



کلنی زنبورهای عسل، نمونه‌ای بی‌نقص از کار جمیعی Honey Bee Colony, A Flawless Sample for Team Working

مهدی اخوان مقدم

دانشجوی کارشناسی ارشد علوم دامی - گرایش پرورش زنبور عسل

Akhavanmahdi87@gmail.com



Scan me

چکیده

زنبورهای عسل در میان دیگر حشرات و حتی دیگر جانداران، از یکی از متعالی‌ترین نظامهای اجتماعی برخوردار هستند. افراد در کندو همان نقشی را دارند که سلول‌ها در پستانداران ایفا می‌کنند. در سازمان کندو مسائل به صورت گروهی و با مشارکت تعداد بسیاری از اعضای آن حل می‌شود. این نظام پیچیده و انعطاف‌پذیر با سابقه‌ای بیش از ۳۵ میلیون سال، به راحتی بر تنش‌ها و کاستی‌ها فائق آمده و از نگاه کلی به موجودی نامیرا تبدیل شده است. در این نوشتار به مفهوم کلنی و نظام اجتماعی آن و نحوه سازماندهی نیروی کار در مواردی از جمله تقسیم طبیعی کلنی، بحران سرما و گرما و بخشی از راز و رمزهای بقای این موجود پرداخته شده است.

کلنی زنبور عسل، پستانداری در بدن‌های متعدد

از شباهت‌های زنبورهای عسل و پستانداران بزرگ می‌توان به این موارد اشاره کرد:

۱- پستانداران به نوزادان خود شیر و زنبورهای عسل به نوزادان خود ژل رویال که کارکردی مشابه شیر دارد، می‌دهند.

۲- پستانداران نوزادان خود را در رحم خود پرورش می‌دهند و زنبورهای عسل نوزادان خود را در محدوده مشابهی از کندو پرورش می‌دهند که به آن «رحم اجتماعی» می‌گویند.

۳- دمای بدن پستانداران به طور متوسط ۳۶ درجه سانتی‌گراد و دمای کندوی زنبور عسل به طور ثابت در حدود ۳۵ درجه سانتی‌گراد است؛ که این امر در حشرات و به طور کلی موجودات خونسرد بسیار منحصر به فرد و شگفت‌انگیز است.

۴- پستانداران از نظر قدرت یادگیری و ادراک در بالاترین رده در بین جانوران قرار دارند. این در حالی است که زنبورهای عسل نیز در مقیاس کلنی از این منظر توانایی‌های شگفت‌آوری دارند.

۵- پستانداران بزرگ و زنبورهای عسل سرعت تولید مثال پایینی دارند.

به همین دلایل برخی از محققان از زنبور عسل به عنوان «پستاندار افتخاری» یاد کرده‌اند. به این معنا که یک پستاندار واحد، در بدن‌های متعدد است! زنبورهای تشکیل دهنده کلنی هیچ درک جامعی از شرایط کلنی و جریان انرژی در آن ندارند، این در حالی است که انجام وظایف در مقیاس کلنی کاملاً هدفمند و بهینه است.

در نیمه شبی تاریک، یک خرس نیم تنی به کندو حمله کرده و همه‌چیز به هم ریخته است...

ولی یک زنبور عسل کوچک بی‌مهرابا به دشمن حمله کرده و او را نیش می‌زند و می‌میرد... چرا؟! امگر مهم‌ترین هدف موجودات زنده در جهان هستی بقانیست؟



شاید به نظر ما یک کندو مجموعه‌ای از حشرات کوچک تحت یک نظام واحد است؛ اما ممکن است زنبورداران نظر متفاوتی داشته باشند. در واقع جامعه زنبورهای عسل را می‌توان یک پستاندار بزرگ در نظر گرفت که می‌تواند در طول شبانه‌روز و زمان‌های مختلف سال، ابعادی از یک کندو تا چند کیلومترمربع و جمعیتی از ۵۰۰۰ تا ۶۰۰۰ هزار زنبور کارگر داشته باشد.

