ارزیابی اقلیمی زمانی و مکانی استقرار کلنی های زنبورعسل اطراف کوه سبلان در فصل های سرد سال

بهروز سبحانی [۱*]، آنیتا محب الدینی [۲]

۱*- استاد گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی

۲- دانشجوی دکتری تخصصی رشته آب و هواشناسی، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه محقق اردبیلی

* ایمیل نویسنده مسئول: sobhaniardabil@gmail.com

تاریخ دریافت:۱۴۰۲/۰۴/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۲۴

چکیده

آگاهی از محیط و شناخت بهتر آب و هوای هر منطقه برای تجزیه و تحلیل وضع موجود زنبورداری در جهت پیش برد اهداف در این زمینه، برای آینده بسیار ضروری است. در رأس عوامل آب‌وهوایی و متغیرهای اقلیمی عامل دما نقش اساسی در ایجاد تعادل بین زنبورعسل و محیط‌زیست ایفا می کند. باید اشاره کرد که یکی از رایج ترین مشکلات در رشد زنبورعسل تغییرات غیر معمول شرایط محیطی از قبیل افزایش یا کاهش ناگهانی دما در نواحی کوهستانی می باشد، که اهمیت مطالعه در این مورد را فزاینده می کند. در این تحقیق بنابه اهمیت بالای دما از آمار ۲۰ ساله دمای روزانه ایستگاه های هواشناسی استفاده شده است. تاریخ های وقوع اولین و آخرین دماهای صفر درجه برای شناسایی زمان دماهای غیر فعال، محاسبه انحراف از دمای بهینه (۲۲درجه) در حداقل مصرف زمستانی این حشره مفید بررسی و استفاده گردید. نتایج برآوردهای ایستگاهی نیز با استفاده از نرم افزار GIS به صورت نقشه پهنه بندی شد. نتایج نشان داد طبق تقویم بدست آمده از ماه های سرد سال شرایط حرارتی در چهار ماه آخر سال بر مبنای رخداد دماهای کمینه از آذر تا اسفند ماه برای فعالیت های زیستی در مناطق مرتفع سبلان نامناسب بوده و باید کلنی ها به ارتفاع ۱۰۰۰ متری و کمتر از آن مهاجرت کرده تحت نظر باشند. بهینه ترین ماه های سال برای فعالیت زنبورها در ارتفاعات با نتایج بدست آمده از اردیبهشت ماه شروع می شود زیرا که منبع عظیمی از گیاهان گلدار در این مناطق رشد می کنند. با تطبیق آستانه های دمای زنبورعسل با شرایط آب و هوای هر منطقه می توان به جابجایی کلنی ها در زمان های مناسب جهت توسعه زنبورداری کمک کرد و همچنین از کاهش چشمگیر جمعیت کلنی ها در اثر مرگ ومیر زنبورها در نواحی سرد جلوگیری و آن را به کمترین حد ممکن رساند.

کلمات کلیدی

" ارزیابی اقلیمی "، " زنبورعسل "، " سبلان "، " استقرار کلنی "،

1- مقدمه

زنبورداری از دیرباز به دلیل گرده افشانی و محصولات ارزشمند خود یکی از شاخه های مهم کشاورزی می باشد(آلن[1] و همکاران، ۱۹۹۸). زنبور عسل بیش از ۹۰ درصد خدمات گرده افشانی تجاری را انجام می دهد زیرا که از مهم ترین گرده افشانان در سراسر جهان محسوب می گردد(مورس و کالدرون[2]، ۲۰۰۰). باید به این نکته اشاره کرد که کلنی های زنبورعسل ایران از گونه ای زنبورعسل های معمولی می باشند که به شدت به شرایط جوی وابسته هستند(شهرستانی، ۱۳۸۵). هماهنگی فعالیت‌های زنبورداری با عوامل اقلیمی و الگوهای زمانی و مکانی آن‌یکی از مسائل مهم در خصوص رشد و پرورش است (شائمی، ۱۳۹۵). سلامتی کلنی ها، راندمان تولید و بهره وری در زنبورداری همگی از شرایط محیطی، بویژه اقلیم تاثیر می پذیرند.

(هیگ[3]، ۲۰۰۶). با تطبیق آستانه‌های حیاتی این موجود با شرایط اقلیمی مکان‌های مختلف، می‌توان از حداکثر پتانسیل اقلیمی مناطق در زمینه پرورش زنبورعسل بهره جست. مهم‌ترین جنبه نگهداری و پرورش زنبورعسل، هماهنگ کردن فعالیت‌های زنبورداری با شرایط جغرافیایی و اقلیمی و تغییرات زمانی و مکانی آن است(فلاح قالهری و همکاران، ۱۳۹۵). با رخداد یخبندان، بسیاری از فعالیت‌های حیوانات دچار مشکل می‌شود و زنبورعسل که یک حشره خونسرد است تحت تأثیر دمای اطراف قرار می‌گیرد و به این دما واکنش نشان می‌دهد. باید در نظر داشت که توسعه زنبورداری با شرایط آب و هوایی رابطه تنگاتنگی داشته و زمان جابه‌جایی کلنی‌ها به این عامل

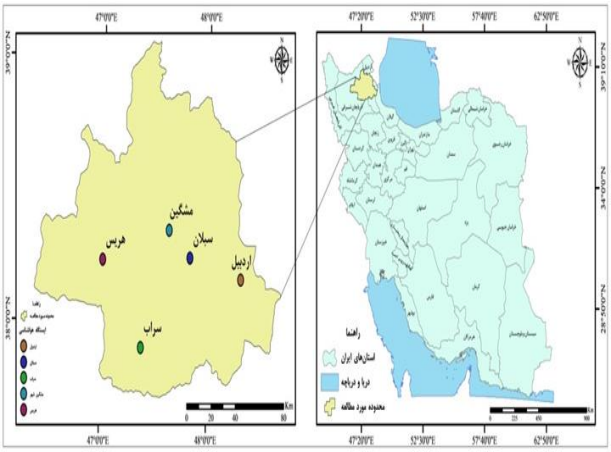
[1] Allen
[2] Morse & Calderone
[3] Higes

