

تأثیر رفتار نظافت‌گری برخی از توده‌های زنبور عسل (*Apis mellifera L.*) ایران روی مقاومت آن به کنه واروآ (*Varroa destructor Anderson & Trueman*)

● مسعود مرتضوی اردستانی، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان
● رحیم عبادی، استاد حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان
● غلامحسین طهماسبی، دانشیار پژوهشی بخش تحقیقات زنبور عسل و گرم‌پریشم، مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، کرج

تاریخ دریافت: اسفند ماه ۱۳۸۰ تاریخ پذیرش: شهریور ماه ۱۳۸۱

چکیده

مهمترین انگل خارجی زنبور عسل، کنه واروآ (*Varroa destructor Anderson & Trueman*) است. یکی از عوامل مهم در مقاومت زنبور به این کنه رفتار نظافت‌گری زنبور عسل است که با این رفتار، کنه‌ها از نظر فیزیکی آسیب دیده و از بدن زنبور جدا و به کف‌کنند ریخته می‌شوند. امروزه سعی می‌شود نژادهایی که دارای این خصوصیت هستند در برنامه‌های اصلاح نژاد مورد استفاده قرار گیرند و نژادهایی که دارای مقاومت نسبی بالایی در برابر کنه واروآ هستند تولید و مورد بهره‌برداری قرار گیرند. در این تحقیق توده‌های زنبور عسل استانهای اصفهان، تهران، مرکزی و قزوین از نظر رفتار نظافت‌گری مورد بررسی قرار گرفتند. روش ارزیابی این مکانیسم مقاومت زنبور عسل بر اساس طرح کاملاً تصادفی بود. بدین صورت که تیمارها، کلنی‌های زنبور عسل استانهای مختلف موجود در طرح ملی اصلاح نژاد (۴ تیمار) بودند که در پنج تکرار مورد مطالعه قرار گرفتند. هر تکرار شامل یک کندوچه حاوی ۱۰۰ تا ۲۰۰ زنبور بود که به‌طور تصادفی از تمامی شایه‌های کلنی‌های مورد مطالعه تهیه شده بود. در ضمن در پائین کندوچه‌ها صفحاتی فلزی آغشته به وازلین وجود داشت که تعداد کنه‌های ریخته شده روی آن هر ۲۴ ساعت و به مدت ۱۰ روز ثبت گردید. کنه‌ها به داخل الکل منتقل شده و برای مشخص شدن آسیب به آزمایشگاه انتقال یافتند. نتایج نشان داد که از نظر درصد آسیب در کنه‌ها با توجه به میانگین تیمارها، در استان اصفهان ۱۰ درصد، استان قزوین ۷ درصد، استان مرکزی ۶ درصد و استان تهران ۴ درصد وجود دارد که بین درصد آسیب استان اصفهان با بقیه تفاوت معنی‌دار، از نظر آماری وجود نداشت ولی با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد گروه بندی بین تیمارها معنی‌دار بود. همچنین انواع مختلفی از آسیب روی کنه‌ها مشاهده گردید که به دو نوع تقسیم شدند: یکی آسیب‌های وارده به پاها و پدپالپ‌ها و دیگری آسیب‌های وارده به سطح پشتی و شکمی بدن کنه‌ها. با توجه به اینکه در استان اصفهان بالاترین درصد آسیب به کنه‌ها مشاهده شد و ضمناً آلودگی اولیه محاسبه شده کمتر از استانهای دیگر بود، می‌توان نتیجه گرفت که کلنی‌های این استان توسط مکانیسم‌هایی از جمله نظافت‌گری (*grooming*) آلودگی کلنی‌ها را به کنه کاهش می‌دهند. کلمات کلیدی: زنبور عسل اروپایی، کنه واروآ، مقاومت، رفتار نظافت‌گری

✓ Pajouhesh & Sazandegi, No 55 PP: 74-83

The effect of grooming behaviour of some Iranian honey bee (*Apis mellifera L.*) populations on the resistance to Varroa mite (*Varroa destructor Anderson & Trueman*)

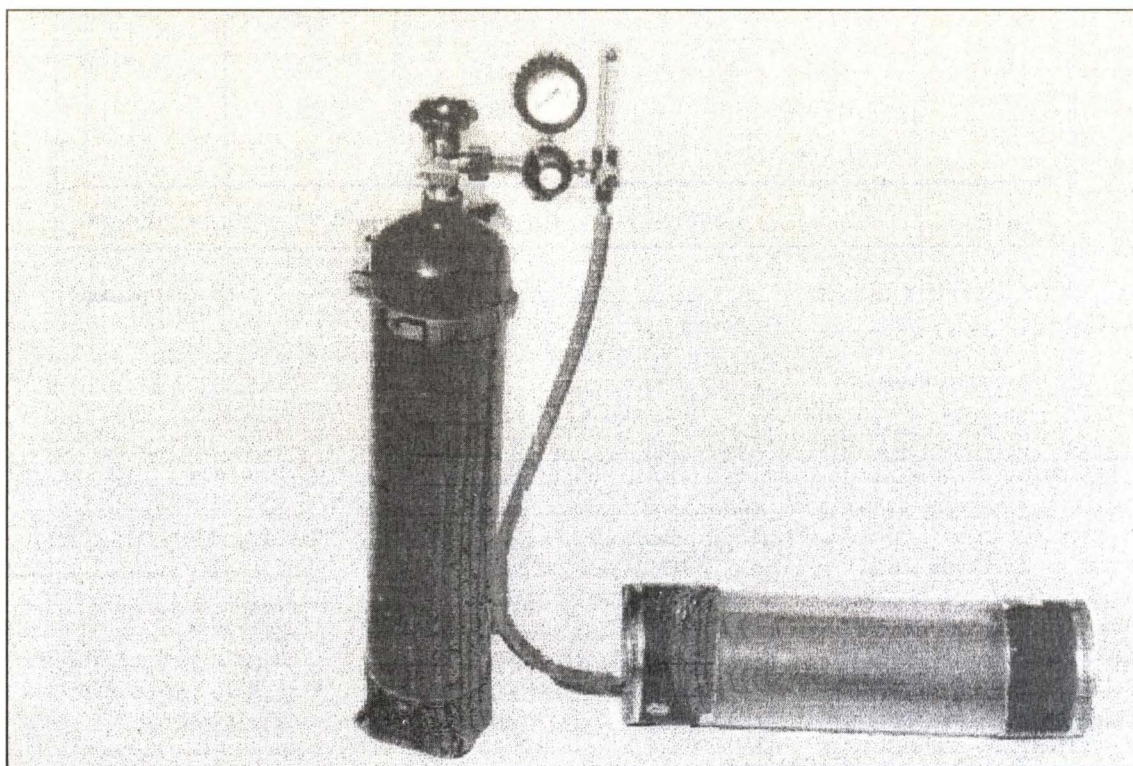
By: M. Mortazavi Ardestani. Former Graduate Student of Entomol., College of Agric., Isf. Univ. of Technol., Isfahan, Iran. R. Ebadi. Prof. of Entomol., College of Agric., Isf. Univ. of Technol., Isfahan, Iran. and Gh. Tahmasebi. Assoc. Prof., Honeybee Dept., Anim. Husb. Res. Inst., Karaj, Iran.