اعضای کلنی زنبور عسل

بیرون از کندو به شکل یک خوش تجمع می کنند پس از استقرار این خوش، تعدادی از زنبورهای «دیدهبان» برای یافتن لانه جدید از خوش جدامی شوند. آنها با اطلاعاتی که جمع آوری کرده اند به خوش بازگشته و شروع به رقصیدن می کنند. این رقص ها گویای مشخصات لانه های پیشنهادی است. به تدریج زنبورهایی که محل نسبتاً نامناسبی را پیدا کرده اند بی حرکت شده و تنها زنبورهایی به رقص ادامه می دهند که بهترین محل را انتخاب کرده اند. پس از گذشت مدتی زنبورهای دیدهبان شروع به حرکت در خوش کرده و با همراه کردن بقیه زنبورها، آن را گرم کرده و زنبورهای خوش را به حالت هیجانی در می آورند. پس از رسیدن به دمایی در حدود ۳۵ درجه، خوش به ناگاه پرواز کرده و از جای خود بلند می شود. در این هنگام زنبورهای دیدهبان در جلوی ابری که از زنبورها تشکیل شده پرواز کرده و آن را به سمت محل جدید هدایت می کنند. زنبورهایی که زودتر به کندوی تازه می رسند با آزاد کردن عطری شبیه به لیمو، بقیه زنبورها را از محل استقرار خود مطلع می کنند.



دستهٔ زنبورها به همراه ملکه پس از خروج از کلنی (بچه طبیعی)

در همین هنگام در کندوی قدیمی ملکه های جدید در حال متولد شدن هستند. این ملکه های تازه متولد شده با حرکت بر روی قاب ها و در آوردن صدای شبیه به صدای اردک، ملکه های تازه متولد شده را به جنگ فرامی خوانند یا به ملکه هایی که هنوز در سلول های مومی خود مانده اند اخطار می دهند که تازمان حضور آن هادر کندو، بیرون نیایند. جنگ شروع می شود و قوی ترین ملکه باقی می ماند. پس از چند روز ملکه جدید بالغ شده و آماده جفت گیری می گردد. جفت گیری زنبورهای عسل، یک بار برای تمام عمر، در بیرون کندو، در حال پرواز و با حضور شمار زیادی از زنبورهای نر صورت می پذیرد؛ اما خروج ملکه از کندو با خطراتی همراه است و زنبورهای کارگر پاسخ جالبی را برای کاهش خطر از دست رفتن ملکه دارند. بخشی از آن ها در پرواز جفت گیری ملکه را همراهی کرده و پس از جفت گیری نیز او را تا

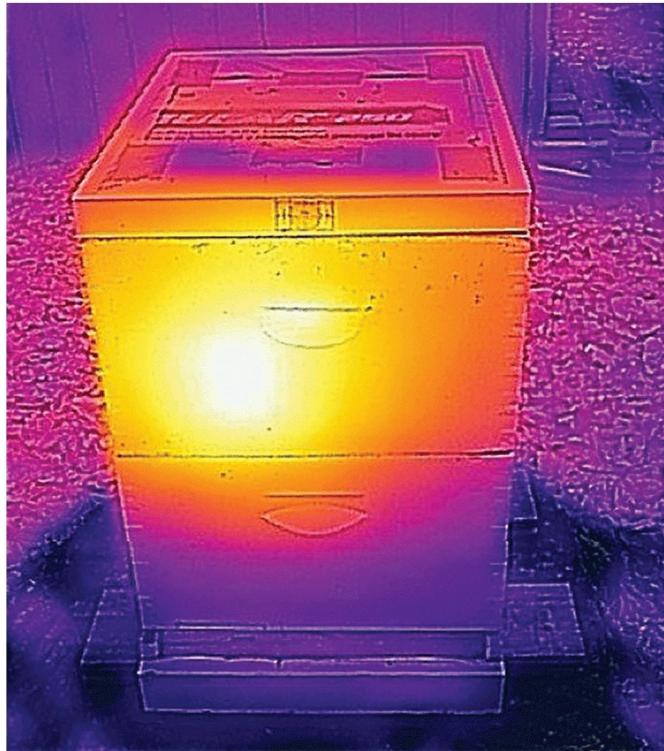
یک کلنی زنبور عسل از یک ملکه، چندین هزار زنبور کارگر که همگی ماده و عقیم هستند و چند صد زنبور نر تشکیل شده است. تقسیم وظایف در بین زنبورهای کارگر بر اساس رده بندی های سنی و پیچیدگی وظایف آنها صورت می پذیرد. آنها با به کنترل درآوردن شرایط کندو در برابر عوامل تأثیرگذار خارجی، پایداری نسبی خود را در شرایط دشوار حفظ می کنند. برای مثال زنبورهای کارگر شهد گل ها را در چینه دان خود و گرده را بر روی ناحیه مخصوصی از پاهای خود به نام «سید گرده» به کندو می آورند. سپس شهد را به عسل و گرده را به نان زنبور تبدیل می کنند. پس از آن با مصرف این منابع پردازش شده غذایی مصالح ساختمانی (موم) و غذای نوزادان خود (ژل رویال یا شیر زنبور عسل) را ترشیح می کنند. یکی از شگفت انگیز ترین عوامل نیز به پایداری حرارتی کلنی مربوط می شود؛ به طوری که دمای منطقه پرورش نوزادان، ثابت و مستقل از دمای طبیعت و در حدود ۳۵ درجه سانتی گراد است. زنبورهای کارگر برای نشان دادن محل رویش گل ها به دیگر اعضای کلنی، از انواع مختلفی از رقص استفاده می کنند.



