



Original Research Paper

A study on the predator and parasitoid insects in some cotton fields of Iran

Hamid Sakenin¹, Hassan Ghahari *², Majid Navaeian³

¹ Department of Plant Protection, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran

² Department of Plant Protection, Yadegar-e Imam Khomeini (RAH) Branch, Islamic Azad University, Shahre Rey, Iran

³ Department of Biology, Yadegar-e Imam Khomeini (RAH) Branch, Islamic Azad University, Shahre Rey, Iran

Key Words:

Cotton
Fauna
Natural enemies
Species diversity
Biological control

Abstract

Introduction: Cotton or white gold (*Gossypium* spp., Malvaceae) is one of important and valuable crops which is used in textile and oil industries. There are diverse and key pests in all the cotton fields of Iran which cause severe damages to this crop.

Materials & Methods: The fauna of natural enemies (predators and parasitoids) of cotton pests was studied in some cotton fields of Iran.

Result: In total, forty three species of predators within order Coleoptera (eight species of Coccinellidae and five species of Carabidae), order Diptera (seven species of the family Syrphidae), order Heteroptera (seven species of the family Anthocoridae, three species of the family Geocoridae, three species of the family Nabidae, four species of the family Reduviidae), order Neuroptera (one species of the family Chrysopidae, one species of the family Hemerobiidae), order Mantodea (one species of the family Empusidae, three species of the family Mantidae) and 37 species of parasitoids in two orders Diptera (three species of the family Tachinidae) and Hymenoptera (five species of the family Aphelinidae, seven species of the family Braconidae, two species of the family Chalcididae, two species of the family Eulophidae, 12 species of the family Ichneumonidae, four species of the family Pteromalidae and two species of the family Trichogrammatidae were collected and identified.

* Corresponding Author's email: hghahari@yahoo.com

Received: 7 January 2020; Reviewed: 25 March 2020; Revised: 14 May 2020; Accepted: 7 June 2020

(DOI): [10.22034/aej.2020.134377](https://doi.org/10.22034/aej.2020.134377)

مطالعه حشرات شکارگر و پارازیتوئید در برخی مزارع پنبه ایران

حمید ساکنین^۱، حسن قهاری^{۲*}، مجید نوائیان^۳^۱ گروه گیاه پزشکی، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران^۲ گروه گیاه پزشکی، واحد یادگار امام خمینی (ره)، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرری، ایران^۳ گروه زیست شناسی، واحد یادگار امام خمینی (ره)، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرری، ایران

چکیده

کلمات کلیدی

مقدمه: پنبه یا طلای سفید (*Gossypium* spp., Malvaceae) یکی از محصولات مهم و با ارزشی است که در صنایع نساجی و تولید روغن های خوراکی کاربرد دارد. آفات متعدد و کلیدی در مزارع پنبه دنیا و از جمله ایران فعالیت دارند که در اغلب موارد خسارت قابل ملاحظه ای به این محصول وارد می کنند.

مواد و روش ها: بر این اساس، فون دشمنان طبیعی (شامل شکارگران و پارازیتوئیدها) فعال در مزارع پنبه بعضی مناطق کشور مورد بررسی قرار گرفت.

پنبه
فون
دشمنان طبیعی
تنوع گونه ای
کنترل بیولوژیک

نتایج: در مجموع ۴۳ گونه حشره شکارگر از راسته های Coleoptera (۸ گونه از خانواده Coccinellidae یا کفشدوزکها و ۵ گونه از خانواده Carabidae)، Diptera (۷ گونه از خانواده Syrphidae)، Heteroptera (۷ گونه از خانواده Anthocoridae، ۳ گونه از خانواده Geocoridae، ۳ گونه از خانواده Nabidae و ۴ گونه از خانواده Reduviidae)، Neuroptera (۱ گونه از خانواده Chrysopidae و ۱ گونه از خانواده Hemerobiidae)، Mantodea (۱ گونه از خانواده Empusidae و ۳ گونه از خانواده Mantidae) و نیز ۳۷ گونه پارازیتوئید از دو راسته Diptera (۳ گونه از خانواده Tachinidae) و Hymenoptera (۵ گونه از خانواده Aphelinidae، ۷ گونه از خانواده Braconidae، ۲ گونه از خانواده Chalcididae، ۲ گونه از خانواده Eulophidae، ۱۲ گونه از خانواده Ichneumonidae، ۴ گونه از خانواده Pteromalidae و ۲ گونه از خانواده Trichogrammatidae) جمع آوری و شناسایی گردیدند.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: hghahari@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۷ دی ۱۳۹۸؛ تاریخ داوری: ۶ فروردین ۱۳۹۹؛ تاریخ اصلاح: ۲۵ اردیبهشت ۱۳۹۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۸ خرداد ۱۳۹۹

(DOI): 10.22034/aej.2021.134377

مقدمه

زیادی از خانواده‌ها مشاهده می‌شود. اگرچه کارآیی و عملکرد شکارگرها در برنامه‌های کنترل بیولوژیک کلاسیک تحت تأثیر پارازیتوئیدها قرار می‌گیرد اما در هر حال شکارگرها دارای اهمیت بالایی در چندین برنامه کنترل بیولوژیک کلاسیک می‌باشند (Kidd و Jervis، ۱۹۹۶). تعداد زیادی از گونه‌ها در هر دو مرحله قبل و بعد از بلوغ شکارگر هستند اما ضرورتاً از انواع مشابهی از طعمه‌ها تغذیه نمی‌کنند. تعدادی دیگر مانند بالتوری‌ها (Neuroptera) فقط در مرحله لاروی شکارگر هستند و در مرحله بلوغ از موادی مانند شهد گیاهان، عسلک و غیره تغذیه می‌کنند (DeBach و Rosen، ۱۹۹۱). حشرات شکارگر در راسته‌های Hemiptera (ناجوربالان)، Dermaptera (گوشخیزک‌ها)، Mantodea (آخوندک‌ها)، Orthoptera (راست‌بالان)، Odonata (طیاره مانندها)، Thysanoptera (بال‌ریشکداران)، Neuroptera (بالتوری‌ها)، Coleoptera (سخت‌بالپوشان)، Diptera (دوبالان)، Lepidoptera (بال‌پولکداران) و Hymenoptera (بال‌غشاییان) وجود دارند که البته مهم‌ترین گونه‌های شکارگر از جنبه کنترل بیولوژیک آفات کشاورزی متعلق به راسته‌های ناجوربالان، سخت‌بالپوشان، دوبالان و بال‌غشاییان هستند (van den Bosch و Messenger، ۱۹۷۳؛ Fisher و Bellows، ۱۹۹۹). پارازیتوئیدها اگرچه از پنج راسته حشرات گزارش شده‌اند اما اغلب گونه‌ها متعلق به راسته‌های دوبالان و بال‌غشاییان می‌باشند. هم‌چنین تعدادی از پارازیتوئیدها در راسته‌های سخت‌بالپوشان، بال‌پولکداران و بال‌چین‌خورده‌ها (Strepsiptera) وجود دارند. علی‌رغم محدود بودن پارازیتوئیدها به پنج راسته، تعداد بسیار زیادی از گونه‌های پارازیتوئیدها در سرتاسر دنیا وجود دارند (Greathead، ۱۹۸۶؛ Kidd و Jervis، ۱۹۹۶). اکثر پارازیتوئیدهای مورد استفاده در کنترل بیولوژیک متعلق به راسته بال‌غشاییان و در درجه بعدی راسته دوبالان هستند. فراوان‌ترین گروه مورد استفاده در راسته بال‌غشاییان متعلق به خانواده‌های Ichneumonidae و Braconidae (از بالاخانواده Ichneumonoidea) و خانواده‌های Eulophidae، Pteromalidae، Encyrtidae و Aphelinidae (از بالاخانواده Chalcidoidea) می‌باشند. در راسته دوبالان فراوان‌ترین گروه مورد استفاده در کنترل بیولوژیک، خانواده Tachinidae است. پارازیتوئیدها هم‌چنین در راسته‌های بال‌چین‌خورده‌ها و سخت‌بالپوشان (خانواده‌هایی مانند Staphylinidae، Meloidae و Rhipiphoridae) مشاهده می‌شوند، اگرچه پارازیتیسم یک ویژگی شاخص در راسته سخت‌بالپوشان نمی‌باشد (Beckag و همکاران، ۱۹۹۴؛ Godfray، ۱۹۹۴). با توجه به وجود آفات کلیدی متعدد در مزارع پنبه کشور (Behdad، ۱۹۹۳؛ Khanjani، ۲۰۰۶) و نیز به منظور اتخاذ تدابیری در جهت کاهش مصرف آفت‌کش‌ها، هدف از انجام پژوهش حاضر شناسایی دشمنان طبیعی فعال در مزارع پنبه می‌باشد تا با شناخت عوامل بالقوه کنترل بیولوژیک، گام‌هایی در راستای

