





دانشکده کشاورزی

گروه علوم دامی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد (M. Sc.)

در رشته اصلاح نژاد دام

استفاده از صفات رفتارهای بهداشتی برای ایجاد مقاومت ژنتیکی توده‌ی زنبور عسل ایرانی علیه کنه‌ی واروآ

تحقیق و نگارش

سید بانو حسینی

اساتید راهنما

دکتر مراد پاشا اسکندری نسب

دکتر غلامحسین طهماسبی

اساتید مشاور

مهندس محمد بابایی

مهندس رحیمه سپهری

زمستان ۱۳۹۰



صورتجلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

شماره: ۳۷۷۱۳
تاریخ: ۹/۱۱/۲۵

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد خانم سید بانو حسینی رشته: علوم دامی گرایش: اصلاح نژاد دام تحت عنوان " استفاده از صفات رفتارهای بهداشتی برای ایجاد مقاومت ژنتیکی توده ی زنبور عسل ایرانی علیه کنه ی واروآ" در تاریخ ۹۰/۱۰/۲۵ با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه زنجان برگزار گردید و نظر هیأت داوران بشرح زیر می باشد: قبول (با درجه : عالی امتیاز: ۱۹.۵) دفاع مجدد مردود

- ۱- عالی (۱۹-۲۰)
- ۲- بسیار خوب (۱۸-۱۸/۹۹)
- ۳- خوب (۱۶-۱۷/۹۹)
- ۴- قابل قبول (۱۴-۱۵/۹۹)
- ۵- غیر قابل قبول (کمتر از ۱۴)

عضو هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر مرادپاشا اسکندری نسب	دانشیار	
۲- استاد راهنما	دکتر غلامحسین طهماسبی	استاد	
۳- استاد مشاور	مهندس محمد بابایی	مربی	
۴- استاد مشاور	مهندس رحیمه سپهری	مربی	
۵- استاد ممتحن	دکتر طاهر هرکی نژاد	استادیار	
۶- استاد ممتحن	دکتر محمد حسین شهیر	استادیار	
۷- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر حمیدرضا طاهری	استادیار	
دکتر علی شمس			
معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده کشاورزی			



دکتر محمدحسین شهیر
مدیریت تحصیلات تکمیلی
مدير تحصیلات تکمیلی دانشگاه
استادهای زنجان

تقدیم به

خانواده می عزیز و بزرگوارم

که خاضعانہ در برابر وجود کراتقدرشان زانوی ادب بر زمین نہادہ و بادلی سرشار از عشق

و محبت بردستان پر مہرشان بوسہ می زنم.

شکر و قدردانی

حمد و سپاس بی پایان خداوند پاک و مثره را که با لطف بی کرانش انسان را بر تمام خلائق برتری داد و به قوه‌ی عقل و ادراک زینت بخشید تا زشتی‌هایش را به جمال و زیبایی‌هایش را به کمال مبدل کردند. و سلام بر سروران علم و حلم و ایمان، آن خاندان پاک و پاکیزه‌ای که خدا را به اخلاص پرستیدند، از همان باطل و مدعیان دروغین بیزاری بستند و طمع بریند و سلام بر حروران راستیشان تا ابد.

اکنون که به لطف پروردگار، موفق به تدوین و ارایه پایان مه شده‌ام، لازم می‌دانم از زحمات بی دریغ و خالصانه‌ی اساتید راهنمای گرانقدرم جناب آقای دکتر مرادپاشا اسکندری نسب و جناب آقای دکتر غلامحسین طماسبی که شوق بنده در طول دوران تحصیل بودند و افتخار ساگردی حرد و عزیز را داشتم و در تمام مراحل اجرا و تنظیم پایان نامه با تواضع و احساس مسوولیت کامل، همواره یاری‌گرم بودند و با کشاده رویی از بیچ‌گی دریغ ننمودند شکر و قدردانی نمایم و از خداوند متعال برایشان عافیت و توفیق روز افزون مسألت دارم. همچنین از اساتید محترم مشاورم به ویژه جناب آقای مهندس محمد بیابانی که زحمات زیادی در به ثمر رسیدن این تحقیق متحمل شدند و با صبر و حوصله یاریم نمودند، کمال شکر را دارم. از سرکار خانم مهندس رحیمه سپهری نیز به خاطر مشاورت پایان نامه ام سپاسگزارم. از اساتید بزرگوارم جناب آقای دکتر طاهر حرکی نژاد و جناب آقای دکتر محمد حسین شهیر که زحمت بازخوانی و داوری این پایان نامه را به عهده گرفتند، همچنین نماینده‌ی محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر حمیدرضا طاهری نیز بسیار سپاسگزارم. در نهایت از همه‌ی دوستان عزیز و کلیه پرسنل و کارمندان محترم بخش زنبور عمل موسسه‌ی تحقیقات علوم دامی کشور مخصوصاً جناب آقای حسین زمانی پور که در تمام مراحل نمونه‌گیری و عملیات صحرائی شفقانه یاریم نمودند کمال شکر را دارم. و برای همه‌ی این عزیزان از درگاه خداوند متعال آرزوی توفیق روز افزون دارم.

