

وب سایت دنیای زنبور عسل (مرجع دانلود کتاب های زنبور عسل)



کتابچه فارسی

تاریخچه زنبورداری  
در ایران و جهان

beeworld.ir

## تاریخچه زنبورداری در جهان و ایران

زنبور عسل امروزه در تمام نقاط دنیا به جز مناطق قطبی زندگی می کند. تا قرن شانزده میلادی زنبورعسل منحصر به دنیای قدیم یعنی آسیا، آفریقا و اروپا بوده است. اولین فسیل زنبور از درون صمغ های بالتیک بدست آمده که حدود 40 میلیون سال عمر دارد. زنبورعسل از قسمت گرمسیری و نیم گرمسیری آفریقا منشأ گرفته و سپس به اروپا و شرق آسیا گسترش یافته است. از قزن ها پیش زنبورعسل در شکاف کوه ها و تنه خالی درختان و مکان های مناسب دیگر لانه کرده و دور از عوامل نامساعد محیط و موجودات شکاری به زندگی خود ادامه داده است. بشر برای استفاده از عسل زنبوران با روش های بسیار ابتدائی زنبور را از این لانه ها بیرون رانده، عسل و موم را مورد استفاده قرار می داده است. امروزه در بعضی از نقاط دنیا منجمله ایران (به خصوص شمال ایران) استفاده از کندوهای طبیعی متداول و معمول می باشد. بشر به مرور زمان دانست که باید برای بهره برداری بهتر و بیشتر کندوهای طبیعی را از نقاط مختلف نزدیک هم جمع نموده و در یک محل از آنها مواظبت و نگهداری کند. در بعضی دیگر از نقاط دنیا موفق به ساختن کندو شده و زنبورها را در داخل کندوهای ابتدائی نگهداری می کردند. نوع کندوهای ابتدائی بسته به شرایط محیطی منطقه و نوع مواد اولیه موجود و مهاجرت سکنه آن ناحیه فرق می کرد. در نقاط جنگلی دنیا زنبورعسل را در لانه طبیعی خود یعنی تنه درخت نگهداری می کردند. افراد بومی محل برای سهولت در امر مواظبت و برداشت، تنه درخت حاوی زنبور را از بقیه درخت جدا نموده و با پوشانیدن سروته آن تعدادی از آنها را در کنار هم قرار می دادند. کندوهای تنه درختی را می توان به صورت افقی یا عمودی قرار داد.

در نقاط دیگر دنیا که فاقد جنگل بودند، اولین نوع کندو، کندوهای گلی بودند که به صورت خام یا پخته (سفال) مورد استفاده قرار می گرفتند. امروزه در بعضی از نقاط خاورمیانه و منجمله ایران (فارس، کردستان، لرستان) استفاده از کندوهای گلی و سفالی متداول می باشد.

در مصر قدیم برای پرورش زنبورعسل از لوله های استوانه ای سفالی استفاده می کردند. مصریان قدیم حتی زنبورداری مهاجرتی داشتند و زنبورهای خود را در مسیر رود نیل تغییر مکان داده و از حداکثر نباتات منطقه استفاده می کردند. نوع دیگر کندو، کندوهای بافتنی بودند که از الیاف و ترکه های نباتات ساخته می شدند. این نوع کندوها شاید اولین بار از یونان گزارش شده اند. کندوهای بافتنی ترکه ای در اغلب استان های ایران (آذربایجان، کردستان و استان فارس) متداول بوده و به اشکال و اندازه های مختلف ساخته می شوند.

برای محافظت زنبوران عسل از عوامل خارجی روی این نوع کندوها را با خاک رس و تپاله گاو گل اندود می کنند.

کندوهای ابتدائی ضمن دارا بودن خصائص لازم یک کندو محافظت زنبوران در مقابل عوامل نامساعد طبیعی مانند باد، باران و حرارت های بالا و پایین، بسیار کم حجم بوده و محصول کمی تولید می کنند. برای بدست آوردن عسل و موم چنین کندوهای زنبورها را با دود دادن و یا آتش زدن خارج کرده و عسل و موم آنرا استخراج می کنند. چون در این کندو قاب موجود نیست شان ها بطور طبیعی به بدنه کندو چسبیده و برای استخراج عسل هر سال باید مقداری از شان های قسمت عقب کندو را برداشت و عسل را استخراج و موم را به مصرف مقتضی رسانید.

## نحوه زندگی زنبوران عسل

در داخل هر کندوی زنبور عسل معمولاً یک ملکه، تعداد زیادی کارگر و وقتی مواد غذائی در کندو کافی، شرایط آب و هوایی مناسب و کلنی در حال رشد باشد تعداد کمی زنبور نر وجود دارد. تعداد کارگرها و نرها در داخل کندو به عوامل مختلفی بستگی داشته و در طول سال این تعداد تغییر می‌کند. در یک کلنی متوسط در فصل رشد حدود 40-60 هزار کارگر، 2-3 هزار نر و یک ملکه وجود دارد. این تعداد زنبور به صورت اجتماعی زندگی کرده و برحسب سن، فعالیت‌های کندو بین آنها تقسیم می‌گردد. کمترین تعداد زنبوری که قادرند در یک کندو برای مدت کمی زنده بمانند حدود 150-200 کارگر و یک ملکه است. این تعداد به علت فعالیت‌های مختلف و زیاد قادر به ادامه حیات نبوده و از بین خواهند رفت.

از نظر جنسی در کندو دو نوع زنبور وجود دارد که شامل نرها و ماده‌ها هستند. نرها از تخم‌های بارور نشده و ماده‌ها از تخم‌های بارور شده به وجود می‌آیند. بنابراین نرها  $n$  کروموزومی و ماده‌ها  $2n$  کروموزومی می‌باشند.

اختلاف بین زنبوران کارگر و ملکه اختلافات ظاهری یا فنوتیپیکی بوده و هیچگونه اختلافات ژنتیکی ندارند. این اختلافات در ملکه و کارگرها اساساً بستگی به نوع و مقدار تغذیه در دوران لاروری دارد (Winston, 1987). عده‌ای معتقدند که این اختلافات به مقدار مواد غذائی اصلی در دوران لاروی بستگی دارد نه نوع مواد غذائی. مواد غذائی اصلی در تغذیه لاروها ژله شاهانه می‌باشد که از دو جفت غده شیری و آرواره ای ترشح می‌گردد. غدد شیری مواد پروتئینی و غده آرواره‌ای اسیدهای چرب ترشح می‌کنند که از اختلاط آنها ژله شاهانه حاصل می‌شود.

