



# نوزما سرانه

## و کاهش جمعیت زنبوران عسل

(*Apis mellifera*)

مؤلف: Robert J. Paxton

ترجمه: محمد فرسی<sup>۱</sup>، کامیار احمدی<sup>۲</sup>

سازمان دامپزشکی کشور،

رئیس دفتر بهداشت و بیماری‌های زنبورعسل سازمان دامپزشکی کشور

### خلاصه:

نوزما سرانه یک پاتوژن جدید برای زنبوران عسل اروپائی است که در ده سال اخیر در دنیا گسترش یافته است. منشاء دقیق و زمان شروع گسترش آن مشخص نیست ولی منشاء آسیایی و وجود آن در زنبور عسل هندی *Apis cerana* محتمل به نظر می‌رسد. هر چند که آن را یکی از دلایل ایجاد پدیده ریزش کلنی (CCD) Colony Collapse Disorder در آمریکا شناخته‌اند. مشاهدات در کلنی‌های اسپانیایی که به طور طبیعی آلوده شده بودند نشانگر این است این پدیده منجر به از بین رفتن کلنی‌ها می‌شود. به منظور تعیین ارتباط این ارگانسیم با پدیده مذکور به بررسی‌های بیشتری نیاز می‌باشد.

### نوزما آپیس، یک انگل شناخته شده:

میکروسپوریدیا یک ارگانسیم تک سلولی است که امروزه معتقدند که از قارچ منشا گرفته است. آنها انگل‌های داخل سلولی اجباری هستند که برای بقا وابسته به سلول‌های حیوانی مخصوصاً حشرات می‌باشند. اگرچه برخی از گونه‌ها به گونه‌های مختلف حمله می‌کنند، برخی دیگر وابسته به گونه هستند و فقط به یک گونه خاص حمله می‌نمایند. بسیاری از آنها ناتوان کننده میزبان بوده و باعث تلفات گسترده آنها از جمله موجودات مفیدی مثل کرم ابریشم شده‌اند.

بیماری نوزما توسط یک میکروسپوریدیا به نام نوزما آپیس تولید می‌شود و یکی از شایع‌ترین و خسارت‌بارترین بیماری‌های زنبورعسل اروپائی است. اطلاعات قابل توجهی درباره بیولوژی و محل عفونت (سلولهای روده میانی

زنبوران بالغ) و اثرات آن بر زنبوران و کلنی وجود دارد (Fries, 1993) با این وجود اغلب توسط زنبورداران نادیده گرفته می‌شود چون نوزما آپیس مثل همه میکروسپوریدیاها، دارای اندازه میکروسکوپی است و با چشم غیر مسلح دیده نمی‌شود. نوزما آپیس به ندرت باعث تلف شدن کلنی آلوده می‌شود در طبیعت گسترش وسیع داشته (آفریقا، اروپا، خاور نزدیک) و به زنبور عسل اروپایی حمله نموده و آمار ژنتیکی (ترادف ژنی DNA) نشانگر این است که این میکروسپوریدیا حقیقتاً تا سال ۱۹۹۰ تنها عامل بیماری نوزما در زنبور عسل اروپایی بوده است.

### کشف نوزمای جدید در زنبوران عسل:

در سال ۱۹۹۴، ingemar fries از دانشگاه کشاورزی سوئد با هدف بررسی بر روی مقاومت زنبور عسل آسیایی (*Apis cerana*) به واروا، به پکن مسافرت نمود. در مرکز تحقیقات ملی چین در حومه پکن گونه جدید میکروسپوریدیا را کشف و بعد این گونه جدید را به عنوان *Nosema ceranae* توصیف نمود که زنبوران عسل هندی بالغ را مبتلا می‌نماید. (Fries et al ۱۹۹۶). تفاوت بین دو میکروسپوریدیا نوزما آپیس و نوزما سرانه بسیار جزئی است. در درشت‌نمایی بسیار بالا (میکروسکوپ الکترونی) تفاوت ساختاری آنها مثل دیواره اسپور (تصویر ۱) و همچنین تفاوت‌های ژنتیکی (ردیف ژنتیکی DNA) مشخص می‌شود. این وضعیت موجب می‌شود که به آسانی با استفاده از روش‌های آزمایشگاهی تشخیص داده شوند. در حالیکه شناخت تفاوت‌های ظریف موجود حتی با میکروسکوپ‌هایی با درشت‌نمایی ۱۰۰۰ برابر برای زنبوردار مشکل است.



