

شناسایی دشمنان طبیعی آفات در بعضی مزارع چغندر قند (*Beta vulgaris* L.) ایران Identification of natural enemies of pests in some sugar beet fields (*Beta vulgaris* L.) in Iran

حسن قهاری*

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۲/۱۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۵/۱۷

نوع مقاله: پژوهشی

DOI: 10.22092/jsb.2019.121695.1192 ; DOR: 20.1001.1.17350670.1398.35.1.8.0

ح. قهاری. ۱۳۹۸. شناسایی دشمنان طبیعی آفات در بعضی مزارع چغندر قند (*Beta vulgaris* L.) ایران. چغندر قند، ۳۵(۱): ۹۱-۱۰۲.

چکیده

در پژوهش حاضر دشمنان طبیعی فعال در مزارع چغندر قند برخی مناطق ایران شامل گنبد، رامیان، آق قلا (استان گلستان)، نهاوند (استان همدان)، فریدونشهر، برخوار، گلپایگان (استان اصفهان)، شهرکرد (استان چهارمحال و بختیاری)، نقره و میاندوب (استان آذربایجان غربی) مورد مطالعه قرار گرفت. در مجموع ۴۵ گونه از دشمنان طبیعی شامل ۱۰ گونه پارازیتوئید و ۳۵ گونه شکارگر از راسته‌های بال غشاییان (خانواده‌ی Braconidae: هفت گونه از شش جنس، خانواده‌ی Ichneumonidae: یک گونه)، دوبالان (خانواده‌ی Tachinidae: دو گونه از دو جنس، خانواده‌ی Asilidae: چهار گونه از چهار جنس، خانواده‌ی Syrphidae: سه گونه از سه جنس)، سخت‌بالپوشان (خانواده‌ی Carabidae: هفت گونه از شش جنس، خانواده‌ی Coccinellidae: پنج گونه از چهار جنس)، سن‌ها (خانواده‌ی Anthocoridae: شش گونه از دو جنس، خانواده‌ی Miridae: پنج گونه از سه جنس، خانواده‌ی Nabidae: دو گونه از دو جنس، خانواده‌ی Reduviidae: دو گونه از دو جنس) و بالتوری‌ها (یک گونه از خانواده‌ی Chrysopidae) از مزارع چغندر قند مناطق مختلف کشور جمع‌آوری و شناسایی شدند. با توجه به تنوع گونه‌ای بالای دشمنان طبیعی در مزارع چغندر قند، حمایت از این حشرات مفید در راستای کاهش مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی و موفقیت کارآیی دشمنان طبیعی قابل تأکید می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پارازیتوئیدها، چغندر قند، دشمنان طبیعی، شکارگران، کنترل بیولوژیک

مقدمه

چغندر قند (*Beta vulgaris* L.) گیاهی صنعتی است که قند موجود در ریشه‌ی آن مورد استفاده‌ی بشر قرار می‌گیرد. این گیاه به شرایط متنوع آب و هوایی و خاک سازگار است و ارزش غذایی بسیار بالایی دارد (Rastegar 2005; Asadi 2007). چغندر قند دومین گیاه صنعتی تولید کننده‌ی قند بعد از نیشکر بوده که چهل درصد قند دنیا را تأمین می‌کند (Amr and Gaffer 2010). محصولات فرعی گیاه چغندر قند با ارزش است، سربرگ آن و همچنین تفاله مخلوط با ملاس حاصل از بهره‌برداری کارخانجات، به عنوان غذای دام محسوب می‌شود. سطح زیر کشت چغندر قند بر اساس آمار سال ۱۳۹۵ وزارت جهاد کشاورزی حدود ۱۱۰۲۰۴ هکتار و میزان تولید ۵۹۶۵۶۲۸ تن بوده است. چغندر قند با ۲۲/۵ درصد از سطح زیر کشت رتبه‌ی اول گیاهان صنعتی در کشور را دارا می‌باشد. همچنین چغندر قند با تولید ۴۲/۷ درصد از کل تولیدات گیاهان صنعتی بعد از نیشکر رتبه‌ی دوم را به خود اختصاص داده است. چغندر قند در جهان به دو صورت بهار و یا پاییزه کشت می‌شود. در ایران، با توجه به شرایط آب و هوایی مناطق مختلف، کشت چغندر قند بهار معمولاً از اوایل اسفند شروع و تا پایان اردیبهشت ادامه می‌یابد. زمان برداشت چغندر قند بهار اواخر شهریور تا پایان آذر است، در حالی که زمان کاشت چغندر قند پاییزه در پاییز (اواخر شهریور تا اوایل آذر) و برداشت آن در بهار انجام می‌باشد. دوره‌ی برداشت چغندر قند پاییزه در ایران، کوتاه‌تر از چغندر قند بهار و از اواخر فروردین شروع و تا اواخر خرداد ادامه می‌یابد (Khajehpour 2012; Anonymous 2014).

چغندر قند نیز مانند سایر محصولات کشاورزی دارای آفات متعددی است که برخی دارای اهمیت کلیدی بوده و خسارت معنی‌داری به این محصول استراتژیک وارد می‌کنند

