مطالعه تنوع گونه‌ای پارازیتوئیدهای مزارع برنج شمال ایران با تأکید بر پارازیتوئیدهای کرم ساقه‌خوار برنج

• **حسن قهاری***: گروه گیاه پزشکی، واحد یادگار امام خمینی (ره)، دانشگاه آزاد اسلامی شهر ری، ایران

تاریخ دریافت: آذر ١٣٩٥ تاریخ پذیرش: اسفند ١٣٩٥

چکیده

پارازیتوئیدها نقش بسیار مهمی در تعادل زنجیره‌های اکوسیستم‌های طبیعی و زراعی ایفاء می‌کنند. مزارع برنج یکی از اکوسیستم‌های منحصر به فرد است که دو شرایط آبی و خشکی را به‌طور توأم دارا می‌باشد و لذا فون بسیار متنوعی از بندپایان در این اکوسیستم فعالیت دارند. در این پژوهش تنوع گونه‌ای پارازیتوئیدهای مزارع برنج در برخی مناطق استان‌های گیلان و مازندران مورد بررسی قرار گرفت. براساس نتایج این پژوهش یازده گونه پارازیتوئید از راسته دوبالان (Diptera) و سی و چهار گونه پارازیتوئید از راسته بال غشائیان (Hymenoptera) از مزارع برنج و مناطق اطراف آن جمع‌آوری شدند. از میان پارازیتوئیدهای جمع‌آوری شده، از راسته دوبالان (Diptera)، یک گونه از خانواده Phoridae، سه گونه از خانواده Sarcophagidae و چهار گونه از خانواده Tachinidae، و از راسته بال‌غشاییان (Hymenoptera)، سه گونه از خانواده Chalcididae، هشت گونه از خانواده Braconidae، بیست و یک گونه از خانواده Ichneumonidae و دو گونه از خانواده Trichogrammatidae شناسایی گردیدند. دو گونه زنبور شامل *Coelichneumon dorsosignatus* (Berthoumieu, 1894) (Ichneumonidae) و *Antrocephalus mitys* (Walker, 1846) (Chalcididae) گزارش‌های جدید برای فون ایران محسوب می‌گردند.

کلمات کلیدی: تنوع گونه‌ای، پارازیتوئیدها، مزارع برنج، گیلان، مازندران

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: hghahari@yahoo.com

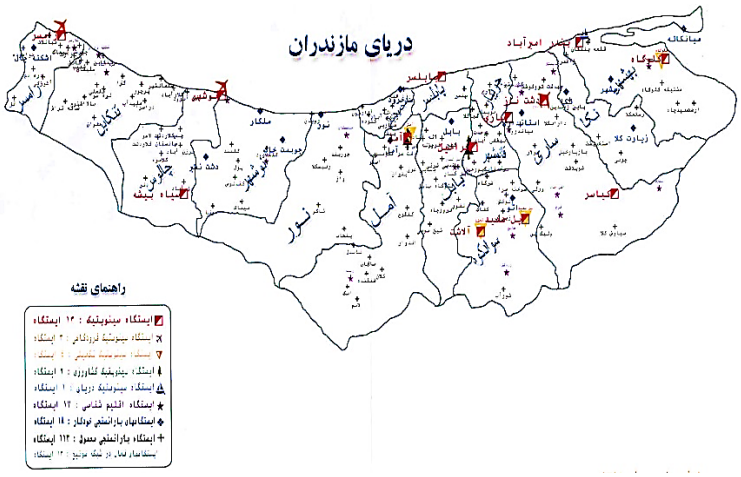
مقدمه

اغلب پارازیتوئیدهای ساقه‌خوارها به دو راسته بال غشائیان (Hymenoptera) و دوبالان (Diptera) تعلق دارند و فهرست کاملی از پارازیتوئیدهای ساقه‌خوارها توسط Polaszek (۱۹۹۸) ارائه گردیده است. اگرچه تعداد آزمایش‌های دقیق و جامعی که تأثیر فقدان پارازیتوئیدها روی تراکم جمعیت ساقه‌خوارها را مورد بررسی قرار داده باشد اندک است، اما آزمایشات انجام شده در برخی مناطق دنیا نشان می‌دهد که در صورت حذف پارازیتوئیدها به‌دلیل استفاده از آفت‌کش‌ها، جمعیت ساقه‌خوارها و نیز سایر آفات مزارع برنج به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد (Kfir و همکاران، ۲۰۰۲؛ Overholt و همکاران، ۱۹۹۴). با توجه به این‌که برخی پارازیتوئیدها دارای کارآیی به‌مراتب بیش‌تری نسبت به سایر گونه‌ها هستند، لذا پارازیتوئیدهای کارآمدتر از مناطق مختلف به منطقه‌ای جدید وارد شده و در قالب برنامه‌های کنترل بیولوژیک کلاسیک (Classic biological control) به‌کار گرفته می‌شوند (Godfray، ۱۹۹۴). در رابطه با پارازیتوئیدهای فعال در مزارع برنج به خصوص پارازیتوئیدهای کرم ساقه‌خوار برنج (*Chilo suppressalis* Walker - Lepidoptera: Pyralidae)، انتقال تعدادی از پارازیتوئیدهای خانواده Braconidae از آسیا به آفریقا در اوایل دهه ۱۹۹۰ انجام گرفت که در این میان فقط گونه *Cotesia flavipes* با موفقیت اسقرار یافت (Omwega و همکاران، ۱۹۹۵). مهم‌ترین پارازیتوئیدهای ساقه‌خوارها به‌خصوص کرم ساقه‌خوار برنج شامل خانواده‌های Tachinidae، Chloropidae، Muscidae، Phoridae و Sarcophagidae از راسته دوبالان و خانواده‌های Bethylidae، Chalcididae، Eulophidae، Eurytomidae، Pteromalidae، Scelionidae، Braconidae، Ichneuomonidae و Trichogrammatidae از راسته بال‌غشائیان می‌باشند (Mohyuddin، ۱۹۹۰؛ Polaszek، ۱۹۹۵؛ Achterberg و Polaszek، ۱۹۹۶؛ Bonhof و همکاران، ۱۹۹۷). از میان پارازیتوئیدهای فوق، زنبورهای *Trichogramma* spp. (از خانواده Trichogrammatidae) دارای کارآیی و توانمندی بیش‌تری در مقایسه با سایر پارازیتوئیدها می‌باشند. از طرف دیگر این زنبورها به‌دلیل از بین بردن تخم‌های آفات مزارع برنج مانند کرم ساقه‌خوار برنج، شب‌پره تک‌نقطه‌ای برنج (*Mythimna unipuncta* Haworth, 1809-Lepidoptera: Noctuidae) و کرم سبز برگ‌خوار برنج (*Naranga aenescens* Moore, 1881 - Lepidoptera: Noctuidae) از دیدگاه کنترل بیولوژیک دارای برتری نسبت به پارازیتوئیدهای لارو و شفیره می‌باشند (Polaszek، ۱۹۹۸؛ Huffaker و Messengaer، ۱۹۷۶). اهمیت این گروه از پارازیتوئیدها به حدی می‌باشد که سطح زیر پوشش رهاسازی زنبور تریکوگراما در دنیا تا سال ۱۹۹۴ بیش از ۳۲ میلیون هکتار بود که سهم روسیه ۲۷/۶ میلیون هکتار (مقام اول) و چین ۲/۱ میلیون هکتار (مقام دوم) گزارش گردید. از سال‌های گذشته تاکنون محصولات مختلفی تحت پوشش رهاسازی گونه‌های مختلف زنبورهای تریکوگراما قرار گرفته‌اند و محصولاتی که بیش‌ترین سهم را در رهاسازی زنبورهای تریکوگراما دارا هستند به‌ترتیب شامل ذرت، برنج، چغندر قند، پنبه، سبزیجات و درختان جنگلی می‌باشند (Li، ۱۹۹۴). هم‌چنین بررسی‌ها نشان داده است که بالاترین میزان کاربرد تریکوگراما به‌ترتیب علیه ساقه‌خوارهای ذرت و نیشکر و سپس کرم قوزه پنبه است (Wajnberg و Hassan، ۱۹۹۴). با توجه به کارآیی مطلوب زنبورهای تریکوگراما، این پارازیتوئیدها امروزه به‌صورت انبوه پرورش داده شده و در مزارع و جنگل‌ها علیه آفات مختلف رهاسازی می‌گردند (Kalyebi و همکاران، ۲۰۰۵). در رابطه با سایر پارازیتوئیدهای مزارع برنج و از جمله پارازیتوئیدهای کرم ساقه‌خوار برنج تحقیقات وسیعی تاکنون در دنیا انجام نگرفته است و مطالعات اساساً محدود به شناسایی فون بخشی از این حشرات بوده است. بررسی‌ها در ایران نیز اغلب به شناسایی شکارگران فعال در مزارع برنج پرداخته است (Ghahari و Tabari، ۲۰۰۸؛ Ghahari و Marusik، ۲۰۰۹؛ Ghahari و همکاران، ۲۰۰۷a-d، ۲۰۰۸ a-f، ۲۰۰۹، ۲۰۱۰ و ۲۰۱۵) و بررسی‌ها در رابطه با پارازیتوئیدهای فعال در مزارع برنج معدود می‌باشد. با توجه به این‌که شناسایی تنوع گونه‌ای دشمنان طبیعی فعال در اکوسیستم‌های زراعی مختلف اولین گام در برنامه‌های کنترل بیولوژیک و مدیریت تلفیقی آفات (IPM) محسوب می‌گردد (Overholt، ۱۹۹۸؛ Kogan، ۱۹۹۸). لذا در این پژوهش تنوع گونه‌ای پارازیتوئیدهای مزارع برنج گیلان و مازندران که بالاترین سطح زیر کشت شالیزارهای کشور را شامل می‌شوند، مطالعه گردیده است.

