



بررسی آلودگی کندوهای زنبور عسل *Apis mellifera* L. به کنه *Varroa destructor* در فصول مختلف در برخی زنبورستان‌های حومه یاسوج و ممسنی

مرتضی کاظمی منصورآباد^۱، شهرزاد ازهاری^{۱*}، علیرضا منفرد^۱، رضا نقی‌ها^۲، رضا امیری فهلیانی^۳

(۱) گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج

(۲) گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز

(۳) گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج

(*) s.azhari@yu.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۳۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۱۴

چکیده

زنبور عسل (*Apis mellifera* L.) یکی از ۲۰ هزار گونه از زنبورهای گرده افشان بالاخانواده Apoidea بوده و از گونه‌های مهم این زنبورها است. تکثیر و پرورش زنبور عسل در دنیا یک صنعت بزرگ است. این زنبور و فراورده‌های آن دارای ارزش اقتصادی بسیار بالایی هستند. با این حال، عوامل محدود کننده‌ای مانند آفات و بیماری‌ها می‌توانند تولید و تکثیر این زنبورها را کاهش داده و یا کندوی این زنبورها را نابود کنند. کنه‌های انگل در میان زنبورستان‌های ایران شیوع داشته ولی آمار مشخصی از میزان آلودگی آن‌ها در مناطق یاسوج و ممسنی که دارای زنبورستان‌های متعددی هستند، وجود ندارد. این پژوهش از زمستان ۱۳۹۹ تا زمستان ۱۴۰۱ به منظور بررسی میزان شیوع کنه *Varroa destructor* Anderson & Trueman و نمونه‌برداری در کندوهای یاسوج و ممسنی در فصول مختلف انجام شد. زنبورستان‌ها از ارتفاع ۷۹۰ تا ۲۴۱۵ متر از سطح دریا مستقر شده بودند. استقرار کندوها از دشت تا مناطق کوهستانی که دارای تفاوت آب و هوایی اقلیمی زیادی هستند، زمینه خوبی برای مقایسه اثر ارتفاع بر روی میزان آلودگی به کنه‌های واروا را فراهم نمود. پس از دریافت مجوز نمونه برداری از ۱۲ زنبورستان در منطقه مورد مطالعه از زنبورداران، از هر زنبورستان ۵ کندو به صورت تصادفی انتخاب و از هر کندو ۲۰ زنبور جمع‌آوری شد. نمونه‌های زنبورهای جمع‌آوری شده به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه کنه از زنبورها جدا شده و در الکل ۷۰ درصد قرار داده شدند. نتایج نشان دادند که زنبورستان‌ها از ۲۵ تا ۱۰۰ درصد در تمام فصول به کنه آلوده هستند. تنها اختلاف معنی‌دار بین فصول مربوط به زمستان و تابستان بود. در بقیه فصول اختلاف معنی‌داری چه در یک سال و چه در دو سال پیاپی مشاهده نشد. همچنین ارتباطی بین اختلاف ارتفاع و مقدار آلودگی نیز مشاهده نشد. با توجه به جابجایی کندوها در مناطق استان‌های کشور و سم‌پاشی‌های متعدد، این آلودگی‌ها در فصول مختلف تغییرات ناهمگنی نشان دادند. آنچه می‌توان بیان کرد این است که به دلیل مهاجرت زنبورداران کوچ کننده، آلودگی می‌تواند بین زنبورستان‌ها منتقل شود.

واژه‌های کلیدی: زنبور عسل، *Varroa*، کنه واروا، کندو

مقدمه

زنبور عسل (*Apis mellifera* L., Honey bees)، یکی از مهم‌ترین حشرات از راسته بال‌غشاییان در دنیا است. اهمیت زنبور عسل در گرده‌افشانی و افزایش محصولات و فراورده‌های جانبی آن می‌باشد (Eilami et al., 2007). گونه‌های مهم آن شامل زنبور عسل کوچولو *Apis florea* Fabricius، زنبور عسل بزرگ *A. dorsata* Cockerell، زنبور عسل هندی *A. carana* Fabricius و زنبور عسل اروپایی *A.*