(Draycott 2006). تاکنون ۱۷۰ گونه حشره‌ی آفت از مزارع چغندر قند کشور جمع‌آوری شده است که حدود ۱۰ تا ۲۰ گونه از این حشرات جزو آفات کلیدی بوده و سالانه حدود ۱۱ تا ۳۳ درصد به مزارع چغندر قند خسارت وارد می‌کنند (Anonymous 2014). مهم‌ترین آفات چغندر قند در ایران عبارتند از: کرم برگ‌خوار چغندر قند (*Spodoptera exigua*) یا شب‌پره زمستانه (Hübner 1808- Lepidoptera: Noctuidae)، کرم طوقه‌بر (*Agrotis segetum* Denis and Schiffermüller 1775- Lepidoptera: Noctuidae)، شب‌پره گاما (*Plusia gamma* L. 1758- Lepidoptera: Noctuidae)، بید چغندر قند (*Scrobipalpa ocellatella*) (Boyd 1858- Lepidoptera: Gelechiidae)، کک چغندر قند (*Chaetocnema tibialis* Illiger 1807- Coleoptera: Chrysomelidae)، کرم سفید ریشه (*Polyphylla olivieri* Laporte de Castelnau 1840- Coleoptera: Scarabaeidae)، مگس چغندر قند (*Pegomyia betae* Curtis 1847- Diptera: Anthomyiidae)، زنجبرک چغندر قند (Paoli 1932- Hemiptera: Cicadellidae)، شته سیاه باقلا (*Aphis fabae* Scopoli 1763- Hemiptera: Aphididae)، کنه تار عنکبوتی (*Tetranychus urticae*) (Koch 1836- Acari: Tetranychidae)، سرخرطومی خرطوم کوتاه چغندر قند (*Conorhynchus brevisrostris*) (Gyllenhal 1834- Coleoptera: Curculionidae)، سرخرطومی خرطوم بلند دم‌برگ چغندر قند (*Lixus incanescens* Boheman 1835- Coleoptera: Curculionidae)، و سایر سرخرطومی‌های چغندر قند (Bothynoderes spp., scolopacea Germar 1824، Chromonotus confluens Fähræus 1842)

(نقده و میان‌دوآب) مورد مطالعه قرار گرفت. برای این منظور، نمونه‌برداری‌های متعددی در سال‌های ۱۳۸۷ الی ۱۳۹۳ با استفاده از تور حشره‌گیری، تله‌ی نوری و تله‌ی مالیز انجام گرفت و نمونه‌ها داخل اتانول ۹۵ درصد قرار گرفتند. حشرات پارازیتوئید و شکارگر از سایر حشرات جمع‌آوری شده مجزا گردیدند و نمونه‌های مربوط به گروه‌های مختلف حشرات توسط نگارنده و یا متخصصین مختلف شناسایی شدند. علاوه بر نمونه‌برداری‌های صورت گرفته، نمونه‌های موجود در کلکسیون حشرات دانشگاه آزاد اسلامی واحدهای قائمشهر و گرمسار مورد بررسی و در این مقاله مورد استفاده قرار گرفتند. همچنین نمونه‌برداری‌هایی بر اساس جمع‌آوری لاروهای بالپولکداران و نگهداری آنها در شرایط مطلوب (دمای 25 ± 2 ؛ رطوبت نسبی 65 ± 5 و ۱۴ ساعت روشنایی در شبانه روز) انجام شد و پارازیتوئیدهای خارج شده جمع‌آوری و شناسایی گردیدند.

نتایج

بر اساس نتایج این پژوهش، ۴۵ گونه از حشرات پارازیتوئید و شکارگر از راسته‌های بال‌غشاییان (Hymenoptera)، دوبالان (Diptera)، سخت‌بالپوشان (Coleoptera)، نیم‌بالان یا سن‌ها (Hemiptera) و بالتوری‌ها (Neuroptera) از مزارع چغندر قند مناطق مختلف کشور جمع‌آوری و شناسایی شدند. گونه‌های شناسایی شده در زیر ارائه شده‌اند.

الف- پارازیتوئیدها (Parasitoids)

در مجموع ۱۰ گونه پارازیتوئید از دو راسته‌ی بال‌غشاییان (۸ گونه از دو خانواده‌ی Braconidae و Ichneumonidae) و دوبالان (دو گونه از خانواده‌ی Tachinidae) از مزارع چغندر قند جمع‌آوری و شناسایی شدند.

۱- راسته‌ی بال‌غشاییان (Hymenoptera)

Pachycerus Menecleonus anxius Gyllenhal 1834
Stephanophorus vagus cordiger Germar 1819
Ulobaris loricata Boheman 1836, Bedel 1909
 (Behdad 1993; Khanjani 2006).

با توجه به اثرات مخرب زیست‌محیطی اغلب آفت‌کش‌ها و نیز مقاومت آفات به آنها، به‌کارگیری سایر روش‌های کنترل ایمن مانند روش‌های زراعی، کنترل بیولوژیک، استفاده از ارقام مقاوم و غیره در قالب برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات (IPM) حائز اهمیت می‌باشد (Flint and Bosch 1981; Maredia et al. 2003). یکی از روش‌های کارآمد و ایمن در کاهش جمعیت آفات کشاورزی استفاده از عوامل کنترل بیولوژیک می‌باشد. بدیهی است شناسایی دقیق دشمنان طبیعی در یک منطقه نخستین گام در تمام برنامه‌های کنترل بیولوژیک محسوب می‌گردد (Croft 1990; Bellows and Fisher 1999). هدف از انجام پژوهش حاضر، مطالعه‌ی تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی فعال در مزارع چغندر قند در برخی مناطق کشور بود تا با شناسایی مهمترین شکارگران و پارازیتوئیدهای فعال در مزارع چغندر قند، زمینه جهت به‌کارگیری آنها در قالب برنامه‌های کنترل بیولوژیک کلاسیک و کاربردی (Classical and Applied Biological Control) و در راستای مدیریت تلفیقی آفات (Integrated Pest Management) فراهم گردد.

مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی (شامل حشرات شکارگر و پارازیتوئید) فعال در مزارع چغندر قند در برخی مناطق کشور شامل استان‌های گلستان (گنبد، رامیان، آق‌قلا)، همدان (نهادوند)، اصفهان (فریدونشهر، برخوار، گلپایگان)، چهارمحال و بختیاری (شهرکرد) و آذربایجان غربی

محل و تاریخ جمع‌آوری: همدان، نهاروند، تیرماه ۱۳۸۸ (♀).
گلستان، آق‌قلا، خردادماه ۱۳۸۹ (♀).

۵-۱-۱- *Diaeretiella rapae* (M'Intosh 1855) گونه‌ی
محل و تاریخ جمع‌آوری: اصفهان، گلپایگان، خردادماه ۱۳۹۰
(♀♂).