The most important ectoparasite of honey bee is Varroa mite (*Varroa destructor*). One of the important factors of honey bee resistance to this mite is grooming behaviour that injure the mites and physically dislog them from their body. Honey bee breeders attempt to select the races that have this kind of behaviour and produce the races that have great relative resistance to Varroa mite. In this study, honey bee populations from Isfahan, Tehran, Markazi and Ghazvin provinces were compared for grooming behaviour. The statistical design for evaluating resistance mechanism was a complete randomized design. Treatments were colonies of four provinces from National breeding research project that carried out on five replications. Each replication included one small hive with 100-200 bees that were taken from each normal colony randomly and kept in a walking incubator. At the bottom of each small hive, there was a metal plate coated with vaselin so that the mites that fall down can not walk up back on bees. The number of fell down mites were recorded each 24 hours for 10 days. Results showed that on average Isfahan has the greatest percent of injured mites (10 percent); Ghazvin, Markazi and Tehran had 7, 6 and 4 percent injured mites respectively. Results didn't show any significant statistical difference between the colonies of provinces for injuries to mites but Duncan's multiple range test showed different statistical difference between groups of treatments. Two kinds of injuries to the mites were observed: first type (kind) was injuries to the legs and pedipalps and another type (kind) was the injuries to the dorsal and ventral parts of the body. Due to the greatest percent of injured mites and low population of mites in colonies of Isfahan, it could be concluded that the bees from Isfahan province, can decrease mite population with some behavioral mechanisms that grooming is one of the concerned behaviours.

Keywords: *Apis mellifera*, *Varroa destructor*, Resistance, Grooming behaviour.



شکل شماره ۱- دستگاه استخراج انبوه‌کنه واروآ از بدن زنبور عسل



شکل شماره ۲- دستگاه استخراج‌کنه واروآ از بدن زنبور عسل به همراه کپسول گازکربنیک و متعلقات آن

جدول ۱- درصد آلودگی کلنی‌های استانهای مورد آزمایش به کنه واروا در ابتدای آزمایش رفتار نظافت‌گری

استان	شماره کندو	تعداد زنبور نمونه برداری شده	تعداد کنه	درصد آلودگی	میانگین درصد آلودگی استان
اصفهان	۳۱۲	۱۳۳	۴	۳/۰۰۷	۱۰/۹۳
	۴۵۷	۱۲۷	۳	۲/۳۶	
	۲۲۷	۱۴۲	۲۹	۲۰/۴۲*	
	۴۳۹	۱۵۷	۴۱	۲۶/۱۱*	
تهران	۴۶۲	۱۴۵	۴	۲/۷۶	۱۱/۷۱
	۱۱۱	۱۲۵	۵۲	۴۱/۶*	
	۶۱۳	۱۳۵	۱	۰/۷۴	
	۶	۱۲۵	۱	۰/۸	
مرکزی	۵۸-۱۱	۱۶۲	۶	۳/۷	۷/۳۶
	۹۱۴	۱۷۳	۱۳	۷/۵۱	
	۹۰۵	۱۷۲	۲	۱/۱۶	
	۹۰۴	۱۴۴	۵	۳/۴۷	
قزوین	۸۷۷	۱۵۰	۲۶	۱۷/۳۳*	۱۲/۰۰۲
	۹۲۹	۹۷	۴	۴/۱۲	
	۹۲۸	۱۲۷	۴	۳/۱۵	
	۹۲۵	۱۲۲	۱۷	۱۳/۹۳	
	۹۴۷	۱۳۸	۳۷	۲۶/۸۱*	

* کندوهای مورد استفاده با بالاترین درصد آلودگی برای پر کردن کندوچه‌ها

مقدمه

زنبور عسل به دلیل شرایط خوب محیط کندو از نظر مواد غذایی، مکان مناسب و دیگر عوامل همیشه مورد حمله عوامل بیماری‌زا، انگل‌ها و شکارچی‌ها قرار می‌گیرد. یکی از انگلهای مهم زنبور عسل، کنه واروا^۱ می‌باشد. این کنه اولین بار در سال ۱۹۰۴ توسط Oudemans روی زنبور عسل هندی در جاوه اندونزی گزارش گردید و با نام علمی *Varroa jacobsoni Oud.* معرفی شد. سپس در مدت کمتر از پنجاه سال در تمام نقاط جهان گزارشاتی از وجود این کنه شده است (۱، ۲، ۱۴). در ایران نیز اولین بار در سال ۱۳۶۳ وجود این کنه به‌طور رسمی گزارش شد (۲). Anderson و همکاران در سال ۲۰۰۰ گزارش نمودند که کنه واروا در جهان حداقل دارای سه فرم مورفولوژیکی است که به‌عنوان سه‌گونه متفاوت معرفی گردیده است. نامبرندگان اظهار داشتند که گونه موجود در منطقه آسیا خصوصاً خاورمیانه *V. destructor* می‌باشد (۳).

یکی از مکانیسم‌های مقاومت زنبور عسل اروپایی^۲ در مقابل کنه واروا رفتار نظافت‌گری (Grooming behaviour) می‌باشد. این مکانیسم اولین بار توسط Peng و همکاران مورد بررسی قرار گرفت. به موجب این رفتار، زنبور عسل به کمک آرواره‌ها کنه را از بدن خود جدا می‌کند و یا اینکه زنبوران دیگر کلنی به او کمک می‌کنند تا کنه را حذف کند. اگر زنبور آلوده از برداشتن کنه عاجز باشد ممکن است بوسیله یک رقص مخصوص با حرکت سریع طرفین جانبی شکم از نظافت‌گران کندو طلب رفتار نظافت‌گری کند (۱۴، ۱۵). این حالت اخیرینام دگر تیماری یا نظافت دیگران^۳ نام دارد و حالتی که خود زنبور این کار را انجام می‌دهد خود تیماری^۴ یا نظافت خود نام دارد. کنه‌هایی که در اثر این رفتار از بدن زنبورها جدا می‌شوند در قسمتهایی از بدن خود دارای آسیب هستند.

مطالعات Szabo و همکاران نشان داد که حدود ۲۵۰ زنبور عسل در قفس‌های کوچکی که کف آنها قطعه‌ای از کاغذ چسبنده قرار داده بودند، گذاشته و در ۲۴ ساعت اول ۱۸/۱ درصد، در ۲۴ تا ۴۸ ساعت بعد ۴

درصد و در ۴۸ تا ۷۲ ساعت بعد ۱/۷ درصد کنه‌ها از روی بدن زنبورها جدا و روی صفحات چسبنده منتقل شده بودند (۱۷).

Moretto و همکاران مقایسه‌ای بین زنبوران نژاد آفریقایی^۵ و ایتالیایی^۶ داشتند که پس از معرفی کنه واروا، زنبوران نژاد آفریقایی در مدت ۳۰ دقیقه اول به‌طور متوسط ۲۸/۵ درصد و نژاد ایتالیایی ۵/۷۵ درصد از کنه‌ها را در همان مدت از بدن خود حذف و جدا کرده بودند (۱۳).

مطالعات Flores نشان داد که در جنوب اسپانیا جمعیت کنه واروا در کلنی‌های تیمار نشده *A. m. iberica* چگونه نوسان کرده است. وی به‌طور میانگین ۴۰ درصد کنه‌های افتاده به کف کندو را آسیب دیده گزارش کرد (۹).

