

# بخش اوّل

پرورش زنبور عسل

### تاریخچه‌ی زنبورداری در جهان و ایران

هدف‌های رفتاری : پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که بتواند :

- ۱- اهمیت و ارزش زنبور عسل و عسل را توضیح دهد.
- ۲- تاریخچه‌ی زنبورداری در جهان را بیان کند.
- ۳- تاریخچه‌ی زنبورداری در ایران را توضیح دهد.
- ۴- نقش زنبور عسل در کشاورزی و محیط زیست را شرح دهد.

### تاریخچه‌ی زنبورداری در دنیا

بشر تغییری در زندگی زنبور عسل نداده است، زنبور عسل همان است که هزاران سال قبل بوده ولی بشر در مورد بیولوژی و طرز نگه‌داری زنبور عسل در کندوی ساخت خود اطلاعات و تجربیات زیادی کسب کرده است.

به طور دقیق آشکار نیست که از چه زمانی زنبور عسل از سایر زنبورها جدا شده و به جمع‌آوری

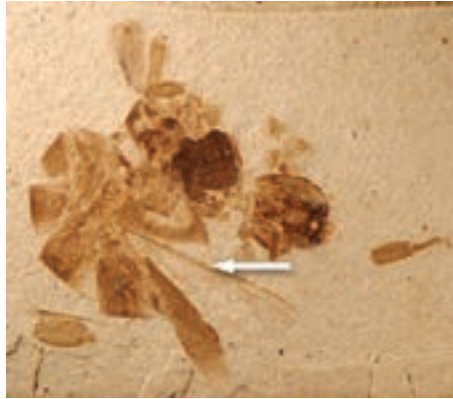
شهد و گرده گل‌های روی آورده است. طبق نظر دانشمندان قدمت این حشره از ۶۰ تا ۱۵۰ میلیون سال قبل تخمین زده می‌شود.

از نقوشی که روی سنگ حکاکی شده واقع در غاری از دوران حَجَر در کوه‌های شرقی اسپانیا به دست آمده است، چنین استنباط می‌شود که بشر ۱۶-۸ هزار سال پیش از میلاد زنبور عسل را می‌شناخته و از عسل و موم آن استفاده می‌کرده است.

شکل ۱-۱- روش جمع‌آوری عسل روی سنگ در غاری نزدیک شهر والنسیای اسپانیا حکاکی شده است.



اولین اثری که از زنبور عسل به دست آمد، فسیلی است متعلق به چهل میلیون سال قبل که در آن زنبور عسل در داخل صمغ درخت محبوس شده، این فسیل در موزه زنبور عسل در شهر وایمار<sup>۱</sup> در آلمان غربی نگه‌داری می‌شود.



شکل ۲-۱- زنبور عسل فسیل شده

در ادیان الهی نیز از عسل به نیکی یاد شده است و در قرآن کریم نیز سوره‌ای به نام سوره نحل (زنبور عسل) نام‌گذاری شده است و از عسل به عنوان غذای شفابخش نام برده شده است.

## تاریخچه‌ی زنبورداری مدرن در دنیا

زنبورداری مدرن بیش‌تر از همه مدیون مطالعات و تحقیقات لانگستروت<sup>۲</sup> است، کندوهای با قاب متحرک از سال‌ها پیش متداول بود. ولی نامبرده موفق شد با پیدا کردن فاصله صحیح عبور و مرور زنبورها دور شان‌ها و هم‌چنین بین شان‌ها و دیواره‌های کندوها و مشکل موم‌زدن و چسبیدن شان‌ها را به جدار کندو حل کند (۱۸۵۱ میلادی).

در سال ۱۸۶۵ بارون فرانس فن هروشکا<sup>۳</sup> اهل مجارستان دستگاه استخراج عسل از موم (اکستراکتور) را با استفاده از قوه‌گریز از مرکز ساخت. در سال ۱۹۲۳ پروفیسور کارل فون فریش<sup>۴</sup> موفق به کشف طرز حرف‌زدن زنبور عسل (به صورت رقص) گشته و به همین دلیل در سال ۱۹۷۳ برنده جایزه نوبل شد.

۱- Weimar

۲- Lang stroth (1851)

۳- Franzvon hrutshxka (1923)

۴- Karl von Frisch (1973)

در سال ۱۹۲۶ واتسون آمریکایی برای اولین بار ملکه را به وسیله‌ی آمپول، تلقیح مصنوعی کرد. در سال ۱۹۵۶ دانشمند روسی تریاسکو<sup>۱</sup> ثابت کرد که ملکه در پرواز جفت‌گیری همیشه با چندین نر جفت‌گیری می‌کند و بدین طریق بر عقاید قبلی مبنی بر این که ملکه در زندگی فقط با یک نر جفت‌گیری می‌کند، خط بطلان کشید.

## تاریخچه زنبورداری در ایران

زنبورداری در ایران سابقه قدیمی دارد. در دوره‌ی هخامنشیان نگه‌داری زنبور عسل در ایران رواج داشته و از عسل به عنوان یک ماده شیرین غذایی و دارویی استفاده می‌کرده‌اند، پیدا شدن دشنه مفرغی در لرستان منقش به شکل زنبور عسل و متعلق به ۱۲۰۰ سال قبل از میلاد معرف قدمت آشنایی ایرانی‌ها با این حشره مفید است. با پیشرفت پرورش زنبور عسل در اروپا و آمریکا و با ورود کندوهای مدرن و ملکه‌های هیبرید به کشور (۱۳۳۵ به بعد) علاقه‌مندانی در نقاط عسل‌خیز کشور به ایجاد واحدهای بزرگ صنعتی پرورش زنبور عسل توجه کردند.

## نقش زنبور عسل در کشاورزی و محیط زیست

زنبور عسل در ایران و بعضی از کشورها اکثراً به خاطر تولید عسل و احیاناً موم نگه‌داری می‌شود و حال آن‌که در کشورهای اروپایی و آمریکا بیش‌تر به خاطر گرده‌افشانی و استفاده از محصولات زنبور عسل و عوامل فرعی پرورش زنبور عسل است.

در اکثر گیاهان گلدار، گرده‌افشانی به صورت غیرمستقیم بوده و به وسیله باد، حشرات، انسان و ... تلقیح انجام می‌گیرد. ثابت شده است که سهم زنبور عسل در این نوع گرده‌افشانی بالغ بر ۹۰٪ است. اهمیت فرآورده‌های خارجی کندو (بذر و میوه) به مراتب بیش‌تر از ارزش محصولات داخلی کندو (عسل و موم و ...) است.

با این که حشرات گرده‌افشان زیاد هستند ولی حشره‌ای که می‌تواند گرده‌گیری را به حد اعلی و در نهایت کمال انجام دهد، زنبور عسل است.

طبق تحقیقاتی که انجام گرفته و در نشریات نیز منعکس شده است، کشاورزان و باغداران ۲۵ برابر زنبورداران از طریق گرده‌افشانی استفاده می‌کنند (تولید بذر و میوه) بدین معنی اگر زنبورداری از چند کلنی ۱۰۰۰ ریال عسل و موم استفاده کند، یک باغدار یا کشاورز با استفاده از همان چند کلنی

حدود ۲۵۰۰۰ ریال سود خواهد برد.

یکی از امتیازات زنبور عسل نسبت به حشرات گرده افشان دیگر در این است که به گل وفادار است (ثابت گلی) یعنی وقتی که اولین زنبور از کندو خارج شد و به سوی گل‌ها پرواز کرد و مثلاً گل زردآلو را انتخاب کرد، تا میسر باشد در همان پرواز از گل زردآلو استفاده خواهد کرد. به علاوه به محض برگشت به کندو با رقص‌های مخصوص زنبورهای دیگر را به آن منطقه هدایت خواهد کرد و این زنبورها با وجود گل مزبور روی گل دیگری نخواهند نشست و گرده افشانی همان نوع گل‌ها به حد اعلا‌ی خود خواهد رسید. بدین معنی که گرده هر نوع گلی بر روی مادگی همان نوع گل انتقال می‌یابد، سایر حشرات گرده افشان فاقد این خاصیت هستند. آزمایش‌های متعدد نشان داده است که درختان میوه به علت چسبناک بودن گرده‌ها بیش از همه نباتات دیگر نیاز به گرده افشانی توسط زنبور عسل دارند.