### اختلاف بین زنبورهای نر، کارگر و ملکه

همانطوری که گفته شد نرها  $n$  کروموزومی (هاپلوئید) و ماده‌ها یعنی ملکه و کارگر  $2n$  کروموزومی (دپلوئید) می‌باشند. نرها هم از نظر جنسیت و هم از نظر بعضی از اعضاء خارجی بدن با زنبوران کارگر و ملکه فرق دارند. زنبوران ملکه و کارگر از نر ژنتیکی با هم شبیه بوده ولی به علت تغذیه مختلف در دوران لاروی هم از نظر ظاهری و هم از نر بعضی از دستگاه‌های داخلی بدن با هم فرق دارند. در جدول زیر اختلافات مهم ظاهری زنبورهای نر، کارگر و ملکه با هم مقایسه شده است.

### جدول

### زنبوران کندو

زنبوران عسل کارگر به صورت طبیعی و عادی پس از خروج از سلول‌ها تا مدت سه هفته در داخل کندو مانده، و وظایف مختلفی را تناسب با سن خود انجام می‌دهند. در سه روزه اول زندگی وظیفه کارگران تمیز کردن سلول‌هایی است که به تازگی خود و یا سایر زنبورها از آن خارج شده‌اند. بین 3 تا 6 روزگی غذا دادن به لاروهای که سن آنها بیشتر از سه روزه است به عهده این زنبورها است. وظیفه بعدی زنبوران کارگر یعنی در سن 6 تا 12 روزگی، غذا دادن به لاروهای جوان کمتر از سه روزه است.

در هفته سوم زنبوران کارگر وظائف بیشتری به شرح زیر انجام می‌دهند:

- 1- تمیز کردن کندو از مواد خارجی و زنبورهای مرده
- 2- بسته بندی گرده های گل در سلول ها
- 3- ترشح موم و ساختن لانه های مومی
- 4- بستن سلول های پر شده از عسل و یا سلول هایی که در آنها لارو پيله تنیده است.
- 5- گرفتن شهد گل از زنبوران مزرعه

6- تبدیل شهد گل به عسل

7- کاربرد بره موم

8- تغذیه و مواظبت از ملکه

9- ساختن زهر در غده سازنده زهر و ذخیره آن در کیسه ذخیره زهر

10- محافظت از کندو

زنبوران عسل در سن 18-21 روزگی بیشترین مقدار زهر را در کیسه ذخیره زهر داشته و وظیفه اصلی آنها محافظت از کندو است.

### زنبوران مزرعه

پس از گذشت سه هفته از عمر زنبوران عسل کارگر ابتدا پرواز تمرینی شروع شده و سپس پرواز اصلی برای آوردن غذا آغاز می‌گردد. زنبوران عسل کارگر برحسب نیاز کندو مواد مورد احتیاج خود را به کندو می‌آورند. عده‌ای از زنبورها شهد گل، برخی گرده گل، تعدادی آب و معدودی بره موم جمع‌آوری می‌کنند. اغلب یک زنبور کارگر توانماً شهد و گرده را به کندو می‌آورد. در شرایط غیرعادی که کندو به کمک به خصوصی نیاز دارد تقسیم کار مسیر عادی خود را از دست می‌دهد. مثلاً در موقع نیاز به غذای بیشتر زنبوران یک تا دو هفته‌ای از کندو خارج می‌شوند و یا برای تأمین و تنظیم درجه حرارت داخل کندو بیشتر زنبورها از سنین مختلف در داخل کندو مانده و با بال زدن وظیفه خنک کردن کندو را به عهده می‌گیرند.

### مراحل رشد و نمو زنبوران عسل

ملکه تخم‌های خود را در ته سلول‌های شان و عمود بر محورشان با مواد چسبنده‌ای که ترشح می‌کند می‌چسباند. پس از گذشت سه روز تخم‌ها باز شده و از آن‌ها لاروهای کوچک سفیررنگی خارج گردیده و بلافاصله توسط موادغذایی که کارگرها تهیه می‌کنند احاطه می‌گردد. لاروها در ته سلول‌ها چمبر زده و به تغذیه و رشد خود ادامه می‌دهند. لاروها وقتی به حداکثر رشد رسیدند بدور خود پيله تنیده و کارگران سر این نوع سلول‌ها را با موم می‌پوشانند. دوران باروی مشتمل بر 5 سن یا دوره می‌باشد. در داخل سلول‌های سرپوشیده لاروها به شفیره تبدیل شده و پس از پایان دوران شفیرگی، حشرات کامل پيله و سرپوش سلول‌های مومی را پاره کرده و از آن خارج می‌شوند. تغییرات دوران دگردیسی (مراحل مختلف رشدونمو از تخم تا حشره کامل) به تدریج و طی دو عمل از بین رفتن بعضی از خصوصیات لاروی و به وجود آمدن اعضاء و ضمائم حشرات کامل در دوران شفیرگی صورت می‌گیرد. مراحل رشدونمو زنبوران کارگر، نر و ملکه با هم شبیه بوده اما از نظر طول هر دوره با هم فرق دارند. در جدول زیر طول دوران رشد زنبور کارگر، نر و ملکه با هم مقایسه شده اند.

### جدول

در خصوص قدمت تاریخی خانواده Apidae که گونه‌های مختلف زنبورعسل در آن قرار دارند اطلاعات کافی فسیلشناسی وجود ندارد. برخی از محققین معتقدند که اجداد اولیه زنبورعسل که زنبورهای گوشتخوار و انفرادی بوده‌اند حدود 70 میلیون سال پیش می‌زیسته اند (Evans, 1969) از آن زمان به بعد تدریجاً گونه‌های زنبورعسل با تغییر در رژیم غذایی اجداد آن‌ها از گوشتخواری به شهد و گرده‌خواری ظاهر شدند.

