

تجزیه و تحلیل عناصر اقلیمی با پراکنش گیاهی منطقه سبلان و تاثیر آن بر استقرار

کلنی های زنبور عسل در نیمه گرم سال

بهروز سبحانی^{۱*}، آیتا 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: ۱۴۰۱/۰۹/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۲۰

چکیده

شناخت توانایی های بالقوه و نحوه عملکرد عوامل محیطی مؤثر بر زنبورداری مانند شناسایی گونه های گیاهی و طول دوره گل دهی گیاهان با توجه به نقش و اهمیت بالای عناصر آب و هوا ضروری است. با در دست داشتن این اطلاعات می توان در استفاده بهینه از منابع غذایی زنبور عسل و استقرار کلنی ها در مکان و زمان مناسب گامی اساسی برداشت. در این تحقیق بنابه اهمیت زیادی که دما در پرورش زنبور عسل دارد از آمار ۲۰ ساله دمای روزانه ایستگاه های هواشناسی استفاده شده است. از این داده ها در جهت شناسایی آستانه های بهینه دمایی برای زنبور عسل استفاده و با سامانه اطلاعات جغرافیایی، به صورت نقشه پهنه بندی شده در آمد. با استفاده از شاخص درجه روزهای رشد و معادلات رگرسیونی تاریخ های گل دهی جهت تعیین زمان مهاجرت کلنی ها ارزیابی و نتایج نشان داد آستانه های دمای ۱۰ و ۲۰ درجه سانتی گراد از اردیبهشت تا شهریورماه جز دماهای فعال هستند و برای بهره گیری از پتانسیل گرمایی منطقه و توان دمایی در جهت بهینه باید اشاره ویژه به ماه های خرداد و تیر داشت که دارای دمای مناسب و زمان شروع گل دهی گیاهان منطقه سبلان می باشند، اختلاف ارتفاعی نیز در بخش دما از اهمیت زیادی برخوردار است، زیرا که باعث جا به جایی کلنی ها در دما های مختلف می شود. نتایج نشان می دهد گیاه پونه نسبت به دیگر گیاهان گستردگی رویش و گل دهی بالای در منطقه دارد به گونه ای که در تمامی ایستگاه ها از اواسط خردادماه شروع و وسعت بالای از منطقه را در برمی گیرد و منبع غذایی خوبی در ماه های گرم سال برای زنبور عسل می باشد. در آخر باید اضافه کرد که با استفاده از تقویم به دست آمده برای نیمه گرم سال وضعیت استقرار کلنی ها در مکان و زمان مناسب باعث بالاتر رفتن سرانه تولید و درآمد بیشتر برای زنبورداران خواهد بود.

کلمات کلیدی

"زنبور عسل"، "عناصر اقلیمی"، "پوشش گیاهی"، "سبلان"، "استقرار کلنی"

۱- مقدمه

روبال، گرده، موم، زهر و بره موم باعث شده این حشره مورد توجه قرار گیرد (سعادت مند، ۱۳۸۳). هماهنگی فعالیت های زنبورداری با عوامل اقلیمی و الگوهای زمانی و مکانی آن یکی از مسائل مهم در خصوص رشد و پرورش است (شائمی، ۱۳۹۵). یکی از رایج ترین مشکلات در رشد و نمو زنبور عسل تغییرات غیرمعمول شرایط محیطی از قبیل افزایش یا کاهش ناگهانی دما است (کونتررا^۴ و همکاران، ۲۰۰۴). لازم به ذکر است که در جهان، گرده افشانی ۴۰۰ گونه از محصولات کشاورزی توسط زنبورهای عسل صورت می گیرد به همین دلیل تاریخ گلدهی در افزایش تولید عسل و بارور شدن مزارع نقش مؤثری دارد (آل غمدی^۵، ۲۰۰۳). در صورتی که گرده افشانی توسط زنبور عسل صورت نگیرد حدود ۷۵ درصد از محصولات زراعی خسارت به بار می آورند (بردبر^۶، ۲۰۰۹). در ایران نیز پرورش کلنی های زنبور عسل و برداشت عسل با کیفیت، وابسته به گیاهان موجود در منطقه و تاریخ گلدهی این گیاهان در زنبورداری است گیاهانی مانند آویشن (*Thymus vulgaris*)، گون (*Astragalus*)، پونه (*Thymus*) و مریم گلی (*Lamiales*) که در مناطق کوه سبلان به فراوانی یافت می شوند و باعث بالا رفتن کیفیت عسل مناطق کوهستانی شده و خواص دارویی به این گونه از عسل می بخشد. از این رو داشتن اطلاعات کافی از دوره گلدهی گیاهان کوهی و میزان جذابیت این گیاهان برای

آب و هوا یکی از مهم ترین عواملی است که در طول تاریخ برای انسان حائز اهمیت بوده و به طور معمول فعالیت های کشاورزی بیشتر در طول روز با چندین عامل هواشناسی برخورد دارند. این موضوع نقش مهم آب و هوا در زندگی انسان و تولیدات کشاورزی را نشان می دهد (گلچین و جلالی، ۱۳۹۰). زنبورداری به عنوان یکی از رشته های کشاورزی متأثر از شرایط آب و هوایی است و ارتباط نزدیکی با وضعیت اقلیمی دارد (صالحی زاده و همکاران، ۱۳۹۸). علم مطالعه تأثیرات اقلیمی بر روی موجودات زنده اعم از گیاهی و جانوری را بیوکلیماتولوژی^۱ یا اقلیم زیستی می نامند (کاوایانی، ۱۳۷۲). در رأس عوامل آب و هوایی و متغیرهای اقلیمی عامل دما نقش اساسی در ایجاد تعادل بین زنبور عسل و محیط زیست گیاهی ایفا می کند (طهماسبی، ۱۳۷۹). رابطه تنگاتنگی بین عناصر اقلیمی بخصوص دما و رشد کلنی های زنبور عسل وجود دارد. درجه حرارت، فعالیت زنبور عسل و میزان محصولات آن را تعیین می کند (کنت و ناواجاز^۲، ۲۰۰۸). زنبور عسل بانام علمی ایپس ملی فرا^۳، جزء شاخه بندپایان و رده حشرات گونه ای که عسل می سازد و این کار را با گردآوری شهد گل ها به داخل کندو انجام می دهد (شهرستانی، ۱۳۸۵). زنبور عسل در گرده افشانی محصولات کشاورزی نقش اساسی دارد و وجود فرآورده های آن مانند عسل، ژله

4- Contrera

5- Algamdi

6- Bradbear

1- Bioclimatolog

2- Conte&navajas

3- Apismellifera

جدول ۱- مشخصات ایستگاه های سینوپتیک مورد مطالعه

نام ایستگاه	ارتفاع از سطح دریا به متر	طول جغرافیایی (E)	عرض جغرافیایی (N)
اردبیل	۱۳۳۵	۴۸° ۱۹'	۳۸° ۱۳'
مشگین شهر	۱۵۶۱	۴۷° ۴۱'	۳۸° ۲۳'
سراب	۱۶۸۲	۴۷° ۲۳'	۳۷° ۵۶'
هریس	۱۹۵۰	۴۷° ۰۶'	۳۷° ۵۶'