بستگی دارد(شائمی، ۱۳۷۱). در تقویم اقلیمی سالانه ی رشد کلنی های زنبورعسل، دو دوره فعال و غیر فعال تشخیص داده شده که در ماه های سرد سال دوره های غیر فعال شروع شده و مراقبت های ویژه صورت می گیرد، با این حال شاهد کاهش شدید جمعیت و مرگ ومیر کلنی ها در اواخر زمستان هستیم که یکی از عوامل بازدارنده جهت استفاده از خدمات گرده افشانی زنبور عسل و سایر تولیدات آن می باشد. از بین رفتن ملکه بر اثر تغییرات شرایط محیطی مانند: دما، رطوبت زیاد و طولانی شدن سرما در نواحی کوهستانی و کمبود غذا در کندو ها از رایج ترین مشکلات پرورش زنبورعسل در دمای بسیار پایین می باشد(میتالوس و همکاران[1]، ۲۰۱۰). مرگ و میرهای زمستانی و کاهش جمعیت کلنی های زنبور عسل در نواحی سرد که بخش مهمی از آن به شرایط محیطی و اقلیمی باز می گردد، اهمیت مطالعه در این مورد را افزایش می دهد (پتیس و همکاران[2]،۲۰۱۰). با در دست داشتن تقویم اقلیمی و مکان یابی مناسب زنبورستان ها در ماه های سرد سال توسط زنبورداران، شاهد کاهش چشمگیر تلفات ، بهبود کسب و کار و بهره وری بیشتر خواهیم بود. تحقیقات فراوانی در زمینه زمستان گذرانی زنبورعسل در سراسر جهان صورت گرفت است، که نشان دهنده رابطه نزدیک هوای سرد زمستانی و دمای محیط مورد بررسی می باشد و نتیجه حاصل شده بیانگر این است که حداقل مصرف عسل در کلنی های بزرگ در دامنه دمای ۱۰- و ۱۰+ درجه سانتی گراد در مناطق معتدله می باشد(ساوسوبک[3]، ۱۹۸۵). تحقیقات نشان می دهند که در رابطه با حداقل مصرف عسل زمستانه کلنی های زنبورعسل دما به ٤ تا ٥ درجه سانتی گراد می رسید(کران[4]، ۱۹۹۰). با بررسی اثرگذاری تغییرات آب و هوای بر جمعیت کلنی ها و بیماری های آن ها مشخص شد که در نظر گرفتن شرایط اقلیمی نقش اساسی در مدیریت زنبورداری ایفا می کند(کنت و ناواجاز[5]، ۲۰۰۸). پژوهش های صورت گرفته در رابطه با اثر تغییرات اقلیمی در مقیاس میکرو و تاثیر آن بر شرایط مهاجرت کلنی ها در ارتفاعات مورد بررسی قرار داده و یک سیستم نظارتی پیشرفته پیشنهاد شد(میتالوز[6]، ۲۰۰۸). تأثیرات زمان‌های مختلف روز، درجه حرارت، مقدار رطوبت و فشار هوا روی پرواز انواع زنبورهای بدون نیش مطالعه شد و نتایج نشان داد که فعالیت‌های پروازی در این نوع زنبورها تحت تأثیر شرایط جوی و عناصر طول روز، حرارت، رطوبت و فشار قرار می‌گیرد(کونترا و همکاران، ۲۰۱٤). تحقیقات صورت گرفته در رابطه با پهنه‌بندی مکان‌های مناسب پرورش زنبورعسل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و تصمیم‌گیری چند متغیره و همچنین بررسی گیاهان منطقه موردنظر، جاده، مسیرهای دسترسی، ارتفاع و اشکال هیدرولوژی بررسی و نتایج نشان داد از تلفیق مدل GIS با تصمیم‌گیری چند متغیره ۳٤/۷۳ درصد از اراضی منطقه در طبقه غیر شایسته و ٦٥/۲۷ درصد در طبقه شایسته طبقه‌بندی شدند که اراضی شایستگی بالا ۱۳/۷۲ درصد شایستگی خوب ۲۷/۲٤ درصد و شایستگی متوسط ۸۲٤/۳۲ درصد را به خود اختصاص دادند(موهدنورماریس و همکاران، ۲۰۱۷). هدف از این پژوهش ارزیابی اقلیمی زمانی و مکانی استقرار کلنی های زنبورعسل اطراف کوه سبلان در نیمه سرد سال است.

2- روش انجام تحقیق

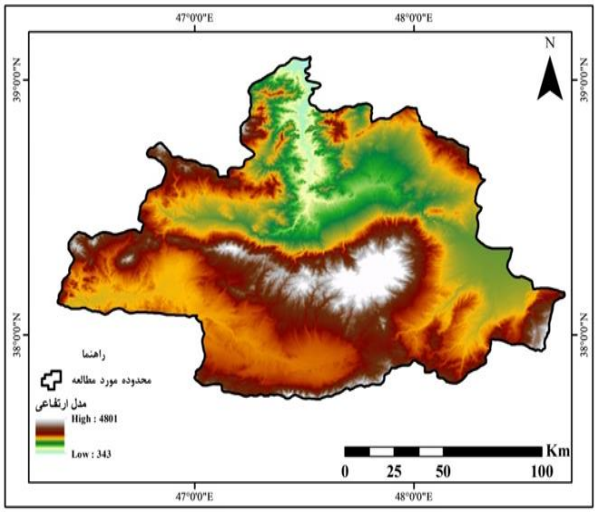
- محدوده مورد مطالعه

استان اردبیل در شمال غربی ایران قرار گرفته و کوه سبلان نیز در بخش غربی این استان واقع شده است. مختصات جغرافیایی کوه سبلان ٤۷ درجه و ۹ دقیقه تا ٤۸ درجه و ۱۲ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۱ دقیقه تا ۳۸ درجه ۳۲ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. بلند ترین ارتفاع کوه سبلان ٤۸۱۱ متر از سطح دریا می باشد و مساحتی حدود ۲٥۷۰۰۰ هکتار را به خود اختصاص داده است (قربانی و بهرامی، ۱۳۹٦).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه موردمطالعه در ایران

[1] Meitalovs
[2] Pettis
[3] Southwick
[4] Crane
[5] Conte.Y. & Navajas
[6] Meitalovs



شکل ۲- نقشه ارتفاعات منطقه

جدول۱- مشخصات ایستگاه های سینوپتیک مورد مطالعه

نام ایستگاه	ارتفاع از سطح دریا به متر	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
اردبیل	۱۳۳۵	٤۸° ۱۹'	۳۸° ۱۳'
مشگین شهر	۱٥٦۱	٤۷° ٤۱'	۳۸° ۲۳'
سراب	۱٦۸۲	٤۷° ۲۳'	۳۷° ٥٦'
هریس	۱۹٥۰	٤۷° ۰٦'	۳۷° ٥٦'