قدیمی‌ترین فسیل شناخته شده از زنبورعسل قدمتی حدود 50 میلیون سال دارد که خصوصیات ظاهری آن تا حدودی به زنبورعسل امروزی شباهت دارد، ولی فسیل کشف شده از زنبورعسل که کاملاً شبیه زنبوران‌عسل امروزی است به حدود 30 میلیون سال پیش تخمین زده شده است (Zander and Weiss, 1964).

خانواده Apidae خود به چهار زیر خانواده، Meliponinae, Euglossinae, Bombinae Apinae تقسیم می‌شود. تمام گونه‌های زنبورعسل در زیر خانواده Apinae قرار می‌گیرند. در دنیا چهارگونه زنبورعسل وجود دارد که گونه زنبورعسل کوچولو *Apis florea* F.، زنبورعسل بزرگ *Apis dorsata* F. و زنبورعسل هندی *Apis cerana* F. در آسیا و گونه چهارم یعنی زنبورعسل اروپائی *Apis mellifera* L. در بیشتر نقاط جهان انتشار دارند.

دو گونه *Apis mellifera* L. و *Apis cerana* F. در داخل کندو یا محوطه بسته در روی شان‌های متعددی که درست می‌کنند زندگی می‌کنند. سیستم مکالماتی و ارتباطی بین افراد این دو گونه تکامل زیادی یافته و از نظر اقتصادی اهمیت زیادی دارند. در حالی که دو گونه *Apis florea* F. و *Apis dorsata* F. به صورت آزاد زندگی کرده و هیچ وقت در داخل محیط بسته کندو قادر به ادامه حیات نیستند و برخلاف دو گونه قبلی فقط یک شان درست می‌کنند. ضمناً سیستم مکالماتی بین آنها ابتدائیت است. از چهارگونه موجود زنبورعسل در دنیا، گونه *Apis mellifera* L. در اغلب نقاط ایران به جز مناطق کویری انتشار دارد. گونه *Apis florea* F. فقط در قسمت جنوب و جنوب‌غربی و شرقی ایران انتشار دارد. گرچه محققین مختلف در مورد انتشار جغرافیایی و تغییرات منطقه‌ای دو گونه زنبورعسل اروپائی و هندی گزارشات مختلفی ارائه نموده‌اند ولی دوبرا (1962, 1964, 1965 a,b) روش طبقه‌بندی جدیدی را برای این گونه ارائه نموده و بر آن مبنا سرزمین‌های اصلی و منطقه پراکندگی این گونه‌ها را مشخص نمود. زنبورعسل اروپائی از قسمتی از اروپا و آفریقا و قسمت غربی آسیا منشأ گرفته و گسترش یافته است. در صورتی که زنبورعسل هندی در جنوب و شرق آسیا، جزایر اندونزی و ژاپن گسترش یافته است.

با نگاهی دقیق به داخل کندو متوجه می‌شویم که زنبورها کارهایی که لازم است خودبه خود انجام می‌دهند و ظاهراً بین آنها تقسیم کار انجام شده است. ولی حقیقت امر این است که کارها بین آنها تقسیم نشده بلکه فعالیتهای مختلف را به اقتضای سن و تحریکات مختلفی که دریافت می‌کنند انجام می‌دهند. ناگفته نماند که در طول تاریخ زنبورعسل از نظر ساختمان بدنی و رفتاری تکامل یافته به‌طوری که به‌صورت امروزی قادر است فعالیتهای مختلف زندگی اجتماعی خود را در داخل کندو به تناسب سن خود انجام دهد (Seeley, 1982, 1985).

برای اینکه مفهوم «تقسیم کار» را بهتر متوجه شویم بهتر است بجای اینکه تمام جمعیت کندو را مورد بررسی قرار دهیم فقط یک زنبور را در نظر گرفته و سؤال کنیم که این زنبور از کجا می‌داند که چکار باید بکند؟ چگونه باید آن کار را انجام دهد؟ و کجا و چه موقع باید کار بخصوص را انجام دهد؟ باید توجه داشت که زنبورعسل و سایر حشرات قدرت درک و فهم مثل حیوانات بزرگتر را نداشته و مغز آن بسیار کوچک و ساده می‌باشد. از طرف دیگر این سؤال مطرح است که چرا زنبورها در داخل کندو و همزمان فعالیتهای مختلفی را انجام می‌دهند؟ پاسخ این سؤال این است که هر زنبور در داخل کندو از سایر زنبورها به نحوی از جمله از نظر ترکیب ژنتیکی، تحریکات داخل بدن، وضعیت فیزیولوژیکی بدن و غیره متفاوت می‌باشد. از طرف دیگر امکان ندارد دو زنبور در داخل یک کندو دقیقاً در مکان یکسانی واقع شوند و تحریکات یکسانی را دریافت کنند. این موضوع به این مفهوم است که هر یک از زنبورهای داخل کندو تحریکات خارجی متفاوتی را بر حسب مکان استقرار خود دریافت می‌دارند. مثلاً زنبوری که در مدخل سلولی که حاوی لارو است با زنبوری که نزدیک ملکه

قرار دارد تحرکات متفاوتی درافت می‌دارند. بنابراین هر زنبور ممکن است در لحظات و ثانیه‌های مختلف تحرکات متفاوتی دریافت دارد و عکس‌العمل و یا رفتار متفاوتی را از خود نشان دهد. یکی از رفتارهای مهم و عادی زنبوران در داخل کندو «رفتار گشت‌زنی» است که زنبور در فضای تاریک کگندو به نقاط مختلف حرکت کرده و بر حسب وضعیت ساختمانی بدن خود تحت تأثیر تحرکات مختلفی قرار می‌گیرد. در این صورت تحرکاتی که بیشترین اثر را روی آن داشته باشند باعث بروز عکس‌العمل خاصی از وی می‌شوند. مثلاً تغذیه نوزادان فقط بوسیله کارگرهای انجام می‌شود که غدد غذائی آنها که ترشح ژله سلطنتی می‌کند رشد کافی کرده و در اثر نزدیک شدن به لاروهای تحریک شده و آنها را غذا می‌دهند. به عبارت دیگر هر زنبور کارگر از موقعی که از حجره خود متولد می‌شود بر حسب وضعیت ساختمان بدن خود تحت تأثیر تحرکات خارجی در هر مرحله از رشد و سن خود عکس‌العمل معینی را انجام می‌دهد. اگر یک زنبور کارگر را از ابتدای تولد تا انتهای مرگ عادی‌اش مورد مطالعه قرار دهیم فعالیت‌هایی را که برحسب سن خود انجام می‌دهد عمدتاً به شرح زیر است:

3-1 روزگی تمیز کردن سلول‌ها

6-3 روزگی تغذیه کردن لاروهای مسن‌تر (بیش از سه روزگی)

12-6 روزگی تغذیه کردن لاروهای جوان‌تر (خوردن عل و گرده جهت ترشح ژله 18-12 روزگی

ترشح موم، ساختن شان

20-18 روزگی گارد بودن و تبدیل شهد به عسل

20 روزگی به بعد چرای در صحرا، مزرعه و باغات جهت جمع‌آوری شهد، گرده گل، آب، بره موم و غیره.