جدول ۱-۱ نتایج تحقیقات دانشمندان را در باغ‌ها و مزارع مورد آزمایش در شرایط یکسان نشان می‌دهد.

جدول ۱-۱

ردیف	شرح	بدون زنبور عسل	با زنبور عسل	ملاحظات
۱	باغ گیلاس	محصول ۱۷۰ تن	محصول ۵۲۰ تن	میوه‌ها درشت‌تر
۲	باغ سیب	محصول ۵ تن	محصول ۵۰ تن	میوه‌ها مرغوب‌تر و بهتر
۳	باغ گل‌لابی	محصول ۶ تن	محصول ۸۰ تن	میوه‌ها مرغوب‌تر و بهتر
۴	مزرعه آفتابگردان	۷۰٪ پوک	۳۰٪ پوک	
۵	مزرعه آفتابگردان	۳۰٪ مغزدار	۹۷٪ مغزدار	
۶	در خانواده کلمیان محصول با وجود زنبور عسل ۵۳٪ بالا می‌رود.			
۷	در خانواده لگو مینوز در بذرگیری محصول به چند برابر می‌رسد و کیفیت نیز بالا می‌رود.			
۸	در مزارع پنبه با وجود حشرات دیگر گرده افشان و زنبور عسل ۲۵٪ بر مقدار تخم افزوده می‌شود.			

زنبور عسل نه تنها در کمیت محصولات باغی و زراعی اثر بارزی دارد، بلکه در کیفیت آن نیز به وجه قابل توجهی مؤثر است و از این جهت است که در کشورهای متریقی همه ساله باغداران و زارعین



شکل ۳-۱- چرای زنبور روی گل‌ها

کندوهای زنبور عسل را اجاره کرده و در باغات و مزارع خود مستقر می‌کنند. از آن جایی که حفظ بقا و ازدیاد نسل اکثر گیاهان گل‌دار به وسیله عمل گرده افشانی صورت می‌گیرد، اگر از باروری یک نوع گیاه جلوگیری به عمل آید، گل‌های آن گیاه هرگز به دانه و میوه تبدیل نشده و نسل آن گیاه از بین خواهد رفت. با از بین رفتن نسل گیاهی در یک منطقه به همان اندازه نیز خاک، پوشش گیاهی خود را از دست خواهد داد و در مقابل ریزش باران و وزش باد مقاومت خود را از دست داده و مواد کلوئیدی را که در به هم پیوستن ذرات خاک و هم‌چنین در رشد گیاهی مؤثر هستند، شسته و از بین خواهد برد و در نتیجه فرسایش خاک صورت می‌گیرد. شدت فرسایش خصوصاً در مناطق آب و هوایی خشک مثل ایران سبب می‌شود که باد نیز این خاک‌ها را از طرفی به طرف دیگر انتقال دهد و شن‌های روان را به وجود آورد. نتیجتاً مقدار هوموسی که باید از آن مواد غذایی مورد نیاز برای انسان و حیوان تولید شود، از بین خواهد رفت. بنابراین عدم توجه به یک حشره کوچک، می‌تواند باعث تغییرات ۱۸۰ درجه‌ای محیط‌زیست و تبدیل آن به کویر و شن‌زارها شود.

علاوه بر محسنات فوق، زنبور عسل تنها حشره‌ای است که پاکیزگی و بهداشت را کاملاً رعایت می‌کند. چون اگر طبیعت زنبور عسل به گونه‌ای باشد که روی مواد آلوده بنشیند، عوامل میکروبی گرده گل را که حاوی مقدر زیادی پروتئین است فاسد کرده و قابلیت باروری مادگی را از دست خواهد داد.



شکل ۴-۱- یک سیب که به وسیله‌ی زنبور عسل بارور شده (سمت چپ) و یک سیب دیگر که زنبور آن را بارور نکرده است (سمت راست)

## فعالیت‌های عملی

- ۱- مشاهده فیلم یا اسلاید مربوط به گرده افشانی حشرات و زنبور عسل
- ۲- بررسی عملکرد زنبور عسل در افزایش تولیدات باغی به صورت بازدید و تهیه گزارش و یا ارائه مقاله

## ارزش‌یابی فصل اول

- ۱- تاریخچه‌ی زنبورداری در دنیا را توضیح دهید.
- ۲- تاریخچه‌ی زنبورداری در ایران را بیان کنید.
- ۳- نقش زنبور عسل در کشاورزی را توضیح دهید.
- ۴- قدمت زنبور عسل مربوط به چند سال پیش است؟
- ۵- ثابت گلی بودن زنبور عسل را توضیح دهید.

### نژادهای زنبور عسل و تشریح ساختمان بدن آنها

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که بتواند:

- ۱- نژادهای مختلف زنبور عسل را نام ببرد.
- ۲- نژاد زنبور عسل درشت را توضیح دهد.
- ۳- نژاد زنبور عسل ریز را توضیح دهد.
- ۴- نژاد زنبور عسل هندی را توضیح دهد.
- ۵- نژاد زنبور عسل معمولی را توضیح دهد.
- ۶- انواع زنبور عسل معمولی را نام ببرد.
- ۷- زنبور عسل را شناسایی کند.

### مطالعه‌ی زنبور عسل از نظر حشره‌شناسی

#### رده‌بندی و زنبور عسل

زنبور عسل جزو شاخه‌ی بندپایان و از رده حشرات و زیر رده بالداران و گروه حشرات با دگردیسی کامل و راسته یا ردیف بال‌غشاییان و بالا خانواده Apoidea و خانواده یا تیره Apidae و جنس زنبور Apis است. لینه، طبیعی‌دان سوئدی برای اولین بار برای تقسیم‌بندی حیوانات از دو نام استفاده کرد. نام اول نمایانگر نوع و نام دوم نژاد حیوان را مشخص می‌سازد. از روی این تقسیم‌بندی تمامی انواع زنبوران عسلی که از لحاظ فیزیولوژیکی و تشریحی مانند یکدیگرند به نام Apis یا تیره نامیده می‌شوند و هر اسمی بعد از Apis بیاید، نوع زنبور عسل را روشن می‌کند. در میان انواع مختلف زنبوران عسل دنیا در حال حاضر چهار نوع آن دارای ارزش اقتصادی هستند که عبارتند از:

زنبور عسل درشت<sup>۱</sup>



زنبور عسل ریز<sup>۱</sup>

زنبور عسل هندی<sup>۲</sup>

زنبور عسل معمولی<sup>۳</sup>

۱- زنبور عسل درشت: این نوع زنبور در هندوستان، پاکستان جنوبی و سیلان زندگی می‌کند و بزرگترین زنبور عسلی است که تاکنون شناخته شده است. این زنبور به حالت وحشی زندگی کرده و در زیر شاخه‌های درخت و یا صخره‌ها یک شان بزرگ عسل درست می‌کند که عسل آن حدود ۵۰ کیلو است. زنبور عسل درشت فقط در هوای آزاد قادر به زندگی بوده و تمایل زیادی به مهاجرت از خود نشان می‌دهد.

۲- زنبور عسل ریز: از همه زنبورها کوچک‌تر بوده تنها یک شان در زیر شاخه‌های درخت درست می‌کند، این زنبور به حالت وحشی در هندوستان و جنوب ایران از استان خوزستان تا چابهار زندگی می‌کند. میزان تولید عسل آن بسیار اندک است.

۳- زنبور عسل هندی: جثه این گونه زنبور حد واسط زنبور عسل معمولی و زنبور ریز است. در هندوستان، پاکستان، چین و ژاپن و قسمتی از افغانستان وجود داشته از نظر شان‌سازی شباهت کاری با زنبور عسل معمولی دارد و چند شان موازی هم درست می‌کند. این نژاد قابلیت پرورش در کندو را دارد و دارای نژادهای مختلفی است، تولید عسل آن نسبتاً خوب و ارزش اقتصادی محلی دارد.

