

بررسی میزان خسارت‌های بیماری نوزما در تولید عسل زنبورستان‌های منطقه نوشهر و چالوس و راهکارهای پیشگیری از آن

محمد رضا پورعلمی^{۱*}، پویا پور فولادچی^۲

چکیده

نوزما آپیس (ساندر) یک تک سلولی کوچک از خانواده میکروسپورید می باشد که یک پارازیت در زنبور عسل بشمار می رود. نوزما آپیس شیو و پراکنندگی بسیار وسیع دارد، لذا در مناطق با آب و هوای گرم خشک و استوایی به عنوان یک کشکل اساسی در پرورش زنبور عسل مورد توجه قرار نمی گیرد. در این طرح تحقیقاتی ۳۶ کلنی جمعیت زنبور عسل به کار گرفته شده و تاثیر بیماری نوزما روی کلنی ها در ارتفاعات و مناطق پست با توجه به استفاده از دارو و تاثیرات آب و هوایی مورد مطالعه قرار گرفته اند که چکیده آن به شرح ذیل می باشد: پیشگیری و مبارزه شیمیایی با بیمار نوزما تا ۱۸ درصد افزایش در تولید عسل در هر جمعیت را به همراه داشته است. مهاجرت دادن زنبورها با توجه به تلفات ناشی از آن که تا اندازه‌ای طبیعی است، باعث افزایش تولید عسل تا ۳۳ درصد می گردد. شرایط آب و هوایی در ارتفاعات منطقه مورد تحقیق (سرد و خشک) همپنین دوره طولانی در عرضه شهد در مقایسه با منطقه پست (آب و هوای معتدل با رطوبت بالا) که باعث کاهش رشد و شیوع بیماری نوزما و در نتیجه تولید بیشتر می گردد (حدود ۶۰ درصد). اختلاف موجود در تولید عسل در داخل گروه‌ها می تواند ناشی از اختلاف ژنتیکی (پدران متفاوت) بین کارگرها (super family) در جمع آوری شهد باشد. عدم تاثیر کامل داروی Fumagillin روی بیماری نوزما را می توان تا اندازه‌ای در مقاوم شدن بیماری نوزما در مقابل این دارو بر اثر استفاده متداوم و طولانی آن دانست، که اظهار نظر قابل اطمینان در این رابطه نیاز به تحقیقات جداگانه‌ای دارد.

واژگان کلیدی: زنبور عسل، بیماری نوزما، فوماژلین، فومیدل ب

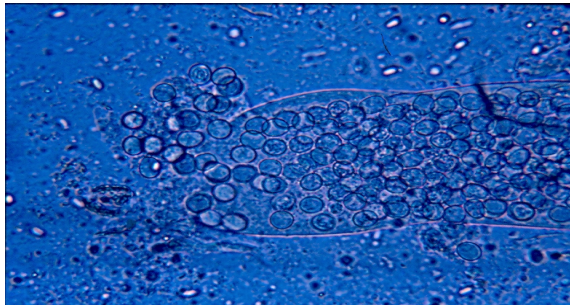
مقدمه

Prof. Dr. Zander (Nosemose, Darmseuche) اولین بار توسط
در سال ۱۹۰۹ بر روی زنبور عسل غربی Apis mellifera کشف شد. عامل بیماری قارچی تک سلولی به نام Nosema apis Zander که اسپوره‌های (Spores) آن دارای قطری حدود ۵mm و متعلق به گروه

بیماری نوزما (Nosematose, Nosomosis)

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس
۲- عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس
*-نویسنده مسئول vetdoustar@yahoo.com

کرده و پس از رشد و تکثیر و سنتز شدید RNA خود باعث صدمه رساندن به روده میانی زنبور عسل می‌گردد. حدوداً پس از گذشت یک هفته پوشش دیواره روده از اسپوره‌های نوزما پر می‌گردد. پس از متلاشی شدن سلول‌های دیواره پوششی روده، اسپورها (۵۰-۳۰ میلیون) توسط آنزیم‌های گوارشی از سلول‌ها آزاد شده و توسط مدفوع زنبور آلوده اغلب روی قاب‌ها و بین خانه‌های زنبور خالی می‌شوند (۴).