Thakur برای مطالعه رفتار نظافت‌گری یک دوربین مجهز به نور مادون قرمز بکار برد، بدین ترتیب که برای مدت زمان طولانی در زنبوران تحت مشاهده رفتار خود تیماری، دگر تیماری، رقص‌های لرزشی و شناسایی و گاز گرفتن کنه‌ها را مشاهده نمود و نتیجه

جدول ۲- کنه‌های جدا شده از بدن زنبوران و کنه‌های آسیب دیده در اثر رفتار نظافت‌گری زنبوران عسل در کلنی‌های استانهای مورد آزمایش

استان	شماره تکرار	تعداد کل کنه‌های ریخته شده به کف کندوچه	تعداد کنه‌های آسیب دیده	درصد کنه‌های آسیب دیده	S.E. ± میانگین درصد آسیب دیده
اصفهان	۱	۱۲	۲	۶/۴۵۱۶	۱۰/۲۹۲ _a ± ۱/۹
	۲	۱۴	۳	۱۰/۷۱۴۲	
	۳	۱۶	۶	۱۷/۱۴۲۸	
	۴	۲۱	۲	۶/۸۹۶۵	
	۵	۱۹	۴	۱۰/۲۵۶۴	
مرکزی	۱	۱۷	۰	۰/۰۰۰۰	۶/۷۰۷ _b ± ۱/۹
	۲	۱۶	۲	۶/۶۶۶۶	
	۳	۱۴	۲	۶/۶۶۶۶	
	۴	۱۶	۳	۹/۰۹۰۹	
	۵	۱۳	۲	۱۱/۱۱۱۱	
تهران	۱	۱۶	۱	۲/۲۲۲۲	۴/۲۲۳ _b ± ۱/۳
	۲	۱۹	۱	۳/۰۳۰۳	
	۳	۱۶	۴	۹/۳۰۲۳	
	۴	۱۴	۱	۳/۳۳۳۳	
	۵	۱۶	۱	۳/۲۲۵۸	
قزوین	۱	۳۲	۶	۹/۸۳۶۰	۷/۰۱۸ _{ab} ± ۱/۳
	۲	۱۶	۳	۹/۶۷۷۴	
	۳	۴۲	۲	۳/۱۷۴۶	
	۴	۲۳	۳	۶/۵۲۱۷	
	۵	۳۲	۳	۵/۸۸۲۳	

گرفت که زنبور عسل اروپایی نسبت به زنبور عسل هندی دارای سطح پائین تری از رفتار نظافت‌گری بود (۸، ۱۰، ۱۸).

Lodesani و همکاران به مدت ۹ روز کنه‌های افتاده در کف کندو را شمارش و مورد بررسی قرار دادند. انواع اصلی آسیب که روی کنه‌ها مشاهده شد عبارت بودند از: یک یا دو فرورفتگی در صفحه پشتی، جویدگی و قطع یک یا چند پا و آسیب به نقاط مختلف بدن و پاها. در مورد کنه‌هایی که به کف کندو ریخته شدند درصد متوسط آسیب به کنه‌ها ۲۴/۲ درصد بود. همچنین با نصب تله‌های مخصوص در دهانه ورودی کندو متوجه شدند که ۴۵/۹ درصد کنه‌های به دام افتاده آسیب

داشته‌اند. بنابراین نتایج نشان می‌دهد که کنه‌های آسیب دیده از کندوها حذف می‌شوند و به بیرون از محیط کندو برده می‌شوند (۱۲).

Eguaras و همکاران در منطقه‌ای از آرژانتین با آب و هوای گرم، کلنی‌های زنبور عسل اروپایی را به مدت دو سال تحت مراقبت قرار دادند که به علت عدم مصرف کنه‌کش‌ها، سطوح آلودگی به واروا بسیار پائین بود. این کلنی‌های مقاوم به دقت بررسی شدند و مشاهده شد که ۳۰ درصد کنه‌های مرده در کف کندو از ناحیه پاها و کوتیکول ایدیوزوما آسیب دیده بودند (۸، ۱۳).

Ruttner و Hanel مشاهده کردند که ۱۲ کلنی از ۷۰ کلنی مورد آزمایش رشد جمعیت کندتری از واروا

داشتند. پس از بررسی مشخص شد که ۳۰ تا ۵۰ درصد کنه‌ها توسط آرواره زنبورهای کارگر آسیب فیزیکی (آسیب به پاها) دیده بودند و به ندرت ایدیوزوما آنها آسیب دیده بود (۱۶).

Boecking و همکاران در مطالعه دیگری که با استفاده از کلنی‌های زنبور عسل هندی و اروپایی در قفس، مزرعه و کندوی شیشه‌ای انجام دادند، متوجه شدند که نسبت کنه‌های زنده که آسیب قابل رؤیت به واسطه رفتار نظافت‌گری داشتند ۳۰ درصد در زنبور عسل هندی و ۱۲/۵ درصد در زنبور عسل اروپایی بود. در زنبور عسل اروپایی آسیب اصلی به پاها بود و آسیب جزئی به ایدیوزوما و گناتوزوما وارد شده بود. این

جدول ۳- درصد خسارات وارده به پاهای کنه واروآ توسط کلنی‌های زنبور عسل استانهای مورد آزمایش

استان	تکرار	درصد آسیب	±S.E. میانگین
اصفهان	۱	۳/۲۲	۱/۲۱۴±۰/۷۵
	۲	۰	
	۳	۲/۸۵	
	۴	۰	
	۵	۰	
مرکزی	۱	۰	۰±۰/۰۰۰
	۲	۰	
	۳	۰	
	۴	۰	
	۵	۰	
تهران	۱	۰	۰/۹۳±۰/۹۳
	۲	۴/۶۵	
	۳	۰	
	۴	۰	
	۵	۰	
قزوین	۱	۴/۹۱	۲/۷۰۶±۱/۳۰
	۲	۶/۴۵	
	۳	۰	
	۴	۲/۱۷	
	۵	۰	

دانشگاه صنعتی اصفهان واقع در ۱۰ کیلومتری شهرستان نجف آباد یعنی در ۴۰ کیلومتری جنوب غربی اصفهان و طی سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ اجرا گردید. برای انجام آزمایشات طبق هماهنگی‌های بعمل آمده کندوهای مورد نیاز از طرح ملی اصلاح نژاد زنبور عسل از استانهای اصفهان، تهران، مرکزی و قزوین به این مزرعه انتقال داده شد و آزمایش‌های لازم روی این توده‌ها انجام گرفت.

برای تعیین درصد آلودگی زنبوران بالغ قبل از شروع آزمایش اصلی، یک شیشه یک کیلوئی دهانه‌گشاد محتوی آب با درجه حرارت حدود ۴۰ درجه سانتیگراد و مقداری مایع ظرفشویی آماده نموده و سپس از هر کندوی مورد آزمایش ۱۰۰ تا ۱۵۰ زنبور از روی تمامی قاب‌ها و از کل سطح‌شان به‌طور تصادفی گرفته و به داخل این ظرف ریخته شد. بدین صورت که به‌عنوان مثال از کندوی با ۸ قاب جمعیت از هر قاب تعداد ۱۵-۲۰ زنبور توسط برس و بطور تصادفی از زنبورهای موجود روی‌شان به داخل شیشه ریخته شدند. پس از نیم تا یک

مناسبی ندارند آلودگی بالائی از کنه را نشان میدهند و این آلودگی مشابه وقتی است که کل پاهای میانی را از دست داده باشند (۷).

Hoffman برای مقایسه رفتار نظافت‌گری لاین‌های نژاد کارنیولان^۷ با استفاده از قفس‌های آزمایشگاهی که هر کدام حاوی ۳۰ گرم زنبور، یک ملکه داخل قفس و یک قطعه شان بود ۳۰ کنه به هر کدام از قفس‌ها اضافه کرد و مورد مطالعه قرار داد. در این مطالعه مشخص گردید که میانگین مرگ و میر کنه‌ها ۳۷/۲ درصد بود و ۳/۲ درصد از کنه‌ها آسیب دیده بودند (۱۱). در این مطالعه جمعیت‌های زنبور عسل موجود در طرح ملی اصلاح نژاد از نظر درجه حساسیت به کنه واروآ و رفتار نظافت‌گری آنها مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند.