۴- زنبور عسل معمولی: در حال حاضر غیر از مناطق قطبی در تمام نقاط دنیا پخش شده است. محل زندگی اولیه این نوع زنبوران دنیای قدیم یعنی خاورمیانه و بعدها به کشورهای اروپایی انتقال یافته است. به علت بهره فراوان و در عین حال سهولت پرورش بیش‌تر از انواع دیگر مورد توجه جهانیان واقع شده است.

زنبور عسل معمولی یعنی نوع *A. mellifera* دارای نژادهای زیادی است که در میان آن‌ها چهار نژاد معروف به شرح زیر قابل ذکرند.

*الف) نژاد کارنیولان یا زنبور عسل خاکستری<sup>۴</sup>*: اصل این نژاد از نواحی جنوبی سلسله جبال آلپ، در اتریش و شمال جزیره بالکان است. این زنبورها در نتیجه اصلاح نژاد و به گزینی بسیار آرام بوده و به ندرت نیش می‌زنند. خاصیت خوب آن‌ها این است که در اوایل بهار قدرت رشد زیادی دارند. رنگ این نژاد خاکستری تیره با موهای انبوه خاکستری متمایل به قهوه‌ای پوشیده شده است. روی نیم حلقه ۲ و ۳ پستی شکم اغلب خال‌های کوچک قهوه‌ای رنگ دیده می‌شود. این نژاد

۱- *A. florea*

۲- *A. india*

۳- *A. mellifera*

۴- *A.M.Carnica*



تمایل زیادی به بچه کندو نداشته در عوض محصول آن زیاد است. مصرف غذای زمستانی آن نیز کم است. از بزرگ‌ترین محسنات این نژاد داشتن ذخیره غذایی کافی در فصول مختلف سال است.

شکل ۱-۲- زنبور عسل خاکستری

ب) **نژاد ایتالیایی<sup>۱</sup>**: این نژاد در ایتالیا پرورش یافته و بعداً به آلمان و آمریکا نیز برده شده و امروزه در تمام دنیا به خصوص در ایتالیا و آمریکا به سرعت پیشرفت کرده است.



شکم زنبوران این نژاد باریک و خرطوم آن‌ها نسبتاً طویل است این نژاد خیلی آرام بوده و تمایل زیاد به ازدیاد تخم دارد. توسعه بهاری کندو به موقع و خیلی با سرعت انجام می‌گیرد. تمایل کمی به بچه کندو دارد. نگهداری زمستانی باید با کندوهای قوی که دارای غذای کافی هستند، صورت گیرد.

شکل ۲-۲- نژاد ایتالیایی *A.m.lingustica*

ج) **زنبور عسل قفقازی<sup>۲</sup>**: این نژاد از دره قفقاز مرکزی است و رنگ بدن آن تیره‌تر از نژاد کارنیولان است و دارای خرطوم نسبتاً طویلی بوده، زنبورهای این نژاد آرام، قدرت تولید مثل نسبتاً

۱- A.M.Lingustica

۲- A.m.Caucasica

زیاد، و قدرت بچه‌دهی آن نسبتاً ضعیف است، به علت دارا بودن خصوصیات جالب توجه از نظر زنبورداری در اصلاح نژاد و دورگ‌گیری اهمیت بسیار دارد.

د) **زنبور عسل سیاه**<sup>۱</sup>: این نژاد در تمام قسمت‌های شمال اروپا و غرب کوه‌های آلپ تا روسیه مرکزی مشاهده می‌شود. امروزه در بعضی از ممالک مانند اسپانیا، فرانسه و لهستان و روسیه نگاه‌داری می‌شود. خرطوم در این نژاد کوچک بوده به طوری که از گل شبدر قرمز نمی‌تواند استفاده کند. رشد جمعیت این نوع در بهار به کندی صورت گرفته و تمایل زیادی به بچه‌دادن ندارد. نیش زیاد می‌زند و این عیب بزرگی برای آن است امروزه پرورش این نژاد در زنبورداری مدرن توسعه نیافته و به وسیله نژادهای دیگر جانشین می‌شوند.



شکل ۳-۲- زنبور عسل سیاه *A.m.mellifica*

**نژاد/ ایرانی**<sup>۲</sup>: یکی از نژادهای نوع زنبور عسل معمولی است و چون در طول سالیان متمادی خود را با شرایط محیطی ایران سازگار کرده است، در مقایسه با نژادهای اصلاح شده خارجی از نظر سازگاری دارای بهترین امتیاز هستند و متأسفانه تاکنون از نظر اصلاح نژاد و به‌گزینی اقدامی در این نژاد صورت نگرفته است.

## فعالیت‌های عملی

- ۱- مشاهده و مقایسه عکس و فیلم نژادهای مختلف زنبور عسل با یکدیگر.
- ۲- مشاهده چند نمونه زنبور [وسپا (زرد) - خرمایی (قرمز) و زنبور عسل] و مقایسه اندام‌های آن‌ها در زیر میکروسکوپ، لوپ، بینوکولر یا ذره‌بین و پی‌بردن به ویژگی‌های فنوتیپی آن‌ها.

## ارزش‌یابی فصل دوم

- ۱- مشخصات زنبور عسل را بنویسید.
- ۲- نژاد ایتالیایی را توضیح دهید.
- ۳- موطن اولیه نژاد زنبور عسل سیاه را ذکر کنید.
- ۴- انواع مختلف زنبوران عسل دنیا که دارای ارزش اقتصادی هستند را ذکر کنید.
- ۵- نژادهای مختلف زنبور عسل معمولی را نام ببرید.
- ۶- مشخصات زنبور عسل معمولی را توضیح دهید.

### ساکنین کندو و فعالیت‌های آن‌ها

هدف‌های رفتاری : پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که بتواند :

- ۱- ساکنین کندو را تشخیص دهد.
- ۲- مشخصات ملکه را توضیح دهد.
- ۳- ملکه زنبور عسل در کندو را تشخیص دهد.
- ۴- تفاوت ملکه و گروه‌های دیگر زنبور عسل را توضیح دهد.
- ۵- تخم‌گذاری ملکه را بیان کند.
- ۶- چگونگی پرورش ملکه در کندو را توضیح دهد.
- ۷- چگونگی تغذیه لاروها را بیان کند.
- ۸- حجره ملکه را تشریح کند.
- ۹- کندوی بی‌ملکه را تشخیص دهد.
- ۱۰- ملکه جدید را به کندو معرفی کند.
- ۱۱- عوامل مهم در پذیرش ملکه را توضیح دهد.
- ۱۲- چگونگی پیدایش کارگران تخم‌گذار و روش از بین بردن آن‌ها را توضیح

دهد.

- ۱۳- زنبور نر را شناسایی کرده و مشخصات آن را توضیح دهد.
- ۱۴- زنبور کارگر را شناسایی کرده و مشخصات آن را توضیح دهد.
- ۱۵- فعالیت‌های زنبور عسل کارگر را در داخل کندو بیان کند.
- ۱۶- فعالیت‌های زنبور عسل کارگر را در خارج از کندو بیان کند.
- ۱۷- طول رشد و تکامل ملکه را بیان کند.
- ۱۸- قاب‌های عسل را از کندو خارج کند.

## ساکنین کندو

هر کلنی زنبور عسل از یک ملکه، چند صد زنبور نر و چندین هزار کارگر تشکیل شده است.



شکل ۱-۳- ساختمان ظاهری زنبور کارگر، زنبور نر و ملکه

### زنبور نر

زنبور نر از تخم بدون نطفه تولید می‌شود، جثه آن پهن‌تر و حجیم‌تر از زنبور کارگر است و بدنش پوشیده از مو است هنگام پرواز صدای بال‌ها بیش‌تر از زنبوران کارگر است. زنبور نر فقط کروموزم‌های مادر را به ارث می‌برد، زنبور نر فاقد نیش بوده و قادر به جمع‌آوری گرده و نوش نیست، در کار کندو نیز دخالتی ندارد و حتی در خوردن غذا باید توسط کارگران به او کمک داده شود و

چنانچه او را از کارگران جدا کنیم، به زودی از بین خواهد رفت. تنها وظیفه زنبور نر جفت‌گیری با ملکه‌های جوان است.

