اندازه‌گیری نسبی طول دوره سر بسته بودن سلولهای نوزادی برخی از توده‌های زنبور عسل ایران (*Apis mellifera* L.)

• **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 مؤسسه تحقیقات علوم دامی‌کشور ، کرج
تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: آبان ماه ۱۳۸۳

E-mail: mas-mor2000@yahoo.com

چکیده

با توجه به اینکه برای کنترل کنه واروآ، به عنوان مهمترین انگل زنبور عسل ، تاکنون عمدتاً از روش مبارزه شیمیایی استفاده شده که این روش نه تنها باعث آلودگی فرآورده‌های کندو به مواد شیمیایی می‌گردد بلکه موجب بروز مقاومت کنه در برابر سموم شیمیایی می‌شود، لذا امروزه توجه بیشتری به روش‌های غیر شیمیائی کنترل از جمله تولید و پرورش نژادهای مقاوم زنبور عسل به کنه واروآ معطوف شده است . یکی از عوامل مهم در مقاومت زنبور به کنه ، کوتاه بودن طول مرحله سر بسته بودن سلول‌های نوزادی است که باعث می‌شود کنه نتواند دوره دگردیسی و زاد و ولد خود را کامل کند و جمعیت آن کاهش می‌یابد. در این تحقیق توده‌های زنبور عسل استان‌های اصفهان ، تهران ، مرکزی و قزوین از نظر طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی مورد بررسی قرار گرفتند. روش ارزیابی این مکانیسم مقاومت بر اساس طرح کاملاً تصادفی بود. بدین صورت که تیمارها ، استان‌های مختلف موجود در طرح ملی اصلاح نژاد (۴ تیمار) بودند که در چهار تکرار اجرا گردید . هر تکرار شامل یک کندوی به‌طور متوسط ۷ قاب جمعیت بود که در زمان معینی ملکه‌ها توسط محصور کننده ملکه (Queen excluder) محصور می‌گشتند و پس از ۲۴ ساعت محدوده تخم‌گذاری، علامت‌گذاری شد. حدود روز نهم پس از آن سلول‌ها شروع به بسته شدن می‌کردند و ساعت دقیق بسته شدن سلول‌ها ثبت شد. حدود ۱۱ روز بعد قاب‌های مورد نظر به انکوباتور (۱±۳۴ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۶۰ درصد و تاریکی مطلق) منتقل شده و زمان دقیق باز شدن در سلول‌ها ثبت گردید. نتایج نشان داد که به‌طور کلی تفاوت معنی داری از نظر آماری بین طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی در چهار استان وجود نداشت. با بررسی میانگین کلی طول دوره سر بسته بودن سلول‌ها بین استان‌های مختلف تفاوتی در حدود ۵ ساعت مشاهده گردید. استان قزوین با ۲۹۰ ساعت بالاترین میانگین طول دوره سر بسته بودن سلول‌ها و استان مرکزی با ۲۸۵ ساعت کمترین میانگین طول دوره سر بسته بودن سلول‌ها را داشتند. کوتاه بودن دوره رشد زنبور عسل یا مرحله بسته بودن سر سلول‌های آن سبب می‌شود که کنه واروآ از نظر دوره رشد دچار اشکال شده و جمعیت کنه آنقدر زیاد نمی‌شود که سبب مرگ کلنی‌های زنبورعسل گردد و این مورد در رابطه با استان‌های مرکزی و اصفهان که کمی‌دوره رشد کوتاه‌تری دارند، دیده می‌شود.

کلمات کلیدی : زنبور عسل اروپائی ، کنه واروآ، مقاومت ، طول دوره سربسته بودن سلول‌ها

Archive of SID
www.SID.ir

Pajouhesh & Sazandegi No:67 pp: 2-9

Relative measuring of the capping period in some Iranian honey bee(*Apis mellifera* L.) populations

By: M. Mortazavi Ardestani,Former Graduate Student of Entomol., Dept of Entomology, Coll. of Agriculture, Isfahan University of Technology, R.Ebadi Prof of Entomology, Dept. of Entomology, Coll of Agrculture, Isphahan University of Technology, and Gh.Tahmasebi,Assoc. Prof., Honey bee Dept., Anim. Husb. Res. Inst., Karaj, Iran.

For Varroa mite (*Varroa destructor*) control, as an important pest of honey bee (*Apis mellifera* L.) chemical control methods have been used widely yet. These methods not only cause contamination of hive products but also make varroa resistance to chemical acaricides. Nowadays much of the researches are focused on non-chemical control methods such as producing resistance races of honey bees. One of the important factors for honey bee resistance to this mite is shortening the capping period of sealed brood cells that the mite can not complete its metamorphosis cycle and reproduction and decrease its population. In this study, honey bee populations from Isfahan, Tehran, Markazi and Ghazvin provinces were compared for capping period of brood cells. The statistical design for evaluating this resistance mechanism was a complete randomized design. Treatments were colonies of four above mentioned provinces from the National breeding research project that carried out on four replications. Each replication included a hive with an average of seven frames of bees that in certain time each queen was confined on a comb in a cage with queen excluder. After 24 hours the oviposited portion of each comb was marked. Within the ninth day the brood cells were capped and the exact time of capping was recorded. Eleven days later the frames were transferred into the incubator (34 ± 1° c and 60 % RH) and the exact time of brood cell opening and capping period was recorded. Results showed that there is no significant difference between the duration of capping period in four provinces. If we compare the average of total duration of capping period with each other, the difference of 5 hours exist within colonies of Ghazvin with 290 hours (The longest average of capping period) and Markazi with 285 hours (The shortest average of capping period). The more smaller capping period cause varroa mite not to be able to complete its developmental period and as a result its population goes down. Results showed that colonies of Markazi and Isfahan provinces had lower mite population.