مواد و روش‌ها

به‌منظور جمع‌آوری پارازیتوئیدهای کرم ساقه‌خوار برنج از شالیزارهای گیلان (شکل ۱) و مازندران (شکل ۲) (شامل مناطق رشت، فومن، آمل، سوادکوه، ساری، بهشهر، بابل، املش، لاهیجان، فریدون‌کنار، چالوس، رودسر، نوشهر، نکا، ساری، نور، رامسر، قائمشهر و جویبار)، در سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۵ طی فصول زراعی و غیرزراعی نمونه‌برداری‌های متعددی با استفاده از سه روش تله‌های نوری، تور زدن و جمع‌آوری و پرورش آزمایشگاهی مراحل مختلف زیستی (شامل دستجات تخم، لارو و شفیره) کرم ساقه‌خوار برنج انجام شد.

شکل ۱: نقشه استان گیلان و مناطق مختلف آن



شکل ۲: نقشه استان مازندران و مناطق مختلف آن

تله‌های نوری: با توجه به استقرار تله‌های نوری (شکل ۳) در مناطق مختلف تحت نمونه‌برداری پارازیتوئیدهایی که جلب تله‌ها می‌شدند هر چند روز جمع‌آوری و جهت بررسی‌های تاکسونومیک و شناسایی داخل اتانول ۷۵٪ قرار می‌گرفتند.

شکل ۳: تله نوری به‌کار رفته در مزارع برنج جهت جمع‌آوری پارازیتوئیدها فعال در مزارع برنج

تور زدن: روش تور زدن روی بوته‌های برنج (در فصل زراعی)، کلش‌ها (در فصل غیر زراعی) و علف‌های هرز حاشیه‌ی مزارع برنج انجام گرفت (شکل ۴). با توجه به این‌که در تور زدن و نیز روش تله نوری طیف متنوعی از پارازیتوئیدهاجمع‌آوری شدند که بعضی از آن‌ها پارازیتوئیدهای اختصاصی کرم ساقه‌خوار برنج نبودند، با استناد به منابع علمی معتبر شامل Mohyuddin (۱۹۹۰)، Polaszek (۱۹۹۵، ۱۹۹۸)، Bonhof و همکاران (۱۹۹۷) که تأکید عمده آن‌ها روی فون پارازیتوئیدهای آفات برنج در ناحیه پالئارکتیک (Palaearctic) می‌باشد، حتی‌الامکان سعی شده است تا صرفاً پارازیتوئیدهای کرم ساقه‌خوار برنج معرفی گردند.

شکل ۴: تور زدن در حاشیه مزارع برنج جهت جمع‌آوری پارازیتوئیدهای مختلف

پرورش پارازیتوئیدهای کرم ساقه‌خوار برنج: به‌منظور پرورش پارازیتوئیدهای کرم ساقه‌خوار برنج، مراحل زیستی مختلف شامل دستجات تخم، لاروها و شفیره‌های کرم ساقه‌خوار برنج از روی ارقام مختلف برنج و از مناطق مختلف گیلان و مازندران جمع‌آوری شدند. جهت جمع‌آوری زنبورهای *Trichogramma* spp. (پارازیتوئیدهای تخم کرم ساقه‌خوار برنج) که کارآمدترین پارازیتوئیدهای ساقه‌خوارها محسوب می‌شوند، برگ‌های برنج حاوی دستجات تخم آفت از سطح شالیزارهای مناطق مختلف جمع‌آوری و پس از ثبت مشخصات (محل و تاریخ جمع‌آوری) داخل پتری‌های پلاستیکی قرار گرفته و جهت خروج پارازیتوئیدهای احتمالی، داخل انکوباتور با شرایط مناسب

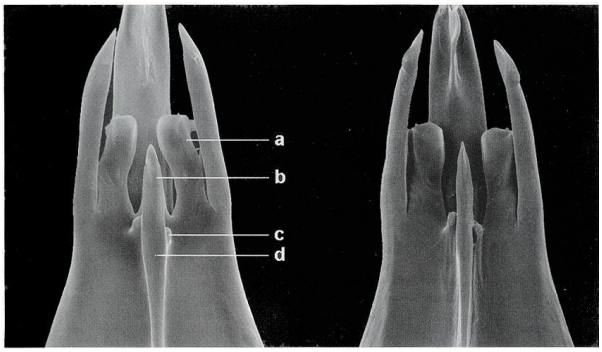
(دمای ۲±۲۷، رطوبت نسبی ۵±۷۰ و ۱۴ ساعت روشنایی در شبانه روز) قرار داده شدند (شکل ۵).