زنبور نر تا روز هشتم پس از تولد در کندو به سر می‌برد و بیش‌تر اوقات را به استراحت می‌پردازد، از روز هشتم به بعد زنبور نر قادر به جفت‌گیری است. زنبور نر دارای تقریباً ۱۱ میلیون اسپرم است. عمر طبیعی زنبور نر در حدود ۶۰ روز است و تعداد آن‌ها در هر کندو تقریباً به ۶۰۰-۵۰۰ عدد می‌رسد. زنبورهای نر مجاز هستند که از یک کندو به کندوی دیگر بروند. دوره دگرذیسی آن ۲۴ روز است.

با تمام شدن شهد در منطقه، کارگران آن‌ها را از کندو رانده و بر اثر بی‌غذایی می‌میرند. این علامت تمام شدن گل‌ها و هشدار به زنبورداران است، تا در انتقال کندوهای خود به منطقه پرگل دیگری اقدام کنند.

## زنبور کارگر

زنبورهای کارگر از نظر جثه کوچک‌ترین افراد کلنی را تشکیل می‌دهند، در طول مدت زمستان و اوایل بهار جمعیت آن‌ها مرتب نقصان پیدا کرده و حال آن‌که در اواخر بهار تعداد آن‌ها رو به افزایش می‌گذارد. موقعی که کلنی در حداکثر رشد باشد، تعداد کارگران ممکن است، به ۵۰ یا ۶۰ هزار هم برسد (کندوی قوی) زنبوران کارگر ماده‌هایی هستند که تخمدان‌های آن‌ها رشد نکرده و صفات ثانوی در آن‌ها ظاهر نشده است. این زنبورها فقط در موارد استثنایی تخم می‌گذارند که قبلاً به آن اشاره شد.

در زنبورهای کارگر، مفصل اول پای آخر رشد کرده و در آن اندام‌های جمع‌آوری و نگاه‌داری گرده گل تعبیه شده است. به علاوه مفصل‌های سطح زیرین شکم دارای غددی است که از آن‌ها مواد معطر ترشح می‌شود.

**مراحل نشو و نما:** تخم زنبور عسل تقریباً استوانه‌ای شکل و کمی خمیده به طول تقریبی ۲-۳ میلی‌متر است وقتی تازه گذاشته شود، سفید مایل به سبز است. در شرایط طبیعی این تخم‌ها به وسیله سر باریک خود به طور عمودی در ته سلول‌ها قرار دارند. تخم پس از سه روز تبدیل به لارو می‌شود. به محض این که نوزاد خارج شد زنبورهای پرستار شروع به ریختن غذا در سلول کرده و به پرورش آن‌ها اقدام می‌کنند. لاروها معمولاً خمیده به پهلوئی چپ یا راست در ته سلول قرار می‌گیرد.

وقتی که به رشد کافی رسیدند، دهانه سلول بسته و به مرور از حالت خمیدگی خارج و به صورت

عمودی قرار می‌گیرد. وقتی کاملاً عمودی قرار گرفت، شروع به تنیدن پيله می‌کند و در داخل پيله تبدیل به شفیره می‌شود. لارو کارگر ۶ روز بعد از تفریح از تخم تغذیه خود را کامل کرده و اقدام به تنیدن پيله می‌کند، بعد از تنیدن پيله به صورت شفیره سفید و در آخر به رنگ تیره یا زرد درآمده و در آخرین روزها فعال شده شروع به جویدن سرپوش سلول خود می‌کند، دوره دگرذیسی زنبور کارگر ۲۱ روز است.

طول مدت زندگی کارگران بسته به اوقات مختلف سال کاملاً متفاوت است.

## فعالیت‌های زنبوران کارگر

- الف) کارهای داخل کندو : که عبارت است از پرستاری، شان‌سازی، انتقال غذا و پاسداری.
- کارگرها تا ۲۱ روز پس از تولد قادر به پرواز نیستند، در این مدت کارهای متفاوت را داخل کندو به اقتضای سنشان به عهده می‌گیرند که به قرار زیر است :
- ۱- پس از تولد نخست مقدار زیادی گرده گل و عسل می‌خورند تا قوت بگیرند، سپس دو روز اول را به کار تمیز کردن بدن خود و سلول‌هایشان و هم‌چنین کمک به تمیز کردن هم‌سن و سال‌هایشان می‌پردازند. در این مدت یک جفت غده شیری که در سرشان قرار دارد فعالیت و ترشح را شروع و ژله‌ی شاهانه یا شیر را از خود ترشح می‌کنند.
  - ۲- از روز سوم به بعد به تغذیه لاروهایی که سنشان از سه روز بیش‌تر است، می‌پردازند.
  - ۳- از روز پنجم پس از تولد که غده‌های شیری به حداکثر رشدشان رسیده و نقص‌های آنها رفع شده، وظیفه تغذیه ملکه و لاروهای جوانی که سنشان بین ۱ تا ۳ روز است را به عهده می‌گیرند. و این وظیفه را تا روز ۱۲ بعد از تولد انجام می‌دهند. از آن‌چه گفته شد این نتیجه‌ی مهم را می‌گیریم که ملکه فقط به وسیله‌ی زنبوران جوانی تغذیه می‌شوند که سن آنها بین ۵ تا ۱۲ روز است.
  - ۴- از روز سیزدهم سه جفت از چهار جفت غدد مومی که زیر شکم کارگران قرار دارند، شروع به ترشح کرده و زنبورهای جوان را مجبور به موم‌سازی می‌کنند، این کار را تا روز هیجدهم پس از تولد ادامه می‌دهند، بنابراین باید معتقد شویم که وی تنها شش روز موم ترشح می‌کند و پس از آن غدد مومی آنها از کار می‌افتد.
  - ۵- از روز هیجدهم کارگران جلوی سوراخ پرواز و در داخل کندو نظارت بر رفت و آمد زنبورها و در صورت لزوم دفاع از آن را به عهده گرفته و در ضمن گاه‌گاهی هم پرواز کوچکی را برای جهت‌یابی در اطراف سوراخ پرواز و کندو انجام می‌دهند.



ب) کارهای خارج از کندو : که عبارتند از جمع‌آوری شهد، گرده، بره موم و آوردن آب. این مرحله از زمانی شروع می‌گردد که زنبور قادر به پرواز شده و با مرگش خاتمه می‌یابد. زنبورها از روز ۲۲ به کارهای داخلی در کندو خاتمه داده و مشغول کارهای خارج از کندو می‌شوند.

کارگران به محض این که قادر به پرواز شدند به چهار دسته نامساوی تقسیم می‌شوند. دسته‌ی اول : به جمع‌آوری صمغ درختان پرداخته که پس از حمل به کندو و مخلوط کردنشان ماده‌ای به نام بره موم را به وجود می‌آورند. بره موم مثل الکل خاصیت میکروب‌کشی و ضدعفونی دارد.

زنبورها با آن جدار داخلی سلول‌ها را خوب ضدعفونی می‌کنند تا نوزادان در محیطی آلوده تولد نیافته و در نتیجه بیمار و تلف نشوند، از بره موم برای مسدود کردن سوراخ‌ها و درزهای جدار کندو که قطرشان از چهار میلی‌متر کم‌تر باشد و همچنین برای کوچک کردن سوراخ پرواز از زنبورها استفاده می‌کنند.

دسته‌ی دوم : آب مورد احتیاج جمعیت را از خارج کندو حمل تا به زنبورهای جوانی که در داخل کندو مشغول بوده و هنوز قادر به پرواز نیستند، آب برسانند.

دسته‌ی سوم : گرده گل را به دو پای عقب خود و در محلی که آن را سبذ گرده می‌نامند، به کمک بزاق دهان چسبانیده با خود به کندو می‌آورند. و آن را در داخل سلول‌ها ذخیره ولی برخلاف عسل هرگز سرش را نمی‌پوشانند. داخل سلول‌ها ذخیره کرده را آن قدر با سر فشارشان می‌دهند تا همه هوا را از خلل و فرج آن خارج کنند و پس از این که دو سوم سلول با گرده پر شد رویش را با یک قشر خیلی نازک عسل می‌پوشانند.