Key words : *Apis mellifera* , *Varroa destructor* , Resistance, The duration of capping period

مقدمه

یکی از انگل‌های مهم زنبور عسل در دنیا ، کنهٔ واروآ[1] می‌باشد که عمدتاً از لاروها و شفیره زنبور عسل تغذیه کرده و باعث مرگ و میر و یا ناقص الخلقه شدن آنها شده و از طرف دیگر با انتقال عوامل بیماری‌زا موجب بروز بیماری‌های مختلف عفونی در زنبور عسل می‌گردد (۱). برای مبارزه با این کنه سموم شیمیایی مختلفی در کندو به‌کار برده شده ولی امروزه استفاده از این کنه‌کش‌ها مشکلاتی مثل خطر باقیمانده مواد سمی در محصولات کلنی و همچنین پتانسیل ایجاد مقاومت در مقابل کنه‌کش‌ها را به‌وجود آورده‌اند (۳). با توجه به این موضوع لزوم شناسایی مکانیسم‌های مختلف مقاومت در زنبورعسل و استفاده از نژادهای مقاوم به کنهٔ واروآ ضروری می‌باشد.

کنهٔ واروآ 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 ، ۳ ، ۱۵) . در ایران نیز اولین بار در سال ۱۳۶۳ وجود این کنه به‌طور رسمی گزارش گردید (۳).Anderson. و همکاران در سال ۲۰۰۰ گزارش نمودند که کنه واروآ در قاره آسیا حداقل دارای دو فرم مورفولوژیکی است که به عنوان دو گونه متفاوت معرفی گردید که شامل *V.jacobsoni* و *V.destructor* می‌باشد (۴). مطالعات تاکسونومیکی اخیر در ایران نشان داده است که گونه واروآدر ایران اساساً *V.destructor* می‌باشد (صبوری، مقاله در دست چاپ).

یکی از مکانیسم‌های مقاومت زنبور عسل اروپائی[2] در مقابل کنه واروآ طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی[3] می‌باشد. کاهش طول مرحله سر بسته بودن سلول‌های نوزادی یک عامل مهم برای مقاومت کلنی‌های زنبور عسل به کنهٔ واروآ است. به‌طور متوسط در زنبور عسل کارگر روز ۸ و در نرها روز ۱۰ سر سلول‌ها بسته می‌شود و در کارگرها حدود ۱۲ روز و در نرها حدود ۱۴ روز سر سلول‌ها بسته باقی می‌ماند (۱).

Boecking گزارش کرد به طور متوسط دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادان زنبور عسل اروپائی‌که معادل پیش شفیرگی و شفیرگی است حدود ۱۲/۱ روز یا ۲۹۰ ساعت می‌باشد. در مورد نژادهایی که طول مرحله سر بسته بودن سلول کمتر از ۱۲ روز می‌باشد تعداد نوزادان کنه که در زمان خروج زنبور بالغ بایستی به بلوغ رسیده باشند کمتر است (۶).

Moritz و Hanel مشاهده کردند که نوزادان بالغ کنه تنها در ۲۱٪ از سلولهای کارگر نژاد کاپ[4] که دورهٔ سر بسته بودن سر سلول ۲ روز کوتاه‌تر از نژاد کارنیکا[5] است ، وجود دارند و این عامل یک محدودیت در افزایش جمعیت کنه را باعث می‌شود (۷، ۱۴).

Buchler و Drescher یک وابستگی مثبت بین طول مدت بسته بودن سر سلول‌ها و سطح آلودگی به کنه بدست آوردند بدین صورت که یک

Archive of SID
www.SID.ir

ساعت کاهش در طول دورهٔ بسته بودن سر سلول ۸/۷ درصد سطح آلودگی نهایی به کنه را کاهش می‌دهد. همچنین قابل توارث بودن این صفت را سنجیدند و به این نتیجه رسیدند که این صفت وراثت پذیر است (۸،۷) .

Bienefeld و همکاران طول مدت سر بسته بودن سلول را در ۵۷۷ سلول نوزادی که از ۱۸ ملکه از نژاد کارنیکا حاصل شده بودند ، اندازه گیری کردند. میانگین طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی آن‌ها ۹/۳ ± ۲۸۷/۵ ساعت و طول دوره زندگی زنبورهای کارگر متولد شده ۱۱/۷ ± ۱۵/۳ روز بود (۵).

Schousboe مطالعات خود را روی کندوهای شیشه‌ای انجام داد و اظهار نمود که اگر تأثیرات تفاوت در حرارت ، کیفیت و کمیت غذای لاروها و تعداد ، سن و نوع زنبورهای پرستار ثابت نگهداشته شود، تفاوت در طول دورهٔ سر بسته بودن سلول‌ها مربوط به خصوصیات ژنتیکی می‌باشد. طول دورهٔ سر بسته بودن سلول درنتاج ملکه‌های لاین‌های مختلف از ۷۲/ تا ۱/۱۵ روز متفاوت بود (۷، ۱۸).