۶-۱-۱- *Habrobracon hebetor* (Say 1836) گونه‌ی
محل و تاریخ جمع‌آوری: چهارمحال و بختیاری، شهرکرد،
تیرماه ۱۳۸۷ (♀)، پارازیتوئید *Lixus incanescens*
(Coleoptera: Curculionidae) (Boheman 1835).

۷-۱-۱- *Meteorus rubens* (Nees 1811) گونه‌ی
محل و تاریخ جمع‌آوری: آذربایجان غربی، میاندوآب، مرداد
۱۳۹۱ (♀♂)، پارازیتوئید *Spodoptera exigua* (Hübner
(Lepidoptera: Noctuidae) (1808). اصفهان، گلپایگان،
آبان ماه ۱۳۹۳ (♀).

۲-۱- خانواده‌ی Ichneumonidae

۱-۲-۱- *Cryptus inculcator* (Linnaeus 1758) گونه‌ی
محل و تاریخ جمع‌آوری: اصفهان، فریدونشهر، خردادماه ۱۳۹۰
(♀). پارازیتوئید *Spodoptera exigua* (Hübner 1808)
(Lepidoptera: Noctuidae).

۲- راسته‌ی دوبالان (Diptera)

۱-۲- خانواده‌ی Tachinidae

لاروهای دوبالان خانواده‌ی Tachinidae پارازیتوئید
سایر حشرات می‌باشند که دوره‌ی رشد و نمو خود را داخل بدن
میزبان‌های مختلف به خصوص لاروهای بال‌پولکداران تکمیل
می‌کنند و باعث کنترل جمعیت آنها می‌گردند (Tschorsnig
and Richter 1998). در این تحقیق فقط دو گونه از این
خانواده به عنوان پارازیتوئیدهای لاروهای *Agrotis segetum*
و *Spodoptera exigua* جمع‌آوری و شناسایی گردیدند. در
رابطه با تنوع گونه‌ای این حشرات در ایران، منبع جدیدی وجود

در این پژوهش هفت گونه زنبور از خانواده‌ی
Braconidae و یک گونه از خانواده‌ی Ichneumonidae
مزارع چغندرقد جمع‌آوری و شناسایی شده‌اند. این گروه از
حشرات جزو کارآمدترین پارازیتوئیدهای آفات کشاورزی و نیز
آفات درختان جنگلی محسوب می‌شوند (Godfray 1994;
Chay-Hernández et al. 2006). تنوع گونه‌ای این
حشرات در ایران قابل ملاحظه می‌باشد و قطعاً گونه‌های متعدد
فراوانی در صورت انجام نمونه‌برداری‌ها، از مزارع چغندرقد
جمع‌آوری خواهند شد. تاکنون ۵۰۲ گونه از ۱۸۲ جنس از
زنبورهای Ichneumonidae و ۷۸۰ گونه از ۱۴۱ جنس از
زنبورهای Braconidae از مناطق مختلف ایران گزارش
گردیده است (Barahoei et al. 2012; Farahani et al.
2016).

۱-۱- خانواده‌ی Braconidae

۱-۱-۱- *Apanteles glomeratus* (Linnaeus 1758) گونه‌ی

محل و تاریخ جمع‌آوری: آذربایجان غربی، میاندوآب، مردادماه
۱۳۹۱ (♂♀)، پارازیتوئید *Agrotis segetum* (Denis and
(Lepidoptera, Noctuidae) (Schiffmuller 1755).

۲-۱-۱- *Aphidius ervi* (Haliday 1834) گونه‌ی

محل و تاریخ جمع‌آوری: همدان، نهاروند، تیرماه ۱۳۸۸ (♀♂).
آذربایجان غربی، نقده، مرداد ۱۳۹۱ (♀♂). گلستان، گنبد، آبان
ماه ۱۳۹۲ (♀♂).

۲-۱-۱- *Aphidius matricariae* (Haliday 1834) گونه‌ی
محل و تاریخ جمع‌آوری: گلستان، گنبد، خردادماه ۱۳۸۹ (♀♂).
اصفهان، برخوار، خردادماه ۱۳۹۰ (♀).

۴-۱-۱- *Binodoxys acalephae* (Marshall 1896) گونه‌ی

۱-۱-۱ خانواده‌ی Chrysopidae

۱-۱-۱ گونه‌ی *Chrysopa carnea* (Stephens, 1836)

محل و تاریخ جمع‌آوری: چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، تیر ماه ۱۳۸۷ (یک عدد لارو، سه حشره‌ی کامل). گلستان، آق‌قلا، خرداد ۱۳۸۹ (۳ عدد لارو). آذربایجان غربی، میاندوآب، مرداد ۱۳۹۱ (۲ عدد لارو، یک حشره‌ی کامل). گلستان، گنبد، آبان ۱۳۹۲ (۲ عدد لارو). شکارگر لاروهای سنین اولیه‌ی *Spodoptera exigua* و شته‌های مزارع چغندر قند.

۲- راسته‌ی سخت‌بالپوشان (Coleoptera)

در رابطه با سخت‌بالپوشان شکارگر، هفت گونه از خانواده‌ی Carabidae و پنج گونه از خانواده‌ی Coccinellidae از مزارع چغندر قند جمع‌آوری شدند. با توجه به تنوع بالای این حشرات در مناطق مختلف کشور، انجام پژوهش‌های فونستیک در رابطه با این حشرات در مزارع چغندر قند سایر مناطق منجر به شناسایی گونه‌های به مراتب بیشتری خواهد گردید. تاکنون ۹۵۵ گونه در ۱۵۵ جنس از خانواده‌ی Carabidae (Azadbakhsh and Nozari 2015) و ۱۴۲ گونه در ۴۱ جنس از خانواده‌ی Coccinellidae (Abdolahi Mesbah et al. 2016) از ایران گزارش شده است.