دسته‌ی چهارم : که تعدادشان خیلی بیش‌تر از جمع سایر دسته‌ها است بر روی گل‌ها نشسته و شهد آن‌ها را می‌مکند و پس از آن که به اندازه کافی شهد در عسل‌دانشان جمع کردند، به کندو برگشته و آن را در داخل سلول‌ها به همان حالت نارس می‌گذارند. در شب که تاریکی مانع خروج آن‌ها از کندو می‌شود، همه کارگران چه پیر و چه جوان با هم شهد را از داخل سلول‌ها مکیده مقداری از آب تبخیر و آن را غلیظ می‌کنند، و پس از آن که تبدیل به عسل رسیده شد، آن را در سلول‌هایشان ذخیره و روی آن را با ورقه‌ی نازکی از موم می‌پوشانند.

فعالیت چهار دسته در بالای آن طور نیست که هر دسته منحصرأً کاری را انجام دهند، بلکه بستگی به احتیاجات کندو است، هر جا احتیاج به کار بیش‌تری باشد، تعداد بیش‌تری زنبور کارگر در

آن متمرکز می‌شوند.

## ملکه زنبور عسل

قبل از هر نکته در مورد زنبور عسل باید دانست که کلیه صفات یک کندو به ملکه آن بستگی دارد. هر زنبوردار باید بداند که هم ملکه‌ی خوب و هم ملکه‌ی بد وجود دارد. از ملکه خوب و کامل است که کندوی قوی‌تری به وجود آمده و عسل بیش‌تری برداشت می‌شود. ملکه، مادر کلنی است. ارزش ملکه برای کندو در این است که یک جمعیت کافی از زنبوران کارگر و تعداد کافی زنبور نر تولید کند تا وظایف کندو را انجام دهند. ملکه انتقال‌دهنده صفات اجداد خود و هم چنین صفات نرهای است که با آن‌ها جفت‌گیری کرده است. لذا خصوصیات کندو مانند رنگ زنبوران، میزان جمع‌آوری شهد و گرده، تولید موم و آرام بودن در داخل کندو، مقاومت در مقابل بیماری‌ها و زمستان‌گذرانی (به سرآوردن زمستان) بستگی به ملکه آن دارد. بنابراین دانستن صفات و رفتار ملکه برای زنبورداران لازم و با اهمیت است. در این بخش سعی شده است نکاتی در مورد ملکه و تشخیص آن، پرورش، جفت‌گیری، تخم‌ریزی کارگر تخم‌گذار، باکره‌زایی و قضاوت در مورد ملکه تشریح شود.

## ۱- تشخیص ملکه



شکل ۲-۳- ملکه روی قاب به همراه ملازمین

**الف) تفاوت ملکه و گروه‌های دیگر زنبور عسل:** فرق ملکه با زنبور کارگر آن است که به نسبت از کارگر بزرگ‌تر بوده و فاقد زنبیل جمع‌آوری گرده در پاهای عقبی است شکم ملکه درازتر از زنبور نر است در حالی که شکم زنبور نر کوتاه و در قسمت انتهایی کلفت است.

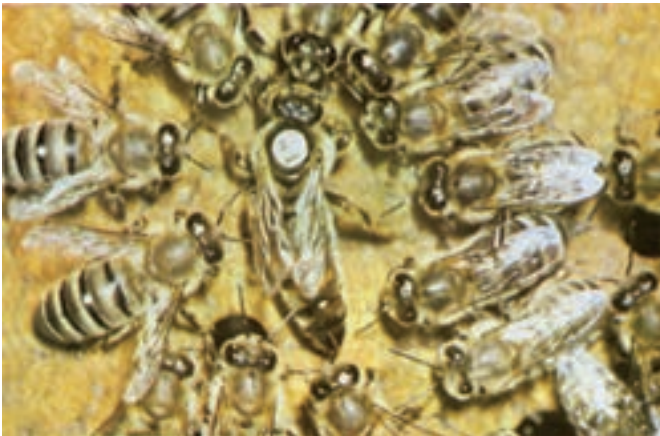
بال‌های ملکه فقط قسمتی از شکم او را می‌پوشاند، در حالی که بال‌های زنبوران

کارگر تقریباً تمامی شکم را می‌پوشاند. سینه‌ی ملکه از سینه‌ی زنبور کارگر بزرگ‌تر است و با استفاده از همین خاصیت، پنجره ملکه را طوری ساخته‌اند که بین دو طبقه کندو قرار می‌دهند و فواصل

راه‌های عبور آن طوری است که فقط کارگران قادر به عبور از آن بوده و زنبوران نر و ملکه نمی‌توانند از آن عبور کنند. از این بنجره‌ها در پرورش ملکه و یا جلوگیری از گسترش بیش از حد تخم‌ریزی ملکه در همه طبقات کندو استفاده می‌کنند.

**ب) ملکه در داخل کندو:** معمولاً در محوطه پرورش نوزاد به سر می‌برد، مگر در حالی که کندو را به هم زده باشند. همیشه ملکه را تعدادی زنبور کارگر (۱۰ تا ۱۲ عدد) که ملازم نامیده می‌شوند، در حالی که سر همه آن‌ها متوجه ملکه است، حلقه‌وار احاطه کرده و او را پرستاری و تغذیه می‌کنند.

**ج) طرز پیدا کردن ملکه در کندو:** برای پیدا کردن ملکه باید ابتدا یک یا دو قاب کناری کندو را که اغلب فاقد تخم و لارو هستند ملاحظه و به کنار کندو تکیه داد. سپس بقیه قاب‌ها را یک به یک بازدید کرد (ملکه معمولاً روی قاب‌های با تخم و لارو جوان کار می‌کند و به ندرت روی قاب‌های بدون تخم و لارو و هم چنین قاب‌های عسل دیده می‌شود. مشاهده ملکه روی این نوع قاب‌ها بر اثر فرار ملکه از بازدید کننده است). قاب‌ها را باید درست بالای کندو نگه داشته تا چنانچه ملکه بر اثر سنگینی شکم از روی قاب به پایین افتاد، به داخل کندو بیفتد و گرنه در خارج از کندو ممکن است زیر پاله شده و یا نتواند راه خود را به داخل کندو پیدا کند. برای حصول اطمینان از وجود ملکه در کندو لازم نیست که حتماً خود ملکه دیده شود. اگر در کندو تخم روز و لارو در سنین مختلف به مقدار کافی و با کیفیت و ترتیب مناسب، وجود داشته باشد و جمعیت کندو نیز کافی باشد، هیچ دلیلی وجود ندارد که دنبال ملکه بگردیم و حتی می‌توان در مورد صفات خوب آن نیز قضاوت کرد. ملکه‌های علامت‌گذاری شده خیلی آسان‌تر پیدا شده، برای علامت‌گذاری می‌توان از لاک‌ناخن که زود خشک می‌شود، استفاده کرد. علامت باید در قسمت وسط پشت سینه زده شود.



شکل ۳-۳- ملکه رنگ شده به همراه ملازمین

## ۲- پرورش ملکه در کندو

زنبوران کارگر در موقع لزوم به طور طبیعی از میان لاروهای یک روزه کارگران، لارو ملکه را انتخاب می‌کنند زیرا انتخاب لارو یک روزه برای پرورش ملکه این حُسن را دارد که ممکن است تخم در دوران زندگی خود (۳-۱ روزه) دستخوش فاکتورهای کشنده شود. ولی در مرحله لاروی این فاکتورها پشت سر گذاشته شده است. طبیعی است که با انتخاب لارو یک روزه ملکه چهار روز زودتر از سلول خود بیرون خواهد آمد. به عبارت دیگر چنانچه ملکه از تخم یک روزه پرورش داده شود، این مراحل ۱۶ روز به طول می‌انجامد. باید دانست تخم‌هایی که برای پرورش ملکه به کار می‌روند، با تخم‌های مربوط به زنبور کارگر هیچ‌گونه تفاوتی نداشته و هر دو بارور شده هستند و عواملی که موجب تبدیل تخم به ملکه یا زنبور کارگر می‌شوند، یکی اندازه حجره و دیگری نوع و میزان تغذیه در دوران لاروی است.

