فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۱۹، شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۱۷۷-۱۵۹ (۱۳۹۱)

تعیین اولویت مکان‌های مناسب زنبورداری با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

فاضل امیری[۱*] و حسین ارزانی[۲]

۱*- نویسنده مسئول، استادیار، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر
پست‌الکترونیک: famiri@na.iut.ac.ir
۲- استاد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۸۹/۰۶/۰۷ تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۶/۰۵

چکیده

ارزیابی اراضی مرتعی به‌معنی شناسایی و ارزیابی تولید بالفعل و بالقوه به‌منظور بهره‌برداری بهینه از این منبع با ارزش طبیعی می‌باشد. در این تحقیق، اولویت مناطق مناسب زنبورداری در مراتع نیمه‌استپی قره‌آقاج سمیرم به‌منظور بهره‌برداری پایدار از این مراتع مورد توجه قرار گرفت. مدل شایستگی زنبورداری از تلفیق سه معیار پوشش گیاهی، عوامل محیطی و دسترسی به منابع آب با استفاده از روش پیشنهادی فائو (۱۹۹۱) و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) تعیین و با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (Analytical Hierarchy Process; AHP)، اولویت تیپ‌های گیاهی جهت استفاده زنبورداری مشخص گردید. نمونه‌برداری در تیپ‌های گیاهی منطقه (به‌عنوان واحدهای کاری) به روش تصادفی با استقرار ۳ ترانسکت ۲۰۰ متری و اندازه‌گیری داده‌های حضور و عدم حضور گیاهان شهدزا و گرده‌زا، درصد پوشش گیاهی شهدزا وگرده‌زا، تراکم و درصد ترکیب پوشش گیاهی مورد علاقه زنبورعسل در پلات‌های ۱ مترمربعی برداشت شد و به منظور تعیین اولویت واحدهای کاری معیارهای مؤثر در هر مدل از طریق پرسشنامه، وزن‌دهی گردید. نتایج اولویت‌بندی نشان داد که شایستگی زنبورداری تیپ‌های گیاهی مراتع منطقه متفاوت می‌باشد. نتیجه درجه اهمیت تیپ‌های گیاهی، در شرایطی که ارزش شاخص پوشش گیاهی (وزن ۰/٦۸۷) بیشتر از شاخص عوامل محیطی (وزن ۰/۲٤٤) و دسترسی به منابع آب (وزن ۰/۰٦۹) است، تیپ‌های گیاهی *As.ad-Ag.tr-Da.mu* و *Co.ba-As.sp* با وزن نهایی ۰/۰۹۲ و تیپ *Ag.tr* با وزن نهایی ۰/۰۲۸، در مقایسه کلی مجموعه معیارهای مؤثر، به‌ترتیب بیشترین و کمترین شایستگی را از جنبه زنبورداری دارند. نتایج کلی اولویت‌بندی در مدل زنبورداری نشان داد که ۲۹ درصد از واحدهای کاری مورد مطالعه دارای شایستگی عالی و خوب (S_1)، ۵۹ درصد دارای شایستگی متوسط (S_2)، ٦ درصد دارای شایستگی کم (S_3) و ٦ درصد غیرشایسته (N) برای استفاده زنبورداری است. بنابراین، در برنامه‌ریزی استفاده از مراتع منطقه جهت زنبورداری توجه به شایستگی و اولویت مناطق مناسب جهت زنبورداری در بهبود وضعیت مراتع منطقه بسیار حائز اهمیت است.

واژه‌های کلیدی: زنبورداری، فائو، درجه اهمیت، فرایند تحلیل سلسله مراتبی و سیستم اطلاعات جغرافیایی.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

از آنجا که زنبورداری یکی از مهمترین استفاده‌های جنبی از مرتع می‌باشد، بنابراین با تعیین فاکتورهای مورد نیاز در زنبورداری و اولویت‌بندی شایستگی مرتع متناسب با نیازهای این نوع استفاده می‌توان در جهت افزایش توان زنبورداری در مناطق مستعد اقدام نمود و علاوه بر استفاده از علوفه مرتع، می‌توان با برنامه‌ریزی جهت استفاده زنبورداری و تولید عسل به‌عنوان فرآورده فرعی مرتعی، با رعایت اصول علمی بدون تخریب مراتع، باعث افزایش درآمد سرانهٔ ساکنان منطقه شد. عوامل متعددی در انتخاب یک منطقه از جنبهٔ زنبورداری دخالت دارد. از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: تنوع و تراکم گیاهان شهدزا و گرده‌زا و وسعت منطقهٔ زیر پوشش این گیاهان، تداوم و مدت زمان شهدزایی و گرده افشانی گیاهان، طول دوره گلدهی گیاهان، تراکم مطلوب تعداد کندو در منطقه در رابطه با عوامل گیاهی یاد شده، فاصله تا منبع غذا، وجود راه‌های ارتباطی مناسب جهت سهولت دسترسی به منطقه و انتقال کندوها و به بازاررسانی عسل، امنیت منطقه در مقابل دستبرد به کندوها توسط سارقان و حیواناتی مانند خرس، پرندگان زنبورخوار، نزدیکی به منابع آبهای سطحی برای آشامیدن زنبور عسل، دور بودن از مناطق مسکونی و دامداری‌ها به‌دلیل آزار مردم و آلودگی فرآورده‌های زنبور عسل، دور بودن از مراکز پرجمعیت و مناطق شهری، قرار نداشتن در نزدیکی بزرگراه‌ها، وجود شرایط اقلیمی مناسب، در معرض وزش بادهای شدید قرار نداشتن منطقه، تعیین اولویت مناطق مناسب زنبورداری با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی در مراتع نیمه‌استپی سمیرم جهت مدیریت بهینه این مراتع از هدف این تحقیق بود.

فرایند تحلیل سلسله مراتبی یک روش تصمیم‌گیری است که به‌وسیله آن می‌توان تصمیم‌هایی که وابسته به معیارهای مختلف و یا تصمیم‌های چند معیاره است را اتخاذ نمود. توسط AHP برای تعیین مناطق مناسب زنبورداری، ابتدا ساختار سلسله مراتب، براساس هدف، معیارها و گزینه‌های مطرح در تصمیم‌گیری با هم مقایسه گردیده و در نهایت درجهٔ اهمیت هر یک از آنها مشخص می‌شود (امیری و سعادت فر، ۱۳۹۰). فرایند تحلیل سلسله مراتبی اولین بار توسط Saaty (1980) ابداع گردید و در تصمیم‌گیریهایی با شاخصهای کمی و کیفی مورد استفاده قرار گرفت. از مزایای مهم روش AHP استفاده از آن در تصمیم‌گیری گروهی است. به‌طوری‌که می‌توان براساس معیارها و گزینه‌های مؤثر در تصمیم‌گیری گزینه مناسبتر را انتخاب نمود (معماریانی و آذر، ۱۳۷٤، دارابی، ۱۳۷۲). کاربرد AHP بر سه اصل زیر استوار است: الف) بر پایی یک ساختار و قالب رده‌ای برای مسئله، ب) برقراری اولویت‌ها از طریق مقایسه‌های زوجی، ج) برقراری سازگاری منطقی از اندازه‌گیریها (Malczewski, 2004؛ Malczewski, 1999 و Malczewski 1996). از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای رتبه‌بندی، انتخاب، ارزیابی و الگوسازی گزینه‌های متفاوت در تصمیم‌گیریها استفاده می‌شود (Gass, 2004). عزیزی و همکاران (۱۳۸۱) از روش AHP برای تعیین شاخصهای مؤثر در انتخاب محل استقرار واحدهای تخته چندلا و روکش استفاده کردند و زیر شاخصهای هزینه خرید ماده اولیه، اطمینان از عرضه ماده اولیه و کیفیت ماده اولیه با درجه اهمیت‌های ۰/۱۵۵، ۰/۱٤٦، ۰/۰۹۵ و شاخص تسهیلات اعطایی با درجه اهمیت ۰/۰۹۳ در بالاترین اولویت‌ها قرار گرفتند. فیض نیا و همکاران (۱۳۸۲) برای تعیین مهمترین

Archive of SID

www.SID.ir

فاکتور در بین ۹ فاکتور مؤثر در زمین‌لغزش از روش‌های فرایند سلسله مراتبی و ارزش‌گذاری استفاده کردند. سعات فر و همکاران (۱۳۸٤) از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای مقایسهٔ روشهای برآورد تراکم در گونهٔ قیچ در منطقه بردسیر- سیرجان استفاده کردند و روش ترتیبی را به‌عنوان صحیح‌ترین و سریعترین روش برای گونه مورد مطالعه معرفی نمودند. در ضمن استفاده از روش AHP را در مقایسه برآورد تراکم بسیار مناسب دانستند. ترابی (۱۳۸٤) از روش تحلیل سلسله مراتبی برای اولویت‌بندی پهنه‌های مناسب اکوتوریسم استفاده نمود. احمدی و همکاران (۱۳۸٤) جهت ارائه مدل خطر حرکت‌های توده‌ای در حوزه آبخیز طالقان با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی، ابتدا کلیه عوامل تأثیرگذار بر وقوع حرکت‌های توده‌ای را استخراج و از روش تحلیل سلسله مراتبی برای وزن‌دهی این عوامل استفاده کردند. مرتضوی و همکاران (۱۳۸۵) از فرایند تحلیل سلسله مراتبی برای اولویت‌بندی طرح‌های تحقیقاتی مؤسسهٔ تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندرقند استفاده کردند. براساس نتایج این تحقیق، شاخصهای توسعه پایدار، توسعه علمی، امکان‌پذیری انجام تحقیق و توسعه اقتصادی به‌ترتیب با ضرایب اهمیت ۰/۳۷٤، ۰/۳۰٤، ۰/۱۹٤ و ۰/۱۵۹ اولویت‌های مؤسسهٔ تحقیقات اصلاح و تهیه بذر را تشکیل می‌دهند. امیری و همکاران (۱۳۸٦) از روش تحلیل سلسله مراتبی برای اولویت‌بندی روشهای اندازه‌گیری بهره‌برداری در گونهٔ اروشیا سراتوئیدس استفاده کردند. نتیجه مطالعه آنها نشان داد که در مقایسهٔ موردی هر یک از معیارها، روش شمارش ساقه، به‌ترتیب با درجه اهمیت ۰/۲۰۷ و ۰/۲۱۵ سریعترین و کم‌هزینه‌ترین روش و در مقایسهٔ کلی مجموعه معیارها (صحت، هزینه و زمان موردنیاز)، روش ارتفاع- وزن با درجه اهمیت ۰/۱٤۰ مناسبترین روش برای تعیین میزان بهره‌برداری در گونهٔ *Eurotia ceratoides* تعیین گردید.