۲-۱- خانواده‌ی Carabidae

۲-۱-۱ گونه‌ی *Acupalpus (Acupalpus) elegans* (Dejean 1829)

محل و تاریخ جمع‌آوری: آذربایجان غربی، نقده، مرداد ۱۳۹۱ (♂♀).

۲-۱-۲ گونه‌ی *Acupalpus (Acupalpus) maculatus* (Schaum 1860)

ندارد اما بر اساس چک‌لیست مدرس اول (Modarres Awal 2012) ۷۹ گونه از ایران گزارش شده است که با توجه به چاپ مقالات مختلف در سال‌های اخیر، تعداد گونه‌های گزارش شده از ایران بیش از ۷۹ گونه می‌باشد.

۲-۱-۱ گونه‌ی *Exorista larvarum* (Linnaeus 1758)

محل و تاریخ جمع‌آوری: گلستان، آق‌قلا، خردادماه ۱۳۸۹ (♀). پارازیتوئید *Spodoptera exigua* (Hübner 1808) (Lepidoptera: Noctuidae).

۲-۱-۲ گونه‌ی *Gonia bimaculata* (Wiedemann 1819)

محل و تاریخ جمع‌آوری: آذربایجان غربی، نقده، مرداد ۱۳۹۱. پارازیتوئید *Agrotis segetum* (Denis and Schiffermuller 1755) (Lepidoptera, Noctuidae).

ب- شکارگرها (Predators)

در مجموع ۳۵ گونه شکارگر از راسته‌های بالتوری‌ها (یک گونه از خانواده‌ی Chrysopidae)، دوبالان (هفت گونه از دو خانواده‌ی Asilidae و Syrphidae)، سخت‌بال‌پوشان (۱۲ گونه از دو خانواده‌ی Carabidae و Coccinellidae) و نیم‌بالان (۱۵ گونه از خانواده‌های Miridae، Anthocoridae، Nabidae و Reduviidae) از مزارع چغندر قند مناطق مختلف کشور جمع‌آوری و شناسایی شدند. فهرست گونه‌های جمع‌آوری شده در زیر ارائه می‌گردد.

۱- راسته‌ی بالتوری‌ها (Neuroptera)

از گروه بالتوری‌ها و خانواده‌ی Chrysopidae فقط یک گونه از مزارع چغندر قند جمع‌آوری گردیده است که لاروهای این گونه جزو شکارگران سایر آفات به خصوص جوربالان (Homoptera) می‌باشند. بر اساس چک‌لیست (Modarres Awal 2012)، ۴۲ گونه از بالتوری‌های خانواده‌ی Chrysopidae از ایران گزارش شده‌اند.

3-2-2- گونه‌ی *Coccinella septempunctata* (Linnaeus 1758)

محل و تاریخ جمع‌آوری: چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، تیر ماه ۱۳۸۷ (♂♀). همدان، نهاوند، تیر ماه ۱۳۸۸ (♀). گلستان، گنبد، خرداد ۱۳۸۹ (♂♀). گلستان، رامیان، خرداد ۱۳۸۹ (♂♀). اصفهان، گلپایگان، خرداد ۱۳۹۰ (♂). آذربایجان غربی، میاندوآب، مرداد ۱۳۹۱ (♀).

4-2-2- گونه‌ی *Coccinella undecimpunctata* (Linnaeus 1758)

محل و تاریخ جمع‌آوری: همدان، نهاوند، تیر ماه ۱۳۸۸ (♂♀).

5-2-2- گونه‌ی *Hippodamia variegata* (Goeze 1777)

محل و تاریخ جمع‌آوری: همدان، نهاوند، تیر ماه ۱۳۸۸ (♀). آذربایجان غربی، نقده، مرداد ۱۳۹۱ (♂♀).

4- راسته‌ی نیم‌بالان (Hemiptera)

در تحقیق حاضر شش گونه سن شکارگر از خانواده‌ی Anthocoridae، پنج گونه از خانواده‌ی Miridae، دو گونه از خانواده‌ی Nabidae و دو گونه از خانواده‌ی Reduviidae جمع‌آوری شده است. با توجه به فعالیت تغذیه‌ای توأم پوره‌ها و حشرات کامل در سن‌های شکارگر، لذا این حشرات دارای پتانسیل بالایی در کنترل آفات مختلف فعال در اکوسیستم‌های مختلف می‌باشند (Schuh 1995). در رابطه با سن‌های ایران، تاکنون ۱۵۸۳ گونه در ۵۰۸ جنس از ایران گزارش گردیده است که برای خانواده‌های جمع‌آوری شده در این پژوهش Anthocoridae، Miridae، Nabidae و Reduviidae به ترتیب ۴۷، ۴۹۸، ۲۲ و ۱۰۹ گونه از ایران گزارش شده است (Ghahari et al. 2016).

1-4- خانواده‌ی Anthocoridae

1-1-4- گونه‌ی *Anthocoris minki minki* (Dohrn 1860)

محل و تاریخ جمع‌آوری: آذربایجان غربی، میاندوآب، مرداد ۱۳۹۱ (♀).

3-1-2- گونه‌ی *Acinopus (Acinopus) laevigatus* (Ménétriés 1832)

محل و تاریخ جمع‌آوری: چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، تیر ماه ۱۳۸۷ (♂). اصفهان، گلپایگان، آبان ۱۳۹۳ (♀).

4-1-2- گونه‌ی *Amara (Amara) aenea* (DeGeer 1774)

محل و تاریخ جمع‌آوری: همدان، نهاوند، تیر ماه ۱۳۸۸ (♂). گلستان، رامیان، خرداد ۱۳۸۹ (♂♀).

5-1-2- گونه‌ی *Chlaenius (Chlaenius) festivus* (Panzer 1796)

محل و تاریخ جمع‌آوری: اصفهان، گلپایگان، خرداد ۱۳۹۰ (♂).