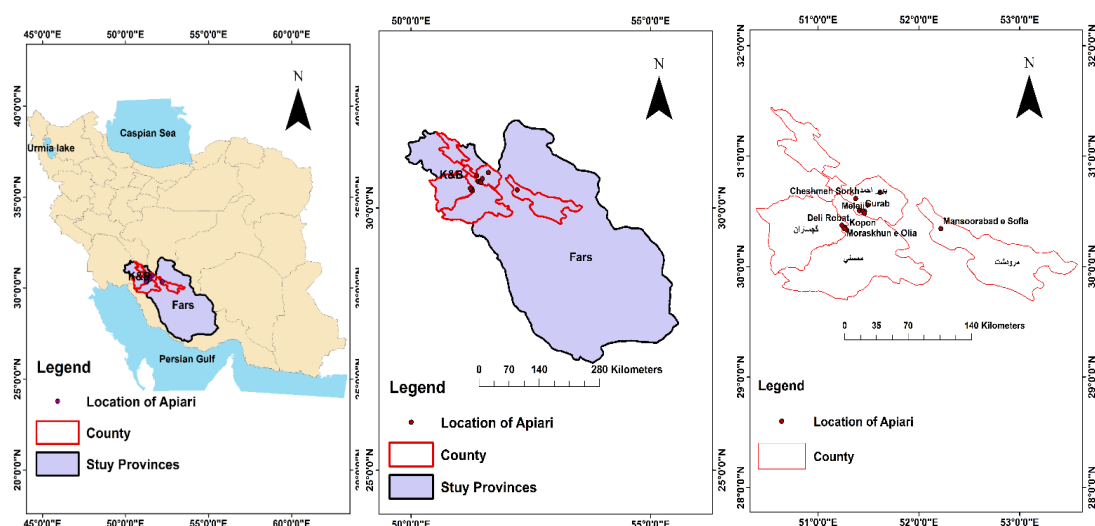
mellifera L. است. در بخش تولید محصولات کشاورزی حدود یک سوم از همه‌ی محصولات برای گرده‌افشانی وابسته به زنبورعسل می‌باشند (Guo et al., 2020). در کشور ایران از بین این چهارگونه، زنبور عسل اروپایی در بیش‌تر نقاط به غیر از مناطق کویری گسترش یافته (Eilami et al., 2007). زنبورعسل اروپایی به عنوان یک گرده‌افشان طبیعی اهمیت اکولوژیکی فراوانی دارد. بیشترتولیدات گیاهی و دامی مورد نیاز انسان، مستقیم یا غیرمستقیم وابسته به عمل این حشره کوچک و پرسود می‌باشد (Bradbear, 1987). این زنبور نیازمند پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، ویتامین‌ها، مواد معدنی و آب است که این مواد مغذی باید در برنامه غذایی آن قرار گیرند (Zakaria, 2007). این حشره به دلیل تولید فرآورده‌هایی همانند عسل، گرده، ژل رویال، بره موم و موم، نقش مهمی در صنایع داروسازی، شمع‌سازی، قالب‌سازی، نساجی، واکس‌سازی، کاغذسازی و لوازم آرایشی دارد. زنبورعسل با دارا بودن ظرفیت تولید عسل به عنوان یکی از مهم‌ترین حشرات سودمند و نیز به عنوان یک منبع درآمد برای کشاورزان است (Hoffman et al., 2019). در سال‌های اخیر، مرگ کلنی‌های زنبورعسل و کاهش بهره‌وری آن‌ها باعث نگرانی بسیاری در سراسر دنیا شده است (Deguzman et al., 2019). صنعت زنبورداری در سال‌های اخیر با چالش‌های گوناگونی روبه‌رو شده است که منجر به کاهش کارایی و عملکرد زنبورها می‌شود (Eilami et al., 2007). دگرگونی‌های آب‌وهوایی اقلیم، گرد و غبار، آفات و بیماری‌ها مهم‌ترین دغدغه صنعت زنبورداری است که با آسیب مستقیم به زنبور و هم‌چنین ایجاد اختلالات فیزیولوژیکی و رفتاری سبب ضعف و زوال تدریجی کندوهای این حشره مفید می‌شود (Eilami et al., 2007). وجود کنه‌های انگلی و بیمارگرها برای سلامت زنبورعسل ویران‌گر بوده و مهار آن‌ها یک مسأله عمده است که از اهمیت فراوانی برای صنعت زنبورداری برخوردار است (Deguzman et al., 2019). کشورهای آسیایی مانند چین، پاکستان و هند، تخریب منظم کلنی‌های *A. mellifera* توسط دو گونه کنه یعنی *Tropilaelaps clareae* و *V. destructor* ایجاد می‌شود (Raffique et al., 2012). به تازگی عمده‌ترین دلیل کاهش کلنی‌ها در بین قاره‌ها وجود بیمارگر نوزما و انگل‌های زنبور عسل نظیر *V. destructor* و *Acarapis woodi* گزارش شده است. عوامل دیگری وجود دارد که به عنوان شکارگر عمل نموده و با تغذیه از زنبور تلفات شدیدی را در درون کلنی‌ها ایجاد می‌کنند که از این گروه می‌توان به دوزیستان، پرندگان، پستانداران، عنکبوتیان و بسیاری از حشرات اشاره نمود (Eilami et al., 2007). هم‌اکنون در میان آفات زنبورعسل، کنه‌ی *V. destructor* به عنوان بزرگ‌ترین تهدید برای صنعت زنبورداری به شمار می‌آید (Gregorc et al., 2019). این درحالی است که اغلب برای کاهش این عوامل از کنه‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها و پادزیست که به آسانی در دسترس هستند بهره برده می‌شود اما آن‌ها برای زنبورعسل زیان‌آور است و می‌توانند محصول عسل را آلوده کنند (Deguzman et al., 2019). در این پژوهش از کنه *V. destructor* زنبورعسل در زنبورستان‌های حومه یاسوج و ممسنی مورد بررسی قرار گرفت تا از این‌ها یافته‌ها در مدیریت هر چه بهتر این آفات استفاده شوند. یاسوج به عنوان مرکز استان کهگیلویه و بویراحمد در شمال شرقی استان واقع شده است. شهر یاسوج از شمال به شهرستان دنا، از جنوب به نورآباد ممسنی (فارس)، از شرق به سمیرم (اصفهان) و اقلید (فارس) و از غرب به شهرستان کهگیلویه ختم می‌شود. ارتفاع از سطح دریا در این شهر به طور متوسط ۱۸۷۰ متر است. کنه *V. destructor* از خطرناک‌ترین و شایع‌ترین آفات زنبور عسل در سراسر جهان است که عمدتاً روی نوزادان تأثیر می‌گذارد. این انگل بیرونی گسترده و سازگار با شرایط آب و هوایی اغلب کشورهای جهان بوده و می‌تواند زنبورها را در هر مرحله از زندگی آلوده کند (Yevstafieva et al., 2020). این کنه‌ها باعث می‌شوند جمعیت کلنی ضعیف شده و منجر به خسارت‌های قابل توجه اقتصادی می‌شود. هجوم *V. destructor* در کلنی‌های زنبورعسل حساسیت زنبورها به عوامل بیمارگر دیگری از جمله ویروس‌ها و باکتری‌ها را افزایش می‌دهد (Ayan et al., 2019). این کنه از خانواده Varroidae و از راسته Mesostigmata یک کنه انگلی خارجی با پراکندگی جهانی است که به دلیل آلودگی موفقیت‌آمیز به کلنی‌های زنبور عسل در سراسر جهان شناخته شده است. کنه واروآ عامل اصلی مرگ و میر کلنی‌ها است و در صورت عدم درمان کلنی‌های بسیار آلوده، باعث