منبع: اداره کل هواشناسی اردبیل

• روش تجزیه و تحلیل

در این پژوهش از آمار کمینه و بیشینه دمای روزانه ایستگاه‌های هواشناسی اردبیل و مشگین شهر از استان اردبیل و هریس و سراب از استان آذربایجان شرقی استفاده شده است. مجموعه داده‌های ۲۰ ساله که از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ را شامل می‌شود از سازمان هواشناسی کشور تهیه و برای به دست آوردن آستانه‌های دمایی مورد کنترل کیفی قرار گرفت، دمای فعال براساس اولین و آخرین زمان وقوع آستانه‌های مورد نظر برآورد شدو بعد از بررسی این آستانه‌ها انحراف از شرایط بهینه زمانی و مکانی از فروردین تا شهریور ماه با استفاده از شاخص درجه روزهای رشد و درجه حرارت روزانه محاسبه گردید و به صورت نقشه هم انحراف برای شرایط بهینه در طول ماه‌های سال ترسیم شد. پوشش گیاهی منطقه نیز در رشد و پرورش زنبورعسل نقش مهمی دارد، بر این اساس تاریخ گلدهی چهار گونه از گیاهان منطقه پونه، گون، آویشن و مریم گلی با استفاده از شاخص درجه روزهای رشد و دمای کمینه ایستگاه های هواشناسی ارزیابی گردید. آمار به دست آمده به منظور تعیین زمان گل دهی در سطوح احتمالاتی در محیط نرم افزار CUMFREQ برآورد شد و سطوح اطمینان های مختلفی ۰/۱۹، ۰/۴۴، ۰/۵۵ و ۰/۸۰ درصد به دست آمد و توزیعی که دارای کمترین انحراف معیار بود، به عنوان تاریخ بهینه گلدهی در زمان های آینده برای ایستگاه مورد نظر در نظر گرفته شد. با استفاده از معادلات رگرسیونی بین تاریخ گلدهی با طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا بر اساس رگرسیون خطی برای تمام ایستگاه ها مورد ارزیابی قرار گرفت و معادله سطح اطمینان ۸۰ درصد که دارای معنی داری بالاتری بود محاسبه و نقشه های پهنه بندی شده با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی برای گیاهان منطقه ترسیم گردید. شاخص به کار رفته در این تحقیق برای تعیین زمان گلدهی، شاخص درجه روزهای رشد می باشد. درجه روزهای رشد، به معنی روز هایی است که طی روزهای متوالی جمع آوری شده است. در این رابطه، T_{max} بیشینه درجه حرارت روزانه، T_{min} کمینه درجه حرارت روزانه و T_{base} درجه حرارت پایه یا صفر فیزیولوژیکی گیاه در یک زمان مشخص را نشان می دهد.

$$GDD = \sum \left[\frac{T_{max} + T_{min}}{2} \right] - T_{base}$$

• یافته های پژوهش

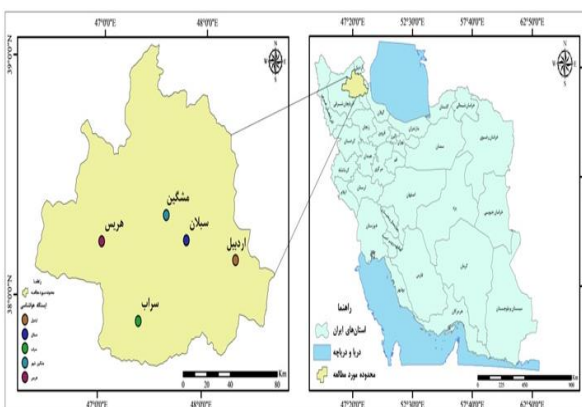
با افزایش دما برای زیست جانداران باید گفت که فعالیت بسیاری از موجودات بخصوص زنبور عسل آغاز می شود. دمای بدن زنبور عسل

زنبورعسل اهمیت بسزایی در صنعت زنبورداری ایفا می کند (کریمی و همکاران، ۱۳۸۵). بنابراین تجزیه و تحلیل عناصر اقلیمی و تعیین تقویم اقلیمی برای دوره های گرم سال که زمان رویش گیاهان منطقه در نواحی کوهستانی است و ایجاد شرایط مناسب حرارتی برای جلوگیری از مرگومیر زنبورها با توجه به شرایط آب و هوای هر منطقه از نظر زمان و مکان حائز اهمیت است. با در نظر گرفتن آستانه‌های حیاتی زنبورعسل و شرایط آب و هوای هر منطقه می‌توان از حداکثر پتانسیل اقلیمی مناطق برای پرورش و بهره‌برداری این حشره‌ای ارزشمند استفاده کرد (فلاح قالمهری و همکاران، ۱۳۹۵). مطالعات فراوانی در زمینه تقویم زنبورداری در شرایط حرارتی صورت گرفته. در سطح جهانی اکثریت تحقیقات نشان دادن که دما بخصوص دمای زیاد که در فصول اول و دوم از سال تأثیرات بیشتر بر این امر دارند و از همبستگی بالای برخوردارند (آل قرن ۱، ۲۰۰۶). در بررسی جنبه‌های بیوکلیمایی پرورش زنبورعسل در ایران مطالعات نشان داده است که در نظر گرفتن جنبه‌های زمانی و مکانی از طریق روند فعالیت زنبورعسل نقش مؤثری در تقویم زنبورداری ایفا می‌کند و شرایط اقلیمی و ارتفاعی هر منطقه نقش بسیاری در پرورش زنبورعسل دارد (شائمی، ۱۳۸۰). هدف از این پژوهش تجزیه و تحلیل عناصر اقلیمی با پراکنش گیاهی منطقه سیلان و تاثیر آن بر استقرار کلنی های زنبور عسل در نیمه گرم سال است.

۲- روش انجام تحقیق

• محدوده مورد مطالعه

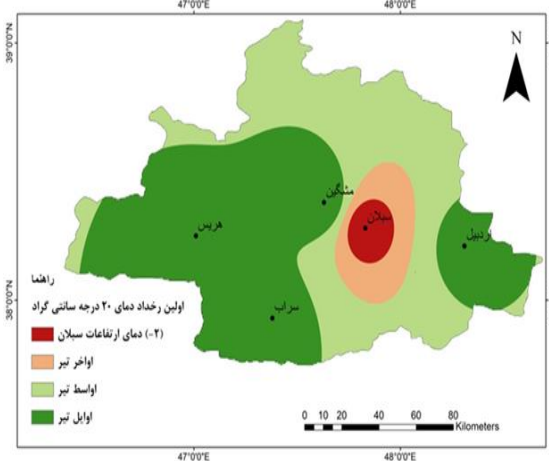
کوه سیلان به‌عنوان یکی از مناطق شاخص ایران و شمال غرب کشور در بخش غربی استان اردبیل واقع شده است. مختصات جغرافیایی کوه سیلان ۴۷ درجه و ۹ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۱۲ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۱ دقیقه تا ۳۸ درجه ۳۲ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. مساحت آن ۲۵۷۰۰۰ هکتار و بلندترین ارتفاع آن ۴۸۱۱ متر از سطح دریا است (خالدی و روشنی، ۱۳۸۵).



شکل ۱- محدوده مورد مطالعه

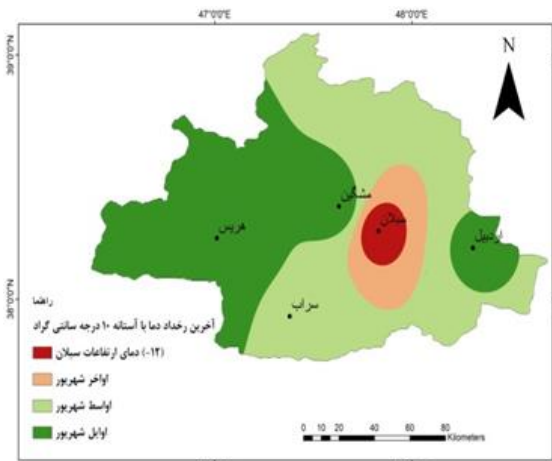
جدول ۱، مشخصات ایستگاه های سینوپتیک مورد مطالعه در اطراف کوه سیلان را نشان می دهد.

(شکل ۴) بررسی اولین رخداد دمایی بر اساس آستانه ۲۰ درجه سانتی‌گراد نشان‌دهنده دمای مناسب در مناطق مرتفع سبلان است. بالا رفتن تدریجی دمای هوا در تیرماه به‌صورت روزانه در ایستگاه‌های اردبیل، هریس و سراب و قسمت‌های از مشگین‌شهر موجب می‌شود شرایط بهینه حرارتی برای پرورش زنبورعسل فراهم گردد. زمان رخداد دمای موردنظر و بالاتر از این آستانه از دهه اول تیرماه تا دهه سوم تیرماه با افزایش ارتفاع به‌تدریج در منطقه رخ می‌دهد. این آستانه دمایی به وضوح وضعیت مناسب برای اوج فعالیت و مهاجرت را مشخص می‌سازد.