لازم به توضیح است که تقسیم‌بندی فوق دقیقاً در مورد همه زنبورها صادق نیست زیرا تا حدودی تداخل دارد و برحسب شرایط محیطی ممکن است تغییر کند ولی به طور عموم قابل قبول است.

اکثر نتایج به دست آمده مبین اینست که فعالیت‌های داخل کندو بسیار پیچیده، متنوع و منظم می‌باشند و اکثر وابستگی مشخصی با سن زنبور و وضعیت فیزیولوژیکی آن دارد. به عبارت دیگر زنبورهای جوان معمولاً در دو سه هفته اول زندگی در داخل کندو باقیمانده و کارهای داخل کندو را انجام می‌دهند ولی کم‌کم که مسن‌تر می‌شوند به خارج از کندو رفته و فعالیت‌های خارج از کندو را عهده‌دار می‌گردند. Haydak در سال 1930 گزارش نمود که زنبورها در هر شرایطی به طور غریزی نیاز کلنی خود را حس کرده و بدون توجه به سن خود در حدود امکانات نسبت به انجام کارها اقدام می‌نمایند. بنابراین در یک کلنی طبیعی و در شرایط عادی اکثر فعالیت‌های داخل کندو به وسیله زنبورهای مختلف و به اقتضای سن و شرایط فیزیولوژیکی آنها انجام می‌شود.

### جهت‌یابی توسط زنبور عسل

مهم‌ترین وظیفه زنبورهای کارگری که بیش از 20 روز از عمرشان گذشته است چرای در مزارع، باغات و صحرا جهت جمع‌آوری شهد، گرده گل، آب و صمغ یا بره موم می‌باشد. به منظور انجام این‌گونه فعالیت‌ها این‌گروه از زنبورها مجبور به انجام پروازهای شناسایی و جهت‌یابی می‌باشند. برای انجام پروازهای شناسایی ابتدا از کندو خارج شده و در اطراف آن به مدت حدود 5 دقیقه پرواز می‌کنند. این پرواز در هنگام بعد از ظهر انجام می‌شود و بعداً به کندو مراجعت می‌کنند. در این‌گونه پروازها، زنبورها اختصاصاً محل دقیق کندوی خود را شناسایی می‌کنند. برای شناسایی دقیق محل کندو از علائم زمینی اطراف کندو مثل درختان، بوته‌ها، جویبارها و هرگونه علامتی که نزدیک کندو باشد استفاده می‌کنند (Frisch & Lindauer, 1964).



در مرحله بعدی پروازهای دیگری به نام پروازهای دیگری به نام پروازهای جهت‌یابی انجام می‌دهند. زنبورهای کارگر برای جمع‌آوری شهد، گرده‌گل، آب و غیره ممکن است تا شعاع حدود 6 تا 7 کیلومتر از کندو پرواز کرده و دور شوند لذا لازم است جهت مراجعت به کندو، راه خود را تشخیص داده و ضمناً از کوتاه‌ترین راه به کندو باز گردند.

برای جهت‌یابی، زنبورهای کارگر از خورشید به عنوان یک قطب‌نما استفاده می‌کنند، به این ترتیب که قادر به تشخیص شمال، جنوب، شرق و غرب خواهند بود. (Frisch & Lindauer, 1954)

هر چشم، مرکب از چندین چشم ساده ساخته شده است که می‌توانند قسمتی از رنگ نور خورشید را دریافت دارند. یعنی اینکه چشم‌های ساده موجود در چشم مرکب به عنوان شیشه پلاریزه عمل کرده و درجه معینی از طیف نور را دریافت می‌دارند و زنبور در مراجعت به کندو فقط در جهتی حرکت می‌کند که همان طیف نوری را که در رفتن دریافت داشته است دریافت دارد. زنبورهای کارگر برای پروازهای جهت‌یابی علاوه بر تحریکات نوری از علائم زمینی مثل درختان، جویبارها، تپه‌ها، کوه‌ها، ساختمان‌ها و غیره و همچنین تحریکات بویایی گل‌ها نیز برای جهت‌یابی خود استفاده می‌کنند.

زنبور عسل قادر است نور خورشید را در موقعی که آسمان کاملاً ابری است دریافت دارد. این موضوع به علت حساسیت زیاد چشم‌های زنبور عسل به اشعه ماوراء بنفش است که از ابر عبور می‌کند (Frisch, 1958). پس از انجام پروازهای شناسایی و جهت‌یابی و پس از آنکه منبع غذائی یافته شد، زنبور چراکننده به کندوی خود مراجعت کرده و با انجام رقص‌های مخصوص و دادن مقداری از شهد به سایر زنبورها، محل دقیق منبع غذا را اطلاع می‌دهد. در مورد منبع گرده‌گل، علاوه بر انجام رقص‌های مخصوص، بوی گرده‌گل آورده شده نیز ملاک مهمی جهت یافتن آن منبع توسط سایر زنبورها است.

زنبورهای چراکننده تازه کار که اطلاعات را از زنبورهای با تجربه قبلی دریافت داشته‌اند ممکن است به خارج کندو رفته و به همان منابع غذا مراجعه نمایند. همان‌طور که قبلاً گفته شد زنبورهای چرا کننده شهد گلها، و آب را در چینه‌دان (معهده عسل) خود، گرده‌گل‌ها و صمغ یا بره موم را در روی زنبیل گرده پاهای عقبی به کندو حمل می‌کنند.