چکیده

رفتار بهداشتی، دفاع طبیعی زنبوران عسل در برابر بیماری‌ها و آفات نظیر لوک آمریکایی، لارو گچی و کنه‌ی واروآ می‌باشد که تحت کنترل عوامل ژنتیکی و محیطی است و شامل سه مرحله‌ی شناسایی، درپوش برداری و تخلیه‌ی نوزاد آلوده یا مرده از کندو می‌باشد. در این تحقیق صفات رفتارهای بهداشتی، میزان تولید عسل، رفتار دفاعی جمعیت بالغین، نوزادان و میزان آلودگی کنه و همبستگی رفتارهای بهداشتی با صفات عملکردی مورد بررسی قرار گرفت. طبق نتایج بدست آمده، کلنی‌های مورد آزمون، تنوع فنوتیپی قابل توجهی را برای صفات عملکردی و رفتارهای بهداشتی نشان دادند. در مرحله‌ی اول (بهار)، ۲۱ درصد از کلنی‌ها و در مرحله دوم (تابستان)، ۱۸ درصد از کلنی‌ها رفتار بهداشتی مطلوب بروز دادند. ملاک رفتار بهداشتی مطلوب، انجام عمل تخلیه بیش از ۹۵ درصد در مدت ۴۸ ساعت است. در این تحقیق در مرحله‌ی اول آزمایش (فصل بهار) در مقایسه با مرحله دوم (فصل تابستان) رفتارهای بهداشتی مطلوب، بیشتر مشاهده شد اما این تفاوت معنی‌دار نبود. رفتارهای بهداشتی همبستگی بالایی بین خودشان در سه روز متوالی نشان دادند ($p < 0/01$). نرخ درپوش برداری در هر روز همبستگی قابل ملاحظه‌ای با نرخ تخلیه در همان روز داشت ($p < 0/01$). همبستگی جمعیت بالغین با رفتار درپوش برداری در آستانه‌ی معنی‌داری بود. اما جمعیت بالغین با رفتار بهداشتی تخلیه همبستگی معنی‌دار داشت ($p < 0/05$). اما بین سطح پرورش نوزادان با رفتارهای بهداشتی رابطه معنی‌داری دیده نشد. رفتار دفاعی کلنی‌ها نیز با رفتارهای بهداشتی درپوش برداری و تخلیه رابطه‌ای نداشت. رفتار بهداشتی درپوش برداری همبستگی معنی‌داری با تولید عسل داشت ($p < 0/01$). همچنین همبستگی رفتار بهداشتی تخلیه نیز با تولید عسل معنی‌دار بود ($p < 0/05$). در این تحقیق جمعیت کنه‌ی واروآ نیز در سه مرحله‌ی بهار، تابستان و پاییز مورد ارزیابی قرار گرفت. در فصل پاییز در ۲۱ درصد کلنی‌ها آلودگی کنه مشاهده شد که همگی از کلنی‌هایی با رفتارهای بهداشتی پایین بودند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که میزان آلودگی کنه‌ی واروآ همبستگی معنی‌داری با رفتار تخلیه دارد ($p < 0/05$). همچنین ۲۸ درصد از کاهش آلودگی کلنی‌های زنبور عسل به علت رفتارهای بهداشتی است. در واقع سهم رفتارهای بهداشتی در کنترل جمعیت کنه‌ی واروآ ۲۸ درصد است. به نظر می‌رسد در راستای سیاست‌های اصلاح نژادی، انتخاب کلنی‌های بهداشتی در جهت مقاومت به کنه‌ی واروآ نتایج رضایت بخشی را در آینده به همراه داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: رفتار بهداشتی، زنبور عسل ایرانی، کنه‌ی واروآ

