

# تجاری سازی حشرات و فرآورده های آنها

علی بهشتی، دانشجوی کارشناسی ارشد حشره شناسی، گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج  
علیرضا منفرد، استادیار گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج  
alirezamonfared1@yahoo.com

۱۴

## چکیده

در جهان امروز تولید و بهره‌وری از حشرات و فرآورده‌های مختلف آن‌ها در جنبه‌های مهم زندگی بشر از جمله صنایع غذایی، تولیدات کشاورزی، صنعتی، بهداشتی، تزیینی، گردشگری و تحقیقات علمی، تجارت پرسودی را در سراسر دنیا ایجاد نموده است. پرورش انبوه زنبورهای گرده‌افشان غیر از زنبور عسل مانند زنبورهای مخملی (*Bumblebees*) سالانه میلیاردها یورو درآمد عاید شرکت‌های تجاری بزرگ تولید کننده این زنبورها می‌نماید. شرکت‌های بزرگ تجاری مانند کوپرت (Koppert) و بایوبست (Bio Best) با تولید انبوه دشمنان طبیعی که بخش مهمی از مدیریت و کنترل آفات را تشکیل می‌دهند، هم درآمد زیادی را کسب می‌نمایند و هم برای حفاظت از کشاورزی و سلامتی انسان اقدام مهمی را انجام می‌دهند. آشنایی دانش‌آموختگان دانشگاهی رشته کشاورزی، با جنبه‌های کارآفرینی حشرات و فرآورده‌های آن‌ها می‌تواند زمینه‌های ایجاد شرکت‌های دانش بنیان را ایجاد نماید و زمینه اشتغال بسیاری از جوانان را فراهم نماید.

## مقدمه

تعداد ۳۵۰۰ گونه نیاز به اجرای برنامه‌های کنترلی داشته و حدود ۶۰۰ گونه آفات مهم هستند. مزایای حشرات چنان است که خدمت شایان توجه آن‌ها به بشر بدون بررسی شاید برای بیشتر افراد دور از ذهن به نظر برسد. حشرات با تولید مواد مورد نیاز انسان در بسیاری از موارد مفید و سودمند هستند و یکی از اجزای اصلی مدیریت تلفیقی آفات (IPM) و کشاورزی ارگانیک هستند. در بسیاری از کشورهای پیشرفته و در حال توسعه، صنعت پرورش انبوه حشرات مفید شامل دشمنان طبیعی آفات (حشرات شکارگر، حشرات پارازیتوئید، حشراتی که علف‌های هرز را از بین می‌برند)، صنعت پویایی را شامل می‌شود. تجاری سازی فرم‌های حشرات و استفاده

از گذشته‌های دور حشرات به شکل‌های مختلف با زندگی انسان‌ها ارتباط داشته‌اند. بسیاری از مردم تصور می‌کنند حشرات موجودات مضر می‌باشند. در حالی که تنها بخش بسیار کوچکی از گونه‌های حشرات مضرند که آن تعداد نیز در یک اکوسیستم بکر به وسیله حشرات شکارچی دیگر تحت کنترل می‌باشد. خسارت ناشی از حشرات با وجودی که حشرات به طور معمول به عنوان موجوداتی مضر برای انسان شناخته می‌شوند در مقابل سود کلانی که برای زندگی بشر داشته و دارند، اندک است، کمتر از یک درصد حشرات را می‌توان به عنوان آفت تعریف نمود. از این مقدار،





در کشف اصول علم ژنتیک کمک شایانی به محققین نمود. بسیاری از اصول جنین‌شناسی، رفتارشناسی در حیوانات عالی نیز طی بررسی و مطالعه عکس‌العمل‌های حشرات کشف شدند (اروین و کمپ میر، ۲۰۰۲). با پرورش و فروش این حشرات می‌توان تجارت بزرگی را راه اندازی نمود.

### ۱- کارکردهای مفید حشرات در کشاورزی

#### ۱-۱- اهمیت گرده‌افشان‌ها

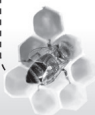
یک سوم مواد غذایی مورد استفاده انسان به طور مستقیم و غیرمستقیم از گیاهان تامین می‌شود که به گرده‌افشانی حشرات وابسته هستند (لارس هین، ۲۰۰۹). طبق گزارش تارستون<sup>۲</sup> (۱۹۶۹) بیش از ۳۰۰۰۰ گونه گیاهان مورد استفاده در تغذیه بشر وجود دارد که از این رقم ۳۰۰۰ گونه به طور وسیع کشت می‌شوند. همچنین محصولات حیوانی که مورد مصرف بشر قرار می‌گیرند و قسمت مهمی از رژیم غذایی جهان را تشکیل می‌دهند، مانند گوشت گاو، گوسفند و لبنیات که در نتیجه مصرف گیاهانی از قبیل

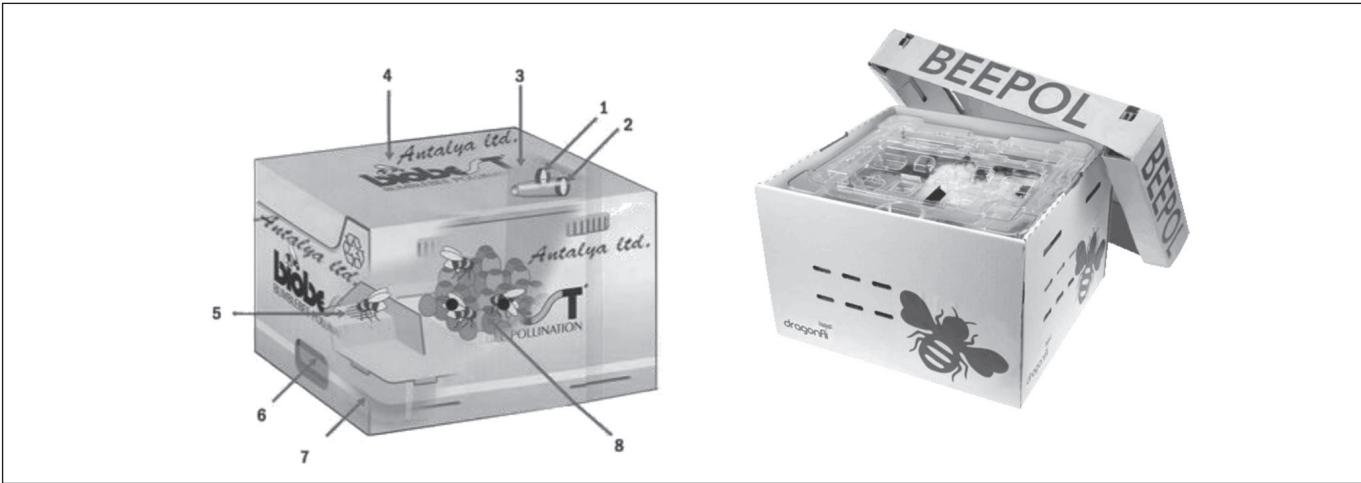
از فرمون جنسی حشرات علیه خود آن‌ها بی‌تردید یکی از جالب‌ترین موضوعاتی است که دانش گیاه‌پزشکی و بیوتکنولوژی پی‌گیر آن است. عسل، موم و زهر زنبور عسل از دیگر فرآورده‌های حشرات مفید می‌باشند. استفاده از حشرات، برای درمان بسیاری از بیماری‌های عفونی، جلدی و حتی سرطانی مورد استفاده شایانی قرار گرفته است. بعضی از حشرات یا فرآورده‌های آنها برای تزئینات استفاده شده‌اند. کاربرد صنعتی عسل در صنایع غذایی و در تهیه محصولات مختلف توسعه بسیار یافته است. ابریشم یک نخ طبیعی است که از پيله کرم ابریشم گرفته می‌شود. تعدادی از حشرات این توانایی را دارند موادی مانند موم و صمغ را از غدد مخصوصی ترشح کنند. از بافت حشرات رنگ استخراج می‌شود. این فرآورده‌ها ارزش اقتصادی بسیار بالایی دارند. از این رنگ‌ها در رنگ دادن به مواد غذایی، نوشیدنی‌ها، داروها، لوازم آرایشی و صنعتی مانند رنگ‌آمیزی پارچه استفاده می‌شود. حشرات در امر نظافت و از بین بردن فضولات و لاشه حیوانات و در نتیجه کمک به بهداشت محیط نقش بسزایی دارند. گردشگری بخش اقتصادی پیشرو در چندین کشور است، حشرات یکی از مواردی است که گردشگران را جذب می‌کند (بارکین، ۲۰۰۰).