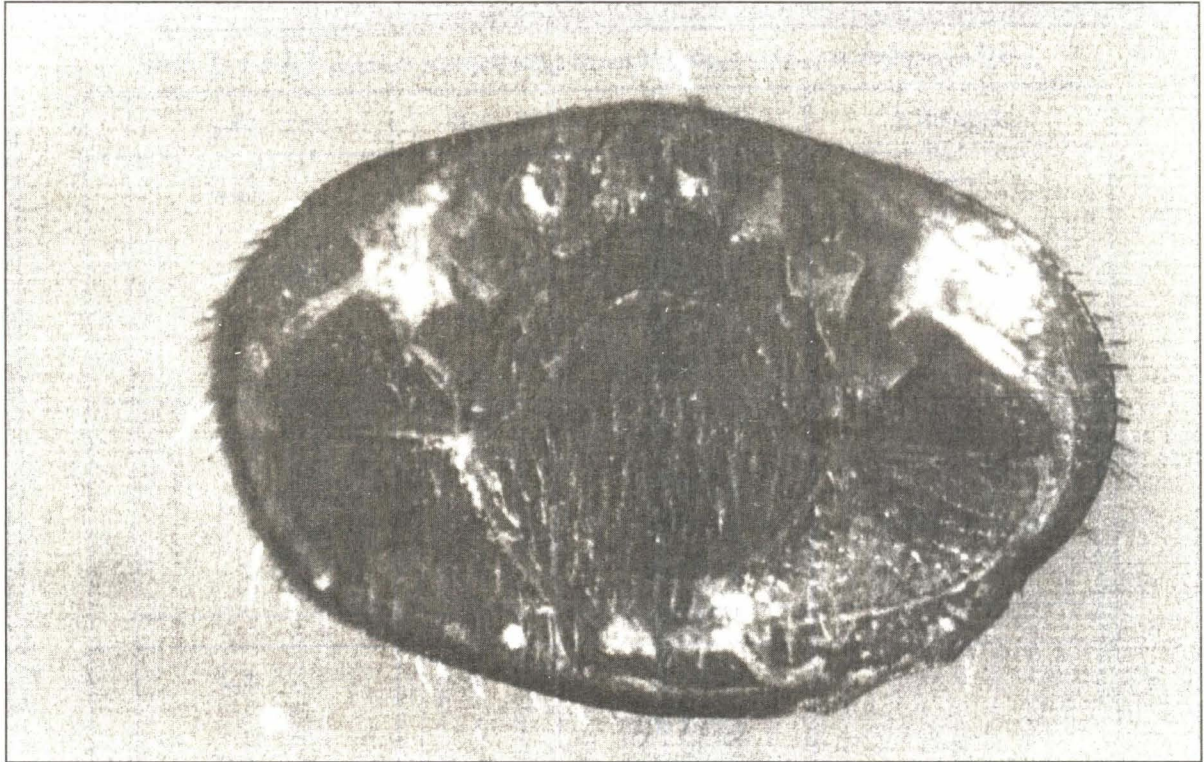
مواد و روشها

آزمایشهای مربوطه در مزرعه آموزشی - پژوهشی

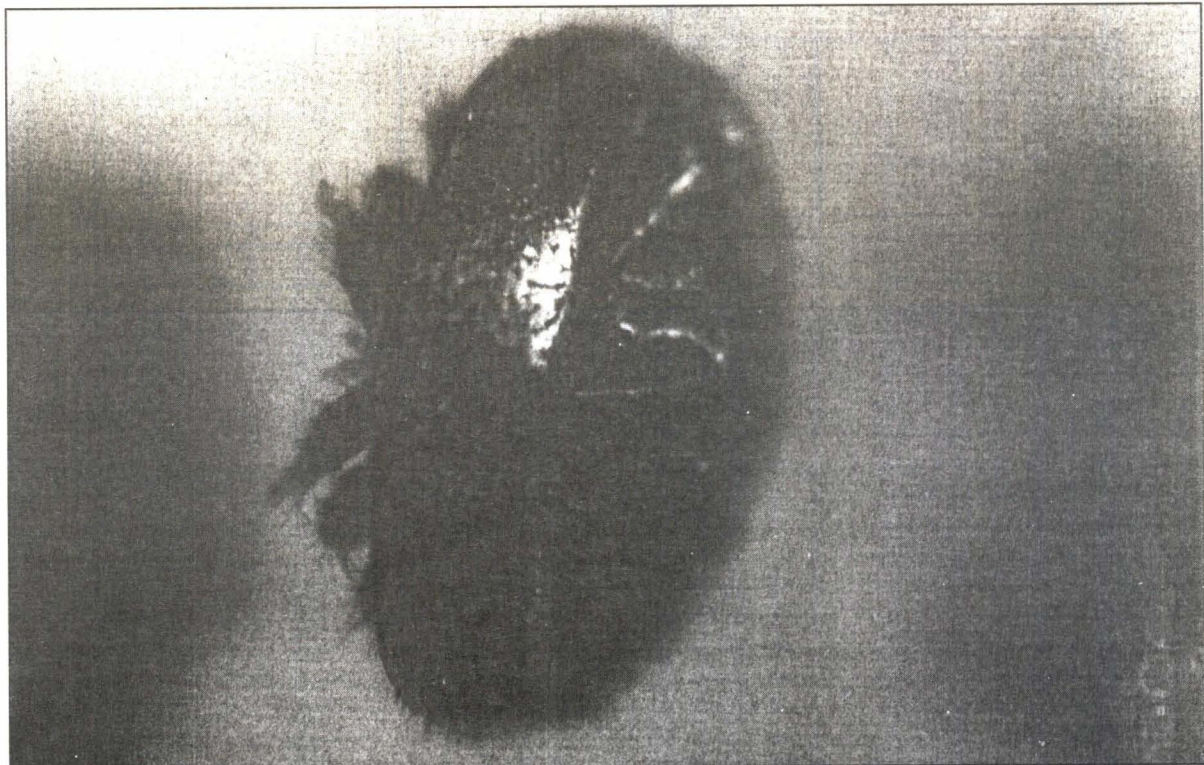
محققین همچنین دریافتند که این رفتار وراثت‌پذیر است و به سن هم بستگی دارد (۴).

در مقایسه انجام شده توسط Peng و همکاران، در زنبور عسل هندی توسط رفتار خود تیماری طی ۳-۵ ثانیه اول ۲۲/۵ درصد کنه‌ها و طی ۵-۱ دقیقه ۷/۵ درصد کنه‌ها حذف شدند، در حالیکه رفتار دگر تیماری در ۵-۱ دقیقه ۴۲/۵ درصد انجام می‌گیرد. طی مطالعات انجام شده آنها دریافتند که در پاسخ به رفتار خودتیماری، کنه سریع روی بدن زنبور حرکت می‌کند و خود را روی پروپودنوم و یا بین بندهای شکم زنبور مخفی می‌کند. پس از آن زنبور قادر به جدا کردن کنه نبوده و شروع به رقص نظافتی می‌کند که این در زمان ۵-۱ دقیقه صورت می‌گیرد و ۶-۱ زنبور به سوی او رفته و رفتار دگر تیماری را انجام می‌دهند (۱۴، ۱۵).

مطالعه انجام شده توسط Danka و همکاران نشان می‌دهد که پاهای میانی برای نظافت قفس سینه بکار می‌روند و پنجه میانی مناسب برای حذف کنه‌ها به‌طور مؤثر لازم می‌باشد. زنبورهایی که این بند پنجه را به شکل



شکل شماره ۳- خسارت وارده به پاهای کنه واروآ در اثر رفتار نظافت‌گری (۶۰ برابر)



شکل شماره ۴- خسارت وارده به سطح پشتی بدن کنه واروآ در اثر رفتار نظافت‌گری (۶۰ برابر)

جدول ۴- درصد آسیب وارده به بدن کته واروآ توسط کلنی‌های زنبور عسل استانهای مورد آزمایش

استان	تکرار	درصد آسیب	±S.E. میانگین
اصفهان	۱	۳/۲۲۵۸	۹/۶۴۷۱ ± ۲/۳۰۷۵
	۲	۱۰/۷۱۴۲	
	۳	۱۷/۱۴۲۸	
	۴	۶/۸۹۶۵	
	۵	۱۰/۲۵۶۴	
مرکزی	۱	۰	۶/۷۰۷۰ ± ۱/۸۷۱۷
	۲	۶/۶۶۶۶	
	۳	۶/۶۶۶۶	
	۴	۹/۰۹۰۹	
	۵	۱۱/۱۱۱۱	
تهران	۱	۲/۲۲۲۲	۳/۷۵۷۶ ± ۰/۸۲۸۰
	۲	۳/۰۳۰۳	
	۳	۶/۹۹۷۶	
	۴	۳/۳۳۳۳	
	۵	۳/۲۲۵۸	
قزوین	۱	۹/۸۳۶	۵/۲۹۳۳ ± ۱/۲۳۷۷
	۲	۳/۲۲۵۸	
	۳	۳/۱۷۴۶	
	۴	۳/۳۴۷۸	
	۵	۵/۸۸۲۳	

ساعت که زنبورها در داخل این مایع بودند چندین مرتبه به ظرف تکانهای شدید داده شد تا کنه‌های موجود روی بدن زنبوران بالغ از آنها جدا شده و در کف ظرف جمع شوند. کنه‌های موجود در کف ظرف جمع آوری، شمارش و ثبت شدند.