تصویر شماره ۲- اسپوره‌های نوزما

بیماری نوزما در شرایط حاد باعث اسهال شدید و عمر کوتاه در زنبور می‌گردد. زنبورهای آلوده به نوزمای حاد را می‌توان در جلوی سوراخ پرواز کندو که به‌سختی بدنشان را می‌کشند و یا اینکه بدون هرگونه حرکتی نشستند مشاهده نمود.



تصویر شماره ۳ - زنبورهای آلوده به نوزما

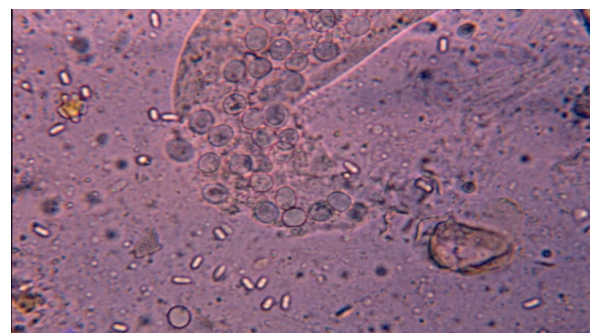
البته در چند سال اخیر گزارشات متعددی از واریته دیگری از عامل بیماری نوزما به‌نام Nosema cerana در کشورهای اروپایی روی زنبور عسل غربی ملیفرا گردیده است (۳). ولی تاکنون گزارش موثقی از

Sporozoa microsporidia دارد، می‌باشد (۵).

اسپوره‌های نوزما آپیس در مقابل دما و خشکی نسبتاً حساس نیستند و در شرایط نامطلوب بودن محیط می‌توانند برای مدت طولانی زنده بمانند. بیماری نوزما یک بیماری گوارشی زنبور عسل بالغ می‌باشد که انتقال آن توسط غذا، تماس با قاب‌ها و لوازم زنبورداری آلوده، توسط غارت، زنبور نر و یا زنبورهای گمراه صورت می‌گیرد. زنبور تازه متولدشده عملاً عاری از پارازیت می‌باشد. طی گزارش اینستیتوت پرورش زنبور Kirchhein در آلمان (۲۰۰۵)، یکی از عاملین اصلی که می‌تواند در شیوع بیماری‌های ویروسی زنبور مانند Black Queen Cellvirus (BQCV) و Bee (BV) و Virus Filamentous (FV) و بیماری آمیبی زنبور نقش داشته باشد را بیماری نوزما دانسته‌اند (۱).

جدول شماره ۱- سیستماتیک نوزما آپیس ساندر

Systematic of Nosema apis Zander	
Dihaplophasea	کلاسه
Dissociodihaplophasida	رده
Nosematiodea	زیر رده
Nosimatidae	خانواده
Nosema	زیر خانواده
Nosema apis	گونه
Nosema apis Zander (1976)	نام علمی



تصویر شماره ۱ - اسپوره‌های نوزما همراه با آمیب

اسپوره‌های نوزما در فاز رویشی خود به‌داخل سلول‌های پوششی روده میانی (باریک) زنبور عسل نفوذ

شهد گیاهان مرکبات و جنگلی استفاده نمود در نظر گرفته شد. منطقه کوهستانی نیز روستای آستین کلو در ارتفاعات کجور در ۶۰ کیلومتری چالوس در نظر گرفته شد. جهت مبارزه شیمیایی از داروی Fumidil B، آنتی‌بیوتیکی که با مواد موثره Fumagillin و از قارچی به نام *Aspergillus* به دست می‌آید استفاده می‌شود که دارای ترکیب شیمیایی *ut F. dicylohexylaminum* می‌باشد. در جهت استفاده از آن، ۱ گرم Fumagillin در یک کیلوگرم غذای خمیری (خمیر قندی) حل شده و در اختیار جمعیت زنبور قرار می‌گیرد. ضمناً برای هر کلنی در پاییز هر سال به مقدار ۵ کیلوگرم غذای خمیری برای زمستان‌گذرانی در نظر گرفته شده است.

جهت بررسی تاثیرات مدیریتی و یا عدم آن در مقابل بیماری نوزما و همچنین تاثیرات محیطی (مهاجرت) در میزان تولید عسل، اجرای طرح شامل چند مرحله خواهد بود.