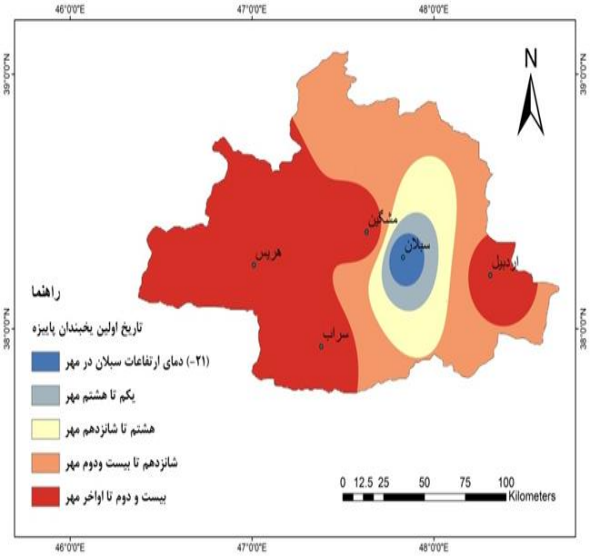
منبع: اداره کل هواشناسی اردبیل

- **روش تجزیه و تحلیل**

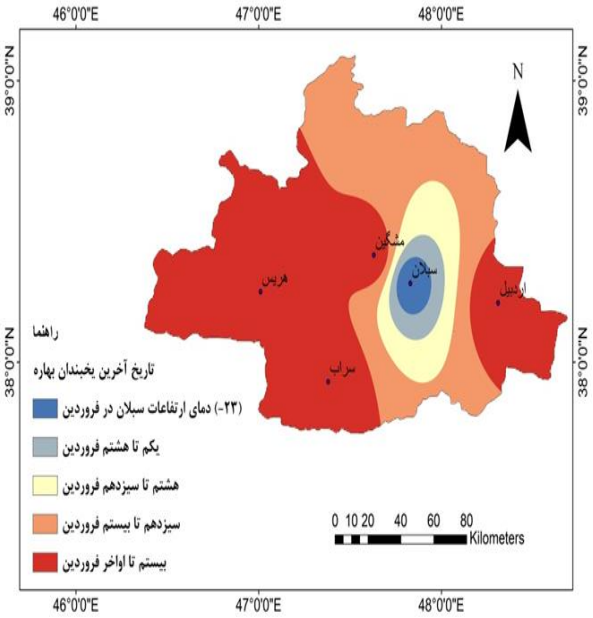
در این پژوهش از آمار کمینه، بیشینه و متوسط دمای روزانه ایستگاه های هواشناسی اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب استفاده شده است. مجموعه داده های۲۰ ساله که از سال ۲۰۰۰ تا۲۰۲۰ را شامل می شود از سازمان هواشناسی کشور تهیه و برای به دست آوردن آستانه های دمایی مورد کنترل کیفی قرار گرفت. با برآورد آمار دمای حداقل و آستانه های دمایی، بر اساس اولین و آخرین زمان وقوع دماهای غیرفعال مورد نظر بررسی شد. از طریق کمینه و متوسط دمای روزانه برای تعیین بهینه های زمانی و مکانی، میزان انحراف از دمای بهینه در ماه های سرد سال و فعالیت چرای زنبورعسل در دوران زمستان گذرانی (۲۲ و ٤ تا ٥ درجه سانتی گراد) و استفاده از شاخص درجه روزهای رشد محاسبه درجه حرارت روزانه صورت گرفت و بعد از بررسی نتایج به صورت نقشه هم انحراف پهنه بندی شده در طول ماه های سرد سال برای فعالیت و استقرار کلنی ها ترسیم شد. برای تشخیص بهینه مکانی از رابطه دما با ارتفاع و معادله خط رگرسیونی، در ارتفاعات مختلف میزان دمای مناسب برآورد و سپس بهینه های حرارتی زنبورعسل با میزان انحراف دمای برآورد شده محاسبه گردید. انحراف های موجود از مرز دماهای بهینه در ماه های سرد سال از مهر تا اسفند ماه محاسبه و سپس دماهای ارتفاعات مختلف جهت بهینه مکانی تعیین گردید و به صورت نقشه هم انحراف به منظور توزیع مکانی در سطح منطقه مورد مطالعه برای شرایط بهینه در طول ماه های سال ترسیم شد. لازم به ذکر است که تاریخ گل دهی گونه های گیاهی مختلف موجود در منطقه که زنبور عسل از آن ها تغذیه می کند بخصوص ماه های گرم سال در استقرار کلنی ها در هر منطقه اهمیت ویژه دارد و باید مورد بررسی قرار گیرد.

یافته های پژوهش

در زنبورعسل به عنوان یک حشره خونسرد تحت تاثیر دمای اطراف خود می باشد و رخداد دمای یخبندان باعث دگرگونی های بسیاری در فعالیت جانوران به ویژه زنبور عسل می شود (شائمی، ۱۳۷۱). در نتیجه شناخت چگونگی وقوع سرما و یخبندان در مناطق مختلف بسیار مهم و جز تحقیقات بنیادی اقلیم کشاورزی است (کمالی، ۱۳۸۱). توزیع زمانی- مکانی تاریخ وقوع اولین یخبندان پاییزه و آخرین یخبندان بهاره برای شناسایی بازه زمانی دماهای غیر فعال (دمای صفر درجه) براساس رخداد دمای کمینه در شکل (۳و٤) مشخص شده است. نتایج نشان می دهد که توپوگرافی منطقه موردنظر، در توزیع زمانی و مکانی یخبندان بسیار مؤثر بوده، به‌نحوی‌که در مهر ماه قسمت‌های مرکزی نقشه که کوه سبلان قرار دارد زودترین وقوع دمای صفر درجه و ایستگاه‌های اردبیل، مشگین شهر، سراب و هریس با تأخیر به دمای صفر و غیرفعال می‌رسند. زمان آخرین وقوع یخبندان بهاره در فروردین‌ماه بوده و مطالعات نشان می‌دهد هر چه از مناطق مرتفع سبلان به ایستگاه‌های اردبیل، مشگین شهر، سراب و هریس می‌رسیم از احتمال وقوع یخبندان بهاره تا اواخر فروردین رفته‌رفته کاسته می‌شود و دما به شرایط فعال در ماه‌های بعد نزدیک‌تر می‌شود به‌طورکلی پهنه‌بندی صورت گرفته نشان می‌دهد که وقوع یخبندان پاییزه و بهاره از عامل ارتفاع تبعیت می‌نماید (شکل ۳و٤). شناسایی توزیع زمانی و مکانی دماهای غیر فعال که بر اساس دمای کمینه صفر درجه از روزهای اول پاییز شروع و تا روز های اول بهار ادامه دارد، برای برنامه ریزی استقرار کلنی های زنبورعسل حائز اهمیت است. در ماه های غیرفعال به علت عدم وجود منابع تغذیه ای و یخبندان محیط، کار جمع آوری شهد و تخم گذاری ملکه متوقف می گردد.