Yang line & Changfa (2003) از روش AHP برای انتخاب بهترین طرح و نقشه جهت احداث جاده در نواحی جنگلی استفاده نموده‌اند و بیان داشتند که این روش برای اولویت‌بندی طرح‌ها بسیار مناسب می‌باشد. Yue Dong *et al*., (2004) از آنالیز AHP به‌عنوان یک تصمیم راهبردی برای مدیریت سیستم‌های چرایی در یک منطقه مرطوب استفاده کردند، اشاره کرد.

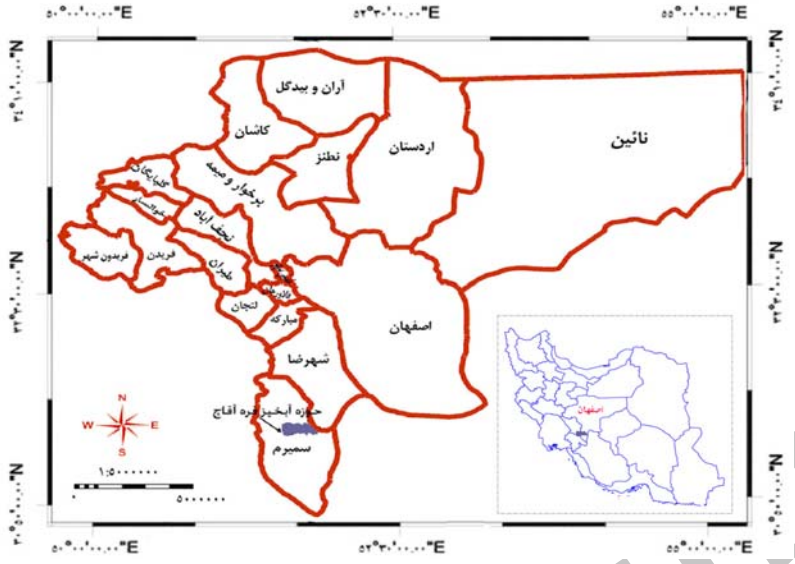
مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز قره‌آقاچ در استان اصفهان (۱۰ کیلومتری شمال شرق سمیرم) واقع شده است. منطقه مورد مطالعه با وسعت ۸۹٦۲/۲۵ هکتار که ۷۹/۹ ٪ آن مرتع بوده و در موقعیت جغرافیایی ″٥٤ ′٣٤ °٥١ تا ″٥٣ ′٤٥ °٥١ طول شرقی و ″٢٨ ′٠٣ °٣١ تا ″١٩ ′٢٦ °٣١ عرض شمالی قرار گرفته است (شکل ۱). وسعت مراتع منطقه ۷۱۵۸/۸۱ هکتار است که شامل ۱۷ تیپ گیاهی است. میانگین بارندگی سالیانه منطقه ۳۵۸ میلی‌متر، میانگین درجه حرارت سالیانه منطقه ۱۰/۵ درجه سانتی‌گراد و اقلیم آن براساس طبقه‌بندی اقلیمی به روش دومارتن از نوع نیمه‌خشک می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir



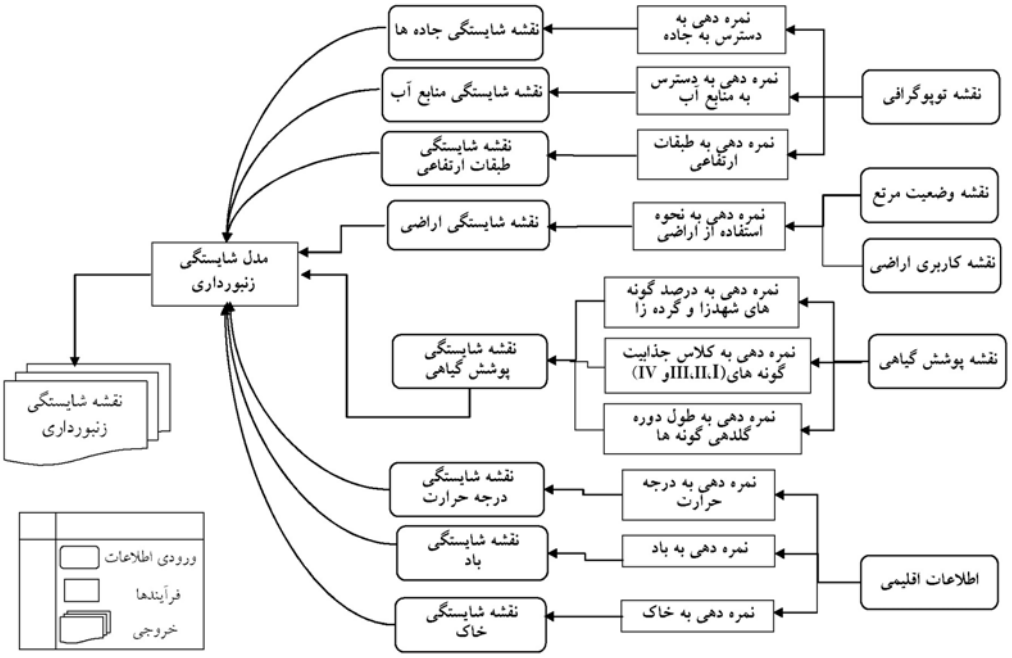
شکل ۱- موقعیت حوزه آبخیز قره‌آقاج در استان اصفهان

معیارهای مدل زنبورداری

فائو برای تعیین طبقات شایستگی استفاده از مراتع جهت کاربریهای مختلف چهار طبقه شایستگی شامل: شایستگی خوب (S_1)، متوسط (S_2)، کم (S_3) و غیرشایسته (N) را پیشنهاد کرد (FAO, 1976؛ FAO, 2007؛ FAO, 2002 و FAO, 2010)، همچنین فائو 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 و محدودیتها تعیین‌کننده طبقات شایستگی است. بنابراین برای هر یک از فاکتورهای تعیین‌کننده مدل زنبورداری، با درنظرگرفتن حداقل درجه محدودیتها، تحت سه زیر مدل پوشش گیاهی، عوامل محیطی و فیزیکی و دسترسی به منابع آب عوامل مؤثر بر شایستگی مورد مطالعه قرار گرفته و با تلفیق نهایی این سه زیر مدل، مدل شایستگی زنبورداری در مرتع حاصل گردید، در شکل (۲) اجزای این مدل آورده شده است. اندازه‌گیری پوشش گیاهی در محدوده تیپ‌های گیاهی و در داخل پلات‌های نمونه‌برداری در اردیبهشت و خردادماه ۱۳۸٦ به روش تصادفی در محدودهٔ تیپ‌های گیاهی در پلات‌های ۱ مترمربعی در طول ۳ ترانسکت ۲۰۰ متری برداشت گردید. برای جمع‌آوری اطلاعات و مشخصات کلی، فرم مخصوص جهت آنالیز و ارزیابی داده‌های حضور و عدم حضور گیاهان شهدزا و گرده‌زا، درصد ترکیب پوشش گیاهی و درصد پوشش گیاهی شهدزا و گرده‌زا (براساس اندازه پلات، معیارهای یک درصدی تعیین میزان پوشش در داخل هر پلات به منظور سهولت و افزایش سرعت کار، تهیه گردید) مورد علاقه زنبورعسل تکمیل و با مراجعه به منابع و فلورهای معتبر و با استفاده از مطالعات مربوط به شناسایی گیاهان مورد علاقه و استفاده زنبور عسل (اسدی و همکاران، ۱۳۷٤؛ افضلی و نظریان، ۱۳۷٦؛ فقیه و همکاران a,b ۱۳۸٤؛ نظریان و همکاران، ۱۳۷٤؛ فقیه و همکاران، ۱۳۸۳؛ Coffey & Breen, 1997 و

Archive of SID
www.SID.ir

Freitas, 1994) و یا مطابقت آنها با نمونه‌های شناسایی شدهٔ موجود در هرباریوم و مصاحبه با زنبورداران شناسایی شد و لیست فلورستیک آن براساس تفکیک نوع کاربری و تیره‌های گیاهی روشهای آنالیز و اندازه‌گیری پوشش گیاهی، نهایی گردید. طبقات شایستگی معیار منابع آب از دسترسی به منابع آب تعیین گردید. جهت تعیین کلاس شایستگی فاصله از منابع آب از طبقات شایستگی جدول (۱) استفاده گردید.



