

## بررسی شرایط دمایی استان فارس جهت تعیین شهرهای مستعد زنبورداری شهری

علی اکبر صالحی زاده

دانشجوی دکتری جغرافیای طبیعی، گروه جغرافیا، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران

مرتضی خداقلی<sup>۱</sup>

دانشیار گروه جغرافیا، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران

دانشیار بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات،

آموزش و ترویج کشاورزی اصفهان، ایران

امیر گندمکار

استادیار گروه جغرافیا، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۴/۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۷/۱۶

### چکیده

در سال‌های اخیر محبوبیت زنبورداری شهری به سرعت در حال افزایش است، به طوری که ممنوعیت زنبورداری در بسیاری از شهرهای دنیا رفع شده است. مهم‌ترین نتیجه پرورش زنبور عسل، گرده افشانی است اما یکی از اهداف بشر از پرورش زنبور عسل، برداشت تولیدات آن می‌باشد. زنبورداری شهری به گرده افشانی درختان و گل‌های پارک‌ها و خیابان‌ها در فضای شهر کمک زیادی می‌کند و همچنین می‌تواند به عنوان یک کسب و کار خانگی محسوب شود. با توجه به اینکه در زنبورداری شهری کندوها کوچ داده نمی‌شوند، توجه به دما به عنوان مهم‌ترین عنصر جوی موثر بر زنبورداری حائز اهمیت است. در این تحقیق از آمار دمای کمینه و بیشینه روزانه ایستگاه‌های هواشناسی در دوره آماری ۲۰ ساله استفاده شده است. از این داده‌ها برای تطبیق آستانه‌های دمایی موثر بر فعالیت زنبور عسل استفاده شده است. نتایج برآوردهای ایستگاهی با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و با توجه به رابطه مستقیم بین تغییرات ارتفاعی و تغییرات دمایی به پهنه استان فارس تعمیم داده شده است. سپس نقشه پهنه‌بندی قابلیت زنبورداری شهری در استان فارس ترسیم گردید. نتایج نشان داد شرایط حرارتی فعال تقریباً در بیشتر نواحی استان از ماه فروردین آغاز شده و به تدریج به مناطق مرتفع استان می‌رسد. نواحی جنوبی و کم ارتفاع استان در ماه‌های تیر تا مهر دارای محدودیت گرمایی هستند. مناسب‌ترین مکان‌ها جهت استقرار کلنی‌ها با تبعیت از نقشه‌های پهنه‌بندی بر پایه شرایط دمایی جهت زنبورداری شهری، شهرهای واقع در نوار مرکزی استان با ارتفاع متوسط ۱۵۰۰ متر از سطح دریا هستند.

واژگان کلیدی: زنبور عسل، فارس، دما، زنبورداری شهری، پهنه‌بندی

## مقدمه

زنبورداری به فرایندی برای نگهداری و تولید زنبور عسل برای بدست آوردن فراورده‌هایی همچون عسل، موم و دیگر تولیدات مرتبط گفته می‌شود. محلی که در آن زنبورها نگه داشته شده‌اند کندو نامیده می‌شود (Traynor, 2008). زنبور عسل علاوه بر گرده افشانی گیاهان که در حقیقت از این راه بیشترین استفاده را به محیط زیست و انسان می‌رساند، بواسطه تولید محصولاتی مثل عسل، موم، بره موم، ژل رویال و زهر در صنعت زنبورداری و بسیاری از صنایع دیگر مثل صنایع دارو سازی، آرایشی، شمع سازی، نساجی، کاغذ سازی، چرم سازی و غیره نقش بسیار مهمی دارد و با اشتغال زایی در بخشهای مربوط به تولید ابزار آلات زنبورداری، کارگاه‌های کندو سازی، کارخانه‌های بسته‌بندی عسل و کارگاه‌های آج موم نقش خود را در اقتصاد کشور نیز ایفا می‌کند (Pirirani, 2015).

زنبورداری شهری به عمل نگهداری کلنی‌های زنبور عسل در مناطق شهری گفته می‌شود. این کار می‌تواند به صورت تفریحی یا بخش کوچکی از درآمد خانواده باشد (BBC, 2006). در سال‌های اخیر محبوبیت زنبورداری شهری به سرعت در حال افزایش است (Barnett, 2006). حضور زنبورهای عسل در شهر مزایای زیست محیطی و اقتصادی به همراه خواهد داشت. در زمانی نچندان دور، نگهداری زنبورها در اکثر شهرهای آمریکای شمالی ممنوع بود، اما در سال‌های اخیر شناخت بهتر زنبورها باعث لغو این محدودیت‌ها شده است. در این شهرها زنبورها گیاهان متنوع را گرده افشانی می‌کنند و عسل‌هایی که تولید می‌کنند اغلب به رستوران‌های محلی و مغازه‌های محلی فروخته می‌شود (Salkin, 2012). در ایالات متحده بیشتر از ۱۳۰ گونه و در سراسر جهان بیشتر از ۴۰۰ گونه از محصولات کشاورزی، گرده افشانی آنها توسط زنبورهای عسل انجام می‌شود (James & Singer, 2008). عدم گرده افشانی توسط زنبورهای عسل می‌تواند تا ۷۵ درصد بر محصول کشاورزی خسارت وارد نماید (Bradbear, 2009). پرورش زنبور عسل به عنوان یکی از رشته‌های کشاورزی متأثر از شرایط آب و هوایی است. با شناسایی و تعیین پتانسیل‌های اقلیمی هر منطقه می‌توان شرایط زیستی هرگونه گیاهی و جانوری را بر اساس شرایط فنولوژی آن از نظر زمانی و مکانی مشخص نمود (Shaemi, 1992). زنبورداری ارتباط تنگاتنگی با وضعیت اقلیمی دارد. شرایط حرارتی هر منطقه با تولید گل، فعالیت زنبور عسل را تعیین می‌کند. رابطه مستقیمی بین پارامترهای اقلیمی به خصوص درجه حرارت و تولید کلنی‌های زنبور عسل وجود دارد (Najmi gharegheshlaghi, 1999). شرایط حرارتی محیط، فعالیت زنبور عسل و میزان تولیدات آن را تعیین می‌کند (Maricen et al., 2011) زنبور عسل با نام علمی ایپس ملی فرا<sup>۱</sup> جزء شاخه بندپایان و رده حشرات، گونه‌ای زنبور است که عسل می‌سازد. زنبور این کار را با گردآوری شهد گل‌ها در کندو انجام می‌دهد (Shahrestani, 2006). در حال حاضر زنبور عسل به غیر از مناطق سردسیر و یخبندان قطب‌های شمال و جنوب، در تمام نقاط جهان پراکنده بوده و علاوه بر اینکه به شکل طبیعی در زیستگاه‌های خود بسر می‌برد، به میزان بسیار زیادی از آن بصورت سنتی یا مدرن پرورش داده می‌شود و نقش بی‌بدیلی در تکثیر و بقا گیاهان و نهایتاً جانوران داشته است. با توجه به اینکه زنبور عسل جزو موجودات خونسرد بوده و وابستگی شدیدی به شرایط محیط

دارد لذا هر گونه تغییری در اقلیم و محیط اطراف آن تأثیر مستقیمی روی زندگی آن خواهد داشت (Moradi, 2013).