شکل ۴- توزیع زمانی- مکانی اولین زمان وقوع آستانه دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد بر اساس دمای کمیته روزانه در تیرماه

(شکل ۵) آخرین زمان وقوع آستانه ۱۰ درجه سانتی‌گراد و دماهای بالاتر از آن در منطقه موردنظر بر اساس مطالعات صورت گرفته از اوایل شهریورماه در مناطق کوه سبلان شروع و اردبیل، مشگین‌شهر، سراب و هریس را درگیر می‌کند.

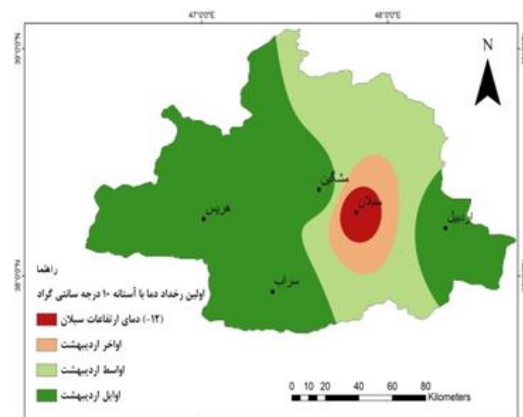


شکل ۵- توزیع زمانی- مکانی آخرین زمان وقوع آستانه دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد بر اساس دمای کمیته روزانه در شهریور

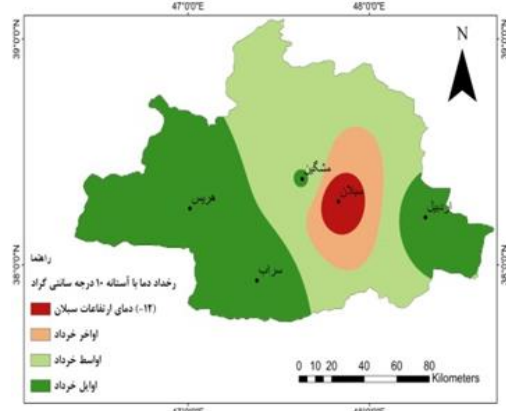
• توزیع زمانی و مکانی انحراف از دمای بهینه

درجه حرارت مناسب برای فعالیت زنبورعسل در بیرون از کندو، ۲۲ درجه است. حداقل مصرف زمستانی این حشره مفید تا دمای ۴ تا ۵ درجه سانتی‌گراد است (شائمی، ۱۳۸۰). با تطبیق آستانه‌های دمای زنبورعسل با شرایط آب‌وهوای هر منطقه می‌توان به جابجایی کلنی‌ها

که یک حشره خونسرد است به طور مستقیم تحت تاثیر دمای اطراف می‌باشد. دماهای بالای ده درجه سانتی‌گراد از اهمیت زیادی برخوردار هستند زیرا که باعث آغاز فعالیت‌ها و افزایش آستانه‌های حرارتی و حدود زیستی گیاهان مختلف که وابسته به دما ده درجه بالاتر از آن می‌باشد می‌شوند (شائمی، ۱۳۷۱). برای شناسایی دوره فعال سال و توان گرمایی هر منطقه تعیین زمان وقوع دمای فعال لازم می‌باشد. توزیع زمانی- مکانی اولین و آخرین زمان وقوع آستانه دمایی ۱۰ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد برای شناسایی بازه زمانی دماهای فعال براساس دمای کمیته روزانه مشخص شده است. (شکل ۳ و ۴) نشان می‌دهد که دماهای که بالاتر از صفر و ۱۰ درجه سانتی‌گراد جز دماهای فعال هستند و برای بررسی فعالیت‌های زیستی و توان گرمایی نواحی مورد مطالعه و رشد بسیار مؤثر است. با استفاده از دمای کمیته روزانه، اولین زمان وقوع آستانه دمایی ۱۰ درجه سانتی‌گراد و دماهای بالاتر به‌عنوان آستانه دمای فعال در ماه‌های اردیبهشت و خرداد مورد بررسی قرار می‌گیرد. زمان شروع این آستانه دمای بسته به موقعیت جغرافیایی هر منطقه از اوایل اردیبهشت در مناطق کم ارتفاع شرقی و غربی نقشه شروع و تا رسیدن به این دما در مناطق مرتفع مرکزی تا اواخر خرداد به تأخیر می‌افتد. تعیین زمان رخداد این آستانه‌هایی دمایی برای پرورش زنبورعسل و تعیین تقویم برای استقرار کلنی‌ها در زمان و مکان مناسب بسیار حائز اهمیت می‌باشد. با در دست داشتن ضرایب حرارتی گیاهان منطقه مورد نظر در بازه زمانی فصل بهار و تابستان، می‌توان برنامه ریزی‌های منظمی در جهت جابجایی کلنی‌ها انجام داد.

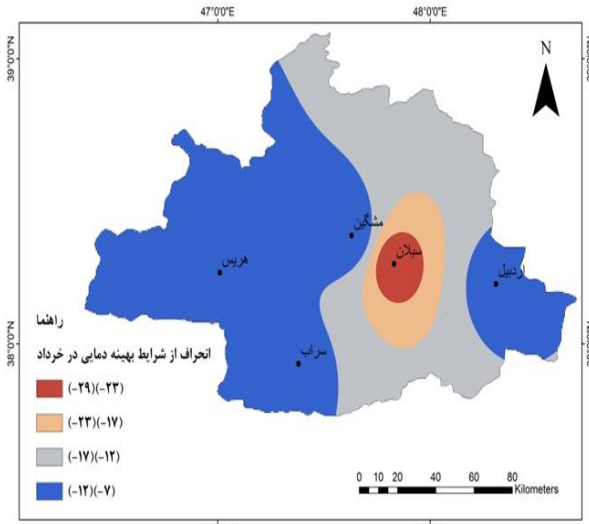


شکل ۲- توزیع زمانی- مکانی اولین زمان وقوع آستانه دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد بر اساس دمای کمیته روزانه در اردیبهشت



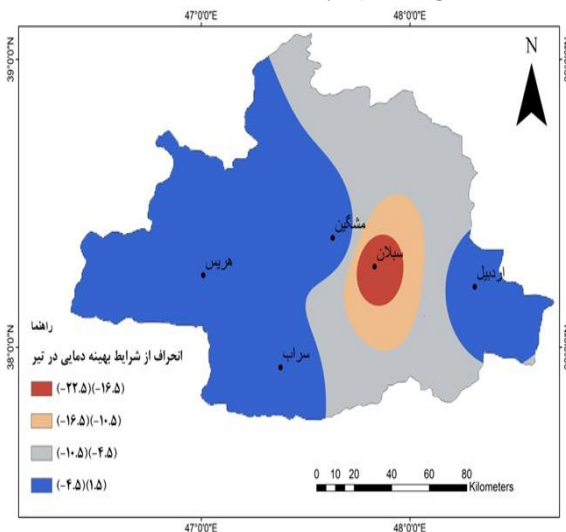
شکل ۳- توزیع زمانی- مکانی اولین زمان وقوع آستانه دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد بر اساس دمای کمیته روزانه در خرداد

(شکل ۸) در خردادماه میزان انحراف به تدریج کم شده و شرایط متعادل تر می شود اما همچنان مناطق مرتفع از ۲۳- تا ۲۹- درجه بیشترین انحراف با شرایط بهینه می باشند و کمترین انحراف در ایستگاه های اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب از ۷- درجه شروع و تا ۱۲- درجه سانتی گراد اتمام می یابند می توان گفت خردادماه فعال ترین ماه سال برای زنبورداری است و زنبورداران می توانند در این ماه وزن کندوها را به تدریج بالا ببرند.