مرحله اول: آماده‌سازی کلنی‌ها در پاییز ۱۳۸۵

کلیه کلنی‌ها (۳۶ کلنی) نشانه‌گذاری شده و به سه گروه (A, B, C) ده‌تایی (هر گروه دارای ۲ کلنی پشتیبانی نیز می‌باشند) تقسیم شدند. در بررسی آلودگی به نوزما شدت آلودگی ۳۰-۲۵ درصد به اسپوره‌های نوزما در زیر میکروسکوپ تشخیص داده شد.

مرحله دوم: سال اول شروع تحقیقات ۱۳۸۶

گروه "A" که شامل ۱۰ کلنی زنبور که از یک تا ده شماره‌گذاری شده و در اواخر اسفند ۱۳۸۵ به منطقه کوهستانی روستای آستین کلو واقع در کجور نوشهر (۶۰ کیلومتری نوشهر و چالوس) انتقال داده شدند. و تا پایان دوره شهددهی یعنی اواخر شهریورماه در همان محل استقرار داشتند و تنها از عرضه شهد گیاهان همان منطقه استفاده نموده که در مقابل بیماری نوزما هیچ‌گونه عوامل مدیریتی (مبارزه شیمیایی و غیره) صورت

وجود آن در ایران نشده است. متمایز کردن تیپ‌های این دو عامل بیماری نوزما با آنچه که تاکنون معمول بوده است امکان‌پذیر نمی‌باشد، بلکه تنها با کمک متدهای ژنتیک مولکولی می‌توان آن‌ها را از یکدیگر متمایز نمود.

آلودگی زنبور عسل در ایران به بیماری نوزما سابقه بسیار طولانی دارد. شیوع این بیماری در استان‌های شمالی کشور از سایر مناطق دیگر ایران به دلایل شرایط محیطی مناسب (رطوبت بالا و معتدل بودن آب و هوا) بالا بوده و همه ساله با توجه به استفاده از داروهای مختلف بازهم شاهد وجود این بیماری در سطح وسیع در مناطق ساحلی شمال کشور می‌باشیم. در صورتیکه در ارتفاعات به دلایل شرایط آب و هوایی متفاوت در مقابل مناطق پست (سرد و خشک) کمتر از خسارت ناشی از بیماری نوزما گزارش می‌گردد. در این تحقیقات میزان خسارت ناشی از بیماری در میزان تولید عسل با توجه به استفاده و عدم استفاده از عوامل مدیریتی در مبارزه با بیماری مورد بررسی قرار خواهند گرفت، ضمناً تاثیر مهاجرت یا عدم مهاجرت (استقرار دائم در ارتفاعات) زنبورها از مناطق پست به ارتفاعات در میزان تولید عسل با توجه به بیمار نوزما مورد مطالعه قرار خواهد گرفت.

مواد و روش کار

برای شروع کار ابتدا ۳۶ کلنی زنبور از منطقه مورد تحقیق در سال ۸۴ تهیه گردید. سپس ۳ ملکه از کلنی‌ها انتخاب شده و از آنها ۳۶ ملکه دختر بین کلنی‌ها تقسیم گردیدند (جهت پایین آوردن تفاوت تاثیرات ژنتیکی و...). سپس کلنی‌ها به سه گروه (A, B, C) و هر گروه شامل ۱۰ کلنی نشانه‌گذاری گردیدند.

برای تلفات احتمالی نیز برای هر گروه ۲ کلنی زنبور رزرو در نظر گرفته شد.

جهت اجرای طرح دو منطقه، یکی در روستای هچیرود در ۸ کیلومتری چالوس که بتوان از عرضه

منطقه پست و جنگلی به روستای هچیرود انتقال داده شدند و پس از پایان دوره شهد این منطقه (اواسط خرداد) مجدداً به ارتفاعات قبلی روستای آستین کلو مهاجرت داده تا از شهد گیاهان این منطقه نیز جمع‌آوری نمایند. عوامل مدیریتی از قبیل مبارزه شیمیایی و ... در آنها صورت نگرفت. در اواسط شهریورماه وزن‌کشی تولید عسل در آنها انجام شد.