شکل ۵: تخم‌های پارازیته شده کرم ساقه‌خوار برنج توسط زنبورهای تریکوگراما

پس از حدود ده روز به‌منظور غیرفعال نمودن پارازیتوئیدهای خارج شده از تخم‌های پارازیته شده، پتری‌های محتوای پارازیتوئیدها داخل فریزر قرار گرفته و سپس محتویات آن‌ها روی یک کاغذ سفید ریخته شد و پارازیتوئیدها با استفاده از قلموی ظریف جمع‌آوری گردیدند.علاوه بر تخم، لاروهای سنین مختلف و شفیره کرم ساقه‌خوار برنج نیز دارای پارازیتوئیدهای متعددی از بالاخانواده‌های Ichneumonoidea و Chalcidoidea می‌باشند (Overholt، ۱۹۹۸). لذا به‌منظور شناسایی این گروه از پارازیتوئیدها، در فصل زراعی ساقه‌های برنج از مزارع جمع‌آوری و به‌منظور خروج پارازیتوئیدهای لارو، ساقه‌های برنج به تکه‌هایی (به طول تقریبی ۱۰ سانتی‌متر) بریده شده و داخل ارلن‌های شیشه‌ای با درپوش پنبه‌ای قرار گرفتند. اما به‌منظور خروج پارازیتوئیدهای شفیره، براساس روش Bonhoff و همکاران (۱۹۹۷) ساقه‌های برنج شکافته شدند، شفیره‌ها خارج گردیدند (شکل ۶) و داخل پتری‌های محتوی کاغذ صافی و نیز پنبه مرطوب قرار گرفتند.هم‌چنین با توجه به این احتمال که لاروهای زمستان‌گذران کرم ساقه‌خوار برنج دارای پارازیتوئیدهایی باشند، ساقه‌های تعدادی از میزبان‌های زمستان‌گذران (شامل قیاق، توق، تاج‌خروس و غیره) در فصول غیر زراعی (پائیز و زمستان) پس از بریده شدن، جهت خروج پارازیتوئیدهای احتمالی در شرایط مناسب آزمایشگاه قرار گرفتند. شناسایی مقدماتی پارازیتوئیدهای جمع‌آوری شده تا سطح خانواده، زیرخانواده و در برخی موارد تا سطح جنس با استفاده از کلیدهای شناسایی در دسترس انجام پذیرفت اما جهت شناسایی دقیق‌تر، نمونه‌ها برای متخصصین مربوطه ارسال شدند. در رابطه با زنبورهای تریکوگراما، نمونه‌ها به‌مدت ۲ تا ۳ ساعت در محلول پتاس ۱۰٪ قرار داده شدند و سپس ژنیتالیا (شکل ۷ - اقتباس از Pinto، ۱۹۹۹) و شاخک نرها جدا و داخل کانادا بالزام قرار گرفتند.

شکل ۶: شکافتن ساقه‌های برنج جهت جمع‌آوری میزبان‌های پارازیته شده

شناسایی اولیه نمونه‌های تریکوگراما با استفاده از منابع علمی مختلف (شجاعی و همکاران، ۱۳۷۷؛ ابراهیمی، ۱۳۷۸) انجام گرفت.



شکل ۷: ژنیتالیای نر در زنبور تریکوگراما (a: Volcella؛ b: Intervolsellar process؛ c: Ventral process؛ d: Ventral ridge)

نتایج

نتایج نمونه‌برداری‌های انجام شده در مناطق مختلف گیلان و مازندران نشان داد که فون متنوعی از پارازیتوئیدها در مزارع برنج این مناطق فعال هستند به‌طوری‌که در مجموع ۴۵ گونه پارازیتوئید از دو راسته دوبالان (۱۱ گونه) و بال‌غشائیان (۳۴ گونه) در این پژوهش جمع‌آوری و شناسایی شدند. پارازیتوئیدهای جمع‌آوری شده به تفکیک خانواده در زیر معرفی می‌گردند.

دوبالان خانواده Phoridae: یک گونه مگس پارازیتوئید با نام علمی *Megaselia scalaris* (Loew, 1866) از شفیره‌های کرم ساقه‌خوار برنج از مزارع برنج گیلان (رشت و فومن) در خرداد ۱۳۹۴ و

مازندران (آمل، سوادکوه، ساری، بهشهر) در تیر ۱۳۹۱ جمع‌آوری و شناسایی گردید (شکل ۸). مگس مزبور علاوه بر خانواده‌های مختلف بال‌پولکداران (شامل Arctiidae، Lymantridae، Noctuidae، Notodontidae، Nymphalidae و Pyraustidae)، پارازیت مهره‌داران از جمله انسان نیز می‌باشد که موجب میاز (Myasis) و نیز زخم‌های پوستی می‌شود (Ghahari و Disney، ۲۰۰۷؛ Tumrasvin و همکاران، ۱۹۹۷).

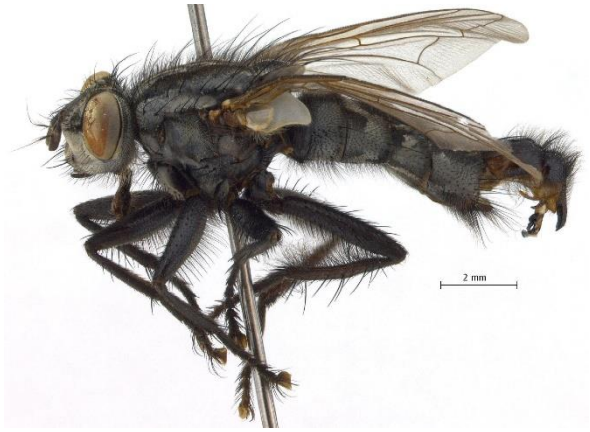
شکل ۸: مگس *Megaselia scalaris* پارازیت شفیره‌های کرم ساقه‌خوار برنج

دوبالان خانواده Sarcophagidae: سه گونه مگس پارازیتوئید از خانواده Sarcophagidae از لاروهای پرورش یافته کرم ساقه‌خوار برنج جمع‌آوری و شناسایی شدند که این گونه‌ها عبارتند از:

گونه *Sarcophagа* (*Liopygia*) *africa* Wiedmann, 1824: محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: بابل (دو نمونه)، خرداد ۱۳۹۳.

گونه *Sarcophaga* (*Liopygia*) *argyrostoma* Robineau-Desvoidy, ۱۸۳۰: محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: سوادکوه (یک نمونه)، خرداد ۱۳۹۴؛ مازندران: بهشهر (چهار نمونه)، خرداد ۱۳۹۵؛ گیلان: املش (دو نمونه)، تیر ۱۳۹۱؛ مازندران: بابل (سه نمونه)، خرداد ۱۳۹۳؛ گیلان: لاهیجان (سه نمونه)، اردیبهشت ۱۳۹۴.