## عسل

عسل ماده شیرین و غلیظی است که توسط زنبوران عسل از شهد گل گیاهان جمع‌آوری و تغییر شکل یافته و سپس در داخل سلول‌های مومی کندو ذخیره می‌شود.

تعریف جامع‌تر عسل که در سال 1906 در آمریکا ارائه شده عبارتست از:

«ترشح مواد قندی درختان و شهد گل نباتات که توسط زنبوران عسل جمع‌آوری، تغییر یافته و درون سلول‌های قاب ذخیره می‌شود را عسل گویند. عسل ماده‌ای است که از نظر گردش نوری چپ‌گرا می‌باشد که حداکثر 25% آب، 25% مواد معدنی، و 8% ساکاروز دارد.» به‌نظر بعضی از محققین از جمله white, et al., 1962; feinstein, 1951 مقدار آب و ساکاروز در تعریف بالا زیاد می‌باشد.

## انواع عسل

عسل را بر حسب منبع جمع‌آوری شهد گل و یا به عبارت دیگر نوع گیاه طبقه‌بندی می‌کنند. اگر چه زنبورهای عسل اغلب در هر زمان معین از یک گونه نبات تغذیه می‌کنند ولی احتمال اینکه شهد را از چندین نبات تهیه کنند وجود دارد. در مناطق وسیع کشاورزی که یک محصول بیشتر کاشته می‌شود، معمولاً عسل‌ها را می‌توان بر حسب نوع محصول نام‌گذاری کرد. برای مثال، عسل مرکبات، عسل شیدر، عسل یونجه و غیره.

در ایران بخصوص در مناطق روستائی به علت تنوع زیاد نباتات و استفاده زنبوران عسل از گیاهان وحشی و کوهستانی، عسلها معمولاً مخلوط می‌باشند و عسلهایی را که از شهد نباتات کوهستان تهیه می‌گردد بنام عسلهای کوهستان نام‌گذاری می‌کنند.

نوع دیگر طبقه بندی عسل بستگی به نحوه تولید و استخراج عسل دارد. مثلاً عسل مایع، عسل کریستالیزه یا رس کرده، عسل با قاب یا شان و یا مخلوطی از عسل مایع و قطعه‌ای از عسل در داخل شان که در ظرف‌های گوناگون و به وزنهای مختلف بسته‌بندی کرده و به بازار عرضه می‌شود.

در بعضی از کشورهای جهان عسل را بسته به میزان شفافیت، مقدار آب و عطر آن از یک تا چهار درجه‌بندی می‌کنند. عطر عسل بستگی به نوع گل، و شفافیت آن بستگی به عدم وجود دانه‌های گرده، حبابهای هوا و سایر مواد معلق در عسل دارد. وجود ذرات موم و بره موم در عسل سبب تیرگی و کدری رنگ عسل می‌گردد. مقدار آب در عسل درجه یک نباید بیشتر از 18/6 درصد باشد. رنگ عسل یک عامل تعیین کننده کیفیت آن نبوده و از بی‌رنگ تا زرد کهربایی و حتی قرمز و تیره تغییر می‌کند.

### ارزش غذایی و داروئی

مصرف عسل در کودکان و کهنسالان به علت هضم و جذب سریع آن اهمیت زیادی دارد. عسل به علت جذب سریع در داخل دستگاه گوارش، تخمیر الکلی ایجاد نمی‌کند. وجود اسیدهای آزاد در عسل سبب جذب مواد چربی شده و کمبود آهن را جبران می‌نماید. ورزشکاران در فواصل ورزش، عسل مورد استفاده قرار می‌دهند. استفاده از عسل به عنوان منبع انرژی در ورزش‌هایی چون فوتبال، بسکتبال، شنا، دو، کشتی و دوچرخه‌سواری بسیار معمول می‌باشد. عسل را به علت داشتن مقدار پروتئین در کارخانجات تهیه آب سیب جهت زلال نمودن آن به کار می‌برند (Lee, et al., 1985). عسل از زمان‌های بسیار قدیم در پزشکی مصرف داشته است. Bulman, 1955، معتقد است که عسل به علت داشتن قند زیاد، مواد معدنی و همچنین خاصیت باکتری کشی آن برای پوشش محل جراحی‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. Blomfield, 1973 گزارش کرده است که عسل برای معالجه زخم‌های سطحی و همچنین زخم‌معه توصیه می‌شود. عسل همچنین برای پوشش داروهای بدمزه و تلخ مورد استفاده قرار می‌گیرد. علاوه بر این عسل برای ساختن بسیاری از داروها خصوصاً شربت‌های سینه به کار برده می‌شود.

مهم‌ترین مورد عسل به عنوان غذای انسان می‌باشد که به روش‌های مختلف از جمله مصرف مستقیم، تهیه انواع شیرینی، مصرف در ساختن نوشابه‌ها و غیره به کار برده می‌شود. برخلاف تصور بعضی‌ها که عسل را برای مرض قند بی‌ضرر می‌دانند، عسل برای بیماری قند مضر بوده و مصرف عسل در رژیم غذایی این افراد باید زیر نظر پزشک متخصص باشد.

### موم زنبور عسل

از زمان‌های قبل از تاریخ موم زنبورعسل مورد استفاده انسان بوده است. مصری‌های قدیم در 4200 سال قبل از میلاد مسیح، زنبور عسل را نگهداری کرده و موم آنرا برای ساختن قالب، برای نوشتن و همچنین برای مومیایی کردن و محفوظ کردن اجساد مرده‌هایشان بکار می‌برده‌اند. رومیان قدیم از موم زنبورعسل در کوزه‌گری، رنگرزی و نساجی استفاده می‌کرده‌اند. انواع عروسک‌های مومی از معابد یونانی‌ها و رومیان قدیم یافت شده است. کاربرد موم زنبورعسل برای تأمین روشنائی از زمان‌های بسیار قدیم خصوصاً در مصر بسیار رایج بوده است (Crane, 1983). برای اولین بار شمع توسط یونانی‌ها با بکارگیری نخ کتان و موم زنبورعسل ساخته شد و برای تولید و تأمین روشنائی از آن استفاده گردید. در قرن وسطی موم زنبورعسل کالای بسیار با ارزشی بوده به طوری که مجسمه‌های مومی در کلیساها برای دفع بدی‌ها و دور کردن شیطان نگهداری می‌شدند زیرا عقیده بر این بود که اگر مجسمه مومی کسی آسیب بیند آن شخص



نیز آسیب خواهد دید. در قرن هفدهم کفیوش‌های چوبی قصرهای فرانسه را بوسیله موم زنبورعسل صیقل داده و واکس می‌زدند. در دوران رنسانس در ایتالیا از موم زنبورعسل برای قالب‌سازی و کشیدن تمثال به مقدار زیادی استفاده می‌شده است. موم زنبورعسل در ساختن مرکب برای چاپ و نوشتن، از قدیم بسیار رایج بوده و هست.