حشرات یکی از بهترین موجودات آزمایشگاهی هستند که در مطالعات بیولوژیکی و ژنتیکی کاربرد فراوان و موثری دارند، مانند مگس سرکه که

1. Lars Hein

2. Tarston





شکل ۱- دو نوع جعبه محافظت شده دارای محلول تغذیه‌ای برای نگهداری زنبورها تا قبل از استقرار در گلخانه و پس از آن، این جعبه‌ها تا ۸۰ روز غذای زنبورها را تأمین می‌کنند. (اقتباس از وبگاه بیوبست). (۱ و ۲ درچه های ورود و خروج، ۳ و ۴- سطح فوقانی و درب جعبه، ۵- محل تغذیه زنبورها داخل جعبه، ۶- درچه نشان دهنده سطح محلول غذایی، ۷- محلول غذایی، ۸- کلنی زنبور داخل جعبه)

انفرادی تولید عسل و موم نمی‌کنند و به نسبت غیرتهاجمی می‌باشند. یک گونه از این زنبورهای بنا *Osmia (Radoszkowski, 1887) cornifrons* می‌باشد که در ژاپن به صورت وسیع برای گرده‌افشانی سیب بکار می‌رود (تورچیو<sup>۳</sup>، ۱۹۷۶). این زنبور به شرق و غرب آمریکا به منظور اهداف مشابهی وارد شده‌اند. گونه دیگر زنبورهای بنا *O. lignaria* بومی قسمتی از آمریکا می‌باشد که به صورت وسیع برای گرده‌افشانی باغ‌ها استفاده می‌شود. گونه دیگر زنبورهای بنا در قسمتی از غرب آمریکا برای تولید و پرورش یونجه بکار می‌رود. گونه‌های دیگری از جنس اسمیا شامل *O. rufa*، *O. cornuta* و *O. ribifloris* برای گرده‌افشانی استفاده می‌شوند (باترا<sup>۴</sup>، ۱۹۷۹).

#### ۱-۴- زنبورهای مخملی

زنبورهای مخملی مهمترین گرده‌افشان در گیاهان زراعی و غیر زراعی در مناطق سرد و معتدل می‌باشد و اولین گرده‌افشانی است که برای محصولات زراعی پرورش داده شده است (فاندرن و ولتیوس<sup>۵</sup>، ۲۰۰۶). پنج گونه زنبور مخملی به صورت تجاری در گرده‌افشانی استفاده می‌شوند که مهمترین آن‌ها *Bombus terrestris* از اروپا و آسیا و *Bombus impatiens* از آمریکای شمالی می‌باشند. تعداد زیادی از سبزی‌ها، میوه‌ها و گیاهان دانه‌ای توسط زنبورهای مخملی گرده‌افشانی می‌شوند. گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای مهمترین محصولی است که توسط زنبورهای مخملی گرده‌افشانی می‌شود (فاندرن و ولتیوس<sup>۵</sup>، ۲۰۰۶). با گرده‌افشانی این حشرات عملکرد کیفی و کمی محصول افزایش یافته و در نتیجه باعث افزایش قیمت

یونجه و شبدر است که به وسیله حشرات گرده‌افشانی شده‌اند. با توجه به توضیحات فوق و بررسی آمارهای موجود چنین نتیجه‌گیری می‌شود که بین ۳۰ تا ۵۰ درصد کل رژیم غذایی بشر به طور مستقیم و غیر مستقیم به وجود حشرات گرده‌افشان بستگی دارد (مک گرگور<sup>۱</sup>، ۱۹۶۷).

#### ۱-۲- زنبور عسل

گیاهان گلدار زیادی وجود دارد که توسط گروه‌های متعددی از حشرات بارور و گرده‌افشانی می‌شوند، اما رایج ترین گرده‌افشان‌ها زنبورهای می‌باشند. زنبور عسل *Apis mellifera* مهمترین و برجسته ترین نقش را در گرده‌افشانی، سطح وسیعی از کشاورزی بازی می‌کند (هاین، ۲۰۰۹). اهلی کردن زنبور عسل برای گرده‌افشانی محصولات، دست کم از ۴۰۰۰ سال پیش شروع شده است (اروین و کمپمیر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲). فقط در ایالات متحده آمریکا هر ساله نزدیک به ۱۰۰ محصول توسط کارگرهای زنبور عسل گرده‌افشانی می‌شوند که یک صنعت چندین میلیارد دلاری محسوب می‌شود (اروین و کمپ میر، ۲۰۰۶).

#### ۱-۳- زنبورهای انفرادی

تعدادی از گیاهان توسط سایر زنبورها گرده‌افشانی می‌شوند. زنبورهای بنا یا برگ‌برها (*Hymenoptera: Megachilidae*) تا ده برابر زنبور عسل، گیاهانی که در بهار زودتر ظاهر می‌شوند را گرده‌افشانی می‌کنند (اروین و کمپمیر، ۲۰۰۶). این زنبورهای انفرادی مانند زنبور عسل نیستند، در کلنی زندگی نمی‌کنند و در مقابل کنه‌های تراشه و واروآ ایمن می‌باشند اگرچه ممکن است آفات دیگری از میکروارگانیزم‌ها داشته باشند. زنبورهای

3.Torchio

4.Batra

5.vanDoorn and Velthuis

1. Mc.Gregor

2. Irwin, M.E. & G.E. Kampmeier.





شکل ۲- استفاده از کلنی زنبورهای مخملی پرورشی در گلخانه (بالا) و باغها (پایین) (www.fatalii.net).

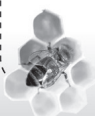
محصول می‌شود (فاندرن و ولتیوس ، ۲۰۰۶).

زنبورهای مخملی نسبت به زنبور عسل کمتر تحت تاثیر آب و هوا قرار می‌گیرند و خود را بهتر با شرایط گلخانه وفق می‌دهد، با حرکات خود شهد و گرده را خارج کرده و باعث باروری گیاهان در شرایط گلخانه می‌شوند. زنبورهای مخملی برای فروش و گرده‌افشانی در گلخانه یا تونل‌های پلاستیکی پرورش داده می‌شود (شکل های ۱ و ۲). زنبور عسل به خاطر داشتن خرطوم کوتاه نمی‌تواند خود را به منبع شهد بعضی گل ها برساند، چنین گل‌هایی توسط زنبورهای مخملی که دارای خرطوم بلندتری هستند گرده افشانی می‌شوند(لارس هین، ۲۰۰۲).