گونه *Sarcophaga* (*Sarcophaga*) *lehmani* Mueller, 1922: محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: آمل (یک نمونه)، مهر ۱۳۹۲؛ گیلان: رشت (دو نمونه)، آبان ۱۳۹۲. در میان سه گونه پارازیتوئید فوق، گونه‌ی *S.* (*Liopygia*) *argyrostoma* (شکل ۹ - اقتباس از اینترنت) دارای تراکم و پراکندگی بیش‌تری بوده و در اغلب مناطق تحت نمونه‌برداری جمع‌آوری گردید اما گونه *S.* (*Liopygia*) *africa* از تراکم پائینی برخوردار بود. بنابر گزارش Bonhof و همکاران (۱۹۹۷) دوبالان خانواده Sarcophagidae جزو پارازیت‌های همه‌جایی (Cosmopolite) لاروهای ساقه‌خوارها (*Chilo* spp. و *Sesamia* spp.) می‌باشند. در این پژوهش هم‌چنین چهار گونه مگس پارازیتوئید دیگر شامل *Sarcophaga* (*Helicophagella*) *crassimargo* (Pandellé, 1896) (فومن)، *Sarcophaga* (*Heteronychia*) *filia* (Rondani, ۱۸۶۰) (نکا)، *Sarcophaga* (*Heteronychia*) *rondaniana* (Rohdendorf, 1937) (لاهیجان) و *Sarcophaga* (*Sarcotachinella*) *sinuata* (Meigen, 1826) (فریدون‌کنار) از اراضی اطراف شالیزارها جمع‌آوری گردیدند که انجام بررسی‌های بیش‌تر درخصوص رابطه پارازیتیسمی آن‌ها با آفات فعال در مزارع برنج ضروری می‌باشد.



شکل ۹: مگس *Sarcophaga* (*Sarcophaga*) *lehmani* پارازیت لارو کرم ساقه‌خوار برنج

دوبالان خانواده Tachinidae: در مجموع چهار گونه مگس Tachinidae از مزارع برنج گیلان و مازندران جمع‌آوری و شناسایی شدند که گونه‌های جمع‌آوری شده شامل موارد زیر است.

گونه (Meigen, 1824) *Compsilura concinnata* : محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: چالوس (۳♀)، اردیبهشت ۱۳۹۵؛ گیلان: رودسر (۲♀)، خرداد ۱۳۹۳. پارازیتوئید لارو شب‌پره تک‌نقطه‌ای برنج.

گونه *Exorista larvarum* (Linnaeus, 1758): محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: نوشهر (۲♀)، اردیبهشت ۱۳۹۰؛ گیلان: لاهیجان (۲♀, ۱♂)، اردیبهشت ۱۳۹۴.

گونه *Pseudogonia cinerascens* (Rondani, 1859): محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: سوادکوه (۱♂)، خرداد ۱۳۹۴. پارازیتوئید لارو کرم ساقه‌خوار برنج.

گونه *Tachina nupta* (Rondani, 1859): محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: بهشهر (۲♀)، خرداد ۱۳۹۵. پارازیتوئید لارو شب‌پره تک‌نقطه‌ای برنج.

زنبورهای خانواده Chalcididae: سه گونه زنبور پارازیتوئید شامل *Antrocephalus hypsopygiae* Masi, 1928، *Antrocephalus mitys* (Walker, 1846) (شکل ۱۰ - اقتباس از اینترنت) و *Hockeria bifasciata* Walker, 1834 از خانواده Chalcididae به‌عنوان پارازیتوئیدهای شفیره و لارو کرم ساقه‌خوار برنج به‌ترتیب از مزارع برنج

آمل، سوادکوه و بهشهر جمع‌آوری شدند. لازم به توضیح است که بر اساس گزارش Bonhof و همکاران (۱۹۹۷) گونه‌های مختلف جنس *Antrocephalus* به‌خصوص گونه *A. mitys* جزو پارازیتوئیدهای کارآمد شفیره‌های *Chilo* spp. در اغلب مناطق دنیا می‌باشد.

شکل ۱۰: زنبور *Antrocephalus mitys* از خانواده Chalcididae

زنبورهای خانواده Braconidae: از خانواده Braconidae دو گونه ***Bracon chivensis Telenga***, 1936 و *Cotesia ruficrus* (Haliday, 1834) در تراکم‌های بالا به‌عنوان پارازیتوئیدهای کرم ساقه‌خوار برنج از شالیزارهای رشت، املش، ساری، آمل، بهشهر، قائمشهر و سوادکوه جمع‌آوری شدند که البته گونه *C. ruficrus* (شکل ۱۱ - اقتباس از اینترنت) از پراکندگی وسیع‌تری در مزارع برنج شمال ایران برخوردار بوده است. هم‌چنین ۸گونه زنبور دیگر از ۷ زیرخانواده با استفاده از تور زدن و تله نوری از مزارع برنج جمع‌آوری شدند که ضرورت دارد تا رابطه پارازیتسمی آن‌ها با کرم‌ساقه‌خوار برنج و نیز سایر آفات مزارع برنج بررسی گردد. گونه‌های جمع‌آوری شده عبارتند از:

زیرخانواده Agathidinae Haliday, 1833

گونه *Disophrys dissors* Kokkujev, 1903: محل و تاریخ جمع‌آوری: گیلان: لاهیجان (♀۱)، اردیبهشت ۱۳۹۴.

شکل ۱۱: زنبور *Cotesia ruficrus* از خانواده Braconidae

زیرخانواده Macrocentrinae Förster, 1862

گونه *Macrocentrus (Amicroplus) collaris* (Spinola, 1808): محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: نکا و بهشهر (♀۳)، خرداد ۱۳۹۰.

زیرخانواده Euphorinae Förster, 1862

گونه *Meteorus pulchricornis* (Wesmael, 1835) : محل و تاریخ جمع‌آوری: گیلان: رودسر (♂۱)، خرداد ۱۳۹۳.

زیرخانواده Braconinae Nees, 1811

گونه *Iphiaulax impostor* (Scopoli, 1763): محل و تاریخ جمع‌آوری: گیلان: املش (♀۲)، تیر ۱۳۹۱.

زیرخانواده Hormiinae Förster, 1862

گونه *Hormius moniliatus* (Nees, 1811): محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: ساری (♀۱)، خرداد ۱۳۹۲.

زیرخانواده Alysiinae Leach, 1815

گونه *Dinotrema intermissum* (Fischer, 1974): محل و تاریخ جمع‌آوری: گیلان: املش (♀۱)، تیر ۱۳۹۱.

زیرخانواده Opiinae Blanchard, 1845

گونه *Opius* (*Agnopius*) *rex* Fischer, 1958: محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: بهشهر (♂۱)، مرداد ۱۳۹۴.

گونه *Opius* (*Cryptognathopius*) *uttoisimilis* Fischer, 1999: محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: آمل (♀۱)، اردیبهشت ۱۳۹۲.

زنبورهای خانواده Ichneumonidae: از خانواده Ichneumonidae که بزرگ‌ترین خانواده در راسته بال‌غشائیان است و دارای ۵۱ زیر خانواده، ۱۵۷۹ جنس و بیش از ۲۳۰۰۰ گونه‌ی شناخته شده در دنیا می‌باشد(Humala و Reshchikov، ۲۰۱۴؛Çoruh و همکاران، ۲۰۱۴)، در مجموع ۲۱ گونه از سه زیر خانواده Pimplinae، Ichneumoninae و Ctenopelmatinae از مزارع برنج گیلان و مازندران جمع‌آوری و شناسایی گردیدند که فهرست گونه‌های شناسایی شده عبارت است از:

زیرخانواده Pimplinae Wesmael, 1845

گونه *Scambus* (*Endromopoda*) *phragmitidis* Perkins, 1957: محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: نور (♀۱)، خرداد ۱۳۹۲.

زیرخانواده Ichneumoninae Latreille, 1802

گونه *Coelichneumon biguttulatus* Kriechbaumer, 1875: محل و تاریخ جمع‌آوری: گیلان: املش (♀۳)، تیر ۱۳۹۱؛ مازندران: بابل (♀۲)، خرداد ۱۳۹۳.