شکل ۲- اجزای مدل شایستگی زنبورداری

جدول۱- طبقات شایستگی دسترسی به منابع آب

طبقات فاصله (کیلومتر)	۰-۱	۱-۳	۳-۶	> ۶
طبقات شایستگی	S_1	S_2	S_3	N

معیار عوامل محیطی از تلفیق پنج زیر مدل؛ سهولت دسترسی به منطقه، دمای محیط (مرزهای حرارتی)، ارتفاع، فراوانی و جهت وزش باد منطقه، خاکشناسی تعیین گردید. جهت جداسازی لایه‌های اطلاعاتی جاده و مسیرهای منطقه از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور استفاده گردید. سپس در محیط آرک ویو یکپارچه و نقشه مسیرها با استفاده از درجاتی که در زیر به آن پرداخته می‌شود در نرم‌افزار الویس ساخته شد. درنهایت نقشه درجات شایستگی فاصله از جاده‌ها و مسیرها براساس جدول (۲) طبقه‌بندی گردید.

Archive

www.SID.ir

جدول۲- طبقات شایستگی سهولت دسترسی به منطقه (فاصله از جاده‌ها و مسیرها)

درجه عامل	S_1	S_2	S_3	N
فاصله (km)	۰/۵–۱/۵	۱/۵–۲/۵	۲/۵–۳/۵	< ۰/۵و >۳/۵

معادله گرادیان دمایی با استفاده از آمار ۱٦ ایستگاه با ایجاد همبستگی بین ارتفاع ایستگاهها از سطح دریا و میانگین درجه حرارت ایستگاههای موردنظر حاصل گردید (سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۸٦). البته مقاطع زمانی سال به ماههای فعال و غیرفعال تقسیم گردید. مبنای درجه حرارت برای ماههای فعال ۱۰–۳۷ درجه سانتی‌گراد بود، لازم به ذکر است که نقطه بهینه درجه حرارت جهت فعالیت زیستی زنبور عسل در این محدوده می‌باشد (فقیه و همکاران، ۱۳۸۳) و برای ماههای غیرفعال ٤ درجه سانتی‌گراد، یعنی حداقل مصرف زمستانی می‌باشد که در این تحقیق به ماههای غیرفعال 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، خطوط هم ایزوترم دقیقاً با خطوط هم‌ارتفاع مفید برای هر ماه و در کل در ۵ ماههٔ فصل بهره‌برداری هم‌مرز خواهند شد. براساس تقسیم‌بندی که در جدول (٤) بدان اشاره شده است، نقشه نهایی شایستگی دما در نرم‌افزار ایلویس به شرح زیر می‌باشد.

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

درجه عامل	S_1	S_2	S_3	N
دما (^oC)	۳۰–۲۰	۱۹–۱۵ و ۳۷–۳۱	۱٤–۱۰	۱۰> و >۳۷

جدول ٤- راهنمای تعیین طبقات شایستگی دمایی براساس طول دوره بهره‌برداری

طبقه شایستگی	مساحت براساس طول دوره بهره‌برداری
S_2 (شایستگی بالا)	مساحتی که طول دوره زنبورداری ٤–۵ ماه باشد
S_1 (شایستگی متوسط)	مساحتی که طول دوره زنبورداری ۳–٤ ماه باشد
S_3 (شایستگی کم)	مساحتی که طول دوره زنبورداری ۲–۳ ماه باشد
N (بدون شایستگی)	مساحتی که طول دوره زنبورداری < ۲ ماه باشد

Archive of SID

www.SID.ir

به‌منظور برآورد گرادیان دمایی سالانه و ماهانه در منطقه مورد مطالعه و نیز رسم خطوط هم‌دمای سالانه و ماهانه اقدام به برقراری گرادیان دمایی براساس معادلهٔ همبستگی یک‌متغیره بین متوسط دمای سالانه و ماهانه و ارتفاع ۱۶ ایستگاه مجاور منطقه (سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۸۶)، در محیط نرم‌افزار Curve Expert و جهت تعیین همبستگی بین متغیرهای مستقل (X) و متغیرهای وابسته (Y) گردید. بنابراین با توجه به میزان ارتفاع و بررسی رگرسیون ارتفاع- دما، ایستگاه‌های که در معادلهٔ گرادیان، ضریب همبستگی را کاهش می‌دادند، در تعیین روابط همبستگی دخالت داده نشده و معادلات براساس ایستگاه‌های مناسب برآورد گردید. در جدول (۵) معادله‌های گرادیان دمایی آمده است. بنابراین چنانچه، یک دامنهٔ ارتفاعی از نظر دما مناسب برای فعالیت زنبورعسل باشد، آن ارتفاع نیز در نرم‌افزار، در درجه شایستگی S_1 قرار می‌گرفت. در درجات شایستگی S_2، S_3 و N نیز به همین شکل عمل می‌کنیم. در نقشه‌های تهیه شده شایستگی دمایی قره‌آقاچ، خطوط هم‌دما دقیقاً با خطوط هم‌ارتفاع مفید برای هر ماه و در کل در پنج‌ماههٔ فصل بهره‌برداری هم‌مرز خواهند شد. بنابراین 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. به‌منظور مطالعهٔ فراوانی و سرعت باد در منطقه و تعیین مکانهای مناسب زنبورداری برای پنج‌ماهه فصل بهره‌برداری، از آمار داده‌های باد ایستگاه سینوپتیک سمیرم (نزدیکترین ایستگاه به منطقه مورد مطالعه) استفاده گردید (سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۸۶). به همین منظور ابتدا فرمت داده‌های خام هواشناسی توسط برنامه‌ای که در محیط نرم‌افزار Excel نوشته شد، به فرمت قابل استفادهٔ نرم‌افزار WRPLOT تبدیل شد. سپس در محیط این نرم‌افزار فراوانی داده‌های باد برای تمام سالهای آماری و همچنین برای پنج‌ماهه فصل بهره‌برداری، تحلیل و ترسیم گردید. درنهایت با توجه به جهت و سرعت باد غالب هر ماه، طبقات شایستگی سرعت باد طبق جدول (۶) کلاسه‌بندی شد (Amiri & Shariff, 2012) . با توجه به اینکه تأثیر خاک در مدل از نظر تأثیر بر نوع پوشش گیاهی، تراکم گونه‌های مختلف گیاهی ازجمله گیاهان شهدزا و گرده‌زا و رویش آنها، کیفیت مراتع مورد استفاده زنبور عسل، پراکندگی گونه‌های شهدزا و شهدزایی گیاهان حائز اهمیت است، بنابراین تأثیر فاکتور خاک در مدل، به طور مستقیم با تأثیرگذاری بر فراوانی گونه‌های شهدزا و گرده‌زا، بررسی شد؛ و از ورود خاک به‌عنوان یک فاکتور مستقل تأثیرگذار در مدل خودداری شد (Amiri & Shariff, 2012).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- گرادیان متوسط هم‌دمای ماهانه در منطقه مورد مطالعه

ماه	P<[1]	ضریب رگرسیون (R^2)	معادله گرادیان دمایی Y = a+ bX
اردیبهشت	۰/۰۵	۰/۸۱	ارتفاع × ۰/۵-۳٤/۳۱۷
خرداد	۰/۰۵	۰/۸۳	ارتفاع × ۰/۸٤-۳۹/۲٦۵
تیر	۰/۰۵	۰/۸۵	ارتفاع × ۰/۰۰۷٦-٤۰/٤۲٦
مرداد	۰/۰۵	۰/۸۱	ارتفاع × ۰/۰۰٦٦-۳۷/٤۰۷
شهریور	۰/۰۵	۰/٦۸	ارتفاع × ۰/۰۰٦۳-۳۳/۰۵٤
کل (سالانه)	۰/۰۵	۰/۷٦	ارتفاع × ۰/۰۰٦۸-۲٦/٦۸۹

[1]P: سطح معنی‌داری معادلات گرادیان دمایی است.

جدول ٦- طبقات شایستگی سرعت باد غالب در مدل زنبورداری

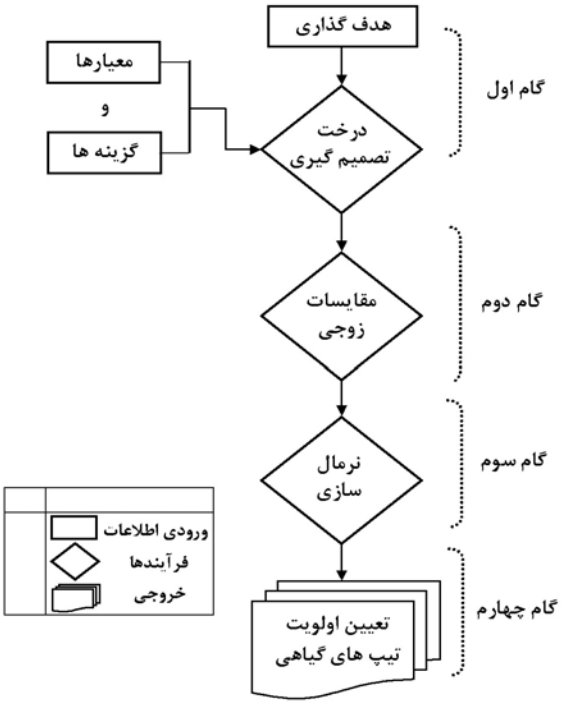
درجه عامل	S_1	S_2	S_3	N
سرعت باد (km)	۵-۰	۱۰-۵	۲۰-۱۰	>۲۰

