگی مرتع در زنبورداری می‌باشند. بررسی و مقایسه نتایج حاصل از هر یک از فاکتورهای مورد استفاده در این کاربری در هر یک از زیر مدل‌های پوشش گیاهی، زیر مدل عوامل محیطی و زیر مدل دسترسی به منابع آب نشان می‌دهد که به ترتیب پوشش

گیاهی (طول دوره گل‌دهی، جذابیت گونه‌های مورد استفاده در زنبورداری)، خاک (با تأثیر غیر مستقیم آن بر پوشش گیاهی)، جاده و مسیرهای دسترسی به تیپ‌ها، ارتفاع و دما به طور مساوی و آب از فاکتورهای مؤثر و تأثیرگذار در این مدل می‌باشند. صفاتیان (۱۱) در همین عرصه، ۳۸ درصد از منطقه را دارای شایستگی مناسب از جنبه زنبورداری دانست. اما با توجه به اینکه در تحقیق حاضر فاکتورهای بیشتری مورد مطالعه قرار گرفت و هر کدام از فاکتورها خود به عنوان عامل مؤثر ایجاد محدودیت بود مساحتی در حدود ۲۱٪ از منطقه در طبقه شایستگی عالی تا خوب قرار گرفت. با توجه به نتایج به دست آمده از مطالعه فلورستیک، مبین پتانسیل نسبتاً خوب منطقه در جهت بازسازی است. کلیه تیپ‌های ۳، ۴، ۱۳، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ (جدول ۹) در ارتفاعات پایین و اطراف روستاها قرار گرفته و دستخوش تغییرات زیادی بودند (از جمله: تبدیل به دیم زار، چرای مفرط و زودرس و ...) بنابراین دارای پوشش گیاهی کمتری نسبت به سایر تیپ‌های گیاهی موجود در منطقه می‌باشند. در حالیکه قسمت اعظم همان پوشش کم را گیاهان یکساله، خاردار، سمی و گیاهان با خوش خوراکی کم تشکیل می‌دهد، البته تعدادی از این گونه‌ها از نظر منبع غذایی برای زنبور عسل مفید بوده و در کلاس‌های جذابیت‌های متفاوت قرار می‌گیرند که می‌توان به:

(بدون محدودیت)، ۳۷۵۱/۸۱ هکتار (۵۲/۴ درصد) در طبقه شایستگی S<sub>2</sub> (با محدودیت اندک)، ۸۳۶/۸۷ هکتار (۱۱/۶۹ درصد) در طبقه شایستگی S<sub>3</sub> (با محدودیت زیاد) و ۴۶۷/۵۵ هکتار (۶/۵۳ درصد) در طبقه شایستگی N (غیر شایسته) قرار گرفت. کاهش درصد پوشش گیاهی شهدزا و گردهزا و وجود گیاهان با کلاس جذابیت پائین (III و IV)، عدم دسترسی به جاده و شیب زیاد در بعضی از تیپ‌ها مهم‌ترین عوامل محدود کننده شایستگی و پراکنش مناسب منابع آب، شرایط اقلیمی مناسب (دما، ارتفاع، باد و...) و افزایش گیاهان غیرخوشخوراک و اسانس‌دار به لحاظ چرای مستمر و بیش از ظرفیت مجاز و عدم محدودیت طول دوره گل‌دهی گیاهان در منطقه، مهم‌ترین عوامل افزایش دهنده و مطلوب در تعیین شایستگی زنبورداری در منطقه سمیرم دانست، که نتیجه مطالعه ایشان با مطالعات حاضر مطابقت دارد. نتایج مطالعه رستگار و همکاران (۷) در ارزیابی پتانسیل پوشش گیاهی مراتع ییلاقی پلور استان مازندران از جنبه زنبورداری نشان داد که مراتع منطقه از پتانسیل متوسطی برخوردارند، در صورتی که نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که به دلیل چرای شدید و مستمر در منطقه طالقان میانی، گونه‌های مهاجم که از نظر زنبورداری در کلاس جذابیت متوسط قرار دارند جایگزین شده‌اند و این امر سبب شده که مراتع منطقه پتانسیل زنبور پذیری مناسبی برخوردار باشند. رالف (۳۰) رابطه اکولوژیکی بین گیاهان بد خوراک با اسانس تند و وضعیت ضعیف مرتع را در مراتع غرب آمریکا مورد مطالعه قرار داد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که گیاهان مذکور با کاهش وضعیت مراتع افزایش می‌یابند. در این تحقیق جهت تلفیق نقشه‌ها از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده گردید. این سیستم به دلیل توانایی ذخیره حجم زیادی از اطلاعات، توانایی زیادی در تجزیه و تحلیل توابع؛ محاسبه مدل‌های فاصله، شیب، جهت، توابع مکانی، نمایش سه بعدی و تلفیق نقشه‌ها داراست که انجام آنها به روش معمول خیلی مشکل بوده و مستلزم هزینه و وقت زیادی است. دقت مطالعات انجام شده توسط GIS و استفاده از قابلیت‌های آن بسیار زیاد می‌باشد. بنابراین در مدل زنبورداری، پس از ورود اطلاعات به سیستم، کارهای تلفیق، محاسبات و ارائه نتایج با دقت و سرعت بالایی امکان پذیر شد. برخی قابلیت‌های GIS