ب: گروه دوم "B" نیز پس از زمستان‌گذرانی در سال ۸۶ در منطقه پست و جنگلی هچیرود چالوس و مبارزه شیمیایی با داروی Fumagillin در همان مکان استقرار داشته تا از شهد گیاهان این منطقه در بهار استفاده نمایند. سپس در اواسط خردادماه ۸۷ پس از پایان دوره عرضه شهد در این منطقه به ارتفاعات به محل استقرار گروه "A" انتقال داده شدند تا بتوانند از عرضه شهد گیاهان در ارتفاعات نیز استفاده نمایند. پس از پایان دوره شهددهی همانند گروه "A" تولید عسل آنها وزن‌کشی گردید.

ج: گروه سوم "C" سال دوم: این گروه کلنی زنبور پس از زمستان‌گذرانی (۱۳۸۶) در منطقه محل استقرار خود، در منطقه پست در همانجا باقی خواهند ماند تا تنها از شهد گیاهان این منطقه (مرکبات و ...) استفاده نمایند و مهاجرتی صورت داده نشده ولی برخلاف مرحله دوم در سال ۸۶ مبارزه شیمیایی در مقابله با بیماری نوزما با Fumagillin در آنها صورت گرفت و در اواسط شهریورماه ۱۳۸۷ وزن‌کشی تولید عسل در آنها انجام شد. ضمناً در پایان هر دوره پس از وزن‌کشی عسل جمع‌آوری شده، قدرت جمعیت زنبورهای هر کلنی برحسب قاب نیز بررسی و گزارش شد.

نتایج

نتیجه‌ی حاصل از تحقیقات مرحله دوم سال ۱۳۸۶ در گروه اول "A" که از اسفندماه ۱۳۸۵ در ارتفاعات مستقر شده بودند پس از بررسی میکروسکوپی در اواخر فروردین ۸۶ شدت آلودگی به

نگرفت. پس از پایان دوره شهددهی گیاهان منطقه، عسل جمع‌آوری شده آنها وزن‌کشی گردید.

انتخاب نمونه زنبورها جهت تشخیص نوزما، تصادفی صورت گرفت و از هر کلنی ۲۰ زنبور کارگر جهت بررسی آلودگی به نوزما به‌کار گرفته شدند. ضمناً در شروع هر سال (فروردین ۸۶ و ۸۷) مجدداً گروه‌های تشکیل شده جهت تشخیص بیماری به نوزما در زیر میکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفتند.

گروه دوم "B" که از ۱۱ تا ۲۰ (با دو کلنی پشتیبانی) شماره‌گذاری شده بودند، پس از استقرار و زمستان‌گذرانی (۱۳۸۵) در منطقه پست در هچیرود چالوس و استفاده از شهد گیاهان این منطقه (مرکبات و ...) در اواسط خرداد همان سال به منطقه کوهستانی آستین کلو در ارتفاعات کجور در محل استقرار گروه "A" مهاجرت داده شده تا از شهد گیاهان این منطقه نیز استفاده نمایند. سپس در پایان دوره شهددهی گیاهان این منطقه تولید عسل آنها همانند گروه "A" وزن‌کشی گردید. ضمناً هیچگونه عوامل مدیریتی از قبیل مبارزه شیمیایی و غیره صورت نگرفت.

گروه سوم "C" که شامل ۱۰ کلنی می‌باشد که از ۲۱-۳۰ (با ۲ کلنی پشتیبانی) شماره‌گذاری گردیده بودند، همانند گروه دوم "B" پس از استقرار و زمستان‌گذرانی (۱۳۸۵) در منطقه پست در هچیرود چالوس و استفاده از شهد گیاهان این منطقه (مرکبات و گیاهان جنگلی) تا پایان سال ۸۶ در همان محل استقرار داشتند (مهاجرت نداشتند). ضمناً هیچ‌گونه عوامل مدیریتی (مبارزه شیمیایی و غیره) در مقابله با بیماری نوزما صورت نگرفت. در اواخر شهریورماه ۸۶ در این گروه نیز جهت اطلاع از میزان تولید عسل کلنی‌ها، وزن‌کشی عسل جمع‌آوری شده صورت گرفت.