نژاد بومی زنبور عسل ایران از گونه آپیس ملیفرا<sup>۱</sup> است که با نام‌های آپیس ملیفرا ایرانیکا<sup>۲</sup>، آپیس ملیفرا مدا<sup>۳</sup>، آپیس ملیفرا پرسیکا<sup>۴</sup>، نیز از آن یاد شده است. این نژاد از هزاران سال در کشور ما زیست کرده و با شرایط آب و هوایی و آفات و امراض مناطق مختلف کشور سازش یافته و علاوه بر سازش با شرایط ایران، از لحاظ برخی خصوصیات در ردیف نژادهای مشهور جهان قرار دارد (Shahrestani, 2006). از نظر ظاهری، سه حلقه اول شکم این زنبورها سیاه و بقیه زرد مایل به خاکستری است. رشد آن‌ها خوب و تا ماه خرداد به بیشترین شمار خود می‌رسند. در مناطق سردسیر، سرمای زمستان را به خوبی تحمل می‌کنند. تولید و مصرف بره موم آن‌ها زیاد است و از ویژگی‌های نامطلوب آن می‌توان به تمایل زیاد آن به غارتگری و بچه دادن اشاره کرد (Pirirani, 2015).

شائمی و همکاران (۱۳۹۲) به ارزیابی پتانسیل اقلیمی پرورش کلنی‌های زنبور عسل در سطح ایستگاه‌های منتخب استان ایلام به منظور توسعه کشاورزی پرداختند. وضعیت گلدهی، پیش بینی مهاجرت کلنی‌ها، تراکم زیستی، پتانسیل گرمایی و رژیم حرارتی تحلیل گردیده است. در نهایت کلیه نواحی استان از لحاظ پتانسیل اقلیمی پرورش کلنی زنبور عسل به تفکیک بیان شده‌اند. رحمانی و همکاران (۱۳۹۱) به بررسی اقلیمی مطالعات فنولوژی به منظور پرورش زنبور عسل در استان ایلام پرداختند. با استفاده از روش‌های مطالعه فنولوژی گیاهی و تعیین تاریخ گلدهی و نحوه پیش بینی آن به صورت مدل، روش جدیدی برای تعیین تقویم سالیانه زنبورداری تهیه شده است. کریسی<sup>۵</sup> (۲۰۱۵) در پژوهش خود تغییرات آب و هوایی را عامل نابودی جمعیت زنبور عسل بیان می‌کند. وی به بیان مساله گرم شدن کره زمین و اثرات منفی آن بر زنبور عسل و طیف وسیعی از این حشرات گرده افشان بسیار مهم پرداخته است. با افزایش دما محدودیت‌هایی به وجود آمده که باعث شده تا گونه‌های مختلف زنبور عسل در بسیاری از نواحی جنوبی آمریکای شمالی و اروپا، محل اقامت خود را ۳۰۰ کیلومتر به سمت شمال جابه‌جا کنند. ال‌غمدی<sup>۶</sup> (۲۰۰۳) در بررسی فعالیت انواع زنبور عسل در جهت قابلیت گرده‌افشانی آنها بر روی گیاهان بر اساس شرایط درجه حرارت در شهر ریاض در کشور عربستان سعودی مشخص نموده است که بین فعالیت‌های زنبور عسل و درجه حرارت در فصول مختلف سال همبستگی وجود دارد. اسماعیل و همکاران<sup>۷</sup> (۲۰۱۳) در بررسی میزان گرده و شهد جمع آوری شده توسط کلنی‌های زنبور عسل در باغ گیاه‌شناسی کشور مصر مشخص نموده‌اند که بیشترین گرده جمع آوری شده در فصل بهار بوده و بین میانگین دماهای کمینه و بیشینه و میزان گرده همبستگی مثبت و بالایی وجود دارد. ابوشارا و همکاران<sup>۸</sup> (۲۰۱۳) در تحقیق ارزشمند به بررسی مکانگزینی بهینه برای پرورش زنبور عسل تحت شرایط محیطی سخت با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی<sup>۹</sup> برای کشور عربستان پرداخت. بدین منظور لایه‌های رقومی

1. Apis mellifera L
2. Apis mellifera iranica
3. Apis mellifera meda
4. Apis mellifera persica
5. Cressey
6. Algamdy
7. Ismaeil et al.
8. Abou-Shaara et al.
9. GIS (Geographical Information System)

درجه حرارت، رطوبت نسبی، پوشش گیاهی، پوشش زمین و منابع آبی مورد استفاده قرار داد. مطابق با نتایج آنان لایه درجه حرارت بیشترین وزن را برای شناسایی مکان بهینه پرورش زنبور عسل به خود اختصاص داده است. برتامیوس و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) تحقیقی در رابطه با ارتباط اقلیم با پیشرفت مراحل فنولوژی زنبور عسل و زنبورهای گرده افشان انجام داده‌اند. در این تحقیق یک تجزیه و تحلیل از تغییرات آب و هوا در ارتباط با فنولوژی زنبور عسل وحشی و حشرات گرده افشان مهم از گذشته‌های دور صورت گرفته است. شامی (۱۳۷۱) در بررسی جنبه‌های بیوکلیمایی پرورش زنبور عسل در ایران مطالعه موردی استان اصفهان مشخص نموده است که بهینه‌های زمانی و مکانی از طریق آستانه‌های فعالیت چرای زنبور عسل نقش مؤثری در تقویم زنبورداری ایفا می‌کند و سیکل زنبورداری از شرایط اقلیمی و ارتفاعی هر منطقه تبعیت می‌نماید. نجمی قره قشلاقی (۱۳۷۸) با بررسی تأثیر عناصر اقلیمی بر پرورش زنبور عسل در شهرستان سلماس مشخص نموده‌اند که، فعالیت‌های زنبور عسل با بارش رابطه‌ای معکوس و با اثرات دمایی در آستانه‌های خاص ارتفاعی رابطه‌ای مستقیم دارد. طهماسبی و همکاران (۱۳۸۱) تأثیر شرایط جغرافیایی و اقلیمی را در تفکیک جمعیت‌های زنبور عسل کوچک ایران بررسی نموده‌اند و نتیجه گرفته‌اند در مناطق مرتفع و سردسیر زنبورهای عسل بزرگتر از دیگر مناطق می‌باشد. گلچین و جلالی (۱۳۸۹) بر اساس روشهای همبستگی و تحلیل رگرسیونی، تأثیر عناصر آب و هوایی را بر عملکرد کندوی زنبور عسل بومی در شهرستان اهر مورد ارزیابی قرار داده‌اند. نتایج آنها نشان داد دمای کمینه در بهار و روزهای با درجه حرارت بیشتر از ۳۵ درجه سانتیگراد در عملکرد زنبور عسل مؤثرترند. لارتی و همکاران (۱۳۹۲) برای تهیه تقویم زنبورداری حوضه آبخیز نازلوچای و روضه چای در استان آذربایجان غربی بعد از تهیه نقشه‌های توپوگرافی با شروع فصل رویش اقدام به بازدیدهای منظم میدانی و نمونه‌برداری کرده و گونه‌های مرتعی شهذرا را مشخص کردند و سپس تقویم زنبورداری را مشخص نموده‌اند.