از ابتدای اردیبهشت ماه و به منظور افزایش آلودگی کلنی‌های مورد مطالعه، کنه واروآ از کلنی‌های آلوده به روشی که در زیر آمده جداسازی شد و به هر کندوی اصلی تعداد معینی کنه اضافه گردید. لذا آزمایش‌های اصلی در طی ماههای مرداد تا مهر انجام پذیرفت.

برای جداسازی انبوه کنه‌ها با استفاده از وسیله‌ای که اولین بار در این مطالعه برای این کار طراحی شد، کنه واروآ بصورت انبوه و زنده جداسازی گردید. این وسیله شامل دو استوانه است که یکی در داخل دیگری قرار می‌گیرد (شکل ۱). استوانه داخلی با توری ۱۰ مش به ابعاد ۵۰ سانتیمتر (طول) × ۱۰ سانتیمتر (قطر) ساخته

شد که در آن برداشته می‌شود و زنبورها توسط یک قیف بزرگ به داخل آن ریخته می‌شوند و سپس در توری آن گذاشته می‌شود تا زنبورها خارج نشوند. یک صفحه مسطح به شکل مربع مستطیل از توری ۱۰ مش به طول ۵۰ و عرض ۱۰ سانتیمتر در وسط این استوانه تعبیه گردید که زنبورها به سطح آن چسبیده و روی یکدیگر انباشته نشوند. سپس این استوانه به داخل استوانه دیگری که از جنس پلاستیک و کیوم به ابعاد ۵۵ × ۱۵ سانتیمتر تهیه شده بود و در دو طرف دارای در فلزی است، قرار می‌گیرد. در قسمت بالایی استوانه خارجی سوراخی به قطر ۱ سانتی متر تعبیه شده که از طریق آن لوله گاز پلاستیکی به طول ۱/۵ متر که از یک طرف متصل به مخزن گاز کربنیک و از طرف دیگر حدود ۱۵ سانتیمتر آن به داخل استوانه خارجی وارد می‌شود. پس از اینکه حدود ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ زنبور از یک یا دو قاب کلنی آلوده به داخل استوانه داخلی ریخته شدند، آنرا در

استوانه خارجی گذاشته و در آن بسته می‌شود. برای گاز دهی از کپسول ۶ لیتری به ابعاد حدود ۵۰ × ۲۰ سانتیمتر استفاده گردید. در بالای کپسول فشارسنج برای کنترل فشار گاز متصل می‌شود و کپسول بوسیله شیلنگ نازک به استوانه خارجی متصل می‌گردد (شکل ۲). زنبورها به مدت ۵ دقیقه و با فشار ۵ لیتر در دقیقه در معرض گاز کربنیک قرار می‌گیرند و پس از این مدت زنبورها و کنه‌ها بیهوش می‌گردند. سپس اتصال با کپسول گاز کربنیک قطع شده و استوانه داخلی، خارج می‌گردد و با تکانهای متعدد و عمودی زنبورها در حالت بیهوشی روی هم و به دیواره ظرف برخورد کرده و کنه‌ها از بدن آنها جدا گشته و در کف ظرف استوانه خارجی می‌ریزند. در این مرحله استوانه داخلی حاوی زنبورها را خارج کرده و پس از چند دقیقه که زنبورها بیهوش آمدند به کندوی مادری برده و روی قابهای آن تخلیه می‌شدند. برای جمع آوری کنه‌ها استوانه خارجی را به آزمایشگاه

جدول ۵- درصد کنه‌های زنده آسیب دیده توسط کلنی‌های زنبور عسل استانهای مورد آزمایش

استان	تکرار	درصد آسیب	±S.E. میانگین
اصفهان	۱	۰	۱/۰۸۴ ± ۰/۶۷
	۲	۰	
	۳	۲/۸۶	
	۴	۰	
	۵	۲/۵۶	
مرکزی	۱	۰	۱/۸۷۸ ± ۱/۲۳
	۲	۰	
	۳	۳/۳۳	
	۴	۶/۰۶	
	۵	۰	
تهران	۱	۰	۰ ± ۰/۰۰
	۲	۰	
	۳	۰	
	۴	۰	
	۵	۰	
قزوین	۱	۰	۱/۱۷۶ ± ۱/۱۸
	۲	۰	
	۳	۰	
	۴	۰	
	۵	۵/۸۸	

برده و درب تحتانی آنرا برداشته و روی یک صفحه کاغذ سفید رنگ تخلیه می‌نمودیم. سپس بوسیله اسپیراتور کنه‌ها را برداشته و در شیشه‌های درب دار کوچک قرار می‌دادیم.

برای شروع آزمایش اصلی از کندوچه‌های مخصوص چوبی به ابعاد ۱۵×۱۱×۱۵ سانتیمتر استفاده شد. ساختمان کندوچه‌ها بدین صورت است که در دو طرف دیواره‌های چوبی و در دو طرف دیگر دیواره‌ها توری ۸ مش هستند. در قسمت فوقانی که چوبی است دو سوراخ به قطر حدود ۲/۸ سانتیمتر تعبیه شده که ظروف آب و شربت در این قسمت قرار می‌گیرد. ظروف آب و شربت سوراخ‌های ریزی دارند که آب و شربت مورد نیاز زنبورهای داخل کندوچه را فراهم می‌آورند. در داخل کندوچه یک قطعه شان بافته شده سیاه‌رنگ برای استراحت زنبورها و یک قطعه شان کوچک برای تغذیه کردن و ذخیره مواد غذایی زنبورها قرار می‌گیرد. در مواقع لزوم هر دو روز یکبار ۵-۳ میلی‌لیتر شربت ۵۰ درصد مخلوط آب و شکر در اختیار کندوچه قرار داده شد.

در کف هر کندوچه صفحه فلزی به ابعاد کف کندوچه تعبیه گردید که آنرا به وازلین آغشته نمودیم تا کنه‌های افتاده از روی زنبورها روی وازلین سقوط کنند و توانایی حرکت را از دست بدهند و به راحتی قابل شمارش باشند. حدود ۲ سانتیمتر بالاتر از این صفحه فلزی یک توری ۱۰ مش به ابعاد طول و عرض به دیواره قفس تعبیه گردید که باعث عبور کنه‌های سقوط کرده از آن و عدم عبور زنبورها می‌شد. برای نگهداری کندوچه‌ها از انکوباتور بزرگ استفاده شد. انکوباتور بزرگ، اتاقی به ابعاد ۱/۵×۱/۸×۲/۵ متر بود که دیواره‌های آن توسط ورقه‌های آلومینیومی عایق گردیده و مجهز به دستگاه تنظیم درجه حرارت (هیتر برقی ۱۳۰۰ وات مجهز به ترموستات) گردید. برای تنظیم رطوبت نیز کف اتاق بوسیله گونی کتفی مفروش شد و روی آن آب پاشی می‌گردید. ضمناً برای تأمین یکنواخت درجه حرارت در داخل انکوباتور از یک پنکه کوچک استفاده شد که هوا را به جریان می‌انداخت. علاوه بر این برای تخلیه هوای آلوده در روی یکی از دیواره‌های انکوباتور پنجره‌ای نصب و روی آن یک دستگاه ونتیلاتور نصب گردید. به منظور

جلوگیری از افت درجه حرارت در هنگام وارد و خارج شدن از انکوباتور، درب ورودی آن دو مرحله‌ای نصب گردید بدین ترتیب که با باز کردن درب آن ابتدا وارد محوطه کوچکی شده و درب را می‌بستیم، سپس درب دیگر داخلی انکوباتور را باز کرده و وارد محوطه انکوباتور می‌شدیم. در تمام طول آزمایشات درجه حرارت ۱±۳۴ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۴۰ تا ۶۰ درصد تنظیم گردید. علاوه بر این چون محوطه داخلی انکوباتور تاریک بود برای انجام آزمایشات و ثبت آمار از یک لامپ ۶۰ وات با نور قرمز استفاده شد که موجب آشفته‌گی زنبورها نگردد. برای نگهداری کندوچه‌ها در داخل انکوباتور قفسه‌های فلزی قرار داده شد.

