

## مقاله‌ی علمی - مروری

زنبورهای Aculeata و نقش آنان در حفظ تعادل طبیعی و مهار آفات گیاهی  
(با مروری بر گونه‌های ایران)

ابراهیم ابراهیمی

موسسه‌ی تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

پست الکترونیک: ebrahimi@iripp.ir

تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۸/۱۸

۶۸-۵۹ (۲) ۲

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۵/۱۰

## چکیده

در این مقاله نقش زنبورهای گروه Aculeata در کنترل طبیعی آفات و امکان کاربرد آنان در برنامه‌های کنترل کاربردی آفات با مرور گونه‌های موجود در ایران بررسی و میزبان‌های آنان معرفی شده است. پتانسیل‌های این گروه از حشرات در مهار حشرات و بندپایان آفت محصولات کشاورزی و راهکارهای حمایت و تقویت آنان مورد بحث قرار گرفته است. تاکنون حدود ۱۰۵۰ گونه از این گروه در ایران گزارش شده است که به گونه‌هایی از خانواده‌های Sphecidae، Scoliidae، Vespidae، Crabronidae، Mutillidae، Formicidae، Chrysididae، Tiphiidae، Bethyidae و Pompilidae که رایج‌تر و یا دارای نقش بارزتری هستند، اشاره شده است.

**واژه‌های کلیدی:** کنترل طبیعی، Aculeata، ایران، شکارگر، پارازیتوید، زنبور.

نقش بسیار مهمی در حفظ تعادل طبیعی و مهار آفات گیاهی دارند، هر چند به ندرت به عنوان عوامل کنترل بیولوژیک کاربردی به کار رفته‌اند. تاکنون حدود ۱۰۵۰ گونه از این گروه در ایران گزارش شده است. در این مقاله به خانواده‌هایی از این زنبورها که دارای نقشی ویژه در این زمینه هستند اشاره و مثال‌هایی از گونه‌های موجود در ایران ارائه می‌شود. خانواده‌هایی از این گروه که متعلق به بالاخانواده‌ی Apoidea هستند و در گرده‌افشانی گیاهان نقش دارند مورد بحث این نوشتار نیست.

## ۱- خانواده‌ی Vespidae

از خانواده‌های نسبتاً بزرگ زنبورها با حدود ۵۰۰۰ گونه در جهان هستند. از این خانواده حدود ۱۹۰ گونه از ایران گزارش شده است (Ebrahimi & Carpenter, 2008) که به چند جنس و گونه با پراکنش وسیع و فراوانی زیاد اشاره می‌شود.

راسته‌ی بال‌غشاییان (Hymenoptera) از مفیدترین گروه‌های حشرات در تداوم تعادل اکوسیستم‌های طبیعی و هم‌چنین از دیدگاه منافع انسانی است. اغلب گونه‌های این راسته به عنوان شکارگر، انگل‌واره (parasitoid) و گرده‌افشان در کنترل طبیعی آفات گیاهی و افزایش تولید محصولات زراعی و باغی مؤثراند. راسته‌ی بال‌غشاییان به دو زیرراسته‌ی Symphyta و Apocrita تقسیم می‌شود. گونه‌های زیرراسته‌ی اول تقریباً همگی گیاه‌خوارند، ولی بیش از ۸۰٪ گونه‌های زیرراسته‌ی دوم از حشرات و دیگر بندپایان تغذیه می‌کنند. در زیرراسته‌ی Apocrita دو گروه Parasitica و Aculeata قرار دارند. گروه Parasitica شامل بسیاری از زنبورهای پارازیتوید است که به عنوان عوامل کنترل طبیعی و بیولوژیک بسیار شناخته شده هستند و بخش مهمی از پروژه‌های کنترل بیولوژیک آفات با استفاده از این گروه از زنبورها انجام می‌شود. گروه Aculeata از این منظر کم‌تر شناخته شده است. با این وجود گونه‌های این گروه

نارنجی است، ویژه‌ی مناطق جنوبی‌تر و گرمسیر کشور است. این زنبورها به نام زنبورهای کاغذساز معروف‌اند و کندویی کوچک می‌سازند که با ساقه‌ای کوچک زیر شاخه‌ی درختان یا سایر مکان‌های درامان از باران متصل می‌شود. این زنبور انواع حشرات، به ویژه لاروهای پروانه‌ها را برای تغذیه نوزادان شکار کرده و به کندو منتقل می‌کند. طبق بررسی (Rabb (1960 در مورد سه گونه از این جنس در کارولینای شمالی، ۹۵ درصد از شکار زنبورها، لاروهای بال‌پولک‌داران بوده است.