تنوع اقلیمی در کشور بستر مناسبی را برای فعالیت در رشته‌های گوناگون کشاورزی از جمله پرورش زنبور عسل فراهم نموده است. شناخت توانایی‌های بالقوه و نحوه عملکرد عوامل محیطی مؤثر بر زنبورداری ضروری است. موفقیت در امر پرورش زنبور عسل بستگی به دانش و اطلاعات کافی در مورد سازمان کندو، رشد و رفتار زنبورداران در رابطه با محیط و اعمال مدیریت صحیح دارد. استان فارس با برخورداری از شرایط اقلیمی مناسب، استعداد بالقوه‌ای در توسعه صنعت زنبورداری دارد. همین امر سبب شده تا سالانه ۵۰ تا ۶۰ هزار کلنی از سایر استان‌ها برای بهره‌مندی از شرایط آب و هوایی در اوایل پائیزو زمستان و تولید عسل کنار به این استان مهاجرت می‌کنند (Jazayeri, 2014). میزان متوسط تولید عسل استان در حدود ۴۵۰۰ تن می‌باشد و این صنعت باعث اشتغال ۵۹۰۰ نفر شده است. صادرات ۱۰ درصد از عسل فارس سالانه ۲/۵ میلیون دلار درآمد ارزی برای این استان دارد. (Sotoudeh, 2014). در این راستا انجام پژوهش در زمینه بررسی دمایی و ارائه نقشه‌های پهنه‌بندی جهت انتخاب شهرهایی با پتانسیل قابل قبول جهت زنبورداری شهری امری بسیار مفید و کارآمد می‌باشد و می‌تواند به توسعه هرچه بیشتر این صنعت کمک کند. شناخت نواحی شهری مناسب زنبورداری با استفاده از نقشه‌های پهنه‌بندی، به

علاقه‌مندان زنبورداری شهری این امکان را می‌دهد که بتوانند بهترین تصمیم‌گیری را جهت استقرار کلنی‌های زنبور عسل داشته باشند.

استان فارس با مساحتی بالغ بر ۱۲۲۶۰۸ کیلومتر مربع بین ۲۷ درجه و ۰۳ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۴۰ دقیقه عرض شمالی ۵۰ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۵۵ درجه ۳۵ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است. این استان که در جنوب فلات ایران واقع شده از شمال به استان اصفهان، از جنوب شرق به استان هرمزگان، از شرق به استانهای کرمان و یزد، از شمال غرب به استان کهگیلویه و بویراحمد و از غرب به استان بوشهر محدود می‌شود. بر طبق آخرین تقسیمات کشوری اردیبهشت سال ۱۳۹۰ خورشیدی، استان فارس دارای ۲۹ شهرستان می‌باشد. شهرستان‌های آباده، ارسنجان، استهبان، اقلید، بوانات، پاسارگاد، جهرم، خرامه، خرم‌بید، خنج، داراب، رستم، زرین‌دشت، سپیدان، سروستان، شیراز، فراشبند، فسا، فیروزآباد، قیر و کارزین، کازرون، کوار، گراش، لارستان، لامرد، مرودشت، ممسنی، مهر، نی‌ریز شهرستان‌های این استان هستند. محدوده استان فارس تحت تاثیر ویژگی‌های توپوگرافیک و به دلیل تنوع اقلیمی و ساختارهای جغرافیایی طبیعی، فضاهای خاص و منحصر به فردی را دارا می‌باشد. چهار ناحیه اقلیمی به عنوان ناحیه سرد و خشک شمالی، ناحیه معتدل و مرطوب مرکزی، ناحیه گرم و نیمه مرطوب غربی و ناحیه گرم و خشک جنوبی در استان فارس وجود دارد (Hatami Bahman Biglou, 2010).



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی استان فارس و تقسیمات سیاسی آن  
Source: Geological and Mineral Exploration organization, 2011

به دلیل دامنه وسیع فعالیت زنبور عسل، چه از لحاظ شعاع پرواز و تنوع گیاهی مورد استفاده، در این تحقیق، فعالیت زنبور عسل، محدود به گلدهی گونه‌های گیاهی خاصی نشد و ملاک، دماهای فعال و مساعد زنبور عسل در نظر گرفته شده است. بنابر این از آمار کمینه و بیشینه دمای روزانه و ماهانه ایستگاه‌های هواشناسی استان فارس استفاده شده است. در بررسی شرایط همگنی اقلیمی استان فارس با نیازهای حرارتی زنبور عسل از داده‌های ۹ ایستگاه هواشناسی استان استفاده شده است (جدول شماره ۱). این مجموعه داده از سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۹۶ برای دوره آماری ۲۰ ساله به صورت روزانه و ماهانه، از سازمان هواشناسی استان فارس تهیه و سپس بعد از کنترل کیفی مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۱- مشخصات ایستگاه‌های هواشناسی مورد مطالعه در استان فارس

نام ایستگاه	ارتفاع از سطح دریا (متر)	طول جغرافیایی E (درجه)	عرض جغرافیایی N (درجه)	نوع ایستگاه
آباده	۲۰۳۰	۵۲,۶۶۷	۳۱,۱۸۳	سینوپتیک
اقلید	۲۳۰۰	۵۲,۶۳۳	۳۰,۹۰۰	سینوپتیک
داراب	۱۰۹۸	۵۴,۲۸۳	۲۸,۷۸۳	سینوپتیک
درودزن	۱۶۵۰	۵۲,۲۸۳	۳۰,۱۸۳	سینوپتیک
زرقان	۱۵۹۶	۵۲,۷۱۷	۲۹,۷۸۳	سینوپتیک
شیراز	۱۴۸۴	۵۲,۶۰۰	۲۹,۵۳۳	سینوپتیک
فسا	۱۲۸۸	۵۳,۶۸۳	۲۸,۹۶۷	سینوپتیک
لار	۷۹۲	۵۴,۲۸۳	۲۷,۶۸۳	سینوپتیک
لامرد	۴۰۵	۵۳,۲۰۰	۲۷,۳۶۷	سینوپتیک

Source: (Fars Province Meteorological Office, 2018)

جهت آگاهی از شرایط دمایی مساعد زنبور عسل به منظور بررسی توانایی اقلیمی استان فارس جهت زنبورداری، ابتدا نیازهای حرارتی زنبور عسل مورد بررسی قرار گرفت (جدول شماره ۲). زنبور عسل در حرارت ۲۰ تا ۲۶ درجه سانتی گراد محیط، در حداکثر فعالیت است و تا شش درجه کمتر و بیشتر از این بازه دمایی به خوبی به فعالیت خود ادامه می‌دهد. از دمای ۳۲ تا ۳۹ درجه سانتی گراد و ۱۴ تا ۸ درجه سانتی گراد به تدریج از فعالیت آنها کاسته می‌شود و در دمای کمتر از ۸ درجه سانتی گراد و بیشتر از ۳۹ درجه سانتی گراد از کندو خارج نمی‌شوند (Shahrestani, 2006).