به منظور بررسی رفتار نطف‌گیری، پس از تعیین درصد آلودگی کندوها به کنه‌واروا، کندوهائی که درصد آلودگی بالاتر از ۱۵ درصد از استانهای مختلف داشتند، انتخاب شدند و هر کندوچه به روشی که شرح داده شد با تعداد ۱۰۰-۲۰۰ زنبور و از هر استان (تیمار) با ۵ تکرار از زنبورهای این کندوها پر شد و شماره کندوی اصلی (تیمار) و تکرار روی آنها ثبت گردید. هر ۲۴ ساعت (هر

روز) یکبار به کندوچه‌ها سر زده و صفحه فلزی کف کندوچه خارج و به دقت با چشم غیر مسلح و همین طور زیر باینوکولر بررسی شد و تعداد کنه‌های افتاده در پائین کندوچه‌ها و مرده یا زنده بودن آنها به دقت مشاهده و یادداشت شد. کنه‌های جمع آوری شده از روی صفحه فلزی هر کندوچه در داخل شیشه‌های حاوی الکل اتیلیک ۷۵ درصد ریخته شد و شماره تمار و تکرار روی آن ثبت گردید. در هر روز کنه‌های جمع آوری شده از کف کندوچه‌ها به آزمایشگاه منتقل گردید و در زیر باینوکولر با بزرگنمایی ۴۰ برابر مورد بررسی قرار گرفتند و هر گونه نقص عضو شامل جویدگی یا آسیب روی قسمت‌های بدن آنها که مبین عمل نظافت‌گری زنبورها می‌باشد، ثبت گردید. به این ترتیب پس از پایان آزمایش کل کنه‌های ریخته شده از روی بدن زنبورها محاسبه و کنه‌های باقیمانده روی بدن زنبورها نیز جمع‌آوری شد و درصد کنه‌های ریخته شده محاسبه گردید.

نتایج و بحث

الف- درصد آلودگی کلنی‌های مورد آزمایش به کنه واروآ

آمار مربوط به میزان آلودگی اولیه کلنی‌های مورد آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است. همانطور که در این جدول مشخص است، در استان اصفهان کلنی‌های سوم و چهارم به ترتیب با ۲۰/۴ و ۲۶/۱ درصد بالاترین درصد آلودگی را در این استان داشته‌اند و کندوهای دیگر این استان درصد آلودگی زیر ۳ درصد را نشان دادند. ضمناً میانگین آلودگی کلنی‌های این استان ۱۰/۹ درصد بود. در استان تهران کلنی اول با ۴۱/۶ درصد بالاترین آلودگی و بقیه در سطح پائینی قرار داشتند و میانگین آلودگی کلنی‌های این استان ۱۱/۷ درصد بود. در استان مرکزی کلنی چهارم با ۱۷/۳ درصد آلودگی بالاتری نسبت به بقیه کلنی‌ها دارا بود و میانگین آلودگی این استان ۷/۳ درصد تعیین گردید و در استان قزوین کلنی چهارم با ۲۶/۸ درصد بالاترین آلودگی و بقیه درصد پائین‌تری از آلودگی را نشان دادند و میانگین آلودگی کلنی‌های این استان حدود ۱۲ درصد تعیین گردید. بنابراین کلنی‌های ذکر شده از استانهای مختلف که بیشترین درصد آلودگی به کنه واروآ را داشتند برای پر کردن کندوچه‌ها برگزیده و زنبورهای آلوده این کلنی‌ها برای آزمایش اصلی مقایسه رفتار نظافت‌گری مورد استفاده قرار گرفتند.

ب- آسیب‌های وارده به کنه واروآ بواسطه رفتار نظافت‌گری زنبور عسل

نتایج حاصل از تعیین درصد آسیب وارده به کنه واروآ توسط رفتار نظافت‌گری زنبورهای کلنی‌های مختلف در جدول ۲ ارائه شده است. این نتایج نشان می‌دهد که بالاترین درصد آسیب وارده به کنه‌ها در کلنی سوم استان اصفهان و به میزان ۱۷/۱۴ درصد می‌باشد و پائین‌ترین درصد آسیب وارده به کنه‌ها در کلنی اول استان مرکزی و صفر درصد می‌باشد. در استان اصفهان درصد آسیب وارده به کنه‌ها بین ۶/۴۵ تا ۱۷/۱۴ درصد و میانگین ۱۰/۲۹ درصد بود. در استان مرکزی بین صفر تا ۱۱/۱ و میانگین ۶/۷ درصد آسیب به کنه واروآ دیده شد. در استان تهران پائین‌ترین درصد آسیب ۲/۲۲ و بالاترین درصد آسیب ۹/۳ و میانگین ۴/۲۲ درصد

مشاهده شد و در استان قزوین درصد آسیب بین ۳/۱۷ تا ۹/۸۳ و میانگین ۷/۰۱ درصد بود. تجزیه و تحلیل آماری نشان می‌دهد که بر اساس طرح کاملاً تصادفی و در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری بین استانهای مختلف نمی‌باشد ولی از نظر گروه بندی میانگین‌ها با آزمون دانکن، استان اصفهان در یک گروه (a) و استانهای دیگر در گروه‌های مشابه (b) قرار گرفتند. بطوری که از نظر میانگین استان اصفهان با ۱۰/۲۹ درصد بالاترین درصد کنه‌های آسیب دیده را دارد، استان قزوین با ۷/۰۱ درصد در جای دوم، استان مرکزی با ۶/۷ درصد در جای سوم و استان تهران با ۴/۲۲ درصد پائین‌ترین درصد کنه‌های آسیب دیده را دارد. درصد کنه‌های آسیب دیده استان اصفهان با استانهای مرکزی و تهران در دو گروه متفاوت قرار دارد ولی بین درصد کنه‌های آسیب دیده استان اصفهان و استان قزوین تفاوت معنی دار وجود ندارد. بین استان قزوین و استانهای تهران و مرکزی هم تفاوت معنی داری از نظر گروه بندی آزمون دیده نمی‌شود.

میزبان اصلی و اولیه کنه واروآ یعنی زنبور عسل هندی حدود ۹۹/۶ درصد در رفتار نظافت‌گری موفق بوده است ولی در نژادهای مختلف زنبور عسل اروپائی درصدهای مختلفی از آسیب به کنه‌ها دیده شده است (۱۴، ۱۵).