#### ۱-۵- ارزش اقتصادی گرده افشان‌ها

پژوهشگران آلمانی و فرانسوی با محاسبه استفاده‌های اقتصادی گرده‌افشانی توسط حشرات اعلام کردند، خدمات حشرات از جمله زنبورها در گرده افشانی ۱۵۳ میلیاردیورو در جهان ارزش دارد. دانشمندان مؤسسه ملی پژوهش کشاورزی (آی.ان.آر.آ.) و مرکز پژوهش علمی (سی.ان.آر. اس.) در فرانسه به همراه مرکز «هلم هولتس» پژوهش محیط زیست (او. اف.زد) در آلمان برای نخستین بار میزان ارزش مالی حشراتی چون زنبورها در گرده‌افشانی گیاهان مفید در کشاورزی را محاسبه کردند. بر پایه این

محاسبات، ارزش مالی و اقتصادی کل گرده‌افشانی برای سال ۲۰۰۵ میلادی در سراسر جهان ۱۵۳ میلیاردیورو بوده که این رقم، برابر ۹/۵ درصد ارزش سالانه تولیدات مواد غذایی کشاورزی در جهان است. این مطالعات جدید برای تعیین سهم گرده‌افشانی در تولید فرآورده‌های غذایی در جهان، بر پایه جمع‌آوری و بررسی منابع علمی گوناگون در سال ۲۰۰۷ میلادی، از جمله ارزیابی داده‌های سازمان تغذیه جهانی (فائو) انجام شده است. پژوهشگران مؤسسه «آی.ان.آر.آ.» و مراکز «سی.ان.آر.اس.» و «او.اف.زد» حدس می‌زنند که از طریق نبود حشرات گرده‌افشان، سالانه حدود ۱۹۰ تا ۳۱۰ میلیاردیورو به کشاورزی صدمه و خسارت وارد می‌شود. کارشناسان وحدت نظر دارند که کاهش حشرات گرده‌افشان، یکی از تهدیدات اصلی برای حفظ تنوع و گوناگونی زیستی است، اما تأثیرات و پیامدهای دقیق آن هنوز روشن نیست، البته تاکنون تلاش نشده است که ارزش اقتصادی گرده‌افشانی به عنوان یک خدمت برای بشریت به طور دقیق‌تری مشخص و محاسبه شود. پژوهشگران بر این باورند که در صورت نابودی کامل گرده‌افشانی توسط حشرات، تولید فرآورده‌های کشاورزی به شدت تغییر خواهد کرد و پیامدهای آن به ویژه متوجه کشورهای واردکننده مواد غذایی چون اتحادیه اروپا می‌شود (دافنی و همکاران، ۲۰۰۵).



## ۱-۶- دشمنان طبیعی

حاضر پیگیر آن است و هر چند که از آغاز کاربرد این تکنیک مدت زمان زیادی نگذشته است با این حال پیشرفت‌های حاصله در این زمینه بسیار چشم‌گیر بوده است. در حال حاضر فرمون جنسی بیش از ۲۵۰ گونه از حشرات زیان آور دنیا تولید و عرضه می‌شوند، که عمده آفات گیاهی مزارع، باغ‌های میوه، جنگل‌ها، مراتع، پارک‌ها، محصولات انباری و حشرات بهداشتی را شامل می‌شوند. اهمیت بالای این تکنیک جدید در کنترل آفات موجب گردید که تله‌های فرمونی به عنوان پایه آزمایش‌های مزرعه‌ای مطرح گردد. با استفاده از تله‌های فرمونی، همچنین کارت‌ها، نوارهای رنگی و تله‌های چسب‌دار رنگی حاوی لور، می‌توان در امر نظارت و ردیابی و یا کنترل جمعیت برخی از آفات گیاهی در زیر سطح زیان اقتصادی با کاربرد روش‌های شکار انبوه آفت<sup>۲</sup>، اختلال در جفت‌گیری<sup>۲</sup>، روش جلب و کشتار و یا سایر روش‌ها بهره‌گرفت (والتر و همکاران، ۲۰۰۵).

## ۲- کاربردهای دارویی، بهداشتی، آرایشی

۲-۱- درمان انسان<sup>۴</sup>

فکر این که حشرات برای درمان انسان‌ها به کار برود بسیار کم‌رنگ است و بیشتر یک نوع درمان سنتی به حساب می‌آید ولی مثال‌های زیر نمونه‌هایی از حشرات هستند که در درمان انسان‌ها بکار می‌روند. نوعی دارو وجود دارد که به این صورت که زنبور عسل زنده را در الکل قرارداده و به مدت یک ماه در جایی گرم نگهداری می‌کنند تا به تدریج بدن زنبور جذب الکل شود. این دارو در سال ۱۸۵۸ به همراه گل تاج‌الملوک برای معالجه دیفتری، بادیسرخ، استسقاء، سرخک و تورم‌های همراه با التهاب و سوزش در سطح جهان استفاده شده است (ارالدو و همکاران، ۲۰۰۶).

پیامبر اکرم (ص) فرموده‌اند: خوردن عسل، استعمال بوی خوش، سوارکاری و نگاه کردن به سبزه نشاط آور است. به عقیده ابو علی سینا، عسل خوراکی است که جوانی را جاویدان می‌سازد، حافظه را نیرو می‌بخشد و گذشته را در خاطر زنده می‌کند، اندیشه را پاک می‌سازد، زبان را می‌گشاید و درد را ریشه کن می‌کند. بنابر نوشته‌ها و منابع مشخص می‌شود در دنیای قدیم چه از جنبه‌های غذایی و چه از حیث دارویی این ماده اعتبار و برتری چشم‌گیری به تمام معجون‌های خوراکی داشته است، حتی امروزه هم عده زیادی معتقدند، عسل طبیعی یک غذای کامل است که خواص درمانی زیادی دارد و بی‌تردید نه تنها از آن به عنوان ماده قندی، بلکه به عنوان معالج بسیاری از بیماری‌ها استفاده می‌نمایند. طبق بعضی از منابع علمی عسل طبیعی در بهبود بیماری‌های قلبی و گوارشی و غیره کمک کرده و یک غذای مفید برای کودکان دو سال به بالا به حساب می‌آید که در رشد

یکی از بهترین راه‌های کاهش زیان آفات، استفاده از دشمنان طبیعی (natural enemies) می‌باشد (لارس هین، ۲۰۰۲). ساختن یک صنعت پویای دشمنان طبیعی، نیازمند مدیریت آفات و کنترل آفات برای حفاظت از کشاورزی و سلامتی انسان است. حشرات مفیدی (دشمنان طبیعی) که از حشرات آفت تغذیه می‌کنند، حشرات شکارگرها و پارازیتوئید هستند که به صورت تجاری استفاده و پرورش داده می‌شوند و صنعت پویایی راه انداخته‌اند. این صنعت با تقاضای کشاورزان، باغبانان و غیره افزایش می‌یابد (لارس هین، ۲۰۰۲). با رشد این صنعت روش‌های کنترل مانند کنترل شیمیایی که برای سلامتی انسان و محیط زیست ضرر دارند کاهش می‌یابد که این خود از اصول مدیریت تلفیقی آفات (IPM) است و تمرینی برای کشاورزی ارگانیک است (لارس هین، ۲۰۰۲). تعداد زیادی از کمپانی‌ها هستند که در کار تجارت پرورش و به کارگیری دشمنان طبیعی هستند نه تنها برای سلامت کشاورزی و انسان‌ها، بلکه برای باغچه‌ها، پارک‌ها و گلخانه‌های تونلی نیز بکار می‌رود.