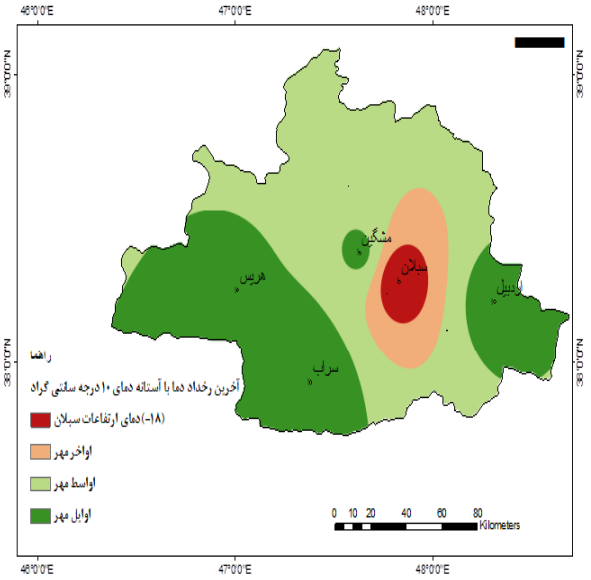
شکل ۳- توزیع زمانی مکانی اولین یخبندان پاییزه مهرماه



شکل ٤- توزیع زمانی مکانی آخرین یخبندان بهاره فروردین‌ماه

- **آخرین دمای فعال**

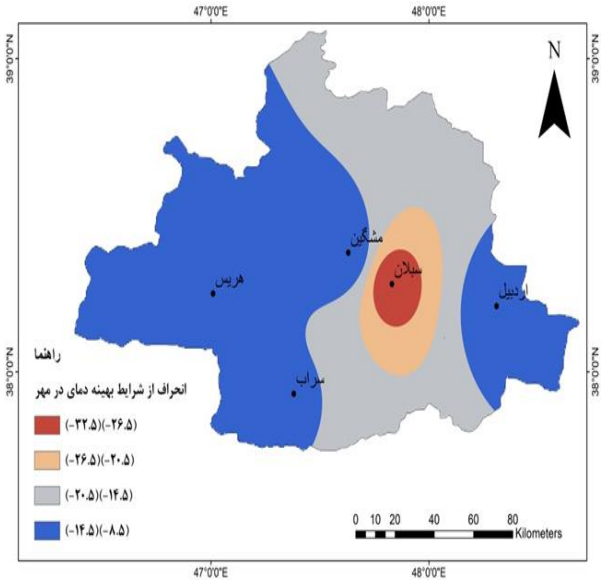
دماهای که بالاتر از صفر و ۱۰ درجه سانتی گراد هستند جز دماهای فعال محسوب می شوند(گلچین و جمالی، ۱۳۹۲) (شکل ۵) آخرین زمان وقوع آستانه بالای صفر درجه سانتی گراد در منطقه مورد نظر روزهای اول مهر ماه براساس موقعیت جغرافیایی هر منطقه می باشد، بر این اساس ماه مهر بازه گذر از آخرین دماهای فعال به اولین دماهای غیرفعال بوده و توصیه می شود زنبورداران از این فرصت برای اماده سازی کلنی ها با رویارویی اولین دماهای غیرفعال استفاده کنند.



شکل ۵- توزیع زمانی- مکانی آخرین زمان وقوع آستانه دمای بالای صفر درجه سانتی‌گراد بر اساس دمای کمینه روزانه در مهر ماه

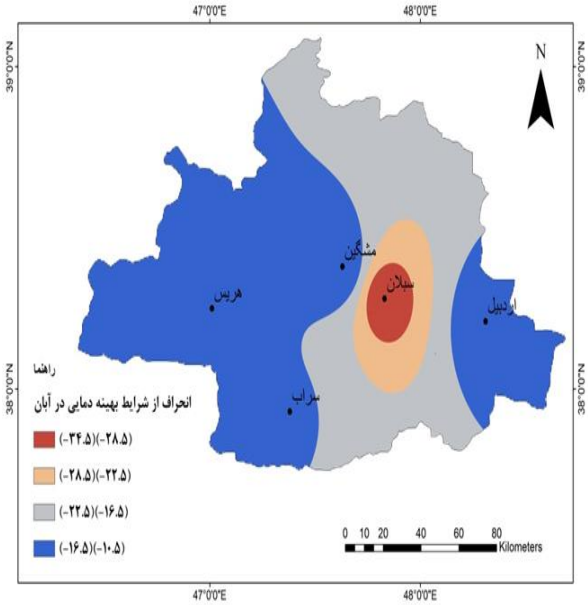
- **انحراف از دماهای بهینه**

دمای بهینه برای فعالیت زنبور عسل در بیرون از کندو ۲۲ درجه و حداقل مصرف زمستانی این حشره دمای ٤ تا ٥ درجه سانتی گراد می باشد (شائمی، ۱۳۸۰). با بررسی آستانه های دمای و در نظر گرفتن اقلیم هر منطقه می توان به استقرار کلنی ها در زمان های مناسب برای پیشرفت زنبورداری کمک کرد. در این تحقیق ابتدا انحراف های موجود از دمای بهینه در ماه های مهر تا اسفند مشخص شد، سپس دمای ارتفاعات مختلف در این ماه ها جهت بهینه مکانی بررسی و تعیین گردیده است (شکل ٦) در مهرماه کاهش دما در برخی نقاط محسوس بوده به‌طوری‌که در مناطق مرتفع به ۲٦/٥- تا ۳۲/٥- درجه سانتی‌گراد می‌رسد اما مناطق هموار اطراف کوه سبلان انحراف کمتری نسبت مناطق مرتفع سبلان دارند در مهرماه فعالیت زنبورعسل متوقف می‌شود و بهتر است برای زمستان گذرانی آماده شوند.



شکل ٦- نقشه هم‌دمای انحراف از شرایط بهینه ۲۲ درجه سانتی‌گراد در مهر

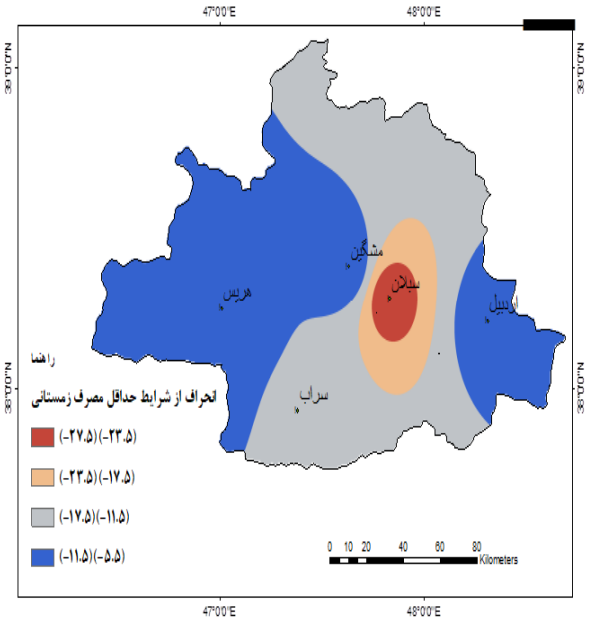
(شکل ۷) در آبان ماه میزان انحراف بهینه همچنان رو به افزایش است به‌طوری‌که در ارتفاعات سبلان به ۳۵- درجه سانتی‌گراد و در ایستگاه‌های اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب به ۱۰- درجه سانتی‌گراد می‌رسد. باید در نظر داشت که به‌صورت مداوم میزان مقاومت کندو به مدت ۵ ماه (فصل‌های سرد سال) بررسی شود.