Kralj و همکاران دریافتند که اگر طول دورهٔ شفیرگی به کمتر از ۱۰ روز کاهش یابد قبل از اینکه زنبور کامل خارج شود هیچ کنه دختری به بلوغ نمی‌رسد که این امر در نژاد کاپ دیده شده است. او در مطالعه خود به نتایج Harbo اشاره دارد که محقق اخیر تخمین زد که اصلاح نژاد برای دورهٔ رشدی سریعتر، بایستی حداقل ۵/۴ ساعت دوره سر بسته بودن سلول نوزادی کوتاهتر شود. وی همچنین به نتایج Al Ghamdi اشاره دارد که این محقق تعیین کرد که کاهش دورهٔ رشدی به‌طور معنی‌دار، سرعت (میزان) رشد جمعیت واروآ را کاهش می‌دهد (۱۰، ۱۱).

Sammataro در مطالعه‌ای ملکه‌های کندوهای مورد مطالعه را محصور نمود و اولین سلول‌های سر بسته شده را ۸ روز بعد دید و اولین کلنی پس از مدت ۲۷۰ ساعت (۱۱/۲۵ روز) شروع به باز کردن سلول‌ها نمود (۱۷).

Martin در آزمایشاتی که انجام داد به این نتیجه رسید که اگر طول دوره رشدی (طول سر بسته بودن سلول نوزادی) ۱۲ روز باشد کاهش جمعیت کنه نداشته و اگر این دوره به ترتیب ۱۱ ، ۱۰ و ۹ روز باشد ۹، ۳۵ و ۱۰۰ درصد کاهش جمعیت کنه خواهیم داشت (۱۳).

در مطالعه ای که توسط Le Conte و همکاران انجام شد دامنه کاهش طول دوره را برای کارگر ۱۰ ساعت محاسبه کرده‌اند و متذکر شدند که با توجه به نتایج تحقیقات Buchler و Drescher این کاهش طول دورهٔ سر بسته بودن سلول‌های نوزادی بایستی ۸۷ ٪ کاهش در جمعیت کنه ایجاد نماید (۱۲).

Rosenkranz و Engels به‌طور میانگین یک تفاوت ۸ ساعته در طول دورهٔ سر بسته بودن سلول‌ها بین زنبوران عسل نژاد آفریقایی و کارنیولان در یک محل مشابه بدست آورند (۱۶).

در مطالعه‌ای که توسط Cobey و همکاران انجام شد طبقه بندی روی طول دورهٔ نژادهای زنبوران اروپایی انجام شده است . متوسط دورهٔ سر بسته بودن سلول‌های نوزادی زنبوران اروپایی از نژادهای ایتالیایی ، کارنیکا و ملیفرا ۱۲ روز می‌باشد. زنبوران آفریقایی از نژاد *A. m. scutellata* دورهٔ سر بسته بودن ۱۱/۵ روز دارند و در زنبوران نژاد کاپ ۹/۶ روز میانگین دورهٔ سر بسته بودن سلول‌ها می‌باشد (۹).

این مطالعه با اهداف مقایسه جمعیت‌های زنبور عسل موجود در طرح ملی اصلاح نژاد از نظر طول دورهٔ سر بسته بودن سلول‌های نوزادی و همچنین شناسایی یکی از عوامل موثر در کاهش جمعیت کنه واروآ انجام شده است.

مواد و روش‌ها

آزمایش‌های مربوطه در مزرعه آموزشی - پژوهشی 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 آزمایش‌ها طبق هماهنگی‌های به‌عمل آمده کندوهای مورد نیاز از طرح ملی اصلاح نژاد زنبور عسل از استان‌های اصفهان ، تهران ، قزوین و مرکزی به این مزرعه انتقال داده شد و آزمایشات صحرایی روی این توده‌ها انجام گرفت.

مراحل آزمایش

الف - تعیین درصد آلودگی زنبوران بالغ کلنی‌ها

برای این کار یک شیشه محتوی آب نیم گرم و مقداری مایع ظرفشویی تهیه و از هر کندو ۱۰۰ تا ۱۵۰ زنبور از تمامی قاب‌ها به داخل این ظرف ریخته شد. پس از یک ساعت با چند تکان شدید کنه‌های موجود روی بدن زنبوران بالغ از آنها جدا شده و تعداد آنها در جداول ثبت گردید.

ب - روش جداسازی انبوه کنه‌ها

در این روش با استفاده از وسیله‌ای که اولین بار در این مطالعه برای این کار طراحی شد، کنهٔ واروآ بوسیله گاز کربنیک به‌صورت انبوه و زنده جداسازی گردید. این روش به‌طور کامل توسط مرتضوی و همکاران شرح داده شده است (۲).

ج - شرایط مقدماتی اجرای آزمایش تعیین طول دوره بسته‌بودن سلول‌های نوزادی

مهمترین شرط برای آزمایش تعیین طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی ، تعیین زمان دقیق تخم‌گذاری ملکه در سلول و زمان دقیق خروج زنبور کامل از همان سلول است. بدین منظور قبل از آزمایش ، کلنی‌های موجود از هر استان از نظر داشتن ملکه‌های سالم و توانایی مناسب برای تخمگذاری مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین از نظر میزان گرده، عسل، جمعیت کلنی‌ها (حدود ۷ قاب) و زنبورهای پرستار روی قاب‌های نوزادی شرایط یکسانی فراهم شد. برای مشخص کردن زمان دقیق تخمگذاری ملکه از محصور کنندهٔ ملکه[۶] استفاده شد (شکل ۱).