اولویت‌بندی تیپ‌های گیاهی با فرایند تحلیل سلسله مراتبی

به‌منظور تعیین اولویت واحدهای کاری (تیپ‌های گیاهی) جهت کاربری زنبورداری، ابتدا ساختار سلسله مراتب تصمیم‌گیری، براساس هدف، معیارها (شاخصها) و گزینه‌های مطرح در تصمیم‌گیری در محیط نرم‌افزار EC2000 (Saaty, 1980; Saaty, 1994; Saaty, 1987) ترسیم گردید (گام اول). سپس مقایسهٔ زوجی عوامل مؤثر، درجهٔ اهمیت هدف، معیارها و گزینه‌های مؤثر در تصمیم‌گیری تعیین گردید. برای انجام این مرحله شاخصها و زیرشاخصها نسبت به یکدیگر به صورت زوجی مقایسه و وزن آنها محاسبه شد (گام دوم). مقدار ترجیحی یا درجه اهمیت یک شاخص نسبت به شاخص دیگر با استفاده از داده‌های جدول (۷) تعیین گردید و برای بدست‌آوردن اولویت‌ها از مفهوم نرمال‌سازی و میانگین موزون استفاده شد (گام سوم). درنهایت میزان ناسازگاری (Consistency Rate) که بیانگر میزان اعتماد به اولویت‌های حاصل شده از جدول ترکیبی است محاسبه گردید (گام چهارم؛ میزان ناسازگاری باید از ۰/۱ کوچکتر باشد). مراحل فرایند ارزیابی تحلیل سلسله مراتبی در اولویت‌بندی تیپ‌های گیاهی از جنبه زنبورداری در شکل (۳) آورده شده است. در شکل (٤) درخت تصمیم‌گیری در ساختار سلسله مراتبی براساس معیارها و گزینه‌های مؤثر در تصمیم‌گیری برای زنبورداری آورده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- مراحل فرایند ارزیابی تحلیل سلسله مراتبی

جدول ۷- مقادیر ترجیحات برای مقایسه‌های زوجی (Ishizaka, 2009;Ishizaka, 2011;Vargas, 1990)

درجه اهمیت	مقدار عددی
اهمیت خیلی بیشتر شاخص اول نسبت به شاخص دوم به طور قطعی به اثبات رسیده است. (کاملاً مطلوبتر یا کاملاً مهمتر یا اهمیت مطلق)	۹
در عمل ثابت شده که اهمیت شاخص اول خیلی بیشتر از شاخص دوم است. (اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی یا اهمیت خیلی بیشتر)	۷
تجربه و تأمل نشان می‌دهد که اهمیت شاخص اول آشکارا بیشتر از شاخص دوم است. (اهمیت یا مطلوبیت قوی یا اهمیت بیشتر)	۵
تجربه و تأمل نشان می‌دهد که برای تحقق هدف اهمیت شاخص اول کمی بیشتر از شاخص دوم است. (کمی مهم‌تر یا کمی مطلوب‌تر یا اهمیت اندکی بیشتر)	۳
در تحقق هدف دو معیار اهمیت مساوی دارند. (اهمیت یا مطلوبیت یکسان یا اهمیت مساوی)	۱
هنگامی که حالت‌های میانه وجود دارد. (مطلوبیت یا اهمیت بین فواصل فوق)	۲، ٤، ٦ و ۸

Archive of SID

www.SID.ir

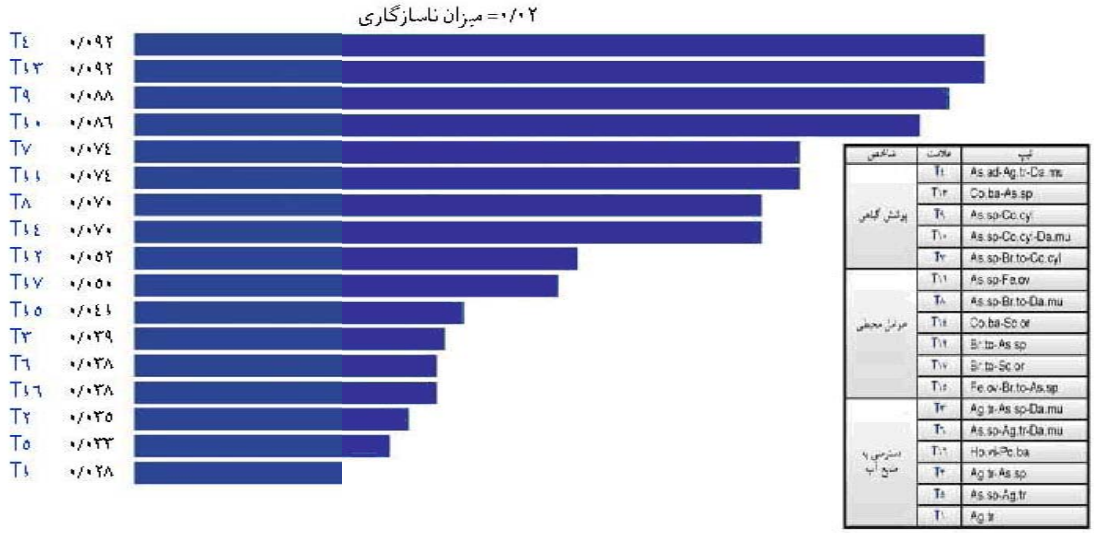
شکل ٤- درخت سلسله مراتب تصمیم‌گیری در مدل زنبورداری

نتایج

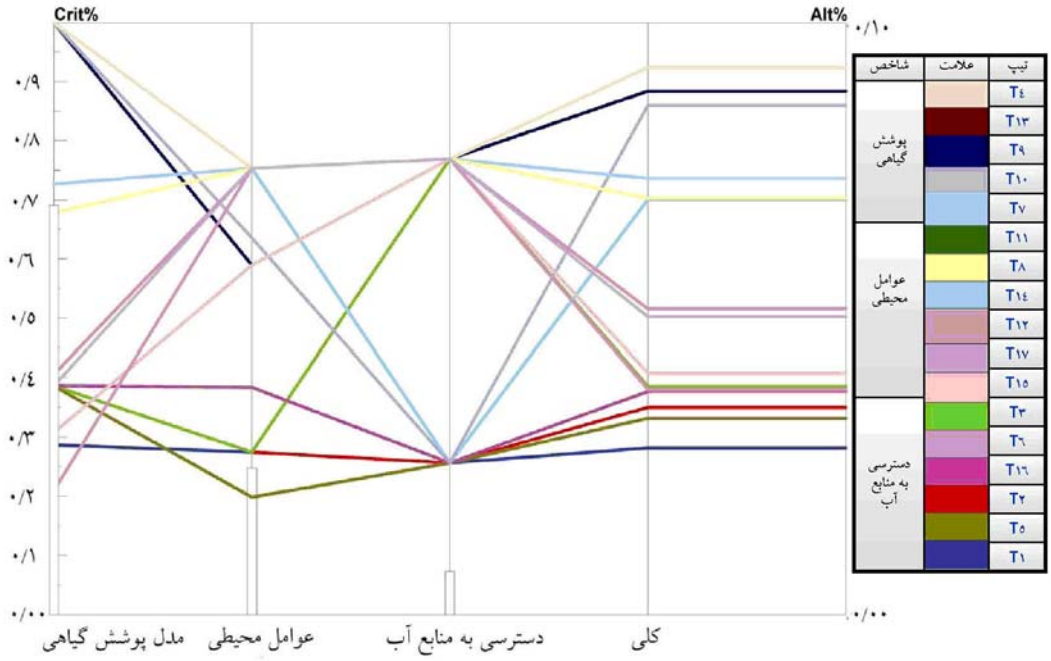
تحلیل سلسله مراتبی در مدل شایستگی زنبورداری، این امکان را فراهم می‌آورد که بتوان شایستگی واحدهای کاری (تیپ‌های گیاهی) را به لحاظ زنبورداری ارزیابی نمود. بدین منظور پس از ترسیم ساختار سلسله مراتب و تعیین وزن عوامل مؤثر در مدل شایستگی زنبورداری، تجزیه و تحلیل شایستگی واحدهای کاری در محیط نرم‌افزار Expert Choice انجام شد (Amiri & Shariff, 2012). نتیجه درجه اهمیت (وزن) واحدهای کاری، در شرایطی که ارزش شاخص پوشش گیاهی (وزن ۰/٦۸۷) بیشتر از شاخص عوامل محیطی و فیزیکی (وزن ۰/۲٤٤) و دسترسی به منابع آب (وزن ۰/۰٦۹) است، در شکل (۵) آورده شده است.

نتایج نمودار تحلیل حساسیت شکل (٦) نشان می‌دهد که تیپ‌های گیاهی As.ad-Ag.tr-Da.mu و Co.ba-As.sp (تیپ شماره ٤ و ۱۳) با وزن نهایی ۰/۰۹۲ و ۰/۰۹۲ و تیپ Ag.tr (تیپ شماره ۱) با وزن نهایی ۰/۰۲۸ به‌ترتیب بیشترین و کمترین شایستگی را، از جنبه زنبورداری دارند.