*Salvia limbata*، *Thymus kotschyanus*، انواع گون و ... اشاره کرد. صفاتیان (۱۱) فاکتور حضور و عدم حضور گیاهان مولد شهد را مؤثر در شایستگی بیان کرد که در دستاورد حاضر، این عامل تنها پیش شرط مطالعه تیپ از نظر دیگر پارامترهای مؤثر پوشش گیاهی در زنبورداری و تعیین شایستگی در نظر گرفته شد. به این علت که تنها حضور و عدم حضور یک گونه در تیپ کافی نبوده و در کنار آن باید درصد پوشش گیاهی یا درصد ترکیب گیاهی هر یک از کلاس‌های جذابیت گونه‌ها، طول دوره گل‌دهی گونه‌ها، کلاس‌های جذابیت و میزان شهددهی گونه‌ها نیز مد نظر قرار گیرد. ازدیاد تعداد دام در محدوده‌های مرتعی باعث تغییر ترکیب پوشش گیاهی مراتع و کاهش توان تولیدی آنها گشته است. ازدیاد گونه‌های نامرغوب جهت استفاده در تغذیه دام و تغذیه زنبور عسل در منطقه، از بین رفتن گونه‌های خوشخوراک و کاهش عملکرد دام و عملکرد ضعیف کندوهای مستقر در منطقه (با توجه به اینکه در اکثر کلنی‌ها از مکمل‌های غذایی و شکر استفاده می‌شد) از نتایج این عدم تعادل است. یکی از دستاوردهای این تحقیق بحث اشتراک غذایی بین دام و زنبور عسل بود که نتایج مبین این مطلب است که بیش از ۵۰ درصد گونه‌های (موجود در فلور منطقه مورد مطالعه) کلاس I جذابیت از نظر تغذیه زنبور عسل در کلاس I خوش خوراکی دام قرار دارد و چیزی در حدود ۵۰ درصد از گونه‌های کلاس II جذابیت از نظر تغذیه زنبور عسل در کلاس II خوش خوراکی دام قرار می‌گیرد. در نتیجه یکی دیگر از عوامل چرای زودرس (قبل از دوره گل‌دهی گونه‌ها) می‌باشد، این عامل علاوه بر آسیب به گیاه باعث کاهش علوفه تولیدی در سال‌های بعدی، کاهش استفاده از گل‌ها در هنگام گل‌دهی توسط زنبور عسل و همچنین تخریب خاک می‌گردد. تاریخ ورود دام به مراتع باید بعد از دوره گل‌دهی انجام گیرد تا استفاده از آن گونه توسط زنبور هم امکان‌پذیر گردد. لازم به ذکر است که از بین گونه‌های مهاجم و گونه‌های ثانویه گیاهان با اسانس‌های تند و بد خوراک یا سمی که مورد تعریف دام واقع نمی‌شوند، مورد توجه زنبور عسل می‌باشد. نتیجه مطالعه امیری (۳) نشان داد که از مجموع ۷۱۵۸/۶۹ هکتار اراضی مرتعی منطقه مورد مطالعه، ۲۱۰۲/۶۸ هکتار (۲۹/۳۷ درصد) در طبقه شایستگی S<sub>1</sub>

مدل دسترسی به منابع آب دخیل هستند و این زیر مدل‌ها هر کدام به ترتیب تحت تأثیر فاکتورهای مؤثر و تأثیر گذار (طول دوره گل‌دهی، جذابیت گونه‌های مورد استفاده در زنبورداری)، جاده و مسیرهای دسترسی به تیپ‌ها، ارتفاع و دما به طور مساوی، خاک (با تأثیر غیر مستقیم آن بر پوشش گیاهی) و دسترسی به منابع آب می‌باشند. که در شکل (۴) اجزای مدل نهایی زنبورداری آورده شده است.

