مطالعه تنوع گونه‌اي پارازيتوئيدهاي مزارع برنج شمال ايران با تأكيد بر پارازيتوئيدهاي كرم ساقه‌خوار برنج

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

تاریخ دریافت: آذر 1395 تاریخ پذیرش: اسفند 1395

چکیده

پارازيتوئيدها نقش بسيار مهمي در تعادل زنجيره‌هاي اكوسيستم‌هاي طبيعي و زراعي ايفاء مي‌كنند. مزارع برنج يكي از اكوسيستم‌هاي منحصر به فرد است كه دو شرايط آبي و خشكي را به‌طور توأم دارا مي‌باشد و لذا فون بسيار متنوعي از بندپايان در اين اكوسيستم فعاليت دارند. در اين پژوهش تنوع گونه‌اي پارازيتوئيدهاي مزارع برنج در برخي مناطق استان‌هاي گيلان و مازندران مورد بررسي قرار گرفت. براساس نتايج اين پژوهش يازده گونه پارازيتوئيد از راسته دوبالان (Diptera) و سي و چهار گونه پارازيتوئيد از راسته بال غشائيان (Hymenoptera) از مزارع برنج و مناطق اطراف آن جمع‌آوري شدند. از ميان پارازيتوئيدهاي جمع‌آوري شده، از راسته دوبالان (Diptera)، يك گونه از خانواده Phoridae، سه گونه از خانواده Sarcophagidae و چهار گونه از خانواده Tachinidae، و از راسته بال‌غشاييان (Hymenoptera)، سه گونه از خانواده Chalcididae، هشت گونه از خانواده Braconidae، بيست و يك گونه از خانواده Ichneumonidae و دو گونه از خانواده Trichogrammatidae شناسايي گرديدند. دو گونه زنبور شامل *Coelichneumon dorsosignatus* (Berthoumieu, 1894) (Ichneumonidae) و *Antrocephalus mitys* (Walker, 1846) (Chalcididae) گزارش‌هاي جديد براي فون ايران محسوب مي‌گردند.

كلمات كليدی: تنوع گونه‌اي، پارازيتوئيدها، مزارع برنج، گيلان، مازندران

مقدمه

اغلب پارازيتوئيدهاي ساقه‌خوارها به دو راسته بال غشائيان (Hymenoptera) و دوبالان (Diptera) تعلق دارند و فهرست كاملي از پارازيتوئيدهاي ساقه‌خوارها توسط Polaszek (1998) ارائه گرديده است. اگرچه تعداد آزمايش‌هاي دقيق و جامعي كه تأثير فقدان پارازيتوئيدها روي تراكم جمعيت ساقه‌خوارها را مورد بررسي قرار داده باشد اندك است، اما آزمايشات انجام شده در برخي مناطق دنيا نشان مي‌دهد كه در صورت حذف پارازيتوئيدها به‌دليل استفاده از آفتكش‌ها، جمعيت ساقه‌خوارها و نيز ساير آفات مزارع برنج به‌طور معني‌داري افزايش‌مي‌يابد (Kfirو همكاران، 2002؛ Overholt و همكاران، 1994). با توجه به اين‌كه برخي پارازيتوئيدها داراي كارآيي به‌مراتب بيش‌تري نسبت به ساير گونه‌ها هستند، لذا پارازيتوئيدهاي كارآمدتر از مناطق مختلف به منطقه‌اي جديد وارد شده و در قالب برنامه‌هاي كنترل بيولوژيك‌كلاسيك(Classic biological control)به‌كارگرفته مي‌شوند (Godfray، 1994). در رابطه با پارازيتوئيدهاي فعال در مزارع برنج به خصوص پارازيتوئيدهاي كرم ساقه‌خوار برنج (*Chilo suppressalis* Walker - Lepidoptera: Pyralidae)، انتقال تعدادي از پارازيتوئيدهاي خانواده Braconidae از آسيا به آفريقا در اوايل‌دهه 1990 انجام گرفت كه در اين ميان فقط گونه

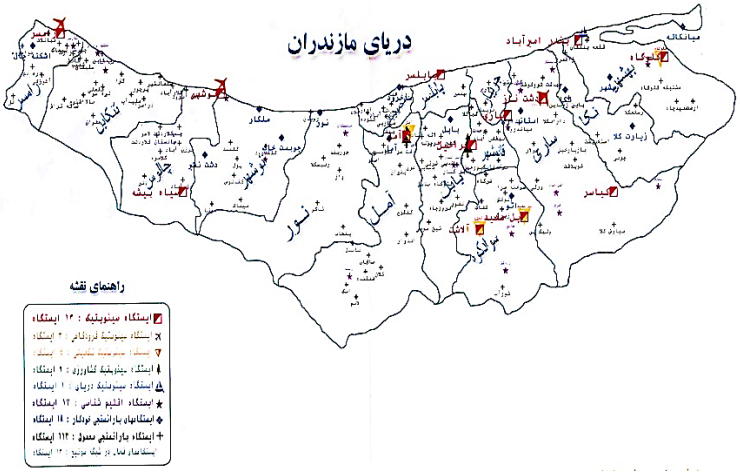
* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: hghahari@yahoo.com