مرحله سوم: سال دوم شروع تحقیقات ۱۳۸۷
الف: گروه اول "A" پس از زمستان‌گذرانی (۱۳۸۶) در محل استقرار خود، در اوایل سال ۱۳۸۷ (اواسط فروردین ۸۷) جهت استفاده از شهد گیاهان

ضمناً باید یادآوری گردد که پس از مهاجرت این گروه به ارتفاعات تا اندازه‌ای تلفات در تعدادی از جمعیت‌های گروه "B" داشتیم که این امر طبیعی بوده و معمولاً کم و بیش در مهاجرت دادن زنبورها احتمال وجود تلفات می‌باشد اما در این تحقیقات سعی شده که دقت و رعایت بیشتری در این رابطه صورت گیرد تا بتوان اندازه آن حداقل باشد.

همانطوری که در جدول بالا ملاحظه می‌شود تولید عسل بین جمعیت‌ها در داخل گروه متفاوت می‌باشد. گروه سوم "C" که در طول سال ۸۶ در منطقه پست مستقر بودند و تنها از عرضه شهد گیاهان این منطقه جمع‌آوری نموده بودند پس از وزن‌کشی و بازدید در اواسط شهریور، مقدار تولید عسل و قدرت جمعیت آن در جدول شماره ۴ آورده شده است.

جدول شماره ۴ - مقدار تولید عسل و قدرت جمعیت برحسب قاب زنبور در گروه "C"

شماره کندو	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	جمع کل	میانگین
مقدار عسل Kg	۶	۱۲	۱۱	۶/۵	۸	۳	۹/۵	۹	۱۴	۴	۸۳	۸/۳
قدرت جمعیت برحسب قاب	۳/۵	۵/۵	۳	۵	۴	۴	۴/۵	۴	۶/۵	۴/۵	۴۵/۵	۴/۵۵

در این گروه نیز در یکی از جمعیت‌ها غارت داشتیم که به جای آن از داده‌های یک جمعیت پشتیبان در این گروه استفاده شد. تولید عسل در داخل گروه بین جمعیت‌ها متفاوت می‌باشد.

نتیجه حاصل از تحقیقات مرحله سوم در سال ۱۳۸۷ در اینجا کلیه جمعیت‌ها در گروه‌ها ("C"، "B"، "A") در زمستان ۸۶ به منطقه پست در روستای هچیرود مستقر گردیدند و در اواخر اسفندماه در گروه "B" و "C" در مقابله با بیماری نوزما مبارزه شیمیایی صورت گرفت. در اواخر فروردین ۸۷ پس از بررسی میکروسکوپی، شدت بیماری در گروه "A" حدود ۲۵ درصد و در گروه‌های "B" و "C" تا ۱۵ درصد باتوجه به مبارزه‌ی شیمیایی، تشخیص داده شد.

اسپوره‌های نوزما حدود ۲۰ درصد تشخیص داده شد. در صورتی که در گروه‌های "B" و "C" شدت آلودگی زنبورها به اسپوره‌های نوزما بین ۴۰-۳۵ درصد در نوسان بوده است.

مقدار تولید عسل و قدرت جمعیت پس از بازدید و وزن‌کشی در اواسط شهریور ۸۶ در گروه "A" که تنها در ارتفاعات مستقر بوده و مهاجرتی به منطقه پست نداشته و تنها از عرضه شهد گیاهان در آن منطقه استفاده نمودند در جدول شماره ۲ آورده شده است.

جدول شماره ۲ - مقدار تولید عسل و قدرت جمعیت برحسب قاب زنبور در گروه "A"

شماره کندو	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	کل	میانگین در گروه
مقدار عسل kg	۱۷	۱۲.۵	۱۴	۱۳	۱۴	۱۶	۹.۵	۱۴	۱۴	۱۲	۱۳۶	۱۳.۶
قدرت جمعیت برحسب قاب	۷	۶	۷	۶.۵	۸	۹	۵	۷.۵	۶	۶	۶۸	۶.۸

ضمناً در یکی از جمعیت‌ها به علت از بین رفتن ملکه به جای داده‌های آن از داده‌های یک جمعیت پشتیبان که در همین گروه بوده است برداشته شد. ضمناً اختلاف واضحی بین جمعیت‌ها در گروه "A" دیده شد.