(به عنوان ابزاری برای مدیریت مرتع) که در این تحقیق استفاده شده توسط دیگران پاکزاد (۴)، خماسی (۲)، کیت (۲۷)، لی (۲۸)، تئوکارپولوس و دیویدسون (۳۳) و زو (۳۴) تأیید شده است.

### نتیجه گیری

دستاورد این تحقیق بیان این موضوع است که در تعیین شایستگی مرتع از جنبه زنبورداری، چند زیر مدل از جمله زیر مدل پوشش گیاهی، زیر مدل عوامل محیطی و در نهایت زیر

جدول ۹. تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه

کد تیپ	تیپ گیاهی
۱	Agropyron tauri – Astragalus spp – Prangus uloptera
۲	Astragalus spp– Acantholimon aspadanum– Onobrychis cornuta
۳	Astragalus gossypinus – Thymus kotscyanus- Echinops polygamus
۴	Astragalus gossypinus- Agropyron tauri
۵	Goebelia alopecuroides – Agropyron tricophorum- Gundeliua tournefortii
۶	Astragalus gossypinus- Ferula ovina
۷	Gundeliua tournefortii – Agropyron tauri
۸	Artemisia aucheri- Astragalus gossypinus
۹	Astragalus gossypinus– Stipa barbata- Thymus kotscyanus
۱۰	Astragalus gossypinus- Bromus tomentellus
۱۱	Agropyron tauri– Eryngium bungei
۱۲	Astragalus gossypinus- Bromus tomentellus– Thymus kotscyanus
۱۳	Centaurea virgata-Astragalus gossypinus
۱۴	Ferula ovina– Prangus uloptera
۱۵	Astragalus spp - Lotus goebelia
۱۶	Astragalus spp- Euphorbia aellei
۱۷	Centaurea virgata- Agropyron tricophorum

جدول ۱۰. لیست فلورستیک و نوع گیاه (کاربری شهدزا و گرده زا)

ردیف	خانواده	نام گونه	نوع گیاه	
			گرده زا	شهدزا
۱	Apiacea	<i>Astrodacus orientalis</i>	*	*
۲	Apiacea	<i>Ferula gumosa</i>	*	*
۳	Apiacea	<i>Ferula ovina</i>	*	*
۴	Apiacea	<i>Ferula persica</i>		*
۵	Apiacea	<i>Heracleum persicum</i>		*
۶	Apiacea	<i>Zosimia absinthifolia</i>		*
۷	Asteraceae	<i>Achillea talagonicum</i>		*
۸	Asteraceae	<i>Artemisia vulgaris</i>		*
۹	Asteraceae	<i>Centaurea virgata</i>	*	*
۱۰	Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	*	*
۱۱	Asteraceae	<i>Cousinia assyriaca</i>	*	*
۱۲	Asteraceae	<i>Crisium arvens</i>	*	*
۱۳	Asteraceae	<i>Echinops ritrodes</i>	*	*
۱۴	Asteraceae	<i>Taraxacum syriacum</i>	*	*
۱۵	Asteraceae	<i>Tragopogon caricifolius</i>	*	*
۱۶	Asteraceae	<i>Tragopogon pterocarpus</i>		*
۱۷	Asteraceae	<i>Tragopogon repens</i>		*
۱۸	Berberidaceae	<i>Berberis integeririma</i>	*	*
۱۹	Boraginaceae	<i>Anchusa italica</i>	*	*
۲۰	Boraginaceae	<i>Lappula microcarpa</i>	*	*
۲۱	Caryophyllaceae	<i>Acanthophyllum bracteatum</i>		*
۲۲	Caryophyllaceae	<i>Acanthophyllum crassifolium</i>		*
۲۳	Caryophyllaceae	<i>Vaccaria liniflora</i>		*
۲۴	Cruciferae	<i>Capsella bursa – pastoris</i>	*	*
۲۵	Cruciferae	<i>Crambe orientalis</i>	*	*
۲۶	Cruciferae	<i>Descurainia sophia</i>	*	*
۲۷	Cruciferae	<i>Siysmbrium irio</i>	*	*
۲۸	Fabaceae	<i>Astragalus aegobromus</i>		*
۲۹	Fabaceae	<i>Astragalus gossypinus</i>	*	*
۳۰	Fabaceae	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	*	*
۳۱	Fabaceae	<i>Lathyrus sativus</i>	*	*
۳۲	Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i>	*	*
۳۳	Fabaceae	<i>Melilotus officinalis</i>	*	
۳۴	Fabaceae	<i>Onobrychis talagonica</i>	*	*
۳۵	Fabaceae	<i>Onobrychis gaubae</i>	*	*
۳۶	Fabaceae	<i>Onobrychis sativa</i>	*	*
۳۷	Fabaceae	<i>Ononis spinosa</i>	*	*
۳۸	Fabaceae	<i>Coronilla varia</i>		*
۳۹	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	*	*
۴۰	Fabaceae	<i>Trifolium pratens</i>	*	*