Cotesia flavipes با موفقيت استقرار يافت (Omwega و همكاران، 1995). مهم‌ترين پارازيتوئيدهاي ساقه‌خوارها به‌خصوص‌كرم ساقه‌خوار برنج شامل خانواده‌هاي Tachinidae، Chloropidae، Muscidae، Phoridae و Sarcophagidae از راسته دوبالان و خانواده‌هاي Bethylidae، Chalcididae، Eulophidae، Eurytomidae، Pteromalidae، Scelionidae، Braconidae، Ichneuomonidae و Trichogrammatidae از راسته بال‌غشائيان مي‌باشند (Mohyuddin، 1990؛ Polaszek، 1995؛ Achterberg و Polaszek، 1996؛ Bonhof و همكاران، 1997). از ميان پارازيتوئيدهاي فوق، زنبورهاي *Trichogramma* spp. (از خانواده Trichogrammatidae) داراي كارآيي و توانمندي بيش‌تري در مقايسه با ساير پارازيتوئيدها مي‌باشند. از طرف ديگر اين زنبورها به‌دليل از بين بردن تخم‌هاي آفات مزارع برنج مانند كرم ساقه‌خوار برنج، شب‌پره تك‌نقطه‌اي برنج (*Mythimna unipuncta* Haworth, 1809-Lepidoptera: Noctuidae) و كرم سبز برگ‌خوار برنج (*Naranga aenescens* Moore, 1881 - Lepidoptera: Noctuidae) از ديدگاه كنترل بيولوژيك داراي برتري نسبت به پارازيتوئيدهاي لارو و شفيره مي‌باشند (Polaszek، 1998؛ Huffaker و Messengaer، 1976). اهميت اين گروه از پارازيتوئيدها به حدي مي‌باشد كه سطح زير پوشش رهاسازي زنبور تريكوگراما در دنيا تا سال 1994 بيش از 32 ميليون هكتار بود كه سهم روسيه 27/6 ميليون هكتار (مقام اول) و چين 2/1 ميليون هكتار (مقام دوم) گزارش گرديد. از سال‌هاي گذشته تاكنون محصولات مختلفي تحت پوشش رهاسازي گونه‌هاي مختلف زنبورهاي تريكوگراما قرار گرفته‌اند و محصولاتي كه بيش‌ترين سهم را در رهاسازي زنبورهاي تريكوگراما دارا هستند به‌ترتيب شامل ذرت، برنج، چغندر قند، پنبه، سبزيجات و درختان جنگلي مي‌باشند (Li، 1994). همچنين بررسي‌ها نشان داده است‌كه بالاترين ميزان كاربرد تريكوگراما به‌ترتيب عليه ساقه‌خوارهاي ذرت و نيشكر و سپس كرم قوزه پنبه است (Wajnberg و Hassan، 1994). با توجه به كارآيي مطلوب زنبورهاي تريكوگراما، اين پارازيتوئيدها امروزه به‌صورت انبوه پرورش داده شده و در مزارع و جنگل‌ها عليه آفات مختلف رهاسازي مي‌گردند (Kalyebi و همكاران، 2005). در رابطه با ساير پارازيتوئيدهاي مزارع برنج و از جمله پارازيتوئيدهاي كرم ساقه‌خوار برنج تحقيقات وسيعي تاكنون در دنيا انجام نگرفته است و مطالعات اساساً محدود به شناسايي فون بخشي از اين حشرات بوده است. بررسي‌ها در ايران نيز اغلب به شناسايي شكارگران فعال در مزارع برنج پرداخته است (Ghahari و Tabari، 2008؛ Ghahari و Marusik، 2009؛ Ghahari و همكاران، 2007، a-d 2008، 2009a-f، 2010 و 2015) و بررسي‌ها در رابطه با پارازيتوئيدهاي فعال در مزارع برنج معدود مي‌باشد. با توجه به اين‌كه شناسايي تنوع گونه‌اي دشمنان طبيعي فعال در اكوسيستم‌هاي زراعي مختلف اولين گام در برنامه‌هاي كنترل بيولوژيك و مديريت تلفيقي آفات (IPM) محسوب مي‌گردد (Overholt، 1998؛ Kogan، 1998). لذا در اين پژوهش تنوع گونه‌اي پارازيتوئيدهاي مزارع برنج گيلان و مازندران كه بالاترين سطح زير كشت شاليزارهاى كشور را شامل مي‌شوند، مطالعه گرديده است.

مواد و روش‌ها

به‌منظور جمع‌آوري پارازيتوئيدهاي كرم ساقه‌خوار برنج از شاليزارهاي گيلان (شكل 1) و مازندران (شكل 2) (شامل مناطق رشت، فومن، آمل، سوادكوه، ساري، بهشهر، بابل، املش، لاهيجان، فريدون‌كنار، چالوس، رودسر، نوشهر، نكا، ساري، نور، رامسر، قائمشهر و جويبار)، در سال‌هاي 1390 الي 1395 طي فصول زراعي و غيرزراعي نمونه‌برداري‌هاي متعددي با استفاده از سه روش تله‌هاي نوري، تور زدن و جمع‌آوري و پرورش آزمايشگاهي مراحل مختلف زيستي (شامل دستجات تخم، لارو و شفيره) كرم ساقه‌خوار برنج انجام شد.

شكل 1: نقشه استان گيلان و مناطق مختلف آن



شكل 2: نقشه استان مازندران و مناطق مختلف آن

تله‌هاي نوري: با توجه به استقرار تله‌هاي نوري (شكل 3) در مناطق مختلف تحت نمونه‌برداري پارازيتوئيدهايي كه جلب تله‌ها مي‌شدند هر چند روز جمع‌آوري و جهت بررسي‌هاي تاكسونوميك و شناسايي داخل اتانول 75% قرار مي‌گرفتند.

شکل 3: تله نوري به‌كار رفته در مزارع برنج جهت جمع‌آوري پارازيتوئيدها فعال در مزارع برنج

تور زدن: روش تور زدن روي بوته‌هاي برنج (در فصل زراعي)، كلش‌ها (در فصل غير زراعي) و علف‌هاي هرز حاشيه‌ي مزارع برنج انجام گرفت (شكل 4). با توجه به اين‌كه در تور زدن و نيز روش تله نوري طيف متنوعي از پارازيتوئيدها جمع‌آوري شدند كه بعضي از آن‌ها پارازيتوئيدهاي اختصاصي كرم ساقه‌خوار برنج نبودند، با استناد به منابع علمي معتبر شامل Mohyuddin (1990)، Polaszek (1995، 1998)، Bonhof و همكاران (1997) كه تأكيد عمده آن‌ها روي فون پارازيتوئيدهاي آفات برنج در ناحيه پالئاركتيك (Palaearctic) مي‌باشد، حتي‌الامكان سعي شده است تا صرفاً پارازيتوئيدهاي كرم ساقه‌خوار برنج معرفي گردند.