#### جنس *Delta de Saussure 1855*

این جنس به زیرخانواده‌ی Eumeninae تعلق دارد و تاکنون پنج گونه از آن از ایران گزارش شده است (Ebrahimi & Carpenter, 2008) که گسترده‌ترین و فراوان‌ترین آن‌ها گونه‌ی *D. dimidiatipenne* (de Saussure) است. این گونه زندگی انفرادی دارد و زنبور مادر لانه‌ای گلی با شن و خاک می‌سازد و آن را به صخره‌ها یا دیوارها و سقف ساختمان‌های قدیمی متصل می‌کند و تخم خود را در آن گذاشته و لارو پروانه‌ها را در آن جمع‌آوری می‌کند. نوزادان پس از خروج از تخم از لاروهای جمع‌آوری شده تغذیه می‌کنند. گونه‌های مختلف این جنس از این طریق نقش مهمی در کنترل جمعیت آفات پروانه‌ای بازی می‌کنند. حشرات کامل این زنبورها از نکاتر گیاهان تغذیه می‌کنند و در گرده‌افشانی آنان نقش دارند.

#### جنس *Eumenes Latreille 1802*

یازده گونه از این جنس از ایران گزارش شده است (Ebrahimi & Carpenter, 2008) که گونه‌های *E. dubius* de Saussure و *E. mediterraneus* Kriechbaumer و *E. jarkandensis* Blüthgen گسترش بیشتری دارند. دارای زندگی انفرادی هستند. زنبور مادر لانه‌ای گلی می‌سازد و آن را به صخره‌ها یا دیوارها و سقف ساختمان‌های قدیمی متصل می‌کند و تخم خود را در آن گذاشته و لارو پروانه‌ها و سوسک‌ها را برای تغذیه‌ی لارو به لانه منتقل می‌کند. این زنبورها در زبان‌های مختلف به نام زنبورهای کوزه‌گر معروف‌اند.

#### جنس *Vespa Linnaeus, 1758*

گونه‌ی *Vespa orientalis* L. - یکی از گسترده‌ترین گونه‌های زنبورها در ایران است و در کلیه‌ی مناطق ایران به جز سواحل دریای خزر گسترش دارد (Ebrahimi & Carpenter, 2012). دارای زندگی اجتماعی است و در خاک یا حفره‌های طبیعی کندو می‌سازد. زنبورهای کارگر حشرات مختلف و هم‌چنین مواد آلی دیگر را برای تغذیه‌ی نوزادان به کندو منتقل می‌کنند. این زنبور در مناطق مختلف ایران به نام زنبور قرمز و زنبور خرما می‌معرفت است و گاهی در صورت افزایش جمعیت به‌عنوان آفت خرما و دیگر میوه‌های شیرین مطرح می‌شود و بعضاً برای مردم ایجاد مزاحمت می‌کند.

گونه‌ی *Vespa crabro* (L.) - این گونه از نظر جثه به اندازه‌ی گونه‌ی قبل و گاهی کمی درشت‌تر از آن گونه است و نقش و نگار روی شکم آن کمی متفاوت است. از نظر زیست‌شناسی شبیه *V. orientalis* است و در سواحل دریای خزر گسترش دارد.

گونه‌ی *Vespula germanica* F. - این گونه در تمامی نقاط ایران و به فراوانی گسترده است. دارای زندگی اجتماعی است و در خاک یا حفره‌های طبیعی کندو می‌سازد. زنبورهای کارگر حشرات مختلف از جمله لارو پروانه‌ها را شکار و به لانه منتقل می‌کنند. حشرات کامل از شهد گل‌ها و مواد شیرین تغذیه کرده و این مواد و گاهی تکه‌های کوچک گوشت و مواد دیگر را برای تغذیه‌ی نوزادان به کندو حمل می‌کنند. اغلب به نام زنبور زرد معروف‌اند و گاهی در باغ‌های انگور و در قصابی‌ها سبب مزاحمت می‌شوند ولی به‌ندرت به عنوان آفت خودنمایی می‌کنند.

#### جنس *Polistes Latreille, 1802*

از این جنس که به زیرخانواده‌ی Polistinae تعلق دارد ۱۱ گونه از ایران گزارش شده است که بیشترین گسترش را به ترتیب گونه‌های *Polistes gallicus* (Linnaeus)، *P. iranensis* Guiglia و *P. dominula* (Christ) دارند و گونه‌ی *P. wattii* (Cameron)، که برخلاف گونه‌های قبل فاقد لکه‌های زرد و سیاه، و به رنگ زرد مایل به کرمی تا

گونه‌های (*Scolia micromeriella hyalina* (Klug) و *turkestanica* Betrem) از *S. flaviceps* Eversmann گونه‌های رایج هستند و همگی در حفظ تعادل طبیعی سوسک‌های کرم سفید ریشه (خانواده‌ی Scarabaeidae) موثرند و در صورت لزوم، قابلیت استفاده به عنوان عوامل کنترل بیولوژیک جهت مهار آفات مذکور را دارا هستند.