Archive of SID
www.SID.ir



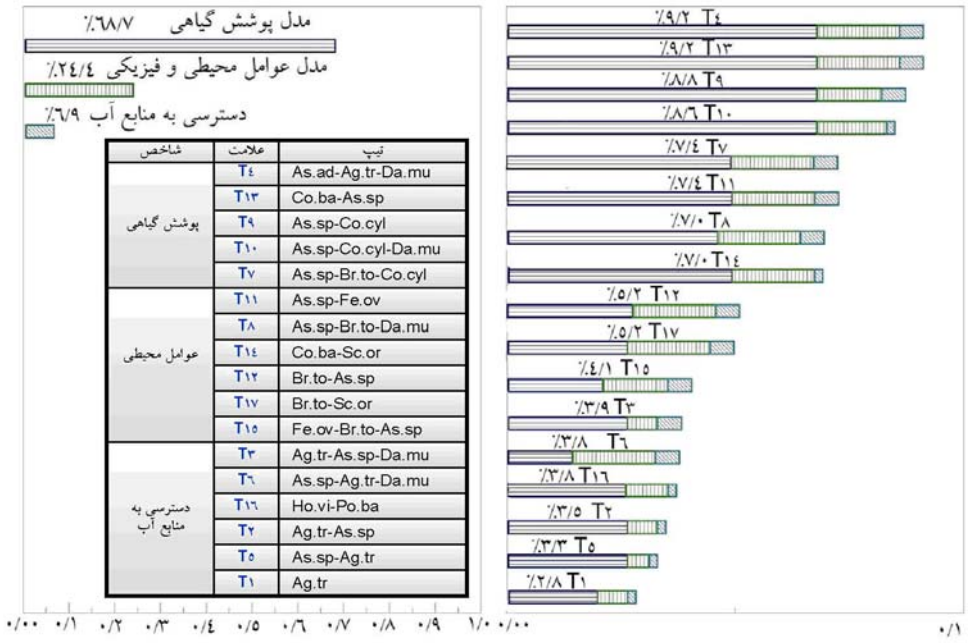
شکل ٥- درجه اهمیت (وزن) تیپ‌های گیاهی در مدل شایستگی زنبورداری



شکل ٦- نمودار وزن تیپ‌های گیاهی نسبت به سه شاخص پوشش گیاهی، عوامل محیطی و منابع آب

www.SID.ir

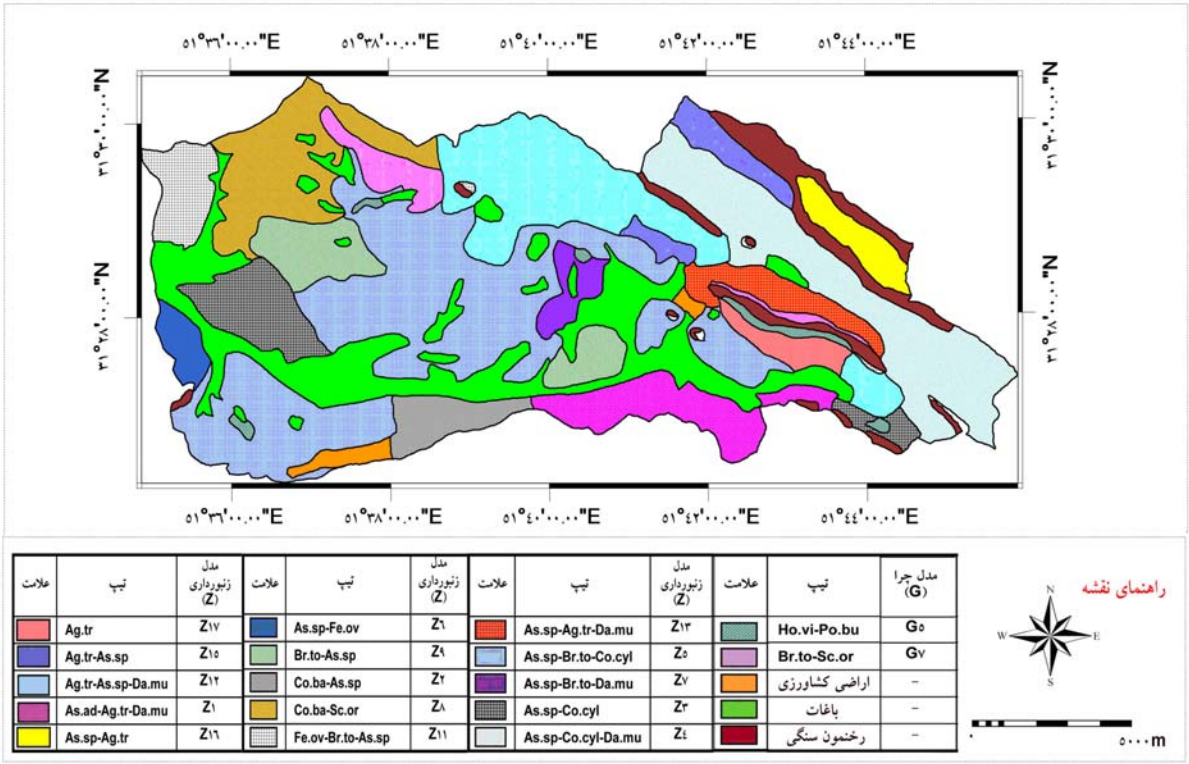
نمودار تحلیل حساسیت پویا (شکل ۷) نشان می‌دهد که از نظر شاخص پوشش گیاهی، تیپ‌های گیاهی As.ad-Ag.tr-Da.mu، Co.ba-As.sp، As.sp-Co.cyl و As.sp-Co.cyl-Da.mu (تیپ‌های شماره ٤، ۱۳، ۹ و ۱۰)، و به‌لحاظ شاخص عوامل محیطی و فیزیکی تیپ‌های گیاهی تیپ شماره ٤، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳ و ۱۷ (با وزن ۰/۰۷۵) دارای بیشترین شایستگی است و تیپ گیاهی ۵ (با وزن ۰/۰۲۰) دارای کمترین شایستگی است. و به لحاظ دسترسی به منابع آب بجز تیپ‌های ۱، ۲، ۵، ٦، ۸ و ۱۰ که دارای محدودیت در بین تیپ‌های گیاهی است بقیه تیپ‌ها به لحاظ دسترسی به منابع آب فاقد محدودیت هستند. توجه به طبقات شایستگی دسترسی به منابع آب در مدل زنبورداری نیز این مطلب را به خوبی تأیید می‌نماید. همچنین این نمودار نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن تأثیر کلی سه شاخص پوشش گیاهی، عوامل محیطی و فیزیکی و دسترسی به منابع آب تیپ‌های گیاهی As.ad-Ag.tr-Da.mu و Co.ba-As.sp (تیپ شماره ٤ و ۱۳) و تیپ Ag.tr (تیپ شماره ۱) به‌ترتیب بیشترین و کمترین شایستگی را از جنبه زنبورداری داراست.



شاخص	علامت	تیپ
پوشش گیاهی	T٤	As.ad-Ag.tr-Da.mu
	T١٣	Co.ba-As.sp
	T٩	As.sp-Co.cyl
	T١٠	As.sp-Co.cyl-Da.mu
	T٧	As.sp-Br.to-Co.cyl
عوامل محیطی	T١١	As.sp-Fe.ov
	T٨	As.sp-Br.to-Da.mu
	T١٤	Co.ba-Sc.or
	T١٢	Br.to-As.sp
	T١٧	Br.to-Sc.or
	T١٥	Fe.ov-Br.to-As.sp
دسترسی به منابع آب	T٣	Ag.tr-As.sp-Da.mu
	T٦	As.sp-Ag.tr-Da.mu
	T١٦	Ho.vi-Po.ba
	T٢	Ag.tr-As.sp
	T٥	As.sp-Ag.tr
	T١	Ag.tr

شکل ۷- نمودار تحلیل حساسیت پویا وزن تیپ‌های گیاهی نسبت به سه شاخص پوشش گیاهی، عوامل محیطی و منابع آب

www.SID.ir



علامت	تیپ	مدل زنبورداری (Z)	علامت	تیپ	مدل زنبورداری (Z)	علامت	تیپ	مدل زنبورداری (Z)	علامت	تیپ	مدل چرا (G)
	Ag.tr	Z۱۷		As.sp-Fe.ov	Z۱		As.sp-Ag.tr-Da.mu	Z۱۳		Ho.vi-Po.bu	G۵
	Ag.tr-As.sp	Z۱۵		Br.to-As.sp	Z۹		As.sp-Br.to-Co.cyl	Z۵		Br.to-Sc.or	G۷
	Ag.tr-As.sp-Da.mu	Z۱۲		Co.ba-As.sp	Z۲		As.sp-Br.to-Da.mu	Z۷		اراضی کشاورزی	-
	As.ad-Ag.tr-Da.mu	Z۱		Co.ba-Sc.or	Z۸		As.sp-Co.cyl	Z۳		باغات	-
	As.sp-Ag.tr	Z۱۶		Fe.ov-Br.to-As.sp	Z۱۱		As.sp-Co.cyl-Da.mu	Z٤		رخنمون سنگی	-