ادامه جدول ۱۰. لیست فلورستیک و نوع گیاه (کاربری شهدزا و گرده زا)

ردیف	خانواده	نام گونه	نوع گیاه	
			گرده زا	شهدزا
۴۱	Hypericaceae	<i>Hypericum armenum</i>	*	*
۴۲	Hypericaceae	<i>Hypericum scabrum</i>	*	*
۴۳	Juglandaceae	<i>Juglans regia</i>	*	*
۴۴	Labiatae	<i>Ajuga chamaecistus</i>		*
۴۵	Labiatae	<i>Marrubium vulgare</i>		*
۴۶	Labiatae	<i>Menthe longifolia</i>	*	*
۴۷	Labiatae	<i>Nepeta racemosa</i>	*	*
۴۸	Labiatae	<i>Phlomis olivieri</i>	*	*
۴۹	Labiatae	<i>Phlomis pungens</i>	*	*
۵۰	Labiatae	<i>Salvia limbata</i>	*	*
۵۱	Labiatae	<i>Salvia verticillata</i>	*	*
۵۲	Labiatae	<i>Stachys inflata</i>	*	*
۵۳	Labiatae	<i>Stachys lavandulifolia</i>		*
۵۴	Labiatae	<i>Teucrium orientale</i>		*
۵۵	Labiatae	<i>Teucrium polium</i>		*
۵۶	Labiatae	<i>Thymus fallax</i>		*
۵۷	Labiatae	<i>Thymus kotschyanus</i>		*
۵۸	Labiatae	<i>Ziziphora clinopoides</i>		*
۵۹	labiatae	<i>Ziziphora tenuir</i>	*	*
۶۰	liliaceae	<i>Tulipa schrenki</i>		*
۶۱	linaceae	<i>Lamium album</i>	*	*
۶۲	Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	*	
۶۳	Plantaginaceae	<i>Plantago lagopus</i>	*	
۶۴	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i>	*	
۶۵	Plumbaginaceae	<i>Acantholimon erinaceum</i>	*	
۶۶	Plumbaginaceae	<i>Acantholimon aspadanum</i>	*	
۶۷	Plumbaginaceae	<i>Acantholimon sorchense</i>	*	*
۶۸	Poaceae	<i>Setaria italica</i>	*	*
۶۹	Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	*	
۷۰	polygonaceae	<i>Rumex scutatus</i>	*	*
۷۱	Ranunculaceae	<i>Rannunculus arvensis</i>	*	*
۷۲	Resedaceae	<i>Reseda luteola</i>	*	*
۷۳	Rosaceae	<i>Amygdalus eburnean</i>	*	*
۷۴	Rosaceae	<i>Amygdalus lycioides</i>	*	*
۷۵	Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i>	*	*
۷۶	Rosaceae	<i>Crataegus elbursensis</i>	*	*
۷۷	Rosaceae	<i>Crataegus persica</i>	*	*
۷۸	Rubiaceae	<i>Asperula glomerata</i>		*
۷۹	Salicaceae	<i>Salix aegyptiaca</i>	*	
۸۰	Scrophulariaceae	<i>Verbascum specisum</i>	*	