برای تعیین بهینه مکانی با استفاده از رگرسیون خطی و معادله خط رگرسیون، رابطه همبستگی دما با ارتفاع در تمامی ایستگاه‌ها سنجیده شد و دما در ارتفاعات مختلف بر اساس بهینه‌های حرارتی زنبور عسل برای تمامی ماه‌های سال محاسبه شد. تعیین احتمالات وقوع آستانه‌های حرارتی قابل تحمل زنبور عسل (کمتر از ۸ و بیشتر از ۳۹ درجه سانتیگراد) در سطح اطمینان ۷۵ درصد نیز با استفاده از توزیع نرمال محاسبه شده است.

جدول ۲- نیازهای حرارتی زنبور عسل

نیازهای حرارتی زنبور عسل	عالی	خوب	متوسط	ضعیف
دما (سانتیگراد)	۲۰ تا ۲۶	۱۴ تا ۲۰	۸ تا ۱۴	کمتر از ۸
توضیح	بهترین دما برای حداکثر فعالیت زنبور عسل	همچنان به فعالیت خود ادامه می‌دهند	به تدریج از فعالیت آنها کاسته می‌شود	از کندو خارج نمی‌شوند

Source: (Shahrestani, 2006)

جهت تهیه نقشه‌های رقومی در محیط نرم افزار آرک جی‌آی‌اس<sup>۱</sup> با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و نیز درون‌یابی<sup>۲</sup> و استفاده از معادله خط رگرسیون از کلیه مقادیر دمایی و احتمالات وقوع آستانه‌های حرارتی زنبور عسل، اقدام به رقومی‌سازی و تهیه نقشه‌ها گردید. پس از آن نقشه‌های مربوط به هر یک از ماه‌های سال با یکدیگر تلفیق گردید. سپس بر اساس مطالعات صورت گرفته در مورد رابطه دمای محیط با عملکرد زنبور عسل، به طبقه‌بندی نقشه‌های حاصله پرداخته شد.

### بحث و ارائه یافته‌ها

استان فارس به علت موقعیت خاص خود در رشته کوه‌های زاگرس دارای تنوع اقلیمی شدید در قسمت‌های مختلف است. چنین تنوع اقلیمی و توجه به اختلافات دما مستلزم برنامه‌ریزی دقیق در امر توسعه زنبورداری در سطح استان می‌باشد.

با مشاهده نتایج به دست آمده از شرایط دمایی و اقلیمی استان فارس و مقایسه آن با نیازهای حرارتی زنبور عسل جهت فعالیت، شاهد هستیم که بسیاری از نقاط شهری استان فارس در ماه‌های مختلف سال، شرایط سازگاری اقلیمی جهت زنبورداری را دارد.

با توجه به خصوصیات فنولوژیکی زنبور عسل و خصوصیات اقلیمی ایستگاه‌های هواشناسی استان در خصوص پرورش زنبور عسل، محدوده استان بر اساس قابلیت زنبورداری شهری تقسیم‌بندی شد. طبق نقشه‌های ترسیم شده، نواحی سردسیر استان به عنوان نواحی همراه با محدودیت سرمایی جهت زنبورداری و نواحی گرمسیر استان به عنوان نواحی همراه با محدودیت گرمایی جهت زنبورداری ذکر شده است. نواحی مساعد زنبورداری استان نیز به عنوان نواحی مناسب زنبورداری نامگذاری شده است (شکل شماره ۲). بر این اساس نتایج زیر به تفکیک ماه‌های سال جهت نواحی مناسب زنبور داری ارائه شده است. به دست آمده است.

آغاز فصل بهار و وقوع دمای ۸ درجه سانتی‌گراد و بیشتر، شروع کار زنبور و زنبوردار است. البته با توجه به اقلیم متنوع استان، این شروع کار در نواحی گرمتر استان که با محدودیت گرمایی همراه هستند، یک الی دو ماه زودتر و در نواحی سردسیر استان که با محدودیت سرمایی همراه هستند، یک الی دو ماه دیرتر اتفاق می‌افتد. بنابراین بر اساس وضعیت متوسط اقلیمی استان، ماه فروردین با متوسط دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد بهترین زمان برای تعویض ملکه است و زنبورها ملکه تازه را تقریباً بدون درد سر قبول می‌کنند. باید از باز کردن بی جهت کندوها خودداری کرد و تنها زمانی کندو را باز کرد که واقعا لازم باشد. با دقت در سوراخ پرواز می‌توان از وضع داخلی کندو آگاه شد. مثلاً هرگاه زنبورها شهد و به ویژه گرده گل به کندو حمل نمایند در این حال جمعیت هم ملکه دارد و هم تخم و لارو. بنابراین همه چیز در داخل کندو حالت عادی دارد و جای نگرانی نیست. در صورت کمبود عسل در کندو جمعیت باید حتماً تغذیه شود. اگر فاصله زمانی بین شکوفه ۲ نوع از میوه‌های منطقه زیاد باشد و در این فاصله هیچ نوع گل شهد زائی در منطقه وجود نداشته باشد، باید تنها در همین فاصله زمانی جمعیت‌ها را با شربت و یا بهتر، مخلوطی از شکر و عسل و آب به نسبت مساوی تغذیه نمود تا ملکه از فعالیت تخمگذاری روزانه‌اش نگاهد و

جمعیت‌ها به دلیل بیکاری به فکر بچه دادن نیفتند. همچنین باید دیواره‌ها را داخل کندوهای قوی آویزان کرد تا زنبورها آنها را ببافند. بهتر است روی کندوهای که جمعیت آنها فوق العاده قوی هستند نیز یک نیم طبقه یا یک طبقه کامل اضافه شود.

در اواخر اردیبهشت و اوایل خرداد با متوسط دمای ۲۲ درجه سانتی‌گراد جمعیت معمولاً به حداکثر قدرت سالیانه‌اش می‌رسد. ماه اردیبهشت زمان بچه دادن جمعیت‌ها در اغلب نقاط استان است. بنابر این باید از تمام عواملی که مانع بچه دادن بی‌رویه می‌گردند استفاده کرد. در صورت نیاز ملکه تعویض شود. روی کندوهای که جمعیت آنها قوی هستند (۹ الی ۱۰ قاب پر از زنبور دارند) اطاق عسل یا طبقه دوم (یک طبقه یا نیم طبقه) اضافه گردد.

در ماه خرداد نیز اگر جمعیتی علائم بچه دادن از خود نشان داد، از آن فوراً یک بچه مصنوعی گرفته شود. در ماه خرداد ملکه معمولاً حداکثر تخمگذاری سالیانه‌اش را انجام می‌دهد و جمعیت قوی‌تر از سایر ماه‌های سال است. لازم است تا ازدیاد جمعیت به تعداد محدود صورت گیرد تا جمعیت‌هایی که در زمستان گذشته تلف شده‌اند جان‌نشین گردند. تعویض ملکه هنوز هم امکان‌پذیر است ولی البته نه به خوبی و راحتی ماه فروردین، چون معمولاً تلفات زیادتری دارد. می‌توان جمعیت‌های ضعیف را با گذاشتن قاب‌هایی از کندوهای دیگر که لاروهای سرپسته دارند، ولی بدون زنبورهای که رویشان نشسته‌اند تقویت کرد. در اواسط الی اواخر این ماه جمعیت معمولاً بیشترین مقدار محصول عسل سالیانه‌اش را می‌دهد.