کاربرد موم زنبورعسل آنقدر فراوان گردید که کم‌کم تولیدات آن نتوانست جوابگوی نیاز صنایع مختلف باشد به طوری که امروزه کمتر صنعتی است که از موم به نحوی استفاده نکند. لازم به ذکر است که چون تولید موم زنبورعسل بسیار گران می‌باشد و از طرف دیگر منابع دیگری مانند موم‌های گیاهی، حیوانی و مصنوعی برای تولید سایر انواع موم وجود دارد امروزه در صنعت بیشتر از موم‌هایی غیر از موم زنبورعسل استفاده می‌شود. ولی آنچه که حائز اهمیت است اینست که یکی از راه‌های عمده استفاده از موم زنبورعسل در صنعت زنبورداری است و هیچ نوع مومی کیفیت و مرغوبیت موم خالص زنبورعسل را برای این صنعت ندارد.

### تولید موم زنبورعسل

در راسته زنبورها، جنس‌ها و گونه‌های مختلفی وجود دارند که موم تولید می‌کنند. مهم‌ترین آنها گونه‌های جنس *Apis* است که بیشترین و مرغوبترین موم زنبورعسل از آنها تولید می‌شود. زنبورعسل کارگر موم را بوسیله چهارجفت غدد مومی خود که در طرفین و زیر چهار حلقه آخر قابل رویت شکم واقع شده‌اند ترشح می‌کند. ترشح موم توسط غدد مومی به واسطه تغذیه از موادقندی و هضم و جذب آنها صورت می‌گیرد. موم در ابتدای ترشح از غدد مومی به صورت مایع بوده و در پاکت‌ها یا محفظه‌های کوچک طرفین غدد قرار گرفته و در مجاورت هوا سخت شده و به صورت فلس یا پولک درمی‌آیند. پولک‌های مومی به وسیله پاهای عقبی زنبور کارگر به طرف قطعات دهانی منتقل شده که با حرکات مختلف پاهای جلوئی و قطعات دهانی و همچنین اضافه کردن مقداری از بزاق دهان به موم آنرا شکل داده و برای ساختن سلول یا لانه خود به سطح شان می‌چسباند.

تغذیه از مواد قندی خصوصاً شهد و عسل توسط زنبورعسل برای تولید موم بسیار حائز اهمیت است. ثابت شده است که زنبورهای کارگر فقط در فاصله سنی حدود 10 تا 17 روزگی قادر به ترشح موم هستند (Rosch, 1927). به عبارت دیگر غدد مومی زنبورهای کارگر در این دوره فعال بوده و می‌توانند موم ترشح کنند. گرچه عده‌ای از کارگرها تا چند روز پس از این سن نیز ممکن است کمی موم ترشح کنند ولی این عمل در قبال مصرف چربی‌های ذخیره بدن انجام شده و عمر زنبور را نیز کوتاه می‌کند (Rosch, 1930). بنابراین زنبورهای کارگری که در فاصله سنی 10 تا 17 روزگی هستند در دوران جریان شهد طبیعی، و یا با تغذیه از عسل و یا شربت مداوم، قادر به تولید موم می‌باشند.

مطالعات نشان داده است که زنبورعسل برای تولید یک کیلوگرم موم به طور متوسط 8/4 کیلوگرم عسل مصرف می‌کند (Whitcomb, 1946). بنابراین این فرآورده کندو با توجه به این که وقت و انرژی زیادی توسط زنبورها برای تولید آن به کار برده می‌شود بسیار باارزش و گران می‌باشد.

**گرده گل** گرده گل که در واقع مجموعه‌ای از سلول‌های نر تولید شده در بساک پرچم‌های گل‌ها می‌باشد در امر پرورش زنبورعسل حائز اهمیت است. هر یک از دانه‌های گرده گل متشکل از چندین سلول نر گیاه می‌باشد. زنبورعسل در جریان ملاقات گل‌ها دانه‌های گرده را که به موهای سطح بدن وی می‌چسبند جمع‌آوری کرده و به سبد گرده که روی پاهای عقب او واقعند منتقل می‌نماید. معمولاً مقداری عسل و بزاق دهانی خود را نیز به گرده اضافه می‌کنند که خصوصیات و ترکیب آن با گرده اولیه متفاوت می‌باشد و به آن نان زنبور گفته می‌شود.

نان زنبور از نظر مواد غذایی، ارزش بیشتری برای زنبورعسل دارد (Stroikov, 1963) ولی نمی‌توان آنرا برای مدت طولانی در انبار نگهداری نمود زیرا کیفیت آن در اثر تخمیر شدن از بین می‌رود. علاوه بر این ثابت شده است که گرده گل تازه نسبت به نان زنبور تأثیر بیشتری روی تخم ریزی ملکه دارد. مقدار و کیفیت گرده گل جمع‌آوری شده توسط کلنی‌های زنبورعسل بسیار متفاوت می‌باشد و بستگی به عوامل مختلفی از جمله زمان سال، فراوانی گل‌های گرده‌زا، جمعیت و نیاز کلنی‌ها، شرایط آب‌وهوایی، و غیره دارد. همچنین گرده گل‌های جمع‌آوری شده توسط یک کلنی نیز از منابع مختلف می‌باشد که از نظر کیفیت متفاوتند. گرده گل به عنوان غذای ضروری زنبورعسل تأمین کننده انواع پروتئین‌ها، چربی‌ها، قندها، املاح، ویتامین‌ها و مواد کمیاب می‌باشد که نقش بسیار مهمی در فیزیولوژی و بیولوژی آن ایفا می‌نمایند. مقدار گرده گل مورد نیاز سالانه یک کلنی متوسط حدود 20 تا 30 کیلوگرم تخمین زده شده است.