## ۱-۷- استفاده از حشرات عقیم در کنترل آفات

مورد دیگری از حشرات مفید که به صورت انبوه پرورش یافته است و خرید و فروش می‌شوند حشرات عقیم هستند. مگس میوه مدیترانه‌ای، مگس تسه تسه و سرخرطومی پنبه مثال‌های از حشراتی هستند که پرتو تابی و آزاد سازی نرهای عقیم برای کنترل آنها موفقیت آمیز بوده است. توسعه کاربرد حشرات عقیم شده و دستکاری ژنتیکی آفات از سال ۱۹۱۶ شروع شد که هدف آن کاهش جمعیت حشرات با پتانسیل تولید مثل آنها است. در این روش حشرات آفت علیه گونه خود به کار می‌روند. لذا به آن، روش Autocidal control یا کنترل به روش خود انهدامی نیز گفته می‌شود. معرفی روش عقیم‌سازی توسط دانشمندی به نام Knippling بود که در کنترل مگس دام Cochliomyia hominivorax در آمریکا موفق بوده است. در این روش حشرات نر (یاماده) در مرحله خاصی از زندگی (به طور معمول سفیرگی) با مواد شیمیایی عقیم‌کننده و یا پرتوهای گاما و ایکس تماس داده می‌شوند و حشرات عقیم شده در سطوح بسیار وسیع رهاسازی می‌شوند. با جدت‌گیری حشرات عقیم با حشرات سالم در طبیعت، تخم تولید نمی‌شود، یا اینکه حشره‌ای از تخم خارج نمی‌شود. نر عقیمی بسیار پرهزینه و وقت‌گیر می‌باشد، اما در صورت موفقیت، آفت را تا مرز صدها درصد نابود خواهد نمود (دایک و همکاران، ۲۰۰۵).

## ۱-۸- تجاری‌سازی فرمون‌های حشرات

تجاری‌سازی فرمون‌های حشرات دارای چهار مرحله می‌باشد:

شناسایی نمودن (Identify)

تأیید کردن (Verify)

اجرا کردن (Implement)

بهینه ساختن (Optimize)

استفاده از فرمون جنسی حشرات علیه خود آنها بی‌تردید یکی از جالب‌ترین موضوعاتی است که دانش گیاه‌پزشکی و بیوتکنولوژی عصر

1. Monitoring
2. Mass trapping
3. Mating disruption
4. Huma Therapy



شکل ۳- بعضی از حشرات یا فرآورده‌های آن‌ها برای تزئین استفاده می‌شوند.

می‌شود (چکیده مقالات انجمن حشره‌شناسان واشنگتن، ۱۹۱۵). طی سال‌های جنگ جهانی اول دکتر بائر متوجه شد که زخم سربازانی که چند ساعتی روی زمین جبهه استراحت کرده‌اند، دچار عفونت نشده و حتی زودتر از زخم‌های پانسمان شده التیام می‌یابد. تحقیقات نشان داد که زخم افراد پانسمان نشده مورد حمله لاروهایی از خانواده دوبالان قرار گرفته و این لاروها بانفوذ به درون زخم تمامی بافت‌های مرده، عفونی و فاسد را خورده و از بین برده بودند. امروزه از این لاروها دارویی به نام آلانتوئین تهیه شده که از آن برای پانسمان و التیام زخم‌ها استفاده می‌شود. استفاده از لارومگس، زمینه درمانی مشترکی بین پزشکی وحشره‌شناسی است که تاکنون جان هزاران زخمی را در کشورهای مختلف نجات داده‌است، بدون اینکه این افراد نیاز به بستری شدن در بیمارستان یا اعمال جراحی داشته باشند (بائر، ۱۹۳۱).

لارودرمانی (Maggot therapy) که با استفاده از لارو نوعی حشره به نام *Lucilia sericata* انجام می‌شود، برای درمان زخم‌های دیابتی، زخم‌های بستر، سوختگی، عفونت استخوان (استئومیلیت)، عفونت‌های بعد از عمل جراحی کاربرد کاملاً موثری دارد.

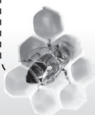
مکانیسم عمل این حشره به این صورت است که با از بین بردن باکتری‌های مضر باعث بهبود یافتن زخم می‌شود. در ایران از سال ۱۳۸۳ در بیمارستان بقیه الله الاعظم (عج) تهران لارو درمانی شروع شده و تاکنون ۹۲ مورد لارو درمانی با موفقیت کامل انجام شده است (فیروزفر و همکاران، ۲۰۱۲). نکته ظریفی که در این روش وجود دارد این است که این لاروها گویا

آن‌ها تأثیر به‌سزایی دارد، همچنین مصرف آن در کودکان و کهنسالان به علت هضم و جذب سریع حائز اهمیت است (بصیری، ۱۳۸۷).

زهر زنبور عسل مایعی بی‌رنگ یا خاکستری شفاف، دارای بوی تیز و خاص (مشابه موز رسیده) و طعم بسیار تند و تلخ است رنگ زهر خشک، زرد متمایل به قهوه‌ای کم رنگ است. زهر زنبور عسل دارای ۸۸ درصد آب است و متشکل از تعداد بیشماری پروتئین و پپتید که بیشتر آن ملتین می‌باشد. نیش زنبور به بهبود و درمان این مشکلات و بیماری‌ها کمک می‌کند: ۱- بیماری‌های عصبی مانند ام. اس ۲- پینه و سختی پوست ۳- آماس و ورم پستان ۴- گرفتگی عضلات ۵- نقرس ۶- آسیب به زردپی ۷- کمردرد ۸- دردهای مزمن ۹- کاهش کلسترول خون ۱۰- روماتیسم و درد مفاصل ۱۱- بیماری‌های پوستی ۱۲- دردهای قاعدگی ۱۳- ناتوانی‌های جنسی (سیدی و چیت‌ساز، ۱۳۸۶).

مورد دیگری که در ایران دارای اهمیت زیادی است، استفاده از داروی شکر تیغال می‌باشد که پيله حشره ای است به نام *Larinus mellificus* از خانواده *Curculionidae* یا سرخرطومی‌ها که روی بعضی از گیاهان خانواده *Compositae* زندگی می‌کند (گویی بورت، ۱۸۵۸).

لاروپس از طی دوران لاروی پيله‌هایی درست می‌کند به رنگ سفید و با سطحی ناصاف که در واقع این پيله مصرف دارویی داشته و در طب سنتی برای معالجه گلودرد و سرفه استفاده می‌شود. این ماده برای اولین بار توسط شخصی به نام گویی بورت در سال ۱۸۵۸ کشف شد. از این ماده در سوریه به عنوان ماده غذایی نیز استفاده می‌شود. به این ماده *Sugar nest* نیز گفته





حشرات را در باغ وحش و موزه‌ها نمایش می‌دهند. آنها را برای فیلم‌ها، برنامه‌های زنده، سرگرمی و آموزش می‌فروشند. شاید برای بعضی از افراد نامفهوم باشد که چرا بعضی از افراد حشرات نابالغ را می‌خرند و آنها را تا مرحله بلوغ پرورش می‌دهند. در سرتاسر دنیا حشرات نابالغ پروانه‌های رنگارنگ را فقط به منظور مشاهده مراحل بالغ شدن و ظاهر شدن پروانه‌های کامل آنها خریداری می‌کنند. پروانه‌ها گروه مهمی از حشرات هستند که به منظور تهیه کلکسیون و درست کردن موزه جمع آوری می‌شوند. در زمان ملکه ویکتاریا، راسشیلد بیش از ۴۰۰ کارگر را استخدام کرد تا پروانه‌ها را به منظور تهیه موزه جمع آوری کنند و بزرگترین مجموعه شخصی زمان خود را درست کرد (هووارت، ۱۹۷۷).