با توجه به آغاز تابستان و افزایش دما در برخی از ساعات روز به بیش از ۳۹ درجه سانتی‌گراد، بهتر است کندوها در سایه نگهداری شوند. باید به جمعیت‌ها در صورت لزوم با تغذیه مصنوعی کمک کرد تا قوی و با تعداد هر چه بیشتر از زنبورها باقی بمانند.

در ماه شهریور نیز جمعیت باید به کمک شربت، تغذیه تحریکی گردد. این شربت می‌تواند با آب و شکر و عسل، یا آب و شکر و یا آب و عسل به نسبت‌های مساوی تهیه گردد. اگر نرکشی در خیلی از نقاط استان تا کنون شروع نشده باشد، در این ماه شروع و به انجام می‌رسد. پایان نرکشی آغاز سال تازه برای زنبورها می‌باشد. غارت می‌تواند به کلنی‌ها صدمه جدی بزند. بدلیل کمبود گل و شهد زنبورها آمادگی کامل برای غارت جمعیت‌های ضعیف دارند. تنها منتظر یک بهانه تحریک کننده می‌باشند. از تمام عواملی که غارت را در زنبورها تحریک می‌کند پرهیز شود.

در ماه شهریور نرکشی پایان می‌یابد. غارت می‌تواند در این ماه و ماه بعد بیداد کند. با توجه به نزدیک شدن به فصل پاییز و کاهش دما، باید تغذیه زمستانی را با قدرت شروع کرد و به اتمام رساند. ضعیف شدن جمعیت‌ها از این ماه به بعد یک امر طبیعی است. بهتر است جمعیت‌های خیلی ضعیف را نخست متحد کرد و سپس تغذیه را شروع کرد. سمت سوراخ‌های پرواز باید سمت مخالف باد منطقه باشد. ملکه‌های جمعیت‌های خیلی ضعیف را با استفاده از روش ویژه پاییزی می‌توان تعویض کرد. تغذیه زمستانی باید حداکثر در ماه مهر پایان یابد. بهتر است نسبت به تنگ کردن سوراخ‌های پرواز تا حدود یک سانتیمتر اقدام شود. می‌توان برای بررسی وضع داخلی کندوها از هم اکنون تا ماه فروردین، هر ۱۵ روز یکبار آنها را وزن نمود. برای در امان بودن از سرما، می‌توان روی قاب‌ها را با یک پارچه دو لای کتان و مقداری روزنامه پوشاند و جمعیت‌های ضعیف را تنگ کرد. بهتر است کندوها را برای زمستان



گذرانی تمیز کرد. تعداد زنبورها در این ماه مهم نیست و تنها مقدار لاروها و تخمها اهمیت دارند زیرا هر چه بیشتر باشند جمعیت در بهار آینده قوی تر خواهد بود. معمولاً در ماه نوامبر زنبورها خوشه زمستانی را تشکیل می‌دهند و تا اوایل بهار داخل آن به زندگیشان ادامه می‌دهند.

ماه دسامبر در نقاط سردسیر استان همه زنبورها در خوشه زمستانی زندگی می‌کنند. تنها روزهایی که گرمای هوا از ۸ درجه بیشتر شود کندو را ترک کرده به سرعت دفع مدفوع نموده و فوراً به کندو برمی‌گردند. در صورت بارش برف نسبت به پاک کردن دریچه پرواز کندوها اقدام شود. زنبورها شدیدترین سرما را تحمل می‌کنند ولی کوچکترین جریان هوا (کوران) می‌تواند آنها را تلف کند. باید هفته‌ای یکبار به سوراخ‌های پرواز دقت شود و در صورت مشاهده وضع غیر طبیعی شماره کندو را یادداشت نموده و در ساعات گرم یک روز آفتابی آن را به سرعت کنترل و رفع نواقص نمود. در روزهای گرم دی ماه، اگر در سوراخ پرواز فعالیتی دیده نشد، کندو را در نهایت آرامش ولی سریع باز و کنترل نموده و از زنده بودن زنبورها مطمئن گردید.

جدول ۳- قابلیت زنبورداری شهری در شهرهای اصلی استان فارس

نام شهر	نام شهرستان	ارتفاع از سطح دریا (متر)	طول جغرافیایی E (درجه)	عرض جغرافیایی N (درجه)	قابلیت زنبورداری شهری
آباده	آباده	۲۰۳۰	۵۲،۶۴۴	۳۱،۱۶۰	محدودیت سرمایی
اردکان	سپیدان	۲۲۰۱	۵۱،۹۹۲	۳۰،۴۴۳	محدودیت سرمایی
ارسنجان	ارسنجان	۱۷۰۳	۵۳،۲۹۹	۲۹،۹۲۰	مناسب
استهبان	استهبان	۱۶۹۰	۵۴،۰۳۶	۲۹،۱۲۹	محدودیت سرمایی
اقلید	اقلید	۲۳۰۰	۵۲،۶۹۲	۳۰،۹۰۵	محدودیت سرمایی
ایزدخواست	ایزدخواست	۲۱۸۸	۵۲،۱۲۵	۳۱،۵۱۳	محدودیت سرمایی
بوانات	بوانات	۲۲۳۱	۵۳،۴۵۰	۳۰،۴۶۷	محدودیت سرمایی
جهرم	جهرم	۱۰۸۲	۵۳،۵۷۴	۲۸،۵۱۸	محدودیت گرمایی
خرامه	خرامه	۱۵۰۰	۵۳،۳۱۲	۲۹،۵۰۲	مناسب
ختنج	ختنج	۶۷۰	۵۳،۴۲۸	۲۷،۸۸۳	محدودیت گرمایی
داراب	داراب	۱۰۹۸	۵۴،۵۵۵	۲۸،۷۵۶	محدودیت گرمایی
زرقان	زرقان	۱۵۹۶	۵۲،۷۱۴	۲۹،۷۶۴	مناسب
حاجی آباد	زرین دشت	۱۰۲۹	۵۴،۴۱۷	۲۸،۳۵۰	محدودیت گرمایی
سروستان	سروستان	۱۵۵۷	۵۳،۲۲۳	۲۹،۲۶۶	مناسب
شیراز	شیراز	۱۴۸۴	۵۲،۵۸۴	۲۹،۵۹۲	مناسب
صفا شهر	خرمید	۲۲۵۱	۵۳،۱۹۱	۳۰،۶۱۱	محدودیت سرمایی
فراشبند	فراشبند	۷۸۲	۵۲،۰۹۸	۲۸،۸۵۴	محدودیت گرمایی
فسا	فسا	۱۲۸۸	۵۳،۶۳۴	۲۸،۹۴۴	مناسب
فیروزآباد	فیروزآباد	۱۳۶۲	۵۲،۵۶۴	۲۸،۸۴۰	مناسب
قیبر	قیبر و کارزین	۷۴۶	۵۲،۹۶۰	۲۸،۳۵۶	محدودیت گرمایی
کازرون	کازرون	۸۶۰	۵۱،۶۵۲	۲۹،۶۲۷	محدودیت گرمایی
کوار	کوار	۱۵۸۹	۵۲،۶۸۷	۲۹،۲۱۳	مناسب
گراش	گراش	۹۷۰	۵۴،۱۵۰	۲۷،۶۹۰	محدودیت گرمایی
لار	لارستان	۷۹۲	۵۴،۳۳۶	۲۷،۶۷۴	محدودیت گرمایی
لامرد	لامرد	۴۰۵	۵۳،۱۸۰	۲۷،۳۴۲	محدودیت گرمایی
مصبری	رستم	۹۲۰	۵۱،۵۲۸	۳۰،۲۴۵	محدودیت گرمایی
مهر	مهر	۴۵۰	۵۲،۸۸۵	۲۷،۵۵۶	محدودیت گرمایی
نورآباد	ممسنی	۹۷۲	۵۱،۵۴۱	۳۰،۱۱۵	محدودیت گرمایی
نی ریز	نی ریز	۱۶۳۲	۵۴،۳۱۴	۲۹،۱۸۹	مناسب