طبیعی آن در آسیا است. شواهد کمی از وقوع آن خارج از آسیا تا قبل از سال ۱۹۹۴ (Paxton et al ۲۰۰۷, Klee et al ۲۰۰۷) وجود دارد. حمایت از منشاء آسیایی آن درست است هر چند که فقط یک گزارش از جدا سازی آپیس سرانه در ارگوئه از زنبور عسل اروپایی تا قبل از سال ۱۹۹۴ وجود دارد. آیا آپیس سرانه تنها میزبان آن است یا میزبان اصلی است یا منشاء و میزبان واسطه‌ای برای آپیس ملیفرا می‌باشد، معلوم نیست، به این خاطر که نمونه برداری از سایر گونه‌های زنبوران عسل آسیایی یا میزبانان آسیایی (زنبور ان یا سایر حشرات) برای نوزما سرانه انجام نگرفته است، از این رو نمونه برداری علمی به ما می‌گوید که باید در سایر گونه‌های زنبور عسل آسیایی گسترش بیشتری داشته باشد. بسیار شگفت آور است که اخیراً در آرژانتین اعلام شده است که نوزما سرانه بر خلاف نوزما آپیس ممکن است طیف وسیعی از میزبان داشته باشد.

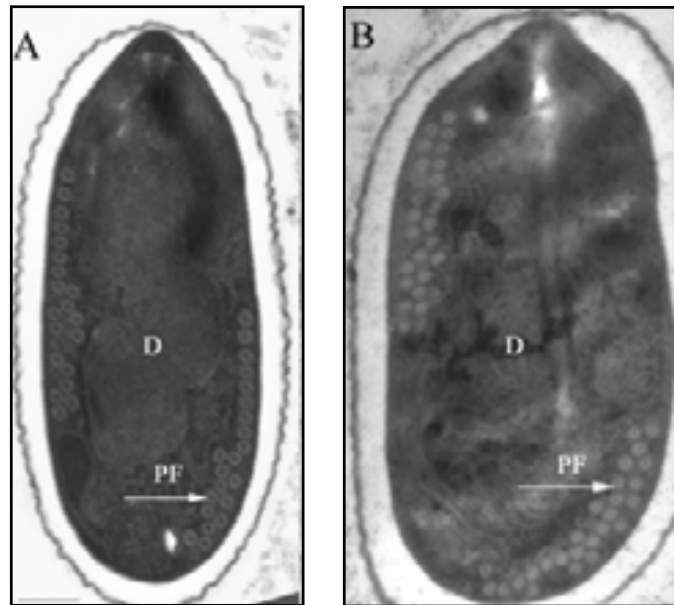
### گسترش سریع نوزما سرانه:

در سال ۲۰۰۵ زمانی که آلودگی در اروپا شناخته شد، تصور بر این بود که نوزما سرانه به تازگی به اروپا رسیده است. نمونه برداری قبلی نشان داد که ممکن این عامل از سال ۱۹۹۸ (Klee et al ۲۰۰۷) در زنبور عسل اروپایی و از نیمه سال ۱۹۹۰ در آمریکا و احتمالاً آمریکای لاتین وجود داشته است. با این وجود همه یافته‌های گذشته از نوزما در زنبور عسل اروپایی به جز یک مورد در ارگوئه نوزما آپیس بوده است. بنابر این ما کاملاً مطمئن هستیم که زنبور عسل اروپایی میزبان اصلی نوزما سرانه نیست و نوزما سرانه یا گونه حاد نوزما سرانه اخیراً و از موانع گونه‌ای عبور کرده و به زنبور عسل اروپایی به عنوان یک بیماری عفونی حاد منتقل شده است.