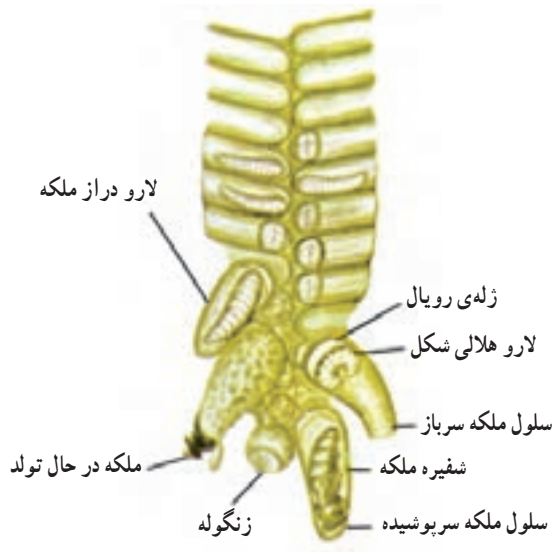
ملکه تخم‌هایی را که باید کارگران از آن ملکه پرورش دهند در حجره‌های مخصوصی که از حجره کارگر و نر بزرگ‌تر و وسیع‌تر می‌باشد و اصطلاحاً به نام سلول ملکه یا شاخون نامیده می‌شوند، می‌گذارد و هم‌چنین اگر در مواقعی نیز سلول لارو کارگر برای تبدیل به سلول ملکه انتخاب شود سلول‌های مجاور آن سلول توسط زنبوران خراب شده و سلول کارگر انتخاب شده بزرگ‌تر و تبدیل به سلول ملکه می‌شود. مراحل رشد ملکه شبیه مراحل رشد زنبور کارگر است. منتهی خیلی کامل‌تر و با سرعت خیلی بیش‌تر، دوران لاروی ملکه پنج روز طول می‌کشد و در این مدت مرتباً با زله رویال (شاه‌انگبین) تغذیه می‌شود. زنبوران کارگر مقدار زیادی زله در حجره ملکه انباشته می‌کنند به نحوی که لارو ملکه در روی آن شناور است و مقدار آن بیش از مصرف لارو است. به نحوی که پس از تولد ملکه نیز مازاد آن در حجره باقی می‌ماند.

لارو ملکه با تغذیه کافی از زله رویال با کیفیت و ترکیبات مخصوص به یک زنبور ماده با تخمدان‌های تکامل یافته تبدیل می‌شود. ولی در مورد زنبوران کارگر پس از روز دوم تغذیه با زله قطع و با غذای دیگری که مخلوطی از گرده و شهد است، به طور متناوب تغذیه می‌شوند.

### ۱-۲- حالات پرورش ملکه در کندو : به طور طبیعی در سه حالت در یک کندو ملکه

پرورش داده می‌شود.

۱-۱-۲- موقعی که ملکه کندو به طور ناگهانی در اثر ابتلا به یک بیماری و یا وارد شدن ضربه ناگهانی و پیش‌آمدهای دیگر در حین کار با کندو از بین برود و کندو یتیم بشود (حالت اضطراری) در این حالت زنبوران کارگر، لارو یک روزه‌ای را که در سلول‌های کارگر است انتخاب و حجره آن‌ها



شکل ۴-۳- مراحل مختلف رشد ملکه

را گسترش داده و آن‌ها را در دوران لاروی مانند ملکه با ژله رویال تغذیه می‌کنند، و این لاروها به ملکه تبدیل می‌شوند. البته پرورش ملکه در این حالت موقعی امکان‌پذیر است که در داخل کندو تخم‌ها، یا لاروهای کارگر یک روزه وجود داشته باشد و یا به وسیله زنبوردار، شان حاوی تخم و لارو مناسب از سایر کندوها به این کندو داده شود و هم‌چنین کندو و جمعیت و غذای کافی (عسل و گرده) داشته باشد و یا در طبیعت غذای کافی موجود باشد.

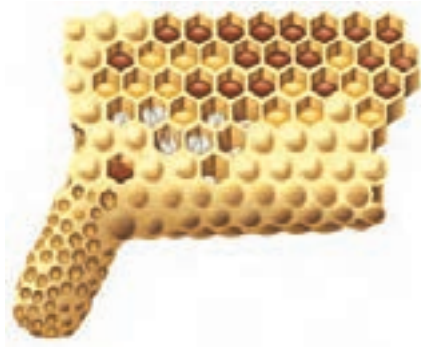
۲-۱-۲- موقعی که کندو خود را برای دادن بچه کندو آماده می‌کند (تکثیر) در این حالت ابتدا چند حجره ملکه توسط کارگران در قسمت‌های مختلف شان‌های محوطه پرورش نوزاد ساخته می‌شود و سپس ملکه در هر یک از آن‌ها یک تخم بارور شده می‌گذارد و لاروهای حاصله با ژله رویال تغذیه و به ملکه تبدیل می‌شوند یا این که سلول‌های کارگر حاوی لارو یک روزه را تبدیل به سلول ملکه می‌کنند.

۳-۱-۲- موقعی که ملکه کندو پیر یا معیوب یا بیمار باشد و قادر به تخم‌گذاری در حد نیاز کندو نباشد و کندو بخواهد ملکه دیگری برای جانشینی او پرورش دهد، (جانشینی) در این حالت نیز اغلب یک حجره ملکه ساخته می‌شود و ملکه یک تخم بارور شده در آن می‌گذارد و به همان ترتیب که ذکر شد پرورش یافته و به ملکه تبدیل می‌شود.

لازم به تذکر است که سلول‌های تعویض ملکه در این حالت دارای تعداد محدود بوده (۲ تا ۳) عدد و اکثراً در وسط شان‌ها ساخته می‌شود.

**۲-۲- تغذیه لاروها :** تمام لاروهایی که از دو نوع تخم (بارور شده یا نشده) به وجود می‌آیند، به عبارت دیگر هر سه نوع لارو (کارگر، نر و ملکه) در دو روز اول حیات خود با ژله تغذیه می‌شوند و بعد از بسته به این که لاروها مربوط به کدام گروه باشند، نوع و کیفیت و مقدار غذای آن‌ها تفاوت می‌کند، همان طوری که ذکر شد تغذیه لارو ملکه با ژله رویال زیادی ادامه می‌یابد. ولی لاروهای زنبوران کارگر و نر با غذای دیگری که مخلوطی از گرده و شهد است، تغذیه می‌شوند. چنانچه لاروهای کارگر هم از روز دوم به بعد با ژله تغذیه و حجره‌شان گسترش داده شود، به ملکه تبدیل خواهند شد و این خاصیت اساس پرورش ملکه به دست و دخالت انسان را تشکیل می‌دهد.

**۳-۲- حجره ملکه :** ملکه‌ها یا در حجره‌های مخصوصی که به این منظور ساخته شده‌اند، پرورش داده می‌شوند که در این صورت اغلب در قسمت پایینی شان محوطه پرورش نوزاد قرار دارند و یا از تغییر سلول‌های کارگر به وجود می‌آیند که در وسط شان‌ها واقعند. در هر صورت سلول‌های ملکه از دو نوع سلول دیگر بزرگ‌تر بوده و به طرف پایین خم و کشیده شده‌اند و شبیه به نوک پستان گاو هستند و همیشه مشخص و تعدادی زنبور کارگر به دور آن جمع می‌شوند.