6-1-2- گونه‌ی *Cicindela (Cicindela) campestris* (Linnaeus 1758)

محل و تاریخ جمع‌آوری: گلستان، گنبد، خرداد ۱۳۸۹ (♂♀).

7-1-2- گونه‌ی *Nebria (Nebria) elbursiaca* (Bodemeyer 1927)

محل و تاریخ جمع‌آوری: چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، تیر ماه ۱۳۸۷ (♂). اصفهان، فریدونشهر، خرداد ۱۳۹۰ (♂).

2-2- خانواده‌ی Coccinellidae (کفشدوزک‌ها)

1-2-2- گونه‌ی *Adalia bipunctata* (Linnaeus 1758)

محل و تاریخ جمع‌آوری: گلستان، آق‌قلا، خرداد ۱۳۸۹ (♀). گلستان، گنبد، آبان ۱۳۹۲ (♀).

2-21-2- گونه‌ی *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus 1758)

محل و تاریخ جمع‌آوری: چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، تیر ماه ۱۳۸۷ (♂).

- محل و تاریخ جمع‌آوری: اصفهان، گلپایگان، خرداد ۱۳۹۰ (۵).
Deraeocoris (Knightocapsus) lutescens (Schilling 1837)
- محل و تاریخ جمع‌آوری: چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، تیر ماه ۱۳۸۷ (۵). اصفهان، گلپایگان، خرداد ۱۳۹۰ (۵).
Anthocoris nemoralis (Fabricius 1794)
- محل و تاریخ جمع‌آوری: چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، تیر ماه ۱۳۸۷ (۵). اصفهان، برخوار، خرداد ۱۳۹۰ (۵).
Anthocoris nemorum (Linnaeus 1761)
- محل و تاریخ جمع‌آوری: اذربایجان غربی، نقده، مرداد ۱۳۹۱ (۵). اصفهان، گلپایگان، آبان ۱۳۹۳ (۵).
Orius (Dimorphella) albidipennis (Reuter 1884)
- محل و تاریخ جمع‌آوری: چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، تیر ماه ۱۳۸۷ (۵). همدان، نهاوند، تیر ماه ۱۳۸۸ (۵). اصفهان، گلپایگان، خرداد ۱۳۹۰ (۵).
Orius (Heterorius) horvathi (Reuter 1884)
- محل و تاریخ جمع‌آوری: اذربایجان غربی، میاندوآب، مرداد ۱۳۹۱ (۵).
Orius (Heterorius) minutus (Linnaeus 1758)
- محل و تاریخ جمع‌آوری: گلستان، رامیان، خرداد ۱۳۸۹ (۵). اذربایجان غربی، نقده، مرداد ۱۳۹۱ (۵). اصفهان، گلپایگان، آبان ۱۳۹۳ (۵).
 Miridae خانواده‌ی
- محل و تاریخ جمع‌آوری: گلستان، گنبد، خرداد ۱۳۸۹ (۵). گلستان، گنبد، آبان ۱۳۹۲ (۵).
Deraeocoris (Camptobrochis) punctulatus (Fallén 1807)
- محل و تاریخ جمع‌آوری: گلستان، رامیان، خرداد ۱۳۸۸ (۵). همدان، نهاوند، تیر ماه ۱۳۸۸ (۵). اصفهان، گلپایگان، خرداد ۱۳۹۰ (۵). شکارگر تخم
Diptera:) Pegomyia betae (Curtis 1847)
 (Anthomyiidae)
- خانواده‌ی Nabidae
Nabis (Nabis) palifer (Seidenstücker 1954)
- محل و تاریخ جمع‌آوری: گلستان، آق‌قلا، خرداد ۱۳۸۹ (۵). اصفهان، گلپایگان، خرداد ۱۳۹۰ (۵).
Himacerus (Aptus) mirmicoides (O. Costa 1834)
- محل و تاریخ جمع‌آوری: اصفهان، فریدونشهر، خرداد ۱۳۹۰ (۵).
 Reduviidae خانواده‌ی
- محل و تاریخ جمع‌آوری: گلستان، رامیان، خرداد ۱۳۸۹ (۵). اذربایجان غربی، نقده، مرداد ۱۳۹۱ (۵). اصفهان، گلپایگان، آبان ۱۳۹۳ (۵).
 Miridae خانواده‌ی
- محل و تاریخ جمع‌آوری: گلستان، گنبد، خرداد ۱۳۸۹ (۵). گلستان، گنبد، آبان ۱۳۹۲ (۵).
Deraeocoris (Camptobrochis) punctulatus (Fallén 1807)

صورت انجام نمونه‌برداری‌های دقیق و وسیع، قطعاً گونه‌های دیگری از این خانواده جمع‌آوری خواهند شد.

۱-۲-۵- گونه‌ی *Episyrphus balteatus* (De Geer 1776)

محل و تاریخ جمع‌آوری: همدان، نهاوند، تیر ماه ۱۳۸۸ (♂♀). اصفهان، فریدونشهر، خرداد ۱۳۹۰ (♀). آذربایجان غربی، نقده، مرداد ۱۳۹۱ (♂♀). گلستان، گنبد، آبان ۱۳۹۲ (♀).

۲-۲-۵- گونه‌ی *Eristalinus aeneus* (Scopoli 1763) محل و تاریخ جمع‌آوری: چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، تیر ماه ۱۳۸۷ (♂♀). آذربایجان غربی، میاندوآب، مرداد ۱۳۹۱ (♀).

۳-۲-۵- گونه‌ی *Eristalis tenax* (Linnaeus 1758) محل و تاریخ جمع‌آوری: چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، تیر ماه ۱۳۸۷ (♂♀). گلستان، گنبد، خرداد ۱۳۸۹ (♂♀). اصفهان، گلپایگان، آبان ۱۳۹۳ (♀).