Source: (Research findings)

ماه بهمن نیز هرگاه جمعیت غذای کافی نداشت باید با خمیرشیرین یا شان‌های پر از عسل تغذیه گردد. بهتر است پارچه‌های کتانی روی قاب‌ها را کنترل و در صورت لزوم آنها را تعویض نمود و رویشان مقداری روزنامه گذاشت تا به زنبورها در گرم شدن کندویشان کمک موثری شده باشد. بیماری نوزما به ویژه در نقاط مرطوب در این ماه شدت می‌یابد. به محض اینکه گرمای هوا از ۸ درجه بالاتر رفت زنبورها به خارج پرواز می‌نمایند و پس از دفع مدفوع به سرعت به کندویشان برمی‌گردند.

در ماه اسفند فعالیت تخمگذاری ملکه زیادتر از ماه بهمن می‌باشد. کندوها باید گرم نگهداشته شوند و تغذیه جمعیت‌ها به کمک عسل یا خمیرشیرین انجام شود زیرا جمعیت‌ها در این ماه خیلی بیشتر از ماه‌های پیش مصرف غذایی دارند. مشاهده زنبورها در حال حمل گرده گل در قسمت سوراخ پرواز، آرام بودن زنبورها در هنگام بازدید از کندو و همچنین وجود تخم و لارو در شان‌ها نشان‌دهنده زنده بودن ملکه است.

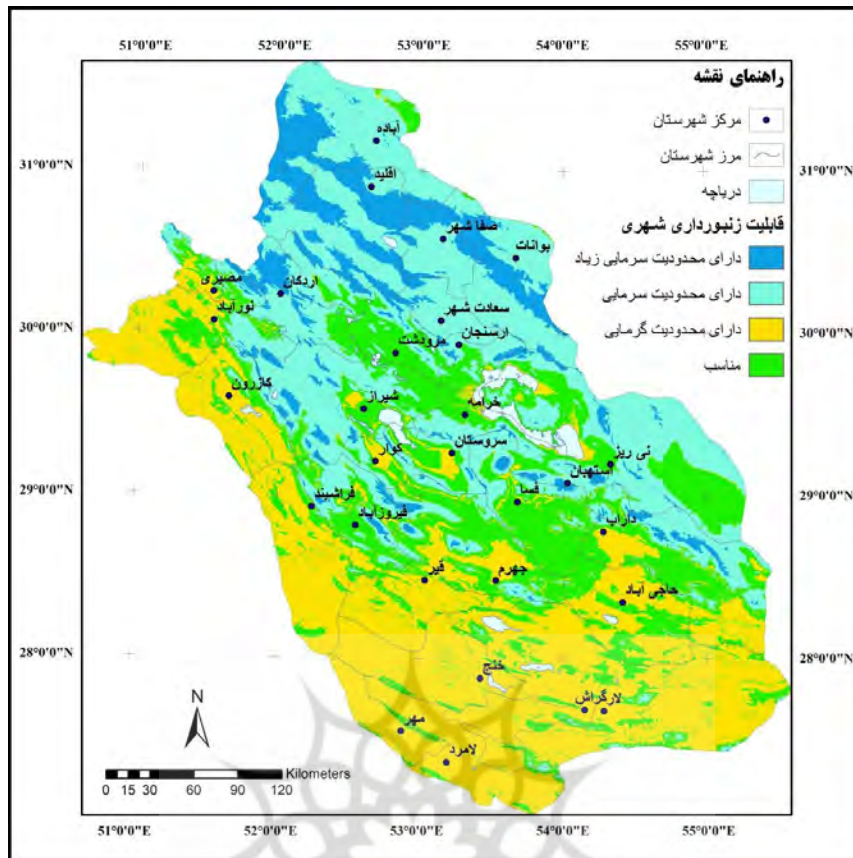
بر اساس نتایج این تحقیق و استفاده از نقشه‌های حاصله، زنبورداران می‌توانند مناسب‌ترین شهرها را در سطح استان، جهت انجام زنبورداری شهری انتخاب کنند.

### نتیجه‌گیری

کشورهای اندکی در جهان مستعد پرورش زنبور عسل هستند. ایران یکی از کشورهای مستعد زنبورداری به شمار می‌رود و در آن استان فارس از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. برخلاف تفکر مرسوم که زنبورداری فقط در دشت و بیرون شهر امکان پذیر است، هر کسی در خانه‌اش می‌تواند زنبورداری کند. با توجه به اقلیم استان فارس بسیاری از شهرهای استان با انبوهی از فضای سبز و باغ و بوستان جهت زنبورداری فضای مناسبی را ایجاد کرده‌اند. امروزه زنبورداری شهری در بسیاری از کلان شهرهای دنیا شکل گرفته و رو به افزایش است. یکی از خصوصیات زنبور عسل که او را قادر می‌سازد تا در مقابل شرایط نامساعد اقلیمی و آب و هوایی مقاومت کند، قدرت تنظیم حرارت در داخل کندو می‌باشد. این حشره قادر است علی‌رغم شرایط نامساعد حرارتی و در دسترس نبودن مواد غذایی در خارج از کندو به حیات خود ادامه دهد. دما به عنوان مهمترین عنصر جوی موثر بر زنبور عسل و زنبورداری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. شناسایی شرایط حرارتی بهینه، از اساسی‌ترین اقدامات برای استفاده اقتصادی از زنبورداری و تولیدات و فرآورده‌های آن می‌باشد. با توجه به اهمیت عامل دما در فعالیت‌های مختلف زنبور عسل، روش‌های مورد استفاده در این تحقیق حول محور عنصر اقلیمی درجه حرارت انجام شده است. ارزیابی شرایط حرارتی بهینه بر مبنای رخداد دماهای کمینه و بیشینه روزانه و ماهانه و همچنین تعیین احتمالات وقوع آستانه‌های حرارتی قابل تحمل زنبور عسل حائز اهمیت می‌باشد. دستاوردهای این پژوهش نشان داد که شرایط بهینه حرارتی فعالیت چرای زنبور عسل از شرایط جغرافیایی منطقه بخصوص عامل ارتفاع از سطح دریا تبعیت می‌نماید. بنابر نتایج این تحقیق، به طور کلی می‌توان منطقه مورد مطالعه را به سه قسمت تقسیم کرد. نواحی جنوبی و کم ارتفاع غربی با ارتفاع کمتر از ۱۱۰۰ متر، نواحی مرکزی استان با ارتفاع متوسط بین ۱۱۰۰ تا ۱۹۰۰ متر و نواحی مرتفع و شمالی با ارتفاع بیش از ۱۹۰۰ متر از سطح دریا (شکل شماره ۳). نواحی جنوبی و کم ارتفاع غربی استان فارس شامل اکثر شهرهای شهرستان‌های لامرد، مهر، خنج، گراش، لارستان، قیر و کارزین، فراه‌سبند، کازرون، و مناطق کم ارتفاع شهرستان‌های ممسنی، زرین‌دشت، رستم، جهرم، فسا و داراب می‌باشد. این شهرها از اواسط بهار تا فصل تابستان

