

Species diversity and population fluctuation of egg parasitoids of sunn pest in Garmsar, Islamshahr and Savojbelagh

Hassan Ghahari*

Associate Professor, Department of Plant Protection,
Yadegar-e-Imam Khomeini (RAH), Shahre Rey Branch,
Islamic Azad University, Tehran, Iran
(Received: Mar. 19, 2018 - Accepted: Jul. 02, 2019)

Abstract

Population fluctuation of sunn pests' parasitoids was studied in 3 different regions Garmsar (Semnan province), Islam-Shahr (Tehran province) and Savojbelagh (Alborz province). Totally nine parasitoid species including, *Trissolcus basalis* (Wollaston, 1858), *T. djadetshkoi* Rjachovsky, 1959, *T. grandis* Thomson, 1861, *T. rufiventris* Mayr, 1908, *T. semistriatus* Nees, 1834, *T. simoni* Mayr, 1879, *T. vassilievi* Mayr, 1903, *T. festivaе* (Viktorov, 1964) (Scelionidae) and *Ooencyrtus telenomicida* (Vassiliev, 1904) (Encyrtidae) were collected and identified. Upon the samplings in Garmsar 3 species *T. semistriatus*, *T. grandis* and *T. rufiventris* were collected which the percent parasitism of the two dominant species *T. semistriatus* and *T. grandis* were obtained 28.32% and 39.78%, respectively in 5th May. In Islam-Shahr 5 species *T. grandis*, *T. vassilievi*, *T. basalis*, *T. simoni* and *O. telenomicida* were collected which of these, *T. grandis* was determined as the dominant species with 49.72% parasitism in 8th April. In Savojbelagh 4 species *T. vassilievi*, *T. rufiventris*, *T. djadetshkoi* and *T. festivaе* were collected which 2 of them *T. vassilievi* and *T. chloropus* with 24.56% and 18.37% parasitism respectively, were the dominant species. About the sex ratio of the mentioned parasitoids, the mean percent producing of females was higher than males in all the sampled regions.

Keywords: Encyrtidae, Percent parasitism, Scelionidae, Sex ratio, *Trissolcus*.

تنوع گونه‌ای و تغییرات فصلی جمعیت زنبورهای پارازیتوئید تخم سن گندم در سه منطقه گرمسار، اسلام‌شهر و ساوجبلاغ

حسن قهاری*

دانشیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی
(ره)، شهرری، تهران، ایران
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۲۸ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۴/۱۱)

چکیده

تغییرات فصلی جمعیت زنبورهای پارازیتوئید تخم سن گندم (*Eurygaster integriceps* Puton) در سه منطقه گرمسار (استان سمنان)، اسلام‌شهر (استان تهران) و ساوجبلاغ (استان البرز) مطالعه گردید. نه گونه پارازیتوئید شامل *Trissolcus basalis* (Wollaston, 1858), *T. djadetshkoi* Rjachovsky, 1959, *T. grandis* Thomson, 1861, *T. rufiventris* Mayr, 1908, *T. semistriatus* Nees, 1834, *T. simoni* Mayr, 1879, *T. vassilievi* Mayr, 1903, *T. festivaе* (Viktorov, 1964) (Scelionidae) و *Ooencyrtus telenomicida* (Vassiliev, 1904) (Encyrtidae) از مناطق مذکور جمع‌آوری شدند. بر اساس نمونه‌برداری‌ها، در منطقه گرمسار سه گونه *T. semistriatus*، *T. grandis* و *T. rufiventris* جمع‌آوری شدند که حداکثر درصد پارازیتسم دو گونه غالب *T. semistriatus* و *T. grandis* به ترتیب ۲۸/۳۲ و ۳۹/۷۸ در تاریخ ۱۳۹۳/۲/۱۵ بود. در منطقه اسلام‌شهر، پنج گونه شامل *T. grandis*، *T. vassilievi*، *T. basalis*، *T. simoni* و *O. telenomicida* به‌عنوان پارازیتوئیدهای تخم سن گندم جمع‌آوری گردیدند که از این میان، گونه *T. grandis* پارازیتوئید غالب تخم سن گندم در این منطقه بود. همچنین بالاترین درصد پارازیتسم برای گونه مزبور به میزان ۴۹/۷۲ درصد در تاریخ ۱۳۹۳/۱/۱۹ تعیین گردید. در منطقه ساوجبلاغ چهار گونه *T. vassilievi*، *T. rufiventris*، *T. djadetshkoi* و *T. festivaе* به‌عنوان پارازیتوئیدهای تخم سن گندم جمع‌آوری شدند که از این میان دو گونه *T. vassilievi* و *T. festivaе* به ترتیب با حداکثر پارازیتسم ۲۴/۵۶ و ۱۸/۳۷ درصد به‌عنوان پارازیتوئیدهای غالب تخم سن گندم بودند. در رابطه با نسبت جنسی پارازیتوئیدهای فوق، میانگین درصد ماده‌های تولید شده در تمام مناطق نمونه‌برداری بیشتر از نرها بود.