گونه *Coelichneumon dorsosignatus* (Berthoumieu, 1894): محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: رامسر (♀۲)، آبان ۱۳۹۳. **گزارش جدید برای فون ایران.**

گونه *Colpognathus celerator* Gravenhorst, 1844: محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: سوادکوه (۲♀)، خرداد ۱۳۹۵.

گونه *Cratichneumon coruscator* Linnaeus, 1903: محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: ساری (۱♂)، خرداد ۱۳۹۳.

گونه *Ctenichneumon castigator* Fabricius, 1844: محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: چالوس (۱♂, ۲♀)، مرداد ۱۳۹۱؛ گیلان: لاهیجان (۱♂, ۱♀)، اردیبهشت ۱۳۹۴.

گونه *Diphyus palliatorius* Gravenhorst, 1844 : محل و تاریخ جمع‌آوری: گیلان: املش (۲♀)، تیر ۱۳۹۱؛ گیلان: فومن (۲♂, ۱♀)، خرداد ۱۳۹۳.

گونه *Diphyus raptorius* Linneaus, 1829: محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: رامسر (۲♂, ۱♀)، شهریور ۱۳۹۳.

گونه *Ectopius rubellus* Gmelin, 1896: محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: جویبار (۱♀)، اردیبهشت ۱۳۹۵؛ مازندران: قائمشهر (۲♀)، اردیبهشت ۱۳۹۵.

گونه *Hoplismenus bispinatorius* Thunberg, 1824: محل و تاریخ جمع‌آوری: گیلان: رودسر (۱♀)، خرداد ۱۳۹۳.

گونه *Ichneumon cessator* Müller, 1776: محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: سوادکوه (۱♂, ۲♀)، خرداد ۱۳۹۴؛ مازندران: چالوس (۱♀)، مرداد ۱۳۹۵.

گونه *Ichneumon illuminatorius* Gravenhorst, 1829: محل و تاریخ جمع‌آوری: گیلان: فومن (۱♀)، خرداد ۱۳۹۳؛ مازندران: قائمشهر (۱♀)، مهر ۱۳۹۴.

گونه *Ichneumon minutorius* Desvignes, 1856: محل و تاریخ جمع‌آوری: گیلان: لاهیجان (۱♂, ۲♀)، اردیبهشت ۱۳۹۴.

گونه *Platylabus rufus* Wesmael, 1844: محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: آمل (۳♀)، مهر ۱۳۹۰.

گونه *Rhexidermus truncator* Förster, 1889: محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: سوادکوه (۲♀)، خرداد ۱۳۹۵.

گونه *Stenobarichneumon basiglyptus* Kriechbaumer, 1888: محل و تاریخ جمع‌آوری: گیلان: رشت (۲♀)، خرداد ۱۳۹۲.

گونه *Syspasis scutellator* Gravenhorst, 1893: محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: ساری (۱♀)، خرداد ۱۳۹۳؛ مازندران: بهشهر (۱♂, ۱♀)، خرداد ۱۳۹۵.

گونه *Phaeogenes ophthalmicus* Wesmael, 1844: محل و تاریخ جمع‌آوری: گیلان: فومن (۱♀)، خرداد ۱۳۹۳؛ مازندران: بهشهر (۱♀, ۲♂)، خرداد ۱۳۹۵. **گزارش جدید برای ایران**

زیرخانواده Ctenopelmatinae Förster, 1869

گونه *Absyrtus vernalis* Bauer, 1961 : محل و تاریخ جمع‌آوری: گیلان: لاهیجان (۱♀)، اردیبهشت ۱۳۹۴؛ مازندران: قائمشهر (۲♀, ۲♂)، اردیبهشت ۱۳۹۵.

گونه *Pion fortipes* (Gravenhorst, 1829): محل و تاریخ جمع‌آوری: مازندران: بابل (۱♀)، خرداد ۱۳۹۳؛ مازندران: آمل (۱♀)، شهریور ۱۳۹۴.

گونه *Scolobates auriculatus* (Fabricius, 1804): محل و تاریخ جمع‌آوری: گیلان: رودسر (۱♂, ۱♀)، خرداد ۱۳۹۳.

هم‌چنان که از فهرست فوق مشخص است در این پژوهش فون متنوعی از زنبورهای Ichneumonidae از مزارع برنج مازندران شناسایی شده‌اند. بدیهی است که تمام گونه‌های فوق پارازیتوئیدهای اختصاصی کرم ساقه‌خوار برنج و یا سایر بال‌پولک‌داران فعال در مزارع برنج (مانند شب‌پره تک‌نقطه‌ای و کرم سبز برگ‌خوار برنج) نیستند.

زنبورهای خانواده Trichogrammatidae: براساس جمع‌آوری دستجات تخم پارازیته شده کرم ساقه‌خوار برنج و پرورش آزمایشگاهی آن‌ها، دو گونه *Trichogramma brassicae* Voegele, 1982 و *T. evanscens* Westwood, 1833 از اغلب مزارع برنج گیلان و مازندران جمع‌آوری شدند.

بحث

بر اساس نتایج این بررسی و نیز تحقیقات انجام شده در گذشته (Ghahari و Tabari، ۲۰۰۸) فون بسیار غنی و متنوعی از دوبالان و زنبورهای پارازیتوئید (به‌خصوص دوبالان Tachinidae و زنبورهای Ichneumonidae) در مزارع برنج گیلان و مازندران فعال هستند که درصورت حمایت(Conservation) می‌توانند نقش کارآمدی در کنترل آفات مهم مزارع برنج داشته باشند. اما نکته‌ای که قابل ذکر است این‌که شکارگران در مقایسه با پارازیتوئیدها دارای پتانسیل و کارآیی بالاتری در مزارع برنج در کنترل ساقه‌خوارها می‌باشند (Dwumfour و همکاران، ۱۹۹۱؛ Grenier و همکاران، ۱۹۹۴). زیرا مقایسه رفتاری شکارگرها و پارازیتوئیدها نشان می‌دهد که اگرچه عملکرد هر دو گروه وابسته به تراکم می‌باشد اما در رابطه با پارازیتوئیدها این عملکرد به صورت تأخیری (Delayed Density Dependent) است به‌طوری‌که از بین رفتن میزبان توسط پارازیتوئیدها برخلاف شکارگرها معمولاً یک نسل به طول می‌انجامد(Godfray، ۱۹۹۴).اگرچه پژوهش‌های متنوعی در رابطه با پارازیتوئیدهای مزارع برنج شمال ایران صورت گرفته است اما مهم‌ترین تحقیق در این‌خصوص توسط Ghahari و همکاران (b

۲۰۰۸) انجام شده است که در مجموع ۳۷ گونه پارازیتوئید از دو راسته دوبالان و بال‌غشائیان گزارش شده است. در رابطه با وجود تنوع در کارآیی یا میزان پارازیتیسم پارازیتوئیدها در مناطق، زمان‌ها و شرایط مختلف، Zhou و همکاران(۲۰۰۳)در تحقیقات خود در منطقه کنیا، ۲۶ گونه زنبور را به‌عنوان پارازیتوئیدهای ساقه‌خوارها معرفی نمودند که میزان پارازیتیسم هر یک از آن‌ها روی گونه *C. partellus* در مناطق و زمان‌های مختلف فصل زراعی به‌طور معنی‌داری با یکدیگر تفاوت داشتند. در هر حال آن‌چه که براساس نتایج این پژوهش می‌توان به آن استناد نمود این است که دشمنان طبیعی در مزارع برنج شمال ایران به‌عنوان عوامل کلیدی نقش بسیار مهمی در پائین نگه‌داشتن جمعیت *C. suppressalis* در زیر سطح زیان اقتصادی دارند که به همین دلیل جمعیت این آفت در مناطق شمالی ایران در مقایسه با دهه‌های گذشته کاهش بسیاری یافته است و حتی اعتقاد برخی متخصصین بر این است که کرم ساقه‌خوار برنج امروزه آفت کلیدی شماره یک در مزارع برنج شمال ایران محسوب نمی‌گردد و اهمیت کرم سبز برگ‌خوار برنج بیش‌تر می‌باشد (عمواقلی‌طبری و قهاری، ۱۳۸۷؛ قهاری و همکاران، ۱۳۸۸).