فروپاشی و یا مرگ کلنی می‌شود. این کنه از زمان معرفی خود در دهه ۱۹۸۰ میلادی، از نظر کلنی و خسارات اقتصادی، خسارات قابل توجهی به صنعت زنبورداری ایالات متحده وارد کرده است (Brodschneider et al. 2018). میانگین تلفات کلنی‌های زنبور عسل در ایالات متحده در سال‌های ۲۰۱۵-۲۰۱۶ و ۲۰۲۰-۲۰۲۱ به ترتیب ۴۰/۵ و ۴۵/۵ درصد بود که هر دو بررسی، کنه‌های *V. destructor* را به عنوان مقصر اصلی مرگ و میر کلنی گزارش شده توسط زنبورداران مورد بررسی نشان می‌دهند. الگوهای مشابهی از تلفات بالای کلنی به دلیل انگلی شدن *V. destructor* در سراسر جهان مشاهده شده است. به عنوان مثال، بررسی‌های منطقه‌ای در اروپا، میانگین تلفات زمستانی ۲۰/۹ درصد را در سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۱۷ و ۱۶/۷ درصد را در سال‌های ۲۰۱۸-۲۰۱۹ گزارش کرده‌اند. در حالی که تلفات کلنی‌ها در آمریکای لاتین به اندازه ایالات متحده یا اروپا پیگیری نشده است (Requier et al. 2017)، در اروگوئه میانگین تلفات کلنی‌های زمستانی در سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۱۴ معادل ۱۸/۳ درصد بوده است که ۶۱/۵ درصد از تلفات گزارش شده ناشی از انگل‌ها و بیماری‌ها بوده است (Antúñez et al., 2017). با توجه به تأثیر منفی که *V. destructor* بر جمعیت زنبورهای عسل اروپایی ایجاد کرده است، چندین خط مدیریت تلفیقی آفات برای کنترل *V. destructor* در سراسر جهان به کار گرفته شده است. با این حال، تا به امروز، هیچ یک از گزینه‌های مدیریتی موجود نتوانسته‌اند *V. destructor* را به طور کامل از کلنی‌های آلوده حذف کنند و در عوض، تنها به ما اجازه داده‌اند که آلودگی‌ها را زیر سطوح آسیب‌رسان نگه داریم. کاهش کلی سلامت و طول عمر کلنی ناشی از آلودگی زیاد کنه به عنوان بیماری *V. destructor* شناخته می‌شود. شدت علائم ناشی از *V. destructor* به سطح آلودگی کنه بستگی دارد و اغلب با افزایش پایدار و خطی جمعیت *V. destructor* کلنی در طول بهار و اواسط تابستان همراه است (Wegener et al., 2016). در ایران Emami Yeganeh et al. (1993) بررسی بیولوژی تکثیر *V. destructor* و وابستگی احتمالی شدت بیماریزانی آن با اقلیم‌های ایران بررسی کردند. همچنین Eilami et al. (1997) به مطالعه صفات تولیدی کلنی‌های زنبور عسل در جنگل‌های اکالیپتوس استان فارس (ایستگاه کوثر) پرداختند. با توجه به عدم وجود اطلاعات کافی در مورد آلودگی کندوهای زنبور عسل به کنه‌های انگل، در مناطق یاسوج و ممسنی، این پژوهش به منظور بررسی میزان شیوع کنه‌های انگل در کندوهای این دو منطقه انجام شد.

مواد و روش‌ها

ابتدا ۱۲ زنبورستان در مناطق حومه ممسنی و یاسوج به صورت تصادفی و با اخذ اجازه از زنبورداران مشخص شد (شکل ۱) و نمونه‌برداری‌ها در این مناطق انجام شد (جدول ۱). از هر زنبورستان پنج کندوی زنبور عسل به صورت تصادفی انتخاب شد. از هر یک از کلنی‌های گزینش شده در تمامی زنبورستان‌ها ۲۰ زنبور جداسازی و در ظروف ویژه برای انتقال به آزمایشگاه حشرشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه یاسوج قرار داده شد. بدین ترتیب تیمارها و تکرارها شامل ۱۲ زنبورستان، ۵ کندو و ۲۰ زنبور (۱۲۰۰ عدد زنبور) مورد بررسی قرار گرفت. برای نمونه‌برداری از کنه‌های انگلی طی بازدید از زنبورستان‌های انتخابی در هشت فصل دو سال متوالی، نمونه‌ها به طور تصادفی جمع‌آوری شد. جهت جداسازی کنه‌ها با دست یا از صافی‌های مخصوصی استفاده شد. سپس کنه‌های جمع‌آوری شده در زیر بینوکولار شمارش گردیدند. در روش دوم تمام کنه‌های ریخته شده در کف کندو در دو نوبت در تابستان ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ جمع‌آوری و شمارش گردید. درصد آلودگی کلنی‌های زنبور عسل به کنه *V. destructor* در فصول زمستان و بهار بین زنبورستان‌های مختلف محاسبه گردید. در برخی نمونه برداری‌ها برخی زنبورداران کندوها را با پلاستیک پوشانده و امکان نمونه برداری نبوده است. این موارد با حرف P در جدول ۲ نشان داده شده است. تجزیه داده‌ها با کمک SPSS ver. 29 و رسم نمودارها توسط Excel ver. 2024 انجام گردید. با استفاده از داده‌های حاصله از پژوهش و به منظور کمک به تفسیر و تحلیل نتایج

گزارش مربوطه، نتایج به صورت جدول و یا نمودار ارائه شده است. همچنین با توجه به اهمیت موضوع آلودگی و موقعیت زنبورستان‌ها در استقرار در ارتفاعات مختلف، ارتباط بین میزان همبستگی و ارتفاع محل استقرار بر اساس داده‌های حاصله مورد بررسی قرار گرفته است.



شکل ۱- نقشه محل استقرار زنبورستان‌های مورد مطالعه در حومه یاسوج و ممسنی

Figure 1. Map of the location of the studied apiaries in the suburbs of Yasouj and Mamassani

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی زنبورستان‌ها مورد مطالعه در مناطق مختلف حومه یاسوج و ممسنی

Table 1. Geographic characteristics of the apiaries examined across different regions of Yasouj and Mamassani suburbs

Apiari Owner	Location of Apiari	Longitude	Latitude	Elevation
Ansari	Moraskhun e Sofla	51.26443000	30.35569000	790
Bekhrad Pay	Chal Anjir	51.46234309	30.49932532	2110
Danaei	Kopon	51.28723955	30.33007085	796
Ganji	Masoum Abad	51.61634239	30.67250333	2012
Hamidi	Cheshmeh Sorkh	51.37263799	30.61596354	2415
Jamshidi	Tange Afsari	51.40929355	30.50785652	1637
Layegh Nezhad	Mansoorabad e Sofla	52.21798000	30.34371000	784
Mohammadi	Moraskhun e Olia	51.25758527	30.34600528	791
Mousavi	Gurab	51.44273949	30.50288350	1733
Mousavi Panah	Mansoorabad e Olya	51.49031050	30.55783254	2101
Siavashi Motlagh	Deli Robat	51.23711336	30.37340396	908
Summeravashi Kish	Meleji	51.45984975	30.48248190	1827

نتایج

* آلودگی به کنه *V. destructor*

در میان آفات و بیماری‌های شایع در زنبورستان‌های مناطق مختلف یاسوج و ممسنی و علی‌رغم سمپاشی‌ها آلودگی به کنه *V. destructor* بسیار شایع است. زنبورستان‌های افراد مختلف در مناطق نمونه برداری همراه با مشخصات جغرافیایی در جدول یک ذکر شده‌اند. تعداد کنه‌های جمع‌آوری شده از ۲۰ عدد زنبور از هرکندوی زنبورستان‌های مناطق مختلف یاسوج در جدول ۲ ذکر شده است. مقدار آلودگی به کنه در زنبورستان‌ها در فصل‌های نمونه‌برداری در یاسوج و ممسنی (به روش شمارش کنه‌های روی زنبورهای جمع‌آوری شده در جدول ۲ و مقدار آلودگی به کنه در زنبورستان‌ها در فصل‌های نمونه‌برداری در یاسوج و ممسنی (به روش شمارش کنه‌های جمع‌آوری شده از کف کندو) در جدول ۳ ذکر شده است.