د- آزمایش بررسی طول دورهٔ سر بسته بودن سلول‌های نوزادی توده‌های زنبور عسل

پس از تعیین درصد آلودگی کندوها و به منظور فراهم کردن شرایط یکسان جهت شروع آزمایش، درکندوهای موجود در طرح بوسیله کنه کش فولبکس که تدخینی و ضربه‌ای است، درصد آلودگی کندوها به حداقل رسید . سپس ملکه‌ها محصور شده و پس از ثبت دقیق تاریخ و ساعت ، قفس محصور کننده در وسط کندو قرار داده شد. زنبورهای کارگر بلافاصله به تغذیه و پرستاری از ملکه پرداختند. استان‌های اصفهان، تهران ، مرکزی و قزوین به عنوان تیمارها و کندوهای هر استان با شماره خود جزو تکرارهای آن استان منظور شد. در این آزمایش برای هر تیمار چهار تکرار در نظر گرفته شد . برای مشاهده اولین سری تخم‌های گذاشته شده توسط ملکه‌ها ، در فواصل ۶-۴ ساعته کندوها بازدید شدند . پس از ۲۴ ساعت اکثر کندوها تخمگذاری خوبی داشتند که محدودهٔ تخمگذاری ملکه‌ها روی شان‌ها علامت‌گذاری شد و ملکه‌ها آزاد شدند و روی قاب

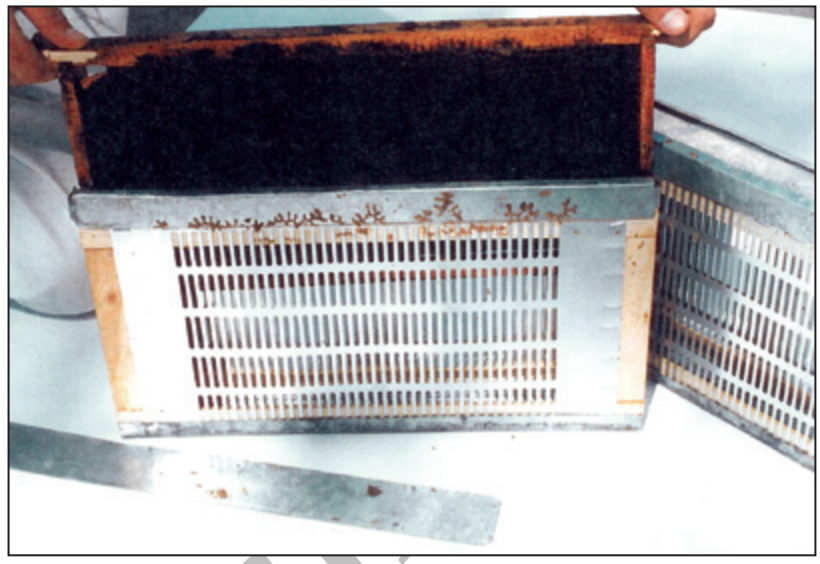
Archive of SID
www.SID.ir

شده نیز جمع آوری و به کندوها منتقل شدند.

نتایج و بحث

الف - درصد آلودگی اولیه کلنی های مورد آزمایش به کنهٔ واروآ

آمار مربوط بـه میزان آلودگی اولیـه کلنی‌های مورد آزمایـش در جدول ۱ ارائه شـده اسـت. همانطوری‌که از جدول مشخص می‌شـود در کلنی‌های استان‌های مختلف آلودگـی به کنـه واروآ بین صفر تـا ۱۳/۵۶ درصد تعیین گردیـد. از نظـر میانگیـن درصدآلودگی در اسـتان‌های مختلف، اسـتان اصفهان ۳/۳۵ درصد ، استان تهران ۳/۶۳ درصد، اسـتان مرکزی ۲/۷۲ درصد و استان قزوین ۴/۱۳ درصد آلودگی دیده شـد که استان قزوین بالاترین درصد آلودگـی و اسـتان مرکـزی پائین‌ترین درصـد آلودگی را داشـتند. به‌طور کلی آلودگی استان‌های مختلف در شروع این آزمایش تقریباً یکسـان و در دامنهٔ ۴-۳ درصد آلودگی بود. لازم به ذکر است همانطور که قبلاً هم گفته شد برای یکسـان کردن شرایط شروع آزمایش در هر کندو یک نوار فولبکس گذاشـته شـد تا آلودگی به حداقل برسـد و خطایی از نظر بالا یا پائین بودن درصد آلودگی در کندوها مشاهده نگردد.

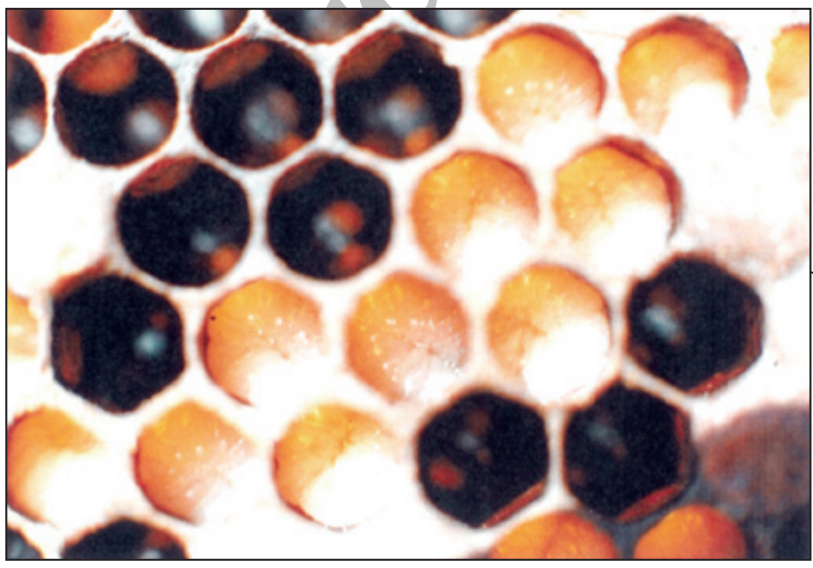


شکل ۱- قرار دادن قاب در داخل محصور کننده ملکه (Queen excluder)