واژه‌های کلیدی: درصد پارازیتسم، نسبت جنسی، Encyrtidae، *Trissolcus*، Scelionidae

مقدمه

سن گندم (*Eurygaster integriceps* Puton - Hemiptera: Scutelleridae) مهم‌ترین آفت گندم در ایران و عامل اصلی کاهش کمی و کیفی این محصول محسوب می‌گردد (Radjabi, 2000). گسترش و طغیان سن گندم را می‌توان مثال خوبی بر گسترش و طغیان حشرات در اثر دخالت انسان در محیط طبیعی ذکر کرد. دخالت‌های انسان در محیط طبیعی از جمله چرای بی‌رویه دام‌ها، از بین بردن گیاهان چند ساله، درختچه‌ها و گیاهان جنگلی به‌عنوان سوخت، تخریب مراتع و کشت گندم در این مناطق، باعث برهم خوردن تعادل اکولوژیکی محیط، گسترده‌ی مناطق انتشار و افزایش جمعیت این آفت گردیده است. انجام سمپاشی‌های بی‌رویه علیه سن گندم و نابودی دشمنان طبیعی آن نیز از جمله عوامل مهمی است که سبب گردیده است سن گندم به‌عنوان یکی از مهم‌ترین آفات گندم و جو مطرح گردد (Critchley, 1998; Radjabi, 2000). در دهه‌های اخیر گسترده‌ترین شیوه غالب مبارزه با سن گندم کنترل شیمیایی بوده است اما با توجه به اثرات سوء این روش مبارزه روی محیط زیست و دشمنان طبیعی و برهم زدن نظم اکوسیستم، مدیریت تلفیقی این آفت راه حل کارآمد و ایمن می‌باشد (Salavatian, 1991; Shojai, 1998). یکی از عوامل بسیار مهم در کنترل تلفیقی این آفت استفاده از عوامل کنترل بیولوژیک می‌باشد (Ghahari, 2015). در ایران تاکنون گونه‌هایی از سه خانواده Scelionidae، Encyrtidae و Torymidae به‌عنوان پارازیتوئیدهای تخم‌های سن‌های بالاخانواده Pentatomoidea جمع‌آوری شده‌اند (Mehrvavar, 2000) که زنبورهای خانواده Scelionidae و به خصوص جنس *Trissolcus* Ashmead, 1893 مهم‌ترین پارازیتوئیدهای سن گندم محسوب می‌شوند (Iranipour, 1996). از لحاظ زیست‌شناسی، اعضای خانواده Scelionidae پارازیتوئید داخلی تخم‌های عنکبوت‌ها، راست‌بالان،