شکل ۸- نقشه همدمای انحراف از شرایط بهینه ۲۲ درجه سانتی گراد در خرداد ماه

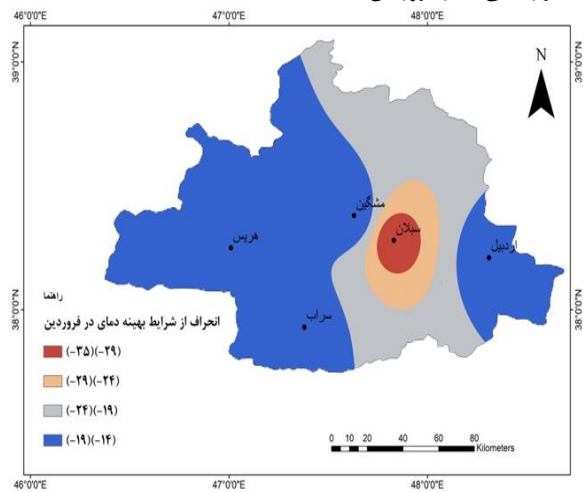
(شکل ۹) تیرماه از نظر شرایط دمایی جز ماه های بهینه محسوب می شود و انحراف در مناطق اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب از ۱/۵ الی ۴/۵- درجه سانتی گراد که با بالاتر از حد بهینه شروع و در مناطق مرتفع به ۲۲/۵- درجه سانتی گراد می رسد. این ماه زمان مناسب مهاجرت کلنی ها به مناطق پست شرقی اردبیل و مناطق پست شمالی و غربی مشگین شهر، هریس و سراب است که بنا به شرایط اقلیمی منطقه دارای منبع جدید شهد و گرده هستند.



شکل ۹- نقشه همدمای انحراف از شرایط بهینه ۲۲ درجه سانتی گراد در تیر ماه

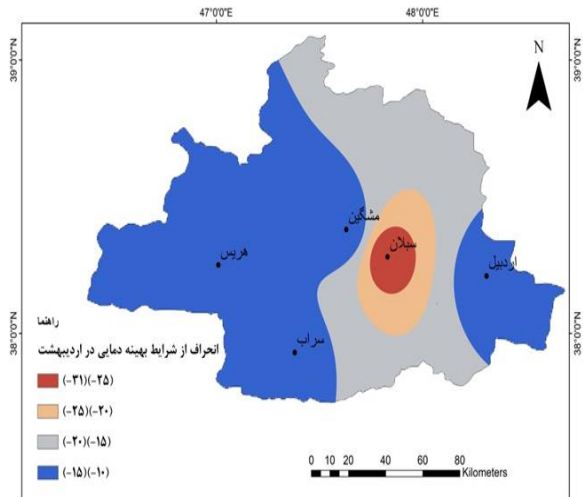
(شکل ۱۰) مردادماه میزان انحراف دمایی به کمترین حد خود می رسد. مناطق اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب با انحرافی معادل ۲/۵- درجه سانتی گراد که بالاتر از دمای بهینه است مکان مناسبی برای

در زمان های مناسب جهت توسعه زنبورداری کمک کرد. در این تحقیق ابتدا انحراف های موجود از مرز دمای بهینه از فروردین تا شهریور ماه مشخص شده، سپس دمای ارتفاعات مختلف در این ماه های سال جهت بهینه مکانی تعیین گردیده است. (شکل ۶) در فروردین ماه تعداد زنبورهای داخل کندو رو به افزایش است. در مناطق شرقی ایستگاه اردبیل و مناطق شمالی و غربی ایستگاه های مشگین شهر، سراب و هریس میزان نسبتاً زیادی انحراف از شرایط بهینه برای چرای زنبور عسل رخ داده که انحرافی معادل با ۱۴- تا ۱۹- را نشان می دهد و همچنین در مناطق مرتفع و نسبتاً مرتفع میزان انحراف افزایش یافته و به ۲۹- تا ۳۵- درجه رسیده است. می توان گفت با وضعیت حرارتی ایستگاه اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب این مناطق می توانند مکانی نسبتاً مناسب با در نظر گرفتن مراقبت های مخصوص برای استقرار کلنی ها در فروردین ماه باشند.



شکل ۶- نقشه همدمای انحراف از شرایط بهینه ۲۲ درجه سانتی گراد در فروردین

(شکل ۷) اردیبهشت، ماه مهمی در رشد و پرورش زنبورداری است؛ زیرا که تخم گذاری ملکه به حداکثر خود رسیده و باعث افزایش جمعیت کندو می شود. در اردیبهشت ماه می توان گفت از میزان انحراف تا حدودی کاسته شده به گونه ای که در مناطق اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب به ۱۰- تا ۱۵- رسیده است با افزایش ارتفاع میزان انحراف نیز رو به افزایش بوده و دمای حدود ۲۵- تا ۳۱- را رقم زده است.



شکل ۷- نقشه همدمای انحراف از شرایط بهینه ۲۲ درجه سانتی گراد در اردیبهشت ماه

گرفتن شرایط جغرافیایی منطقه می‌توان گفت در فصل بهار ارتفاعات ۱۰۰۰ متری و در فصل تابستان تا ارتفاعات ۲۰۰۰ متری که جز مناطق کوهپایه نیز محسوب می‌شود امکان فراهم کردن بهینه حرارتی برای استقرار و فعالیت زنبورها وجود دارد (جدول ۳).

استقرار کلنی‌ها می‌شود و به‌صورت تدریجی در این ماه چرای زنبور به مناطق کوهپایه‌ای سبلان نیز کشیده می‌شود. با توجه به شرایط حرارتی مرداد ماه، مناطق کوهپایه‌ای مرکزی برای استقرار کلنی‌ها مناسب است.

جدول ۲- ضرایب معادله خط بین ارتفاع و دمای ماهانه ایستگاه‌های هواشناسی

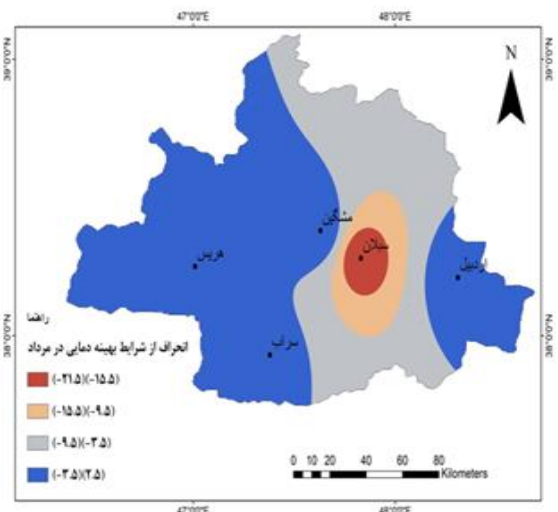
ضرایب	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
A	۱۵/۴۷	۱۹/۳۸	۱۱/۴۲	۲۴/۸۷	۲۴/۲۲	۲۱/۵۳
B	-۰/۰۰۸	-۰/۰۰۸	-۰/۰۰	-۰/۰۰۷	-۰/۰۰۷	-۰/۰۰۷
R	۰/۹۸	۰/۹۷	۰/۲۲	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۶
R2	۰/۹۶	۰/۹۴	۰/۰۵	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۲

اهمیت تقویم اقلیمی بر زنبورداری و توسعه گیاهان منطقه یکی از عوامل مهم زنبورداری در نظر گرفتن شرایط اقلیمی منطقه و زمان رویش گیاهان گل‌دار آن منطقه است؛ زیرا تقویم اقلیمی زنبورداری از نظر زمان و مکان برای جابه‌جایی کلنی‌ها حائز اهمیت بوده و میزان بهره‌برداری را از این حشره با ارزش بالا می‌برد (ماریسن^۱ و همکاران، ۲۰۱۱). در این قسمت با بهره‌گیری از مطالعات سازمان هواشناسی کشور، آمار کمینه و متوسط دمای روزانه، تاریخ گلدهی گیاهان منطقه مورد مطالعه براساس شاخص درجه روزهای رشد و به صورت توزیع زمانی - مکانی مشخص شده است. نتایج این تاریخ گلدهی برای زنبورداران به منظور استفاده بهینه از کندو ها و تکثیر گیاهان منطقه حائز اهمیت می‌باشد.