بحث

بر اساس نتایج این پژوهش، فون متنوعی از حشرات پارازیتوئید (۱۰ گونه از ۳ خانواده) و شکارگر (۳۵ گونه از ۹ خانواده) در مزارع چغندر قند کشور فعالیت دارند (شکل ۱). در رابطه با پارازیتوئیدها، در این تحقیق فقط هشت گونه زنبور پارازیتوئید جمع‌آوری شده است که یقیناً پارازیتوئیدهای فعال در مزارع چغندر قند از بالاخانواده‌های Chalcidoidea و Ichneumonoidea به مراتب بیشتر از رقم مزبور می‌باشد که انجام نمونه‌برداری‌های بیشتر توسط محققین می‌تواند منجر به شناسایی گونه‌های فراوانی از زنبورهای پارازیتوئید گردد. مهم‌ترین روش مبارزه علیه آفات چغندر قند در ایران، مبارزه‌ی شیمیایی می‌باشد که هر ساله ده‌ها تن انواع آفت‌کش‌های شیمیایی در مزارع چغندر قند ایران مورد استفاده قرار می‌گیرند. اگرچه کنترل شیمیایی روش قاطع و سریع در کنترل آفات

۲-۴-۴- گونه‌ی *Rhynocoris ibericus* (Kolenati 1857)

محل و تاریخ جمع‌آوری: گلستان، گنبد، خرداد ۱۳۸۹ (♂♀).

۵- راسته‌ی دوبالان (Diptera)

۱-۵- خانواده‌ی Asilidae

حشرات کامل در خانواده‌ی Asilidae جزو شکارگران توانمند در کنترل سایر حشرات می‌باشند (Londt 2006) که در این پژوهش فقط چهار گونه از آنها جمع‌آوری گردید در حالی که فون غنی از این حشرات در ایران فعالیت دارند (۲۸۹ گونه در ۸۸ جنس) (Ghahari et al. 2014).

۱-۱-۵- گونه‌ی *Promachus leoninus* (Loew 1848)

محل و تاریخ جمع‌آوری: چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، تیر ماه ۱۳۸۷ (♂).

۲-۱-۵- گونه‌ی *Machimus rusticus* (Meigen 1820)

محل و تاریخ جمع‌آوری: همدان، نهاوند، تیر ماه ۱۳۸۸ (♂♀). اصفهان، گلپایگان، خرداد ۱۳۹۰ (♀).

۳-۱-۵- گونه‌ی *Philonicus albiceps* (Meigen 1820)

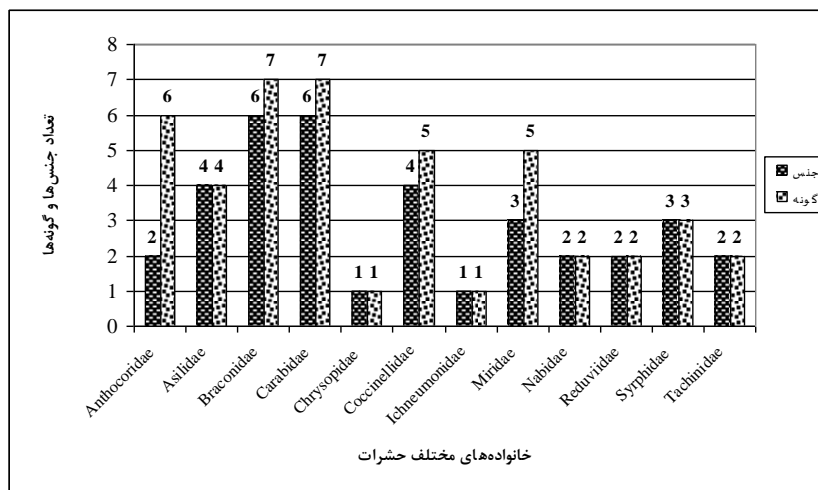
محل و تاریخ جمع‌آوری: اصفهان، گلپایگان، خرداد ۱۳۹۰ (♂). ۴-۱-۵- گونه‌ی *Stenopogon laevigatus* (Loew 1851) محل و تاریخ جمع‌آوری: آذربایجان غربی، میاندوآب، مرداد ۱۳۹۱ (♂♀).

۲-۵- خانواده‌ی Syrphidae

لاروهای دوبالان خانواده‌ی Syrphidae جزو شکارگران فعال در اکوسیستم‌های مختلف می‌باشند که ۱۲۴ گونه از ۳۹ جنس از این خانواده از ایران گزارش شده است (Dousti and Hayat 2006). در این پژوهش فقط سه گونه از این حشرات با استفاده از تور حشره‌گیری جمع‌آوری گردیدند که با توجه به وجود شته‌های متنوع در مزارع چغندر قند، در

موفقیت‌آمیزی در مدیریت آفات چغندرقد حاصل خواهد شد (Altieri and Rosset 1996; Gliessman 1998; Lancon *et al.* 2007). با توجه به غنای گونه‌ای دشمنان طبیعی آفات کشاورزی در اکوسیستم‌های مختلف کشور و از جمله مزارع چغندرقد، در صورت حمایت (Conservation) از دشمنان طبیعی، این حشرات مفید می‌توانند نقش کارآمدی در کنترل آفات مختلف مزارع چغندرقد داشته باشند که این امر به کاهش مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی می‌تواند منجر گردد.