در مطالعات Szabo و همکاران درصد کنه‌های آسیب دیده بطور میانگین ۲ درصد گزارش شد که بالاترین درصد آسیب ۹/۸ درصد و پائین‌ترین آن صفر درصد بین کندوهای مورد مقایسه بوده است (۱۷). در مطالعه دیگر که توسط Chmielewski انجام شد درصد آسیب در نژادهای مختلف زنبور عسل اروپائی بین ۸۰-۹۰ درصد گزارش گردید (۵). همچنین Flores نشان داد که ۴۰ درصد کنه‌های افتاده در کف کندو آسیب داشته‌اند (۹). در مطالعه دیگر که توسط Lodesani و همکاران انجام شد ۱۰/۲ درصد کنه‌هایی که در داخل سلول‌های نژادی بودند آسیب داشتند و کنه‌هایی که به کف کندو افتاده بودند ۲۴/۲ درصد آسیب داشتند (۱۲). در مناطق با آب و هوای گرم بطور متوسط ۳۰ درصد کنه‌های مرده در کف کندو آسیب داشته‌اند و این کلنی‌ها مقاومت خوبی به کنه واروآ نشان داده و برای کنترل کنه واروآ نیاز به مصرف هیچ ماده سمی نداشته‌اند (۸، ۱۳).

در مطالعه Hanel و Ruttner ۳۰ تا ۵۰ درصد کنه‌های آسیب دیده مشاهده شد (۱۶). Hoffman میانگین مرگ و میر کنه‌ها را ۳۷/۲ درصد و کنه‌های آسیب دیده را ۳/۲ درصد گزارش کرد (۱۱). در مطالعه‌ای که توسط Thakur و همکاران انجام شده درصد کنه‌های آسیب دیده بین ۹ تا ۱۵ درصد گزارش شد و با نتایج Fries و همکاران که درصد کنه‌های آسیب دیده را ۱۲/۳ درصد به دست آورده بودند، مطابقت داشت (۱۰، ۱۸).

با توجه به اختلاف بسیار زیادی که در نژادهای مختلف زنبور عسل از نظر قدرت نظافت‌گری و کنترل کنه واروآ دیده می‌شود بایستی کلنی‌های مختلف، مورد مقایسه و آزمایش قرار گیرند و توانائی زنبورهای کلنی‌های مختلف در نشان دادن این مکانیسم مقاومت بررسی شود. گرچه بین تیمارهای آزمایشی این تحقیق (کلنی‌های استانهای مختلف) اختلاف معنی دار وجود

ندارد ولی بین میانگین بیشترین درصد کنه‌های آسیب دیده (استان اصفهان) و کمترین درصد کنه‌های آسیب دیده (استان تهران) حدود ۶ درصد اختلاف دیده می‌شود که قابل توجه بوده و می‌تواند در برنامه‌های اصلاح نژادی زنبور عسل از این خصوصیت بهره برداری نمود.

ج- انواع آسیب‌های وارده به کنه واروآ توسط زنبور عسل:

پس از اینکه کنه‌ها زیر باینوکولر و با بزرگنمایی ۴۰ برابر مشاهده شدند انواع مختلفی از آسیب در نتیجه رفتار نظافت‌گری دیده شد. بطور کلی دو نوع آسیب روی کنه‌ها تشخیص داده شد:

آسیب‌های وارده به پاها:

زنبورهای کارگر در اثر رفتار نظافت‌گری، کنه‌ها را با آرواره‌های خود گرفته و ضمن جدا کردن آنها از بدن خود به پاهای آنها آسیب وارد کرده بودند. در اثر این رفتار، کنه‌ها یک، دو یا چند پای خود را از دست داده بودند. نمونه‌هایی نیز مشاهده گردید که تمام پاهای کنه از دست رفته بودند (شکل ۳). آمار مربوط به آسیب‌های وارده به پاهای کنه‌ها توسط کلنی‌های مختلف استانهای مورد مطالعه در جدول ۳ ارائه شده است.

نتایج نشان داد که در استان قزوین بیشترین درصد آسیب وارده به پاها مشاهده شد که بطور میانگین ۲/۷ درصد بود. در استان اصفهان بطور میانگین ۱/۲۱ درصد آسیب به پاها دیده شد و در استانهای تهران و مرکزی بطور میانگین به ترتیب ۰/۹۳ و صفر درصد آسیب به پاهای کنه‌ها وارد گردیده بود. بنابراین استان قزوین بالاترین و استان مرکزی پائین‌ترین درصد کنه‌های آسیب دیده را داشته‌اند. بعضی از محققین به این نوع آسیب اشاره کرده‌اند از جمله Chmielewski (۵) که آسیب پاهای جفت اول را در کنه‌های آسیب‌دیده کف کندو مشاهده کرده است. Flores (۹) حداکثر ۴۰ درصد و Ladesani (۱۲) ۳۰ درصد، کنه‌های آسیب دیده در کف کندو مشاهده کرده‌اند که بیشترین آسیب به پاها و ایدیوزوما وارد شده بود. همچنین Hanel و Ruttner (۴) بطور میانگین ۱۹/۳ درصد آسیب روی پاهای کنه‌ها مشاهده کرده‌اند. بنابراین نتایجی که از این مطالعه حاصل شده نشان می‌دهد که در نژادهای مختلف از نظر آسیب رساندن به پاها اختلاف زیاد وجود دارد.

آسیب‌های وارده به بدن:

در اثر این نوع آسیب روی سطح بدن کنه‌ها شکستگی، فرورفتگی و آثار جویدگی دیده می‌شد. در اثر گازگرفتگی زنبور کارگر سطح پشتی با شکمی کنه آسیب دیده و دچار شکستگی می‌گردید. در ضمن فرورفتگی‌هایی به صورت یک یا دو عدد در دو طرف پشتی ایدیوزوما دیده شد (شکل ۴).

آمار مربوط به آسیب‌های وارده به بدن کنه‌ها در اثر رفتار نظافت‌گری زنبورها در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج نشان داد که استان اصفهان بالاترین درصد کنه‌های آسیب دیده از نوع آسیب وارد بر بدن را دارا می‌باشد و تقریباً در اکثر کلنی‌های این استان بیش از ۵ درصد آسیب به کنه‌ها دیده شد. کمترین، بیشترین و میانگین آسیب وارده به کنه در کلنی‌های این استان به

infestation. J. Apic. Res. 37: 39-46.

8- Eguaras, M. Marcangeli, J. Oppedisano, M. and Fernandez, N., 1995. Mortality and reproduction of *Varroa Jacobsoni* in resistant colonies of honey bees (*Apis mellifera*) in Argentina. Bee Science. 3: 174-178.

9- Flores, J. M. Ruiz, J. A. Ruz, J. M. Puerta, F. Bustos, M. Padilla, F. and Campano, F. 1995. The phenomenon of natural resistance to Varroosis. Vida Apicola. 74: 44-51.

10- Fries, I. Wei, H. Z. Shi, W. and Chen, S. J., 1996. Grooming behavior and damaged mites (*Varroa jacobsoni*) in *Apis cerana cerana* and *Apis mellifera ligustica*. Apidologie. 27: 3-11.

11- Hoffman, S., 1993. The occurrence of damaged mites in cage test and under field conditions in hybrids of different Carniolan lines. Apidologie. 24: 493-495.

12- Lodesani, M. Vecchi, M. A. Tommasini, S. and Bilgiardi, M. 1996. A study on different kinds of damage to *Varroa jacobsoni* in *Apis mellifera ligustica* colonies. J. Apic. Res. 35: 49-56.

13- Moretto, G., 1997. Defense of Africanized bee workers against the mite *Varroa jacobsoni* in Southern Brazil. Am. Bee. J. 137: 746-747.

14- Peng, Y. S. Fang, Y. Xu, S. and Ge, L. 1987. The resistance mechanism of the Asian honey bee, *Apis cerana* to an exoparasitic mite *Varroa jacobsoni* Oud. J. Invertebr. Pathol. 49: 54-60.

15- Peng, Y. S. Fang, Y. Xu, S. Ge, L. and Nasr, M. E., 1987. Response of foster Asian honey bee (*Apis cerana*) colonies to the brood of European honey bee (*Apis mellifera* L.) infested with parasitic mite, *Varroa jacobsoni* Oud. J. Invertebr. Pathol. 49: 259-264.