شکل 4: تور زدن در حاشيه مزارع برنج جهت جمع‌آوري پارازيتوئيدهاي مختلف

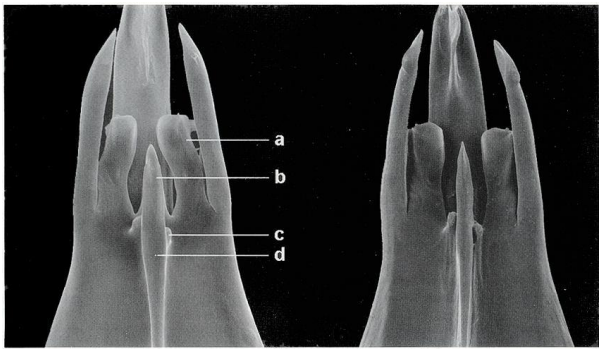
پرورش پارازيتوئيدهاي كرم ساقه‌خوار برنج: به‌منظور پرورش پارازيتوئيدهاي كرم ساقه‌خوار برنج، مراحل زيستي مختلف شامل دستجات تخم، لاروها و شفيره‌هاي كرم ساقه‌خوار برنج از روي ارقام مختلف برنج و از مناطق مختلف گيلان و مازندران جمع‌آوري شدند. جهت جمع‌آوري زنبورهاي *Trichogramma* spp. (پارازيتوئيدهاي تخم كرم ساقه‌خوار برنج) كه كارآمدترين پارازيتوئيدهاي ساقه‌خوارها محسوب مي‌شوند، برگ‌هاي برنج حاوي دستجات تخم آفت از سطح شاليزارهاي مناطق مختلف جمع‌آوري و پس از ثبت مشخصات (محل و تاريخ جمع‌آوري) داخل پتري‌هاي پلاستيكي قرار گرفته و جهت خروج پارازيتوئيدهاي احتمالي، داخل انكوباتور با شرايط مناسب (دماي 2±27، رطوبت نسبي 5±70 و 14 ساعت روشنايي در شبانه روز) قرار داده شدند (شكل 5).

شکل 5: تخم‌هاي پارازيته شده كرم ساقه‌خوار برنج توسط زنبورهاي تريكوگراما

پس از حدود ده روز به‌منظور غيرفعال نمودن پارازيتوئيدهاي خارج شده از تخم‌هاي پارازيته شده، پتري‌هاي محتواي پارازيتوئيدها داخل فريزر قرار گرفته و سپس محتويات آن‌ها روي يك كاغذ سفيد ريخته شد و پارازيتوئيدها با استفاده از قلموي ظريف جمع‌آوري گرديدند. علاوه بر تخم، لاروهاي سنين مختلف و شفيره كرم ساقه‌خوار برنج نيز داراي پارازيتوئيدهاي متعددي از بالاخانواده‌هاي Ichneumonoidea و Chalcidoidea مي‌باشند (Overholt، 1998). لذا به‌منظور شناسايي اين گروه از پارازيتوئيدها، در فصل زراعي ساقه‌هاي برنج از مزارع جمع‌آوري و به‌منظور خروج پارازيتوئيدهاي لارو، ساقه‌هاي برنج به تكه‌هايي (به طول تقريبي 10 سانتي‌متر) بريده شده و داخل ارلن‌هاي شيشه‌اي با درپوش پنبه‌اي قرار گرفتند. اما به‌منظور خروج پارازيتوئيدهاي شفيره، براساس روش Bonhoff و همكاران (1997) ساقه‌هاي برنج شكافته شدند، شفيره‌ها خارج گرديدند (شكل 6) و داخل پتري‌هاي محتوي كاغذ صافي و نيز پنبه مرطوب قرار گرفتند. همچنين با توجه به اين احتمال كه لاروهاي زمستان‌گذران كرم ساقه‌خوار برنج داراي پارازيتوئيدهايي باشند، ساقه‌هاي تعدادي از ميزبان‌هاي زمستان‌گذران (شامل قياق، توق، تاج‌خروس و غيره) در فصول غير زراعي (پائيز و زمستان) پس از بريده شدن، جهت خروج پارازيتوئيدهاي احتمالي در شرايط مناسب آزمايشگاه قرار گرفتند. شناسايي مقدماتي پارازيتوئيدهاي جمع‌آوري شده تا سطح خانواده، زيرخانواده و در برخي موارد تا سطح جنس با استفاده از كليدهاي شناسايي در دسترس انجام پذيرفت اما جهت شناسايي دقيق‌تر، نمونه‌ها براي متخصصين مربوطه ارسال شدند. در رابطه با زنبورهاي تريكوگراما، نمونه‌ها به‌مدت 2 تا 3 ساعت در محلول پتاس 10% قرار داده شدند و سپس ژنيتاليا (شكل 7 - اقتباس از Pinto، 1999) و شاخك نرها جدا و داخل كانادا بالزام قرار گرفتند.

شكل 6: شكافتن ساقه‌هاي برنج جهت جمع‌آوري ميزبان‌هاي پارازيته شده

شناسايي اوليه نمونه‌هاي تريكوگراما با استفاده از منابع علمی مختلف (شجاعي و همكاران، 1377؛ ابراهيمي، 1378) انجام گرفت.