### ۳- خانواده‌ی Sphecidae (sensu stricto)

این خانواده شامل ۷۳۵ گونه در سطح جهان است و در ایران تاکنون حدود ۷۸ گونه از آن گزارش شده است (Ebrahimi, 1999; 2005; 2008; 2013), (Fallahzadeh *et al.*, 2009). گونه‌های این خانواده شکارگر لارو بال‌پولک‌داران، راست‌بالان و عنکبوت‌ها هستند. جنس‌ها و گونه‌های زیر پراکنش قابل ملاحظه دارند:

#### جنس *Ammophila* Kirby, 1798

بزرگ‌ترین جنس این خانواده است و حدود ۲۰ گونه از آن در ایران گزارش شده است. حشرات کامل لارو بال‌پولک‌داران شب‌پرواز، به ویژه خانواده‌های Noctuidae و Geometridae را با نیش زدن فلج کرده و به لانه‌ای که در خاک ساخته می‌شود منتقل می‌کنند و تخم خود را روی بدن میزبان گذاشته و لارو زنبور پس از خروج از تخم، از لارو پروانه تغذیه می‌کند. گونه‌های *Ammophila heydenii* Dahlbom و *A. sabulosa* (Linnaeus) دارای گسترش وسیع در کشور هستند.

#### جنس *Podalonia* Fernald, 1927

هفت گونه از این جنس در ایران گزارش شده است که بیشترین گسترش و فراوانی را گونه‌ی *Podalonia hirsuta* (Scopoli) دارد. گونه‌ی *Podalonia tydei* (Le Guillou) نیز دارای پراکنش وسیع در ایران است. گونه‌های این جنس نیز مانند جنس *Ammophila* لاروهای

سایر جنس‌های زیرخانواده‌ی Eumeninae که بیشترین گونه‌های خانواده‌ی Vespidae را در جهان و ایران در برمی‌گیرد (۴۱ جنس و حدود ۱۳۷ گونه‌ی گزارش شده از ایران) از بسیاری از حشرات (مانند لارو پروانه‌ها و لارو سوسک‌ها) و سایر بندپایان (مثل عنکبوت‌ها) تغذیه می‌کنند.

### ۲- خانواده‌ی Scoliidae

گونه‌های این خانواده پارازیتویید خارجی کرم‌های سفید ریشه هستند و به‌طور اختصاصی لاروهای این گروه از قاب‌بالان (خانواده‌ی Scarabaeidae) را مورد حمله قرار می‌دهند. از این خانواده حدود ۵۶۰ گونه در سطح جهان گزارش شده است (Osten, 2005). موارد موفقیت آمیزی از کنترل بیولوژیک توسط زنبورهای این خانواده علیه کرم‌های سفید ریشه در نیشکر در هاوایی، جزایر ماریانا و جزیره موریس گزارش شده است (DeBach, 1964). در دهه‌ی ۱۹۲۰ میلادی ۱۵۰۰۰ حشره‌ی کامل از دو گونه از این خانواده در ایالات متحده آمریکا علیه سوسک ژاپنی رهاسازی شد (Krombein, 1948). از این خانواده حدود ۳۲ گونه از ایران گزارش شده است (Osten *et al.*, 2003) که به چند گونه با گسترش بیشتر اشاره می‌شود.

گونه‌ی *Megascolia maculata* (Drury) از گونه‌های رایج این خانواده است و می‌توان آن را از نظر جثه از بزرگ‌ترین زنبورهای ایران دانست. در باغ‌ها و مکان‌هایی که کرم‌های سفید ریشه حضور دارند گاهی به‌صورت گروهی در حال جستجو در خاک دیده می‌شوند.

گونه‌ی *Campsomeriella thoracica* (Fabricius) در خیلی از مناطق در باغ‌ها به‌تعداد زیاد دیده می‌شود. دارای دوشکلی جنسی بارز است و نرها در حالت پرواز کوتاه نزدیک به‌سطح زمین و در جستجوی ماده و ماده‌ها در جستجوی کرم‌های سفید ریشه در حال پرواز در سطح زمین و ورود به خاک دیده می‌شوند.

شده است که بیشترین گسترش را گونه‌ی *Chlorion regale* F. Smith داراست (Ebrahimi, 2013).

#### ۴- خانواده‌ی Crabronidae

این خانواده شامل ۸۷۷۳ گونه در سطح جهان است و در ایران تاکنون حدود ۱۹۰ گونه از آن گزارش شده است (Ebrahimi, 1999; 2005; 2008; 2013), (Fallahzadeh et al., 2009). گونه‌های این خانواده شکارگر دامنه‌ی وسیعی از حشرات مانند شته‌ها، سن‌ها، زنجره‌ها و زنجرک‌ها، دوبالان، قاب‌بالان، راست‌بال‌ماندها، سوسری‌ها، بال‌غشاییان و هم‌چنین عنکبوت‌ها هستند.

#### جنس *Bembix* Fabricius, 1775

از جنس‌های بزرگ این خانواده در جهان است و در ایران حدود ۲۰ گونه از آن گزارش شده است. گونه‌های این جنس شکارگر دوبالان زیرراسته‌ی Brachycera هستند و به فراوانی آن‌ها را جمع‌آوری کرده و به لانه که در خاک حفر می‌شود منتقل می‌کنند. از نظر شکل ظاهری به‌ویژه در مشاهدات میدانی شبیه زنبورهای خانواده Vespidae به‌ویژه جنس *Vespa* هستند ولی زندگی انفرادی دارند و گاهی به‌صورت گروهی در مکان‌هایی که تجمع دوبالان کوچک وجود دارد، در حاشیه‌ی باغ‌ها و مزارع، مکان‌های آفتاب‌گیر و خاک‌های با بافت سبک مشاهده می‌شوند.