مورد آزمایشِ شـماره تیمار و تکرار یادداشـت شد. در روز هشتم در همان قابی که قبلاً انتخاب شـده بود قسمت مناسبی که همه لاروها همسن بوده و از نظر تعداد هم به حد کافی بودند، محدوده‌ای حدود ۳۰۰-۲۵۰ سـلول انتخاب و علامت‌گذاری شد (شـکل ۲). با استفاده از روش جداسازی انبوه کنهٔ واروآ تعداد ۵۰ کنه زنده و فعال به سـلول‌ها در هر تکرار اضافه شـد و حدود ۵ دقیقه قاب را مسـطح و افقی نگهداشـته و منتظر ماندیم تا کنه‌ها روی لاروها مسـتقر شوند. در کنار قسمت مورد تیمار، قسمت شاهد هم در نظر گرفته شـد که به این قسمت کنه اضافه نشد. سپس قاب‌ها به کندوی خود برگشت داده شد و برای یادداشت تعداد سلول‌های سر بسته شده، هر دو سـاعت یکبار کندوهای مورد نظر بازدید شد و این کار تا آخرین ساعات هر روز و تا سر بسته شدن تمام سلول‌های موجود در محوطه در نظر گرفته شـده ادامه یافت (شـکل ۳). در روز یازدهم پس از اولین سر بسته شدن سلول‌ها، قاب‌های مورد نظر از کندو خارج و عاری از زنبور گشـتند و به انکوباتور بزرگ انتقال یافتند. در تمـام طول آزمایش‌ها درجه حـرارت انکوباتور ۱± ۳۴ درجه سـانتیگراد و رطوبت نسبی ۴۰ تا ۶۰ درصد تنظیم گردید. هر دو سـاعت یکبار به قاب‌ها سر زده شد و تعداد سـلول‌های باز شـده و زمان دقیق باز شدن آنها یادداشت گردید و تا آخرین سـلول‌ها ادامه یافـت. زنبورهای متولد

ب - بررسی استان‌های مختلف از نظر طول دوره سر بسته بودن سلول نوزادی

آمار حاصل از اندازه‌گیری طول دورهٔ سر بسته بودن سلول‌های نوزادی کندوهای اسـتان‌های مورد آزمایش در جدول ۲ آمده است. همانطور که از جدول مشخص می‌شـود در استان‌های مورد آزمایش، کندوها از نظر طول دوره سـر بسته بودن با هم مقایسه شـده‌اند و میانگین طول دوره نیز برای آن اسـتان محاسبه گردیده است. این نتایج به‌وسیله روش‌های آماری مورد ارزیابی قرار گرفته و تفاوت‌های بین آنها مشـخص شده است. گرچه تجزیه



شکل ۲- محدوده در نظر گرفته شده شامل لاروهای سن آخر (عکس‌برداری از فاصله ۴ سانتیمتری)

Archive of SID
www.SID.ir

شکل ۳- بسته شدن تمام سلول‌های هم سن در یک زمان در قسمت در نظر گرفته شده

واریانس داده‌های بدست آمده از نظر آماری در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری نداشتند ولی در استان قزوین کندوهای ۲ و ۳ و ۴ بالاترین طول دوره را نسبت به بقیه کندوهای استان‌های مختلف نشان می‌دهند.

ج - مقایسه میانگین طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی

همانطور که از نتایج مشخص است استان قزوین از نظر میانگین طول دورهٔ سر بسته بودن سلولهای نوزادی با ۲۹۰/۰۹۳ ساعت (۱۲/۰۹ روز) بالاترین طول دوره را دارا می‌باشد و استان‌های اصفهان با ۲۸۹/۳۴۰ ساعت (۱۲/۰۵ روز) ، تهران با ۲۸۷/۲۵۸ ساعت (۱۱/۹۷ روز) و مرکزی با ۲۸۵/۸۲۸ ساعت (۱۱/۹ روز) به ترتیب نسبت به استان قزوین طول دوره کوتاه‌تری دارند .

از تجزیه واریانس میانگین ها (جدول ۳) مشخص می‌شود که میانگین‌ها تفاوت معنی‌داری از نظر آماری در سطح ۵ درصد ندارند ($p > ۰/۰۵$) . در شروع آزمایشات درصد آلودگی کلنی های استانهای مختلف به کنه واروآمحاسبه شد و مشخص گردید که استان مرکزی پائین‌ترین درصد آلودگی را به کنهٔ واروآ نشان داد (۲) که احتمالاً در این استان کاهش طول دورهٔ سر بسته بودن سلول‌ها به عنوان یک مکانیسم مقاومت عمل کرده و جمعیت واروآ را تعدیل نموده است. گرچه استان‌های مورد آزمایش از نظر طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی تفاوت آماری معنی‌دار نشان نداده‌اند ولی همین اختلاف ۵ ساعت بین کمترین و بیشترین طول دوره می‌تواند تاثیر قابل ملاحظه‌ای در کاهش جمعیت کنه واروآ داشته باشد. اضافه می‌شود در سطح ۱ درصد نیز تفاوت معنی‌داری بین میانگین‌ها مشاهد نشد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن هم نشان می‌دهد که همهٔ تیمارها در یک گروه مشخص (a) قرار می‌گیرند و تفاوت معنی‌داری نشان نمی‌دهند.