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: مقدمه
۴	فصل دوم: بررسی منابع
۵	۱-۲- بیماری‌ها و آفات مهم زنبور عسل
۸	۲-۲- خسارت کنه‌ی واروآ در جهان و ایران
۱۰	۳-۲- کنه‌ی واروآ
۱۱	۱-۳-۲- بیولوژی کنه‌ی واروآ
۱۱	۲-۳-۲- فاز فورتیکی
۱۲	۳-۳-۲- فاز ورود کنه‌ی مادر به سلول نوزاد
۱۳	۴-۳-۲- فاز تولید مثلی
۱۴	۵-۳-۲- فاز رشد و نمو فرزندان
۱۶	۶-۳-۲- فاز جفت‌گیری و بلوغ
۱۶	۷-۳-۲- دینامیک جمعیت کنه‌ی واروآ
۱۷	۴-۲- راه‌های تشخیص آلودگی به کنه‌ی واروآ
۱۸	۵-۲- آثار مخرب کنه‌ی واروآ بر زنبوران عسل
۲۰	۶-۲- روش‌های کنترل کنه
۲۲	۷-۲- مکانیسم‌های دفاعی زنبور عسل در برابر عوامل بیماری‌زا و انگل‌ها
۲۳	۱-۷-۲- مکانیسم‌های دفاع در برابر عوامل بیماری‌زا
۲۳	۱-۱-۷-۲- کوتیکول
۲۳	۲-۱-۷-۲- پیش‌معه
۲۴	۳-۱-۷-۲- معده‌ی میانی
۲۴	۴-۱-۷-۲- همولنف
۲۴	۵-۱-۷-۲- میکروفلورهای روده‌ای
۲۵	۶-۱-۷-۲- بره موم
۲۵	۷-۱-۷-۲- رفتار بهداشتی

۲۶	۲-۷-۲- مکانیسم‌های دفاع در برابر انگل‌ها
۲۶	۲-۷-۲-۱- استفاده از آرواره‌ها و نیش
۲۶	۲-۷-۲-۲- استراتژی کلنی در کنترل تولید مثل و تکثیر انگل‌ها
۲۶	۲-۷-۲-۳- بچه‌دهی کلنی
۲۶	۲-۷-۲-۴- تسلسل نسل‌ها و دوره دگردیسی
۲۷	۲-۷-۲-۵- پتانسیل بالای ملکه در تخم‌گذاری و تکثیر جمعیت
۲۷	۲-۷-۲-۶- سیستم جفت‌گیری چند شوهری در ملکه
۲۷	۲-۷-۲-۷- میزان جذابیت نوزادان
۲۸	۲-۸-۱- مکانیسم‌های دفاعی ژنتیکی زنبور عسل در برابر کنه‌ی واروآ
۲۸	۲-۸-۱- رفتار نظافت‌گری
۲۹	۲-۸-۲- طول مدت شفیرگی
۲۹	۲-۸-۳- جلوگیری از تولید مثل کنه (SMR)
۳۰	۲-۸-۴- رفتار بهداشتی
۳۰	۲-۹-۱- تعریف کلنی بهداشتی
۳۱	۲-۱۰-۱- توالی رفتار بهداشتی
۳۳	۲-۱۱-۱- تاریخچه رفتار بهداشتی
۳۴	۲-۱۲- تفاوت‌های گونه‌ای در رفتار بهداشتی
۳۶	۲-۱۳- تفاوت‌های زیر نژادی در رفتار بهداشتی
۳۷	۲-۱۴- زنبوران مقاوم به کنه‌ی واروآ
۳۸	۲-۱۵- اساس ژنتیکی رفتار بهداشتی
۴۱	۲-۱۶- پاسخ ژنوم زنبور عسل به کنه‌ی واروآ
۴۱	۲-۱۷- تاثیر ترکیب ژنتیکی کلنی بر میزان رفتار بهداشتی
۴۳	۲-۱۸- سن زنبوران مسئول رفتار بهداشتی
۴۴	۲-۱۹- وراثت پذیری رفتار بهداشتی
۴۴	۲-۲۰- عوامل موثر بر بیان رفتار بهداشتی