### نوزما سرانه و کاهش کلنی‌ها:

از زمان ظهور این عامل جدید در زنبور عسل اروپایی، ارتباط نزدیکی میان نوزما سرانه و کلنی‌های شدیداً بیمار، وجود داشته است. مثلاً اولین گزارش نوزما سرانه در زنبور عسل اروپایی در تلفات شدید زمستانه کلنی‌ها در سالهای ۲۰۰۴ - ۲۰۰۵ در اسپانیا بوده است. مطالعات مؤلف در سال ۲۰۰۵ در هانوی نشان داد که بهداشت ضعیف کلنی با آلودگی شدید نوزما در تلفات کلنی‌های ویتنامی دخیل می‌باشد.

البته ارتباط بین نوزما سرانه و بهداشت ضعیف کلنی در زنبور عسل اروپایی ممکن است خطا باشد. این عامل نوظهور بیماری در کلنی‌های تلف شده



Photos: Ingemar Fries

0.5 μm

تصویر: اسپور نوزما سرانه (A) و نوزما آپیس (B)

اگرچه Ingemar Fries در ایجاد آلودگی تجربی زنبوران عسل اروپایی با نوزما سرانه در چین موفق بود، اما نوزما سرانه در زنبوران عسل اروپایی در بهار ۲۰۰۵ در تایوان تشخیص داده شد. در تایوان آلودگی به نوزما سرانه در ابتدا محدود به زنبور عسل هندی بوده است که با توجه به تماس این زنبورها با زنبور عسل اروپایی، امکان آلودگی آنها نیز فراهم شده است.

در تابستان ۲۰۰۵ Mariano Higes از آزمایشگاه مرکزی آسیب شناسی زنبور عسل اسپانیا توانست در منطقه مجاور خود یعنی در خارج از محدوده طبیعی زنبور عسل هندی، نوزما سرانه را شناسایی و وجود آن را تأیید نماید. نظریه بر این است که نوزما سرانه از میزبان اصلی خود زنبور عسل هندی به زنبور عسل اروپایی منتقل شده و در بین کلنی‌های زنبور عسل اروپایی در حال گسترش است. این گسترش در اثر مبادلات بین المللی صورت می‌گیرد.

به نظر می‌رسد که آلودگی به این تک یاخته در ۱۵ سال گذشته جهانی شده باشد و امروزه در اروپا، آمریکا (شمالی و جنوبی) و شمال آفریقا و استرالیا وجود دارد.

### منشاء نوزما سرانه:

نوزما سرانه در ابتدا از زنبور عسل هندی در نزدیک پکن جدا شد و اغلب تصور می‌شد که میزبان طبیعی آن زنبور عسل هندی است. گسترش



داشته‌اند که نوزما سرانه ممکن است در شرایط درجه حرارت محیطی از نوزما آپیس سریعتر گسترش یابد. بعلاوه نوزما سرانه به نظر می‌رسد استرس غذایی مضاعفی در زنبوران عسل ایجاد نماید که ممکن است منجر به جستجوی بیشتر غذا و تلفات بیشتر زنبوران صحرارو در خارج از کندو شود. این اثر نوزما سرانه بر روی زنبوران و استرس تغذیه ای زنبوران کارگر ممکن است با کاهش منابع غذایی (گرده و شهد) تقویت شود و یک مدل را برای CCD به عنوان بیماری عفونت ناگهانی با ترک محل زندگی ارائه نماید.

چگونه این تفاوت آزمایشگاهی با نتایج مزرعه‌ای در زنبور عسل تطبیق داده شود؟ نیاز است بر روی کلنی‌ها تحقیق شود که آیا نوزما سرانه منجر به تلفات و ایجاد CCD می‌شود.

### آینده زنبورداری با نوزما سرانه:

نوزما سرانه یک عامل جدید بیماری در زنبور عسل اروپایی با اثرات بسیار جدی در زنبوران و کلنی است. آیا به تنهایی یا همراه با عوامل تقویت کننده باعث CCD می‌شود، مثل سایر بیماری‌ها، از دست دادن زیستگاه یا کمبود منابع شهد هنوز یک سوال است که پروژه تحقیقاتی Bee Doc EU در این رابطه شروع شده است.