جدول ۳- میزان انحراف از شرایط بهینه فعالیت زنبور عسل در ارتفاعات مختلف

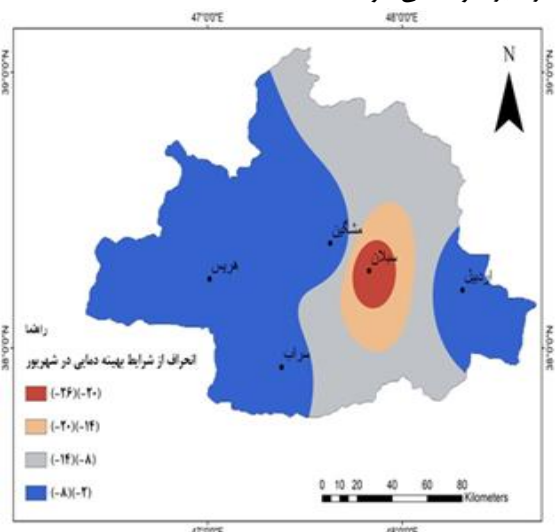
انحراف از	طبقات ارتفاعی	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰	۴۵۰۰
مرز حرارتی ۲۲ درجه سانتی‌گراد، بهینه حرارتی برای چرای زنبور عسل	فروردین	-۱۴	-۲۰	-۲۶	-۳۲	-۳۵
	اردیبهشت	-۱۰	-۱۶	-۲۲	-۲۷	-۳۱
	خرداد	-۷	-۱۳	-۱۹	-۲۵	-۲۸
	تیر	۱/۵	-۴/۵	-۱۰/۵	-۱۶/۵	-۱۹/۵
	مرداد	۲/۵	-۳/۵	-۹/۵	-۱۵/۵	-۱۸/۵
	شهریور	-۲	-۸	-۱۴	-۲۰	-۲۳

(شکل ۱۲) گون نام یک سرده از تیره باقلائییان است. در ایران بیش از ۸۰۰ گونه‌گون می‌روید. گون گیاهی است چندساله که ارتفاع آن تا ۷۵ سانتیمتری می‌رسد. از خانواده باقلائییان که تولیدمثل آن از طریق بذر صورت می‌گیرد. ساقه‌های رشد یافته آن به رنگ بنفش تیره است (شریفی و همکاران، ۱۳۸۸). زمان گل‌دهی گیاه گون از اواخر خردادماه در مناطق اردبیل شروع شده و از اوایل تیرماه مناطق مشگین شهر، هریس و سراب را در برمی‌گیرد و به تدریج بنا به اختلاف در پتانسیل



شکل ۱۰- نقشه هم‌دمای انحراف از شرایط بهینه ۲۲ درجه سانتی‌گراد در مرداد ماه

(شکل ۱۱) در شهریورماه ارتفاعات با کاهش دما روبه‌رو می‌شوند؛ که انحرافی معادل ۲۰- تا ۲۶- درجه سانتی‌گراد را رقم می‌زند و مناطق کم ارتفاع اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب از دمای بهینه ۲- درجه سانتی‌گراد کمتر است. باید در نظر داشت که با سرد شدن منطقه روند مهاجرت معکوس و کلنی‌ها به مناطق کم ارتفاع اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب بازمی‌گردند زیرا کار و فعالیت کلنی‌ها در نواحی سردسیر متوقف می‌شود.



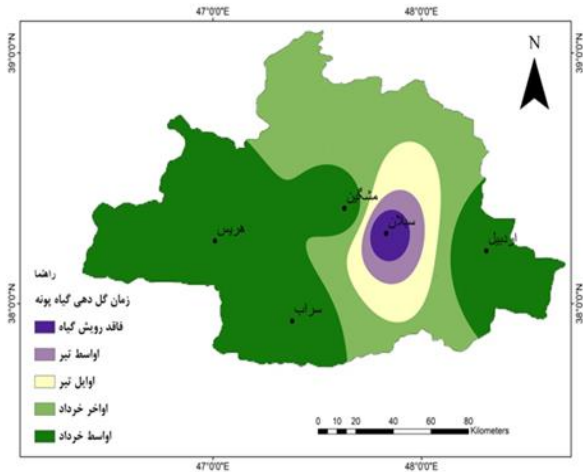
شکل ۱۱- نقشه هم‌دمای انحراف از شرایط بهینه ۲۲ درجه سانتی‌گراد در شهریور ماه

• توزیع مکانی انحراف از شرایط بهینه

برای مشخص شدن میزان انحراف از شرایط بهینه مکانی در ابتدا همبستگی بین ارتفاع و دمای ایستگاه‌های هواشناسی ماه‌های مورد نظر بررسی شد (جدول ۲)، میزان درجه حرارت تا ارتفاع ۴۵۰۰ متری از سطح دریا از ماه فروردین تا شهریور برای بهینه حرارتی چرای زنبور عسل به ازای هر ۱۰۰۰ متر افزایش ارتفاع ۶ تا ۷ درجه سانتی‌گراد انحراف حرارتی افزایش می‌یابد (کاوایی و علیجانی، ۱۳۹۵). با در نظر

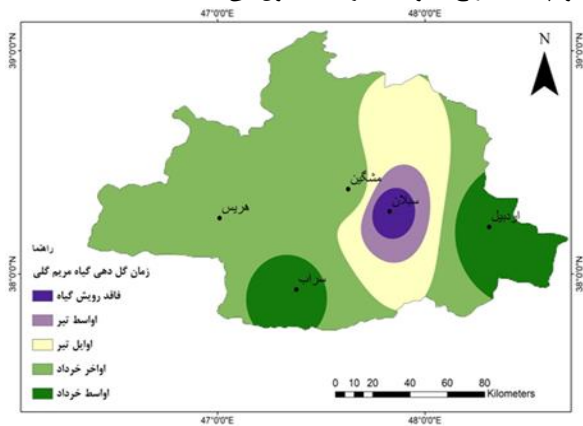
¹ -Maricen

(شکل ۱۴) پونه گیاهی از خانواده نعناع است که دارای عطریایی روغنی فرار یا روغن منتول، حاوی مقدار زیادی ویتامین A و B و C و کلسیم، مقداری تانن، مواد رزینی است. پونه در فصل گرما و در خاک‌های مرطوب و غنی از مواد آلی مانند کود برگ به‌خوبی رشد می‌کند. پونه کوهی نوع دیگری از این گیاه است. مرغوب‌ترین نوع پونه وحشی در کنار چشمه‌ها و آب‌دوب‌شده برف‌ها می‌روید. دارای طعم گس و تلخ اما بعد از مدتی حس خنکی دردهان ایجاد می‌کند (محسن پور و همکاران، ۱۳۹۴). زمان گل‌دهی گیاه پونه از اواسط خردادماه در مناطق کم ارتفاع که شامل اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب است شروع و تا اواسط تیرماه در مناطق مرتفع مرکزی سیلان ادامه دارد.



شکل ۱۴- تاریخ گل‌دهی گیاه پونه در اطراف کوه سیلان

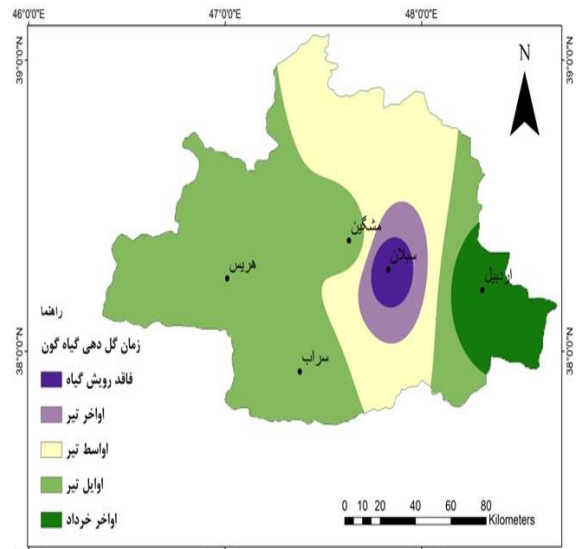
(شکل ۱۵) مریم گلی گیاهی از راسته لب‌گلی‌ها و تیره نعنائیان است گیاهی است چندساله و علفی، ریشه راست و دارای انشعابات فراوان ساقه راست و ارتفاع آن بین ۸۰-۵۰ سانتی‌متر است. این گیاه، دارای ساقه‌هایی به رنگ سبز تیره و پوشیده از گُرک‌های انبوه و خاکستری‌رنگ است. با افزایش عمر گیاه، ساقه آن چوبی و رنگ آن قهوه‌ای می‌شود. برگ‌ها بلند و نیزه‌ای شکل و برگ‌های پایینی دارای دم‌برگ بلند هستند. گل‌ها به رنگ بنفش متمایل به آبی، صورتی یا سفید و به‌صورت مجتمع در قسمت فوقانی ساقه‌ها روی چرخه‌های مخصوصی مشاهده می‌شوند (حاجی آخوندی، ۱۳۸۱). زودترین تاریخ گل‌دهی گیاه مریم‌گلی از اواسط خرداد در مناطق اردبیل و سراب شروع می‌شود و با در نظر داشتن اختلافات ارتفاعی و کاهش دما در مناطق کوهپایه به‌تدریج تا اواسط تیرماه به طول می‌انجامد.