محققین دریافتند که در مورد نژادهایی که طول مرحله بسته بودن سر سلول کمتر از ۱۲ روز باشد تعداد نوزادان کنه که در زمان خروج زنبور بالغ بایستی به بلوغ رسیده باشند کمتر است. با توجه به مطالعه Buchler و Drescher به ازای هر ساعت کاهش دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی ۸/۷ درصد سطح آلودگی نهایی به کنه کاهش می‌یابد. لذا در این مطالعه که اختلاف بین میانگین بالاترین و پائین‌ترین طول دوره در استان‌های مختلف حدود ۵ ساعت بدست آمده می‌توان گفت که از نظر محاسباتی بایستی تفاوت زیادی بین سطح آلودگی نهایی به کنه در استان مرکزی نسبت به استان قزوین باشد.

با توجه به آمار بدست آمده، میانگین طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی در استان‌های مختلف بین ۱۲/۰۹ روز در استان قزوین تا ۱۱/۹ روز در استان مرکزی بوده است که مطابق با اظهارات Boecking است که طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی را در زنبور عسل اروپایی به‌طور متوسط ۱۲/۱ روز یا ۲۹۰ ساعت ذکر کرده است.

طبق مطالعه‌ای که Bienefeld و همکاران انجام داده‌اند طول دوره سر بسته بودن سلول نوزادی ارتباط مستقیمی با طول دوره زندگی زنبوران کارگر متولد شده دارد و هر چه طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی کمتر باشد طول دوره زندگی نیز کمتر است و بایستی این موضوع در کارهای تحقیقاتی مد نظر بوده تا ارتباط آن با دیگر صفات زنبور عسل

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱- درصد آلودگی کندوهای موجود در ابتدای آزمایش بررسی طول دورهٔ سر بسته بودن سلول‌های نوزادی

استان	شماره کندو	تعداد زنبور نمونه برداری شده	تعداد کنه	درصد آلودگی میانگین	میانگین درصد آلودگی استان
اصفهان	۳۱۲	۱۶۹	صفر	صفر	۳/۳۵
اصفهان	۴۵۷	۱۵۹	۱	۰/۶۳	
اصفهان	۲۲۷	۱۱۸	۱۶	۱۳/۵۶	
اصفهان	۴۳۹	۱۰۰	۲	۲	
اصفهان	۴۶۲	۱۷۶	۱	۰/۵۷	
تهران	۱۱۱	۱۰۶	۸	۷/۵۵	۳/۶۳
تهران	۰۹۲	۱۱۱	۱۱	۹/۹	
تهران	۶۱۳	۱۰۴	صفر	صفر	
تهران	۶	۱۰۵	صفر	صفر	
تهران	۱۱-۵۸	۱۳۶	۱	۰/۷۳	
مرکزی	۹۱۴	۱۰۵	صفر	صفر	۲/۷۲
مرکزی	۹۰۵	۱۰۷	۲	۱/۸۷	
مرکزی	۹۰۴	۱۰۵	۱	۰/۹۵	
مرکزی	۸۷۷	۹۹	۸	۸/۰۸	
قزوین	۹۲۹	۹۸	۸	۸/۱۶	۴/۱۳
قزوین	۹۲۸	۱۰۱	۲	۱/۹۸	
قزوین	۹۲۵	۱۵۴	۴	۲/۶	
قزوین	۹۴۷	۱۰۵	۴	۳/۸	

جدول ۲ - میانگین طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی کندوهای استان‌های مورد آزمایش

استان	شماره کندو	طول دوره سر بسته بودن سلولهای نوزادی (ساعت)	S.E. ± میانگین طول دوره سر بسته بودن سلولهای نوزادی استان (ساعت)
اصفهان	۱	۲۸۵/۸۳	$۲۸۹/۳۴۰_a$ ± ۱/۳۶
اصفهان	۲	۲۹۰/۵۸	
اصفهان	۳	۲۹۱/۶۲	
اصفهان	۴	۲۸۹/۳۳	
مرکزی	۱	۲۸۹/۴۱	$۲۸۵/۸۲۸_a$ ± ۲/۷۹
مرکزی	۲	۲۸۵/۹۱	
مرکزی	۳	۲۷۷/۹۱	
مرکزی	۴	۲۹۰/۰۸	
قزوین	۱	۲۸۱/۰۴	$۲۹۰/۰۹۳_a$ ± ۳/۰۲
قزوین	۲	۲۹۳/۲۵	
قزوین	۳	۲۹۲/۵۸	
قزوین	۴	۲۹۳/۵	
تهران	۱	۲۸۷/۵	$۲۸۷/۲۵۸_a$ ± ۱/۲۹
تهران	۲	۲۸۹/۹۵	
تهران	۳	۲۸۷/۸۳	
تهران	۴	۲۸۳/۷۵	

www.SID.ir

نیز مورد بررسی و تحقیق قرار بگیرد.