شکل ۷- نقشه هم‌دمای انحراف از شرایط بهینه ۲۲ درجه سانتی‌گراد در آبان

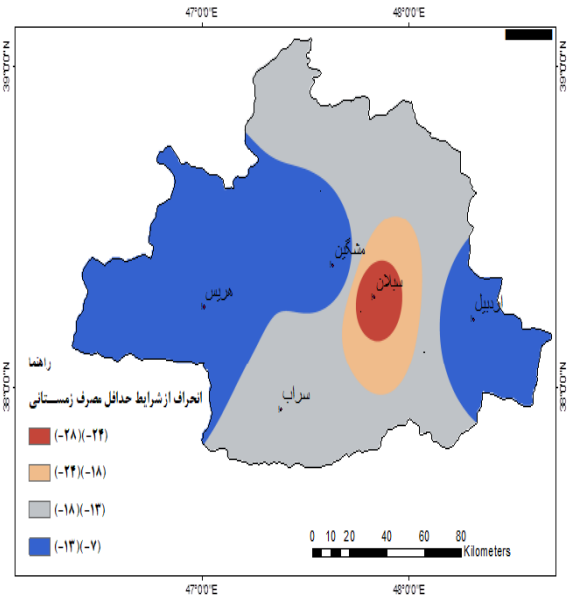
- انحراف از دمای زمستانی در ماه های آذر تا اسفند برای حداقل مصرف زمستانی زنبورها انحراف از آستانه دمایی ٤ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته‌شده است که ماه‌های سرد سال را مدنظر دارد زیرا که در این موقع از سال کلنی‌ها در خوشه زمستانی به‌صورت غیرفعال قرار دارند. (شکل ۸) در آذر ماه میزان انحراف در مناطق مرتفع سبلان به ۲۷- درجه سانتی گراد رسیده

.



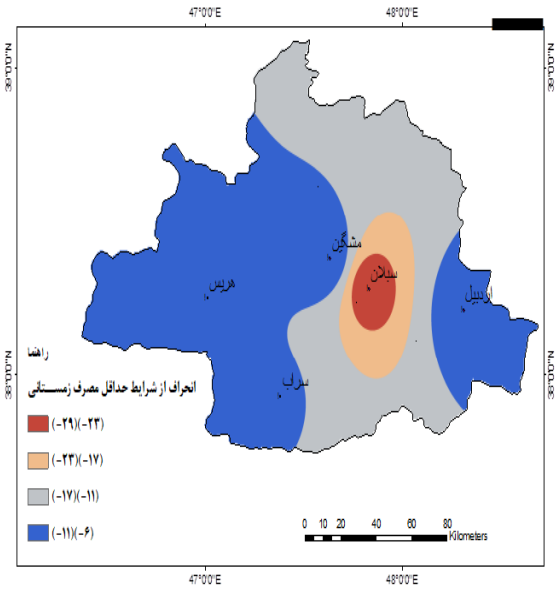
شکل ۸- نقشه هم‌دمای انحراف از شرایط حداقل مصرف زمستانی، ٤ درجه سانتی‌گراد در آذر ماه

(شکل ۹) در دی‌ماه اوج آن به ۲۹- درجه سانتی‌گراد نیز صعود می‌کند و مناطق کم ارتفاع اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب در دی‌ماه به بالاترین میزان انحراف یعنی ۷- درجه سانتی‌گراد می‌رسد.



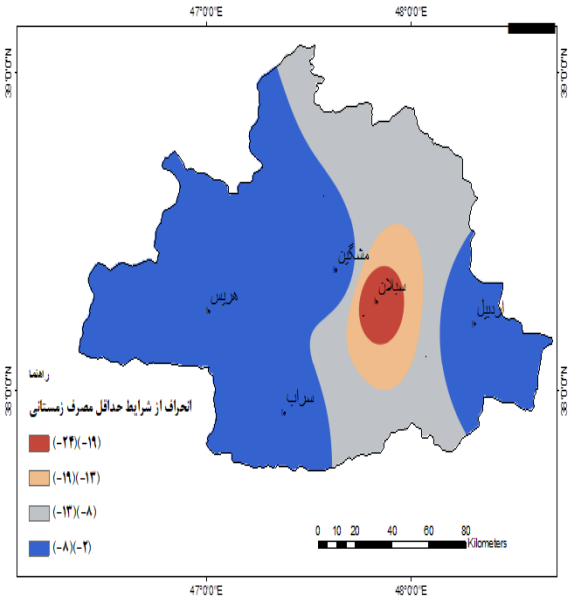
شکل ۹- نقشه هم‌دمای انحراف از شرایط حداقل مصرف زمستانی، ٤ درجه سانتی‌گراد در دی ماه

(شکل ۱۰) در بهمن‌ماه از روند کاهش دما در مناطق ایستگاه اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب کاسته و به ٦- درجه سانتی‌گراد می رسد.



شکل ۱۰- نقشه هم‌دمای انحراف از شرایط حداقل مصرف زمستانی، ٤ درجه سانتی‌گراد در بهمن ماه

(شکل ۱۱) در اسفندماه به ۲- درجه سانتی‌گراد می‌رسد که مجدداً شرایط با افزایش دما در مناطق اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب از اسفندماه برای استقرار و بالا رفتن جمعیت کندو مناسب می‌شود.



شکل۱۱- نقشه هم‌دمای انحراف از شرایط حداقل مصرف زمستانی، ٤ درجه سانتی‌گراد در اسفند ماه

- **توزیع مکانی انحراف از شرایط بهینه**

بررسی همبستگی بین ارتفاع و دمای ماهانه ایستگاه های هواشناسی منطقه مورد نظر (اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب) به صورت متغیر وابسته دما و متغیر مستقل یعنی ارتفاع برای دست یابی به ضرایب تبیین بر اساس معادلات رگرسیونی برآورد شد (جدول ۲).

جدول ۲- ضرایب معادله خط بین ارتفاع و دمای ماهانه ایستگاه‌های هواشناسی (اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب)

ضرایب	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
A	/۱۸ ۱۷	/۵۵ ۱۱	۷/۸۱	۵/۵۳	۷/۹٤	/۹۳ ۱۰
B	/۰۰۷ -۰	/۰۰۷ -۰	/۰۰۷ -۰	۰/۰۰۷ -	/۰۰۷ -۰	/۰۰۷ -۰
R	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۸	۰/۹۸
R^2	۰/۹٤	۰/۹۵	۰/۹۳	۰/۹٤	۰/۹٦	۰/۹٦

میزان درجه حرارت تا ارتفاع ٤۵۰۰ متری از سطح دریا از ماه مهر تا اسفند برای بهینه حرارتی و آستانه زمستان گذرانی یا حداقل مصرف زمستانی با افزایش هر ۱۰۰۰ متر ارتفاع ٤ درجه سانتی گراد انحراف حرارتی افزایش می یابد (کاویانی و علیجانی، ۱۳۹۵). با بررسی شرایط

جغرافیایی منطقه اطلاعات مشخص شده نشان می دهد، با در نظر گرفتن سرمای محیط در فصل زمستان و توجه به آستانه زمستان گذرانی زنبورعسل باید گفت کمترین انحراف از این آستانه در ارتفاعات ۱۰۰۰ متری رخ می دهد که در فصل سرد می تواند مکان مناسبی برای استقرار کلنی ها در این مناطق باشد که به تدریج با پایان فصل سرد از اواخر اسفند ماه شرایط مجددا مساعد می شود (جدول۳).