شكل 7: ژنيتاليای نر در زنبور تريكوگراما (a: Volcella؛ b: Intervolsellar process؛ c: Ventral process؛ d: Ventral ridge)

نتايج

نتايج نمونه‌برداري‌هاي انجام شده در مناطق مختلف گيلان و مازندران نشان داد كه فون متنوعي از پارازيتوئيدها در مزارع برنج اين مناطق فعال هستند به‌طوري‌كه در مجموع 45 گونه پارازيتوئيد از دو راسته دوبالان (11 گونه) و بال‌غشائيان (34 گونه) در اين پژوهش جمع‌آوري و شناسايي شدند. پارازيتوئيدهاي جمع‌آوري شده به تفكيك خانواده در زير معرفي مي‌گردند.

دوبالان خانواده Phoridae: يك گونه مگس پارازيتوئيد با نام علمي *Megaselia scalaris* (Loew, 1866) از شفيره‌هاي كرم ساقه‌خوار برنج از مزارع برنج گيلان (رشت و فومن) در خرداد 1394و مازندران (آمل، سوادكوه، ساری، بهشهر) در تير 1391 جمع‌آوري و شناسايي گرديد (شكل 8). مگس مزبور علاوه بر خانواده‌هاي مختلف بال‌پولكداران (شامل Lymantridae، Arctiidae، Noctuidae، Notodontidae، Nymphalidae و Pyraustidae)، پارازيت مهره‌داران از جمله انسان نيز مي‌باشد كه موجب ميازيس (Myasis) و نيز زخم‌هاي پوستي مي‌شود (Ghahari و Disney، 2007؛ Tumrasvin و همكاران، 1997).

شكل 8: مگس *Megaselia scalaris* پارازيت شفيره‌هاي كرم ساقه‌خوار برنج

دوبالان خانواده Sarcophagidae: سه گونه مگس پارازيتوئيد از خانواده Sarcophagidae از لاروهاي پرورش يافته كرم ساقه‌خوار برنج جمع‌آوري و شناسايي شدند كه اين گونه‌ها عبارتند از:

گونه *Sarcophaga* (*Liopygia*) *africa* Wiedmann, 1824: محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: بابل (دو نمونه)، خرداد 1393.

گونه *Sarcophaga* (*Liopygia*) *argyrostoma* Robineau-Desvoidy, 1830: محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: سوادكوه (يك نمونه)، خرداد 1394؛ مازندران: بهشهر (چهار نمونه)، خرداد 1395؛ گيلان: املش (دو نمونه)، تير 1391؛ مازندران: بابل (سه نمونه)، خرداد 1393؛ گيلان: لاهيجان (سه نمونه)، ارديبهشت 1394.

گونه *Sarcophaga* (*Sarcophaga*) *lehmani* Mueller, 1922: محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: آمل (يك نمونه)، مهر 1392؛ گيلان: رشت (دو نمونه)، آبان 1392. در ميان سه گونه پارازيتوئيد فوق، گونه‌ي *S.* (*Liopygia*) *argyrostoma* (شكل 9 - اقتباس از اينترنت) داراي تراكم و پراكندگي بيش‌تري بوده و در اغلب مناطق تحت نمونه‌برداري جمع‌آوري گرديد اما گونه *S.* (*Liopygia*) *africa* از تراكم پائيني برخوردار بود. بنابر گزارش Bonhof و همكاران (1997) دوبالان خانواده Sarcophagidae جزو پارازيت‌هاي همه‌جايي (Cosmopolite) لاروهاي ساقه‌خوارها (*Chilo* spp. و *Sesamia* spp.) مي‌باشند. در اين پژوهش همچنين چهار گونه مگس پارازيتوئيد ديگر شامل *Sarcophaga* (*Helicophagella*) *crassimargo* (Pandellé, 1896) (فومن)، *Sarcophaga* (*Heteronychia*) *filia* (Rondani, 1860) (نكا)، *Sarcophaga* (*Heteronychia*) *rondaniana* (Rohdendorf, 1937) (لاهيجان) و *Sarcophaga* (*Sarcotachinella*) *sinuata* (Meigen, 1826) (فريدونكنار) از اراضی اطراف شاليزارها جمع‌آوری گرديدند كه انجام بررسی‌های بيش‌تر درخصوص رابطه پارازيتيسمی آن‌ها با آفات فعال در مزارع برنج ضروری می‌باشد.

شکل 9: مگس *Sarcophaga* (*Sarcophaga*) *lehmani* پارازیت لارو کرم ساقه‌خوار برنج

دوبالان خانواده Tachinidae: در مجموع چهار گونه مگس Tachinidae از مزارع برنج گیلان و مازندران جمع‌آوري و شناسايي شدند كه گونه‌هاي جمع‌آوري شده شامل موارد زير است.

گونه *Compsilura concinnata* (Meigen, 1824) : محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: چالوس (3♀)، ارديبهشت 1395؛ گيلان: رودسر (2♀)، خرداد 1393. پارازيتوئيد لارو شب‌پره تك‌نقطه‌اي برنج.

گونه *Exorista larvarum* (Linnaeus, 1758): محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: نوشهر (2♀)، ارديبهشت 1390؛ گيلان: لاهيجان (2♀, 1♂)، ارديبهشت 1394.

گونه *Pseudogonia cinerascens* (Rondani, 1859): محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: سوادكوه (1♂)، خرداد 1394. پارازيتوئيد لارو كرم ساقه‌خوار برنج.

گونه *Tachina nupta* (Rondani, 1859): محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: مازندران: بهشهر (2♀)، خرداد 1395. پارازيتوئيد لارو شب‌پره تك‌نقطه‌اي برنج.