با توجه به تحقیقات انجام شده توسط مرتضوی و همکاران (۲) درصد آلودگی در شروع آزمایش‌های دیگری که بر روی همین توده زنبور عسل انجام گرفته نشان می‌دهد که درصد آلودگی در استان مرکزی نسبت به دیگر استان‌ها پایین‌تر می‌باشد. در شروع آزمایش درصد آلودگی به‌طور میانگین در استان مرکزی حدود ۷ درصد محاسبه شده که نسبت به دیگر استان‌ها ۵-۴ درصد پایین‌تر می‌باشد. این می‌تواند دلیلی بر وجود صفاتی مثل کوتاه بودن دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی یا دیگر صفات مقاومت در این توده نسبت به بقیه استان‌ها باشد و با نظرات محققان مختلف که کاهش طول دوره سر بسته بودن سلول‌ها می‌تواند به کاهش درصد آلودگی در کلنی‌ها منجر شود، مطابقت دارد. از جمله Moritz و Hanel که آلودگی را در سلول‌های کارگر نژاد کاپ به میزان بسیار کمتر از نژاد کارنیکا که دوره سر بسته بودن سلول نوزادی ۲ روز بیشتر از نژاد کاپ است، مشاهده کرده اند. همچنین Le Conte و همکاران که تفاوتی حدود ۱۰ ساعت در طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی در نژادهای مختلف بدست آورده‌اند و عقیده دارند که این کاهش در طول دوره باعث کاهش جمعیت در کنه می‌شود. مطالعات متعدد دیگری نیز صورت گرفته و هر کدام عوامل مختلف و موثر روی طول دورهٔ سر بسته بودن سلول‌های نوزادی را بررسی کرده و تاثیر آن در میزان آلودگی و کاهش جمعیت و مقاومت به کنهٔ واروآ ذکر کرده‌اند که می‌تواند دلیلی بر تایید نتایج مطالعه حاضر باشد و کاهش آلودگی در استان مرکزی را نسبت به سایر استان‌های موجود در این مطالعه توجیه کند. در مشاهدات حاصل از این آزمایش، تفاوتی بین قسمتی که کنه اضافه شد (۵۰ کنه) با بقیه قسمت‌ها دیده نشد و در مورد وضعیت کنه داخل حجرات حتماً تفاوت‌های اساسی دیده می‌شود ولی در این تحقیق مد نظر نبوده است.

از نظر میزان آلودگی اولیه همانطوری که در قسمت ج اشاره شد استان مرکزی از نظر میانگین ۲/۷۲ درصد آلودگی به کنه واروآ داشته است و این در حالی است که پس از پایان آزمایش اندازه‌گیری طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی با میانگین ۲۸۵/۸ ساعت کمترین طول دوره سر بسته بودن سلول های نوزادی را نشان داده است. بر عکس استان قزوین از نظر میانگین ۴/۱۳ درصد آلودگی به کنه واروآ در ابتدای آزمایش داشته و پس از پایان آزمایش طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی در این استان ۲۹۰/۰۹۳ ساعت یعنی بالاترین طول دوره را دارا بوده است.

باید توجه داشت که تغییرات درصد آلودگی به عوامل بسیار زیادی از جمله: شرایط درونی کلنی، وضعیت جمعیت کلنی، وضعیت ژنتیکی کلنی، رفتارهای دیگر یا خصوصیات دیگر مقاومت زنبور عسل به کنه، نوع آفت کش‌های مصرفی در کلنی و مقاومت کنه به آفت‌کش و غیره بستگی دارد. از آنجایی که در انجام این آزمایش تعداد زیادی از عوامل تحت کنترل قرار گرفته بود و آزمایش در شرایط کنترل شده‌ای انجام شده است مثلاً جمعیت کلنی‌ها مشابه انتخاب شد، از نظر غذادهی و سایر شرایط اعمال شده و همین طور استفاده از مواد کنه کش در شرایط مساوی و یکسانی آزمایش صورت گرفت، از نظر ژنتیکی کلنی ها به‌صورت تصادفی از طرح ملی اصلاح نژاد زنبور عسل کشور که در آن ملکه‌های خواهری از استان‌های مورد نظر گرفته و تکثیر یافتند، انتخاب شده بود و دیگر عوامل و شرایط آزمایش که سعی شده بود در سطح مشابه و یکسان در همه کلنی‌ها در نظر گرفته شوند، پس ارتباط مستقیمی بین درصد آلودگی اولیه و طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی مشاهده می‌شود و هر چه این درصد بالاتر بوده، طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی بیشتر بوده است که یکی از دلایل این افزایش درصد آلودگی می‌تواند این خصوصیت در زنبور عسل‌های این توده‌ها باشد.

بنابراین همانطور که نتایج نشان می‌دهد استان قزوین بالاترین و استان مرکزی پائین ترین طول دورهٔ سر بسته بودن سلول‌های نوزادی را دارند و به‌علت اینکه هدف از انجام این تحقیق بدست آوردن توده‌ای از زنبوران عسل با پائین ترین طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی بود لذا به‌نظر می‌رسد کندوهای موجود در استان مرکزی پتانسیل مقاومت بیشتری در برابر کنهٔ واروآ دارند. در این مورد توصیه می‌شود تحقیقات جامع‌تری صورت گرفته و از این پتانسیل بهره‌برداری عملی صورت پذیرد. استان مرکزی با ۵ ساعت اختلاف طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی نشان داده که می‌تواند به‌عنوان یک پتانسیل خوب برای مبارزه غیر شیمیایی علیه کنه واروآ باشد چراکه کنه واروآدر داخل سلول‌ها زمان کافی در اختیار ندارد تا بلوغ خود را کامل کند و هنگام خروج زنبور عسل از سلول‌ها همراه آن خارج شود و جمعیت کنه در داخل کندو کاهش شدیدی خواهد داشت و این موضوع بسیار به سلامت محصولات کندو و افزایش عملکرد آن کمک می‌کند.