۴۶	۲-۲۱- نقش اهمیت حس بویایی در بروز رفتار بهداشتی
۴۷	۲-۲۲- مواد بودار (معطر) ایجاد کننده‌ی رفتار بهداشتی
۴۸	۲-۲۳- سهم رفتار بهداشتی در کنترل جمعیت کنه‌ی واروآ
۴۹	۲-۲۴- ارتباط دو مکانیسم مقاومتی رفتار بهداشتی (HYG) و جلوگیری از تولید مثل کنه (SMR)
۵۰	۲-۲۵- اثرات مادری بر روی رفتار بهداشتی
۵۱	۲-۲۶- اهمیت تنوع آلی در ایمنی اجتماعی زنبوران عسل
۵۳	۲-۲۷- تنوع آلی: فرضیه حساسیت هاپلوئید
۵۴	۲-۲۸- اثر سطح هم‌خونی بر رفتار بهداشتی
۵۵	۲-۲۹- انتخاب چند سطحی برای رفتار بهداشتی در زنبوران عسل
۵۶	۲-۳۰- مشکلات اساسی در اصلاح نژاد زنبور عسل
۵۸	۲-۳۱- انتخاب و تکثیر کلنی‌های بهداشتی
۶۰	۲-۳۲- اصلاح نژاد یک نسل واحد
۶۱	۲-۳۳- ارتباط رفتار بهداشتی با تولید عسل از لحاظ ژنتیکی
۶۱	۲-۳۴- ارتباط رفتار بهداشتی با رفتار دفاعی از لحاظ ژنتیکی
۶۲	۲-۳۵- روش‌های ارزیابی رفتار بهداشتی
۶۲	۲-۳۵-۱- کشتن شفیره‌ها با استفاده از سرما
۶۳	۲-۳۵-۲- کشتن شفیره‌ها با استفاده از سوزن
۶۴	۲-۳۶- عوامل تاثیرگذار بر میزان آلودگی کنه‌ی واروآ
۶۶	۲-۳۷- مقاومت کنه‌ی واروآ به کنه‌کش‌های شیمیایی فصل سوم: مواد و روش‌ها
۶۹	۳-۱- خصوصیات منطقه‌ی مورد آزمایش
۶۹	۳-۲- خصوصیات کلنی‌های مورد بررسی
۷۰	۳-۳- آماده سازی کلنی‌ها
۷۰	۳-۴- ارزیابی صفات مورد بررسی

صفحه	عنوان
۷۰	۳-۴-۱- ارزیابی جمعیت بالغین
۷۱	۳-۴-۲- ارزیابی سطح پرورش نوزادان
۷۱	۳-۴-۳- ارزیابی عسل تولیدی
۷۳	۳-۴-۴- ارزیابی رفتار دفاعی
۷۴	۳-۴-۵- ارزیابی جمعیت کنه در زنبوران بالغ
۷۵	۳-۴-۶- ارزیابی جمعیت کنه در نوزادان
۷۶	۳-۴-۷- ارزیابی صفات رفتارهای بهداشتی (درپوش برداری و تخلیه‌ی نوزاد مرده)
۸۲	۳-۵-۵- روش‌ها و مدل‌های آماری
۸۲	۳-۵-۱- بررسی رفتارهای بهداشتی درپوش برداری و تخلیه در دو فصل بهار و تابستان
۸۲	۳-۵-۲- بررسی اثرات سطوح مختلف تخلیه بعد از ۴۸ ساعت بر میزان آلودگی کنه‌ی واروآ در کلنی‌های زنبور عسل
	فصل چهارم: نتایج و بحث
۸۵	۴-۱- توصیف آماری صفات عملکردی و رفتارهای بهداشتی
۸۹	۴-۲- ارزیابی مقایسه‌ای رفتار بهداشتی زنبوران عسل ایرانی و خارجی
۹۲	۴-۳- همبستگی بین صفات رفتارهای بهداشتی و صفات عملکردی
۹۶	۴-۴- بررسی تاثیر رفتار بهداشتی بر میزان جمعیت کنه‌ی واروآ در کلنی‌های زنبور عسل
۱۰۴	نتیجه گیری
۱۰۶	پیشنهادات
۱۰۷	فهرست منابع

فهرست جدول‌ها

عنوان

صفحه

۸۶	جدول ۴-۱- آمار توصیفی صفات عملکردی و رفتارهای بهداشتی
۹۲	جدول ۴-۲- همبستگی بین صفات رفتارهای بهداشتی و صفات عملکردی
۹۳	جدول ۴-۳- همبستگی بین صفات رفتارهای بهداشتی
۹۷	جدول ۴-۴- تاثیر رفتارهای بهداشتی بر میزان جمعیت کنه در کلنی‌های زنبورعسل (با روش دانکن)
۹۷	جدول ۴-۵- تاثیر رفتارهای بهداشتی بر میزان جمعیت کنه در کلنی‌های زنبورعسل (با روش ناپارامتریک)
۹۷	جدول ۴-۶- تجزیه واریانس رگرسیون