محسوب می‌گردد اما بدیهی است که مخاطرات زیست‌محیطی فراوان از تبعات به‌کارگیری سموم شیمیایی در مقیاس وسیع می‌باشد (Kamrin 1997; Imani and Ghahari 2009). بر اساس پژوهش‌های مختلف صورت گرفته در ایران و سایر کشورها، روش‌های کارآمد و متنوع شامل مبارزه‌ی بیولوژیک، زراعی و مکانیکی در رابطه با آفات مختلف چغندرقد به اثبات رسیده است (Draycott 2006; Khanjani 2006) که با به‌کارگیری تلفیقی از روش‌های مزبور در قالب IPM (Integrated Crop Management, ICM)، نتایج



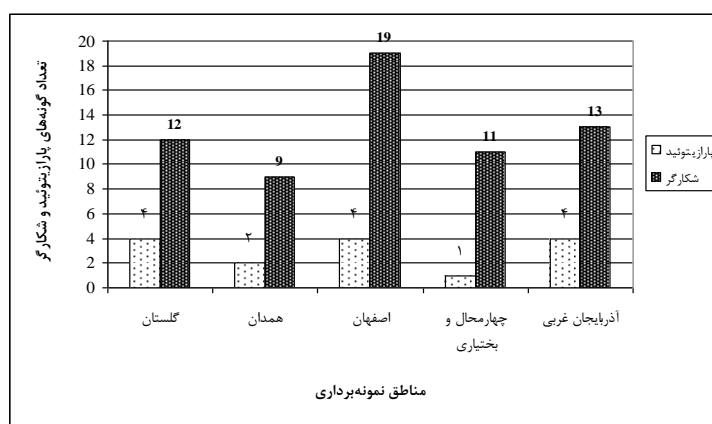
شکل ۱ تنوع گونه‌ای گروه‌های مختلف دشمنان طبیعی در مزارع چغندرقد ایران

این ترتیب میزان خسارت وارده توسط آفات مختلف چغندرقد در کشت پاییزه کمتر از کشت بهاره می‌باشد که این موضوع می‌تواند از جنبه‌ی میزان عملکرد محصول و رابطه‌ی آن با خسارت وارده توسط حشرات آفت مورد ارزیابی آماری قرار گیرد. البته لازم به ذکر است که در این پژوهش بیشترین نمونه‌برداری‌ها از حشرات شکارگر و پارازیتوئید در فصل تابستان انجام شده است و نمونه‌برداری‌های انجام شده در فصل پاییز محدود بوده است. بنابراین توصیه می‌گردد تحقیقات وسیع‌تری در رابطه تنوع و تراکم دشمنان طبیعی و نیز سایر حشرات فعال در کشت‌های پاییزه چغندرقد انجام گیرد.

چغندرقد دارای دو نوع کشت بهاره و پاییزه می‌باشد که توصیه‌های فنی ارزشمندی در خصوص کشت پاییزه‌ی آن در سال‌های اخیر صورت گرفته است (Anonymous 2014). در این پژوهش تمام چهل و پنج گونه شکارگر و پارازیتوئید از کشت‌های بهاره جمع‌آوری شده‌اند و از این میان ۱۱ گونه (۲۴٪/۵) نیز از کشت‌های پاییزه جمع‌آوری گردیدند. تنوع زیستی و تراکم جمعیت دشمنان طبیعی در کشت‌های بهاره به مراتب بیشتر از کشت‌های پاییزه بود که دلیل این امر تغییرات در شرایط آب و هوایی (کاهش درجه حرارت و نیز کاهش طول روز) و آغاز خواب زمستانی حشرات در فصل پائیز می‌باشد. به

میزبان‌های پارازیتوئیدهای فعال در یک اکوسیستم گام مهمی در جهت به‌کارگیری دشمنان طبیعی در برنامه‌های مبارزه‌ی بیولوژیک محسوب می‌گردد (Godfray 1994). همچنین از بین پنج استان مورد نمونه‌برداری، بیشترین تنوع شکارگران در استان اصفهان به دست آمد که ۱۹ گونه شکارگر مختلف از این استان جمع‌آوری و شناسایی شده است (شکل ۲).

در پژوهش حاضر از میان ۱۰ گونه پارازیتوئید شناسایی شده، برای شش گونه پارازیتوئید میزبان شناسایی شده است که به این ترتیب *Agrotis segetum* دارای یک زنبور پارازیتوئید و یک مگس پارازیتوئید، *Lixus incanescens* دارای یک زنبور پارازیتوئید و *Spodoptera exigua* دارای دو زنبور پارازیتوئید و یک مگس پارازیتوئید می‌باشد. شناسایی



شکل ۲ تنوع زیستی شکارگران و پارازیتوئیدها در استان‌های مختلف مورد نمونه‌برداری

مزارع چغندرقد ایران فعالیت دارند که شناسایی آنها می‌تواند جنبه‌ی تحقیقاتی ارزشمندی محسوب گردد.

سپاسگزاری

به این وسیله از همکاری محققین مختلف به خصوص M. Aslan (ترکیه)، R. Hayat (ترکیه)، M. Kesdek (ترکیه)، H. Shima (ژاپن)، E. Davidian (روسیه)، N. Gadallah (مصر) و W.B. Jêdryczkowski (لهستان) که در شناسایی نمونه‌ها و نیز ارسال مقالات ارزشمند نقش مؤثری در پیشرفت پژوهش حاضر داشتند، قدردانی می‌گردد. همچنین از آقای دکتر ساکنین و خانم دکتر رستگار به جهت همکاری ایشان در بررسی نمونه‌های کلکسیون‌های حشرات، خانم‌ها روزبهانی، قائمی، سپاه‌بالایی، شبان و آقایان نوربخش و رضوانی (دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی) به دلیل جمع‌آوری برخی نمونه‌ها قدردانی می‌گردد.