16- Ruttner, F. and Hanel, H., 1992. Active defense against Varroa mites in Carniolan strains of honey bee. Apidologie. 23: 173-187.

17- Szabo, T. I. Walker, C. R. T. and Mueller, A. E. M., 1996. Grooming behavior as a Varroa resistance characteristic in honey bee colonies. Am. Bee. J. 136: 515-517.

18- Thakur, R. K. Bienefeld, K. and Keller, R., 1997. Varroa defense behavior in *Apis mellifera carnica*. Am. Bee. J. 137: 143-148.

کنه‌های آسیب دیده را داشته‌اند. لذا در برنامه‌های اصلاح نژاد توصیه می‌شود که از کلنی‌های استان اصفهان بهره برداری شود و با توجه به اینکه نژادهای مقاوم به کنه واروآ روش مناسبی در کنترل این آفت در زنبور عسل می‌باشد توصیه می‌شود به گزینی و اصلاح نژاد زنبور عسل برای مقاومت به کنه واروآ در کنار سایر صفات اقتصادی مثل تولید عسل، گرده، موم و غیره ادغام شود. همچنین از مکانیسم‌های دیگر مقاومت زنبور عسل در مقابل کنه واروآ استفاده شده و از مجموعه مکانیسم‌های مقاومت زنبور عسل در برابر کنه واروآ نسبت به به‌گزینی و اصلاح نژاد زنبور عسل استفاده گردد.

سپاسگزاری

در اینجا لازم می‌دانیم از راهنمایی‌های ارزنده اساتید و مساعدت‌های کارشناسان محترم گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان کمال تشکر را داشته باشیم. همچنین از مساعدت‌های مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور سپاسگزاری می‌شود.

باورقی‌ها

- 1- *Varroa destructor* Anderson & Trueman
- 2- *Apis mellifera* L.
- 3- Allogrooming
- 4- Autogrooming
- 5- *Apis mellifera adansonii*
- 6- *Apis mellifera ligustica*
- 7- *Apis mellifera carnica*

منابع مورد استفاده

- ۱- عبادی، ر. و احمدی، ع. ا.، ۱۳۶۹. پرورش زنبور عسل، انتشارات راه نجات اصفهان، ۵۶۵ صفحه.
- ۲- صدق، م. ن. و کیمی بی‌رجندی، ع.، ۱۳۶۶. کنه‌های زیان آور زنبور عسل، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۵۲ صفحه.
- 3- Anderson, d.L. and Trueman, J.W.H., 2000. *Varroa Jacobsoni* (Acar: Varroidae) is more than one species. Exp. Appl. Acarol. 24: 165-189.
- 4- Boecking, O. and Ritter, W., 1993. Grooming and removal behaviour of *Apis mellifera intermissa* in Tunisia against *Varroa jacobsoni*. J. Apic. Res. 32: 127-134.
- 5- Chmielewski, W., 1996. Body injuries of *Varroa jacobsoni* Oud. Females (Acarina, Varroidae) collected from hive debris of wintering bee colonies (*Apis mellifera* L.). Pszczelnicze-Zeszyty-Naukowe. 40: 141-153.
- 6- Correa-Marques, M. H. Issa, M. R. C. and De Jong, D., 2000. Classification and quantification of damaged *Varroa jacobsoni* found in the debris of honey bee colonies as criteria for selection? Am. Bee. J. 140: 820-824.
- 7- Danka, R. G. and Villa, J. D., 1998. Evidence of autogrooming as a mechanism of honey bee resistance to tracheal mite

ترتیب ۲/۲۲، ۱۷/۱۴ و ۹/۶۷ درصد می‌باشد. بعد از استان اصفهان، استان مرکزی تقریباً در تمام کلنی‌ها درصد آسیب بالاتری داشت. کمترین، بیشترین و میانگین آسیب به کنه‌ها در این استان به ترتیب صفر، ۱۱/۱۱ و ۶/۷ درصد می‌باشد. در استانهای تهران و قزوین تنها در یک کلنی آسیب بالایی دیده شد (بالاتر از ۵ درصد) ولی به هر حال در استان تهران میزان آسیب به کنه‌ها بین ۲/۲۲ و ۶/۹۷ درصد متغیر و میانگین آن ۳/۷۵ درصد بود. در استان قزوین نیز میزان آسیب به کنه‌ها بین ۳/۱۷ و ۹/۸۳ درصد و با میانگین ۵/۲۹ درصد بود. لذا به نظر می‌رسد که علی‌رغم نبودن تفاوت معنی دار بین کلنی‌های استانهای مختلف، کلنی‌های استان اصفهان و سپس مرکزی از نظر رفتار نظافت‌گری و آسیب رساندن به کنه‌های واروآ برتر می‌باشند و می‌توان در برنامه‌های اصلاح نژاد از آنها بهره گرفت. این نوع آسیب در مطالعات Lodesani و همکاران، Marques و همکاران و Harbo و همکاران ارائه شده است (۱۲، ۶). در اکثر مطالعاتی که انجام شده این نوع آسیب به مقدار بسیار کم مشاهده شده و اکثر آسیب‌های وارده به کنه‌ها از نوع آسیب به پاها بوده است. در مطالعه Lodesani و همکاران این نوع آسیب به خوبی معرفی شده است و تصاویر کنه‌های آسیب دیده هم داخل سلول و هم در کف کندو ارائه شده است (۱۲).

لازم به ذکر است یک سری از کنه‌هایی که روی صفحه فلزی و آلومینی در هنگام ثبت آمار وجود داشتند، زنده بوده و حرکات بدن در آنها مشاهده می‌شد. این کنه‌ها نیز به آزمایشگاه منتقل و برای وجود آسیب احتمالی وارده به بدن مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که در بعضی استانها این کنه‌های زنده آسیب دیده بودند از جمله در استانهای اصفهان، قزوین و مرکزی به ترتیب و بطور متوسط ۱/۸۷، ۱/۱۷، ۱/۰۸ درصد آسیب دیده بودند. در کلنی‌های استان تهران این نوع آسیب دیده نشد. بنابراین استان مرکزی بطور میانگین درصد آسیب بالاتری به کنه‌های زنده وارد شده بود، استانهای اصفهان، قزوین و تهران در مکانهای بعدی از نظر این نوع آسیب بودند (جدول ۵). کنه‌های زنده دارای آسیب بدنی، کمتر گزارش شده است. بر طبق مطالعات Lodesani و همکاران آسیب وارده به کنه‌های زنده ناچیز گزارش شده است (۱۲). در مطالعه Boecking و همکاران در صد کنه‌های زنده آسیب دیده در زنبور عسل هندی ۳۰ درصد و در زنبور عسل اروپایی ۱۲/۵ درصد مشاهده شده است (۴). در مطالعه دیگری که توسط Boecking و همکاران انجام شده ۳/۷ درصد کنه‌های زنده با وجود آسیب، تحرک نشان می‌دادند (۴). بر طبق آزمایشات انجام شده در این تحقیق درصد میانگین آسیب به کنه‌های زنده در هر استان پائین بوده است ولی در بعضی استانها آسیب قابل توجهی دیده شده است. ضمناً با استفاده از آنالیز کوواریانس درصد کنه‌های آسیب دیده بر اثر رفتار نظافت‌گری در رابطه با درصد آلودگی اولیه کندوها، مشخص گردید که درصد آلودگی اولیه هیچ اثری در نتایج حاصله نداشته و نتایج بدست آمده تحت تاثیر درصدهای آلودگی متفاوت ابتدای آزمایش برای هر استان واقع نشده‌اند. بنابراین همانطور که نتایج نشان می‌دهد درصد کنه‌های آسیب دیده در استانهای مختلف با هم تفاوت داشته و استان اصفهان بالاترین و استان تهران پائین‌ترین درصد