شکل ۵-۳- حجره ملکه بر روی قاب

## روش زندگی زنبور عسل

دوره تکامل (از تخم تا حشره کامل)			دوره زندگی زنبوران کارگر با وظایفشان در فصل تابستان		
ملکه	نر	کارگران			
۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲	۲	۲	۲	۲	۲
۳	تخم	تخم	تخم	۳	تعمیر کردن سلول و گرم کردن نوزادان
۴			۴	۴	تغذیه لاروهای مسن
۵			۵	۵	
۶			۶	۶	
۷	دوران لاروی	۷	۷	۷	تغذیه لاروهای جوان
۸		۸	۸	۸	
۹		۹	۹	۹	
۱۰		۱۰	۱۰	۱۰	
۱۱		۱۱	۱۱	۱۱	
۱۲	شغیرگی	۱۲	۱۲	۱۲	تولید موم ساختن شان
۱۳		۱۳	۱۳	۱۳	حمل غذا و انبار کردن
۱۴		۱۴	۱۴	۱۴	
۱۵		۱۵	۱۵	۱۵	
۱۶	روز بیرون آمدن از سلول	۱۶	۱۶	۱۶	
		۱۷	۱۷	۱۷	
		۱۸	۱۸	۱۸	نگهبانی در جلوی سوراخ پرواز
		۱۹	۱۹	۱۹	
		۲۰	۲۰	۲۰	
		۲۱	۲۱	۲۱	
		۲۲	۲۲	۲۲	ملاقات با گلها
		۲۳	۲۳	۲۳	انجام عمل گرده افشانی
		۲۴	۲۴	۲۴	جمع آوری و حمل گرده
				۲۵	جمع آوری و حمل شهد
				۲۶	جمع آوری و حمل صمغ
				۲۷	جمع آوری و حمل آب
				۲۸	
				۲۹	
				۳۰	
				۳۱	
				۳۲	
				۳۳	
				۳۴	آخر زندگی
				۳۵-۴۵	

معمولاً تعداد ملکه‌هایی که در حالت تعویض ملکه پیر و معیوب در یک کندو پرورش داده می‌شوند، کم‌تر از تعداد ملکه‌هایی است که در حالت بچه‌دادن و یا حالت اضطراری که ملکه به ناگهان از بین برود، پرورش داده می‌شوند. ملکه زنبور عسل در داخل کندو در حالت معمولی مرتباً ماده‌ای از خود ترشح کرده و در داخل کندو پخش می‌کند که مانع تکامل تخمدان‌های زنبوران کارگر و پیدایش کارگر تخم‌گذار در کندو شده و هم‌چنین از پرورش بی‌برنامه ملکه جلوگیری می‌کند ولی موقعی که به هر یک از سه علت مذکور پرورش ملکه در کندو شروع می‌شود، پخش این ماده در داخل کندو به حداقل خود می‌رسد، حتی اگر ملکه در کندو موجود باشد.

**۲-۴- طول رشد و تکامل ملکه :** مراحل رشد و تکامل سه گروه زنبوران کندو یکسان است. یعنی هر سه گروه ابتدا به حالت تخم هستند که توسط ملکه گذاشته می‌شوند. سپس به لارو و پس از آن به شفیره تبدیل شده و در مرحله آخر به حشره کامل یعنی به زنبور تبدیل می‌شوند. طول مرحله تخم در هر سه گروه مساوی است (۳ روز) و طول دوره لاروی نیز در هر سه گروه شش روز است و دوران شفیرگی در آن‌ها متفاوت است.

### **۳- ملکه باکره**

موقعی که حالت شفیرگی ملکه به پایان می‌رسد، ملکه از داخل، کناره سرپوش را بریده و از آن بیرون می‌آید.

**۳-۱- رفتار ملکه باکره :** بالغ شدن ملکه باکره پس از بیرون آمدن از سلول خود حدوداً ۲ روز به طول می‌انجامد. بعد از بالغ شدن ملکه اقدام به پرواز جفت‌گیری می‌کند و بعد از جفت‌گیری شروع به تخم‌گذاری می‌کند.

اولین ملکه باکره که متولد می‌شود، در داخل کندو شروع به گردش کرده و همه ملکه‌های داخل سلول‌های ملکه را نیش‌زده و آن‌ها را از بین می‌برد و سپس کارگران سلول‌های ملکه را خراب می‌کنند و ملکه‌های مرده را از کندو خارج می‌کنند و اگر احیاناً دو یا چند ملکه با هم متولد شده باشند، موقعی که دو ملکه به هم برسند، با یک دیگر می‌جنگند تا یکی از آن‌ها کشته شود.

در هر صورت پس از شروع تخم‌ریزی هرگز در یک کندو بیش از یک ملکه وجود ندارد.

**۳-۲- رفتار زنبوران کارگر با ملکه باکره :** موقعی که ملکه جوان متولد می‌شود، برای مدتی هیچ‌گونه توجهی به او نمی‌شود و عملاً از طرف زنبوران کارگر نادیده گرفته می‌شود ولی به زودی کارگران به سمت وی جلب شده و او را تغذیه می‌کنند. ولی هیچ‌گاه تعداد زنبوران ملازم که گاهی اطراف ملکه باکره دیده می‌شوند، به تعداد ملازمین ملکه تخم‌گذار نمی‌رسد.

**۳-۳- شکل ملکه باکره :** ملکه باکره موقع تولد جثه نسبتاً بزرگی داشته، در چند روز اول عمر خود به مرور کوچک‌تر شده به نحوی که کمی بزرگ‌تر از کارگر به نظر می‌رسد. به خصوص شکم ملکه باکره خیلی کوچک و فاصله‌ی بندهای آن کم است. به همین دلیل پیدا کردن ملکه باکره برای زنبوردار مشکل است. چون حلقه زنبوران ملازم در اطراف او دیده نشده و حرکاتش تند است و خیلی زود ترسیده در داخل زنبوران کارگر مخفی می‌شود. علامت مشخصه ملکه باکره این است که روی شان‌ها بال‌هایش را دائماً به حالت پرواز در می‌آورد و موقع گرفتن از روی شان پرواز می‌کند در صورتی که ملکه



بارور همیشه روی شان‌ها راه می‌رود و تمایل به پرواز ندارد. شکم ملکه باکره پس از جفت‌گیری رشد کرده، کشیده و متورم و به مراتب بزرگ‌تر از شکم زنبور کارگر و ملکه باکره می‌شود.

#### ۴-۳- مقایسه ملکه باکره با ملکه تخم‌گذار : ملکه باکره با ملکه تخم‌گذار تفاوت‌های

مشخصی دارد که به طور خلاصه به شرح زیر است :

ملکه باکره	ملکه تخم‌گذار
۱- شکم، کوچک و باریک است. ۲- در داخل کندو جای مشخص ندارد. ۳- حرکاتش سریع و تند می‌باشد. ۴- کارگران ظاهراً به ملکه توجهی نداشته و زنبوران ملازم همراه او نیستند.	۱- شکم متورم، کشیده و بندها کاملاً از یکدیگر مشخص می‌باشند. ۲- اغلب در محوطه پرورش نوزادکلی به سر می‌برد. ۳- حرکاتش اغلب توأم با متانت و آرامی است. ۴- همیشه حدود ۱۲-۱۰ زنبور کارگر به عنوان ملازم در حالی که سرشان به طرف ملکه است، اطراف او را حلقه‌وار گرفته‌اند.

#### ۴-۲- جفت‌گیری ملکه

حدود ۵ روز بعد از تولد، ملکه تحرک و چابکی بیش‌تری یافته و از نظر بدنی آماده پرواز

جفت‌گیری می‌شود.

۱-۲- سن و نحوه‌ی جفت‌گیری : در فاصله روزهای ششم تا چهاردهم تولد در حوالی بین ساعت ۱۰ تا ۲ بعدازظهر یک روز آفتابی و بدون باد ملکه به تنهایی از کندو خارج و احتمالاً مسافت قابل ملاحظه‌ای از آن دور می‌شود (فقط در فصل جفت‌گیری) این پرواز را پرواز عروسی می‌نامند. جماعت زنبوران نر که در محل تجمع نرها قبلاً روی زمین نشسته‌اند، با پخش ماده جذب‌کننده‌ی نرها (فرمون) که توسط ملکه پخش می‌شود، زنبوران نر را به سوی خود کشانده و قوی‌ترین نرها به ترتیب با ملکه جفت‌گیری می‌کنند. این جفت‌گیری حدوداً در ارتفاع ۱۵-۱ متری صورت می‌گیرد.