زنبورستان‌ها از ارتفاع ۷۹۰ متر تا ۲۴۱۵ متر از سطح تراز دریا مستقر شده بودند. استقرار کندوها از دشت تا مناطق کوهستانی که دارای تفاوت آب و هوایی اقلیمی زیادی هستند، زمینه خوبی برای مقایسه اثر ارتفاع بر روی میزان آلودگی به کنه‌های واروآ را فراهم نمود (شکل ۱ و ۲). موقعیت جغرافیایی کندوها می‌تواند در محاسبه فاصله کندوها از هم مورد استفاده واقع شود.

آلودگی به کنه در نمونه‌های اخذ شده از زنبورها در جدول ۲ نمایش داده شده است. در برخی موارد امکان نمونه‌برداری از برخی زنبورستان‌ها به دلایل مختلف امکان‌پذیر نبود. با تجزیه واریانس تمام داده‌های مربوط به مقدار آلودگی‌ها در فصول مختلف، اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ نشان داد (جدول ۳).

در روش دوم که با نمونه‌برداری از کف کندو انجام شد (این روش می‌تواند در مواردی که زنبورداران از سمپاشی علیه این انگل خارجی بدن زنبور استفاده کرده‌اند، به کار رود) در دو سال متوالی در تابستان‌ها، تعداد نمونه‌های جمع‌آوری شده از کف کندو شمارش گردید که داده‌های بدست آمده در جدول ۴ نشان داده شده است.

درصد آلودگی به کنه *V. destructor* در زنبورستان‌هایی که امکان نمونه‌برداری در تمام فصول در نمونه‌برداری در یاسوج و ممسنی وجود داشت در جدول ۵ نشان داده شده است.

در بررسی دیگر با مقایسه میانگین‌های داده‌های فصول مختلف با روش *t-Test* زنبورستان‌ها در فصل‌های مختلف با هم مقایسه شد. نتایج این مقایسه‌ها جداول ۶، ۷، ۸ و ۹ نشان داده شده است. مقایسه *t-Test* زنبورستان‌های مورد بررسی در فصل‌های زمستان ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ تفاوت معنی‌داری نشان نداد (جدول ۶). در حالیکه این مقایسه میانگین آلودگی زنبورهای اخذ شده از کلنی‌ها در دو فصل تابستان ۱۴۰۰ در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول ۷). همچنین مقایسه زنبورستان‌های مورد بررسی در فصل‌های زمستان ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ تفاوت معنی‌داری نشان نداد (جدول ۸). مقایسه زنبورستان‌های مورد بررسی در فصل‌های بهار و تابستان و پاییز و زمستان ۱۴۰۰ تفاوت معنی‌داری نشان نداد (جدول ۹ و ۱۰).

جدول ۲- مقدار آلودگی به کنه *V. destructor* در زنبورستان‌ها در فصل‌های نمونه‌برداری در یاسوج و ممسنی (به روش شمارش کنه‌های روی زنبورهای جمع‌آوری شده)

Table 2 - *V. destructor* infestation in apiaries during sampling seasons in Yasouj and Mamasani

(By counting mites on collected bees)

No	Apiari Owner	Win21	Spr21	Sum21	Aut21	Win22	Spr22	Sum22	Aut22
1	Ansari	P	P	4	P	P	P	P	P
2	Bekhrad Pay	0	0	1	0	0	0	3	0
3	Danaei	5	6	P	P	P	P	P	P
4	Ganji	P	P	P	0	1	4	3	0
5	Hamidi	0	0	9	2	0	1	6	3
6	Jamshidi	2	0	7	0	0	3	4	0
7	Layegh Nezhad	0	7	0	1	0	8	0	3
8	Mohammadi	0	2	11	5	0	0	3	0
9	Mousavi	2	3	8	11	2	0	7	8
10	Mousavi Panah	4	2	5	0	2	0	7	3
11	Siavashi Motlagh	5	9	6	6	2	4	5	7
12	Siavashi Kish	0	2	4	8	5	1	7	7
	Variance	4.62	8.93	13	14.5	3.02	6.94	8	8.69
	Mean	1.8	3.4	5.5	3.6	1.5	2.4	4.2	3.4

P: Unable to collecting- No Data

P: عدم امکان نمونه برداری و فقدان دیتا

جدول ۳- جدول تجزیه واریانس تغییرات جمعیت کنه انگل *V. destructor* در فصول مختلف نمونه‌برداری در زنبورستان‌های یاسوج

Table 3 - Analysis of variance of changes in the population of honey bee pest mite *V. destructor* in different sampling seasons in Yaouj apiaries

Source	Sum of Squares	df	Mean Square
Season	120.150	7	17.164*
Error	589.800	72	8.192
Total	1542.000	80	

جدول ۴- مقدار آلودگی به کنه *V. destructor* در زنبورستان‌ها در فصل‌های نمونه برداری در یاسوج و ممسنی
(به روش شمارش کنه‌های جمع آوری شده از کف کندو)

Table 4 - *V. destructor* mite infestation in apiaries during sampling seasons in Yaouj and Mamasani
(by counting mites collected from the hive floor)

No	Apiari Owner	Location of Apiari	Summer 2021	Summer 2022
1	Ansari	Moraskhun e Sofla	20	P
2	Bekhrad Pay	Chal Anjir	4	5
3	Danaei	Kopon	P	P
4	Ganji	Masoum Abad	P	24
5	Hamidi	Cheshmeh Sorkh	22	14
6	Jamshidi	Tange Afsari	12	7
7	Layegh Nezhad	Mansoorabad e Sofla	0	3
8	Mohammadi	Moraskhun e Olia	20	6
9	Mousavi	Gurab	17	12
10	Mousavi Panah	Mansoorabad e Olya	10	11
11	Siavashi Motlagh	Deli Robot	13	16
12	Summeravashi Kish	Meleji	18	23
Variance			46.77	53.86
Mean			11.8	13.6

جدول ۵- درصد آلودگی به کنه *V. destructor* در زنبورستان‌های حومه یاسوج و ممسنی

Table 5. Percentage of infestation with *V. destructor* mites in apiaries in the suburbs of Yasouj and Momsani

No	Apiari	Percent Infestation Sampling Seasons
1	Bekhrad Pay	25
2	Hamidi	62.5
3	Jamshidi	50
4	Layegh Nezhad	50
5	Mohammadi	87.5
6	Mousavi	87.5
7	Mousavi Panah	75
8	Siavashi Motlagh	100
9	Siavashi Kish	87.5

جدول ۶- مقایسه میانگین آلودگی زنبورستان‌ها به کنه *V. destructor* با روش t-Test در فصل‌های زمستان ۱۳۹۹ و بهار ۱۴۰۰