زنبورهاي خانواده Chalcididae: سه گونه زنبور پارازيتوئيد شامل *Antrocephalus hypsopygiae* Masi, 1928، *Antrocephalus mitys* (Walker, 1846) (شكل 10 - اقتباس از اينترنت) و *Hockeria bifasciata* Walker, 1834 از خانواده Chalcididae به‌عنوان پارازيتوئيدهاي شفيره و لارو كرم ساقه‌خوار برنج به‌ترتيب از مزارع برنج آمل، سوادكوه و بهشهر جمع‌آوري شدند. لازم به توضيح است كه بر اساس گزارش Bonhof و همكاران (1997) گونه‌هاي مختلف جنس *Antrocephalus* به‌خصوص گونه *A. mitys* جزو پارازيتوئيدهاي كارآمد شفيره‌هاي *Chilo* spp. در اغلب مناطق دنيا مي‌باشد.

شکل 10: زنبور *Antrocephalus mitys* از خانواده Chalcididae

زنبورهاي خانواده Braconidae: از خانواده Braconidae دو گونه ***Bracon chivensis Telenga***, 1936 و *Cotesia ruficrus* (Haliday, 1834) در تراكم‌هاي بالا به‌عنوان پارازيتوئيدهاي كرم ساقه‌خوار برنج از شاليزارهاي رشت، املش، ساري، آمل، بهشهر، قائمشهر و سوادكوه جمع‌آوري شدند كه البته گونه *C. ruficrus* (شكل 11 - اقتباس از اينترنت) از پراكندگي وسيع‌تري در مزارع برنج شمال ايران برخوردار بوده است. همچنين 8 گونه زنبور ديگر از 7 زيرخانواده با استفاده از تور زدن و تله نوري از مزارع برنج جمع‌آوري شدند كه ضرورت دارد تا رابطه پارازيتسمي آن‌ها با كرم ساقه‌خوار برنج و نيز ساير آفات مزارع برنج بررسي گردد. گونه‌هاي جمع‌آوري شده عبارتند از:

زيرخانواده Agathidinae Haliday, 1833

گونه *Disophrys dissors* Kokkujev, 1903: محل و تاريخ جمع‌آوري: گيلان: لاهيجان (1♀)، ارديبهشت 1394.

شکل 11: زنبور *Cotesia ruficrus* از خانواده Braconidae

زيرخانواده Macrocentrinae Förster, 1862

گونه *Macrocentrus (Amicroplus) collaris* (Spinola, 1808): محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: نكا و بهشهر (3♀)، خرداد 1390.

زيرخانواده Euphorinae Förster, 1862

گونه *Meteorus pulchricornis* (Wesmael, 1835) : محل و تاريخ جمع‌آوري: گيلان: رودسر (1♂)، خرداد 1393.

زيرخانواده Braconinae Nees, 1811

گونه *Iphiaulax impostor* (Scopoli, 1763): محل و تاريخ جمع‌آوري: گيلان: املش (2♀)، تير 1391.

زيرخانواده Hormiinae Förster, 1862

گونه *Hormius moniliatus* (Nees, 1811): محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: ساری (1♀)، خرداد 1392.

زيرخانواده Alysiinae Leach, 1815

گونه *Dinotrema intermissum* (Fischer, 1974): محل و تاريخ جمع‌آوري: گيلان: املش (1♀)، تير 1391.

زيرخانواده Opiinae Blanchard, 1845

گونه *Opius* (*Agnopius*) *rex* Fischer, 1958: محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: بهشهر (1♂)، مرداد 1394.

گونه *Opius* (*Cryptognathopius*) *uttoisimilis* Fischer, 1999: محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: آمل (1♀)، ارديبهشت 1392.

زنبورهاي خانواده Ichneumonidae: از خانواده Ichneumonidae كه بزرگ‌ترين خانواده در راسته بال‌غشائيان است و داراي 51 زير خانواده، 1579 جنس و بيش از 23000 گونه‌ي شناخته شده در دنيا مي‌باشد (Humala و Reshchikov، 2014؛ Çoruh و همكاران، 2014)، در مجموع 21 گونه از سه زير خانواده Pimplinae، Ichneumoninae و Ctenopelmatinae از مزارع برنج گيلان و مازندران جمع‌آوري و شناسايي‌گرديدندكه فهرست گونه‌هاي شناسايي شده عبارت است از:

زيرخانواده Pimplinae Wesmael, 1845

گونه *Scambus* (*Endromopoda*) *phragmitidis* Perkins, 1957: محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: نور (1♀)، خرداد 1392.

زيرخانواده Ichneumoninae Latreille, 1802

گونه *Coelichneumon biguttulatus* Kriechbaumer, 1875: محل و تاريخ جمع‌آوري: گيلان: املش (3♀)، تير 1391؛ مازندران: بابل (2♀)، خرداد 1393.

گونه *Coelichneumon dorsosignatus* (Berthoumieu, 1894): محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: رامسر (2♀)، آبان 1393. **<u>گزارش جديد براي فون ايران.</u>**

گونه *Colpognathus celerator* Gravenhorst, 1844: محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: سوادكوه (2♀)، خرداد 1395.

گونه *Cratichneumon coruscator* Linnaeus, 1903: محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: ساري (1♂)، خرداد 1393.

گونه *Ctenichneumon castigator* Fabricius, 1844: محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: چالوس (2♀, 1♂)، مرداد 1391؛ گيلان: لاهيجان (1♀, 1♂)، ارديبهشت 1394.

گونه *Diphyus palliatorius* Gravenhorst, 1844 : محل و تاريخ جمع‌آوري: گيلان: املش (2♀)، تير 1391؛ گيلان: فومن (1♀, 2♂)، خرداد 1393.

گونه *Diphyus raptorius* Linneaus, 1829: محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: رامسر (1♀, 2♂)، شهريور 1393.

گونه *Ectopius rubellus* Gmelin, 1896: محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: جويبار (1♀)، ارديبهشت 1395؛ مازندران: قائمشهر (2♀)، ارديبهشت 1395.

گونه *Hoplismenus bispinatorius* Thunberg, 1824: محل و تاريخ جمع‌آوري: گيلان: رودسر (1♀)، خرداد 1393.