پنبه یکی از گیاهان زراعی گرانبها است که دارای اهمیت اقتصادی و موقعیت کشاورزی و تجاری ویژه‌ای در جهان و ایران می‌باشد (Ziaieian و همکاران، ۲۰۰۶؛ Jabran و Singh Chauhan، ۲۰۱۹). الیاف پنبه در صنایع پوشاک، بسته‌بندی و پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بذر پنبه به‌عنوان دومین منبع پروتئین پس از سویا و پنجمین منبع روغن می‌باشد (Ramalho، ۱۹۹۴؛ Zehr، ۲۰۱۰). پنبه در نواحی مختلف کشور به‌خصوص استان‌های گلستان، خراسان، فارس، اردبیل، سمنان و برخی نواحی دیگر کشت می‌گردد که بیش‌ترین میزان تولید به‌ترتیب در استان‌های خراسان و گلستان می‌باشد. زمان کشت پنبه در مناطق مختلف و براساس درجه حرارت، کم و بیش متفاوت است اما معمولاً در اردیبهشت بذر پنبه کشت می‌گردد و در ماه‌های آبان و آذر برداشت صورت می‌گیرد (Ziaieian و همکاران، ۲۰۰۶؛ Khanjani، ۲۰۰۶). مزارع پنبه در اغلب مناطق دنیا و از جمله ایران مورد حمله طیف وسیعی از آفات کشاورزی به‌خصوص حشرات و کنه‌های آفت قرار می‌گیرند و خسارت معنی‌داری به این محصول وارد می‌نمایند (Matthews و Tunstall، ۱۹۹۴). مهم‌ترین آفات پنبه در ایران عبارتند از: کرم قوزه پنبه (*Helicoverpa armigera*) (Lepidoptera: Noctuidae - (Hübner, 1808))، کرم خاردار پنبه (*Earias insulana* Boisduval, 1833 - Lepidoptera: Nolidae)، کرم ساقه‌خوار پنبه (*Platyedra subcinerea* Haworth, 1828 - Lepidoptera: Gelechiidae)، کرم برگ‌خوار پنبه (*Spodoptera litura* (Fabricius, 1775) - Lepidoptera: Noctuidae)، کرم سرخ پنبه (*Platyedra gossypiella* (Saunders, 1844) - Lepidoptera: Noctuidae)، عسلک پنبه (*Bemisia tabaci* Gennadius, 1889 - Hemiptera: Aleyrodidae)، سن سبز پنبه (*Nezara viridula* Linnaeus, 1758 - Hemiptera: Pentatomidae)، جالیز (*Aphis gossypii* Glover, 1877 - Homoptera: Aphididae)، کنه تار عنکبوتی پنبه (*Tetranychus urticae* Koch, 1836 - Acarina)، تریپس زرد پنبه (*Thrips flavus* Schrank, 1776 - Thysanoptera: Thripidae)، کک پنبه (*Podagriscus fuscicornis* Linnaeus, 1767) - Coleoptera: Chrysomelidae) و سنک تخم پنبه (*Oxycarenus hyalinipennis* Costa, 1843 - Heteroptera: Lygaeidae) (Behdad، ۱۹۹۳؛ Khanjani، ۲۰۰۶). علاوه بر آفات متعدد در مزارع پنبه، دشمنان طبیعی متنوعی نیز از مزارع پنبه کشور گزارش شده است (Ghahari و همکاران، ۲۰۰۸، ۲۰۰۹a,b,c، ۲۰۱۱a,b؛ Jussila و Ghahari، ۲۰۱۰) که بیانگر اهمیت دشمنان طبیعی در کنترل طبیعی آفات در مزارع پنبه می‌باشد. رفتار شکارگری به‌طور گسترده‌ای در بین حشرات پراکنده است و در اکثر راسته‌ها و تعداد

سن‌های Anthocoridae، زنبورهای Aphelinidae و Trichogrammatidae) اسلاید میکروسکوپی تهیه گردید. پس از تفکیک و شناسایی اولیه نمونه‌ها، تعدادی از نمونه‌ها جهت تشخیص یا تأیید نزد متخصصین مربوطه ارسال گردیدند و در برخی موارد نیز نمونه‌های جمع‌آوری شده از مزارع پنبه با نمونه‌های شناسایی شده‌ی مربوط به سال‌های قبل که در کلکسیون نگارنده مسئول قرار دارند، مورد مقایسه و شناسایی قرار گرفتند. در این رابطه سن‌های شکارگر برای دکتر P. Moullet (فرانسه)، دکتر R.E. Linnavuori (فنلاند)، دوبران Syrrhidae برای دکتر R. Hayat (ترکیه)، نمونه‌های Mantodea برای دکتر K. Schuette (آلمان)، سخت‌بالپوشان خانواده Carabidae برای دکتر M. Kesdek (ترکیه)، زنبورهای Braconidae برای دکتر J. Papp (مجارستان) و دکتر M. Fischer (اتریش)، زنبورهای Ichneumonidae برای دکتر N.S. Gadallah (مصر) و دکتر R. Jussila (فنلاند)، زنبورهای Chalcidoidea برای دکتر S. Abd- Rabou (مصر)، دکتر Z.A. Yefremova (روسیه) و دکتر G. Viggiani (ایتالیا) ارسال گردیدند. برخی نمونه‌های شناسایی شده در کلکسیون شخصی نگارنده مسئول و تعدادی نیز نزد متخصصین مربوطه نگه‌داری می‌گردند.

نتایج

براساس نتایج این پژوهش هشتاد گونه از دشمنان طبیعی آفات کشاورزی شامل حشرات شکارگر (۴۳ گونه) و پارازیتوئید (۳۷ گونه) از مزارع پنبه مناطق مختلف کشور جمع‌آوری و شناسایی شدند.