شیخک‌ها، ناجوربالان، جوربالان، سخت‌بالپوشان، دوبالان، بال‌پولکداران، بالتوری‌ها و تارتان می‌باشند (Asgari, 2001; Samin, 2010). به لحاظ آشکار شدن اثرات مخرب زیست‌محیطی سموم شیمیایی، طرح مدیریت تلفیقی (IPM) سن گندم مطرح گردیده است (Zomorodi, 1990; Radjabi, 2000). مدیریت موفق سن گندم مستلزم به کارگیری روش‌های مختلف کنترل به‌صورت تلفیقی می‌باشد. به این ترتیب استفاده از ارقام مقاوم و مبارزه بیولوژیک همراه با مدیریت زراعی و کاربرد حشره‌کش‌ها از نظر اقتصادی و زیست محیطی به‌عنوان راه کارهای بلند مدت حائز اهمیت می‌باشند (Critchley, 1998; Radjabi, 2000).

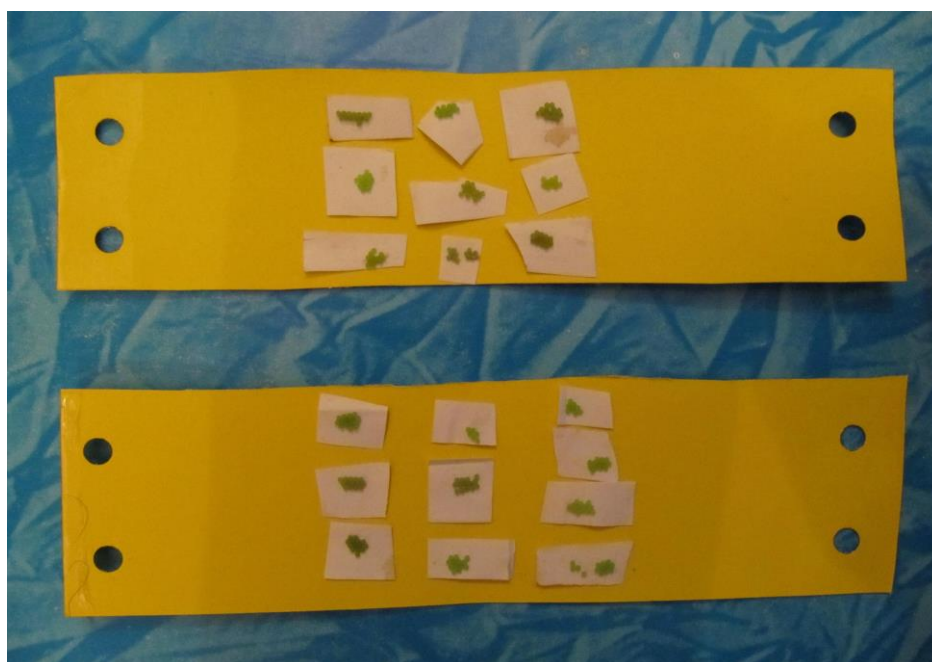
زنبورهای پارازیتوئید *Trissolcus* spp. به‌دلیل فعالیت بعضی گونه‌های آن روی سن‌های غلات (بالاخانواده Pentatomoidea) اهمیت اقتصادی فراوانی دارند و نخستین زنبورهای پارازیتوئید می‌باشند که در ایران علیه آفات به‌طور عملی مورد استفاده قرار گرفته‌اند و نتایج موفقیت‌آمیزی نیز داشتند (Safavi, 1998; Shojai, 1973). تاکنون ۵۴ گونه از زنبورهای Scelionidae از ایران گزارش شده‌اند که جنس *Trissolcus* با دارا بودن ۲۲ گونه بزرگ‌ترین جنس در این خانواده محسوب می‌گردد (Ghahari et al., 2015). در رابطه با دینامیسم جمعیت زنبورهای پارازیتوئید سن گندم، تاکنون تحقیقاتی در کشور انجام نگرفته است در حالی که آگاهی از تغییرات جمعیت پارازیتوئیدها عامل اساسی در برنامه‌های کنترل بیولوژیک و مدیریت تلفیقی محسوب می‌گردد (Godfray, 1994; Maredia et al., 2003). با توجه به اهمیت سن گندم به‌عنوان آفت کلیدی مزارع گندم کشور و نقش کارآمد زنبورهای *Trissolcus* spp. در کنترل جمعیت آفت مزبور، در این پژوهش تنوع گونه‌ای و نیز تغییرات جمعیت زنبورهای پارازیتوئید تخم سن گندم در سه منطقه مختلف مورد مطالعه قرار گرفت تا نتایج حاصل بتواند در برنامه‌های