فهرست شکل‌ها

عنوان

صفحه

۱۵	شکل ۱-۲- نوزاد آلوده به کنه‌ی واروآ
۱۹	شکل ۲-۲- آشکار شدن ویروس تغییر شکل بال (DWV) در زنبور عسل
۲۵	شکل ۳-۲- بروز رفتار بهداشتی
۳۳	شکل ۴-۲- مراحل رفتار بهداشتی
۳۹	شکل ۵-۲- بیان رفتار بهداشتی به وسیله‌ی درپوش برداری و تخلیه‌ی نوزاد بیمار
۵۳	شکل ۶-۲- حشرات اجتماعی در سطوح مختلف در برابر بیماری مقاومت می‌کنند.
۷۱	شکل ۱-۳- قاب کادر بندی شده برای اندازه گیری سطح پوشش نوزادان
۷۲	شکل ۲-۳- برداشت قاب‌های عسل از کلنی‌ها
۷۳	شکل ۳-۳- قاب‌های کادربندی شده برای اندازه گیری میزان عسل باقیمانده‌ی کلنی‌ها
۷۴	شکل ۴-۳- ارزیابی رفتار دفاعی در کلنی‌های تحت بررسی
۷۴	شکل ۵-۳- نمونه برداری زنبوران عسل از روی قاب به منظور تعیین درصد آلودگی کلنی‌ها
۷۵	شکل ۶-۳- شمارش تعداد کنه‌ی کلنی‌ها برای تعیین درصد آلودگی به کنه‌ی واروآ در بالغین
۷۵	شکل ۷-۳- شمارش تعداد کنه‌ی کلنی‌ها برای تعیین درصد آلودگی به کنه‌ی واروآ در نوزادان
۷۶	شکل ۸-۳- قاب شفیره ۱۴روز بعد از تخم ریزی ملکه (علامت روی قاب نشان دهنده منطقه‌ی تخم‌ریزی ملکه است)
۷۷	شکل ۹-۳- قراردادن سیلندرها در ناحیه‌ی علامت گذاری شده بر روی قاب‌های شفیره
۷۸	شکل ۱۰-۳- ریختن ازت مایع در محل شفیره‌ها
۷۹	شکل ۱۱-۳- ریختن ازت مایع در محل شفیره‌ها
۸۰	شکل ۱۲-۳- برگرداندن قاب‌های مورد نظر به داخل کلنی‌ها
۸۱	شکل ۱۳-۳- عملکرد لاین غیر بهداشتی بعد از ۴۸ ساعت
۸۱	شکل ۱۴-۳- عملکرد لاین بهداشتی بعد از ۴۸ ساعت (با شمارش سلول‌های درپوش برداری شده و تخلیه شده)
۹۹	شکل ۱-۴- تابعیت میزان آلودگی از رفتار تخلیه

فصل اول

مقدمه

مقدمه

زنبور عسل یکی از شگفتی‌های آفرینش پروردگار است. روابط پیچیده و رفتارهای خارق‌العاده‌ی موجود در زندگی این حشره‌ی زیبا، یکی از مظاهر خلاقیت و جلوه‌گری آفریدگار هستی است. نقش بسیار حساس و تعیین‌کننده‌ی زنبور عسل در حفظ و تعادل طبیعت، محیط زیست و گرده‌افشانی باغات و مزارع و تولید فرآورده‌های متنوع و با ارزشی چون عسل، ژله رویال، موم، زهر، بره موم، گرده و غیره در صنعت زنبورداری و بسیاری صنایع دیگر از جمله صنایع غذایی، داروسازی و آرایشی منشاء خدمات ارزنده‌ای است.