الف - شکارگران: گروه‌هایی از بندپایان شکارگر که اغلب نقش مهمی در کنترل آفات کشاورزی و جنگل‌ها دارند شامل ۳۲ خانواده هستند که از این میان خانواده‌های Anthocoridae، Pentatomidae، Reduviidae (از راسته Heteroptera)، Carabidae، Coccinellidae، Staphylinidae (از راسته Coleoptera)، Chrysopidae (از راسته Neuroptera)، Syrphidae، Cecidomyiidae (از راسته Diptera) و Formicidae (از راسته Hymenoptera) دارای گونه‌هایی هستند که به‌طور گسترده‌ای از حشرات آفت تغذیه می‌کنند (Hassell، ۱۹۷۸؛ van Driesche و Bellows، ۱۹۹۶). در این پژوهش ۴۳ گونه از خانواده‌های Coccinellidae (هشت گونه از هفت جنس)، Carabidae (پنج گونه از پنج جنس)، Syrphidae (هفت گونه از شش جنس)، Anthocoridae (هفت گونه از دو جنس)، Geocoridae (سه گونه از یک جنس)، Nabidae (سه گونه از یک جنس)، Chrysopidae (یک گونه)، Hemerobiidae (یک گونه)، Empusidae (یک گونه)، Mantidae (سه گونه از سه جنس) از مزارع پنبه کشور جمع‌آوری گردیدند.

امکان به‌کارگیری این عوامل مفید و کارآمد در قالب برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات برداشته شود.

مواد و روش‌ها

با توجه به این‌که شناسایی دشمنان طبیعی فعال در هر اکوسیستم، نخستین گام در برنامه‌های کنترل بیولوژیک و مدیریت تلفیقی آفات می‌باشد (Kogan، ۱۹۹۸؛ Maredia و همکاران، ۲۰۰۳)، این پژوهش فونستیک براساس جمع‌آوری تدریجی و شناسایی دشمنان طبیعی (شامل شکارگران و پارازیتوئیدها) فعال در مزارع پنبه کشور انجام گرفته است (شکل ۱).



شکل ۱: یک مزرعه پنبه در منطقه گرمسار

از میان مناطق پنبه‌کاری کشور، نوزده منطقه واقع در هشت استان شامل اسفراین، مانه و سملقان، رشتخوار (خراسان شمالی)، کاشمر، سبزوار (خراسان رضوی)، ساوه (مرکزی)، آق‌قلا، رامیان، گرگان، مینودشت، گنبد، علی‌آباد کتول (گلستان)، کاشان، آران و بیدگل، داراب (اصفهان)، گرمسار (سمنان)، فسا (فارس)، بهشهر، گلوگاه (مازندران) طی سال‌های مختلف مورد نمونه‌برداری قرار گرفتند. جمع‌آوری نمونه‌ها با استفاده از تور زدن در مزارع پنبه (روی بوته‌های پنبه و علف‌های هرز داخل مزارع) و نیز حاشیه مزارع پنبه (گیاهان زراعی و غیرزراعی)، تله نوری و تله مالیز در مناطق مختلف کشور صورت گرفت. انواع علف‌های هرز داخل و حاشیه مزارع پنبه مورد بررسی دقیق قرار گرفتند و دشمنان طبیعی موجود بر روی آن‌ها جمع‌آوری گردیدند. هم‌چنین در مواردی با جمع‌آوری و پرورش برخی میزبان‌ها مانند پوره‌های سفیدبالک‌ها (Hemiptera: Aleyrodidae) و یا مراحل مختلف زیستی بال‌پولک‌داران (Lepidoptera) در داخل انکوباتور و در شرایط بهینه (دمای 25 ± 2 درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۶۵ درصد و ۱۴ ساعت روشنایی در شبانه‌روز)، پارازیتوئیدهای خارج شده جمع‌آوری و شناسایی شدند. نمونه‌های درشت داخل ویال‌های محتوای اتانول ۷۵٪ + گلیسرین قرار گرفتند و از نمونه‌های ریز (مانند

راسته Coleoptera (سخت‌بالپوشان)

خانواده Coccinellidae (کفشدوزک‌ها)

گونه *Adalia bipunctata* (Linnaeus, 1758) - محل و تاریخ جمع‌آوری:

(♂♀)، اصفهان، کاشان، تیر ۱۳۸۹. (♂♀)، گلستان، رامیان، مرداد ۱۳۹۲.

گونه *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758 - محل و تاریخ

جمع‌آوری: (♂♀)، فارس، داراب، مهر ۱۳۸۸. (♂♀)، مازندران،

گلوگاه، شهریور ۱۳۹۳. (♀)، گلستان، مینودشت، تیر ۱۳۸۶. (♂♀)،

خراسان رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹. (♂)، خراسان شمالی، مانه و

سملقان، شهریور ۱۳۹۱. (♂)، گلستان، رامیان، مرداد ۱۳۹۲. (♀)،

مرکزی، ساوه، مهر ۱۳۹۲. (♂)، سمنان، گرمسار، تیر ۱۳۹۰. (♂♀)،

اصفهان، آران و بیدگل، مهر ۱۳۹۰.

گونه *Coccinella undecimpunctata* Linnaeus, 1758 - محل و

تاریخ جمع‌آوری: (♂)، گلستان، گنبد، مرداد ۱۳۹۰. (♂)، گلستان،

آق‌قلا، آبان ۱۳۹۰.

گونه *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus, 1758) - محل و تاریخ

جمع‌آوری: (♂♀)، مرکزی، ساوه، مهر ۱۳۹۲. (♂)، گلستان،

مینودشت، تیر ۱۳۸۶.

گونه *Exochomus quadripustulatus* (Linnaeus, 1758) - محل و

تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، فارس، فسا، مهر ۱۳۸۸. (♀)، مازندران،

بهشهر، شهریور ۱۳۹۳. (♂)، خراسان رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹.

گونه *Hippodamia variegata* (Goeze, 1777) - محل و تاریخ

جمع‌آوری: (♂♀)، گلستان، آق‌قلا، شهریور ۱۳۸۶. (♂)، مازندران،

بهشهر، شهریور ۱۳۹۳. (♂♀)، خراسان شمالی، مانه و سملقان،

شهریور ۱۳۹۱.

گونه *Oenopia conglobata* (Linnaeus, 1758) - محل و تاریخ

جمع‌آوری: (♀)، گلستان، گنبد، مرداد ۱۳۹۰. (♂)، مازندران، گلوگاه،

شهریور ۱۳۹۳.

گونه *Stethorus gilvifrons* (Mulsant, 1850) - محل و تاریخ

جمع‌آوری: (♀)، خراسان رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹. (♂♀)، گلستان،

رامیان، مرداد ۱۳۹۲.

خانواده Carabidae

گونه *Amara (Amara) aenea* (DeGeer, 1774) - محل و تاریخ

جمع‌آوری: (♂♀)، سمنان، گرمسار، تیر ۱۳۹۰. (♂)، خراسان رضوی،

کاشمر، آبان ۱۳۸۹.

گونه *Cicindela campestris* Linnaeus, 1758 - محل و تاریخ

جمع‌آوری: (♂)، فارس، فسا، مهر ۱۳۸۸.