## منابع مورد استفاده

۱۳. عبادی، ر. ۱۳۸۵. استاد حشره شناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان ملاقات حضوری.
۱۴. عبادی، ر. و ع. احمدی. ۱۳۸۵. پرورش زنبور عسل. چاپ سوم انتشارات ارکان دانش، اصفهان، ۵۷۲ صفحه.
۱۵. علیزاده، ع. ۱۳۸۶. تعیین شایستگی مرتع برای چرای گوسفند و بز با استفاده از GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ۱۲۰ صفحه.
۱۶. فقیه، ا.ر. ۱۳۷۹. شناسایی و بررسی گیاهان مورد استفاده زنبور عسل در مناطق خوانسار و فریدن استان اصفهان، پایان نامه کارشناسی ارشد زنبور عسل (پرورش و تغذیه)، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۱۰ صفحه.
۱۷. فقیه، ا. ر.، عبادی، ح. نظریان، م. ت. فیضی، و ع. عباسیان. ۱۳۸۴. شناسایی گیاهان شهدخیز و گرده زا مورد استفاده زنبور عسل در مناطق خوانسار و فریدن اصفهان، مجموعه مقالات همایش ملی گیاهان دارویی و عسل، ارومیه. ۸-۹.
۱۸. فقیه، ا. ر.، عبادی، ح. نظریان، و م. نوروزی. ۱۳۸۴. تعیین جذابیت گونه‌های مختلف گیاهی برای زنبور عسل در مناطق خوانسار و فریدن اصفهان، مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۶ (۳): ۵۲۱-۵۳۶.
۱۹. گروه مهندسی آبیاری و آبادانی. ۱۳۷۲. مطالعات آبخیزداری حوزه طالقان، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۷۰ صفحه.
۲۰. محتشم نیا، س. ۱۳۷۹. تعیین شایستگی مراتع منطقه نیمه استپی استان فارس با استفاده از GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۱۵ صفحه.
۲۱. مقدم، م. ۱۳۷۷. مرتع و مرتعداری، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران. ۴۷۰ صفحه.
۲۲. یوسفی خانقاه، ش. ۱۳۸۳. تعیین شایستگی مرتع با استفاده از GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۱۲۷ صفحه.
23. Arzani, H. and S. Yousefi. 2006. A GIS model of range suitability assessment for sheep grazing (Case study: Taleghan Region in Tehran Province). 8<sup>th</sup> International Conference on: Information Systems in Sustainable Agriculture, Agro-environment and Food Technology, 20-23 September. Thessaly. 911-918 pp.
24. Arzani, H., Sh. Yousefi, M. Jafari and M. Farahpour. 2006. Production range suitability map for sheep grazing using GIS (Case study: Taleghan Region in Tehran province). International
۱. آقا محسنی فشمی، م. ۱۳۸۱. بررسی شایستگی مراتع منطقه لار به کمک GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
۲. ابراهیم خمایی، م. ۱۳۷۶. استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در مدیریت مرتع، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۳. امیری، ف. ۱۳۸۶. مدل استفاده چند منظوره از مرتع با استفاده از GIS. رساله دوره دکتری علوم مرتع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران.
۴. پاکزاد، ب. ۱۳۷۳. استفاده از GIS در تهیه نقشه مدیریت مرتع، انتشارات سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران.
۵. جنگجو برزل آباد، م. ۱۳۷۴. بررسی شایستگی مراتع منطقه سیاهرود به وسیله GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۶. جوادی، س. ا. ۱۳۸۵. تعیین شایستگی مرتع برای چرای شتر با استفاده از GIS. پایان نامه دوره دکتری علوم مرتع، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
۷. رستگار، ش. ح. بارانی، ع. سپهری و ع. تقی پور. ۱۳۸۶. ارزیابی پتانسیل زنبورپذیری مراتع (بر اساس مطالعه موردی در مراتع بیلاقی پلور)، مجله علمی پژوهشی مرتع. ۱ (۴): ۳۵۷-۳۶۹.
۸. رفاهی، س. م. ۱۳۸۵. تعیین شایستگی مرتع برای چرای گوسفند با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در مراتع نیمه استپی استان اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
۹. شمس، ح. ۱۳۸۰. تعیین شایستگی مراتع با استفاده از GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۱۰. شهرستانی، ن. ا. ۱۳۷۴. زنبور عسل پرورش آن، مرکز نشر سپهر، ۴۵۵ صفحه.
۱۱. صفائیان، ر. ۱۳۸۴. استفاده چند منظوره از مراتع (مطالعه موردی منطقه طالقان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ۱۶۰ صفحه.
۱۲. طهماسبی، پ. ۱۳۸۰. تعیین شایستگی مراتع نیمه استپی چهارمحال و بختیاری با استفاده از GIS. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۶۵ صفحه.