گونه‌های *Bembix bidentata* Vander Linden و *B. oculata* Panzer بیش از گونه‌های دیگر در ایران گسترش دارند و گونه‌های *B. bicolor* Radoszkowski، *B. rostrata* (Linnaeus) و *B. eburnea* Radoszkowski و *B. transcaspica* Radoszkowski از گونه‌های رایج در ایران هستند.

#### جنس *Cerceris* Latreille, 1802

با ۸۷۰ گونه‌ی شناخته شده، بزرگ‌ترین جنس این

بال‌پولک‌داران شب‌پرواز به‌ویژه خانواده‌ی Noctuidae را شکار می‌کنند.

#### جنس *Sphex* Linnaeus, 1758

از جنس‌های بزرگ این خانواده است و گونه‌های آن شکارگر پوره و گاهی حشرات کامل راست‌بالان به‌ویژه ملخ‌ها و عمدتاً ملخ‌های شاخک بلند هستند. در ایران حدود ۲۰ گونه در این جنس گزارش شده است که حدود نیمی از این گونه‌ها اینک به سایر جنس‌ها مانند *Prionyx* و *Chlorion* منتقل شده‌اند. گونه‌ی *Sphex flavipennis* Fabricius بیشترین پراکنش را میان گونه‌های این جنس دارد و *S. melas* Gussakovskij، *S. funerarius* Gussakovskij و *S. pruinosus* Germar از گونه‌های رایج این جنس‌اند. زنبورهای این جنس جثه‌ی نسبتاً بزرگی دارند و تعداد ملخ‌هایی که برای تغذیه‌ی نوزادان خود شکار می‌کنند بسیار قابل توجه است و از این نظر در مهار جمعیت ملخ‌ها نقشی قابل توجه دارند.

#### جنس *Prionyx* Vander Linden, 1827

از نظر شکل ظاهری گونه‌های این جنس به جنس *Sphex* شبیه هستند و خیلی از گونه‌های آن قبلاً در جنس مذکور طبقه‌بندی می‌شدند. برای تغذیه‌ی نوزادان خود از پوره‌های راست‌بالان شکار می‌کنند. در ایران ۱۱ گونه از این جنس گزارش شده است. گونه‌های *Prionyx P. nudatus* (Kohl) *haberhaueri* (Radoszkowski)، *P. subfuscatus* و *P. songaricus* (Eversmann) (Dahlbom) گسترش وسیع‌تری در ایران دارند.

#### جنس *Chlorion* Latreille, 1802

گونه‌های این جنس دارای جثه‌ی نسبتاً بزرگ و عمدتاً شکارگر سیرسیرک‌ها (خانواده‌ی Gryllidae) و گاهی سوسری‌ها هستند. پنج گونه از این جنس در ایران گزارش

(Radoszkowski) و *T. mocsaryi* Kohl از گونه‌های موجود در ایران هستند.

#### جنس *Stizus* Latreille, 1802

از این جنس ۹ گونه در ایران گزارش شده است. گونه‌های این جنس عمدتاً از ملخ‌های شاخک کوتاه و به میزان کم تر ملخ‌های شاخک بلند شکار می‌کنند. شکار از شیخک‌ها نیز در مواردی معدود گزارش شده است. گونه‌های *Stizus bizonatus* Spinola، *S. pubescens* (Klug) و *S. tricolor* Handlirsh (F. Smith) و *S. annulatus* (Klug) از گونه‌های گزارش شده از ایران هستند.

#### جنس *Crossocerus* Lepeletier and Brullé, 1835

در ایران ۶ گونه از این جنس گزارش شده است و دارای ۲۴۹ گونه‌ی شناخته شده در جهان است (Pulawski, 2013). شکار اصلی گونه‌های این جنس از دوبالان کوچک است و به فراوانی آنان را در لانه‌های خود که در خاک یا شاخه‌های پوسیده ایجاد می‌شود جمع‌آوری می‌کنند. بعضی گونه‌ها از حشرات راسته‌های Hemiptera، Trichoptera، بال‌پولک‌داران گروه Microlepidoptera و چند راسته‌ی دیگر از حشرات نیز شکار می‌کنند. گونه‌های *C. tarsatus* و *Crossocerus exiguus* (V. Linden) (Shuckard) از گونه‌های گزارش شده در ایران هستند.

#### جنس *Diodontus* Curtis, 1834

دو گونه از این جنس به نام‌های *Diodontus tristis* (V. Linden) و *D. minutus* (Fabricius) از ایران گزارش شده است که هر دو گونه در خاک یا دیوارهای گلی لانه می‌سازند و تعداد زیادی شته را در لانه برای تغذیه‌ی نوزادان خود انباشته می‌کنند (Ebrahimi, 2005).