گونه *Ichneumon cessator* Müller, 1776: محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: سوادكوه (2♀, 1♂)، خرداد 1394؛ مازندران: چالوس (1♀)، مرداد 1395.

گونه *Ichneumon illuminatorius* Gravenhorst, 1829: محل و تاريخ جمع‌آوري: گيلان: فومن (1♀)، خرداد 1393؛ مازندران: قائمشهر (1♀)، مهر 1394.

گونه *Ichneumon minutorius* Desvignes, 1856: محل و تاريخ جمع‌آوري: گيلان: لاهيجان (2♀, 1♂)، ارديبهشت 1394.

گونه *Platylabus rufus* Wesmael, 1844: محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: آمل (3♀)، مهر 1390.

گونه *Rhexidermus truncator* Förster, 1889: محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: سوادكوه (2♀)، خرداد 1395.

گونه *Stenobarichneumon basiglyptus* Kriechbaumer, 1888: محل و تاريخ جمع‌آوري: گيلان: رشت (2♀)، خرداد 1392.

گونه *Syspasis scutellator* Gravenhorst, 1893: محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: ساري (1♀)، خرداد 1393؛ مازندران: بهشهر (1♀, 1♂)، خرداد 1395.

گونه *Phaeogenes ophthalmicus* Wesmael, 1844: محل و تاريخ جمع‌آوري: گيلان: فومن (1♀)، خرداد 1393؛ مازندران: بهشهر (1♀, 2♂)، خرداد 1395. **<u>گزارش جديد براي ايران</u>**

زيرخانواده Ctenopelmatinae Förster, 1869

گونه *Absyrtus vernalis* Bauer, 1961 : محل و تاريخ جمع‌آوري: گيلان: لاهيجان (1♀)، ارديبهشت 1394؛ مازندران: قائمشهر (2♀, 2♂)، ارديبهشت 1395.

گونه *Pion fortipes* (Gravenhorst, 1829): محل و تاريخ جمع‌آوري: مازندران: بابل (1♀)، خرداد 1393؛ مازندران: آمل (1♀)، شهريور 1394.

گونه *Scolobates auriculatus* (Fabricius, 1804): محل و تاريخ جمع‌آوري: گيلان: رودسر (1♀, 1♂)، خرداد 1393.

همچنان كه از فهرست فوق مشخص است در اين پژوهش فون متنوعي از زنبورهاي Ichneumonidae از مزارع برنج مازندران شناسايي شده‌اند. بديهي است كه تمام گونه‌هاي فوق پارازيتوئيدهاي اختصاصي كرم ساقه‌خوار برنج و يا ساير بال‌پولك‌داران فعال در مزارع برنج (مانند شب‌پره تك‌نقطه‌اي و كرم سبز برگ‌خوار برنج) نيستند.

زنبورهاي خانواده Trichogrammatidae: براساس جمع‌آوري دستجات تخم پارازيته شده كرم ساقه‌خوار برنج و پرورش آزمايشگاهي آن‌ها، دو گونه *Trichogramma brassicae* Voegele, 1982 و *T. evanscens* Westwood, 1833 از اغلب مزارع برنج گيلان و مازندران جمع‌آوري شدند.

بحث

بر اساس نتايج اين بررسي و نيز تحقيقات انجام شده در گذشته (Ghahari و Tabari، 2008) فون بسيار غني و متنوعي از دوبالان و زنبورهاي پارازيتوئيد (به‌خصوص دوبالان Tachinidae و زنبورهای Ichneumonidae) در مزارع برنج گيلان و مازندران فعال هستند كه در صورت حمايت (Conservation) مي‌توانند نقش كارآمدي در كنترل آفات مهم مزارع برنج داشته باشند. اما نكته‌اي كه قابل ذكر است اين‌كه شكارگران در مقايسه با پارازيتوئيدها داراي پتانسيل و

کارآیي بالاتري در مزارع برنج در کنترل ساقه‌خوارها مي‌باشند (Dwumfour و همکاران، 1991؛ Grenier و همکاران، 1994). زیرا مقایسه رفتاري شکارگرها و پارازیتوئیدها نشان مي‌دهد که اگرچه عملکرد هر دو گروه وابسته به تراکم مي‌باشد اما در رابطه با پارازیتوئیدها این عملکرد به صورت تأخیري (Delayed Density Dependent) است به‌طوري‌که از بین رفتن میزبان توسط پارازیتوئیدها برخلاف شکارگرها معمولاً يك نسل به طول مي‌انجامد (Godfray، 1994). اگرچه پژوهش‌هاي متنوعي در رابطه با پارازیتوئیدهاي مزارع برنج شمال ایران صورت گرفته است اما مهم‌ترین تحقیق در این‌خصوص توسط Ghahari و همکاران (b 2008) انجام شده است که در مجموع 37 گونه پارازیتوئید از دو راسته دوبالان و بال‌غشائیان گزارش شده است. در رابطه با وجود تنوع در کارآیي یا میزان پارازیتیسم پارازیتوئیدها در مناطق، زمان‌ها و شرایط مختلف، Zhou و همکاران(2003)در تحقیقات خود در منطقه کنیا، 26 گونه زنبور را به‌عنوان پارازیتوئیدهاي ساقه‌خوارها معرفي نمودند که میزان پارازیتیسم هر يك از آن‌ها روي گونه *C. partellus* در مناطق و زمان‌هاي مختلف فصل زراعي به‌طور معني‌داري با یکدیگر تفاوت داشتند. در هر حال آن‌چه‌که براساس نتایج این پژوهش مي‌توان به آن استناد نمود این است که دشمنان طبیعي در مزارع برنج شمال ایران به‌عنوان عوامل کلیدی نقش بسیار مهمي در پائین نگه‌داشتن جمعیت *C. suppressalis* در زیر سطح زیان اقتصادي دارند که به همین دلیل جمعیت این آفت در مناطق شمالي ایران در مقایسه با دهه‌هاي گذشته‌کاهش‌بسیاري‌یافته‌است‌وحتي اعتقاد برخي‌متخصصین بر این است که کرم ساقه‌خوار برنج امروزه آفت کلیدي شماره يك در مزارع‌برنج‌شمال ایران محسوب نمي‌گردد و اهمیت کرم سبز برگ‌خوار برنج بیش‌تر مي‌باشد (عمواقلي‌طبري و قهاري، 1387؛ قهاري و همکاران، 1388).