شکل ۸- نقشه اولویت تیپ‌های گیاهی از جنبه زنبورداری با فرایند تحلیل سلسله مراتبی

بحث

تنها در مطالعه صفائیان (۱۳۸٤) و فدایی (۱۳۹۰) به برخی معیارهای مؤثر در مدل زنبورداری اشاره شده است، همچنین در مطالعه رستگار و همکاران (۱۳۸٦) پتانسیل زنبورپذیری مراتع ییلاقی پلور تعیین گردید. صفائیان (۱۳۸٤) بیان داشت که در مدل استفاده از زنبورداری در مرتع فاکتورهای تنوع و غنا گونه‌های شهدزا، فنولوژی گیـــاه، درصد پوشش گیاهی، آب و هوای مناسب، شیب، کاربری فعلی اراضی، وضعیـــت جاده‌ها، وضعیت مرتع، امنیت زیستی طبیعی و غیرطبیعی، شرایط محیطی مناسب (سهولت استفاده از محل) به‌عنوان معیارهای لازم برای تعیین شایستگی رویشگاه‌های مطلوب برای گونه‌های گیاهی شهدزا و گرده‌زا نقشی اساسی دارند. فدایی (۱۳۹۰) مدل نهایی شایستگی زنبورداری را از تلفیق نقشه‌های طبقه‌بندی شده سه زیر مدل آب، پوشش گیاهی شهدزا و گرده‌زا و عوامل محیطی تعیین نمود. رستگار و همکاران (۱۳۸٦) به ارزیابی پتانسیل پوشش گیاهی مراتع ییلاقی پلور استان مازندران از جنبه زنبورداری پرداختند. شائمی (۱۳۷۹) تعیین جذابیت گیاهان مورد استفاده زنبور (گیاهان شهدزا و گرده زا) را، از مهمترین فاکتورهای مؤثر در شناخت پتانسیل یک منطقه از نظر زنبورپذیری و داشتن شایستگی‌های لازم جهت زنبورداری دانست. شائمی (۱۳۷۹) از عوامل محیطی مؤثر بر پتانسیل یک منطقه جهت زنبورداری به عوامل آب و هوایی (درجه حرارت، بارندگی و رطوبت)، عوامل خاکی یا ادافیکی و عامل توپوگرافی (ارتفاع و شیب) اشاره داشت. وی همچنین به نقش عوامل ادافیکی شامل تأثیر بافت، ساختمان و جنس خاک، در ارتباط با نیاز آبی گیاهان و حاصلخیزی خاک

Archive of SID

www.SID.ir

جهت رشد و نمو گیاهان شهدزا و گرده‌زا نیز اشاره کرد. عبادی و احمدی (۱۳۸۵) وجود مسیرها و جاده‌ها جهت حمل کلنی‌ها و دسترسی آسان‌تر به منطقه و رساندن محصولات تولیدی به بازارهای محلی را بسیار حائز اهمیت دانست. وی همچنین توجه به عامل شیب را از جهت استقرار کندوها در زنبورداری مهم دانست. Abrol (2011) به بررسی تأثیر فاکتور باد در زنبورداری پرداختند و نشان دادند که تغییرات روزانه سرعت باد (در سرعتهای کمتر از ۱۷ کیلومتر، حد بحرانی سرعت باد) تأثیر محسوسی بر نحوه چرای زنبور نداشته و تأثیر متقابل سایر عوامل مانند درجه حرارت، نور و رطوبت نسبی تأثیر باد را خنثی می‌نماید. شائمی (۱۳۷۹) به بررسی فاکتور باد، جهت و فراوانی سرعت آن در زنبورداری تأکید کرد و بیان داشت که فعالیت و سرعت زنبورها در خلاف جهت باد بیشتر از پرواز در جهت آن است، زیرا در این حالت از کوشش ارادی خودداری کرده و فقط خود را درجهت وزش باد قرار می‌دهند، ولی خلاف جهت باد به‌علت مقابله با باد ناگزیر بر سرعت خود می‌افزایند. جهت باد نسبت به منبع غذا در فعالیت چرایی مؤثر بوده، به‌نحوی‌که باد موافق (با سرعت کم) دارای اثر مثبت می‌باشد. اما با مطالعه فراوانی و سرعت باد در منطقه مورد مطالعه می‌توان مکان مناسب زنبورداری را تعیین نمود. Dhaliwal & Bhalla (1983) در طول سالهای ۱۹۷۷ تا ۱۹۸۷، شش عامل محیطی شامل: درجه حرارت، نور، باد، رطوبت نسبی، بارندگی و خاک را بر فعالیت چرایی زنبورها مؤثر دانستند. با توجه به مرور منابع انجام شده، معیارهای مؤثر در مدل زنبورداری، فاکتورهای درصد پوشش، درصد ترکیب، فنولوژی، تنوع و غنا گونه‌های شهدزا و گرده‌زا، آب و هوای مناسب، شیب، کاربری فعلی اراضی، وضعیت جاده‌ها، وضعیت مرتع، شرایط محیطی مناسب (سهولت استفاده از محل) به‌عنوان معیارهای لازم برای تعیین شایستگی رویشگاههای مطلوب برای گونه‌های گیاهی شهدزا و گرده‌زا، در نظر گرفته شد. که در این مطالعه، ارزیابی این فاکتورها در قالب سه مدل منابع آب، پوشش گیاهی و عوامل محیطی و فیزیکی که اجزای اصلی مدل نهایی شایستگی زنبورداری (گیاهان شهدزا و گرده‌زا) را تشکیل می‌دهند، مورد توجه قرار گرفت و درنهایت شایستگی معیارهای مؤثر در مدل با استفاده از روش FAO (1976, 2002, 2007) تعیین گردید.

براساس نتایج مطالعات منتشر شده، تنها ۲۵ درصد ارزش مراتع مربوط به ارزش تولید علوفه است و ۷۵٪ بقیه مربوط به خدمات زیست محیطی است، بنابراین شایسته است که با نگرشی جدی‌تر به حفظ مراتع اندیشید و محور اساسی مطالعات را حفظ آب و خاک گذاشت و نه تأمین علوفه. وظیفه مرتع‌دار مدیریت و حفظ سلامت اکوسیستم مرتعی است. البته حفظ سلامت اکوسیستم زمانی میسر است که جوامع گیاهی براساس شایستگی آنها بهره‌برداری شوند. برای طبقه‌بندی شایستگی باید نیاز هر نوع بهره‌برداری را مشخص و براساس نیازها، محدودیتها و امکانات مطالعه گردد. به‌عنوان مثال برای بهره‌برداری زنبورداری از مراتع لازم است شایستگی مراتع برای زنبورداری طبقه‌بندی و با رفع محدودیتهای قابل جبران و تنظیم مدیریت با توجه به محدودیتهای غیرقابل جبران نسبت به بهره برداری پایدار از مراتع اهتمام ورزید.

بررسی تیپ‌های گیاهی نشان می‌دهد که در مراتع منطقه، تیپ‌های ۷، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۳ و ۱٤ که در ارتفاعات پایین و اطراف روستای قره‌آقاج قرار گرفته و در گذشته دستخوش تغییرات زیادی بودند (ازجمله: تبدیل به

Archive of SID

www.SID.ir

دیمـزار، چـرای مفـرط و زودرس و ...)، دارای پوشـش گیاهی کمتری نسبت به سایر تیپ‌های گیـاهی موجـود در منطقه می‌باشند. همچنین بررسی وضعیت و گـرایش ایـن تیپ‌ها نشان می‌دهد کـه تمـامی ایـن تیـپ‌هـا بـه لحـاظ وضعیت در طبقه وضعیتی ضعیف با گـرایش منفـی قـرار دارند و قسـمت اعظـم پوشـش ایـن تیـپ‌هـا را گیاهـان یکساله، خاردار، سمی و گیاهان بـا کـلاس خوشـخوراکی کم به لحاظ چرای دام تشکیل می‌دهد، البته تعدادی از این گونه‌ها از نظر تغذیه زنبورعسل مفید بوده و در کلاسـهای جذابیت‌های متفاوت به لحاظ فعالیت زنبور قرار می‌گیرند کـه مـی‌تـوان بـه مـوارد زیـر اشـاره داشـت: *Thymus kotschyanus*، *Salvia sp*، *Alhagi camelorum*، *Cousinia cylanderica*، *Eryngium billardieri*، *Gundelia tournefortii* و ... که حضـور و عـدم حضـور گونه‌های مختلف بیانگر سازگاری گیاهان با شرایط محیط بوده؛ البته با توجه به حضور بیشتر گیاهان کلاسهای پایین چه از جنبـه زنبـورداری و چـه از نظـر منبـع غـذایی دام، به‌خوبی بیانگر این موضوع می‌باشد که مراتـع طـی رونـد بهره‌برداری غیراصولی آسـیب جـدی دیـده‌انـد و کمبـود گیاهان شهدزا و گرده‌زای نامرغوب و کم‌کیفیت از عوامل محدودکننـده شایسـتگی مراتـع منطقـه بـرای زنبـورداری می‌باشد. صفائیان (۱۳۸٤) فاکتور حضـور و عـدم حضـور گیاهان مولد شهد و گرده‌زا را از عوامل مؤثر در شایستگی زنبورداری در منطقـه طالقـان بیـان کـرد کـه در دسـتاورد حاضر، این عامل تنهـا پـیش شـرط مطالعـه تیـپ از نظـر عامل‌های مـؤثر پوشـش گیـاهی در زنبـورداری و تعیـین شایستگی در نظـر گرفتـه شـد. در مطالعـه‌ای کـه توسـط رستگار و همکاران (۱۳۸٦) در منطقه ییلاقی پلـور اسـتان مازندران انجام شد، توجه بـه درصـد ترکیـب گونـه‌هـای شهدزا و گرده‌زا به‌عنوان فـاکتور مهـم در تعیـین پتانسـیل زنبورپذیری این منطقه، در نظر گرفته شد. در حالی که در بسیاری از موارد در تیپ‌های گیـاهی، بـا وجـود حضـور گونه‌های شهدزا و گرده‌زا در ترکیب گیـاهی امـا بـه‌دلیـل عدم جذابیت این گونه‌ها جهت فعالیت زنبور، این منـاطق پتانسیل زنبورپذیری را ندارند. به دلایـل بیـان شـده، تنهـا حضور و عدم حضور یک گونه در تیپ کافی نبـوده و در کنار آن باید درصد پوشش گیاهی یا درصد ترکیب گیاهی هر یک از کلاسهای جذابیت گونه‌های مورد علاقه زنبـور عسل، طول دوره گلدهی گونـه‌هـا، کلاسـهای جـذابیت و میزان شهددهی گونه‌ها نیز مورد توجه قرار گیرد. با توجـه به بارندگی منطقه و حضور گونه‌هـای مرغـوب شـهدزا و گرده‌زا، حتی به میزان اندک در تیپ‌ها و امکان بکـارگیری تجارب افراد محلی شرایط بهبود وضـعیت مراتـع فـراهم است. نتایج حاصـل از مطالعـات گـرایش و وضـعیت در منطقه نشان می‌دهد که بـه‌علـت چـرای بـیش از ظرفیـت مجـاز مراتـع منطقـه، تعـداد دام ٤ برابـر ظرفیـت مجـاز بهره‌برداری، تخریب شدیدی بر مراتـع منطقـه وارد شـده اسـت. از ایـن رو اسـتفاده از سـایر کاربریهـا ازجملـه زنبورداری موجب حفظ، احیاء و اصلاح گونه‌های منطقـه و افزایش گـرایش و رسـیدن بـه وضـعیت‌هـای مطلـوب پوشش گیاهی در منطقه می‌شود. نتایج بدست‌آمده از ایـن تحقیق بیانگر این موضوع اسـت کـه مهمتـرین تیـره‌هـای گیاهی مورد استفاده زنبور عسل Compositae، Labiatae، Umbelifera، Cruciferae، Gramineae، Liliaceae و Caryophyllaceae بوده و سایر تیره‌هـای گیـاهی از ایـن نظر در رتبه‌های دیگر قرار دارند.