امروزه با توجه به رشد جمعیت کره‌ی زمین و افزایش روزافزون نیاز بشر به مواد غذایی، افزایش تولید محصولات زراعی و باغی، ضرورتی انکارناپذیر است که وابسته به حضور حشرات گرده‌افشان مفیدی می‌باشد که از جمله‌ی مهم‌ترین آن زنبور عسل است. ۸۸ درصد از گیاهان طبیعت به گرده‌افشانی زنبوران عسل وابسته هستند. در حال حاضر از مهم‌ترین دلایل پرورش زنبور عسل در سطح دنیا توانایی شگرف آن در عمل گرده‌افشانی و افزایش محصولات کشاورزی است. از نقطه نظر اقتصادی ارزش گرده‌افشانی محصولات بوسیله زنبور عسل ۶۰ تا ۱۴۳ برابر بیشتر از ارزش تولید عسل است (Morse and Calderone, 2000). با این وجود هر دو این‌ها یعنی گرده‌افشانی و تولید عسل بطور نامطلوبی بوسیله‌ی عوامل بیماری‌زا و انگل‌ها تحت تاثیر واقع شده‌اند (Tu et al., 2010). بنابراین کوچکترین اختلال در زندگی این حشره‌ی مفید کافی است تا تامین غذای کل حیات و مخصوصاً نسل بشر را به مخاطره اندازد. در عین حال چالش‌های بسیار موجود در این حرفه از جمله ویژگی‌های بارز مرتبط با تولید، رفتار، بیماری‌ها و آفات زنبور عسل باعث ترک موضع بسیاری از پرورش دهندگان از این حوزه گردیده است.

چالش عمده زنبورداری امروز بیماری‌ها و آفات زنبور عسل از جمله کنه‌ی واروآ و یافتن راه‌حل‌هایی برای مقاومت به این انگل است (Cobey, 2009). افزایش هزینه‌های درمان شیمیایی، افزایش مقاومت کنه به این داروها به علت استفاده‌ی طولانی‌مدت همراه با تلفات بسیار زنبوران، اثرات سوء باقیمانده سموم و داروهای مصرفی بر فرآورده‌های زنبور از جمله عسل و بسیاری مشکلات دیگر لازمه تحقیق و پژوهش بیشتر در زمینه‌ی مکانیسم‌های مقاومت زنبوران به این انگل و لزوم استفاده از نژادها یا لاین‌های برتر با قابلیت رفتار دفاعی ارثی در برابر این آفت است. به طوری که اصلاح نژاد زنبور عسل را در اولویت فعلی پرورش دهندگان و اصلاح‌گران این حرفه قرار داده است. هدف منطقی برای برنامه‌ی اصلاح نژاد، انتخاب زنبوران عسلی است که دارای مکانیسم‌های ارثی رفتار دفاعی در برابر این انگل باشند که به آنها اجازه‌ی مقاومت بیشتر در برابر هجوم کنه قبل از هر درمان شیمیایی را بدهد (Spiva and Reuter, 2001).

استفاده درازمدت از آفت‌کش‌های بسیار قوی با توجه به معایب و آثار مخرب آن یک شیوه‌ی مدیریتی صحیح نیست. از این رو چشم‌انداز پرورش زنبور عسل در حال تغییر است. هدف باید انتخاب زنبوران عسلی باشد که دارای پتانسیل ژنتیکی دفاع در برابر این انگل باشند. تا راه حل درازمدت برای مشکل کنه‌ی واروآ و برخی عوامل بیماری‌زا قبل از هر کنترل یا درمان شیمیایی فراهم گردد. از این رو بررسی و تحقیق بر روی مکانیسم‌های مقاومت زنبور و انتخاب کلنی‌های برتر از نظر این صفات ضرورت می‌یابد. به طوریکه در نهایت، سرمایه‌گذاری در مقاومت ژنتیکی توده‌های اصلاحی، تنها راه حل مناسب و جدی جهت رفع این معضل خواهد بود تا نگرانی موجود در این حرفه جای خود را به ذوق و دل‌بستگی مورد انتظار دهد.

فصل دوم

بررسی منابع

۱-۲- بیماری‌ها و آفات مهم زنبور عسل

زندگی اجتماعی درون کلنی‌ها همراه با محیط لانه نسبتاً ثابت که در آن هزاران فرد در کنار یکدیگر در تعامل هستند و حضور منابع ذخیره‌ای شهد و گرده، زنبوران عسل را اهدافی جذاب برای عوامل بیماری‌زا و انگل‌ها قرار داده است (Evans et al., 2006). زنبوران عسل دنیا با انواع بیماری‌های انگلی و بیماری‌زایی دست به گریبان هستند. که سالانه خسارات جبران ناپذیری را به این حرفه وارد می‌کنند. از عوامل بیماری‌زای زنبور عسل، ویروس‌ها، باکتری‌ها، قارچ‌ها، پروتوزوئرها و ریکتسیاها می‌باشند که در این میان می‌توان به بیماری‌های لوک آمریکایی^۱، لوک اروپایی^۲، لاروگچی^۳، فلجی حاد و مزمن^۴ و نوزما^۵ اشاره کرد (بحرینی، ۱۳۸۶).