#### جنس *Psenulus* Kohl, 1897

گونه‌های این جنس نیز از گونه‌های مختلف شته‌ها شکار می‌کنند و آنان را در لانه‌ی خود که در ساقه‌های

خانواده از نظر تعداد گونه‌هاست. حدود ۲۰ گونه از این جنس در ایران گزارش شده است. در زمین‌های مسطح و دیوارهای گلی لانه می‌سازند و عمدتاً از قاب‌بالان، به ویژه سرخرطومی‌های کوچک و گونه‌های معدودی هم از زنبورهای گرده‌افشان شکار می‌کنند (Ebrahimi, 2005, 2008, 2013).

گونه‌های *Cerceris flavilabris* (Fabricius)، *C. sabulosa*، *C. quadricincta* (Panzer) و *C. media* Klug (Panzer) و *C. solitaria* Dahlbom از جمله گونه‌های رایج این جنس در ایران هستند.

#### جنس *Astata* Latreille, 1796

در ایران ۱۲ گونه از این جنس گزارش شده است و دارای ۸۰ گونه‌ی شناخته شده است. گونه‌های جنس *Astata* شکارگر سن‌ها، به ویژه پوره‌های خانواده‌ی Pentatomidae هستند و آن‌ها را برای تغذیه‌ی نوزادان خود به لانه‌هایی که در خاک می‌سازند منتقل می‌کنند. گونه‌ی *Astata boops* (Schrank) بیش از گونه‌های دیگر در ایران جمع‌آوری شده است و گونه‌های *A. affinis* Vander Linden، *A. kashmirensis*، *A. graeca* de Beaumont و *A. minor* Kohl و Nurse از جمله گونه‌های گزارش شده از ایران هستند.

#### جنس *Tachysphex* Kohl, 1883

این جنس با ۴۴۶ گونه‌ی شناخته شده سومین جنس این خانواده از نظر تعداد گونه است. در ایران تاکنون ۹ گونه از این جنس شناخته شده است. این زنبورها عمدتاً شکارگر پوره‌های ملخ‌ها و بعضی گونه‌ها شکارگر سوسری‌ها هستند. گونه‌های جمع‌آوری شده از ایران همه شکارگر ملخ‌ها هستند. بیشترین گسترش را گونه‌های *Tachysphex pompiliformis* (Panzer) و *T. unicolor* (Panzer) دارند و گونه‌های *T. incertus*، *T. brullii* (F. Smith)

توخالی گیاهان یا چوب‌های پوسیده ساخته می‌شود انبار می‌کنند و نوزاد زنبور پس از خروج از تخم از غذای تهیه شده توسط مادر تغذیه می‌کند. در ایران دو گونه‌ی *P. pallipes* و *Psenulus meridionalis* de Beaumont (Panzer) گزارش شده‌اند.

#### جنس *Larra* Fabricius, 1793

از این جنس تنها یک گونه به نام *Larra anathema* (Rossi) از ایران گزارش شده است (Ebrahimi, 2005) که شکارگر آبدزدک‌ها در نقاط مختلف ایران است و لاروهای آن به صورت انگلواره (پارازیتوئید) خارجی روی بدن آبدزدک رشد می‌کنند.

#### جنس *Liris* Fabricius, 1804

از جنس‌های نسبتاً بزرگ این خانواده با ۳۱۴ گونه‌ی شناخته شده در جهان است. در خاک لانه می‌سازند و از سیرسیرک‌ها (Gryllidae) شکار می‌کنند. پنج گونه از این جنس در ایران شناخته شده است. گونه‌های *L. subtessellatus* (F. Smith)، *Liris niger* (Fabricius) و *L. haemorrhoidalis* (Fabricius) از گونه‌های رایج در ایران هستند (Ebrahimi, 2005).

#### ۵- خانواده‌ی Mutillidae

گونه‌های این خانواده که به نام مورچه‌های مخملی معروف‌اند، عمدتاً پارازیتوئید خارجی لارو و شفیره‌ی زنبورهای گروه Aculeata هستند، اما تعدادی از گونه‌ها نیز مراحل غیربالغ دوبرسالان گروه *Cyclorrhapha*، بال‌پولک‌داران، قاب‌بالان و سوسری‌ها را مورد حمله قرار می‌دهند. حشرات ماده معمولاً بی‌بال و دارای نیش دردناک هستند و نرها بال‌دارند و بعضی از گونه‌ها به تله‌ی نوری جلب می‌شوند. در ایران بیش از ۱۰۰ گونه از این خانواده گزارش شده است (Ljubomirov & Ghahari, 2012);

#### ۶- خانواده‌ی Formicidae

مورچه‌ها گسترده‌ترین و فراوان‌ترین حشرات در کره‌ی زمین هستند. در ایران تاکنون حدود ۱۵۰ گونه از این خانواده گزارش شده است و گونه‌های بسیاری نیز هنوز شناسایی نشده‌اند. این حشرات روش‌های زندگی متنوعی دارند و بسیاری از گونه‌های آن‌ها شکارگر مراحل مختلف زیستی سایر حشرات هستند و از این طریق نقشی مهم در کنترل طبیعی جمعیت حشرات و دیگر بندپایان دارند.