Table 6. Comparison of infestation of apiaries to *V. destructor* by t-Test method in the Winter and Spring seasons of 2021

	Spring 2021	Winter 2021
Mean	3.4	1.8
Variance	8.93	4.622
P(T<=t) two-tail		0.19
t Critical two-tail		2.101

جدول ۷- مقایسه میانگین آلودگی زنبورستان‌ها به کنه *V. destructor* با روش t-Test در فصل‌های تابستان و زمستان ۱۴۰۰

Table 7. Comparison of infestation of apiaries to *V. destructor* by t-Test method in the Summer and Winter seasons 2021

	Summer 2021	Winter 2021
Mean	5.5	1.8
Variance	11.83	4.62
P(T<=t) two-tail		0.00
t Critical two-tail		2.101

جدول ۸- مقایسه میانگین آلودگی زنبورستان‌ها به کنه *V. destructor* با روش t-Test در فصل‌های زمستان ۱۴۰۰ و زمستان ۱۴۰۱

Table 8. Comparison of infestation of apiaries to *V. destructor* by t-Test method in the winter 2021 and winter 2022

	Winter 2021	Winter 2022
Mean	1.5	1.8
Variance	2.72	4.62
P(T<=t) two-tail		0.73
t Critical two-tail		2.10

جدول ۹- مقایسه میانگین آلودگی زنبورستان‌ها به کنه *V. destructor* با روش t-Test در فصل‌های پاییز و زمستان ۱۴۰۰

Table 9. Comparison of infestation of apiaries to *V. destructor* by t-Test method in the Autumn and Winter seasons of 2021

	Autumn 2021	Winter 2021
Mean	3.6	1.8
Variance	14.49	4.62
P(T<=t) two-tail		0.21
t Critical two-tail		2.10

جدول ۱۰- مقایسه میانگین آلودگی زنبورستان‌ها به کنه *V. destructor* با روش t-Test در فصل‌های بهار و زمستان ۱۴۰۰

Table 10. Comparison of infestation of apiaries to *V. destructor* by method of t-Test in the Autumn and Winter seasons of 2021

	Spring 2021	Winter 2021
Mean	2.4	1.8
Variance	6.49	4.62
P(T<=t) two-tail		0.58
t Critical two-tail		2.101

مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون LSD در زنبورستان‌های مورد بررسی در میان فصول مختلف به جز بین دو فصل زمستان و تابستان که در سطح یک درصد اختلاف معنی داری نشان داد در بقیه مقایسات اختلاف معنی داری نشان نداد (جدول ۱۱). همچنین تجزیه واریانس همبستگی ارتفاع و مقدار آلودگی به کنه در زنبورستان‌های حومه یاسوج و ممسنی اختلاف معنی داری نشان نداد (جدول ۱۲).

جدول ۱۱- مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون LSD همه زنبورستان‌های مورد بررسی در فصل‌های نمونه‌برداری (۱۴۰۰-۱۴۰۱) از لحاظ مقدار

آلودگی به کنه *V. destructor* در حومه ممسنی و یاسوج

Table 11. Comparison of the data mean with LSD -Test of all apiaries in the sampling seasons (2021-2022) in terms of the amount of infection with *V. destructor* mites in the suburbs of Yasouj and Momsani

	Win21	Spr21	Sum21	Aut21	Win22	Spr22	Sum22	Aut22
Mean	1.800	2.400	4.200	3.600	3.400	2.400	4.200	3.400
Variance	2.150	2.547	2.700	3.806	3.026	2.547	2.700	3.026
Win21	-	0.215	0.005**	0.164	0.815	0.641	0.065	0.215
Spr21	0.215	-	0.105	0.876	0.142	0.437	0.534	1.000
Sum21	0.005**	0.105	-	0.142	0.003**	0.018	0.313	0.105
Aut21	0.164	0.876	0.142	-	0.105	0.352	0.641	0.352
Win22	0.815	0.142	0.003**	0.105	-	0.484	0.38	0.142
Spr22	0.215	0.437	0.018	0.352	0.484	-	0.164	0.437
Sum22	0.038	0.142	0.313	0.641	0.038**	0.484	-	0.142
Aut22	0.215	1.000	0.105	0.876	0.142	0.437	0.534	-

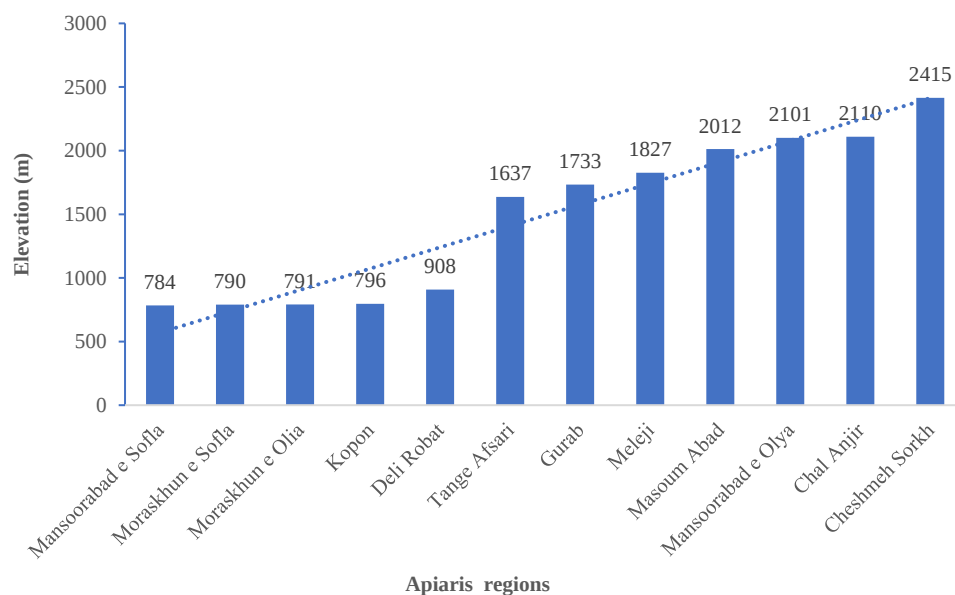
**, * and ns: Respectively, at the level of one percent, five percent and not significant.