### ۳-۲- نقش حشرات در جواهر سازی و تزئین

بعضی از حشرات یا فرآورده‌های آنها برای تزئین استفاده می‌شود و برای نمایش دادن ساخته می‌شوند. سوسک‌ها احتمالاً بیشتر از سایر حشرات استفاده می‌شوند، چون بادوام ترند و بال‌های آنها نیز دارای رنگ‌های زیبا و مختلفی هستند (شکل ۳). از این حشرات در ساختن گردنبند، سنجاک سینه، جا کلیدی، روکش جعبه‌ها و غیره استفاده می‌شود. تعداد زیادی از این حشرات به همین منظور پرورش داده می‌شوند. از بال حشرات، بال پروانه‌ها، بال آسیابک‌ها و سنجاک‌ها در تزئین جواهرات استفاده می‌کنند (کوبنتن، ۲۰۱۲).

حشرات راسته بال‌مرداران که از سنگ‌ها و سایر مواد رنگی شکل‌های زیبایی می‌سازند که در ساخت گردن‌بند و گوشواره بکار می‌روند (وبگاه موزه زیموگلیفیک، ۲۰۱۳). سوسک‌ها و پروانه‌ها بزرگترین گروه از حشرات هستند که برای تزئین استفاده می‌شوند. حشرات محبوس شده در رسوبات کف دریاها که در طول زمان‌های طولانی به فسیل تبدیل می‌شوند نیز یکی دیگر از مواردی هستند که برای تزئین و نمایش خرید و فروش می‌شوند.

### ۴- کاربرد حشرات و فرآورده‌های آنها در رژیم‌های غذایی

حشرات خوراکی و فرآورده‌های خوراکی حشرات یک منبع بسیار قوی از پروتئین‌ها، چربی‌ها، ویتامین‌های ضروری و مواد معدنی با کیفیت بسیار بالا هستند. به هر حال این چیز عجیبی نیست که حشرات و فرآورده‌های قابل فروش آنها دارای ارزش غذایی بالای هستند. فرآورده‌های غذایی حشرات می‌توانند به عنوان غذای انسان، غذای حیوانات خانگی و غذای حیوانات اهلی مورد استفاده قرار گیرند (ساتن، ۱۹۸۸).

عسل به عنوان یکی از غنی‌ترین منابع غذایی انسان به شمار می‌رود که به سختی توسط کارگرهای زنبور عسل ساخته می‌شود عسل ابتدا در مصر باستان استفاده می‌شد و به تدریج در سرتاسر دنیا مورد استفاده قرار گرفت. بیشتر تولیدات و محصولات صنعتی حاوی عسل که در دهه گذشته تولید و توسعه یافت در آغاز موفقیت زیادی بدست نیاورد، اما هم اکنون محصولات

تنها برای درمان چنین زخم‌هایی خلق شده‌اند؛ چراکه به قسمت‌های زنده حمله نمی‌کنند.

مورچه‌های بومی آمازون و مورچه‌های نجار آفریقا، هند و مدیترانه در درمان زخم‌ها و جراحی زخم‌ها استفاده می‌شوند. آرواره‌های مورچه را به عنوان بخیه استفاده می‌کنند. آرواره‌های این مورچه‌ها به نحوی است که اگر بسته شوند حتی اگر سر از تن جدا شود نیز باز نمی‌شوند. این نوع جراحی بیشتر روی انسان‌های بومی صورت می‌گیرد (مافوت، ۲۰۱۰).

از ۳۶۰۰ سال پیش، از حشرات و قسمت‌هایی از حشرات و مواد استخراج شده از حشرات برای آرام کردن دردها و بیماری‌های انسان استفاده می‌شده است. بعضی از روش‌های درمان در قدیم اثر خیلی کمی داشتند، مانند استفاده از مگس‌های پرمو و زنبورها در درمان تاسی. ولی بسیاری از روش‌های درمان به وسیله حشرات موثر بوده چون که مواد شیمیایی داشته‌اند که موثر بودن آنها امروزه تایید شده است. به طور مثال همولنف زنجره‌ها که دارای سدیم بالای می‌باشد برای بیماری‌های مثانه و کلیه توصیه می‌گردند. همولنف خاصیت ضد باکتریایی دارد به همین دلیل برای عفونت‌ها و مسومیت‌های باکتریایی تجویز می‌شود. داروسازان باستانی چین دارونامه‌ای از حشرات و سایر بندپایان که در درمان انسان‌ها موثر بودند داشتند. گذشته از زهر زنبور عسل که در درمان بیماری استفاده می‌شود سایر فرآورده‌های زنبور عسل نیز در درمان بیماری‌های زیادی موثر می‌باشند. عسل، ژله رویال، گرده زنبور عسل و غیره برای بسیاری از بیماری‌ها از قبیل کم‌اشتهایی، کم‌خوابی، بیماری‌های قلبی و عروقی تجویز می‌شود (بصیری، ۱۳۸۷).

سوسک‌های تاول‌زا خانواده Meloidae منبع غنی از Cantharidin (Anhydride of Cantharic Acid) می‌باشد. ماده‌های این سوسک هنگام جفت‌گیری این ماده را از حشرات نر می‌گیرند و تخم‌های خود را با این ماده می‌پوشاند تا در برابر شکارگرها محافظت کنند. این ماده شیمیایی در درمان زگیل و عفونت‌های کوچک استفاده می‌شود. محققان چینی کشف کردند که یک گونه از این سوسک‌ها وجود دارند که در درمان سرطان نیز موثر است (کاپینرا و استرمیتز، ۱۹۸۵).

یکی دیگر از کاربردهای فرآورده‌های حشرات استفاده از ژله رویال در لوازم آرایشی است. به جز قاره آسیا در سایر نقاط دنیا احتمالاً زیادترین استفاده ژله رویال در لوازم آرایشی است. ژله رویال در بسیاری از داروهای پوستی استفاده می‌شود. بیشتر استفاده از آن برای تازگی پوست و ترمیم و بازسازی است. همچنین در کرم‌ها و پمادها جهت بهبود سوختگی‌ها و سایر زخم‌ها استفاده می‌شود (عراقی، ۱۳۸۴).

### ۳- موزه‌های عمومی و علمی و کاربردهای تزئینی

#### ۳-۱- نمایش حشرات

شکی در این نیست که حشرات جالب و دیدنی می‌باشند. به همین دلیل

#### 1. Blister beetles





شکل ۴- بهترین مثال از حشرات و اکوتوریسم پروانه پادشاه (*Monarch butterfly*) است.

در غذا بالا می برد (ساتن، ۱۹۸۸). حشرات به عنوان غذای حیوانات اهلی و خانگی مانند پرندگان، مارمولکها، ماهیها، سوسمارها، کروکودیلها، لاکپشتها و سایر حشره خواران نقش به سزایی دارند. این جانوران با این رژیم غذایی زنده مانده و پرورش می یابند و بخش مهمی از شبکه غذایی کره زمین را تشکیل می دهند (چن و همکاران، ۲۰۰۸).