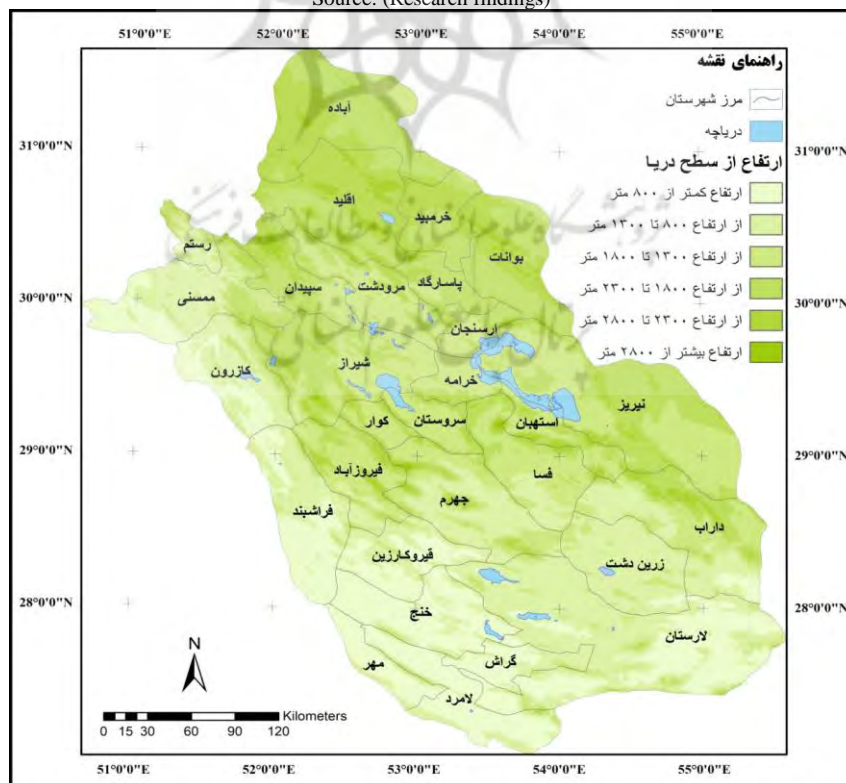
دچار محدودیت گرمایی هستند و تنها در فصول سرد سال جهت زنبورداری مناسب هستند. در این نواحی در فصول گرم سال، زنبور باید عمده فعالیت خود را در کاهش دمای کندو قرار دهد و اگر دما بسیار افزایش یابد و نتواند دما را کاهش دهد باعث مرگ لاروها و شفیره‌ها می‌شود و به دنبال آن نابودی کلنی را در پی خواهد داشت. این محدودیت گرمایی برای شهرهای جهرم، حاجی آباد و داراب از شدت کمتری برخوردار است و می‌توان با استفاده از روش‌هایی مانند ایجاد سایه بان نسبت به کاهش درجه حرارت و کنترل دما جهت گذران فصل گرما تدابیری اندیشید. اما نواحی مرکزی استان که شامل شهرهای واقع در مناطق مرتفع شهرستان‌های رستم، ممسنی، جهرم، فسا، داراب و همچنین شهرستان‌های شیراز، فیروزآباد، کوار، سروستان، خرامه، مرودشت، ارسنجان، استهبان، نیریز و شهرهای واقع در نواحی کم ارتفاع شهرستان‌های سپیدان و پاسارگاد، به عنوان مناسب‌ترین شهرها جهت زنبورداری شهری در استان فارس هستند. در میان شهرهای مناسب زنبورداری، کلان شهر شیراز به عنوان مرکز استان فارس به چشم می‌خورد. این شهر علاوه بر دارا بودن شرایط دمایی مناسب جهت زنبورداری شهری با وجود باغ و بوستان‌های بسیار و فضای سبز کافی در کل فصول سال، شرایط ویژه‌ای را برای این شهر جهت انجام این مهم رقم زده است. شهرهای واقع در نواحی مرتفع و شمالی استان شامل شهرستان‌های سپیدان و پاسارگاد و همچنین شهرستان‌های بوانات، خرم‌بید، اقلید و آباده در فصول سرد سال دارای محدودیت سرمایی هستند. در این نواحی، زنبورهای عسل در ماه‌های سرد سال قادر به فعالیت در خارج از کندو نمی‌باشند و برای حفظ بقا در داخل کندو نیازمند ذخیره کافی عسل و گرده می‌باشند تا بتوانند زمستان را سپری کنند. ساکنین شهرهایی که دارای محدودیت سرمایی هستند می‌توانند جهت ایجاد شرایط مساعد زنبورداری شهری، با تغذیه کافی قبل از شروع فصل سرما نسبت گذران زمستان اقدام کنند. زنبورداری که مبادرت به کوچ کندوهای خود می‌کنند، می‌بایست در فصول سرد سال کندوهای خود را به شهرستان‌های لامرد، مهر، خنج، گراش، لارستان، قیر و کارزین، فرشبند، کازرون، ممسنی، زرین‌دشت، رستم، جهرم، فسا و داراب و جهت گذران فصول گرم سال کندوهای خود را به شهرستان‌های سپیدان، پاسارگاد، بوانات، خرم‌بید، اقلید و آباده انتقال دهند. در ماه‌های اردیبهشت و مهر بهترین شرایط بهینه زنبورداری در کل استان حاکم است. به طور خلاصه می‌توان گفت که شهرهای نوار مرکزی استان با ارتفاع متوسط ۱۵۰۰ متر از سطح دریا مناسب‌ترین شهرها جهت زنبورداری شهری هستند. با توجه به پهنه وسیع استان و همچنین جهت سهولت انتخاب شهرهای مستعد زنبور داری شهری، در این تحقیق سعی شد تا با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و ارائه نقشه پهنه‌بندی نسبت به این مهم اقدام شود تا علاقه‌مندان به زنبورداری شهری بتوانند با استفاده از این نقشه‌ها جهت برنامه‌ریزی و انتخاب شهر مناسب زنبورداری اقدام نمایند. نتایج و دستاوردهای این تحقیق در استان فارس به عنوان تجربه‌ای نو در زمینه مطالعات زیست اقلیمی، با تاکید بر جنبه‌های اقلیمی و جغرافیایی از لحاظ بهینه حرارتی و ارائه نقشه‌های پهنه‌بندی زنبورداری، جهت برنامه‌ریزی در انتخاب شهرهای مناسب زنبورداری شهری، علاوه بر توسعه و پیشرفت زنبورداری در باروری باغات و فضای سبز شهری نیز از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد.