جدول ۱۲. تجزیه واریانس همبستگی ارتفاع و مقدار آلودگی به کنه *V. destructor* در زنبورستان‌های حومه یاسوج و ممسنی

Table 12. Analysis of variance of correlation between elevation and *V. destructor* infestation in Yaouj and Mamasani apiaries

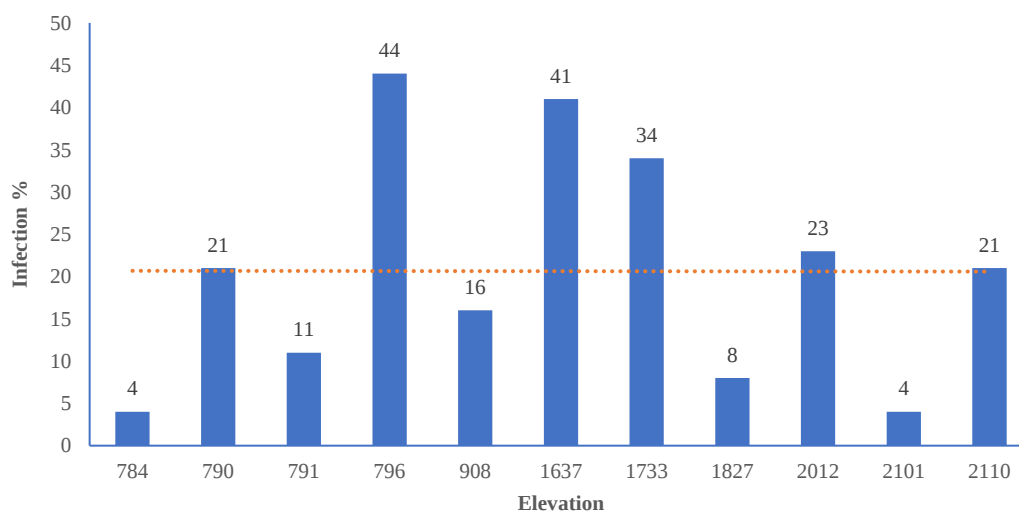
	Apiari	Elevations	Infestations
Apiari	1		
Elevations	0.95	1	
Infestations	0.01	-0.00	1

مقدار آلودگی زنبورستان‌ها در فصول چهارگانه سال‌های ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ در شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است. در شکل ۲ روند صعودی ارتفاع از سطح دریای مکان‌های استقرار کندوها و در شکل ۳ مقدار همبستگی آلودگی به کنه نسبت به ارتفاع مکان استقرار نشان داده شده است. مقدار آلودگی زنبورستان‌های مختلف در ارتفاعات مختلف، نیز روند همگنی نداشت. به طوری که در دو سال پیاپی نیز مقدار آلودگی‌ها متفاوت بود (شکل‌های ۴ و ۵).



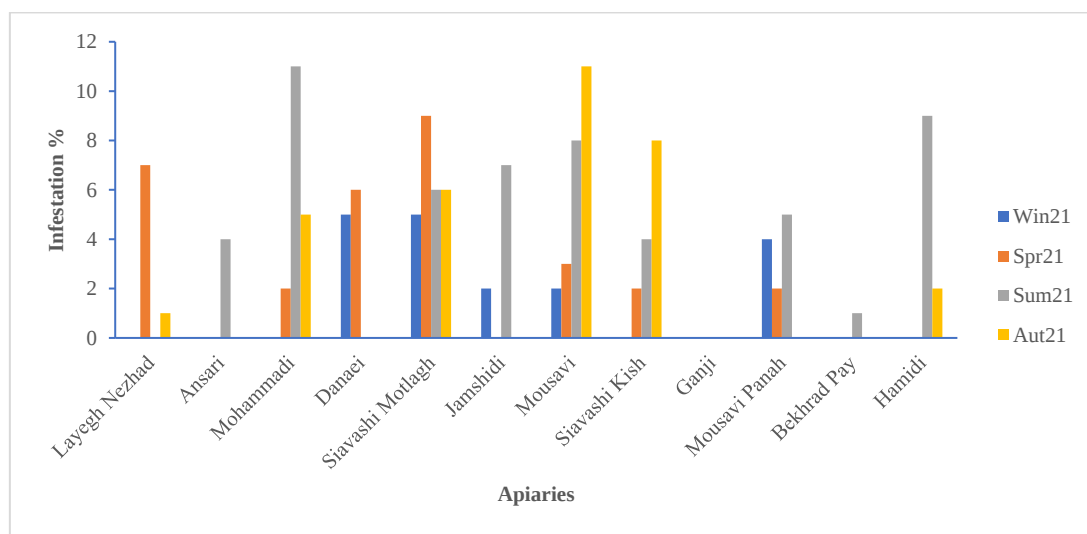
شکل ۲- ارتفاع از سطح دریای زنبورستان‌های ۱۲ گانه مورد بررسی حومه یاسوج و ممسنی (که به ترتیب صعودی چینش شده‌اند)

Figure 2. Altitude (sea level) of the 12 surveyed apiaries in the suburbs of Yasouj and Mamassani (ascending order)

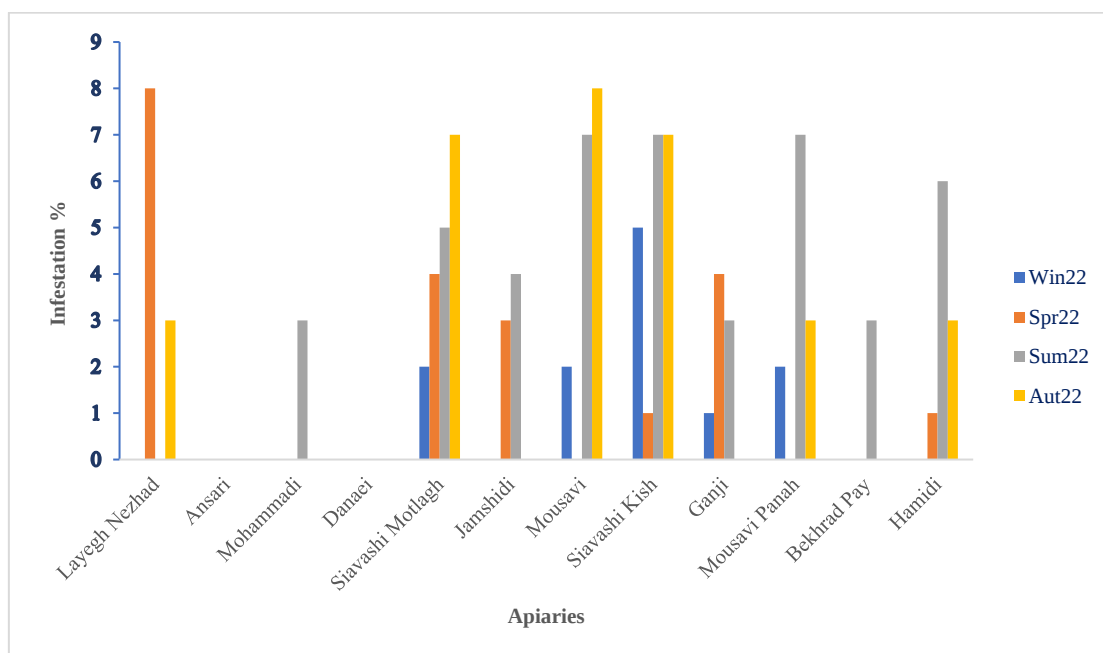


شکل ۳- همبستگی میزان آلودگی به کنه *V. destructor* با ارتفاع در زنبورستان‌های مورد بررسی در یاسوج و ممسنی (خط نقطه چین میزان همبستگی را نشان می‌دهد که دال بر عدم همبستگی است).