### بره موم یا صمغ

بره موم یا صمغ که گاهی به آن چسب زنبور نیز گفته می‌شود ماده خمیری و چسبناک است که زنبورها از درختان و گیاهان دیگر جمع‌آوری و به کندو می‌آورند. این ماده ممکن است از جوانه (مثل درختان تبریزی) و یا از پوست درختان (مثل درختان کاج و سایر سوزنی برگان) ترشح شود که زنبورها در هنگام نیاز آنرا جمع‌آوری می‌نمایند. به موم معمولاً توسط زنبورهای مسن‌تر که بیش از 3 هفته سن داشته باشند و در ساعات اولیه روز جمع‌آوری می‌شود. کاربرد بره موم توسط زنبور عسل بسیار متعدد است. مهمترین مصارف آن در داخل کندو عبارتند از: پرکردن شکاف‌ها، تنگ کردن سوراخ‌های تهویه، تنگ کردن سوراخ پرواز، ترمیم شکستگی‌ها، جلا دادن سطح داخلی کندو، جلا دادن سطح داخلی سلول‌های پرورش نوزادان، محکم کردن محل اتصال قاب‌ها، مومیایی کردن اجساد حیوانات خارجی که به داخل کندو راه یافته و کشته شده‌اند و یا مرده‌اند و زنبورها قادر به خارج کردن آنها نیستند (مثل جسد موش، حلزون، مارمولک، مار و غیره).

مهمترین گساهدانی که زنبور عسل از آنها بره موم جمع‌آوری می‌کند عبارتند از انواع درختان صنوبر، نارون، بلوط، توسکا، فندق و بید بلوط، توسکا، فندق و بی (Ghisalberberti, 1979, Kogust, 1985 Konig, 1985) زنبورهای جمع آورنده بره موم بوسیله قطعات دهانی و پاهای خود آنرا جمع کرده و بداخل سبد منتقل و به کندو حمل می‌کنند.

زنبور آورنده بره موم معمولاً در محلی در روی کف کندو قرار گرفته و برای جدا کردن بره موم از روی پاهای خود مدت‌ها وقت صرف می‌کند. ممکن است زنبورهای دیگر در این کار به‌وی کمک کنند. تعداد زنبورهایی که در یک کلنی برای جمع‌آوری بره موم فعالیت می‌کنند بسیار محدود می‌باشد. ضمناً مقدار بره موم جمع‌آوری شده در مواقع مختلف سال نیز متفاوت است. در فصل سرد مقدار بیشتری بره موم به کندو آورده می‌شود.

### ژله شاهانه یا ژله رویال

ژله شاهانه یا ژله ساطنتی توسط غدد زیر حلقی زنبورهای کارگر پرستار وقتی در سن 2 تا 12 روزه‌گی هستند ترشح شده و به عنوان غذای اصلی ملکه در تمام دوران زندگی او، و به نوزادان کارگرها و نرها در مراحل اولیه رشد آنها داده می‌شود. تولید و ترشح ژله شاهانه توسط زنبورهای پرستار بستگی به دغذیه آنها از گرده گل دارد.

### خصوصیات و ترکیب شیمیایی ژله شاهانه

ژله شاهانه ماده‌ایست خامه مانند، بزرنگ سفید شیری، با بوی کمی تند، و مزه تلخ، حاوی مقدار زیادی ازت بوده و حالت اسیدی دارد.

### موارد استفاده از ژله شاهانه

بعضی از محققین بدون آن که پشتوانه علمی قوی ارائه دهند معتقدند که ژله شاهانه خواص بسیار ارزنده‌ای به عنوان یک ماده غذایی و همچنین داروی مؤثری برای درمان بسیاری از بیماری‌های انسان می‌باشد. این دسته از محققین معتقدند که ژله شاهانه باعث افزایش طول عمر شده، برای درمان بعضی از بیماری‌های قلب و جهاز هاضمه و بسیاری از بیماری‌های دیگر مؤثر می‌باشد.

## زهر زنبور عسل

زهر زنبور عسل که توسط غده تولید زهر زنبور کارگر و ملکه ساخته می‌شود در داخل کیسه‌ای بنام کیسه زهر ذخیره شده و در هنگام نیش زدن زنبور، از طریق مجرای داخل نیش به داخل بدن شخص نیش خورده وارد می‌گردد. تولید زهر بلافاصله پس از تولد زنبور بالغ آغاز می‌شود و به تدریج با مسن‌تر شدن زنبور مقدار آن بیشتر می‌گردد. وقتی زنبور به سن حدود 16 تا 19 روزگی رسید کیسه زهر آن کاملاً پر از زهر شده و ترشح زهر متوقف می‌گردد. زنبور کارگر در این سن معمولاً وظیفه محافظت از کلنی را عهده‌دار می‌باشد.

## عکس العمل انسان در مقابل زهر زنبور عسل

انسان در مقابل زهر زنبور عسل عکس‌العمل‌های متفاوتی از خود نشان می‌دهد که بستگی به درجه حساسیت افراد مختلف در مقابل این ن8ع زهر دارد.

انواع عکس‌العمل‌های افراد مختلف بشرح زیر خلاصه می‌گردد:

1- حساسیت موضعی: شامل علائم درد، سوزش و متورم شدن محل نیش‌خورده. اکثر افراد این‌گونه عکس‌العمل را از خود نشان می‌دهند.

2- خارش عمومی بدن: شامل خارش در قسمت‌های مختلف بدن مثل خارش بینی، گوش، لب‌ها، پوست بدن و غیره.

3- عکس‌العمل منطقه‌ای بدن: در این حالت قسمت وسیعی از اطراف محل نیش‌خورده احساس درد و سوزش کرده و متورم می‌گردد. مثلاً زنبور به انگشت دست نیش زده ولی تمام دست عکس‌العمل فوق‌الذکر را از خود نشان می‌دهد.