رضواني و شاه‌حسیني (1355) يك گونه زنبور از جنس *Apanteles* sp. را به‌عنوان پارازیتوئید لاروهاي کرم ساقه‌خوار برنج گزارش نمودند و اظهار داشتند که پارازیتوئید مزبور پلي‌فاژ بوده و از اواخر تابستان تا اوایل پائیز در سراسر شمال ایران پراکندگي دارد که به احتمال قوي همان گونه *A. ruficrus* مي‌باشد. در رابطه با پارازیتیسم زنبورهاي *Cotesia* spp.، تحقیقات Mochiah و همکاران (2002) نشان داد که لاروهاي سنین آخر ساقه‌خوارها (*Chilo* spp.) در کپسوله کردن تخم‌هاي زنبور *Cotesia* spp. و سایر زنبورهاي پارازیتوئید توانایي بیش‌تري در مقایسه با لاروهاي سنین‌پائین‌تر دارا هستند. به‌همین دلیل در ارزیابي دقیق‌تر درصد پارازیتیسم لاروهاي کرم ساقه‌خوار برنج و نیز تعیین پتانسیل‌زادآوري‌پارازیتوئیدها، استفاده‌ازروش پرورش‌میزبان مطلوب‌تر از روش شکافتن میزبان در زیر استرئومیکروسکوپ مي‌باشد. براساس تحقیقات انجام شده توسط Potting و همکاران (1997)، زنبورهاي *Cotesia* spp. براساس مواد شیمیایي حاصل از مواد دفعي (Frass) و مواد استفراقي (Regurgitate) ساقه‌خوارها و نیز وجود سوراخ ورودي در ساقه غلات میزبان خود را پیدا کرده و پس از وارد شدن به داخل ساقه از طریق سوراخ ورودي میزبان، لارو میزبان را پارازیته مي‌کنند. همچنین تلفات زنبورهاي *Cotesia* spp. وارد شده به‌داخل ساقه غلات به‌دلیل حمله و گاز گرفتن لارو میزبان نسبتاً بالا است (30 تا 40 %)، اما با توجه به پتانسیل تولیدمثلي بالا که حدود 150 تخم به‌ازاي هر پارازیتوئید مي‌باشد، تلفات مزبور تا حد زیادي جبران مي‌گردد.

با توجه به استفاده از تله‌هاي نوري در مزارع برنج مناطق مختلف مازندران و از طرف دیگر با توجه به این‌که در حاشیه اغلب مزارع برنج مازندران، درختان و درختچه‌هاي جنگلي متنوعي‌وجود دارند،لذابه‌نظر مي‌رسدکه‌تعدادي‌ازپارازیتوئیدهاي جمع‌آوري‌شده‌در واقع‌پارازیتوئیدهاي‌آفات‌مختلف‌درختان جنگلي (مانند Buprestidae، Cerambycidae، Curculionidae، خانواده‌هاي مختلف Lepidoptera و غیره) باشند که به تله‌ها جلب شدند.

رضواني و شاه‌حسیني (1355) دو گونه زنبور از خانواده Ichneumonidae را به‌عنوان پارازیتوئید شفیره‌هاي‌کرم‌ساقه‌خوار برنج از مازندران گزارش نمودند. ایشان همچنین با جمع‌آوري شفیره‌هاي کرم ساقه‌خوار برنج، حداکثر درصد پارازیتیسم یکي از پارازیتوئیدهاي فوق را که براساس اظهار ایشان گونه غالب بود، در دو روستاي شومیا و گالش‌پل مازندران به‌ترتیب 46 و 88 درصد تعیین نمودند که نشان دهنده کارآیی بالای زنبورهای Ichneumonidae در برنامه های کنترل بیولوژیک می باشد. تحقیقات Potting و همکاران (1997) نشان داده است‌که اغلب زنبورهاي Braconidae و Ichneumonidae و پارازیتوئید لاروهاي کرم ساقه‌خوار برنج معمولاً از سوراخ ورودي لاروها که در ناحیه غلاف برگ قرار دارد خود را به‌داخل تونل لاروي و در نهایت به میزبان‌مي‌رسانند و در بدن آن تخم‌ریزي مي‌نمایند. در چنین شرایطي بدیهي است که دسترسي پارازیتوئیدها به لاروهایي که در قسمت‌هاي بالایي ساقه قرار دارند به‌مراتب سهل‌تر از لاروهاي واقع در قسمت‌هاي پائین‌تر مي‌باشد. همچنین بررسي‌هاي Overholt و همکاران (2003) نشان داده است که لاروهاي *C. suppressalis* داراي واکنش‌هاي فیزیکي (شامل لگد زدن و گاز گرفتن) علیه پارازیتوئیدهاي مهاجم به داخل تونل لاروي مي‌باشند، بدیهي است که لاروهاي درشت‌تر در چنین مکانیسم‌هاي تدافعي موفق‌تر از لاروهاي ریزتر و ضعیف‌تر مي‌باشند. همچنین نتایج تحقیقات انجام شده توسط Zhou و همکاران (2003) براساس بریدن ساقه‌هاي برنج آلوده به کرم ساقه‌خوار و پرورش لاروهاي موجود در آن‌ها در شرایط آزمایشگاه نشان داد که درصد پارازیتیسم در لاروهاي فعال در قسمت‌هاي بالایي ساقه‌ها حدود 65% اما درصد پارازیتیسم در لاروهاي واقع در قسمت‌هاي پائیني ساقه‌ها حدود 35% تعیین گردید. از طرف دیگر از پرورش لاروهاي فعال در قسمت‌هاي بالایي ساقه‌ها 6 گونه زنبور Braconidae و سه گونه زنبور Ichneumonidaeجمع‌آوري گردید درحالي‌که با پرورش آزمایشگاهي لاروهاي واقع در قسمت‌هاي پائیني ساقه‌ها فقط يك گونه زنبور Braconidae و دو گونه زنبور Ichneumonidae جمع‌آوري و شناسایي گردیدند که هر سه گونه اخیر جزو زنبورهاي تخم‌ریز بلند (Long ovipositor) بودند که بدون نیاز به ورود به‌داخل تونل لاروي از بیرون لارو میزبان را پارازیته نمودند.