رضوانی و شاه‌حسینی(۱۳۵۵) یک گونه زنبور از جنس *Apanteles* sp. را به‌عنوان پارازیتوئید لاروهای کرم ساقه‌خوار برنج گزارش نمودند و اظهار داشتند که پارازیتوئید مزبور پلی‌فاژ بوده و از اواخر تابستان تا اوایل پائیز در سراسر شمال ایران پراکندگی دارد که به احتمال قوی همان گونه *A. ruficrus* می‌باشد. در رابطه با پارازیتیسم زنبورهای *Cotesia* spp.، تحقیقات Mochiah و همکاران (۲۰۰۲) نشان داد که لاروهای سنین آخر ساقه‌خوارها(*Chilo* spp.)در کپسوله کردن تخم‌های زنبور *Cotesia* spp. و سایر زنبورهای پارازیتوئید توانایی بیش‌تری در مقایسه با لاروهای سنین پائین‌تر دارا هستند. به‌همین دلیل در ارزیابی دقیق‌تر درصد پارازیتیسم لاروهای کرم ساقه‌خوار برنج و نیز تعیین پتانسیل زادآوری پارازیتوئیدها،استفاده از روش پرورش میزبان مطلوب‌تر از روش شکافتن میزبان در زیر استرئومیکروسکوپ می‌باشد. براساس تحقیقات انجام شده توسط Potting و همکاران (۱۹۹۷)، زنبورهای *Cotesia* spp. براساس مواد شیمیایی حاصل از مواد دفعی (Frass) و مواد استفراقی (Regurgitate) ساقه‌خوارها و نیز وجود سوراخ ورودی در ساقه غلات میزبان خود را پیدا کرده و پس از وارد شدن به داخل ساقه از طریق سوراخ ورودی میزبان، لارو میزبان را پارازیته می‌کنند. هم‌چنین تلفات زنبورهای *Cotesia* spp. وارد شده به‌داخل ساقه غلات به‌دلیل حمله و گاز گرفتن لارو میزبان نسبتاً بالا است (۳۰ تا ۴۰ ٪)، اما با توجه به پتانسیل تولیدمثلی بالا که حدود ۱۵۰ تخم به‌ازای هر پارازیتوئید می‌باشد، تلفات مزبور تا حد زیادی جبران می‌گردد.

با توجه به استفاده از تله‌های نوری در مزارع برنج مناطق مختلف مازندران و از طرف دیگر با توجه به این‌که در حاشیه اغلب مزارع برنج مازندران، درختان و درختچه‌های جنگلی متنوعی وجود دارند،لذابه‌نظر می‌رسد که تعدادی از پارازیتوئیدهای جمع‌آوری شده در واقع پارازیتوئیدهای آفات مختلف درختان جنگلی (مانند Buprestidae، Cerambycidae، Curculionidae، خانواده‌های مختلف Lepidoptera و غیره) باشند که به تله‌ها جلب شدند.

رضوانی و شاه‌حسینی (۱۳۵۵) دو گونه زنبور از خانواده Ichneumonidae را به‌عنوان پارازیتوئید شفیره‌های کرم ساقه‌خوار برنج از مازندران گزارش نمودند. ایشان هم‌چنین با جمع‌آوری شفیره‌های کرم ساقه‌خوار برنج، حداکثر درصد پارازیتیسم یکی از پارازیتوئیدهای فوق را که براساس اظهار ایشان گونه غالب بود، در دو روستای شومیا و گالش‌پل مازندران به‌ترتیب ۴۶ و ۸۸ درصد تعیین نمودند که نشان دهنده کارآیی بالای زنبورهای Ichneumonidae در برنامه‌های کنترل بیولوژیک می‌باشد. تحقیقات Potting و همکاران (۱۹۹۷) نشان داده است که اغلب زنبورهای Braconidae و Ichneumonidae و پارازیتوئید لاروهای کرم ساقه‌خوار برنج معمولاً از سوراخ ورودی لاروها که در ناحیه غلاف برگ قرار دارد خود را به‌داخل تونل لاروی و در نهایت به میزبان می‌رسانند و در بدن آن تخم‌ریزی می‌نمایند. در چنین شرایطی بدیهی است که دسترسی پارازیتوئیدها به لاروهایی که در قسمت‌های بالایی ساقه قرار دارند به‌مراتب سهل‌تر از لاروهای واقع در قسمت‌های پائین‌تر می‌باشد. هم‌چنین بررسی‌های Overholt و همکاران (۲۰۰۳) نشان داده است که لاروهای *C. suppressalis* دارای واکنش‌های فیزیکی (شامل لگد زدن و گاز گرفتن) علیه پارازیتوئیدهای مهاجم به داخل تونل لاروی می‌باشند، بدیهی است که لاروهای درشت‌تر در چنین مکانیسم‌های تدافعی موفق‌تر از لاروهای ریزتر و ضعیف‌تر می‌باشند.هم‌چنین نتایج تحقیقات انجام شده توسط Zhou و همکاران (۲۰۰۳) براساس بریدن ساقه‌های برنج آلوده به کرم ساقه‌خوار و پرورش لاروهای موجود در آن‌ها در شرایط آزمایشگاه نشان داد که درصد پارازیتیسم در لاروهای فعال در قسمت‌های بالایی ساقه‌ها حدود ۶۵٪ اما درصد پارازیتیسم در لاروهای واقع در قسمت‌های پائینی ساقه‌ها حدود ۳۵٪ تعیین گردید. از طرف دیگر از پرورش لاروهای فعال در قسمت‌های بالایی ساقه‌ها ۶ گونه زنبور Braconidae و سه گونه زنبور Ichneumonidae جمع‌آوری گردید درحالی‌که با پرورش آزمایشگاهی لاروهای واقع در قسمت‌های پائینی ساقه‌ها فقط یک گونه زنبور Braconidae و دو گونه زنبور Ichneumonidae جمع‌آوری و شناسایی گردیدند که هر سه گونه اخیر جزو زنبورهای

تخم‌ریز بلند (Long ovipositor) بودند که بدون نیاز به ورود به‌داخل تونل لاروی از بیرون لارو میزبان را پارازیته نمودند.