شکل ۱۵- تاریخ گل‌دهی گیاه مریم گلی در اطراف کوه سیلان

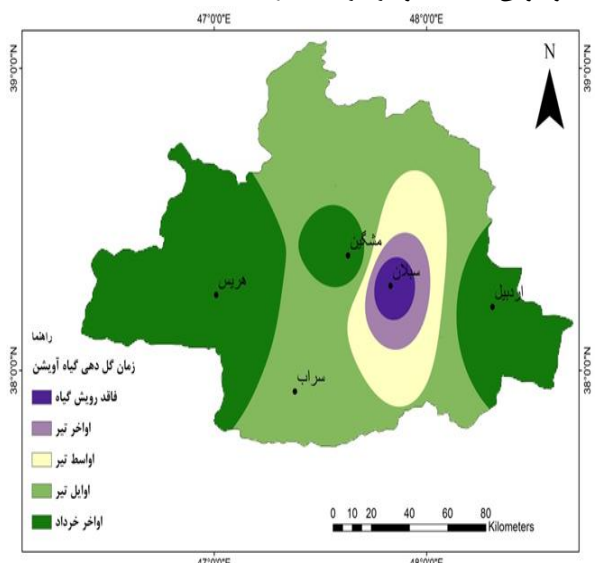
در مراحل رشد فنولوژیکی گیاهان تاریخ گل‌دهی متأثر از شرایط اقلیمی هر منطقه است. در منطقه مورد مطالعه، نیاز حرارتی گیاهان گون و

گرمایی با توجه به شرایط جغرافیایی باعث تأخیر گل‌دهی تا اواخر تیرماه در مناطق کوهپایه و مرتفع سیلان می‌شود.



شکل ۱۲- تاریخ گل‌دهی گیاه گون در اطراف کوه سیلان

(شکل ۱۳) آویشن گیاهی است از تیره نعنائیان که ساختار بوته‌ای دارد و دارای ساقه مستقیم و علفی یا چوبی و پر شاخه به ارتفاع ۱۰ تا ۳۰ سانتی‌متر و در بعضی موارد تا ۴۵ سانتی‌متر است. ساقه‌های منشعب این گیاه پوشیده از کرک‌های سفیدرنگ است. (نقدی بادی و مکی زاده تفتی، ۱۳۸۲). آویشن گیاهی است با خواص دارویی که دارای ۲۵۰ گونه مختلف بوده که از این تعداد ۱۴۰ گونه آن در ایران موجود است. گیاه آویشن با داشتن عطریایی و ترکیبات شیمیایی دارویی یکی از پرمصرف‌ترین گیاهان دارویی در جهان است. در بین داروهای گیاهی، این گیاه پس از نعناع در رتبه دوم قرار دارد (نظری و همکاران، ۱۳۹۶). زمان گل‌دهی گیاه آویشن در مناطق اردبیل، مشگین شهر و هریس که دارای ارتفاع کم‌تری نسبت به مناطق مرکزی نقشه هستند از اواخر خرداد شروع و با نزدیک شدن به مناطق مرتفع سیلان به دلیل شرایط آب و هوایی منطقه تا اواخر تیر ادامه دارد.



شکل ۱۳- تاریخ گل‌دهی گیاه آویشن در اطراف کوه سیلان

مریم‌گلی در کوتاه‌ترین بازه زمانی برای گل‌دهی تکمیل می‌شوند. زمان اصلی برای گل‌دهی گون و مریم‌گلی اوایل خردادماه محسوب می‌شود. گیاهان پونه و آویشن نیز از اواخر خرداد تا اوایل تیر نیاز گرمایی خود را به دست آورده و به گل‌دهی می‌رسند. شرایط جغرافیایی و اقلیمی منطقه ارتباط مستقیمی با جذب نیاز گرمایی و ظهور گل در گیاهان موردنظر دارد به‌گونه‌ای که در مناطق ایستگاه‌های اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب نسبت به مناطق مرتفع کوهپایه سبلان دارای بازه زمانی کمتری برای تکمیل نیاز گرمایی می‌باشند. استقرار کلنی‌ها از اوایل خرداد در مناطق کم ارتفاع اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب و از اوایل تیرماه در مناطق کوهپایه و مرتفع سبلان مناسب است (جدول ۴).

جدول ۴- توزیع زمانی- مکانی تاریخ گل‌دهی گیاهان در اطراف کوه

سبلان		
نوع گیاه	نیاز گرمایی یا درجه روزهای رشد	تاریخ شروع گل‌دهی
پونه	۸۲۸	از خرداد ماه در مناطق کم ارتفاع تا تیر ماه در مناطق مرتفع
آویشن	۸۱۰	از خرداد ماه در مناطق کم ارتفاع تا تیر ماه در مناطق مرتفع
گون	۶۸۵	از خرداد ماه در مناطق کم ارتفاع تا تیر ماه در مناطق مرتفع
مریم‌گلی	۶۴۱	از خرداد ماه در مناطق کم ارتفاع تا تیر ماه در مناطق مرتفع

تقویم زنبورداری براساس شرایط حرارتی کرده و شهدی که از گیاهان آویشن، گون، پونه و مریم‌گلی که در مناطق کوه سبلان به فراوانی یافت می‌شوند و باعث بالا رفتن کیفیت عسل مناطق کوهستانی شده و خواص دارویی به این‌گونه از عسل می‌بخشند، منابع عمده برای تغذیه زنبورعسل هستند. با در نظر گرفتن شرایط حرارتی منطقه مورد مطالعه و مسیر مهاجرت کلنی‌ها به ارتفاعات مختلف باید گفت که از خردادماه تا مردادماه به مدت سه ماه از سال گل‌دهی گیاهان منطقه برای فعالیت زنبورعسل مناسب است و این حشره مفید می‌تواند در این سه ماه حداکثر پرواز را داشته باشد. در ماه شهریور نیز آماده‌سازی زنبورها برای سپری کردن سرمای زمستانی شروع می‌شود. از فروردین‌ماه تا اردیبهشت‌ماه شرایط دمایی منطقه از بهینه حرارتی برای شروع فعالیت انحراف داشته و وضعیت نیمه فعال است؛ اما با شروع گل‌دهی از خردادماه در مناطق کم ارتفاع اردبیل، مشگین شهر، هریس و سراب فعالیت آغاز می‌شود. با نزدیک شدن به تیرماه مهاجرت کلنی‌ها به مناطق مرتفع سبلان شروع شده زیرا که گل‌دهی در این مناطق به‌تدریج به اوج خود می‌رسد و می‌توان گفت تیر و مردادماه جز ماه‌های فعال با شرایط دمایی مناسب در ارتفاعات می‌باشند. زمان پایان کوچ از مناطق مرتفع به مناطق گرم‌تر را می‌توان از اواخر شهریورماه به انجام رساند (جدول ۵). باید به این نکته اشاره کرد که ارزیابی شرایط حرارتی و تعیین زمان گل‌دهی گیاهان در یک منطقه اطلاعات بسیار مفیدی برای مدیریت و پرورش کلنی‌ها در اختیار زنبورداران قرار می‌دهد.