یکی از خطرناک‌ترین بیماری‌های زنبوران عسل در سراسر دنیا بیماری لوک آمریکایی است که شدیداً واگیردار بوده و در صورت عدم جلوگیری، تمام زنبورستان‌ها را آلوده و کلنی‌ها را از بین خواهد برد. عامل این بیماری *Paenibacillus larvae larvea* می‌باشد که در گذشته با نام *Bacillus larvae* شناخته می‌شد. اسپور این باکتری می‌تواند سال‌ها بر روی وسایل زنبورداری، قاب‌ها، بدنه کندو، عسل و حتی بدن زنبوران مرده به حالت درمانت باقیمانده و در شرایط مساعد بروز نماید. اسپور باکتری در برابر اسیدها و گرما بسیار مقاوم است. به طوری که حتی پس از سوزاندن بدنه‌ی کندوی آغشته به اسپور تمامی آنان از میان نمی‌روند. این باکتری می‌تواند در غذای لاروی برای مدت‌های طولانی و پس از ۳۵ سال در بقایای یک لارو مرده و یا

¹.American Foul Brood (AFB)

².European Foul Brood (EFB)

³.Chalk brood

⁴.Acute and Chronic Bee Paralysis Virus

⁵.Nosema

خاک باقی بماند (Haseman, 1961). ظاهراً در جریان زیاد شهد، کلنی‌های بیمار بهبود می‌یابند. زیرا شهد وارد شده به کندو میزان اسپور رسیده به لاروهای حساس را رقیق‌تر می‌کند. جریان شهد، رفتار بهداشتی زنبوران مسن را تحریک می‌کند (Rinderer et al., 1974). لاروهای آلوده به بیماری لوک آمریکایی معمولاً به حالت عمودی در داخل سلول می‌میرند. درب سلول فرو رفته و چرب مانند و تیره می‌شود. از دیگر علائم آن بوی ترشیدگی، چسبیدن زبان شفیره‌ها از پولک به طرف دیواره مقابل سلول است. راه تشخیص و شناسایی این بیماری در زنبورستان استفاده از یک چوب کبریت است که آنرا درون توده لاروی مرده فرو نموده سپس آن را بیرون می‌کشند که در نتیجه آن، محتویات درون سلول همانند نخی به طول بیش از ۲/۵ سانتی‌متر کش می‌آید. در مراحل نهایی بیماری، لاروها مرده و خشک شده، به صورت یک پولک شکننده، محکم به دیواره سلولی می‌چسبند (Mores et al., 1990).

از دیگر بیماری‌های مهم زنبوران عسل، لارو گچی است که مهم‌ترین و شایع‌ترین بیماری قارچی در بین زنبوران عسل است. از شرایطی که سبب ایجاد این بیماری می‌شود می‌توان به وجود رطوبت بالا، عدم تهویه مناسب و مصرف زیاد آنتی‌بیوتیک‌ها اشاره کرد. عامل بیماری لارو گچی، قارچ *Ascosphaera apis* از دیگر بیماری‌های مهم زنبوران عسل است. که در لاروهای زنبور عسل ایجاد بیماری می‌کند. به علت وجود میسلیم قارچ سفیدرنگ، لاروها مومیایی، خشک و چروکیده شده به صورت تکه گچی در می‌آیند سپس به خاکستری یا سیاه تغییر رنگ می‌دهند. این بیماری در اکثر مناطق اندمیک (همه گیر بومی) بوده و می‌تواند مضر و مزمن باشد. اکثر لاروهای زنبور عسل به این بیماری حساس بوده در صورتی که لاروها، اسپور *A. apis* را در سه تا چهار روزگی ببلعند، اسپورها در محیط غیرهوازی داخل معده لاروها جوانه می‌زنند و هنگام بسته شدن درب سلول لاروی، میسلیم‌ها سریعاً بر روی شکم رشد و

نمو می‌کنند (Bamford and Heath, 1989ab). این بیماری بیشتر در زنبورستان‌هایی که سایر عوامل بیماری‌زا و شرایط نامساعدی داشته باشند، یافت می‌شود. رطوبت بالا، سرمازدگی، غذای آبکی، فقدان تهویه، غارت، فقر غذایی، بیماری‌ها و فاکتورهای ژنتیکی از عوامل انتشار این بیماری است (Witte, 2000).