رضوانی و شاه‌حسینی(۱۳۵۵)دوگونه زنبور نامشخص از خانواده Trichogrammatidae را به‌عنوان پارازیتوئیدهای تخم کرم ساقه‌خوار برنج‌برای نخستین‌بار از مازندران گزارش نمودند. زنبورهای تریکوگراما به‌عنوان‌پارازیتوئیدهای‌تخم، نقش کارآمدی‌در کنترل‌جمعیت بسیاری از آفات کشاورزی در مزارع (به‌خصوص مزارع برنج، ذرت و پنبه) و باغات ایفاء می‌نمایند. پارازیتوئیدهای تخم به‌دلیل کنترل اولین مرحله زیستی‌آفات، از اهمیت به‌مراتب بیش‌تری در مقایسه با پارازیتوئیدهای لارو و شفیره در برنامه‌های کنترل بیولوژیک برخوردار می‌باشند (Dahlan و Gordh، ۱۹۹۶؛ Zucchi و Monteiro، ۱۹۹۷؛ Foerster و Avanci، ۱۹۹۹؛ Parra و Zucch، ۲۰۰۴).

تشکر و قدردانی

هزینه انجام این پژوهش از اعتبارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره) شهر ری تأمین و پرداخت گردیده است که به‌این‌وسیله‌قدردانی می‌شود.هم‌چنین‌ازهمکاری‌دکتر N.S. Gadallah (مصر)، M. Fischer (اطریش) و R. Jussila (فنلاند) در شناسایی نمونه‌ها قدردانی می‌شود.

منابع

۱. **ابراهیمی، ا.، ۱۳۷۸.** مطالعه مرفولوژیک و آنزیماتیک گونه‌های جنس *Trichogramma* Westwood در ایران. رساله دکتری حشره‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس. ۱۴۹ صفحه.

۲. **رضوانی، ن. و شاه‌حسینی، ج.، ۱۳۵۵.** بررسی اکولوژی آفت ساقه خوار برنج در مازندران شرقی. نشریه مؤسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی. نشریه شماره ۴۳، صفحات ۱ تا ۳۸.

۳. **شجاعی، م.، ۱۳۷۷.** حشره‌شناسی (اتولژی، زندگی اجتماعی، دشمنان طبیعی)، جلد سوم. انتشارات دانشگاه تهران. ۵۵۰ صفحه.

۴. **عمواقلی‌طبری، م. و قهاری، ح.، ۱۳۸۷.** تأثیر کشت دوم روی انبوهی جمعیت کرم ساقه‌خوار برنج *Chilo suppressalis*; Lepidoptera: Crambidae. مجله علمی کشاورزی (دانشگاه شهید چمران اهواز)، جلد ۳۱، شماره ۲، صفحات ۲۵ تا ۳۶.

۵. **قهاری، ح.؛ طبری، م.؛ استوان، ه.؛ ایمانی، س. و پروانک، ک.، ۱۳۸۸.** گیاهان میزبان کرم ساقه‌خوار برنج *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) و شناسایی گونه‌های *Chilo* spp. در استان مازندران. مجله دانش نوین کشاورزی (دانشگاه آزاد اسلامی واحد میانه). جلد ۵، شماره ۱۷، صفحات ۶۵ تا ۷۴.

۶. **Achterberg, C. van and Polaszek, A., 1996.** The parasites of cereal stem borers (Lepidoptera: Cossidae, Crambidae, Noctuidae, Pyralidae) in Africa, belonging to the family Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea). Zoologische Verhandelingen. Vol. 304, pp: 1-123.

۷. **Bonhof, M.L.; Overholt, W.A.; Van Huis, A. and Polaszek, A., 1997.** Natural enemies of cereal stemborers in East Africa: A review. Insect Science Applicata. Vol. 17, No. 1, pp: 19-35.

۸. **Çoruh, S.; Kolarov, J. and Çoruh, I., 2014.** *Probles microcephalus* (Gravenhorst, 1829) a new record for the Turkish fauna (Hymenoptera: Ichneumonidae: Tersilochinae). Munis Entomology and Zoology. Vol. 9, No. 1, pp: 451-456.

۹. **Dahlan, A.N. and Gordh, G., 1996.** Development of *Trichogramma australicum* Girault (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on *Helicoverpa armigera* (Hübner) eggs (Lepidoptera: Noctuidae). Australian Journal of Entomology. Vol. 35, pp: 337-344.

۱۰. **Dwumfour, E.F.; Owino, J. and Andere, M., 1991.** Discovery capacity by parasitoids and predators of *Chilo partellus* eggs. ICIPE 19th Annual Report. pp: 23-24.

۱۱. **Foerster, L.A. and Avanci, M.R.F., 1999.** Egg parasitoids of *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidopera: Noctuidae) in soybeans. Annals of the Entomological Society **of** Brazil. Vol. 28, pp: 545-548.

۱۲. **Ghahari, H. and Disney, H., 2007.** *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae) invading insect cultures in Iran. Entomologist's Monthly Magazine. Vol. 143, 164 p.

۱۳. **Ghahari, H.; Hayat, R.; Lavigne, R.J. and Ostovan, H., 2007.** Robber flies (Diptera: Asilidae) of Iranian rice fields and surrounding grasslands. Linzer biologische Beiträge. Vol. 39, No. 2, pp: 919-928.

۱۴. **Ghahari, H. and Tabari, M., 2008.** Predator beetles (Coleoptera) and their population fluctuation in rice fields of Mazandaran. Journal of Agriculture. Vol. 10, No. 2, pp: 147-159 [in Persian with English Summary].

۱۵. **Ghahari, H.; Hayat, R.; Chao, C.M. and Ostovan, H., 2008a.** A contribution to the dipteran parasitoids and predators in the Iranian cotton fields and surrounding grasslands. Munis Entomology and Zoology. Vol. 3, No. 2, pp: 699-706.

۱۶. **Ghahari, H., Ostovan, H., Kamali, K. and Tabari, M., ۲۰۰۸b.** Arthropod predators of rice fields in central parts of Mazandaran. Journal of Agricultural Sciences. Vol. 14, No. 1, pp: 63-74 [in Persian with English Summary].

۱۷. **Ghahari, H.; Hayat, R.; Tabari, M. and Ostovan, H., 2008c.** Hover flies (Diptera: Syrphidae) from Rice fields and around grasslands of Northern Iran. Munis Entomology and Zoology. Vol. 3, No. 1, pp: 275-284.

۱۸. **Ghahari, H.; Cherot, F.; Ostovan, H. and Sakenin, H., 2008d.** Heteroptera from rice fields and surrounding grasslands of northern Iran (Insecta), with special emphasis on predator species. Journal of Entomological Research Society. Vol. 10, No. 1, pp: 13-25.

۱۹. **Ghahari, H. and Marusik, Y.M., 2009.** New data on spider fauna of Iran (Araneae). Turkish Journal of Arachnology. Vol. 2, No. 3, pp: 1-8.

۲۰. **Ghahari, H.; Tabari, M.; Sakenin, M.; Ostovan, H. and Imani, S., 2009a.** Odonata (Insecta) from northern Iran, with comments on their presence in rice fields. Munis Entomology and Zoology. Vol. 4: pp: 148-154.

۲۱. **Ghahari, H.; Ostovan, H. and Tabari, M., 2009b.** Species diversity and population fluctuation of Heteroptera predators in rice fields of Mazandaran province, northern Iran. Journal of Plant Protection. Vol. 1, No. 1, pp: 27-41 [in Persian, English summary].

۲۲. **Ghahari, H.; Fischer, M.; Çetin Erdoğan, Ö.; Tabari, M.; Ostovan, H. and Beyarslan, A., 2009c.** A contribution to Braconidae (Hymenoptera) from rice fields and surrounding grasslands of northern Iran. Munis Entomology and Zoology. Vol. 4, pp: 432-٤٣٥.