گونه *Harpalus (Harpalus) affinis* (Schrank, 1781) - محل و

تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، مازندران، بهشهر، مرداد ۱۳۸۷.

گونه *Lebia (Lamprias) cyanocephala* Linnaeus, 1758 - محل و

تاریخ جمع‌آوری: (♂)، فارس، داراب، مهر ۱۳۸۸.

گونه *Stenolophus steveni* Krynicky, 1832 - محل و تاریخ جمع‌آوری:

(♂)، خراسان رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹. (♂♀)، مرکزی، ساوه،

شهریور ۱۳۸۷.

راسته Diptera (دوبالان)

خانواده Syrphidae

گونه *Chrysogaster coemeteriorum* (Linnaeus, 1758) - محل و

تاریخ جمع‌آوری: (♀)، خراسان شمالی، مانه و سملقان، شهریور

۱۳۹۱. (♂♀)، خراسان رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹.

گونه *Eristalinus aeneus* (Scopoli, 1763) - محل و تاریخ جمع‌آوری:

(♂♀)، مرکزی، ساوه، مهر ۱۳۹۲.

گونه *Eristalis tenax* (Linnaeus, 1758) - محل و تاریخ جمع‌آوری:

(♀)، گلستان، گرگان، تیر ۱۳۸۹. (♀)، گلستان، رامیان، مرداد ۱۳۹۲.

گونه *Syritta flaviventris* Macquart, 1842 - محل و تاریخ جمع‌آوری:

(♀)، اصفهان، کاشان، تیر ۱۳۸۹. (♂♀)، گلستان، رامیان، مرداد ۱۳۹۲.

گونه *Volucella inanis* (Linnaeus, 1758) - محل و تاریخ جمع‌آوری:

(♂♀)، اصفهان، آران و بیدگل، مهر ۱۳۹۰. (دو نمونه)، خراسان

رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹.

گونه *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776) - محل و تاریخ

جمع‌آوری: (♂♀)، فارس، داراب، مهر ۱۳۸۸. خراسان شمالی، مانه و

سملقان، شهریور ۱۳۹۱.

گونه *Paragus (Paragus) compeditus* (Wiedemann, 1830) - محل

و تاریخ جمع‌آوری: (♂)، مرکزی، ساوه، مهر ۱۳۹۲.

راسته Heteroptera (نیم‌سخت‌بالپوشان یا سن‌ها)

خانواده Anthocoridae

گونه *Anthocoris minki minki* Dohrn, 1860 (شکل ۲) - محل و

تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، خراسان شمالی، مانه و سملقان، شهریور

۱۳۹۱. (♂)، گلستان، آق‌قلا، آبان ۱۳۹۰. (♂)، مازندران، گلوگاه،

شهریور ۱۳۹۳.

شکل ۲: سن شکارگر *Anthocoris minki minki* Dohrn, 1860 از

خانواده Anthocoridae

خانواده Nabidae

گونه *Nabis (Aspilaspis) viridulus* Spinola, 1837 - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، سمنان، گرمسار، تیر ۱۳۹۰.
 گونه *Nabis (Nabis) palifer* Seidenstücker, 1954 (شکل ۴) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، خراسان شمالی، مانه و سملقان، شهریور ۱۳۹۱.



شکل‌های ۴ و ۵: سن شکارگر *Nabis (Nabis) palifer* Seidenstücker, 1954
 از خانواده Nabidae (راست) و سن شکارگر *Rhynocoris punctiventris* (چپ) (Herrich-Schaeffer, 1846) از خانواده Reduviidae (چپ)

گونه *Nabis (Tropiconabis) capsiformis* Germar, 1838 - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂)، اصفهان، آران و بیدگل، مهر ۱۳۹۰، گلستان، رامیان، مرداد ۱۳۹۲.

خانواده Reduviidae

گونه *Coranus (Coranus) aegyptius* (Fabricius, 1775) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، سمنان، گرمسار، تیر ۱۳۹۰.
 گونه *Ectomocoris ululans* (Rossi, 1790) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂)، خراسان رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹.
 گونه *Reduvius pallipes* Klug, 1830 - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂)، اصفهان، آران و بیدگل، مهر ۱۳۹۰.

گونه *Rhynocoris punctiventris* (Herrich-Schaeffer, 1846) (شکل ۵) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♀)، گلستان، گرگان، تیر ۱۳۸۹، خراسان شمالی، مانه و سملقان، شهریور ۱۳۹۱.

راسته Mantodea (آخوندک‌ها)

خانواده Empusidae

گونه *Blepharopsis mendica mendica* (Fabricius, 1775) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، خراسان رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹.

گونه *Anthocoris nemoralis* (Fabricius, 1794) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، خراسان رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹، گلستان، آق‌قلا، آبان ۱۳۹۰.

گونه *Anthocoris nemorum* (Linnaeus, 1761) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، مرکزی، ساوه، مهر ۱۳۹۲، گلستان، مینو دشت، تیر ۱۳۸۶، (♂)، مازندران، گلوگاه، شهریور ۱۳۹۳.

گونه *Orius (Dimorphella) albidipennis* (Reuter, 1884) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، سمنان، گرمسار، تیر ۱۳۹۰، گلستان، علی‌آبادکتول، مهر ۱۳۹۲، (♂♀)، خراسان رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹.

گونه *Orius (Heterorius) minutus* (Linnaeus, 1758) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂)، گلستان، گنبد، مرداد ۱۳۹۰، (♂♀)، خراسان شمالی، مانه و سملقان، شهریور ۱۳۹۱.

گونه *Orius (Orius) niger niger* (Wolff, 1811) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، خراسان شمالی، مانه و سملقان، شهریور ۱۳۹۱، (♂)، گلستان، رامیان، مرداد ۱۳۹۲.

گونه *Orius (Heterorius) vicinus* (Ribaut, 1923) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂)، گلستان، گرگان، تیر ۱۳۸۹، (♂)، گلستان، رامیان، مرداد ۱۳۹۲.

خانواده Geocoridae

گونه *Geocoris (Geocoris) megacephalus* (Rossi, 1790) (شکل ۳) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، مرکزی، ساوه، مهر ۱۳۹۲؛ (♂)، گلستان، علی‌آبادکتول، تیر ۱۳۸۸.

گونه *Geocoris (Piocoris) quercicola* (Linnavuori, 1962) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂)، فارس، فسا، مهر ۱۳۸۸، (♂)، گلستان، رامیان، مرداد ۱۳۹۲.



شکل ۳: سن شکارگر *Geocoris (Geocoris) megacephalus* (Rossi, 1790) از خانواده Geocoridae

گونه *Geocoris (Piocoris) luridus* (Fieber, 1844) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، گلستان، گنبد، شهریور ۱۳۸۶، (♂)، مازندران، بهشهر، شهریور ۱۳۹۳.

برخوردار هستند زیرا اجازه هیچ گونه خسارت زایی را به آفات نمی دهند
 (Waage و Greathead، ۱۹۸۶؛ Beckag و همکاران، ۱۹۹۴). در این
 پژوهش در مجموع ۳۷ گونه پارازیتوئید از خانواده های Tachinidae
 (سه گونه از سه جنس)، Aphelinidae (پنج گونه از سه جنس)،
 Braconidae (هفت گونه از شش جنس)، Chalcididae (دو گونه از
 دو جنس)، Eulophidae (دو گونه از دو جنس)، Ichneumonidae
 (دوازده گونه از دوازده جنس)، Pteromalidae (چهار گونه از چهار
 جنس) و Trichogrammatidae (دو گونه از یک جنس) از مزارع پنبه
 کشور جمع آوری گردند.