با در نظر گرفتن سرمای شدید در مناطق کوهپایه سبلان توصیه می شود زنبورداران بعد از استقرار در مناطقی با ارتفاع ۱۰۰۰متری و کمتر از آن برای کاهش مرگ ومیر، کلنی ها را در مکان های سرپوشیده قرار دهند. با آغاز فصل گرم کوچ مجدد کلنی ها به مناطق مرتفع در کوهپایه سبلان شروع و با رشد گیاهان منطقه زمینه برای فعالیت و رشد مهیا می شود.

جدول ۳- میزان انحراف از شرایط بهینه فعالیت زنبورعسل و زمستان گذرانی در ارتفاعات مختلف

طبقات ارتفاعی به متر	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	٤۰۰۰	٤٥۰۰	
مهر	-۸/٥	-۱٤/٥	-۲۰/٥	-۲٦/٥	-۲۹/٥	انحراف از مرز حرارتی ۲۲ درجه، بهینه حرارتی برای چرای زنبورعسل
آبان	-۱۰/٥	-۱٦/٥	-۲۲/٥	-۲۸/٥	-۳۱/٥	
آذر	-٥/٥	-۱۱/٥	-۱۷/٥	-۲۳/٥	-۲٦/٥	انحراف از مرز حرارتی ٤ درجه، حداقل زمستان گذرانی
دی	-۷	-۱۳	-۱۹	-۲٥	-۲۸	
بهمن	-٦	-۱۲	-۱۸	-۲٤	-۲۷	
اسفند	-۲	-۸	-۱٤	-۲۰	-۲۳	

تقویم زنبورداری و کوچ کندو ها در ماه های سرد

گرده و شهد تولید شده توسط گیاهان منطقه یکی از منابع تغذیه ای مهم برای زنبورعسل است که در فصل های پاییز و زمستان این گیاهان اغلب در خواب زمستانی به سر میبرند و گل دهی انجام نمی گیرد. بنابراین زنبورهای عسل هم از نظر تغذیه و هم از نظر شرایط دمایی بسیار پایین در فصل زمستان دچار مشکل می شوند(صفاییان، ۱۳۸٤). با توجه به آستانه های دمایی، شرایط حرارتی منطقه مورد مطالعه اوایل ماه مهر زمان پایان کوچ از مناطق مرتفع به مناطق پایین دست که از نظر حرارتی شرایط مناسب تری دارند است، ماه مهر و آبان آغاز شروع آماده سازی زنبورها برای زمستان گذرانی می باشد و از اهمیت بالای برخوردار هستند. در ماه های آذر تا اوایل اسفند ماه حفاظت از کندو در مقابل سرمای زمستانی کاملا ضروری است. با در نظر گرفتن شرایط حرارتی غیرفعال، قرار گیری کلنی ها به صورت خوشه زمستانی، اضافه کردن مقدار مشخصی شهد مصنوعی برای استفاده زنبورها در صورت نامناسب بودن شرایط خروج از کندو و مراحل حفاظت از کندوها ضروری است. با نزدیک شدن به فروردین ماه زمان مهاجرت به ارتفاعات سبلان فراهم می شود و شرایط نیمه فعال با رویش نسبی گیاهان شروع می شود (جدول ٤). باید به این نکته اشاره کرد که بررسی شرایط اقلیمی زمانی – مکانی استقرار کلنی ها در فصل های سرد سال اطلاعات مفیدی در اختیار زنبورداران قرار داده و از تلفات در این ماه های سال جلوگیری می کند

جدول ٤- تقویم زنبورداری نیمه سرد سال در اطراف کوه سبلان براساس شرایط دمایی و انحراف از شرایط بهینه

ماه های سال	وضعیت دمایی با توجه به آستانه های دمایی	میزان انحراف از شرایط بهینه حرارتی شروع فعالیت ۲۲ درجه کم ارتفاع نسبتا مرتفع مرتفع	نوع فعالیت زنبورداری
مهر	نیمه فعال	-۸/۵ -۱٤/۵ -۲۰/۵	آغاز تغذیه پاییزه و آماده سازی کلنی ها
آبان	غیرفعال	-۱۰/۵ -۱٦/۵ -۲۲/۵	استقرار در مکان گرم
آذر	غیرفعال	-۵/۵ -۱۱/۵ -۱۷/۵	عدم فعالیت
دی	غیرفعال	-۷ -۱۳ -۱۹	عدم فعالیت
بهمن	غیرفعال	-٦ -۱۲ -۱۸	عدم فعالیت
اسفند	نیمه فعال	-۲ -۸ -۱٤	آمادگی برای فعالیت و تکثیر

۳- نتیجه گیری

با از بین رفتن گسترده زنبورهای عسل در مناطق کوهستانی و سرد سیر جهان مشخص می شود که میزان بقا و حیات این گونه از حشرات بستگی به شرایط اقلیمی و موقعیت جغرافیایی پرورش آن دارد. در این تحقیق با در نظر داشتن اهمیت عناصر اقلیمی بخصوص دما روش های مورد استفاده در راستای درجه حرارت صورت گرفته است، زیرا که یکی از مسائل اساسی در پرورش زنبورعسل به حداقل رساندن تلفات کلنی ها در طول ماه های سرد سال است. بررسی شرایط حرارتی به صورت فعال و غیرفعال براساس رخداد دماهای کمینه و بیشنه روزانه و آستانه های دمایی مختلف برای تشخیص پتانسیل های منطقه و زیست زنبورعسل بسیار حائز اهمیت است. این شرایط در منطقه از اواخر مهر ماه تا اوایل اسفند ماه بر مبنای رخداد اولین و آخرین دمای یخبندان غیرفعال مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان می دهد در مهر ماه از نظر آخرین رخداد دمای فعال (بالای صفر درجه) در روزهای اول ماه و اولین رخداد دمای غیر فعال (زیر صفر درجه) در اواخر ماه از اهمیت بالای برخوردار است و باید مراحل آماده سازی برای گذر از روزهای گرم به روزهای سرد توسط زنبورداران انجام گیرد تا کلنی ها با قدرت بیشتر و درصد تلفات کمتر وارد زمستان شوند. باید به این نکته توجه کرد که بهینه حرارتی برای فعالیت زنبورعسل از عامل ارتفاع تبعیت می نماید، زیرا که در منطقه مورد مطالعه براساس شرایط حرارتی بهینه مکانی جهت استقرار کلنی ها در فصل های سرد سال ارتفاعات کمتر از ۱۰۰۰ متر مشخص شده است، که با آغاز فصل های گرم سال و رویش گیاهان گلدار در مناطق کوهپایه سبلان کوچ به سمت ارتفاعات بالاتر صورت می گیرد. دستاوردهای این پژوهش پهنه های مجزا از نظر دمایی و مکانی کلنی ها با درجات مطلوبیت و شرایط بهینه در محدوده مورد مطالعه برای استقرار و زمستان گذرانی کلنی های زنبورعسل را نشان می دهد که با رعایت این دستاورد ها مکان های مناسب از نظر دمایی انتخاب و میزان مرگ و میر کاهش پیدا می کند. این عوامل باعث جلوگیری از زیان های اقتصادی و در نتیجه پیشرفت زنبورداری خواهد بود. در پایان با توجه به نتایج، موارد زیر برای انجام مطالعات تکمیلی پیشنهاد می شود:

۱) بررسی تاثیر عناصر اقلیمی بر محیط داخل کندو و یا محیط اطراف آن.
۲) ارزیابی اثرات تغییر اقلیم بر میزان زاد و ولد زنبورعسل.

منابع

- شائمی، ا.، ۱۳۷۱. جنبه‌های بیوکلیمایی پرورش زنبورعسل در ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا، استاد راهنما، بهلول علیجانی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، گروه جغرافیا ص۳۸.
- شائمی، ا.، ۱۳۸۰. پرورش زنبورعسل با تأکید بر جنبه‌های محیطی و جغرافیایی، دانشگاه اصفهان، چاپ اول، نشر گل دشت، ص ۷.
- شهرستانی، ن، ۱۳۸۵. زنبورعسل و پرورش آن، چاپ چهاردهم، نشر سپهر، ص ۳٤.

- شائمی، ا.، ۱۳۹۵. بررسی شرایط بیوکلیمایی زمستان گذرانی کلنی‌های زنبورعسل در استان اصفهان، سال هفتم، نشریه پژوهش‌های اقلیم‌شناسی، ش ۲۵ و ۲٦، ص ۵.
- صفاییان، ر.، ۱۳۸٤. استفاده‌های چندمنظوره از مراتع، مطالعه موردی (طالقان)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران، ۱۱۰ ص۵.
- فلاح قالهری، غ.، احمدی، ح.، فاخری، م.، ۱۳۹۵. ارزیابی و تعیین تقویم اقلیمی زنبورداری در استان آذربایجان غربی بر اساس شرایط حرارتی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، دانشگاه حکیم سبزواری، سال سی و یکم، ش ۱، ص ۵.
- قربانی، ا.، بهرامی، ب.، ۱۳۹٤. بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی در مراتع جنوب شرقی سبلان، پژوهش‌های آبخیزداری، ش ۲، ص ۳.
- کاویانی، م.، علیجانی، ب.، ۱۳۹۵. مبانی آب و هواشناسی، چاپ ۱۹، انتشارات سمت، ص ۱٤۷.
- کمالی، غ.، ۱۳۸۱. سرمایه های زیانبخش به کشاورزی ایران در قالب معیارهای احتمالاتی مطالعه موردی: تهران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ش، ٦۳.
- گلچین، م.، جلالی، م.، ۱۳۹۲. بررسی تأثیر عنصر آب‌وهوایی در عملکرد کندوی زنبورعسل بومی شهرستان اهر، نشریه جغرافیای و برنامه‌ریزی، دانشگاه تبریز، ش ٤۵، ص ۱۱.
- Allen-Wardell G., and et al. ,(1998), The otential onsequences of pollinator declineson the conservation of biodiversity and stability of food crop yields. Conserv. Biol., 12 (1), 8-17.
- Crane.E.,(1999),Bees and beekeeping. oxford. Heineman.
- Contrera, F.A.L. Imperatriz-Fonseca, V.L. and Nieh, J.C. (2014) “Temporal and Climatological Influences on Flight Activity in the Stingless Bee Trigona Hyalinata (Apidae, Meliponini), Rev. Tecnologia Ambiente, Criciuma, 2004, Section of Ecology, Behavior and Evolution, University of California San Diego, pp: 35-43.
- Conte .Y.& Navajas. M. ,(2008), Climate change: impact onhoney bee populations and diseases Engineering for rural development.126-130.
- Meitalovs J., Histjajevs A., Stalidzans E.,(2009), Automatic microclimate controlled beehive observation system. Proceedings of International conference “The 8th International scientific conference Engineering for Rural Development”, May 28-29, Jelgava, Latvia: Latvia University of Agriculture, pp. 265-27.
- Pettis J., Vanengelsdorp D. & Cox-Foster D. (2007). – Colony collapse disorder working group pathogen subgroupprogress report. Am. Bee J., 147 (7), 595-597.
- Higes M., Martin R. & Meana A. (2006). – Nosema ceranae, anew microsporidian parasite in honeybees in Europe.J. Invertebr. Pathol., 92 (2), 93-95.
- Morse R.A., Calderone, N.W. (2000) The value ofhoney bee pollination in the United States, Bee Culture 128, 1–15.
- Southwick, E. E. (1985). Allometric relations, metabolism and heatconductance in clusters of honey bees
  at cool temperatures. J. Comp. Physiol. B156, 143-149.

Climatic evaluation of time and location of honey bee colonies around Mount Sablan in the cold half of the year.

Behrouz Sobhani [1*] ; Anita Mohebodini [2]
[*1] Professor of Department of Natural Geography, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili.
[2] Ph.D. student in Hydrology and Meteorology, Faculty of Social Sciences, University of Mohaghegh Ardabili.
*Email Address: sobhaniardabil@gmail.com

Abstract

Awareness of the environment and better understanding of the climate of each region is very necessary for the future to analyze the current situation of beekeeping in order to advance the goals in this field. In addition to weather factors and climatic variables, the temperature factor plays an essential role in creating a balance between honeybees and the environment. It should be noted that one of the most common problems in the growth of honeybees is unusual changes in environmental conditions, such as a sudden increase or decrease in temperature in mountainous areas, which increases the importance of studying this matter. In this research, due to the high importance of temperature, 20 years of daily temperature statistics of meteorological stations have been used. The dates of occurrence of the first and last temperatures of zero degrees were investigated and used to identify the time of inactive temperatures, to calculate the deviation from the optimal temperature (22 degrees) in the minimum winter consumption of this beneficial insect. The results of station estimates were also zoned using GIS software. The results showed that according to the calendar obtained from the cold months of the year, the thermal conditions in the last four months of the year, based on the occurrence of low temperatures from December to March, are unsuitable for biological activities in the high areas of Sablan, and the colonies should be located at an altitude of 1000 meters and below. Migrated to be monitored. The most optimal months of the year for the activity of bees in the highlands with the results obtained start from May because a huge source of flowering plants grow in these areas. By matching the temperature thresholds of honey bees with the weather conditions of each region, it is possible to help move the colonies at the right times for the development of beekeeping and also prevent the significant reduction of the colony population due to the death of bees in cold areas and reduce it to the minimum. as much as possible.