#### ۷- خانواده‌ی Chrysididae

گونه‌های این خانواده که با رنگ‌های درخشان متالیک در طبیعت دیده می‌شوند پارازیتوئید یا cleptoparasitoid سایر حشرات و بندپایان دیگر هستند. در حالت دوم زنبور مادر تخم خود را در لانه‌ی حشرات دیگر گذاشته و لارو زنبور پس از تفریخ، از آذوقه‌ی تهیه شده در لانه‌ی دیگران تغذیه می‌کند. میزبان این زنبورها عمدتاً لارو بال‌پولک‌داران و قاب‌بالان هستند ولی دامنه‌ی میزبانی وسیعی هم‌چون چوبک‌مانندها، زنبورهای گیاه‌خوار (زیرراسته‌ی Symphyta)، سن‌ها، شته‌ها، تریپس‌ها و عنکبوت‌ها را می‌توان در فهرست میزبانان آن‌ها قرار داد. تاکنون ۱۸۹ گونه از این خانواده در ایران گزارش شده است (Rosa et al., 2013; Torabipour et al., 2013).



دارای جثه‌ی نسبتاً بزرگ هستند و بعضی گونه‌های مناطق حاره از بزرگ‌ترین زنبورهای این راسته محسوب می‌شوند. تاکنون حدود ۱۰۰ گونه از این خانواده از ایران گزارش شده است و دارای گسترش وسیع در نقاط مختلف ایران هستند (Ebrahimi *et al.*, 2008; Wolf, 2003).

**خانواده‌های Sphecidae و Crabronidae** - در این دو خانواده، از میان جنس‌های گزارش شده از ایران، جنس‌های *Miscophus*، *Chalybion* Dahlbom، *Sceliphron* Klug، *Jurine* و *Trypoxylon* Latreille همگی از عنکبوت‌ها شکار می‌کنند. جنس‌های *Palarus* Latreille، *Philanthus* Fabricius و بعضی گونه‌های جنس *Cerceris* Latreille شکارگر زنبورهای گرده‌افشان هستند که از این میان گونه‌های جنس *Philanthus* به ویژه گونه‌ی *Ph. triangulum* (Fabricius) گاهی به عنوان آفت زنبور عسل خودنمایی می‌کند.

**خانواده‌ی Chrysididae** - همان گونه که ذکر شد میزبان‌های این خانواده عمدتاً از آفات گیاهان هستند، اما گونه‌های معدودی نیز شکارگر عنکبوت‌ها هستند.

### بحث و نتیجه‌گیری

چنان‌که از مطالب پیش گفته مشخص است، مجموعه‌ای غنی از زنبورهای Aculeata در کنترل جمعیت حشرات و سایر بندپایان سهم هستند و طی میلیون‌ها سال این نقش را در طبیعت ایفا کرده‌اند. نمی‌توان انتظار داشت با توسعه‌ی کشاورزی و زیرکشت بردن سطح وسیعی از اراضی طبیعی و به‌ویژه یکپارچه‌سازی اراضی کشاورزی که به‌منظور افزایش بهره‌وری و کاستن از هزینه‌های تولید انجام می‌شود، این زنبورها کماکان نقش طبیعی خود را در اکوسیستم‌های مصنوعی کشاورزی ایفا کنند. با این وجود با تمهیداتی می‌توان از این مجموعه‌ی با ارزش که بدون هزینه در مهار بسیاری از آفات و حفظ تعادل طبیعی موثراند حمایت کرد و هم‌چنین از بسیاری از گونه‌ها می‌توان در کنترل بیولوژیک کاربرد از طریق پرورش و رهاسازی آنان استفاده کرد. چنین کاربردی را می‌توان از زنبورهای خانواده‌ی *Scoliidae* در مهار سوسک‌های کرم سفید ریشه،

### ۸- خانواده‌ی Tiphiidae

حشرات این خانواده عمدتاً پارازیتوئید لاروهای بالاخانواده‌ی Scarabaeoidea هستند. گونه‌های معدودی از روی سوسک‌های خانواده‌های Cerambycidae و Carabidae (زیرخانواده‌ی Cicindelinae) و یک گونه نیز از روی آبدزدک‌ها گزارش شده است. حدود ۱۵۰۰ گونه از این خانواده در جهان وجود دارد ولی در ایران تنها پنج گونه از این خانواده گزارش شده است (Samin *et al.*, 2011).

### ۹- خانواده‌ی Bethylidae

این خانواده از گروه‌های ابتدایی زنبورهای Aculeata و دارای حدود ۲۴۰۰ گونه در سطح جهان است. گونه‌های این خانواده پارازیتوئید لارو راسته‌های Lepidoptera و Coleoptera هستند. در ایران حدود ۲۴ گونه از این خانواده روی حشرات مختلف نظیر سوسک شاخک بلند رزاسه، شیشه‌ی دنداندار، پروانه‌ی کرم انار، پروانه‌ی خوشه‌خوار انگور و بید آرد گزارش شده است که جنس *Epyris* با نه گونه بیشترین تعداد گونه را دارد (Samadi-Afshar *et al.*, 2012, 2013).