ملکه و زنبورهای پرستار

تقسیم کلنی

در فصل بهار و فروردین منابع غذایی، کلنی شروع به پرورش تعداد محدودی ملکه می کند. این فرآیندی است که بیشتر توسط زنبورهای کارگر (به بیانی دیگر کلنی) کنترل می شود و نه ملکه؛ زیرا زنبورهای کارگر در صورت به هم خوردن شرایط مساعد یا بیش از حد بودن تعداد نوزادان ملکه، اقدام به حذف همه یا بعضی از آنها می کنند. قبل از تولد ملکه های جدید، ملکه مادر به همراه جمعی از مناسب ترین افراد کلنی که نه خیلی جوان و نه خیلی مسن هستند، بخشی از ذخایر عسل کندو را برداشته و روی نقطه مرتفعی در



تصویر برداشته شده از یک کندو با کمک یک دوربین حرارتی

دفاع زنبوی، نمونه‌ای از بسیج عمومی

فرض کنید یک خرس به فاصله نزدیکی از کندو می‌رسد. بخشی از زنبورهای نگهبانی که جلوی ورودی کندو قرار دارند با پرواز و ضربه‌زدن به بدن خرس، اخطر می‌دهند. با رسیدن مهاجم به کندو، زنبووها بوبی را در کندو پخت کرده که به شکل یک آذیر خطر عمل می‌کند و به این صورت کل کلنی را از خطر حمله آگاه می‌کنند. با جدی تر شدن خطر، تعدادی از زنبورهای نگهبان به مهاجم حمله کرده و شروع به نیش زدن آن می‌کنند. در مثال ما بخش زیادی از بدن خرس از مو پوشیده شده است و فقط بعضی از زنبووها که به سر آن و از قضا به نوک بینی‌اش حمله کرده‌اند، موفق به انجام ماموریت خود شده‌اند. نیش‌ها به دلیل ساختمان خاصی که دارند در بدن مهاجم باقی می‌مانند و همزمان شروع به پمپاژ زهر به محل نیش خوردگی از یک طرف و از طرفی دیگر به فرستادن بوهایی برای نشان‌دار کردن نقطه ضعف دشمن می‌کنند. زنبورهای نگهبان دیگری که به دنبال محل قابل نفوذی می‌گردند نیش خود را به این نقطه نشان‌دار می‌زنند و مهاجم را فراری می‌دهند.

بازگشت به کندو همراهی می‌کنند. به این شکل احتمال گم‌شدن یا شکار شدن ملکه تا حد زیادی کاهش می‌یابد.

در پرواز جفت‌گیری چه انفاقی رخ می‌دهد؟ در اینجا تنوع ژنتیک و افزایش آن، حرف آخر را می‌زنند. نرهای کندوهای دور و نزدیک در یک نقطه جمع می‌شوند که به آن «منطقه تجمع زنبورهای نر» گفته می‌شود. ملکه با رساندن خود به این نقطه، بوبی جذب را برای زنبورهای نر از خود آزاد می‌کند. زنبورهای نر در مسابقه‌ای به دنبال ملکه پرواز کرده و آن‌هایی که توانایی پرواز و بینایی قوی‌تری دارند موفق به جفت‌گیری با ملکه می‌شوند. تعداد نرهایی که با ملکه جفت‌گیری می‌کنند به‌طور متوسط دوازده تا هفده نر گزارش شده است. با این کار تنوع ژنتیک نوزادانی که از این ملکه متولد خواهند شد تا حد ممکن بالا رفته و در نتیجه مقاومت کندو در برابر عوامل آسیب‌زا جمله بیماری‌ها بیشتر می‌شود. اسپرم‌ها در بدن ملکه با هم رقابت کرده و اسپرم‌های فعال تر به کیسه ذخیره اسپرم ملکه رسیده و به مدت طولانی در آنجا نگهداری می‌شوند.