گروه "B" که ابتدا در منطقه پست مستقر بوده و پس از پایان عرضه شهد این منطقه در اواسط خرداد به ارتفاعات محل استقرار گروه "A" مهاجرت داده شده بودند، مقدار تولید عسل و قدرت جمعیت در این گروه پس از بازدید و وزن‌کشی در اواسط شهریورماه در جدول شماره ۳ آورده شده است.

جدول شماره ۳ - مقدار تولید عسل و قدرت جمعیت برحسب قاب زنبور در گروه "B" سال ۸۶

شماره کندو	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	جمع کل	میانگین
مقدار عسل Kg	۱۰	۱۶	۹	۷/۵	۹/۵	۱۴	۸	۱۱	۱۴	۱۶	۱۱۵	۱۱/۵
قدرت جمعیت برحسب قاب	۶	۵/۵	۵	۵	۴/۵	۷	۴	۶	۸	۹	۶۰	۶

صورت نگرفت و تنها از عرضه شهد گیاهان منطقه پست استفاده نمودند را نشان می‌دهد. ضمناً مبارزه شیمیایی در مقابل بیماری نوزما با داروی Fumagillin صورت گرفت.

جدول شماره ۷ - مقدار تولید عسل و قدرت جمعیت برحسب قاب زنبور در گروه "C" در سال ۸۷

شماره کندو	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	جمع کل	میانگین
مقدار عسل Kg	۴/۵	۳/۵	۱۲	۱۲	۱۳/۵	۸	۱۴	۸/۵	۸	۱۴	۹۸	۹/۸
قدرت جمعیت برحسب قاب	۳/۵	۳	۱۰	۱۱	۱۲	۸/۵	۱۳	۸	۶	۱۵	۹۰	۹

نتیجه‌ی حاصل از تولید عسل جمعیت زنبورها نشان می‌دهد که نه تنها بین گروه‌ها بلکه در داخل هر گروه بین کلنی‌ها اختلاف فاحشی وجود دارد.

بحث

نتایج حاصل از تولید گروه‌های زنبور عسل در سال ۸۶ نشان می‌دهد که اختلاف محسوسی بین گروه‌ها و در داخل گروه‌ها وجود دارد. شدت آلودگی نیز بین گروه‌ها متفاوت بوده است. باتوجه به این‌که در کلیه گروه‌ها مبارزه شیمیایی با بیماری نوزما صورت نگرفته بود، ولی در بررسی میکروسکوپی در بهار ۸۶ شدت آلودگی در گروه "A" تا ۲۰ درصد کمتر از گروه‌های "B" و "C" بوده است. این کاهش می‌تواند ناشی از تاثیر محیطی، یعنی آب و هوای سرد و خشک در محل استقرار آن (کوهستان) در مقابل با گروه‌های "B" و "C" که در منطقه‌ای با آب و هوای معتدل و رطوبت بالا مستقر بوده‌اند، باشد که این دال بر تایید گزارشات داده شده است (۲). تولید عسل در گروه "A" که تنها از شهد گیاهان ارتفاعات استفاده شده بود، حدود ۱۸ درصد از تولید عسل در گروه "B" که مهاجرت نیز در آن صورت داده شده بود، بیشتر و در مقابل با گروه "C" بیش از ۶۰ درصد بوده است و اختلاف در میزان تولید عسل بین گروه "B" و "C" بیش از ۳۸ درصد می‌باشد.

ضمناً یادآوری می‌گردد که در سال ۸۶ زمستان بسیار سردی داشتیم و تاثیر منفی روی قدرت جمعیت‌ها و عرضه شهد در سال ۱۳۸۷ در منطقه داشته است. گروه‌های "A" و "B" در اواخر خرداد به منطقه کوهستانی انتقال داده شدند.

جدول شماره ۵ مقدار تولید عسل و قدرت جمعیت‌ها در گروه "A" را پس از وزن‌کشی و بازرسی جمعیت‌ها در اواسط شهریور ۱۳۸۷ نشان می‌دهد.