پیش بینی شده تغییرات آب و هوایی جهانی منجر به گرمتر شدن هوا در اروپا و خروج نوزما سرانه و افزایش فشار بر زنبورداری اروپا شده است. در مناطق معتدل نوزما سرانه را می‌توان به وسیله فوماژیلین کنترل نمود اگر چه زنبورداران اطمینان ندارند، این عامل ضد قارچی نسبتاً مقاوم است و در عسل می‌ماند و استفاده از آن در عملیات زنبوردار در سرتاسر اروپا ممنوع است.

به وضوح نیاز است که خصوصیات این انگل، تأثیرات آن، طیف میزبان‌های آن و عوامل کنترل مؤثر آن را بشناسیم.

### منبع مورد استفاده:

Robert J. Paxton, School of Biological Sciences, Queen's University Belfast, MBC 97 Lisburn Road, Belfast BT97BL, UK.

وجود دارد ولی به این معنی نیست که عامل اصلی تلفات در کلنی باشد. مطالعات دقیق ژنتیکی Megagenomic بر روی کلنی‌های زنبور عسل اروپایی مبتلا به CCD در آمریکا (دیانا و همکاران ۲۰۰۷)، نوزما سرانه را به عنوان عامل بالقوه ایجاد کننده CCD تشخیص داده است. اما قوانین آماری آن را به عنوان عامل اولیه CCD قلمداد کرده است. نتایج این مطالعه در جزئیات بیشتر قابل اهمیت است. از ۳۰ مورد کلنی مبتلا به CCD همه به نوزما سرانه مبتلا بودند، با این وجود ۱۰ مورد از ۲۱ (۴۷٪) کلنی‌های عاری از CCD از نظر نوزما سرانه مثبت بودند. لذا از نظر آماری حضور نوزما سرانه در یک کلنی نشانگر خوبی دال بر تلف شدن کلنی توسط نوزما سرانه نیست و براساس نظر محققین دست اندرکار طرح فوق ممکن است برای تشخیص علت CCD نامناسب باشد.

ارگانسیم‌های عامل بیماری قبل از ایجاد تلفات در کلنی به مرور ساخته و پرداخته می‌شوند و معمولاً بلافاصله تلفات نمی‌دهند (در لارو تکثیر شده و در بالغین عفونت ایجاد می‌کنند). همانگونه که گزارش شده گسترش نوزما سرانه در کلنی در طی ۱۸ ماه انجام می‌پذیرد.

لازم است طبیعت فعال این عامل و دیگر عوامل عفونت زا را در طی زمان مورد بررسی قرار داد (Higes et al, ۲۰۰۴).

مطالعات (foster-Cox et al. 2007) نشان داده که هنوز احتمال دخالت نوزما سرانه به تنهایی یا به همراه سایر عوامل در ایجاد CCD وجود دارد. مدارک و شواهد در کندوهای آلوده طبیعی قانع کننده‌تر است. تحقیقات اخیر در کلنی‌های زنبور عسل در اسپانیا نشانگر این است که نوزما سرانه قادر است که در طی ۱۸ ماه سبب نابودی کلنی‌ها گردد.

جای تعجب است که با اینکه نوزما سرانه از سال ۱۹۹۸ در اروپا وجود داشته تلفات وسیعتری از اروپا گزارش نشده است که این مسئله می‌تواند به دو دلیل باشد: اول آن که زنبور عسل اسپانیایی به نوزما سرانه از سایر گونه‌های زنبور عسل حساس‌تر بوده یا گونه نوزما سرانه اسپانیایی مهاجم‌تر از سایر گونه‌های یافت شده بوده است. بعلاوه آب و هوای اسپانیا برای نوزما سرانه ایده‌آل است. یکی از پیشنهادات برای نشان دادن ارتباط میان نوزما سرانه و تلف شدن کلنی‌ها، ایجاد آلودگی تجربی کلنی‌ها می‌باشد. این آزمایشات در حال حاضر وجود ندارد ولی به زودی چنین آزمایشاتی انجام خواهد شد.

آزمایشات بر روی زنبوران کارگر در قفس نشان داده است که نوزما سرانه بالقوه یک پاتوژن بیماری‌زای قوی است و از نوزما آپیس قدرت بیماری‌زایی بیشتری دارد (Paxton et al, ۲۰۰۷) و محققین اسپانیایی اخیراً اظهار