جدول ۵- تقویم زنبورداری نیمه گرم سال در اطراف کوه سبلان بر اساس شرایط دمایی، تاریخ گل‌دهی گیاهان منطقه و انحراف از شرایط بهینه

ماه‌های سال	وضعیت دمایی با توجه به آستانه‌های دمایی	میزان انحراف از شرایط بهینه حرارتی شروع فعالیت ۲۲ درجه کم ارتفاع نسبتاً مرتفع مرتفع	تاریخ گل‌دهی گیاهان	نوع فعالیت زنبورداری
فروردین	نیمه فعال	-۱۴ -۲۰ -۲۶	-	تکثیر
اردیبهشت	نیمه فعال	-۱۰ -۲۰ -۲۲	-	آغاز فعالیت
خرداد	فعال	-۷ -۱۳ -۱۹	شروع گل‌دهی	شروع مهاجرت
تیر	فعال	۱٫۵ -۴٫۵ -۱۰٫۵	ادامه گل‌دهی	مهاجرت به ارتفاعات
مرداد	فعال	۲٫۵ -۳٫۵ -۹٫۵	رسیدن گل‌ها	استقرار در ارتفاعات
شهریور	نیمه فعال	-۲ -۸ -۱۴	-	بازگشت به مکان اصلی و برداشت

توان دمایی در جهت بهینه باید اشاره ویژه به ماه‌های خرداد و تیر داشت که دارای دمایی مناسب و زمان شروع گل‌دهی گیاهان منطقه می‌باشند، اختلاف ارتفاعی نیز در بخش دما از اهمیت زیادی برخوردار است، به‌گونه‌ای که مکان مناسب جهت استقرار کلنی‌ها با تغییر درجه حرارت در ارتفاعات عوض می‌شود، فصل بهار مناطق کوهپایه‌ای از ارتفاع ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ در فصل تابستان تا ارتفاع ۲۰۰۰ متری کلنی‌ها استقرار پیدا می‌کنند. در بخش دوم باید اشاره کرد که بررسی مطالعات فنولوژیک منطقه نتایج قابل توجهی داشته است، به‌طوری که گیاه گون در ایستگاه اردبیل، آویشن در ایستگاه اردبیل، مشگین شهر و سراب، گیاه مریم‌گلی در ایستگاه‌های اردبیل و سراب هر یک دارای زودترین تاریخ گل‌دهی در مناطق ایستگاه‌های ذکر شده می‌باشند اما نتایج نشان

۳- نتیجه گیری

عناصر جوی بخصوص دما در زنبورداری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. روش‌های که در این پژوهش مورداستفاده قرار گرفته نیز حول محور درجه حرارت که بخش مهمی از عنصر اقلیمی است انجام شده. ارزیابی شرایط حرارتی به صورت فعال با استخراج دماهای کمینه و بیشینه روزانه، باعث شناسایی پتانسیل‌های گرمایی و توان‌های دمایی محل زندگی زنبورعسل و گونه‌های گیاهی موجود در منطقه شده است. در بخش اول نتایج مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد. آستانه‌های دمایی ۱۰ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد از اردیبهشت تا شهریورماه جز دماهای فعال هستند و برای بهره‌گیری از پتانسیل گرمایی منطقه و

تقویم ارائه شده از اواخر اردیبهشت آغاز و تا اوایل شهریورماه ادامه پیدا می کند. باید در نظر داشت این پژوهش برای رشد و ارتقای روزافزون کیفیت عسل منطقه سبلان و کمک به توسعه زنبورداری می باشد. در پایان با توجه به نتایج، موارد زیر برای انجام مطالعات تکمیلی پیشنهاد می شود:

- (۱) بررسی توأم پارامترهای اقلیمی از قبیل دما (کمینه، بیشینه و متوسط)، بارش، سرعت باد، ساعات آفتابی، ارتفاع و رطوبت نسبی در تهیه تقویم اقلیمی زنبورداری در دامنه کوه سبلان.
- (۲) ارزیابی پیامد های تغییر اقلیم بر روی پرورش و رشد زنبورعسل.

می دهد گیاه پونه گستردگی رویش و گل دهی بالای در منطقه دارد به گونه ای که در تمامی ایستگاهها از اواسط خردادماه شروع و وسعت بالای از منطقه را در برمی گیرد. باید اشاره کرد عامل ارتفاع باگذشت زمان در تمامی موارد باعث تأخیر در تکمیل نیاز درجه روزرشد در مرحله فنولوژیکی گیاه می شود و این عامل نیز زمینه مناسبی را برای استفاده بهینه و ذخیره یک منبع عمده از گرده و شهد را در سرتاسر منطقه فراهم می کند. پژوهش صورت گرفته دستاوردهای با تجربه ای نو در مطالعات زیست اقلیمی است که با این نتایج می توان این نوید را به زنبورداران منطقه داد که با بررسی زمان گل دهی گیاهان منطقه در ارتفاعات با درجه حرارت های مناسب می توان برنامه ای ویژه در زمان های خاص برای استقرار کلنی ها داشته باشند که این زمان اصلی

منابع

- حاجی آخوندی، ع.، ۱۳۸۱. راهنمای کاربردی گیاهان دارویی، انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ص ۸۹.
- سعادت مند، س.، ۱۳۸۳. مبانی پرورش زنبورعسل: تقویم زنبورداری ایران، پرورش زنبورعسل بدون نیش، اطلس کندوهای جهان، چاپ اول، انتشارات ایپژ، ص ۴.
- شهرستانی، ن.، ۱۳۸۵. زنبورعسل و پرورش آن، چاپ چهاردهم، نشر سپهر، ص ۳۴.
- شائمی، ا.، ۱۳۸۰. پرورش زنبورعسل با تأکید بر جنبه های محیطی و جغرافیایی، دانشگاه اصفهان، چاپ اول، نشر گل دشت، ص ۷.
- شائمی، ا.، ۱۳۷۱. جنبه های بیوکلیمایی پرورش زنبورعسل در ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا، استاد راهنما، بهلول علیجانی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، گروه جغرافیا ص ۳۸.
- شریفی، ج.، شاهمرادی، ا.، ایمانی، ع.، ۱۳۸۸. بررسی برخی از خصوصیات اکولوژیکی گون علفی در مراتع استان اردبیل، فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ش ۲، ص ۲.
- شائمی، ا.، ۱۳۹۵. بررسی شرایط بیوکلیمایی زمستان گذرانی کلنی های زنبورعسل در استان اصفهان، سال هفتم، نشریه پژوهش های اقلیم شناسی، ش ۲۵ و ۲۶، ص ۵.
- صالحی زاده، ع.، خدافل، م.، گندمکار، ا.، ۱۳۹۸. بررسی شرایط دمایی استان فارس جهت تعیین شهرهای مستعد زنبورداری شهری، فصلنامه علمی- پژوهشی نگرش های نو در جغرافیای انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی نجف آباد، سال دوازدهم، ش ۱، ص ۳.
- طهماسبی، غ.، ۱۳۷۹. تأثیر شرایط جغرافیایی و اقلیمی در جدایی توده های زنبورعسل کوچک ایران، نشریه علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ش ۲، ص ۸.
- فلاح قاهری، غ.، احمدی، ح.، فالخری، 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.
- کاویانی، م.، ۱۳۷۲. بررسی و تهیه نقشه زیست اقلیم انسانی ایران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، دانشگاه اصفهان، ش ۲۸، ص ۳.
- کریمی، ع.، نظریان، ح.، جعفری، ع.، ۱۳۸۵. شناسایی گیاهان مورد استفاده زنبورعسل مربوط به سه تیره مینا، پروانه آسا و نغنا در استان فارس، پژوهش و سازندگی امور دام و آبزیان، ش ۷۵، ص ۲.
- گلچین، م.، جلالی، م.، ۱۳۹۲. بررسی تأثیر عنصر آب و هوایی در عملکرد کندوی زنبورعسل بومی شهرستان اهر، نشریه جغرافیای و برنامه ریزی، دانشگاه تبریز، ش ۴۵، ص ۱۱.
- محسن پور، م.، وفادار، م.، وطن خواه، ا.، ۱۳۹۴. بررسی تأثیر شرایط محیطی بر میزان و ترکیبات شیمیایی روغن عطرمایه گیاه پونه آبی از رویشگاه های مختلف استان مازندران، مجله پژوهش های گیاهی، جلد ۳۰، ش ۲، ص ۳.
- نقدی بادی، ح.، مکی زاده تفتی، م.، ۱۳۸۲. مروری بر گیاه آویشن، فصلنامه گیاهان دارویی، دانشگاه تهران، ش ۹۷، ص ۲.
- نظری، ح.، مرادی، پ.، محبی، م.، ۱۳۹۶. آویشن، نشریه فنی، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، ص ۳.