۲۳. **Ghahari, H.; Collingwood, C.A.; Tabari, M. and Ostovan, H., 2009d.** Faunistic notes on Formicidae (Insecta: Hymenoptera) of rice fields and surrounding grasslands of northern Iran. Munis Entomology and Zoology. Vol. 4, No. 1, pp: 184-189.

۲۴. **Ghahari, H.; Jedryczkowski, W.B.; Kesdek, M.; Ostovan, H. and Tabari, M., 2009e.** Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) from rice fields and surrounding grasslands of Northern Iran. Journal of Biological Control. Vol. 23, No. 2, pp: 105-109.

۲۵. **Ghahari, H.; Anlas, S.; Sakenin, H.; Ostovan, H. and Tabari, M., 2009f.** A contribution to the rove beetles (Coleoptera: Staphylinoidea: Staphylinidae) of Iranian rice fields and surrounding grasslands. Linzer biologische Beiträge**.** Vol. 41/2, pp: 1959-1968.

۲۶. **Ghahari, H.; Satar, A.; Anderle, F.; Tabari, M.; Havaskary, M. and Ostovan, H., 2010.** Lacewings (Insecta: Neuroptera) of Iranian rice fields and surrounding grasslands. Munis Entomology and Zoology. Vol. 5, No. 1, pp: 65-72.

۲۷. **Ghahari, H.; Sakenin, H.; Ostovan, H. and Tabari, M., 2015.** A study of Coleoptera (Insecta) from the rice fields and surrounding grasslands of northern Iran. Entomofauna. Vol. 36, pp: 529-536.

۲۸. **Godfray, H.C.J., 1994.** Parasitoids, behavioral and evolutionary ecology. Princeton University Press. 473 p.

۲۹. **Grenier, S.; Greany, P. and Cohen, A.C., 1994.** Potential for mass release of insect parasitoids and predators through development of artificial culture techniques. *In*: Pest management in the subtropics: Biological control a Florida perspective, Rosen, D., Bennett, F.D. and Capinera, J.L. (eds). Intercept Publication. Chap. 10, pp: 181-205.

۳۰. **Huffaker, C.B. and Messengaer, P.S., 1976.** Theory and practice of biological control. Academic Press, 745 pp.

۳۱. **Humala, A. and Reshchinkov, A., 2014.** Ichneumonidae (Hymenoptera) species new to the fauna of Norway. Biodiversity Data Journal**.** Vol. 2, pp: 1-26.

۳۲. **Kalyebi, A.; Sithanantham, S.; Overholt, W.A.; Hassan, S.A. and Mueke, J.M., 2005.** Parasitism, longevity and progeny production of 6 indigenous Kenyan trichogrammatid egg parasitoids (Hymenoptera: Trichogrammatidae) at different temperature and relative humidity regimes. Biocontrol Science and Technology. Vol. 15, No. 3, pp: 255-270.

۳۳. **Kfir, R.; Overholt, W.A.; Khan, Z. and Polaszek, A., 2002.** Biology and management of economically important Lepidopteran cereal stem borers in Africa. Annual Review of Entomology. Vol. 47, pp: 701-31.

۳۴. **Kogan, M., 1998.** Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. Annual Review of Entomology. Vol. 43, pp: 243-270.

۳۵. **Li, Li.Y., 1994.** Worldwide use of *Trichogramma* for biological control on different crops: A survey. pp. 37-53. *In*: Wajnberg, E. and Hassan, S.A. (eds), Biological control with egg parasitoids. C.A.B. International, xiv. 286 p.

۳۶. **Mochia, M.B.; Ngi Song, A.J.; Overholt, W.A. and Stouthamer, R., 2002.** Variation in encapsulation sensitivity of *Cotesia sesamiae* biotypes to *Busseola fusca*. Entomological Experimentalis Applicata. Vol. 105, pp: 111-118.

۳۷. **Mohyuddin, A.I., 1990.** Biological control of *Chilo* spp. in maize, sorghum and millet. Insect Science Applicata. Vol. 11, No. 4/5, pp: 721-732.

۳۸. **Omwega C.O.; Kimani S.W.; Overholt W.A and Ogol, C.K.P.O., 1995.** Evidence of the establishment of *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Bracondiae) in continental Africa. Bulletin Entomological Research**.** Vol. 85, pp: 525-530.

۳۹. **Overholt, W.A., 1998.** Biological control. *In*: Polaszek, A. (ed.), African cereal stem borers: Economic importance, taxonomy, natural enemies and control. Wallingford, UK: CABI. 530 p.

۴۰. **Overholt, W.A.; Ngi Song, A.J.; Kimani, S.K.; Mbapila, J.; Lammers, P. and Kioko, E., 1994.** Ecological consideration of the introductions of *Cotesia flavipes* Cameron (Hym.: Braconidae) for biological control of *Chilo partellus* (Swinhoe) (Lep.: Pyralidae) in Africa. Biocontrol News Inf. Vol. 15, pp: 19-24.

۴۱. **Overholt, W.A.; Conlog, D.E.; Kfir, R.; Schulthess, F. and Setamou, M., 2003.** Biological control of gramineous Lepidopteran stemborers in sub-Saharan Africa, pp. 131-144. *In*: Neuenschwander, P., Borgemeiser, C. and Langewald, J. (eds), Biological control in IPM system in Africa. CAB International. 448 p.

۴۲. **Parra, J.R.P. and Zucchi, R.A., 2004.** Trichogramma in Brazil: Feasibility of Use after Twenty Years of Research. Neotropical Entomology. Vol. 33, No. 3, pp: 271-281.

۴۳. **Pinto, J.D. 1999.** Systematics of the North American species of Trichogramma Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Memoirs Entomological Society of Washington. Vol. 22, pp: 1-287.

۴۴. **Polaszek, A., 1995.** Cereal stem borers in Africa: taxonomy and natural enemies. Handbooks for training course held at ICIPE Nairobi. pp: 15-28.

۴۵. **Polaszek, A., 1998.** African cereal stem borers: Economic importance, taxonomy, natural enemies and control. Wallingford, UK: CABI. 530 p.

۴۶. **Potting, R.P.J.; Overholt, W.A.; Danso, F.O. Takasu, K., 1997.** Foraging behaviour and life history of the stemborer parasitoid *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae). Journal of Insect Behaviour. Vol. 10, pp: 13-29.

۴۷. **Tumrasvin, W.; Sucharit S. and Vutikes, S., 1997.** Studies on the life history of *Megaselia scalaris* (Loew) in Thailand. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health. Vol. 8, pp: 74-76.

۴۸. **Wajnberg, E. and Hassan, S.A., 1994.** Biological control with egg parasitoids. CAB International. 286 p.

۴۹. **Zhou, G.; Overholt, W.A. and Kimani-Njogu, S.W., 2003.** Species richness and parasitism in an assemblage of parasitoids attacking maize stemborers in coastal Kenya. Ecological Entomology. Vol. 28, pp: 109-118.

۵۰. **Zucchi, R.A. and Monteiro, R.C., 1997.** O gênero *Trichogramma* na América do Sul, pp. 41-66. *In*: Parra, J.R.P. & Zucchi, R.A. (eds.), *Trichogramma* e o controle biológico aplicado. Piracicaba, FEALQ. 324 p.