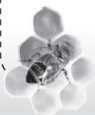
#### ۵- کاربردهای صنعتی حشرات و فرآورده های آنها

پرورش کرم ابریشم یکی از صنایعی است که قدمت بسیار زیادی دارد. ابریشم<sup>۱</sup> یک نخ طبیعی است که از پیله کرم ابریشم گرفته می شود. عمده تشکیل دهنده آن پروتئین است. از نخ ابریشم، پارچه های ابریشمی می یابند که یکی از بهترین و نرم ترین پارچه های دنیا به شمار می روند. به دلیل خاصیت براقی نخ ابریشم، پارچه های بافته شده از ابریشم همانند منشورهایی هستند که اگر از جهات مختلف به آنها نگاه کنید رنگ های متفاوتی از آن می بینید. سابقه تولید لباس و پارچه در ایران به قبل از اسلام برمی گردد. در آن دوره سه نوع لباس و پارچه از ابریشم تهیه می شده است. نوع اول دیبا بوده که به لباس ابریشمی ساده رنگی گفته می شود. نوع دوم پرنیان بود که به لباس ابریشمی چند رنگ و اغلب هفت رنگ اطلاق می شده که در بعضی موارد دارای طرح گل در میان پارچه هم بوده است و نمونه سوم و کاملاً درباری ایرانی پرند بوده است که به پارچه رنگین ابریشمی و دارای طرح های حاشیه ای گفته می شده و مخصوص خاندان

حاوی عسل با موفقیت بسیار در بازارها عرضه می شوند. بدون توجه به هزاران دستور تهیه غذای خانگی که در آنها به مقدار کمی عسل مصرف می شود، کاربرد صنعتی عسل در صنایع غذایی و در تهیه محصولات پختنی قنادی، شیرینی، مرباهای غذایی، مایندنی روی نان، صبحانه، نوشابه ها، محصولات شیر و بسیاری از محصولات قابل نگهداری دیگر می باشد (عراقی، ۱۳۸۴). رویال ژله از فرآورده های زنبور عسل به عنوان یک مکمل غذایی به برخی تولیدات غذایی اضافه می شوند. مخلوطی از ژله رویال که به عسل طبیعی (۳-۱٪ ژله رویال) اضافه می شود، متداول ترین روشی است که در آن ژله رویال به عنوان یکی از اجزاء مخلوط ماده غذایی مورد استفاده قرار می گیرد. یکی از مزایای این فرآورده آن است که به هیچ تکنولوژی خاصی نیاز نداشته و عسل هر گونه تغییرات قابل رویت را در ژله رویال می پوشاند. فرآورده نهایی خوشمزه بوده و اثرات مفید هر دو فرآورده را فراهم می کند (بصری، ۱۳۸۵).

افراد اغلب فکر می کنند که استفاده از حشرات یک غذای جدید است. اما حشرات به عنوان یک منبع غذایی متنوع برای انسانها از مدت ها پیش شناخته شده بودند. حدود ۵۰۰ گونه ۲۵۰ جنس و ۷۰ خانواده از حشرات به عنوان غذای انسانها استفاده قرار می گیرد در سرتاسر دنیا به ویژه در استرالیا، جنوب افریقا، آسیا و آمریکای لاتین که چیزی حدود دو میلیون نفر می شوند، در این مناطق حشرات حدود ۵ تا ۱۰ درصد از پروتئین سالانه انسان های بومی را تامین می کند. صرف نظر از اینکه چه احساسی نسبت به حشره خواری داشته باشید دانستن و شناختن حشره های خوراکی خالی از لطف نیست، اول اینکه در شرایط بحرانی مثل قحطی و بی غذایی به کار می آید و دوم اینکه تحمل انسان را نسبت به وجود تصادفی یکی از آنها

1. Silk







## ۶- کارکردهای حشرات در محیط زیست

### ۶-۱- نقش حشرات در نظافت محیط زیست

حشرات در امر نظافت و از بین بردن فضولات و لاشه حیوانات و در نتیجه کمک به بهداشت محیط نقش بسزایی دارند. مثال جالب در این رابطه استفاده از گونه‌های مخصوصی از سوسک سرگین در استرالیا است که دولت استرالیا از آن به عنوان وسیله ای برای تمیز کردن مراکز از فضولات دامها استفاده می‌کند. این حشره فضولات دامها را به صورت گلوله‌های کوچک در آورده و به زیر خاک منتقل می‌کنند و سپس روی آن تخمگذاری می‌نمایند. بدین ترتیب میلیون‌ها حشره عمل پخش کردن و زیر خاک کردن کودهای دامی در مراکز را انجام می‌دهند (براوون و همکاران، ۲۰۱۰).

### ۶-۲- چشم انداز تنوع زیستی

این بخش شامل حفاظت، پرورش و رها سازی حشرات به منظور حفظ و ارتقاء تنوع زیستی است.

### ۶-۳- اکوتوریسم

گردشگری بخش اقتصادی پیشرو در چندین کشور است. گردشگری وابسته به آب و هوای مناسب، قیمت نسبتاً پایین، داشتن آرامش، هیجان، و حتی حق آموزشی می‌باشد. چیزی که گردشگری را رونق می‌دهد شگفتی و زیبایی فوق العاده است. حشرات یکی از مواردی است که گردشگران را جذب می‌کند. شاید بهترین مثال از حشرات و اکوتوریسم پروانه پادشاه (*Monarch butterfly*) (شکل ۴) است. پروانه پادشاه هر سال دوبار بین آمریکای شمالی و جنگل‌های مکزیک جابجا می‌شوند. آن‌ها هزاران کیلومتر را با جهت‌گیری خورشید طی می‌کنند و در نهایت، چشم‌اندازهایی چنین باشکوه پدید می‌آورند. متأسفانه پوشش جنگل‌های مکزیک رو به کاهش است و اگر این روند متوقف نشود، می‌تواند زندگی گونه‌های متعددی از جانوران مانند این پروانه زیبا را در معرض خطر قرار دهد (کچ و همکاران، ۲۰۰۳).

### ۶-۴- حفاظت حشرات بومی

حفاظت از حشرات بومی به منظور جذب گردشگر و جواهرات ساخته شده از سوسک و محصولات که در بازارهای محلی توریستی به فروش می‌رسد، مثال‌هایی از حفاظت حشرات بومی است. پرورش و فروش حشرات به منظور آزادسازی در سایر مناطق جزئی از حفاظت محسوب می‌شود.

## ۷- حشره شناسی قانونی

انسان نیز با عقل و اندیشه کنجکاو خدادادی خود به دنبال پی بردن به رموز عالم هستی است و از این رو مطالعه حشرات برای او بسیار جالب جلوه می‌کند. حشرات نیز در مقاطع مختلفی به پیشرفت و نوآوری انسان‌ها کمک شایانی کرده‌اند و الگوهای مناسبی در زمینه‌های مختلف صنعت و علم بوده‌اند (مثل صنایع هوایی، ترافیک، صنعت بیمه، جرم شناسی و

امپراطوری ایرانی بوده است (هیل، ۲۰۰۹).