راسته Diptera (دوبالان)

خانواده Tachinidae

گونه *Aplomyia confinis* (Fallén, 1820) - محل و تاریخ جمع آوری:
 (♀)، مرکزی، ساوه، مهر ۱۳۹۲.

گونه *Exorista segregata* (Rondani, 1859) - محل و تاریخ جمع آوری:
 (♂♀)، گلستان، آق قلا، شهریور ۱۳۸۶. (♂)، گلستان، مینودشت، تیر ۱۳۸۶.

گونه *Tachina magnicornis* (Zetterstedt, 1844) - محل و تاریخ
 جمع آوری: (♀)، گلستان، علی آباد کتول، تیر ۱۳۸۸.

راسته Hymenoptera (بال غشاییان)

خانواده Aphelinidae

گونه *Aphelinus varipes* (Förster, 1841) - محل و تاریخ جمع آوری:
 (♂♀)، گلستان، گرگان، تیر ۱۳۸۹. میزبان: شته پنبه، *Aphis gossypii*
 (Hemiptera: Ahdidae) Glover, 1877.

گونه *Encarsia azimi* Hayat, 1980 - محل و تاریخ جمع آوری: (♂♀)،
 گلستان، آق قلا، خرداد ۱۳۸۳. میزبان: سفید بالک پنبه، *Bemisia*
 (Hemiptera: Aleyrodidae) *tabaci* (Gennadius, 1889).

گونه *Encarsia formosa* Gahan, 1924 - محل و تاریخ جمع آوری:
 (♂♀)، مازندران، گلوگاه، شهریور ۱۳۸۵. (♂♀)، گلستان، رامیان، مرداد

۱۳۹۲. (♀)، مرکزی، ساوه، شهریور ۱۳۸۷. میزبان: *Bemisia tabaci*.

گونه *Encarsia lutea* Masi, 1909 - محل و تاریخ جمع آوری: (♂♀)،
 خراسان شمالی، اسفراین، مرداد ۱۳۹۱. (♀)، گلستان، رامیان، مرداد

۱۳۹۲. (♂♀)، گلستان، آق قلا، آبان ۱۳۹۰. میزبان: *Bemisia tabaci*.

گونه *Eretmocerus mundus* Mercet 1931 - محل و تاریخ جمع آوری:
 (♂♀)، خراسان رضوی، رشتخوار، مرداد ۱۳۹۳. (♂♀)، مازندران،

گلوگاه، شهریور ۱۳۹۳. میزبان: *Bemisia tabaci* و *Bemisia hancocki*
 Corbett, 1936.

خانواده Braconidae

گونه *Baryproctus barypus* (Marshall, 1885) - محل و تاریخ
 جمع آوری: (♀)، گلستان، آق قلا، شهریور ۱۳۸۶.

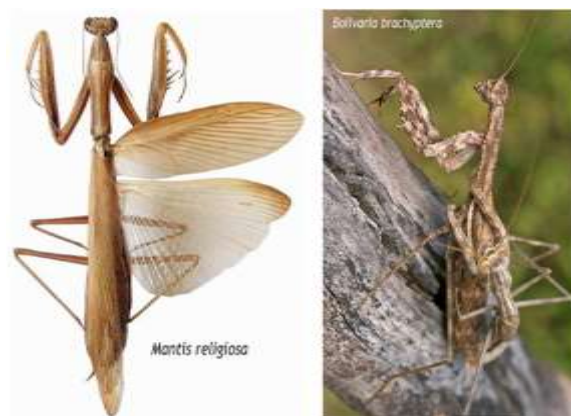
خانواده Mantidae

گونه *Armene pusilla pusilla* (Eversmann, 1859) - محل و تاریخ
 جمع آوری: (♀)، گلستان، گنبد، شهریور ۱۳۸۶. (♂)، گلستان، مینو
 دشت، تیر ۱۳۸۶. (♂♀)، گلستان، رامیان، مرداد ۱۳۹۲.

گونه *Bolivaria brachyptera* (Pallas, 1773) (شکل ۶) - محل و
 تاریخ جمع آوری: (♂)، سمنان، گرمسار، تیر ۱۳۹۰.

گونه *Mantis religiosa religiosa* Linnaeus, 1758 (شکل ۷) - محل
 و تاریخ جمع آوری: (♂♀)، اصفهان، آران و بیدگل، مهر ۱۳۹۰. (♂)،

خراسان رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹. (♂)، مرکزی، ساوه، مهر ۱۳۹۲.
 (♂♀)، مازندران، گلوگاه، شهریور ۱۳۹۳.



شکل های ۶ و ۷: گونه *Bolivaria brachyptera* (Pallas, 1773) (راست) و گونه *Mantis religiosa religiosa* Linnaeus, 1758 (چپ)

خانواده Mantidae

راسته Neuroptera (بالتوری ها)

خانواده Chrysopidae

گونه *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) - محل و تاریخ
 جمع آوری: (سه نمونه لارو)، اصفهان، آران و بیدگل، مهر ۱۳۹۰. (سه

نمونه لارو)، گلستان، گنبد، تیر ۱۳۹۱. (چهار نمونه حشره کامل -
 ♀♂)، گلستان، آق قلا، آبان ۱۳۹۰. (دو نمونه لارو)، مرکزی، ساوه،

شهریور ۱۳۸۷. خانواده Hemerobiidae

گونه *Hemerobius humulinus* Linnaeus, 1758 - محل و تاریخ
 جمع آوری: (♀)، خراسان رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹.

ب- پارازیتوئیدها: پارازیتوئیدها با کاهش جمعیت آفات مختلف
 کشاورزی نقش مهمی در برنامه های کنترل بیولوژیک ایفا می نمایند و

اهمیت آن ها در این رابطه به مراتب بیش تر از شکارگران است. بدیهی
 است از میان انواع پارازیتوئیدها، گونه هایی که تخم میزبان ها را پارازیت

می کنند (مانند زنبورهای *Trichogramma* spp.) از اهمیت بیش تری



شکل ۱۰: زنبور پارازیتوئید *Iphiaulax impostor* (Scopoli, 1763) از خانواده Braconidae

گونه *Microplitis tuberculifer* (Wesmael, 1837) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، خراسان رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹.
 گونه *Opius (Nosopoea) maculipes* Wesmael, 1835 - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♀)، مازندران، بهشهر، مرداد ۱۳۸۷.
 گونه *Vipio tentator* (Rossi, 1790) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، خراسان شمالی، اسفراین، مرداد ۱۳۹۱.
 خانواده Chalcididae

گونه *Brachymeria inermis* (Fonscolombe, 1840) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♀)، مازندران، بهشهر، مرداد ۱۳۸۷.
 گونه *Euchalcis magna* (Boucek, 1952) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♀)، گلستان، گرگان، تیر ۱۳۸۹. (♀)، گلستان، مینودشت، تیر ۱۳۸۶.
 خانواده Eulophidae

گونه *Aprostocetus crino* (Walker, 1838) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♀)، خراسان شمالی، اسفراین، مرداد ۱۳۹۱.
 گونه *Colpoclypeus florus* (Walker, 1938) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، اصفهان، آران و بیدگل، مهر ۱۳۹۰.
 خانواده Ichneumonidae

گونه *Buathra tarsoleucos* (Schrank, 1781) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، گلستان، گنبد، مرداد ۱۳۹۰. (♂)، گلستان، رامیان، مرداد ۱۳۹۲.