در پایان با توجه به نتایج این تحقیق، پیشنهاد می‌شود تا تاثیر دیگر پارامترهای اقلیمی بر روی فعالیت زنبور عسل در داخل و بیرون از کندو و همچنین اثرات تغییر اقلیم بر فعالیت زنبور عسل مورد ارزیابی و تحقیق قرار گیرد.



شکل ۲- پهنه‌بندی نواحی مستعد زنیورداری شهری در استان فارس

Source: (Research findings)



شکل ۳- نقشه تقسیم‌بندی ارتفاعی استان فارس -

Source: (Research findings)

## References

- Abou-Shaara, H. F., Al-Ghamdi, A, and Mohamed, A. (2013), Asuitability map for keeping honey bees under harsh environmental condition using geographical information system. *World Appied Sciences Journal*.
- Algandy, A. (2003), Evaluation of various honey bee foraging activities for identification of potential bee plants in riyadh Saudi Arabia, *Bee Research*.
- Barnett, Laura (4 May 2006). "Why London's beekeepers are a growing band". *The Independent*. Retrieved June 28, 2012.
- Bartomeus, I. J.S. Ascher D. Wagner B.N. Danforth S. Colla S. Kornbluth R. Winfree, Climate-associated phenological advances in bee pollinators and bee-pollinated plants, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2011, 20645-20649.
- Bradbeer, 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.
- Bees ReareR in Cities 'Healthier'. BBC NeUsU W( ( ))))
- Cressey, Daniel, Climate change crushes bee populations, *Nature*, 2015, 10.1038, 17950
- Golchin, Mostafa and Masoud Jalali (2013), Barrasiye tasire anasore abohavai dar toolid kandooye zanboore asale boomi shahrestane ahar, *Journal of Geography and Planning*, Vol. 17, No. 45, Tabriz, pp. 183-202.
- Golchin, Mostafa and Orej Jalali (2010), Barrasiye tasire anasore abohavai dar amalkarde kandooye zanboore asale moderne shahrestane ahar, *Quarterly Journal of Geographic Space*, Vol. 10, No. 29, Ahar, Pages 181-197.
- Hatami Bahman Biglou, Khodakkarm and Javad Khoshal Dastjerdi (2010), Navahi eghlimi ostane fars be raveshe tahlil ameli, *Journal of Geographic Space*, Vol. 10, No. 32, Ahar, Pages 135-150.
- Ismail, A. H. M., Owayss, A. A. Mohanny, K. M. and Salem, R. A. (2013), Evaluation of pollen collected by honey bee *Apis mellifera* colonies at fayoum governorate Egypt, part 1: Botanical origin, *Journal of the Saudi Society of Agriculture Sciences*.
- James, R. R. Pits- Singer, T. L. (2008). *Bee pollination in agricultural ecosystems*. Oxford University Press, Inc.
- Jazayeri, Seyyed Abdollah (2014), Deputy director of improvement of livestock production of Jihad-e-Agriculture Organization of Fars province, IRNA news agency.
- Larti, Mojgan, Nazarian, Hassan, Ghasempour, Saber, Shanaki, Pari and Ali khodaKarami (2013), Tahiyeye taghvime zanboordari hozeye abkhize nazloochai va rozechai dar ostane azarbajjane gharbi, *Journal of Animal Science (Research and Development)*, Volume 26, No. 3, Karaj, Pages 27-35.
- Maddahi, Khadijeh (2014), Taghire eghlim va garde afshanha, *Journal of Iranian Bee Science and Technology*, Volume 5, Issue 9, Pages 20-46.
- Maricen, K. Nielsen, A. and Sttenseth, N. C. (2011), Potential effects of climate change on crop pollination. F. A. O. United nations, Rome.
- Moradi, Mostafa (2013), Taghire eghlim va zanboore asal, Second National Conference on Climate Change and its Impact on Agriculture and the Environment, Agricultural Research Center and Natural Resources of West Azarbajjan Province, Urmia.
- Mutsaers Marieke, van Blitterswijk Henk, van 't Leven Leen, Kerkvliet Jaap, van de Waerdt Jan, (2005), *Bee products*, Catharina de Kat-Reynen, Wageningen, Netherlands, Digigrafi
- Najmi gharegheshlaghi, yahya (1999), Barrasiye anasore eghlimi va tasire an bar parvareshe zanboore asal dar shahrestane salmas, Master's Degree in Natural Geography, Assistant Professor Manouchehr Farajzadeh, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, p. 96.
- Pirirani, Ebadollah (2015): *zanboorane asal va zanboordari*, Aiizh Publishing, First Printing, Tehran.
- Rahmani, Seyyed Ruhollah and Hadi Ansari Ramandi (2012), Barrasie eghlimie motaleate fenolozhi be manzoore parvareshe zanboore asal dar ostane ilam, Fourth Scientific Conference of Students of Geography, Tehran.
- Salkin, PE (2012). "Honey, it's all the Buzz: Regulating Neighborhood Beehives". *Boston College Environmental Affairs Law Review*. 55 (39).

- Shaemi, Akbar (1992), Barrasi janbehaye bekelimai parvareshe zanboore asal dar iran motaleye moredie ostane isfahan, Master's Degree in Geography, Supervisor, Bahlul Alijani, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University, Geography Department.
- Shahrestani, Nematollah (2006), Zanboore asal va parvareshe an, Sepehr Publication, Fourteenth Edition, Tehran.
- Shamei, Akbar (2001), Parvareshe zanboore asal ba takid bar janbehaye mohiti va joghrafiyai, Goldasht Publishing, First edition, Isfahan.
- Shamei, Akbar, Ahmadi, Hamzeh and Seyyed Rohallah Rahmani (2013), Arzyabie petansiyele eghlimiye parvareshe kolonihaye zanboore asal dar sathe istgahhaye montakhabe ostane ilam be manzoore toseye keshavarzi, The First National Conference on Sustainable Development of Agriculture Using Agricultural Model, Hamedan.
- Sotoudeh, Jafar (2014), Poultry Manager, Bee and Silkworm Fars Jihad Organization, Shiraz Reporters Club.
- Tahmasebi, Gholamhossein, Ebadi, Rahim, Tajabadi, Naser, Akhundi Mansour and Saeed Faraji (2002), Tasire sharayete joghrafiyai va eghlimi dar jodaiye toodehaye zanboore asale koochake iran, Journal of Water and Soil Science (Agricultural Science and Technology Sciences Natural), Vol. 6, No. 2, Isfahan, pp. 175-169.
- Traynor, Kirsten. "Ancient Cave Painting Man of Bicorp" (Web article). MD Bee. Retrieved 2008-03-12