حدود ۳۲ گونه حشره و کنه‌ی آفت در مزارع چغندرقد کشور فعالیت می‌کنند (Khanjani 2006) که این تنوع بالا در حشرات فعال در مزارع چغندرقد می‌تواند منجر به خسارت شدید و در نتیجه کاهش معنی‌دار در عملکرد محصول گردد. بنابراین دشمنان طبیعی نقش کارآمدی در کاهش جمعیت آفات مختلف در مزارع چغندرقد ایفاء می‌نمایند. علاوه بر حشرات جمع‌آوری شده در این پژوهش، دشمنان طبیعی دیگری مانند مورچه‌ها و زنبورهای پارازیتوئید بالاخانواده‌ی Chalcidoidea در مزارع چغندرقد کشور فعالیت دارند که می‌توانند در از بین بردن آفات کشاورزی حائز اهمیت باشند. مورچه‌ها بدون اینکه آسیبی به گیاهان زراعی وارد نمایند تخم‌ها، لاروها و شفیره‌های آفات را از بین می‌برند. به علاوه سخت‌بالپوشان شکارگر متنوعی به خصوص از خانواده‌ی Staphylinidae در

References:**منابع مورد استفاده:**

- Abdolahi Mesbah R, Nozari J, Allahyari H, Zare Khormizi M. Checklist and distribution of lady beetles (Coleoptera: Coccinellidae) in Iran. *Iranian Journal of Animal Biosystematics (IJAB)*. 2016; 12(1):1-35.
- Altieri M, Rosset P. Agroecology and the conversion of large-scale conventional systems to sustainable management. *International Journal of Environmental Studies*. 1996; 50:165-185.
- Amr AHR, Ghaffar MSA. The economic impact of sugar beet cultivation in new lands (Study of Al-Salam Canal Area Status). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 2010; 4(7):1641-1649.
- Anonymous [Faculty members of Sugar Beet Seed Institute]. Formation of potential determination standards and damage assessment by separation of management and coercive factors in different stages of growth in sugar beet fields. Published by Sugar Beet Seed Institute. 2014; pp. 467. (in Persian)
- Asadi M. Beet-sugar handbook. John Wiley & Sons, New Jersey, 2007; pp. 866.
- Azadbakhsh S, Nozari J. Checklist of the Iranian Ground Beetles (Coleoptera; Carabidae). *Zootaxa*. 2015; 4024(1):001-108.
- Barahoei H, Rakhshani E, Riedel M. A checklist of Ichneumonidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) from Iran. *Iranian Journal of Animal Biosystematics (IJAB)*. 2012; 8(2):83-132.
- Behdad E. Pests of field crops in Iran. Publication of Neshat, Isfahan, 1993; pp. 618. (in Persian)
- Bellows TS, Fisher TW. Handbook of biological control. Academic Press, San Diego, CA., 1999; pp. 1046.
- Chay-Hernández DA, Delfín-González H, Parra-Tabla V. Ichneumonoidea (Hymenoptera) community diversity in an agricultural environment in the State of Yucatan, Mexico. *Environmental Entomology*. 2006; 35(5):1286-1297.
- Croft BA. Arthropod biological control agents and pesticides. John Wiley & Sons, New York, 1990; pp. 723.
- DeBach P, Rosen D. Biological control by natural enemies. Second edition. Cambridge University Press, New York, 1991; pp. 440.
- Dousti AF, Hayat R. A catalogue of the Syrphidae (Insecta: Diptera) of Iran. *Journal of Entomology Research Society*. 2006; 8(3):5-38.
- Draycott AP. Sugar beet. Blackwell Publishing Ltd, 2006; xxi + 474 pp.
- Farahani S, Talebi AA, Rakhshani E. Iranian Braconidae (Insecta: Hymenoptera: Ichneumonoidea): diversity, distribution and host association. *Journal of Insect Biodiversity and Systematics*. 2016; 2(1):1-92.
- Flint ML, van den Bosch R. Introduction to integrated pest management. Plenum Press, New York, 1981; pp. 240.
- Ghahari H, Hayat R, Lavigne R, Ostovan H. An annotated checklist of Iranian Asilidae (Insecta: Diptera: Brachycera: Asiloidea). *Linzer biologische Beiträge*. 2014; 46/2:1379-1446.
- Ghahari H, Moulet P, Ostovan H. An annotated catalog of the Iranian Cimicidae and Largidae (Hemiptera: Heteroptera) and in memoriam Carl Walter Schaefer (1934-2015). *Zootaxa*. 2016; 4111(2):194-200.
- Gliessman S. Agroecology: Ecological Processes in Agriculture. CRC Press, Michigan, 1998; pp. 357.

- Godfray H CJ. Parasitoids, Behavioral and Evolutionary Ecology. Princeton University Press, 1994; pp. 473.
- Imani S, Ghahari H. Toxicology. Dibagaran publication, Tehran, 2009; pp. 492. (in Persian)
- Kamrin MA. Pesticides Profiles, Toxicity, Environmental Impacts and Fate. Lewis publisher, Boca Raton, 1997; pp. 676.
- Khajehpour MR. Industrial plants. Jahad-e Daneshgahi, Isfahan University of Technology, 2012; pp. 582. (in Persian)
- Khanjani, M. 2006. Field Crop Pests in Iran. Third edition. Bu-Ali Sina University, pp. 719. (in Persian)
- Lancon J, Wery J, Rapidel V, Angokaye M, Gerardeaux E, Gaborel C, Ballo D, Fadegnon B. An improved methodology for integrated crop management systems. *Agronomy for Sustainable Development (ASD)*. 2007; 27:101-110.
- Londt JGH. Predation by Afrotropical Asilidae (Diptera): an analysis of 2000 prey records. *African Entomology*. 2006; 14(2):317-328.
- Maredia KM, Dakouo D, Mota-Sanchez D. Integrated Pest Management in the Global Arena. Cromwell Press, Trowbridge, UK, 2003; pp. 512.
- Modarres Awal M. Family Chrysopidae (Neuroptera). Pp. 253-255, family Tachinidae (Diptera), pp. 462-466. In: Modarres Awal M, (Ed.) List of agricultural pests and their natural enemies in Iran. Ferdowsi University Press, 2012; pp. 759. (in Persian)
- Rastegar MA. Industrial plants cultivation. Publication of Barehmand, 2005; 480 pp. (in Persian)
- Schuh RT. Plant bugs of the world (Heteroptera: Miridae): Systematic catalog, distributions, host list, and bibliography. New York Entomological Society, 1995; pp. 1329.
- Tschorsnig HP, Richter VA. Family Tachinidae, pp. 691-827. In: Papp L, Darvas B. (Eds.) Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera (with special references to flies of economic importance). Volume 3. Higher Brachycera. Science Herald, Budapest, 1998; pp. 880.