گونه *Colpognathus celerator* (Gravenhorst, 1807) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، فارس، فسا، مهر ۱۳۸۸.
 گونه *Cratichneumon viator* (Scopoli, 1763) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂)، گلستان، علی‌آباد کتول، تیر ۱۳۸۸.

گونه *Cryptus viduatorius* Fabricius, 1804 (شکل ۱۱) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♀)، خراسان رضوی، سبزوار، مهر ۱۳۸۹. (♀)، خراسان شمالی، اسفراین، مرداد ۱۳۹۱.

گونه *Bracon (Lucobracon) fumarius* Szépligeti, 1901 (شکل ۸) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♀)، خراسان شمالی، اسفراین، مرداد ۱۳۹۱. (♀)، گلستان، مینودشت، تیر ۱۳۸۶.



شکل ۸: زنبور پارازیتوئید *Bracon (Lucobracon) fumarius* Szépligeti, 1901 از خانواده Braconidae

گونه *Bracon (Glabrobracon) fumipennis* (Thomson 1892) (شکل ۹) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، خراسان شمالی، مانه و سملقان، شهریور ۱۳۹۱.



شکل ۹: زنبور پارازیتوئید *Bracon (Glabrobracon) fumipennis* (Thomson 1892) از خانواده Braconidae

گونه *Iphiaulax impostor* (Scopoli, 1763) (شکل ۱۰) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂)، مازندران، گلوگاه، شهریور ۱۳۸۵. (♀)، فارس، فسا، مهر ۱۳۸۸.

گونه *Virgichneumon digrammus* (Gravenhorst, 1820) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♀)، مازندران، گلوگاه، مرداد ۱۳۸۷. (♀)، مازندران، بهشهر، شهریور ۱۳۹۳.

خانواده Pteromalidae

گونه *Cyrtoptyx latipes* (Rondani, 1874) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♀)، فارس، داراب، آبان ۱۳۹۳.

گونه *Mesopolobus diffinis* (Walker, 1834) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، مازندران، بهشهر، مرداد ۱۳۸۷. (♂)، سمنان، گرمسار، تیر ۱۳۹۰.

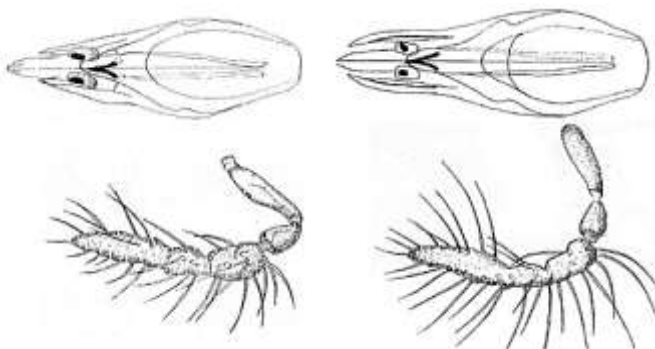
گونه *Spalangia nigra* Latreille, 1805 - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، خراسان رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹.

گونه *Trichomalus nanus* (Walker, 1836) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♀)، خراسان رضوی، سبزوار، مهر ۱۳۸۹.

خانواده Trichogrammatidae

گونه *Trichogramma brassicae* Bezdenko, 1968 (شکل ۱۳) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، گلستان، گنبد، مرداد ۱۳۹۰. (♂♀)، مرکزی، ساوه، شهریور ۱۳۸۷. میزبان: تخم شب‌پره‌ی قوزه پنبه، (Lepidoptera: Noctuidae) *Heliothis armigera* Hübner, 1808.

گونه *Trichogramma embryophagum* (Hartig, 1838) (شکل ۱۴) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، خراسان رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹. (♂♀)، گلستان، رامیان، مرداد ۱۳۹۲. میزبان: تخم شب‌پره *Heliothis armigera*، قوزه پنبه.



شکل‌های ۱۳ و ۱۴: ژنیتالیا و شاخک در دو گونه زنبور تریکوگراما (*Trichogramma brassicae*: راست؛ *Trichogramma embryophagum*: چپ) (اقتباس از Ebrahimi, ۱۹۹۹)

بحث

بر اساس نتایج این پژوهش و نیز سایر تحقیقات انجام شده در خصوص دشمنان طبیعی (پارازیتوئیدها و شکارگران) در مزارع پنبه کشور (مانند Ghahari و همکاران، ۲۰۰۸، ۲۰۰۹a, b, c، ۲۰۱۱a, b؛ Ghahari و Jussila، ۲۰۱۰)، فون متنوعی از انواع شکارگران و



شکل ۱۱: زنبور پارازیتوئید *Cryptus viduatorius* Fabricius, 1804 از خانواده Ichneumonidae

گونه *Ctenichneumon divisorius* (Gravenhorst 1820) (شکل ۱۲) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، مازندران، بهشهر، مرداد ۱۳۸۷. (♀)، خراسان رضوی، رشتخوار، مرداد ۱۳۹۳.



شکل ۱۲: زنبور پارازیتوئید *Ctenichneumon divisorius* (Gravenhorst 1820) از خانواده Ichneumonidae

گونه *Gambrus incubitor* (Linnaeus, 1758) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂)، خراسان شمالی، اسفراین، مرداد ۱۳۹۱. (♂)، گلستان، رامیان، مرداد ۱۳۹۲.

گونه *Homotherus varipes* (Gravenhorst, 1829) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂)، اصفهان، کاشان، تیر ۱۳۸۹.

گونه *Ichneumon balteatus* Wesmael, 1845 - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♀)، اصفهان، آران و بیدگل، مهر ۱۳۹۰.

گونه *Rictichneumon lombardi* (Berthoumieu, 1897) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♀)، سمنان، گرمسار، تیر ۱۳۹۰.

گونه *Stenodontus marginellus* (Gravenhorst, 1829) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂)، خراسان رضوی، کاشمر، آبان ۱۳۸۹. (♂)، گلستان، مینودشت، تیر ۱۳۸۶.

گونه *Trychosis legator* (Thunberg, 1824) - محل و تاریخ جمع‌آوری: (♂♀)، فارس، داراب، مهر ۱۳۸۸.