Figure 3. Correlation between the level of *V. destructor* infestation and altitude in the studied apiaries in Yasouj and Mamassani (The dotted horizontal line indicates there is no correlation)



شکل ۴- مقدار آلودگی زنبورستان‌های مورد بررسی به کنه *V. destructor* در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان ۱۴۰۰
 Figure 4 . *V. destructor* infestation in the studied apiaries in the spring, summer, autumn and winter seasons in 2021.



شکل ۵- مقدار آلودگی زنبورستان‌های مورد بررسی به کنه *V. destructor* در فصول بهار، تابستان، پاییز و زمستان ۱۴۰۱
 Figure 5 . *V. destructor* infestation in the studied apiaries in the spring, summer, autumn and winter seasons in 2022.

بحث

کنه *V. destructor* مهم ترین آفت جهانی زنبورهای عسل است (Parenzan et al., 2025). به طور کلی، یک کندوی زنبور عسل متوسط جمعیتی حدود ۲۰،۰۰۰ تا ۶۰،۰۰۰ زنبور دارد. به کل این جمعیت، کلنی گفته می شود. کندوهای زنبور عسل در ایران در فصول مختلف توسط زنبورداران کوچ رو بین مناطق مختلف آب و هوایی جابجا می شوند. این جابجایی ها باعث انتقال آلودگی در تمام کندوهای زنبورستان های کشور شده است. کوچ زنبورداران به ویژه در مناطق مرزی کندوها در مجاورت زنبورستان های کشورهای همسایه مسئله را پیچیده تر می سازد در عراق این کنه ها از اواسط ۱۹۸۰ در عراق معرفی شده اند (Naeef Ayoub, 2020). از طرفی مطالعه چرخه زندگی کنه نشان داده است که این کنه ۲ تا ۳ ماه در تابستان ۵ تا ۸ ماه در پاییز، دو ماه در تابستان و ۵ ماه در زمستان به طول می انجامد (Shabanov et al., 1978: Parenzan et al., 2025). با توجه به طول عمر زنبوران نر و کارگر در کندوی زنبور عسل که حدوداً یک ماه می باشد و همینطور نیاز کنه ها به تغییر میزبان مطالعه تغییرات و روند آلودگی به کنه ها را مشکل می سازد. به علت شیوع بالای این کنه در زنبورستان های سراسر دنیا، روش های کنترل متنوعی در دنیا به کار گرفته شده است، با این حال، از شیوع این انگل نکاسته است. زنبورداران به روش های مختلفی با این انگل خارجی مبارزه می کنند. روش های بیولوژیک مانند استفاده از سلول های نر، به این دلیل که برای انگل جذابیت بیشتری دارد. معمولاً یکی از شان هایی را که در آن حجره ی نر بیشتری وجود دارد، در گوشه ی کندو قرار می دهیم. چیزی حدود ۸ درصد از انگل ها، جذب قاب نر می شوند. سپس می توان قاب را خارج کرد. در آلودگی های بسیار شدید از روش حبس ملکه استفاده می شود. چون کنه برای تولید نسل به سفیره نیاز دارد، ملکه را به مدت ۲۴ روز حبس می کنند تا نتواند تخم گذاری کند. روش دیگر، حبس ملکه روی قاب های ۳ تا ۹ است که در این حالت خسارات کمتری به ملکه وارد می شود. تقویت رفتار گاز گرفتن در زنبورهای کارگر با دادن پودر شکر به آن ها یک روش دیگر است. استفاده از گرما نیز یکی دیگر از روش های مبارزه با این کنه است. کنه در مقایسه با زنبور عسل نسبت به گرما از حساسیت بالاتری برخوردار است، بنابراین اعمال گرمای حدود ۴۴ درجه ی سلسیوس به مدت چند ساعت می تواند باعث نابودی بخشی از جمعیت کنه ها شود. در این روش باید مراقب بود که قاب ها بر اثر سنگینی نرم مومشان، شکل طبیعی و عمودی خود را از دست ندهند. استفاده از اسیدها و روغن های طبیعی مبارزه با انگل *V. destructor* با روش های شیمیایی مانند استفاده از محلول اسید فرمیک ۸۵٪ به دلیل سوزاندگی بالا (در حالت عادی از محلول ۶۰٪ بیشتر استفاده می شود). همچنین می توان از ژل اسید فرمیک و نوار فیبری آن با قرار دادن دستمال آغشته به اسید فرمیک روی قاب ها و نوار آپیستان نیز استفاده کرد. به جای اسید فرمیک می توان از اسید لاکتیک که مثل آن ماده ای طبیعی است و نیز از روغن ها و اسانس های گیاهی مثل نعناع و آویشن استفاده کرد. استفاده از داروهای سیستماتیک مثل نوار آپیستان، نوار بایوارل (Byvarol)، نوار آپیگارد، محلول پرنیزینگ و فولبکس هم توصیه شده است. (در مورد مصرف آپیستان باید به این نکته توجه داشت که دارو به علت باقی ماندن در عسل و گرده، در فصل تولید محصول، منع مصرف دارد). با وجود تنوع و کثرت روش های مبارزه که در بالا گفته شد همچنان شیوع این کنه در زنبورستان های مختلف دنیا بالاست (Sattler et al., 2025). با این همه باید توجه داشت که مهمترین عامل پیش گیری از بروز این آفت، استفاده از کلنی های قوی در زنبورستان است.