جدول شماره ۵ - مقدار تولید عسل و قدرت جمعیت برحسب قاب زنبور در گروه "A"

شماره کندو	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	جمع کل	میانگین
مقدار عسل Kg	۸	۱۳/۵	۷/۵	۹/۵	۱۳/۵	۱۷	۱۴/۵	۹/۵	۱۳	۱۵	۱۲۱	۱۲/۱
قدرت جمعیت برحسب قاب	۴	۷	۵	۵	۱۰	۱۲	۷	۱۰	۸	۱۰	۷۸	۷/۸

همانطوری که در جدول بالا مشاهده می‌شود مقدار تولید عسل در جمعیت‌های داخل گروه "A" متفاوت می‌باشد.

جدول شماره ۶ مقدار تولید عسل و قدرت جمعیت‌ها را در گروه "B"، پس از وزن‌کشی و بازرسی جمعیت‌ها در اواسط شهریور ۱۳۸۷ نشان می‌دهد.

جدول شماره ۶ - مقدار تولید عسل و قدرت جمعیت برحسب قاب زنبور در گروه "B" سال ۸۷

شماره کندو	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	جمع کل	میانگین
مقدار عسل Kg	۱۲/۵	۱۲	۱۱/۵	۱۰/۵	۱۴	۱۸	۱۲	۱۲/۵	۱۴	۱۳/۵	۱۳۰/۵	۱۳/۰۵
قدرت جمعیت برحسب قاب	۹	۶	۱۲	۸/۵	۱۰	۱۵	۷	۹	۹/۵	۹	۹۵	۹/۵

ضمناً یادآوری می‌گردد که بر اثر مهاجرت در گروه‌های "A" و "B" تلفات بسیار ناچیزی مشاهده شد.

جدول شماره ۷ مقدار تولید عسل و قدرت جمعیت‌ها در گروه "C" در سال ۸۷ که مهاجرتی

ضد نوزما دانست. مقدار تولید عسل کلنی‌های گروه "B" نسبت به گروه "C" که مهاجرتی در آن صورت نگرفت ۳۳ درصد افزایش داشته‌است که این در صورتی می‌باشد که شدت آلودگی در هر دو گروه با توجه به استفاده از داروی Fumagillin تا ۱۵ درصد، در زیر میکروسکوپ تشخیص داده شد.

علت اختلاف در میزان تولید عسل بین این دو گروه را نیز می‌توان ناشی از تاثیر مهاجرت در این گروه همانند سال گذشته دانست.

در سال ۱۳۸۷ تولید عسل در گروه "C" نسبت به سال ۸۶ که مبارزه‌ای در مقابل نوزما صورت نگرفته بود، ۱۸ درصد افزایش داشته‌است که علت آن را می‌توان بر اثر تاثیر مثبت دارو (اختلاف شدت آلودگی بین سال‌های ۸۶ و ۸۷ حدود ۲۰ درصد) دانست.

اختلاف میزان تولید عسل بین گروه‌های "A" و "C" (گروه "A" ۲۳ درصد بیشتر از گروه "C") را می‌توان تا اندازه‌ای بر اثر تاثیر مثبت مهاجرت در گروه "A" و مصرف عسل جمع‌آوری شده در گروه "C" به علت پایان زودرس عرضه شهد در منطقه پست دانست و غارت در این گروه دال بر تایید این پدیده می‌باشد.

با در نظر گرفتن اینکه در گروه "A" شدت بیماری به علت عدم استفاده از دارو ضد نوزما ده درصد بیشتر از گروه "C" بوده است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مهاجرت دادن زنبورها تاثیر بزرگی در میزان تولید عسل در منطقه مورد تحقیق خواهد داشت.

اختلاف موجود در میزان تولید عسل سال ۸۷ نسبت به سال ۸۶ (۱۸ درصد) در گروه "C" را می‌توان در شدت بیشتر آلودگی در سال ۸۶ نسبت به سال ۸۷ (تا ۲۵ درصد) با توجه به تغییر مکان و تاثیر مثبت استفاده از دارو دانست.

اختلاف موجود بین جمعیت‌های داخل هر گروه را نیز می‌توان تا اندازه‌ای بر اثر اختلاف ژنتیکی بین جمعیت‌ها ($h^2=0/25$) پدران مختلف) و محیط دانست.