### گونه‌های شکارگر یا پارازیتوئید حشرات یا بندپایان غیر آفت

اغلب گونه‌های زنبورهای این گروه دشمن طبیعی حشراتی هستند که از دیدگاه انسان آفت محسوب می‌شوند که به‌شماری از آنان اشاره شد. در عین حال در خانواده‌های مختلف، جنس‌ها و گونه‌هایی وجود دارند که به حشراتی که از دید انسان مفید هستند حمله می‌کنند، هر چند از دید کلی در حفظ تعادل زیستی نقش مهمی به‌عهده دارند. در زیر به نمونه‌هایی از این گونه‌ها اشاره می‌شود.

**خانواده‌ی Pompilidae** - زنبورهای این خانواده همگی شکارگر عنکبوت‌ها هستند. در خاک، چوب‌های پوسیده یا شکاف سنگ‌ها لانه می‌سازند و عنکبوت شکار شده را با نیش فلج کرده و به لانه منتقل می‌کنند. بسیاری از گونه‌ها

باقی گذاشت و از آن به عنوان یک ذخیره گاه و پناهگاه حشرات و دیگر بندپایان مفید سود جست. چنین مکانی برای حفظ زنبورها و دیگر حشرات گرده افشان نیز بسیار مفید خواهد بود.

به طور کلی، با توجه به حدود ۱۰۵۰ گونه‌ی گزارش شده از این زنبورها در ایران، و نظر به این که تعداد زیادی از گونه‌ها روی چندین گروه از میزبانان فعال‌اند، می‌توان حدود ۵۵۰ گونه را فعال روی انواع بال‌پولک‌داران (حدود ۲۰۰ گونه صرفاً روی این راسته)؛ حدود ۴۵۰ گونه را فعال روی انواع قاب‌بالان (حدود ۷۰ گونه صرفاً روی این راسته)؛ حدود ۷۰ گونه را صرفاً فعال روی انواع راست‌بال‌ماندها؛ حدود ۱۵۰ گونه را فعال روی انواع دوبالان (حدود ۳۰ گونه صرفاً روی این راسته) و حدود ۲۰۰ گونه را فعال روی انواع شته‌ها، زنجره‌ها و سن‌ها ذکر کرد که به این ترتیب نقش بسیار مؤثر این گروه از حشرات در طبیعت و اکوسیستم‌های کشاورزی مشخص می‌شود.

زنبورهای شته‌خوار خانواده‌ی Crabronidae از جنس‌های *Psenulus* و *Diodontus* و *Pemphredon* در کنترل شته‌ها و زنبورهای جنس‌های *Bembix* و *Crossocerus* از همین خانواده در مهار دوبالان آفت انتظار داشت. در زمین‌های کوچک دارای مرزبندی‌های دائمی که هر ساله دستخوش تغییرات نمی‌شوند زیستگاهی امن برای این حشرات ایجاد می‌شود که حفظ جمعیت آنان را تضمین می‌کند. باید تلاش شود در صورت سمپاشی سطح باغ یا مزرعه، این مکان‌ها سمپاشی نشوند. هر چند ممکن است تصور شود این نقاط می‌توانند پناهگاهی برای مراحل از زندگی آفت نیز باشند، اما اولاً اغلب این آفات با تمرکز این زنبورها در این نقاط از بین می‌روند و ثانیاً سود وجود این زنبورها بیش از احتمال آسیب تعدادی آفت پناه گرفته در چنین مکان‌هایی خواهد بود. در اراضی بزرگ که چنین مرزبندی‌هایی معدود است، می‌توان در طول مزرعه نوارهایی باریک (مثلاً به عرض نیم متر) به طور دائم به صورت نکاشت و بدون سم‌پاشی

## References

- DeBach, P. 1964.** Successes, trends and future possibilities. In: DeBach, P. (ed.), *Biological Control of Insect Pests and Weeds*. Chapman and Hall Ltd., London, 844pp.
- Ebrahimi, E. 1993.** The sphecid wasps of subfamily Sphecinae in Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 12&13: 87-104. (In Persian with English summary).
- Ebrahimi E. 2005.** An identification guide to the Sphecidae of Iran (Insecta, Hymenoptera). *Journal of Entomological Society of Iran*, 24(2): 109-135.
- Ebrahimi E. 2008.** A contribution to the sphecid wasps of Iran (Hymenoptera: Sphecidae), including first record of six species. *Journal of Entomological Society of Iran*, 28(1): 93-97.
- Ebrahimi, E. 2013.** *Insects of Iran: The List of Hymenoptera in the Hayk Mirzayans Insect Museum, Iranian Research Institute of Plant Protection, Insect Taxonomy Research Department, Publ. No.20, 62pp.*
- Ebrahimi, E. & Carpenter, J.M. 2008.** Catalog of the vespidae wasps of Iran (Hymenoptera, Vespidae). *Zootaxa*, 1785: 1-42.
- Ebrahimi, E. & Carpenter, J.M. 2012.** Distribution pattern of the hornets *Vespa orientalis* and *V. crabro* in Iran (Hymenoptera: Vespidae). *Zoology in the Middle East*, 56: 63-66.
- Ebrahimi, E., Schmid-Egger, C. & Wahis R. 2008.** New records of Pompilidae (Hymenoptera) from Iran. *Linzer biologische Beiträge*, 40/2: 1435-1442.
- Fallahzadeh, M., Ostovan, H. & Saghaei, N. 2009.** A contribution to the fauna of Sphecidae and Crabronidae (Hymenoptera) in Fars province, Iran. *Plant Protection Journal*, 1(2): 234- 248.
- Krombein, K.V. 1948.** Liberation of oriental scolioid wasps in the United States from 1920 to 1946. *Annals of the Entomological Society of America*, 41: 58-62.