سپاسگزاری

این تحقیق مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول می‌باشد. آقای دکتر رضا امیری فهلیانی در تجزیه داده‌ها و نوشتن نتایج همکاری نمودند. از معاونت پژوهشی دانشگاه یاسوج به دلیل حمایت مالی و از زنبورداران مناطق مورد مطالعه به دلیل همکاری در اجازه نمونه‌برداری تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- Antúnez, K., Invernizzi, C., Mendoza, Y., vanEngelsdorp, D., & Zunino, P. 2017. Honeybee colony losses in Uruguay during 2013–2014. *Apidologie*, 48(3), 364–370. <https://doi.org/10.1007/s13592-016-0482-2>.
- Ayan, A., Tutun, H. & Aldemir, O.S. 2019. Control methods against Varroa Mites. *International Journal of Advance Study and Research Work*, 11: 19-23.
- Bradbeer, N. 1987. World distribution of major honey bee disease and pests. *Bee world*, 68: 15-35.
- Da Silva L. J. 1998 The etymology of infection and infestation. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 16(12):1188-9. <https://doi.org/10.1097/00006454-199712000-00023>.
- Deguzman, L.I., Simon Finstrom, M., Frake, A.M. & Tokarz, P. 2019. Comb Irradiation Has Limited, Interactive effects on colony performance or pathogens in Bees, *V. destructor* and wax based on two Honey Bee stocks. *Insects*, 10 (1):15. <https://doi.org/10.3390/insects10010015>
- Eilami, B., Ahmadi, A. A., Karimi, A. H. & Awji, M. Q. 1997. *Study of production traits of honey bee colonies in eucalyptus forests of Fars province (Kawthar station)*. Final report of the research project. Fars Agricultural and Natural Resources Research Center.
- Eilami, B., Hamzeh Zarghani, H., Tahmasebi, G., Bahreini, R., Al-Mansour, H. & Karimi, A. 2007. Surveys on distribution of honey bee pests and predators in the Fars province. *Pajouhesh and Sazandegi*, 73: 75-80
- Emami Yeganeh, B., Rahbari, S. & Nabian, S. 1993. Biological treatment of *Varroa jacobsoni* reproduction and the possible relationship of the severity of its diseases with the climate of Iran. Book Collection No 73 - Papers of the First Honey Bee Research Seminar. P. 80.
- Gregorc, A. & Sampson, B. 2019. Diagnosis of Varroa mite (*V. destructor*) and Sustainable control in Honey Bee (*Apis mellifera*) colonies-A review. *Diversity*, (10):1-11.
- Gregorc, A., Alburaki, M., Sampson, B., Knight, P.R. & Adamczyk, J. 2018. Toxicity of selected acaricides to Honey Bees (*Apis mellifera*) and Varroa (*Varroa destructor* Anderson and Trueman) and their use in Controlling Varroa within Honey Bee Colonies. *Insects*, (10): 1-15
- Hoffman, G.D., Graham, H., Ahumada, F., Smart, M. & Ziolkowski, N. 2019. The Economics of Honey Bee (Hymenoptera: Apidae) Management and Overwintering strategies for colonies used to pollinate Almonds. *Journal of Economic Entomology*, 112: 2524-2533.
- Naeef Ayoub, Z. 2020. Virulence of *Varroa destructor* in Colonies of Honey Bee *Apis mellifera*. *Beekeeping - New Challenges*, 1-16.
- Parenzan, S., Frizzera, D., Seffin, E., Zanni, V., Nazzi, F. & Anoscia, D. 2025. How long can *Varroa destructor* survive on its host *Apis mellifera*? *Apidologie*, 56, 90. <https://doi.org/10.1007/s13592-025-01198-5>.

- Requier, F., Odoux, J.-F., Henry, M. & Bretagnolle, V. 2017. The carry-over effects of pollen shortage decrease the survival of honeybee colonies in farmlands. *Journal of Applied Ecology*, 54: 1161-1170. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12836>.
- Sattler, A., Domingues, R., Diehl, G., Witt, A. & Silva, I. 2025 High prevalence of *Varroa destructor* in *Apis mellifera* colonies from the largest honey producing state in Brazil. *Preventive Veterinary Medicine*, 244:106626. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2025.106626>.
- Shabanov, M., Nedyalkov, S. & Toshkov, A. 1978. Varroatosis – A dangerous parasitic disease on bees. *American Bee Journal*, 118:402-407.
- Yevstafieva, V. O., Zaliznaya, L.M., Nazarenko, O.S., Melnychuk, V.V. & Sobolta, A.G. 2020. Morphological variation of *Varroa destructor* (Parasitiformes, Varroidae) in different seasons. *Biosystems Diversity*, 28(1):18-23.
- Zakaria, M.E. 2007. Factors affecting on the food metabolism in some Honey Bee races. *Journal of Applied Sciences Research*, 3(4): 311-316.
- Wegener, J., Ruhnke, H., Scheller, K., Mispagel, S., Knollmann, U., Kamp, G. & Bienefeld, K. 2016. Pathogenesis of varroosis at the level of the honey bee (*Apis mellifera*). *Journal of insect physiology*, 91-92, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2016.06.004>

Infestation of *Apis mellifera* L. honey bee hives with *Varroa destructor* mite in different seasons in some apiaries in the suburbs of Yasouj and Mamsani

**Morteza Kazemi Mansourabad¹, Shahrzad Azhari^{*1}, Alireza Monfared¹, Reza
Naghiha², Reza Amiri Fahliani³**

(1) Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Yasuj University, Yasuj, Iran
(2) Department of Pathobiology, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University
of Ahvaz, Ahvaz, Iran
(3) Department of Plant Breeding, Faculty of Agriculture, Yasuj University, Yasuj, Iran

(*) s.azhari@yu.ac.ir

Abstract

Honeybees (*Apis mellifera* L.) are one of the 20,000 species of pollinating bees in the superfamily Apoidea and are one of the most important species of these bees. Bee breeding and rearing is a major industry in the world. Honeybees and their products have a very high economic value. However, limiting factors such as pests and diseases can reduce the production and reproduction of these bees or destroy their hives. Parasitic mites are prevalent among Iranian apiaries, but there are no specific statistics on their infestation in the Yasuj and Mamsani regions, which have numerous apiaries. This study was conducted from winter 2020 to winter 2021 to investigate the prevalence of the mite *Varroa destructor* Anderson & Trueman and sampling in Yasuj and Mamsani hives in different seasons. The apiaries were located at an altitude of 790 to 2415 meters above sea level. The location of the hives from the plains to the mountainous areas with large climatic differences provided a good basis for comparing the effect of altitude on the level of *Varroa* mite infestation. After obtaining permission to sample from 12 apiaries in the study area from the beekeepers, 5 hives were randomly selected from each apiary and 20 bees were collected from each hive. The collected bee samples were transferred to the laboratory. Mite samples were separated from the bees and placed in 70% alcohol. The results showed that the apiaries were infested with mites from 25 to 100% in all seasons. The only significant difference was between the winter and summer seasons. In the remaining seasons, no significant difference was observed either in one year or in two consecutive years. Also, no relationship was observed between the difference in altitude and the level of infestation. Due to the relocation of hives in the provinces of the country and numerous pesticide sprayings, these infections showed heterogeneous changes in different seasons. Due to the migration of beekeepers, contamination can be transferred between apiaries.

Keywords: Honey bee, hive, *Varroa destructor*, *Varroa* mite