علت اختلاف موجود بین گروه‌های "A" و "B" در میزان تولید عسل در سال ۸۶ (۱۸ درصد در گروه "A" بیشتر) را می‌توان بخشی به اختلاف در شدت آلودگی به بیماری نوزما در بین این دو گروه (تا ۲۰ درصد در گروه "B" بیشتر) و بخشی نیز در تلفات ناشی از مهاجرت دانست. اختلاف در میزان تولید عسل بین گروه‌های "A" و "C" در میزان تولید عسل در سال ۸۶ (۶۰ درصد) را نیز می‌توان تا اندازه‌ای در شدت آلودگی بیشتر به بیماری نوزما در گروه "C" و بخشی را در طول دوره کمتر عرضه شهد در منطقه پست جستجو نمود. وجود غارت و مصرف شهد جمع‌آوری شده در این گروه ("C") قبل از وزن‌کشی را نیز می‌توان دال بر طول دوره کوتاه عرضه شهد در این منطقه و در نتیجه کاسته شدن از قدرت جمعیت در این گروه دانست.

اختلاف در میزان تولید عسل بین گروه‌های "B" و "C" (۳۸ درصد در گروه "B" بیشتر از "C") با توجه به شدت آلودگی یکسان را می‌توان در تاثیر مثبت مهاجرت با توجه به تلفات ناشی از آن دانست.

علت اختلاف موجود در داخل گروه‌ها را می‌توان در اختلاف ژنتیکی زنبورهای کارگر در جمع‌آوری شهد ($h^2=0/25$)، بر اثر داشتن پدران متفاوت) جستجو نمود. ۲-۴ نتایج حاصل از تولید عسل در گروه‌ها در سال دوم ۱۳۸۷ بسیار جالب و قابل توجه می‌باشد.

در گروه "A" که هیچ‌گونه مبارزه شیمیایی در مقابل نوزما در آن صورت نگرفته بود (شدت بیماری تا ۲۵ درصد) در مقابل گروه "B" که در آنها مبارزه شیمیایی صورت گرفته بود (شدت بیماری تا ۱۵ درصد) میزان تولید عسل در گروه "B" حدود ۸ درصد نسبت به گروه "A" بیشتر بوده است. این در صورتی می‌باشد که هر دو گروه همزمان با یکدیگر به ارتفاعات مهاجرت داده شده بودند و تلفات ناچیز ناشی از مهاجرت نیز در هر دو گروه یکسان بوده است که این اختلاف در تولید را می‌توان ناشی از استفاده داروی

منابع

- 1- Bieneninstitut kirchheim (2005): Viren der Bienen. Arbeitsblatt 324.
- 2- Gross K.P. and F. Ruttner (1970): Entwickelt Nosema Apis Zander eine Resistenz gegenüber dem Antibiotikum Fumidil B. Apidologie 1, 401- 421.
- 3- Ritter W. (2006): Nosema cerana. Asiatischer Nosema- Erreger festgestellt. ADIS, der Imkerfreund, 3.
- 4- Webster Thomas C. et al. (2004): Nosema Zapis CInfektion Cvon Z ArbeiterinnenZund Koeniginnen (A. mellifera). Apidologie 35- 49- 54.
- 5- Zander et al. (1984): Krankheiten der Biene. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

بنابراین نتایج حاصل از این تحقیقات به وضوح نشان می‌دهد که استفاده از دارو در مقابل بیماری نوزما تاثیر مثبت روی میزان تولید عسل خواهد داشت. تولید عسل در کلنی‌هایی که مستمر در ارتفاعات مستقر بودند، نسبت به تولید عسل کلنی‌هایی که در منطقه پست به صورت دائم استقرار داشتند بیشتر خواهد بود که دلیل آن را می‌توان در طول زمان بیشتر عرضه شهد در ارتفاعات و کاهش رشد و شیوع بیماری نوزما در ارتفاعات (خشک و سرد) نسبت به منطقه پست (معتدل و رطوبتی) جستجو نمود.

باتوجه به استفاده داروی ضد نوزما (Fumagillin) در گروه‌های "B" و "C" مجدداً تا ۱۵ درصد آلودگی در آنها مشاهده گردید که علت آن را می‌توان تا اندازه‌ای در مقاوم شدن قارچ نوزما در مقابل این دارو بر اثر استفاده طولانی و متداوم آن و یا عدم تماس کامل زنبورها به دارو دانست. اظهار نظر قابل اطمینان در این مورد نیاز به پژوهش جداگانه‌ای می‌باشد (۲).