رضواني و شاه‌حسیني(1355)دوگونه زنبور نامشخص از خانواده Trichogrammatidae را به‌عنوان پارازیتوئیدهاي تخم کرم ساقه‌خوار برنج‌براي نخستین‌بار از مازندران گزارش نمودند.

زنبورهاي تريكوگراما به‌عنوان پارازيتوئيدهاي تخم، نقش كارآمدي‌دركنترل‌جمعيت بسياري از آفات كشاورزي در مزارع (به‌خصوص مزارع برنج، ذرت و پنبه) و باغات ايفاء مي‌نمايند. پارازيتوئيدهاي تخم به‌دليل كنترل اولين مرحله زيستي‌آفات، از اهميت به‌مراتب بيش‌تري در مقايسه با پارازيتوئيدهاي لارو و شفيره در برنامه‌هاي كنترل بيولوژيك برخوردار مي‌باشند (Dahlan و Gordh، 1996؛ Zucchi و Monteiro، 1997؛ Foerster و Avanci، 1999؛ Parra و Zucch، 2004).

تشكر و قدردانی

هزينه انجام اين پژوهش از اعتبارات دانشگاه آزاد اسلامي واحد يادگار امام خميني (ره) شهر ري تأمين و پرداخت گرديده است كه به اين وسيله قدرداني مي‌شود. هم‌چنين از همكاري دكتر N.S. Gadallah (مصر)، M. Fischer (اطريش) و R. Jussila (فنلاند) در شناسايي نمونه‌ها قدرداني مي‌شود.

منابع

1. **ابراهيمي، ا.، 1378.** مطالعه مرفولوژيك و آنزيماتيك گونه‌هاي جنس *Trichogramma* Westwood در ايران. رساله دكتري حشره‌شناسي دانشگاه تربيت مدرس. 149 صفحه.
2. **رضواني، ن. و شاه‌حسيني، ج.، 1355.** بررسي اكولوژي آفت ساقه خوار برنج در مازندران شرقي. نشريه مؤسسه بررسي آفات و بيماري‌هاي گياهي. نشريه شماره 43، صفحات 1 تا 38.
3. **شجاعي، م.، 1377.** حشره‌شناسي (اتولژي، زندگي اجتماعي، دشمنان طبيعي)، جلد سوم. انتشارات دانشگاه تهران. 550 صفحه.
4. **عمواقلي‌طبري، م. و قهاري، ح.، 1387.** تأثير كشت دوم روي انبوهي جمعيت كرم ساقه‌خوار برنج *Chilo suppressalis*; Lepidoptera: Crambidae. مجله علمي كشاورزي (دانشگاه شهيد چمران اهواز)، جلد 31، شماره 2، صفحات 25 تا 36.
5. **قهاري، ح.؛ طبري، م.؛ استوان، ه.؛ ايماني، س. و پروانك، ك.، 1388.** گياهان ميزبان كرم ساقه‌خوار برنج *Chilo suppressalis* Walker (Lepidoptera: Pyralidae) و شناسايي گونه‌هاي *Chilo* spp. در استان مازندران. مجله دانش نوين كشاورزي (دانشگاه آزاد اسلامي واحد ميانه). جلد 5، شماره 17، صفحات 65 تا 74.
6. **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.
7. **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.
8. **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.
9. **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.
10. **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.
11. **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.
12. **Ghahari, H. and Disney, H., 2007.** *Megaselia scalaris* (Loew) (Diptera: Phoridae) invading insect cultures in Iran. Entomologist's Monthly Magazine. Vol. 143, 164 p.
13. **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.
14. **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].
15. **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.
16. **Ghahari, H., Ostovan, H., Kamali, K. and Tabari, M., 2008b.** 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].
17. **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.
18. **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.
19. **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.
20. **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.
21. **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].
22. **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: 432-435.
23. **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.
24. **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.
25. **Ghahari, H.; Anlas, S.; Sakenin, H.; Ostovan, H. and Tabari, M., 2009f.** A contribution to the rove beetles (Coleoptera: Staphylinoidea: Staphylinidae) of Iranian rice

Africa, pp. 131-144. *In*: Neuenschwander, P., Borgemeiser, C. and Langewald, J. (eds), Biological control in IPM system in Africa. CAB International. 448 p.

42. **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.

43. **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.

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

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

46. **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.

47. **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.

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

49. **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.

50. **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.

fields and surrounding grasslands. Linzer biologische Beiträge**.** Vol. 41/2, pp: 1959-1968.

26. **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.

27. **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.

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

29. **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.

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

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

32. **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.

33. **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.

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

35. **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.

36. **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.

37. **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.

38. **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.

39. **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.

40. **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.

41. **Overholt, W.A.; Conlog, D.E.; Kfir, R.; Schulthess, F. and Setamou, M., 2003.** Biological control of gramineous Lepidopteran stemborers in sub-Saharan