- Alqarni, A.S. (2006), "Tolerance of Summer Temperature in Impoted and Indigenous Honeybee Apis mellifera L. Races in Central Saudi Arabia", Department of Protection, College of Food and Agricultural Sciences, King Saud University, Saudi Jornal of Biological Sciences, pp123-127.
- AlGhamdi, A.A. (2003), "Evaluation of Various Honey Bee Foraging Activities for Identification Of Potential Bee Plants in Riyadh, Saudi Arabia", Bee Research Unit, Plant Protection Department, College of Food and Agriculture Science, King Saud University, Saudi Arabia. pp: 1-15

- Bradbear, N. (2009), Bees and role in forest livelihoods A guide to the services provided by bees and the sustainable harvesting processing and marketing of their products. F. A. O. United nations, Rome.
- 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 on honey bee populations and diseases Engineering for rural development. 126-130.
- Maricen, K. Nielsen, A. and Sttenseth, N. C. (2011). Potential effects of climate change on crop pollination. F. A. O. United nations, Rome.

Analysis of climatic elements with plant distribution in Sablan region and its effect on the establishment of bee colonies in the warm half of the year.

Behrouz Sobhani^{1*}; Anita Mohebodini²

*1- Professor of Department of Natural Geography, Faculty of Social Sciences, Mohaghegh Ardabili University.

2- Ph.D. student in Hydrology and Meteorology, Faculty of Social Sciences, Mohaghegh Ardabili University.

*Email Address: sobhaniardabil@gmail.com

Abstract

It is necessary to know the potential abilities and the functioning of the environmental factors affecting beekeeping, such as the identification of plant species and the length of the flowering period of plants, considering the role and importance of weather elements. With this information in hand, a fundamental step can be taken in the optimal use of honey bee food resources and the establishment of colonies in the right place and time. In this research, due to the great importance of temperature in bee breeding, 20 years of daily temperature statistics of meteorological stations were used. These data were used to identify the optimal temperature thresholds for honey bees and were made into a zoned map with the geographic information system. By using the degree index of growth days and regression equations of flowering dates to determine the migration time of the colonies, the evaluation and the results showed that the temperature thresholds of 10 and 20 degrees Celsius from May to September are among the active temperatures and to take advantage of the thermal potential of the region and the thermal power in the direction Optimum, special reference should be made to the months of June and July, which have the right temperature and the beginning of the flowering of plants in the Sablan region. The difference in altitude is also very important in terms of temperature, because it causes the colonies to move in different temperatures. The results show that the oregano plant has a higher growth and flowering area than other plants in the region, so that it covers a large area in all stations from the middle of June and is a good source of food for honeybees in the hot months of the year. Finally, it should be added that by using the obtained calendar for the warm half of the year, the status of establishing the colonies in the right place and time will increase the per capita production and more income for the beekeepers.

Introduction

Weather is one of the most important factors that have been important to humans throughout history, and usually agricultural activities deal with several weather factors during the day. This issue shows the important role of weather in human life and agricultural production (Golchin and Jalali, 2019). Beekeeping as one of the fields of agriculture is affected by the weather conditions and is closely related to the climatic condition (Salehizadeh et al., 2018). The science of studying climate effects on living organisms, both plants and animals, is called bioclimatology or bioclimatology (Kaviani, 2012). In addition to weather factors and climatic variables, the temperature factor plays an essential role in creating a balance between the bee and the plant environment (Tahmasabi, 2019). There is a close relationship between climatic elements, especially temperature, and the growth of bee colonies. The temperature determines the activity of the bee and the amount of its products (Kent and Navajaz, 2008). 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). One of the most common problems in the growth and development of honey bees is unusual changes in environmental conditions, such as a sudden increase or decrease in temperature (Contra et al., 2004). It should be noted that in the world, pollination of 400 species of agricultural products is done by honey bees, therefore the date of flowering plays an effective role in increasing honey production and fertilizing fields (Al-Ghamdi, 2003). If pollination by honey bees is not done, about 75% of crops will be damaged (Bardbar, 2009). In Iran, breeding honey bee colonies and harvesting high-quality honey depends on the plants available in the region and the flowering date of these plants in beekeeping. Plants such as thyme, gorse, oregano, and sage are found in abundance in Sablan mountain regions and increase the quality of honey in the region. It is mountainous and gives medicinal properties to this type of honey. Therefore, having sufficient information about the flowering period of mountain plants and the attractiveness of these plants for honeybees plays a very important role in the beekeeping industry (Kirimi et al., 2015). Therefore, it is important to analyze the climatic elements and determine the climatic calendar for the hot periods of the year when the plants of the region grow

in the mountainous areas and create suitable thermal conditions to prevent the death of bees according to the weather conditions of each region in terms of time and place. By considering the critical thresholds of the honey bee and the weather conditions of each region, it is possible to use the maximum climatic potential of the regions to cultivate and exploit this valuable insect (Falah Qalhari et al., 2015). In the study of the bioclimatic aspects of bee breeding in Iran, studies have shown that taking into account temporal and spatial aspects through the process of bee activity plays an effective role in the beekeeping calendar, and the climatic and altitude conditions of each region play a large role in bee breeding (Shaemi, 2008). . The purpose of this research is to analyze climatic elements with plant distribution in Sablan region and its effect on the establishment of bee colonies in the warm half of the year.

Methodology

In this research, the minimum and maximum daily temperature statistics of Ardabil and Meshginshahr meteorological stations from Ardabil province and Haris and Sarab from East Azerbaijan province were used. The 20-year data set, which covers the years 2000 to 2020, was obtained from the National Meteorological Organization and subjected to quality control to obtain temperature thresholds. Deviation from the optimal time and place conditions from April to September was calculated using the index of growth days and daily temperature, and the deviation for the optimal conditions during the months of the year was drawn in the form of a map. Vegetation of the region also plays an important role in the growth and breeding of honey bees, based on this, the flowering date of four species of plants in the region, oregano, gorse, thyme, and sage, was evaluated using the index of growth days and the minimum temperature of meteorological stations. The statistics obtained in order to determine the time of flowering were estimated at probabilistic levels in the CUMFREQ software environment and different levels of confidence were obtained 0.19, 0.44, 0.55 and 0.80% and the distribution that had the lowest standard deviation , was considered as the optimal date of flowering in future times for the desired station. Using regression equations between flowering date with latitude and longitude and height above sea level, it was evaluated based on linear regression for all stations, and the 80% confidence level equation, which had higher significance, was calculated and zoned maps with The use of geographic information system for the plants of the region was drawn.

Conclusion

Actively evaluating the thermal conditions by extracting the minimum and maximum daily temperatures has identified the thermal potentials and thermal capabilities of the honey bee habitat and plant species in the region. In the first part, the results of the studies are shown. The temperature thresholds of 10 and 20 degrees Celsius from May to September are active temperatures, and in order to take advantage of the thermal potential of the region and the thermal power in the optimal direction, special reference should be made to the months of June and July, which have the appropriate temperature and the beginning of flowering of plants in the region, the difference Altitude is also very important in terms of temperature, in such a way that the suitable place for the establishment of colonies changes with the change of temperature in the altitudes. In the second part, it should be mentioned that the investigation of the phenological studies of the region had significant results, so that the goon plant in Ardabil station, thyme in Ardabil station, Mashginshahr and Sarab stations, and maryam plant in Ardabil and Sarab stations each have the earliest flowering date in the areas of the mentioned stations. but the results show that the oregano plant has a high growth and flowering in the region, so that it starts in the middle of June in all stations and covers a large area of the region. It should be mentioned that the height factor with the passage of time in all cases causes a delay in completing the growth degree requirement in the phenological stage of the plant and this factor also provides a suitable ground for the optimal use and storage of a major source of pollen and nectar throughout the region.

Keywords

"Honey Bee", "Climatic Elements", "Vegetation", "Sablan", "Colony Establishment"