Introduction

Beekeeping has long been one of the important branches of agriculture due to its pollination and valuable products (Allen et al., 1998). The honey bee performs more than 90% of commercial pollination services because it is considered one of the most important pollinators worldwide (Morse and Calderon, 2000). It should be pointed out that Iran's honey bee colonies are a type of common honey bee that are highly dependent on weather conditions (Shahrestani, 2015). Coordination of beekeeping activities with climatic factors and its temporal and spatial patterns is one of the important issues regarding growth and breeding (Shaemi, 2015). Colony health, production efficiency and productivity in beekeeping are all affected by environmental conditions, especially climate. (Haig, 2006). By matching the vital thresholds of this creature with the climatic conditions of different places, it is possible to take advantage of the maximum climatic potential of the regions in the field of bee breeding. The most important aspect of keeping and rearing honey bees is coordinating beekeeping activities with geographical and climatic conditions and its temporal and spatial changes (Falah Qalhari et al., 2015). With the occurrence of frost, many animal activities are affected, and the honey bee, which is a cold-blooded insect, is affected by the surrounding temperature and reacts to this temperature. It should be kept in mind that the development of beekeeping has a close relationship with weather conditions and the time of moving colonies depends on this factor (Shaemi, 2011). In the annual climatic calendar of the growth of honey bee colonies, two active and inactive periods have been identified, and in the cold months of the year, the inactive periods start and special care is taken, however, there is a sharp decrease in the population and death of the colony. We are at the end of winter, which is one of the inhibiting factors for using bee pollination services and other products. The loss of the queen due to changes in environmental conditions such as: Temperature,

high humidity and prolonged cold in mountainous areas and lack of food in hives are among the most common problems of bee breeding in very low temperatures (Mitalos et al., 2010). Winter deaths and reduction of bee colony population in cold regions, an important part of which is due to environmental and climatic conditions, increase the importance of studying this matter (Pettis et al., 2010). With the climate calendar in hand and the proper location of the apiaries in the cold months of the year by the beekeepers, we will see a significant reduction in losses, business improvement and more productivity. A lot of research has been done in the field of honey bee wintering all over the world, which shows the close relationship between the cold winter weather and the temperature of the investigated environment, and the result shows that the minimum consumption of honey in large colonies is in the temperature range of -10 and 10+ degrees Celsius in temperate regions (Sausobek, 1985). Researches show that in relation to minimum winter honey consumption of bee colonies, the temperature reaches 4 to 5 degrees Celsius (Kran, 1990). By examining the effects of climate changes on the population of colonies and their diseases, it was found that considering the climatic conditions plays an essential role in beekeeping management (Kent and Navajaz, 2008). The research conducted in relation to the effect of climate change on a micro scale and its impact on the migration conditions of colonies in high altitudes were investigated and an advanced monitoring system was proposed (Mitaloz, 2008). The effects of different times of the day, temperature, humidity and air pressure on the flight of various types of stingless bees were studied and the results showed that the flight activities of these types of bees are affected by atmospheric conditions and the elements of day length, heat, humidity and pressure (Contra et al., 2014). The research was conducted in relation to the zoning of suitable places for bee breeding using geographic information system and multivariate decision making, as well as the investigation of plants in the target area, roads, access routes, height and hydrological forms, and the results showed the integration of GIS model with multivariate decision making. 34.73% of the lands in the region were classified in the unworthy class and 65.27% were classified in the worthy class, where high merit lands accounted for 13.72%, good merit 27.24% and average merit 824.32% (Mohadnormaris and colleagues, 2017). The purpose of this research is to evaluate the temporal and spatial climate of the establishment of honey bee colonies around Mount Sablan in the cold half of the year.

Methodology

In this research, the minimum, maximum and average daily temperature statistics of Ardabil, Meshginshahr, Haris and Sarab weather stations were used. The 20-year data set that covers the years 2000 to 2020 was obtained from the National Meteorological Organization and subjected to quality control to obtain temperature thresholds. By estimating the minimum temperature statistics and temperature thresholds, it was checked based on the first and last time of occurrence of the desired inactive temperatures. through the minimum and average daily temperature to determine the optimal time and place, the amount of deviation from the optimal temperature in the cold months of the year and the activity of bee grazing during the winter (22 and 4 to 5 degrees Celsius) and using the growth days degree index The daily temperature was calculated and after checking the results, a zoned deviation map was drawn during the cold months of the year for the activity and settlement of the colonies. In order to determine the location optimum from the relationship between temperature and height and the equation of the regression line, the suitable temperature was estimated at different heights and then the thermal optimum of the honey bee was calculated with the estimated temperature deviation. The existing deviations from the boundary of optimal temperatures in the cold months of the year from October to March were calculated and then the temperatures of different altitudes were determined in the optimal spatial direction and in the form of a map of deviations in order to distribute them spatially in the study area for optimal conditions during the months The year was drawn. It should be noted that the flowering date of different plant species in the region that honey bees feed on, especially in the hot months of the year, is particularly important in the establishment of colonies in each region and should be investigated.

Conclusion

With the widespread loss of honey bees in mountainous and cold regions of the world, it is clear that the survival rate of this species of insects depends on the climatic conditions and geographical location of its breeding. In this research, keeping in mind the importance of climatic elements, especially temperature, the methods used are based on temperature, because one of the basic issues in bee breeding is to minimize colony losses during the cold months of the year. Investigating thermal

conditions actively and passively based on the occurrence of daily minimum and maximum temperatures and different temperature thresholds is very important to identify the potential of the region and honey bee life. These conditions in the region were evaluated from the end of October to the beginning of March based on the occurrence of the first and last inactive freezing temperatures. The results show that in the month of Mehr, in terms of the last occurrence of active temperature (above zero degrees) in the first days of the month and the first occurrence of inactive temperature (below zero degrees) at the end of the month, it is very important, and preparation steps should be taken to pass the days Warming should be done by beekeepers on cold days so that the colonies enter the winter with more strength and less loss. It should be noted that the thermal optimum for honey bee activity depends on the altitude factor, because in the studied area, based on the optimal thermal conditions, the place for the establishment of colonies in the cold seasons of the year is determined at altitudes of less than 1000 meters, which is The beginning of the warm seasons and the growth of flowering plants in the foothills of Sablan Kuch towards higher altitudes. The results of this research show separate zones in terms of temperature and location of colonies with degrees of desirability and optimal conditions in the studied area for the establishment and wintering of honey bee colonies. Mortality decreases.

Keywords

" Climatic assessment", " honey bee", "Sablan", "Colony Establishment"