با توجه به این که اندازه‌گیری طول دوره سر بسته بودن سلول‌های نوزادی و همچنین بررسی آلودگی سلول‌های نوزادی به کنه واروآ نیاز

جدول۳- تجزیه واریانس آمار مربوط به میانگین طول دوره سر بسته بودن سلولهای نوزادی کلنی‌های زنبور عسل استانهای مورد آزمایش

منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	Fs
تیمار (T)	۳	۴۵/۵۱۳	۱۵/۱۷۱	۰/۷۵^{ns}
خطای آزمایشی (E)	۱۲	۲۴۲/۳۲۲	۲۰/۱۹۳	-
مجموع (کل)	۱۵	۲۸۷/۸۳۵	-	-

ns = معنی دار نیست alpha =۰/۰۵ C.V =۱/۵۵۹

Archive of SID
www.SID.ir

به دستگاه‌ها و وسایل حساس دارد و مطالعات باید در سطح گسترده‌تر و وسیع‌تری صورت گیرد، از این رو نیاز به تحقیقات بیشتری در این مورد لازم و ضروری می‌باشد.

تقدیر و تشکر

لازم می‌دانیم از راهنمایی‌های ارزندهٔ استادان گرامی و مساعدت‌های کارشناسان محترم گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان کمال تشکر را داشته باشیم. همچنین ازمساعدت‌های موسسه تحقیقات علوم دامی کشور سپاسگزاری می‌نمائیم.

پاورقی‌ها

1 - *Varroa destructor* And.& Tru.
2 - *Apis mellifera* L.
3 - Duration of Sealed brood cells
4 - *Apis mellifera capensis*
5 - *Apis mellifera carnica*
6 - Queen excluder

منابع مورد استفاده

۱ - عبادی ، ر. و احمدی ، ع. ا. ، ۱۳۶۹؛ پرورش زنبور عسل ، انتشارات راه نجات اصفهان، ۵۶۵ صفحه.

۲ - مرتضوی اردستانی، مسعود، عبادی، رحیم و غلامحسین طهماسبی. ۱۳۸۱؛ تاثیر رفتار نظافت گری برخی از توده‌های زنبور عسل ایران روی مقاومت آن به کنه واروآ، مجله پژوهش و سازندگی (در امور دام و آبزیان)، جلد ۱۵، شماره ۲ (شماره پی آیند ۵۵) : ص ۸۳-۷۴

۳ - مصدق، م. ن. و کمیلی بیرجندی ، ع. ، ۱۳۶۶؛ کنه‌های زیان‌آور زنبور عسل ، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۱۵۲ صفحه.

4 – Anderson, D. and Trueman, J.W.H., 2000 ;*Varroa jacobsoni* (Acari : Varroidae) is more than one species. Exp. Appl. Acarol., 24 : 165-189.

5 – Bienefeld, K. and kautke, F. , 1996; Does the post – capping stage duration influence lifespan in the honey bee ? Apidologie, 27 : 313-315.

6 – Boecking , O. ,1992; Removal behavior of *Apis mellifera* colonies towards sealed brood cells infested with *Varroa jacobsoni* : Techniques, extent and efficacy . Apidologie, 23 : 127 .

7 – Buchler, R. ,1994; Varroa tolerance in honey bees- occurrence, characters and breeding. Bee World , 75: 54-70

8 – Buchler, R. and Drescher, W., 1990; Variance and heritability of the capped developmental stage in European *Apis mellifera* L. and its correlation with increased *Varroa jacobsoni* Oud . infestation . J. Apic . Res ., 29 : 172-176

9 – Cobey , S. and Lowrence, T., 1998; Varroa mite : Potential methods of control. Am.Bee. J.,128 : 112-117.

10 – Harbo, J.R., 1992 ; Breeding honey bees (Hymenoptera : Apidae) for more rapid development of larvae and Pupae. J.Econ . Entomol., 85: 2125-2130.

11 – Kralj, J. and Otis , G.W., 1999; Practical selection to breed bees with rapid development to enhance resistance to Varroa mites. Am. Bee. J. ,139 : 191-193.

12 – Le Conte, Y., Bruchou, C., Benhamouda, K., Gauthier, C. and Cornuet, J.M. , 1994; Heritability of the queen brood post- capping stage duration in *Apis mellifera mellifera* L. Apidologie, 25 : 513-519.

13 – Martin, S.J. , 1997; *Varroa jacobsoni* population biology research in the UK. Am. Bee. J. ,137 : 382 – 385.

14 – Moritz, R. F.A. and Hanel , H., 1984; Restricted development of the parasitic mite *Varroa jacobsoni* Oud. in the Cape honey bee *Apis mellifera capensis*. Zeitschrift fur Angew. Ent., 97 : 91-95.

15 – 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.

16 – Rosenkranz , P., 1999; Honey bee (*Apis mellifera* L.) tolerance to *Varroa jacobsoni* Oud. In South America. Apidologie, 30 : 159-172.

17 – Sammataro, D., 1996; Mechanisms of bee resistance/ tolerance to Varroa mites. Am. Bee. J. ,136: 567 – 568.

18 – Schousboe , C., 1986; The duration of the sealed cell stage in worker honey bee brood in relation to increased resistance to *Varroa jacobsoni*. Tidsskrift – For – Plantveal,90: 293-299.

Archive of SID

www.SID.ir