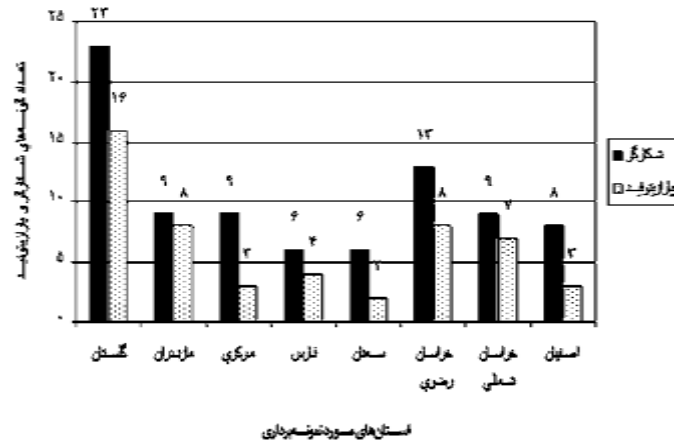
طبیعی داشته باشند، مانند تاریخ و نحوه شخم، انهدام بقایای محصول، انداره و محل قطعات محصول و حذف محل‌های زمستان‌گذرانی دشمنان طبیعی (مانند پرچین‌ها) و موارد دیگر (Rosen و DeBach، ۱۹۹۱؛ Barbosa، ۱۹۹۸). فعالیت‌های بشر نیز تا حد زیادی بر روی کارایی دشمنان طبیعی تأثیر می‌گذارد. حفاظت و حمایت از دشمنان طبیعی به‌عنوان نوعی از کنترل بیولوژیک، مطالعه و کاربرد چنین تأثیراتی است. این روش در جستجوی تشخیص و اصلاح اثرات منفی کاهش‌دهنده جمعیت دشمنان طبیعی و بهبود مزارع کشاورزی به‌عنوان زیستگاه مناسب برای دشمنان طبیعی است. اساس کنترل بیولوژیک از طریق حفاظت و حمایت بر این فرض استوار است که دشمنان طبیعی موجود در محل، توانایی کاهش مؤثر جمعیت آفات را دارند. این فرضیه احتمالاً در مورد بسیاری از آفات بومی صادق است اما در مورد آفات وارداتی، هنگامی صادق است که وارد نمودن دشمنان طبیعی مناسب قبلاً مورد ارزیابی دقیق قرار گرفته باشد (Huffaker و Messenger، ۱۹۷۸؛ Samways، ۱۹۸۱؛ Maredia و همکاران، ۲۰۰۳). شکل‌های مثبت حفاظت و حمایت شامل تلاش‌هایی است جهت مرتفع کردن نیازهای دشمنان طبیعی و در نتیجه افزایش برای رشد جمعیت و کارایی آن‌ها در اکوسیستم. چنین تلاش‌هایی شامل ایجاد پناهگاه‌های فیزیکی، میزبان‌های ثانوی، منابع کربوهیدرات، متعادل کردن شرایط فیزیکی از طریق استفاده از پوشش زمین، استفاده از روش برداشت نوری می‌باشد. روش‌های نگه‌داری و حفاظت به‌طور اساسی به دانستن چگونگی تأثیر یک اقدام حفاظتی در شرایط محل بستگی دارد که البته ممکن است به تحقیقات محلی و آزمایش‌های صحرایی متعددی نیاز داشته باشد (van Driesche و Bellows، ۱۹۹۶؛ Upadhyay و همکاران، ۱۹۹۷؛ Fisher و Bellows، ۱۹۹۹).

پارازیتوئیدها در مزارع پنبه و حاشیه مزارع پنبه فعالیت دارند (جدول ۱). از میان مناطق مورد نمونه‌برداری، نواحی شمالی کشور به‌خصوص استان گلستان دارای دشمنان طبیعی متنوع‌تری می‌باشد (شکل ۱۵). تنوع بالای پوشش گیاهی در شمال ایران از جنبه وجود انواع علف‌های هرز در داخل و حاشیه مزارع پنبه و گیاهان زراعی و غیرزراعی و نیز درختان میوه در اطراف مزارع پنبه موجب افزایش انواع بندپایان و از جمله حشرات شکارگر و پارازیتوئید در مزارع پنبه استان گلستان شده است، به‌طوری‌که از ۴۳ گونه شکارگر شناسایی شده، ۲۳ گونه و از ۳۷ گونه پارازیتوئید، ۱۶ گونه از مزارع پنبه استان گلستان جمع‌آوری گردیدند. انجام تحقیقات فونستیک براساس نمونه‌برداری‌های منظم در سایر مزارع پنبه کشور قطعاً منجر به یافتن گونه‌های متعدد دیگری از شکارگران و پارازیتوئیدها خواهد شد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد تحقیقات بعدی براساس جمع‌آوری و پرورش مراحل مختلف زیستی آفات به‌خصوص دستجات تخم و لاروهای موجود در مزارع پنبه باشد تا به این ترتیب پارازیتوئیدهای آفات پنبه شناسایی گردند. حمایت (Conservation) از دشمنان طبیعی از جنبه‌های مختلف به‌خصوص براساس کاهش مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی و نیز حفظ زیستگاه‌های زمستان‌گذرانی آن‌ها طبعاً به افزایش جمعیت و نیز افزایش کارایی آن‌ها در مبارزه بیولوژیک آفات منتج خواهد گردید (Ghahari، ۲۰۱۷ و Gurr و Wratten، ۲۰۰۰). عواملی وجود دارند که عملکرد دشمنان طبیعی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. به‌غیر از به‌کارگیری انواع ترکیبات آفت‌کش، وجود گرد و خاک روی شاخ و برگ گیاهان و وجود مورچه‌ها که به‌طور فعال از حشراتی نظیر شته‌ها و شیشک‌ها برای استفاده از عسلک آن‌ها دفاع می‌کنند، از جمله این عوامل می‌باشند. عوامل دیگری نیز ممکن است تأثیر منفی روی دشمنان

جدول ۱: تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی (حشرات شکارگر و پارازیتوئید) فعال در مزارع پنبه ایران

راسته	خانواده	تعداد گونه‌های گزارش شده
Diptera	Syrphidae	۶ گونه (Ghahari و همکاران، ۲۰۰۸)، هفت گونه (پژوهش حاضر)
Coleoptera	Carabidae	۱۱۵ گونه (Ghahari و همکاران، ۲۰۰۹c)، پنج گونه (پژوهش حاضر)
Coleoptera	Coccinellidae	۴۰ گونه (Ghahari و همکاران، ۲۰۰۹b)، هشت گونه (پژوهش حاضر)
Heteroptera	Anthocoridae	۱۵ گونه (Ghahari و همکاران، ۲۰۱۱a)، هفت گونه (پژوهش حاضر)
Heteroptera	Geocoridae	۵ گونه (Ghahari و همکاران، ۲۰۱۱a)، سه گونه (پژوهش حاضر)
Heteroptera	Nabidae	۶ گونه (Ghahari و همکاران، ۲۰۱۱a)، سه گونه (پژوهش حاضر)
Heteroptera	Reduviidae	۱۲ گونه (Ghahari و همکاران، ۲۰۱۱a)، چهار گونه (پژوهش حاضر)
Neuroptera	Chrysopidae	یک گونه (پژوهش حاضر)
Neuroptera	Hemerobiidae	یک گونه (پژوهش حاضر)
Mantodea	Mantidae	سه گونه (پژوهش حاضر)
Mantodea	Empusidae	یک گونه (پژوهش حاضر)
Diptera	Tachinidae	۱۶ گونه (Ghahari و همکاران، ۲۰۰۸)، سه گونه (پژوهش حاضر)
Hymenoptera	Aphelinidae	پنج گونه (پژوهش حاضر)
Hymenoptera	Braconidae	۸ گونه (Ghahari و همکاران، ۲۰۰۹a)، ۴۴ گونه (Ghahari و همکاران، ۲۰۱۱b)، هفت گونه (پژوهش حاضر)
Hymenoptera	Chalcididae	دو گونه (پژوهش حاضر)
Hymenoptera	Eulophidae	دو گونه (پژوهش حاضر)
Hymenoptera	Ichneumonidae	۱۸ گونه (Ghahari و Jussila، ۲۰۱۰)، ۱۲ گونه (پژوهش حاضر)
Hymenoptera	Pteromalidae	چهار گونه (پژوهش حاضر)
Hymenoptera	Trichogrammatidae	دو گونه (پژوهش حاضر)