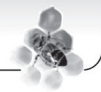
ترشحات و رنگ<sup>۱</sup> از دیگر تولیدات حشرات هستند. تعدادی از حشرات این توانایی را دارند تا موادی مانند موم را از غدد مخصوصی ترشح کنند. از بافت حشرات می‌توان رنگ نیز استخراج کرد. تعدادی از این فرآورده‌ها می‌توانند ارزش اقتصادی بالایی داشته باشند. موم<sup>۲</sup> از غده‌های زیر سطح شکم کارگرهای جوان زنبور عسل ترشح می‌شود. یکی از ابتدایی‌ترین محصولات زنبور عسل موم بوده است که تا به حال نیز استفاده می‌شود و در بسیاری از مواد بکار می‌رود. قرن‌ها است که بهترین ماده برای ساختن شمع موم بوده است و همچنان استفاده می‌شود. موم بهترین ماده برای براق کردن چوب و کف است. همچنین با سایر مواد برای صیقلی کردن (لعب انداختن) ترکیب می‌شود. علاوه بر این برای بسته بندی کردن و نگهداری کردن غذا و در شیرینی‌سازی و فیلتر سیگار نیز بکار می‌رود. پارچه و کاغذ ضد آب نیز با موم ساخته می‌شوند (عراقی، ۱۳۸۳، هیل، ۲۰۰۹).

رزین<sup>۳</sup> فرآورده‌ای با استفاده‌های صنعتی است. حشره ماده *Kerria lacca lacca* روی شاخه‌های درختان انجیر به فراوانی یافت می‌شوند که درخت در نتیجه فعالیت آن رزین را ترشح می‌کند. این حشره از رزین برای خود پوشش محکمی می‌سازد. ۱۷۰۰۰ تا ۹۰۰۰۰ حشره لازم است تا یک پوند لاک (LAC) ساخته شود. رزین ذرات لاک زیر درختان هستند که سپس فشرده می‌شوند و در آب جوشانده می‌شوند. لاک‌های شناور کف‌گیری، خشک و سپس در بسته‌های پارچه‌ای بسته بندی می‌شوند که بالای آتش آویزان شده است. وقتی که بسته گرم شد آن را می‌پیچانند و لاک از آن خارج می‌شود. بعد از سخت شدن لاک‌ها را می‌شکنند و براق کردن کفش‌ها در ساخت میوه‌های مصنوعی و لیکه جوهر استفاده می‌شود (کاپینرا و استرمیتز، ۱۹۸۵).

رنگ‌ها، از دیگر فرآورده‌های حشرات است. ماده بالغ شپشک مدیترانه‌ای *Kermes iticies* و *K. vermilioi* و شپشک شرقی *Dactylopius coccus* برای ساختن رنگ قرمز توسط مردم بومی مورد استفاده قرار می‌گرفتند. امروزه قرمز دانه از بدن شپشک ماده که از روی *Opuntia cactus* نوعی کاکتوس بومی مکزیک و آمریکا تغذیه می‌کنند استخراج می‌شود. قیمت آن ۴ تا ۵ برابر رنگ‌های مصنوعی است. و هنوز در رنگ‌های غذایی در رنگ‌های نوشیدنی‌ها و داروها به رنگ قرمز یا نارنجی استفاده می‌شود. همچنین در رنگ‌های طبیعی لوازم آرایشی و رنگ آمیزی پارچه استفاده می‌شود (کاپینرا و استرمیتز، ۱۹۸۵).

1. Secretions and Dyes
2. Wax
3. Resins





در اثر مالاریا، تب زرد و تب استخوانی از پا در آمدند و میزبان بسیاری از بیماری های دیگر بودند که توسط پشه ها منتقل می شدند. استفاده از حشرات در پیش برد جنگ دست کم به قرن ۱۴ بر میگردد که تاتارها از کک ها برای گسترش بیماری استفاده کردند. استفاده از حشرات برای تخریب محصولات کشاورزی به عنوان یک سلاح جنگی در جنگ های مدرن استفاده می شود. در طی جنگ جهانی دوم ژاپنی ها بیش از ۵۰۰ میلیون کک پرورش دادند و به عنوان یک سلاح جنگی برای گسترش بیماری بکار بردند. در سال ۱۹۵۰ در طی جنگ سرد آمریکا از سوسک کلرادو در شرق آلمان استفاده کرد. در طی جنگ ویتنام نیز از حشراتی که ناقل بودند استفاده شد تا محصولات گیاهی را از بین ببرند (لینتیکوم<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹).

#### ۸-۲- نقش حشرات در تحقیقات علمی

حشرات یکی از بهترین موجودات آزمایشگاهی هستند که در مطالعات بیولوژیکی و ژنتیکی کاربرد فراوان و موثری دارند، مانند مگس سرکه *Drosophila melanogaster* که در کشف اصول علم ژنتیک کمک شایانی به محققین نمود (کارول هو<sup>۵</sup>، ۲۰۰۲). بسیاری از اصول جنین شناسی، رفتارشناسی و حیوانات عالی نیز طی بررسی و مطالعه عکس العمل های حشرات کشف شدند. با پرورش و فروش این حشرات نیز می توان تجارت بزرگی راه انداخت.

غیره) اما علم جرم شناسی<sup>۱</sup> از حشرات بهره های فراوان برده است. امروزه این شاخه از علم به کمک دسته بزرگی از بندپایان توانسته تا بسیاری از معماهای قتل و جنایات را تشخیص داده و از آن پرده بردارد. حشره شناسی قانونی<sup>۲</sup> شاخه ای از علم جرم شناسی و پزشکی قانونی است که از حشرات استفاده می کند تا زمان مرگ، جابجایی جسد، مرگ ناشی از مسمومیت و موضوعات پیرامون آن ها را مشخص گرداند. Forensic به معنای قانونی و یا دادگاهی است که بیشتر به قانونی استعمال می شود. حشره شناسی قانونی روش جالب و نوینی در تحقیقات جنایی محسوب می شود که البته تأثیرات انسانی و محیطی را نیز در این زمینه نباید از چشم دور داشت. حشرات در این علم از منابع و ذخایر غذایی موجود در صحنه جنایت که همان لاشه ها و اجساد هستند بهره می برند و یک حشره شناس قانونی از این مدارک زنده و غیر زنده مثل تخم، لارو، شفیره و حشره بالغ در تشخیص زمان مرگ استفاده می کند (بنک<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱).

#### ۸- سایر استفاده های حشرات

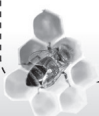
##### ۸-۱- استفاده از حشرات در جنگ

بسیاری از حشرات بیماری زا، سربازان را تهدید می کنند. میلیون ها سرباز

1. Criminology
2. Forensic Entomology
3. Benecke

#### منابع مورد استفاده

۱. بصیری، م. (۱۳۸۵)، فرآوری محصولات زنبور عسل، انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، موسسه آموزش عالی علمی-کاربردی جهاد کشاورزی، تهران.
۲. تیرگری س. و م. ضرابی. (۱۳۷۹). کاربرد حشره شناسی در پزشکی قانونی. فصلنامه پزشکی قانونی. شماره ۱۹. صفحه ۶۲.
۳. سیدی، س. م، چیت ساز، ا. (۱۳۸۶). اعجاز زهر زنبور عسل در درمان بیماریها، نشر نصوص، اصفهان. ۱۰۹ ص. ترجمه.
۴. عراقی. م. (۱۳۸۴). فرآورده های زنبور عسل. انتشارات دانشگاه زنجان.
5. Baer, W. S. (1931). The treatment of chronic osteomyelitis with the maggot (larvae of the blowfly). Journal of Bone and Joint Surgery 13: 438-475.
6. Barkin, D. (2000). Ecotourism: A Tool for Sustainable Development in an Era of International Integration? Yale F& ES Bulletin, 23-181.
7. Batra, S. W. T. (1979). *Osmia cornifrons* and *Pithitis smaragdula*, two Asian bees introduced into the United States for crop pollination. Proc. IV Internat. Symp. Pollination, Maryland Agric. Exp. Sta. Spec. Misc. Publ. 1:207-312
8. Benecke M. (2001). "A brief history of forensic entomology". Forensic. Sci. Int. 120 (1-2): 2-14.