- Lelej, A.S. , Gharali, B. & Lotfalizadeh, H. 2008.** New records of velvet ants (Hymenoptera: Mutillidae) from the west of Iran. *Far Eastern Entomologist*, 191: 1-7.
- Lelej, S.A. & Osten, T. 2004.** To the knowledge of the mutillidae and bradynobaenid waspes of Iran (Hymenoptera: Mutillidae, Bradynobaenidae). *Proceedings of the Russian Entomological Society. St. Petersburg*, 75(1): 253-262.
- Ljubomirov, T. & Ghahari, H. 2012.** An annotated checklist of Mutillidae (Insecta;Hymenoptera) from Iran. *Zootaxa*, 3449: 1-25.
- Osten, T. 2005.** Checkliste der Dolchwespen der Welt (Insecta: Hymenoptera, Scoliidae). 62. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg, 1-62.
- Osten, T., Ebrahimi E. & Chahartaghi-Abineh M. 2003.** Die Scoliiden des Iran und angrenzender Regionen mit Anmerkungen zu ihrer Lebensweise (Hymenoptera, Scoliidae). *Entomofauna Zeitschrift fur Entomologie*, 24 (26): 353-380.
- Pulawski, W.J. 2013.** Catalog of Sphecidae sensu lato. (online catalog). [http://research.calacademy.org/ent/catalog\\_sphecidae/1621](http://research.calacademy.org/ent/catalog_sphecidae/1621) (accessed July 2014).
- Rabb, R. L. 1960.** Biological studies of *Polistes* in North Carolina (Hymenoptera: Vespidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 53(1): 111-121.
- Rosa, P., Lotfalizadeh, H. & Pourrafi, L. 2013.** First checklist of the chrysidid wasps (Hymenoptera: Chrysididae) of Iran. *Zootaxa*, 3700 (1): 001-047.
- Samadi-Afshar, N., Lotfalizadeh, H. & Ebrahimi E. 2012.** Preliminary study on Bethyridae (Hym.: Chrysididae) in Tabriz, Azarbaijan-e Sharghi province, Iran. *Journal of Field Crop Entomology*, 2(1): 15-26.
- Samadi-Afshar, N., Lotfalizadeh, H. & Ebrahimi, E. 2013.** Species of the genus *Epyris* (Hym.: Bethyridae) in Azarbaijan-Sharghi Province. *Applied Entomology and Phytopathology*, 81(1): 61-71 (In Persian with English summary).
- Samin, N., Bagriacik, N., Sakenin, H. & Imani, S. 2011.** A study on Iranian Tiphidae (Hymenoptera: Vespoidea). *Linzer biol. Beitr.*, 43(2): 1573-1577.
- Torabipour, Sh., Ebrahimi E., Lotfalizadeh, H. & Rosa, P. 2013.** New records of two species of the genus *Pentachrysis* Lichtenstein (Hym.: Chrysididae) in Iran. *Applied Entomology and Phytopathology*, 81(1): 85-86.
- Wolf, H. 2008.** Wegwespen aus zentralasien und dem Iran (Hymenoptera, Pompilidae). *Linzer biol. Beitr.*, 35/2: 801-8011.

**Review Paper****Aculeate wasps and their role in natural equilibrium and pest control  
(with a review of the Iranian species)****Ebrahim Ebrahimi**

Iranian Research Institute of Plant Protection

e-mail: ebrahimi@iripp.ir

---

**Received: Aug. 01, 2014****2 (2) 59-68****Accepted: Nov. 09, 2014**

---

**Abstract**

The role of aculeate wasps in natural control and natural balance of arthropod pests is discussed. They are predator or parasitoid on a wide range of insects and other arthropods. Some species may potentially be applied as biological control agents. Some activities for supporting or enhancing their population are discussed. The Iranian aculeate wasp fauna is also reviewed and the most common species in the families Vespidae, Scoliidae, Sphecidae, Crabronidae, Mutillidae, Formicidae, Chrysididae, Tiphidae, Bethyidae, Pompilidae and their hosts are listed.

**Keywords:** Aculeata, natural control, biological control, predators, parasitoids, Iran.

---