نتایج مطالعه نشان داد که از مجمـوع ۷۱۵۸/٦۹ هکتـار اراضـی مرتعـی منطقـه مـورد مطالعـه، ۲۱۰۲/٦۸ هکتـار

Archive of SID

www.SID.ir

(۲۹/۳۷ درصد) در طبقه شایستگی S_1 (بدون محدودیت)، ۳۷۵۱/۸۱ هکتار (۵۲/٤ درصد) در طبقه شایستگی S_2 (با محدودیت اندک)، ۸۳٦/۸۷ هکتار (۱۱/٦۹ درصد) در طبقه شایستگی S_3 (با محدودیت زیاد) و ٤٦۷/۵۵ هکتار (٦/۵۳ درصد) در طبقه شایستگی N (غیرشایسته) قرار گرفت. کاهش درصد پوشش گیاهی شهدزا و گرده‌زا و وجود گیاهان با کلاس جذابیت پایین (III و IV)، عدم دسترسی به جاده و شیب زیاد در بعضی از تیپ‌ها مهمترین عوامل محدودکننده شایستگی و پراکنش مناسب منابع آب، شرایط اقلیمی مناسب (دما، ارتفاع، باد و ...) و افزایش گیاهان غیرخوشخوراک و اسانس‌دار به‌لحاظ چرای مستمر و بیش از ظرفیت مجاز و عدم محدودیت طول دوره گلدهی گیاهان در منطقه، مهمترین عوامل افزایش‌دهنده و مطلوب در تعیین شایستگی زنبورداری در منطقه مورد مطالعه بدست‌آمد. نتایج اولویت‌بندی نشان داد که شایستگی زنبورداری تیپ‌های گیاهی مراتع منطقه متفاوت می‌باشد. نتیجه درجه اهمیت تیپ‌های گیاهی، در شرایطی که ارزش شاخص پوشش گیاهی (وزن ۰/٦۸۷) بیشتر از شاخص عوامل محیطی و فیزیکی (وزن ۰/۲٤٤) و دسترسی به منابع آب (وزن ۰/۰٦۹) است، تیپ‌های گیاهی *As.ad-Ag.tr-Da.mu* و *Co.ba-As.sp* با وزن نهایی ۰/۰۹۲ و تیپ *Ag.tr* با وزن نهایی ۰/۰۲۸، در مقایسه کلی مجموعه معیارهای مؤثر، به‌ترتیب بیشترین و کمترین شایستگی را از جنبه زنبورداری دارند. بنابراین نتایج اولویت تیپ‌های گیاهی از جنبه زنبورداری در شکل (۸) آورده شده است.

نتیجه این تحقیق قابلیت تعمیم به مراتع نیمه‌استپی کشور را دارد، زیرا به‌دلیل تولید کم علوفه خوشخوراک، بهره‌برداریهای مستمر از مراتع مناطق نیمه‌خشک و کمبود یا نبود گیاهان خوشخوراک (کلاس I) از یک طرف و وجود تعداد زیادی از گیاهان غیرخوشخوراک و خاردار و خشبی در ترکیب گیاهی از طرف دیگر، استفاده از سایر توانمندیهای مراتع این منطقه را افزایش و درآمد بهره‌برداران محلی را در پی دارد.

ضمیمه	
Ag.tr	*Agropyron trichophoum*
Ag.tr-As.pa	*Agropyron trichophoum-Astragalus parroaianus*
Ag.tr-As.ca-Da.mu	*Agropyron trichophoum- Astragalus canesens- Daphne macronata*
As.ad-Ag.tr-Da.mu	*Astragalus adsendence-Agropyron trichophoum-Daphne macronata*
As.pa-Ag.tr	*Astragalus parroaianus-Agropyron trichophoum*
As.ly-Ag.tr-Da.mu	*Astragalus lycioides-Agropyron trichophoum-Daphne macronata*
As.ca-Br.to-Co.cyl	*Astragalus canesens-Bromus tomentellus-Cousinia cylianderica*
As.br-Br.to-Da.mu	*Astragalus brachycalyx-Bromus tomentellus-Daphne macronata*
As.go-Co.cyl	*Astragalus gossipianus-Cousinia cylanderica*
As.pa-Co.cyl-Da.mu	*Astragalus parroaianus-Cousinia cylanderica-Daphne macronata*
As.cy-Fe.ov	*Astragalus cyclophylus-Ferula ovina*
Br.to-As.pa	*Bromus tomentellus-Astragalus parroaianus*
Co.ba-As.go	*Cousinia bachtiarica-Astragalus gossipianus*
Co.ba-Sc.or	*Cousinia bachtiarica-Scariola orientalis*
Fe.ov-Br.to-As.za	*Ferula ovina-Bromus tomentellus-Astragalus zagrosicus*
Ho.vi-Po.bu	*Hordeum bulbosum-Poa bulbosa*
Br.to-Sc.or	*Bromus tomentellus-Scariola orientalis*
تیپ‌های گیاهی	$T_{۱,۲,۳,...,۱۷}$
اولویت تیپ‌های گیاهی از جنبه استفاده زنبورداری	$G_{۱,۲,۳,...,۱۷}$