31. Soleimani, K., S. Khormali and M. Habib Nejad. 2006. GIS and RS based classification of erosion in Lasem watershed, Iran. International Conference of Map Asia, 29 August- September Bangkok, Thailand.
32. Stoddart, L., A. A. D. Smith and T. W. Box. 1975. Range Management. 2<sup>nd</sup> edition, MC Graw hill Book Company. new York
33. Theocarpoulos. D. A. and J. N. Davidson. 1995. GIS as a survey and land evaluation in Greek. Journal of soil and water conservation. 15: 145 – 150.
34. Zhou, Q. 1989. The integration of remote sensing and geographical information system land resources management in the Australian arid zone, PhD Thesis, The University of New South Wales Austria.
- Conference of Map Middle East, 26-29 March, Dubai, UAE. pp. 25.
25. Ayoubi, S. 2006. Physical land evaluation for extensive grazing using GIS in a watershed of Khorasan Province, northeast Iran. Eighth International Conference on Development of Drylands. February 25-28. Beijing, China. pp. 32-33.
26. F.A.O. 1991. Guidelines: Land Evaluation For Extensive Grazing, Soil Research Management And Conservation Service, Soil Bulletin No58.
27. Kite, S. 2000. Expected use GIS map, Rangeland, 22 (2): 18–20.
28. Lee's. 1989. Interpretation of soil Map for Grassland Suitability an Exploratory Study Euro Publication, Euro. 11151, 37– 45.
29. Multi Variate Statistical Package (MVSP 2007). [http://www. Kovcomp.com](http://www.Kovcomp.com).
30. Ralph's, M. H. 2002. Ecological relationship between poisonous plant and rangeland condition. Journal of Range Management. 4:319-323 pp.



## A Study of range suitability model for apiculture by using GIS (Case study: Taleghan rangelands)

Sh. Fadai <sup>1</sup>, H. Arzani <sup>1</sup>, H. Azarnivand <sup>1</sup>, Gh. A. Nehzati <sup>2</sup>, S. H. Kaboli <sup>3</sup>, F. Amiri <sup>4\*</sup>

1. Graduated MSc. of Range Management, College of Natural Resources; Prof., & Assoc. Prof. College of Natural Resources, Tehran University, respectively

2. Instructor of Anim. Sci., College of Agriculture, Tehran University

3. Ph.D Student of Range Manage, College of Natural Resources, Tehran University

4. Assoc. Prof. College of Engineering, Department of Natural Resources, Islamic Azad University Bushehr Branch

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 12 October 2013

Accepted 8 May 2014

Available online 15 November 2014

#### Keywords:

Range suitability model

Apiculture

Nectar plant

Pollen plant

Geographic Information System (GIS)

### ABSTRACT

The objective of this research was presenting a case model for determining of range suitability of Taleghan region for sustainable bee keeping activities. After considering the factors affecting range suitability for beekeeping, final suitability map was created by using the suggested method of FAO and GIS software. Random sampling was done in vegetation types, using 30 (1×1m) quadrates along three 200m long transect. Investigation on quality and characteristics of rangelands showed that three sub models of vegetation cover (flowering period, the rate of attractiveness of plants and vegetation cover percent), environmental factors (roads and access roads to vegetation, elevation, temperature and soil characteristics) and hydrology (water resources) played the main role in the determination of range suitability for bee keeping. Decreasing of nectar or pollen in the vegetation cover, an existence of low quality plants (classes III and IV) along with the shortage of flowering period, poor soil conditions and lack of roads in some vegetation types were among the most limiting factors of range suitability for bee keeping in the study area. In contrast, suitable distribution of water resources, elevation and temperature increased the rangelands suitability for bee keeping. According to our results from 37977.2 hectares of studied rangelands, 235 hectares (0.61%) classified as S1 of suitability (without limitation for bee keeping), 7798 hectares (20.53%) classified as S2 class (with limitation), 9961 hectares (26.29%) classified as S3 class (with high limitation), and 8861 hectares (23.33%) classified as N class (non suitable). Generally, 21% of the area had an acceptable score as excellent suitability for bee keeping.

\* Corresponding author e-mail address: [amiri\\_fazel@yahoo.com](mailto:amiri_fazel@yahoo.com)