به علت خارج شدن قسمت مهمی از دستگاه تناسلی نر در موقع جفت‌گیری بلافاصله زنبور نر می‌میرد و قسمتی از دستگاه تناسلی نر در دستگاه تناسلی ملکه باقی می‌ماند. سپس زنبور نر بعدی قبل از جفت‌گیری با پای خود باقیمانده دستگاه تناسلی نر قبلی را از دستگاه تناسلی ملکه جدا می‌کند و خود اقدام به جفت‌گیری می‌کند. زمانی که ملکه احساس کرد که میزان اسپرم کافی است با باقیمانده دستگاه تناسلی آخرین نر جفت‌گیری کرده، به کندو باز می‌گردد. دستگاه تناسلی آخرین نر جفت‌گیری

کرده زمانی از دستگاه تناسلی ملکه جدا می‌شود که کلیه اسپرم‌های زنبوران وارد کیسه‌ی ذخیره‌ی اسپرم شوند. برای این که جفت‌گیری ملکه با قوی‌ترین نرها صورت بگیرد و هم‌چنین برای جلوگیری از آمیزش خویشاوندی، جفت‌گیری ملکه هرگز در داخل کندو صورت نمی‌گیرد و ملکه همیشه در هوای آزاد و در محل تجمع نرها اقدام به جفت‌گیری می‌کند. چنان‌چه ملکه باکره تا سن سه‌هفتگی جفت‌گیری نکند دیگر قادر به جفت‌گیری نبوده و شروع به گذاشتن تخم‌های بارور نشده که به زنبورهای نر تبدیل می‌شوند؛ می‌کند. اصولاً زنبودار باید ملکه را در فاصله هفت‌هفته دوم و سوم عمرش بازدید کند تا چنان‌چه ملکه جفت‌گیری نکرده باشد، شخصاً نسبت به تعویض آن با یک ملکه بارور شده و در صورت عدم امکان با یک ملکه باکره یا یک‌شان حاوی سلول ملکه اقدام کند.

**۲-۴- تعداد پروازهای جفت‌گیری:** ملکه در پرواز جفت‌گیری به طور متوسط با ۹ زنبور نر مختلف جفت‌گیری کرده، این تعداد جفت‌گیری باعث کاهش خطر هم‌خونی و تقویت صفات خوب در کندو می‌شود. ملکه تا پنج روز بعد از جفت‌گیری شروع به تخم‌ریزی کرده و دیگر هرگز از کندو خارج نمی‌شود. مگر همراه بچه کندو، مدت پرواز جفت‌گیری بین ۱۰ تا ۳۰ دقیقه طول می‌کشد ولی کم‌تر از این مدت نیز امکان‌پذیر است.



شکل ۳-۶- آمیزش ملکه در هوای آزاد و در محل تجمع زنبوران نر با توجه به پخش بوی ملکه (فرمون) صورت می‌گیرد و اگر ملکه را در قفس هم قرار بدهیم زنبوران نر را به خود جذب می‌کند. آمیزش ملکه و نرها در فواصل چندین کیلومتری کندو از طرفی رابطه‌ی خویشاوندی بین ملکه و نرها را به حداقل می‌رساند و از طرف دیگر امکان کنترل ژنتیکی و تحقیقات محققین را با مشکل روبرو ساخته است.

۳-۴- ذخیره‌ی اسپرم : اسپرم‌های حاصله از جفت‌گیری ملکه با زنبوران نر در یک کیسه مخصوص داخلی ذخیره و نگه‌داری و برای تلقیح تخم‌هایی که برای تولید زنبوران کارگر و یا ملکه گذارده می‌شود، به کار می‌رود. راندمان کار ملکه از نظر میزان تخم‌ریزی و تولید جمعیت کافی و این که تا چند سال قادر به تخم‌ریزی خوب باشد، بستگی کامل به جفت‌گیری و ذخیره اسپرم کافی دارد.

## ۵- تخم‌گذاری ملکه

۱-۵- بعد از جفت‌گیری ملکه : توجه زنبوران کارگر به او نسبت به سابق بیش‌تر می‌شود و هنگامی که ملکه روی شان‌ها حرکت می‌کند تعدادی زنبور کارگر که ملازم نامیده می‌شود، (۱۲-۱۰ عدد) در حالی که سر همه آن‌ها متوجه ملکه است، در اطراف او حلقه می‌زنند.

۲-۵- تخم‌ریزی : تنها وظیفه ملکه تخم‌ریزی است و در هر کندو بیش از یک ملکه وجود ندارد همان‌طور که اشاره شد تخم‌گذاری دو تا پنج روز بعد از آخرین جفت‌گیری شروع و چنان‌چه شرایط مناسب باشد در ظرف چند روز به ظرفیت قابل قبولی از تخم‌ریزی می‌رسد. یک ملکه خوب در فصل بهار و اوایل تابستان که جمعیت کندو به حداکثر می‌رسد و شرایط از نظر حرارت، رطوبت و میزان غذا مناسب است، روزانه حدود ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ تخم می‌گذارد، باید توجه داشت که وزن تعداد تخم گاهی بیش از وزن خود ملکه است و از این نکته می‌توان به اهمیت مقدار و کیفیت غذایی که توسط کارگران به ملکه خورانده می‌شود و هم چنین سرعت هضم و جذب غذا توسط ملکه پی‌برد.

تخم‌گذاری در اواخر تابستان و پاییز (در مناطق سردسیر) به مرور کاهش می‌یابد و در فصل زمستان تخم‌گذاری قطع می‌شود فقط در کندوهای پرجمعیت و قوی، تعدادی از تخم‌ها را پرورش می‌دهند.

۳-۵- عمر تخم‌گذاری ملکه : ملکه ممکن است تا پنج سال زندگی کند ولی بهترین راندمان کار ملکه از نظر تخم‌گذاری در دو سال اول عمر او است. تخم‌گذاری در سال اول خوب و با افزایش سن کم می‌شود. در سال‌های بعد (سوم به بعد) ذخیره اسپرم ملکه رو به کاهش نهاده و بیش‌تر تخم‌هایی که می‌گذارد بارور نشده است که به زنبوران نر تبدیل می‌شوند و چون تخم‌ها در حجره کارگران گذاشته می‌شود، نرهای حاصله از نظر جثه کوچک می‌شوند. هم چنین اغلب، چندین تخم در یک حجره گذاشته ولی بیش از یک تخم پرورش داده نمی‌شود. در چنین مواقعی کندو خود سعی می‌کند نسبت به تعویض ملکه اقدام و ملکه جوانی پرورش داده و جانشین کند. لازم است زنبوردار در عمل تعویض ملکه پیش‌دستی کرده و ملکه را تعویض کند.

۴-۵- نحوه‌ی تخم‌گذاری : ملکه برای تخم‌گذاری در روی شان حرکت می‌کند و این حرکت ظاهراً حساب شده است. ملکه ابتدا سرش را داخل حجره کرده و آن را امتحان می‌کند و اگر سلول را خالی و آماده و مناسب تخم‌گذاری یافت سرش را از سلول بیرون می‌آورد و کمی جلو می‌رود و سپس بدنش را کج کرده و شکمش را داخل حجره می‌کند و بسته به نوع حجره یک تخم بارور شده یا نشده در آن می‌گذارد و این کار را مرتباً ادامه می‌دهد. تخم‌گذاری در هر حجره بیش‌تر از چند ثانیه طول نمی‌کشد.



شکل ۷-۳- نحوه‌ی تخم‌گذاری ملکه

۵-۵- تعویض ملکه پیر : هرگاه در یک کندو بیش از اندازه زنبور نر و یا سلول‌های نر مشاهده شود و بخصوص پس از خاتمه فصل جفت‌گیری و بچه‌کندو در منطقه باز هم نرهای زیادی در کندو وجود داشته باشد، باید در مورد پیر بودن ملکه یا یتیم بودن کندو مشکوک شد. در این حالت باید کندو را دقیقاً بازدید کرد و در صورتی که کندو فاقد ملکه بوده و جمعیت آن کافی باشد، نسبت به معرفی یک ملکه جوان اقدام کرد.

در حالتی که از نظر جمعیت کارگران ضعیف باشد، باید ملکه پیر را حذف و آن را با کندوی دیگری که ملکه سالم و جوان دارد، ادغام کرد.