زنبوها و بحران

بخاری و عایقی از جنس زنبو

یکی از بحران‌های پیش روی زنبوها در هر سال، سرمای سخت زمستان است. زنبورهای فصل فراوانی غذا در طبیعت، عسل زیادی را در کندو ذخیره کرده‌اند. بخش زیادی از این عسل در طول سال به عنوان سوخت موتورخانه کندو که چیزی نیست به جز ماهیچه‌های پروازی زنبورهای کارگر، مصرف می‌شود. در فصل سرما، زنبوها به صورت یک خوش به دور ملکه در کندو تجمع می‌کنند و با خوردن عسل شروع به گرم کردن آن می‌کنند. زنبورهای لایه بیرونی خوش به‌طور مستمر با زنبورهای درون آن تعویض می‌شوند. با این کار به جای گرم کردن کل فضای کندو، تنها یک قسمت آن را گرم می‌کنند و به این شکل صرفه‌جویی زیادی در مصرف سوخت و نیروی کار کلنی صورت می‌پذیرد.

کولر آبی زنبوی

در گرمای تابستان همه‌چیز متفاوت است. بخشی از زنبورهای کارگر با پرواز به بیرون، حجم زیادی از آب را به کندو می‌آورند. سپس آن را به لب سلول‌های مویی ریخته و دسته‌ای دیگر از زنبورهای بال‌زدن‌های پیاپی باعث تبخیر آب و خنک شدن کندو می‌شوند. دقیقاً مشابه یک کولر آبی!



نیش یک زنبور کارگر پس از نیش زدن از بدنش جدا شده، چنین زنبوری معمولاً ظرف مدتی کوتاه‌می‌میرد

بقا در سایهٔ ذخیرهٔ مواد غذایی و ایجاد شبکهٔ اطلاعاتی

به کندوی تازه تاسیس شده برگردیدم! زنبورها به صورت اتفاقی در نقاطی از سقف کندو، اقدام به ایجاد دستگیرهای مومی می‌کنند. به سرعت داربستی از جنس زنبور تشکیل شده و بقیه زنبورهای هابر روی این داربست قرار می‌گیرند. موم به صورت پولک از غده‌هایی در زیر شکم زنبورهای کارگری که در اوخر جوانی به سر می‌برند، ترشح می‌شود. آن‌ها با استفاده از آرواره و بزاق خود، پولک‌ها را شکل داده و به هم متصل می‌کنند. این ساختمان مومی به جز نقش ذخیره‌سازی مواد غذایی و ایجاد محلی برای پرورش نوزادان، خود در هویت‌بخشی به کلنی نیز نقش فعالی دارد. زنبورهای کارگر یک لایهٔ مومی بر روی بدن خود دارند و در اثر تماس با مواد موجود بر روی موم که معرف بوی خاص یک کلنی است، با آن همبو می‌شود. در نتیجه همهٔ کارگرهای موجود در یک کندو با یکدیگر همبو شده و به این شکل از زنبورهای غریبه به سادگی تمیز داده می‌شوند. ساختمان موم در دمای کندو خاصیت تشدیدکننده‌گی برای ارتعاشاتی را دارد که در اثر رقص زنبورهای چرا کننده ایجاد می‌شود و از این طریق یک شبکهٔ تلفنی شگفت‌انگیز را شکل می‌دهد. زنبورهای کارگر با رهگیری این نوسان‌ها زنبورهایی که از بیرون بازگشته‌اند را پیدا و مختصات گل‌ها را از آن‌ها دریافت می‌کنند.

منابع

- 1- Tautz, J. (2008). *The buzz about bees: biology of a superorganism*, Springer Science & Business Media.
- 2- Seeley, T. D. (2010). *Honeybee democracy*, Princeton University Press.
- 3- Winston, M. L. (1991). *The biology of the honey bee*, Harvard University press.