9. Breno M. F. and J. O. P. Pereira.(2004). Solitary Bees Conservation, Rearing and Management for Pollination. Fortaleza: Imprensa Universitária. 285p.
10. Brown, J., Scholtz, C.H., Janeau, J-L., Grellier, S. and P. Podwojewski, (2010). Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) can improve soil hydrological properties. *Applied Soil Ecology* 46: 9-16
11. Capinera J, G., & Stermitz F,(1985).Cantharidin levels in blister beetles (Coleoptera: Meloidae) associated with alfalfa in Colorado. *J Econ Entomol*, 78: p. 1052-1055.
12. Carvalho, A. B. (2002). "Origin and evolution of the Drosophila Y chromosome".*Current Opinion in Genetics & Development*12 (6852): 664–668.
13. Chen, X., Feng Y. and H. Zhang (2008). Review of the nutritive value of edible insects. Proceedings of a workshop on Asia-Pacific resources and their potential for development, RAP publication, Chiang Mai, Thailand.
14. Connal E., D. Roth, J. Clarke, S. Buchmann and B. Gemmill (2006). Pollinators and pollination:A resource book for policy and practice. Published by the African Pollinator Initiative. 92p.
15. Costa-Neto and Oliveira. (2000). Cockroach is Good for Asthma: Zootherapeutic Practices in Northeastern Brazil. *Human Ecology Review*, 7(2) 41-51.
16. Dafni, A., K., Peter G. and Husband, Brian C. (2005). Practical Pollination Biology. Enviroquest, Ltd. ISBN 978-0-9680123-0-7.
17. Dyck ,V.A ,Hendrichs ,J ,and A.S .Robinson ) ,2005 .(Sterile Insect Technique :Principles and Practice in Area-Wide Integrated Pest Management .Dordrecht ,The Netherlands :Springer.
18. Eraldo M. C., J. R.Elorduy & J. M. Pino (2006). LOS INSECTOS MEDICINALES DE BRASIL: PRIMEROS RESULTADOS. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 38: 395–414.
19. Feng Y. and L. Sun (2008). Common edible wasps in Yunnan Province, China and their nutritional value.
20. Firoozfar, F., S.H. Mosa Kazemi1, K. Shemshad, M. Baniardalani1, M. Abolhasani1, A. Biglarian, A. Enayati & J. Rafineja (2012) Laboratory colonization of *Lucilia sericata* Meigen (Diptera: Caliphoridae) strain from Hashtgerd, Iran. *Journa of Vector Borne Disease*, March 2012, pp. 23–26.
21. Hein, L. (2009). The Economic Value of the Pollination Service, a Review Across Scales. *The Open Ecology Journal*, 2, 74-82.
22. Hill, J. E. (2009) Through the Jade Gate to Rome: A Study of the Silk Routes during the Later Han Dynasty, 1st to 2nd Centuries CE. John E. Hill. BookSurge, Charleston, South Carolina.
23. Howarth, T. G.,(1977). A list of the type-specimens of Ornithoptera (Lepidoptera : Papilionidae) in the British Museum (Natural History) *Bulletin of the British Museum (Natural History)*. Entomology series 36 :153-169
24. Irwin, M.E. & G.E. Kampmeier.(2002). Commercial products, from insects. In V.H. Resh & R. Carde [eds] *Encyclopedia of Insects*. Academic Press, San Diego, in press.
25. Jeffrey A. Lockwood. (2009). Six-legged Soldiers: Using Insects as Weapons of War .Oxford University Press, 377 pp.
26. Koch, R. L.; W. D. Hutchison, R. C. Venette and G. E. Heimpel (2003).»Susceptibility of immature monarch butterfly, *Danaus plexippus* (Lepidoptera: Nymphalidae: Danainae), to predation by *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae)". *Biological Control*,28 (2): 265–270.
27. Linthicum, Kenneth J. (2008). "Insects of war, terror and torture".*Nature* (Nature Publishing Group) 456 (7218): 36–37.
28. Moffett, M. (2010). Adventures among Ants: A Global Safari with a Cast of Trillions.
29. Norman A. R. , C. B. Mello , E. S. Garcia , T.M. Butt , P. Azambuja. (2011).Insect natural products and processes: New



- treatments for human disease. *Insect Biochemistry and Molecular Biology* 4: 747-769.
30. Proceedings of the entomological society of Washington (1915) Vol. 15, published by the society, quarterly Baltimore, MD, Washington, D. C. USA.
  31. Roger A. M.e Nicholas W. Calderone. 2000. The Value of Honey Bees as Pollinators of U.S. Crops. Cornell University Ithaca - New York.
  32. Sutton, Mark Q. (1988). *Insects as food : aboriginal entomophagy in the Great Basin*. Menlo Park, CA: Ballena Press anthropological papers ; no. 33
  33. Torchio, P. F. (1976). Use of *Osmia lignaria* Say (Hymenoptera: Apoidea, Megachilidae) as a pollinator in an apple and prune orchard. *Journal of the Kansas Entomological Society* 49:475482.
  34. Quentin W. (2012). "Walking jewels: the beauty of beetles". The Natural History Museum. The Natural History Museum. [http://www.nhm.ac.uk/nature-online/nature-live/video\\_archive/videos/beetles/](http://www.nhm.ac.uk/nature-online/nature-live/video_archive/videos/beetles/). Retrieved 2 November 2012.
  35. Walter, S., Carolyn Pickel, Jocelyn Millar, Frances Cave, Robert A. Van Steenwyk, John Dunley, (2005) Pheromone mating disruption offers selective management options for key pests. *California Agriculture*. 59,1.
  36. www. A List of Edible Insects eHow\_com
  37. www. Delicious Edible Insects - Oddee\_com (edible bugs, insects you can eat)
  38. www. List of edible insects - Insect Europe English.mht
  39. www.zymoglyphic.org/blog/2006/07/designer-jewelry-with-insect-larvae.htm



### نحوه اشتراک مجله علوم و فنون زنبور عسل

از علاقمندان به اشتراک مجله علوم و فنون زنبور عسل خواهشمند است قسمت زیر این برگه یا فتوکپی آن را پر کرده همراه با اصل رسید بانکی مربوط به واریز حق اشتراک به نشانی مجله ارسال فرمایید.

- حق اشتراک : مبلغ ۴۰۰۰۰ ریال ( برای اشتراک یکساله)

- شماره و نام حساب: شماره حساب ۵۳۹۲۶۲۱۱۴ بانک کشاورزی ، شعبه طالقانی- ولیعصر(تهران) به نام مجله علوم و فنون زنبور عسل

- نشانی مجله: کرج - بالاتر از سه راه رجایی شهر - روبروی دهقان ویلای اول - دفتر مجله علوم و فنون زنبور عسل ص پ: ۳۱۵۸۵- ۱۴۸۳



نام: ..... نام خانوادگی: .....

شغل: ..... تحصیلات: ..... اشتراک از شماره: .....

تعداد نسخه‌های مورد نیاز در هر ماه: .....

نشانی: ..... کد پستی: .....

تلفن: ..... دورنگار: ..... پست الکترونیک: .....