از خطرناک‌ترین آفات زنبور عسل می‌توان به کنه‌ها اشاره نمود. تا کنون بیش از ۱۵۰ گونه کنه در ارتباط با زنبور عسل شناسایی شده است که مهم‌ترین آنها عبارتند از: کنه‌ی واروآ، کنه‌ی کلارآ و کنه‌ی آکارین. کنه واروآ جدی‌ترین خطر برای زنبوران عسل به خصوص نژاد اروپایی زنبور عسل معمولی است که گسترش جهانی دارد. این کنه ابتدا از طریق زنبوران هندی به نقاط مختلف آسیا و سپس اروپا وارد شده و در حال حاضر در سراسر جهان انتشار یافته است (بحرینی، ۱۳۸۶). وجود کنه واروآ اولین بار توسط اودمانس^۲ (۱۹۰۴) تحت عنوان *varroa jacobsoni oudemans* در جاوه‌ی اندونزی در زنبوران عسل آسیایی *A.cerana* گزارش گردید که انگل بومی زنبور عسل شرقی^۳ بوده و به مشکل عمده‌ی بهداشتی برای زنبوران عسل غربی^۴ تبدیل شده است. در حال حاضر، این کنه به سراسر جهان به استثناء استرالیا، هاوایی و بخش‌هایی از آفریقا گسترش یافته است. از ۱۸ هالوتیپ مختلف کنه‌ی واروآ، انگل زنبور عسل آسیایی تنها دو هالوتیپ آن برای زنبور عسل اروپایی به آفت تبدیل شده است. این دو هالوتیپ متعلق به گونه *V.destructor* بوده و *V.jacobsoni* نمی‌باشند. عادی‌ترین هالوتیپ، هالوتیپ کره‌ای است که در کره جنوبی پارازیت زنبور عسل آسیایی است. اما بر روی زنبور عسل اروپایی مستقر در اروپا، خاورمیانه، آسیا، آفریقا و

¹ . Varroa mite

² . Oudemans

³ . *Apis mellifera* F.

⁴ . *Apis mellifera* L.

آمریکا نیز گزارش شده است (Anderson and Trueman., 2000; Delfinado-Baker and Houck., 1989b). آن چه تا کنون در خصوص کنه *V. Jacobsoni* در ایران گزارش شده می‌توان به هالوتیپ کره‌ای *V. destructor* تعمیم داد (بحرینی، ۱۳۸۶).

۲-۲- خسارت کنه‌ی واروآ در جهان و ایران

مهاجرت‌های کنترل نشده‌ی زنبوران توسط انسان منجر به گسترش کنه‌ی واروآ به سراسر جهان شده به طوری که در سال‌های اخیر به اوج خود رسیده است تا جایی که می‌توان آن را خطر جدی برای صنعت زنبورداری در قرن حاضر به حساب آورد. آلودگی زیاد به کنه‌ی واروآ باعث کاهش شدید جمعیت کلنی، کاهش تولید عسل، کاهش موفقیت تولید مثلی ملکه و تنوع جمعیت‌های زنبور عسل و کاهش تعداد زنبوران نر شده است. برخی کلنی‌های زنبور عسل کمتر تحت تاثیر کنه قرار می‌گیرند ولی بعضی با وجود جمعیت بالای کارگران از بین می‌روند. ساماتار^۱ و همکاران (۱۹۹۸) مرگ و میر زنبوران به علت هجوم کنه‌ی واروآ در کلنی‌های درمان نشده را نزدیک به ۱۰۰ درصد بیان نمودند (Tu et al., 2010). هزاران کلنی، زنبور عسل در جنوب کارولینا در سال ۱۹۹۰ به علت آلودگی کنه‌ی واروآ از بین رفته‌اند و زنبورداران این منطقه بهای سنگینی بابت هزینه‌های کنترل کنه و جایگزینی کلنی‌ها پرداخت کرده‌اند.

طبق گزارش آنتونیو^۲ (۲۰۰۲) آلودگی کنه منجر به کاهش ۴۵ درصدی تولید عسل کلنی‌های *A.m. carnica* در آب و هوای مدیترانه‌ای شده که به طور متوسط حدود ۲۴ کیلوگرم کاهش در مقدار عسل تولیدی به ازای هر کلنی در هر سال می‌باشد. آلودگی زنبوران ایران به کنه‌ی واروآ از سال ۱۳۶۴ گزارش شده است که همچنان منجر به تلفات کلنی‌ها می‌شود. بنابر گزارش سانفورد (۱۹۹۶) کلنی‌های زنبور عسل

^۱. Sammataro

^۲. Antonio