11. Ghahari, H.; Jedryczkowsky, W.B.; Aslan, M. and Ostovan, H., 2009b. Lady beetles (Coleoptera: Coccinellidae) of Iranian cotton fields and surrounding Grasslands. Journal of Biological Control. Vol. 23, No. 3, pp: 265-269.
12. Ghahari, H.; Kesdek, M.; Samin, N.; Ostovan, H.; Havaskary, M. and Imani, S., 2009c. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) of Iranian cotton fields and surrounding grasslands. Munis Entomology & Zoology. Vol. 4, No. 2, pp: 436-450.
13. Ghahari, H. and Jussila, R., 2010. A contribution to the knowledge of ichneumon wasps from Iranian cotton fields and surrounding grasslands. Zoosystematica Rossica. Vol. 19, No. 2, pp: 357-360.
14. Ghahari, H.; Cherot, F.; Moulet, P.; Carpintero, D.L.; Linnavuori, R.E.; Sakenin, H. and Ostovan, H., 2011a. Heteroptera (Insecta) fauna of Iranian cotton fields and surrounding grasslands. Entomologie faunistique. Vol. 64, pp: 3-13.
15. Ghahari, H.; Fischer, M.; Sakenin, H. and Imani, S., 2011b. A contribution to the Agathidinae, Alysinae, Aphidiinae, Braconinae, Microgastrinae and Opiinae (Hymenoptera: Braconidae) from cotton fields and surrounding grasslands of Iran. Linzer biologische Beiträge. Vol. 43, No 2, pp: 1269-1276.
16. Godfray, H.C.J., 1994. Parasitoid and behavioral ecology. Princeton University Press, New Jersey. 473 p.
17. Gurr, G. and Wratten, S.D., 2000. Biological control: Measures of success. Kluwer Academic Publishers, Boston, Massachusetts. 429 p.
18. Hassell, M.P., 1978. The dynamics of arthropod predator prey systems. Princeton University, Princeton, Newjersey. 237 p.
19. Huffaker, C.B. and Messenger, P.S., 1978. Theory and practice of biological control. Academic Press, New York. 788 p.
20. Jabran, K. and Singh Chauhan, B., 2019. Cotton production. John Wiley & Sons Ltd. 432 p.
21. Jervis, M. and Kidd, N., 1996. Insect natural enemies: Practical approaches to their study and evaluation. Chapman and Hall, London. 491 p.
22. Khanjani, M., 2006. Field crop pests in Iran. Bu-Ali Sina University Publication. 719 p. [in Persian]
23. Kogan, M., 1998. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. Annual Review of Entomology. Vol. 43, pp: 243-270.
24. Maredia, K.M.; Dakouo, D. and Mota-Sanchez, D., 2003. Integrated pest management in the global arena. Cromwell Press, Trowbridge, UK. 512 p.
25. Matthews, G.A. and Tunstall, J.P., 1994. Insect pests of cotton. Wallingford, UK, CABI Publishing. 593 p.
26. Ramalho, F.S., 1994. Cotton pest management: part 4. A Brazilian prospective. Annual Review of Entomology. Vol. 39, pp: 563-578.
27. Samways, M.J., 1981. Biological control of pests and weeds. Edward Arnold Ltd., London. 440 p.
28. Upadhyay, R.K.; Mukerj, K.G. and Rajak, R.L., 1997. IPM system in agriculture. Vol. 2. Biocontrol in emerging biotechnology. Aditya Books Pvt. Ltd., New Delhi. 620 p.
29. van den Bosch, R.D. and Messenger, P.S., 1973. Biological control. Intext Educational Publishers, 1973 - Technology & Engineering. 180 p.
30. van Driesche, R.G. and Bellows, T.S., 1996. Biological control. Chapman and Hall. 539 p.
31. Waage, J. and Greathead, D., 1986. Insect parasitoids. Academic Press. 389 p.
32. Zehr, U.B., 2010. Cotton - Biotechnological advances. Vol. 65. Biotechnology in agriculture and forestry. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. 245 p.
33. Ziaean, A.; Seilsepour, M. and Ghooshchi, F., 2006. The principles of cotton nutrition. Marz-e Danesh Publication. 168 p. [in Persian]



شکل 15: تنوع گونه‌های شکارگران و پارازیتوئیدهای فعال در مزارع پنبه استان‌های مورد نمونه‌برداری در پژوهش حاضر

تشکر و قدردانی

هزینه انجام این پژوهش توسط دانشگاه آزاد اسلامی (واحدهای یادگار امام خمینی (ره) شهرری و قائمشهر) تأمین و پرداخت گردیده است. از همکاران و دانشجویانی که در جمع‌آوری بخشی از نمونه‌ها، متخصصین مختلف در شناسایی نمونه‌ها و نیز از نکات اصلاحی ارزشمند داوران محترم قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Barbosa, P., 1998. Conservation biological control. Academic Press, San Diego, California. 396 p.
2. Behdad, E., 1993. Pests of field crops in Iran. Neshat Publication, Isfahan. 618 p. [in Persian]
3. Beckag, N.E.; Thompson, S.N. and Federic, B.A., 1994. Parasitoids and pathogens of insects. Academic Press. Vol. 1-2, pp: 294-364.
4. Bellows, T.S. and Fisher, T.W., 1999. Handbook of biological control. Academic Press, San Diego, CA. 1046 p.
5. DeBach, P. and Rosen, D., 1991. Biological control by natural enemies. Cambridge University Press. 440 p.
6. Ebrahimi, E., 1999. Morphological and enzymatic study of the genus *Trichogramma* in Iran. Ph. D. thesis of Entomology, Tarbiat Modarres University. [in Persian]
7. Ghahari, H., 2017. Species diversity of Ichneumonoidea (Hymenoptera) from rice fields of Mazandaran province, northern Iran. Journal of Animal Environment. Vol. 9, No. 3, pp: 371-378. [in Persian]
8. Ghahari, H., 2018. Species diversity of the parasitoids in rice fields of northern Iran, especially parasitoids of rice stem borer. Journal of Animal Environment. Vol. 9, No. 4, pp: 289-298. [in Persian]
9. Ghahari, H.; Hayat, R.; Chao, C. and Ostovan, H., 2008. A contribution to the dipteran parasitoids and predators in Iranian cotton fields and surrounding grasslands. Munis Entomology & Zoology. Vol. 3, No. 2, pp: 699-706.
10. Ghahari, H.; Gadallah, N.S.; Çetin Erdoğan, Ö.; Hedqvist, K.J.; Fischer, M.; Beyarslan, A. and Ostovan, H., 2009a. Faunistic note on the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) in Iranian cotton fields and surrounding grasslands. Egyptian Journal of Biological Pest Control. Vol. 19, pp: 115-118.