Archive of SID

www.SID.ir

منابع مورد استفاده

- احمدی، ح.، محمدخان، ش.، فیض‌نیا، س. و قدوسی، ج.، ۱۳۸٤. ساخت مدل منطقه‌ای حرکتهای توده‌ای با استفاده از ویژگیهای کیفی و تحلیل سلسله مراتبی (AHP) مطالعه موردی: حوزه آبخیز طالقان. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۸ (۱): ۱٤-۳.
- اسدی ، ن،ا.، طهماسبی،غ.، نظریان، ح.، رنجبر.، ح. و میرداودی، ر.، ۱۳۷٤. شناسایی و معرفی تعدادی از گیاهان شهدزا و گرده‌زای مورد استفاده زنبورعسل در استان مرکزی. دومین همایش پژوهشی زنبور عسل کشور، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان مرکزی. ۱۷-۱۰.
- افضلی، م. و نظریان، ح.، ۱۳۷٦. شناسایی گیاهان شهدزا و گرده‌زای مورد استفاده زنبورعسل در استان مرکزی. دومین سمینار پژوهشی زنبور عسل کشور. مؤسسه تحقیقات دامپروری کشور، ۵۲- ۵۱.
- امیری، ف.، بصیری، م. و چائی‌چی، م.ر.، ۱۳۸٦. کاربرد روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در اولویت‌بندی روش‌های اندازه‌گیری بهره‌برداری در گونهٔ *Eurotia ceratoides* . مجله منابع طبیعی ایران، ٦۱ (۲): ٦۵۱-٦۳۷.
- امیری، ف. و سعادت‌فر، ا.، ۱۳۹۰. کاربرد روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در انتخاب مناسبترین توزیع فراونی برای پیش‌بینی دبی حداکثر لحظه‌ای سیلاب. مجله مهندسی آبیاری و آب ایران، ۱ (٤): ۵۹-٤٦.
- ترابی، ن.، ۱۳۸٤. برنامه‌ریزی توسعه گردشگری منطقهٔ حفاظت‌شده اشترانکوه به‌کمک روش تحلیل سلسله مراتبی با استفاده از GIS و RS. پایان نامه کارشناسی ارشد محیط زیست، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران. ۱٦۸ صفحه.
- دارابی، ه.، ۱۳۷۲. تصمیم‌گیری به کمک AHP. مجلهٔ مهندسی صنایع، ۱ (۳): ۲٤-۱۵.
- رستگار، ش.، بارانی، ح.، سپهری، ع. و تقی پور، ع.، ۱۳۸٦. ارزیابی پتانسیل زنبورپذیری مراتع (مطالعه موردی در مراتع ییلاقی پلور). مجله علمی پژوهشی مرتع، ۱ (٤): ۳٦۹-۳۵۷.
- سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۸٦. آمار هواشناسی استان اصفهان، ۷۹۰ صفحه.
- سعادت فر، ا.، بارانی، ح. و مصداقی، م.، ۱۳۸٤. بررسی و مقایسه هشت روش اندازه‌گیری فاصله‌ای تراکم در قیچزارهای بردسیر-سیرجان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی (ویژه‌نامه منابع طبیعی). ۱٤ (۱): ۱۹۲-۱۸۳.
- شائمی، ا.، ۱۳۷۹. بررسی جنبه‌های بیوکلیمایی پرورش زنبورعسل در ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس. ۲۲۰ صفحه.
- صفائیان، ر.، ۱۳۸٤. استفاده چندمنظوره از مراتع (مطالعه موردی: منطقه طالقان). پایان نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ۱٦۷ صفحه.
- عبادی، ر. و احمدی، ع.، ۱۳۸۵. پرورش زنبورعسل. چاپ سوم انتشارات ارکان دانش، اصفهان، ۵۷۲ صفحه.
- عزیزی، م.، امیری، س. و فائزی‌پور. م.، ۱۳۸۱. تعیین شاخصهای مؤثر در انتخاب محل استقرار واحدهای تخته چندلا و روکش با استفاده از روش AHP. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۵ (٤): ۵۵۷-۵٤۳.
- فدایی، ش.، ارزانی، ح.، آذرنیوند، ح.، نهضتی،غ.، کابلی، س.ح.، و امیری، ف.، ۱۳۹۰. مدل شایستگی مرتع از جنبه زنبورداری با استفاده از GIS (مطالعهٔ موردی: مراتع طالقان میانی). مجلهٔ علمی پژوهشی کاربرد سنجش از دور و GIS در علوم منابع طبیعی، ۲ (۱): ٤، ٤۹-۳۱.
- فقیه، ا.ر.، عبادی، ر. و نظریان، ح.، ۱۳۸۳. مطالعه گرده‌شناختی گیاهان گلدار مورد استفاده زنبورعسل در مناطق خوانسار و فریدن استان اصفهان. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۵ (۲): ۲٦۵-۲۸۳.
- فقیه، ا.ر.، عبادی، ر.، نظریان، ح.، فیضی، م.ت. و عباسیان، ع.، ۱۳۸٤a. شناسایی گیاهان شهدخیز و گرده‌زا مورد استفاده زنبور عسل در مناطق خوانسار و فریدن اصفهان. مجموعه مقالات همایش ملی گیاهان دارویی و عسل، ارومیه. ۲۵-۲۰.
- فقیه، ا.ر.، عبادی، ر.، نظریان، ح. و نوروزی، م.، ۱۳۸٤b. تعیین جذابیت گونه‌های مختلف گیاهی برای زنبور عسل در مناطق خوانسار و فریدن اصفهان. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳٦ (۳): ۵۳٦-۵۲۱.
- فیض‌نیا، س.، کلارستاقی، ع.ا.، احمدی، ح.، صفایی.، م. ۱۳۸۲. بررسی فاکتورهای مؤثر بر زمین‌لغزش. مجلهٔ منابع طبیعی ایران، ۵۵ (۱): ۳-۲۰.

Archive of SID

www.SID.ir

- مرتضوی، م.، زارعی، ع. و رعنایی، ح.ا.، ۱۳۸۵. اولویت‌بندی طرحهای تحقیقات کشاورزی با تأکید بر فرایند سلسله مراتبی. مجله پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، ۷۲، ۱٤-۲.
- معماریانی، ع. و آذر، ع.، ۱۳۷٤. AHP تکنیکی نوین برای تصمیم‌گیری گروهی. دانش مدیریت، ۲۲، ۳۲-۲۸.
- نظریان، ح.، شریعت‌پناه، ح.، طهماسبی، م. و تقوی زاده، ر.، ۱۳۷٤. شناسایی گیاهان مورد استفاده زنبوزعسل دراستان تهران. دومین همایش پژوهشی زنبور عسل کشور، مؤسسه تحقیقات امور دام، ٤٤-٤۰.
- Abrol, D., 2011. Foraging. In Honeybees of Asia. (Eds. H Hepburn and S Radloff) pp. 257-292. Springer Dordrecht London New York.
- 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.
- Coffey, M. and Breen, J., 1997. Seasonal variation in pollen and nectar sources of honey bees in Ireland. Journal of Apicultural Research, 36(2): 63-76.
- Dhaliwal, H. and Bhalla, S., 1983. On the foraging ecology of apis cerana indica. In 2_{th} international conference on apiculture in climates. New Dehli: Inclian agriculture research Institute, 5-8 Sep. 1983: 65-68.
- Ghani, A., Azizi, M. and Tehranifar, A., 2009. Response of Achillea species to drought stress induced by polyethylene glycol in germination stage. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 25(2): 271-281.
- FAO., 1976. A framework for land evaluation. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Soils Bulletin 32.FAO, Rome.
- FAO., 2002. Agricultural drainage water management in arid and semi ‐ arid areas. Food and Agriculture Organization of United Nations., Rome.
- FAO., 2007. Land evaluation Towards a revised framework Food and Agriculture Organization of the United Nations., Rome, Italy.
- FAO., 2010. Analytical tools to assess and ulock sustainable bioenergy potential ' (Global Bioenrgy partnership).
- Freitas, B., 1992. Pollen identification of pollen and nectar loads collected by Africanized honey bees in the state of Ceara, Brazil. In Proceedings of the Fifth International Conference on Apiculture in Tropical Climates, Trinidad and Tobago, 7-12 September 1992. Cardiff (United Kingdom): International Bee Research Association, 1994, Cardiff (United Kingdom), 73-79.
- Gass, S. and Rapcsák, T., 2004. Singular value decomposition in AHP. European Journal of Operational Research, 154(3): 573-584.
- Ishizaka, A. and Labib, A., 2009. Analytic hierarchy process and expert choice: Benefits and limitations. OR Insight, 22(4): 201-220.
- Ishizaka, A. and Labib, A., 2011. Review of the main developments of the Analytic Hierarchy Process. Expert Systems with Applications, 38(1): 14336-14345.
- Lin, Y. and Changfa, G., 2003. The Method of AHP for Choosing the Best Plan of Forest-region Highway Route. Journal Northeast Forestry University-Chinese Edition, 31(1): 51-52.
- Malczewski, J., 1996. A GIS-based approach to multiple criteria group decision making. International Journal of Geographical Information Systems, 10(8): 955-971.
- Malczewski, J., 1999. GIS and multi-criteria decision analysis. John Wiley & Sons: USA and Canada.
- Malczewski, J., 2004. GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview: Progress in Planning, Elsevier Ltd. 62(1): 3-65.
- Saaty, R.W., 1987. The analytic hierarchy process--what it is and how it is used. Mathematical Modelling, 9(3-5): 161-176.
- Saaty, T.L., 1980. The analytic hierarchy process, planning, priority setting, resource allocation. McGraw-Hill, New York.
- Saaty, T.L., 1994. How to make a decision: the analytic hierarchy process. Interfaces**,** 26(6): 19-43.
- Vargas, L.G., 1990. An overview of the analytic hierarchy process and its applications. European Journal of Operational Research, 48(1): 2-8.
- Yue, D., Li, W. and Li, Z., 2004. Analysis of AHP strategic decision for grazing management system and ecological restoration in the alpine wetland at Gannan in Gansu. Acta Botanica Boreali-occidentalia Sinica, 24(2): 248.

Archive of SID

www.SID.ir

Determination of site priority for apiculture by using Analytical Hierarchy Process (AHP) method

Amiri, F.[1*] and Arzani, H.[2]

1*- Corresponding Author, Assistant Professor, College of Natural Resources, Islamic Azad University, Buhsher Branch, Iran, Email: famiri@na.iut.ac.ir
2-Professor, Faculty of Natural Resources, University of Theran, Karaj, Iran.

Received: 29.08.2010 Accepted: 27.08.2011

Abstract

Rangeland evaluation is defined as identification and assessmnet of actual and potential production in order tohave a sustainable utilization ofthisvaluable resource. One of the important indirect applications in multiple use of rangelands is Apiculture. In this study, site priority for apiculture was investigated in rangelands of Ghareh Aghach at Semirom in order to have a sustainable utilization of these rangelands. Suitability model for apiculture was formed from integration of three criterias of vegetation cover, environmental factors and water resources availability using FAO method (1991) and Geographic Information System. Afterward, priority of the vegetation types for apiculture was determined through AHP method. Samples were randomly collected along threetransects of two hundred meters longin each vegetation type. Presence and absence, cover percentage, diversity and vegetation composition of pollen and nectar plants were measured using $1m^2$ quadrates. To determine the priority of the factors, question sheets were used. The results of priority indicated that apiculture suitability of the vegetation types was different. According to the results, index weight of vegetation cover factor (0.687) was more than that of environmental factors(0.244) and water resource availability (0.069). *As.ad-Ag.tr-Da.mu* and *Co.ba-As.sp* vegetation types with a weight of 0.092 showed the highest priority in terms of apiculturalwhile*Ag.tr* with a weight of 0.028 had the lowest priority among vegetation types. Generally, the results of apiculture model showed that 29% of land units (vegetation type) was classified as high suitable (S_1), 59% with moderate suitability (S_2), 6% with low suitability (S_3) and 6% non suitable for apiculture. Considering the suitability and priority areas for apiculture is very important in improvement of range condition.

Key words: Apiculture, FAO, Priority rate, Analytical Hierarchy Process (AHP), GIS

Archive of SID

www.SID.ir