4- بیهوشی یا بی‌حسی قسمتی از بدن یا تمامی بدن: در این حالت بدن حساسیت شدیدتری نسبت به زنبور عسل نشان داده و ماهیچه‌ها بحالت فلج درمی‌آید.

5- حساسیت شدید یا بحرانی: در این حالت که زهر روی سلسله اعصاب اثر می‌گذارد، عکس‌العمل بسیار شدید بوده و شخص با اختلالات فیزیولوژیکی حاد مثل تنگی نفس شدید، اختلالات قلبی یا انقباضات وریدی و غیره روبرو می‌گردد و گاهی ممکن است در مدت نیم ساعت باعث مرگ شود.

لازم به تذکر است که این‌گونه عکس‌العمل بسیار نادر می‌باشد ولی در صورت مشاهده باید بلافاصله شخص بیمار را به مرکز پزشکی منتقل نمود و با قرار دادن کیسه یخ روی بدن و تزریق آدرنالین و آنتی‌هیستامین نسبت به نجات جان وی اقدام نمود.

قابل توجه است که بعضی افراد فقط یک یا چند نوع عکس‌العمل‌های یاد شده را از خود نشان می‌دهند و عده‌ای دیگر همه آنها را خیلی سریع منعکس و علائم یا عوارض آن پس از چند ساعت تا چند روز کاملاً از بین خواهند رفت.

## ایستفاده از زهر زنبور عسل برای درمان بعضی از بیماری‌های انسان

از زمان‌های بسیار قدیم زهر زنبور عسل را برای معالجه بعضی از بیماری‌ها خصوصاً رماتیسم‌های مفصلی و در دفاصل و معالجه بیماران مبتلا به حساسیت شدید به زهر زنبور عسل بکار برده‌اند که نتایج آن بسیار رضایتبخش بوده است.

## **انواع مختلف گرده‌افشانی**

**بطور کلی گرده‌افشانی بر دو نوع است:**

### **1- گرده‌افشانی مستقیم**

انتقال دانه گرده از بساک پرچم‌های یک گل بر روی کلاله مادگی همان گل و یا گل دیگری که دارای فرمول ژنیتیکی یکسان باشد. گرده‌افشانی مستقیم ممکن است به دو صورت انجام شود.

الف- بدون دخالت عوامل گرده افشان: که در این صورت گرده گل در اثر رشد و نمو و حرکت قسمت‌های مختلف یک گل به مادگی همان گل و یا گل‌های مجاور انتقال می‌یابد.

ب- با کمک عوامل گرده افشان: در این حالت گرده گل ممکن است با دخالت حشرات، باد، قوه جاذبه زمین و غیره به مادگی همان گل و یا به مادگی گل‌های همان گیاه و یا به گاهائی از گیاه دیگر که دارای فرمول ژنیتیکی مشابه است منتقل شود.

### **2- گرده افشانی غیر مستقیم**

انتقال دانه گرده از بساک گل یک به کلاله مادگی گل گیاه دیگری که دارای فرمول ژنیتیکی متفاوت است. این عمل همیشه به وسیله عوامل خارجی گرده افشان و معمولاً توسط حشرات و باد انجام می‌شود.

حشرات یکی از مهمترین عوامل گرده افشان گیاهان محسوب می‌شوند. تقریباً در تمام راسته‌های حشرات، گونه‌هائی هستند که به نحوی در گرده افشانی بعضی از گیاهان دخالت دارند. اساساً گیاهانی که به وسیله حشرات گرده‌افشانی می‌شوند دارای گل‌های نسبتاً رنگی بوده و مقدار گرده آنها کمتر از گیاهانی است که به وسیله باد یا پرندگان گرده‌افشانی می‌شوند. ضمناً گرده این گیاهان چسبنده بوده و به بدن حشرات می‌چسبند. از بین راسته‌های فوق الذکر راسته بال غشائیان یا زنبورها در عمل گرده‌افشانی گیاهان بیشترین اهمیت را داشته و در این رابطه زنبور عسل رتبه اول را حائز است. زنبور عسل و سایر زنبورهای وحشی گرده افشان از شهد و گرده گل‌ها برای تغذیه خود و نتوزادانشان استفاده کرده و در جریان جمع‌آوری این دو منبع غذایی، دانه‌های گرده تصادفاً به موهای سطح بدن آنها چسبیده و ضمن ملاقات گل‌های مختلف آنها را گرده افشانی می‌کنند.

## **دلایل برتری و موفقیت بیشتر زنبور عسل نسبت به سایر حشرات گرده افشان**

- 1- جمعیت زنبور عسل نسبت به سایر حشرات گرده افشان بسیار زیاد می‌باشد.
- 2- شعاع پرواز زنبور عسل بیشتر است.
- 3- وفاداری و پابندی زنبور عسل به یک گونه گیاه مورد نظر بیشتر است.
- 4- وفاداری و پابندی زنبور عسل به یک منطقه مورد نظر بیشتر است.
- 5- تأثیر سموم حشره‌کش که مصرف آنها روی محصولات کشاورزی معمولاً می‌باشد روی زنبور عسل کمتر از سایر حشرات گرده‌افشان اثر می‌نماید. به عبارت دیگر به واسطه قدرت تولید نسل زیاد و رفتارهای بخصوصی زنبور عسل، جمعیتی از این حشره که تحت تأثیر سموم قرار گرفته و از بین می‌روند سریعاً ترمیم و جایگزین می‌گردند.
- 6- اطلاعات انسان در مورد پرورش، تکثیر و نگهداری زنبور عسل بیشتر از سایر حشرات گرده افشان است.

7- زنبور عسل علاوه بر نقش اصلی‌اش در گرده‌افشانی گل‌ها، تولید عسل، موم و سایر فرآورده‌های دیگر را می‌نماید که مورد توجه بیشتر می‌باشد.

8- زنبور عسل را در هر شرایط آب و هوا می‌توان نگهداری نمود و سریعاً با آن شرایط سازش یافته و فعالیت می‌نماید.

9- اغلب حشرات در زمستان به خواب زمستانه می‌روند در حالی که زنبور عسل چنین رفتاری ندارد و متناسب با شرایط محیطی فعالیت خود را تنظیم می‌نماید.

10- کلنی‌های زنبور عسل را می‌توان به راحتی به نقاط مختلف جابه‌جا نمود.