۱۳۹۳/۲/۱۷، ۱۳۹۳/۲/۲۴، ۱۳۹۳/۳/۱، ۱۳۹۳/۳/۸، ۱۳۹۳/۳/۱۵، ۱۳۹۳/۳/۲۲ و ۱۳۹۳/۳/۲۹ بود. شاخص‌های مورد مطالعه در این تحقیق شامل تعداد تخم پارازیت‌شده (تخم‌های سیاه‌رنگ)، درصد پارازیت‌سیسم و نسبت جنسی پارازیتوئیدها بود که به تفکیک برای گونه‌های غالب در هر یک از مناطق مورد بررسی قرار گرفت. زنبورهای پارازیتوئید طی سال‌های مختلف و با استفاده از روش‌های تله تخم، تور زدن و تله مالیز از مناطق فوق جمع‌آوری شدند و با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر (Kozlov, 1968; Masner, 1976, 1980; Kozlov & Kononova, 1983; Kononova, 1995; Koçak & Kılınçer, 2000, 2003; Kononova & Kozlov, 2008) شناسایی شدند. تهیه تصاویر تاکسونومیک مناسب با استفاده از استرئومیکروسکوپ و میکروسکوپ الکترونی انجام گرفت و تصاویر مناسب و ارجینال ارائه شده‌اند. همچنین کلید شناسایی زنبورهای *Trissolcus* spp. جمع‌آوری شده از مناطق مزبور بر اساس بررسی‌های تاکسونومیک انجام شده بر روی نمونه‌ها و مطالعه کلیدهای شناسایی مذکور مختلف تهیه گردیده است.

کنترل بیولوژیک و نیز مدیریت تلفیقی سن گندم مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش تنوع گونه‌ای و تغییرات جمعیت زنبورهای پارازیتوئید سن گندم (*Trissolcus* spp.) در سه منطقه گرمسار (استان سمنان)، اسلام‌شهر (استان تهران) و ساوجبلاغ (استان البرز) مورد مطالعه قرار گرفت. به منظور بررسی تغییرات جمعیت پارازیتوئیدها، دستجات تخم پارازیت‌شده سن گندم که از طریق تله‌های تخم (Asgari, 1996; Iranipour, 1996, 2006) جمع‌آوری گردیدند (شکل‌های ۱، ۲ و ۳)، در داخل انکوباتور (دمای 25 ± 2 ، رطوبت نسبی 65 ± 5 و ۱۴ ساعت روشنایی در شبانه‌روز) قرار گرفته و و زنبورها پس از خروج علاوه بر تعیین گونه، تراکم جمعیت هر یک از گونه‌ها در هر یک از مناطق و در هر یک از تاریخ‌های نمونه‌برداری تعیین گردید. تاریخ نصب تله‌ها به محض مشاهده اولین دستجات تخم سن گندم بود در تاریخ‌های ۱۳۹۳/۱/۲۱، ۱۳۹۳/۱/۲۸، ۱۳۹۳/۲/۵، ۱۳۹۳/۲/۱۲،



شکل ۱. کاغذهای مقوایی زرد رنگ محتوای دستجات تخم سن گندم جهت به‌کارگیری به‌عنوان تله‌های تخم



شکل ۲. تله تخم نصب‌شده بر روی بوته گندم



شکل ۳. کاغذهای جمع‌آوری‌شده از تله‌های تخم در داخل پتری جهت خروج زنبورهای پارازیتوئید

نتایج

نتایج مطالعات در رابطه با تنوع گونه‌ای پارازیتوئیدهای تخم سن گندم، تغییرات جمعیت گونه‌های غالب، درصد پارازیتیسیم و نسبت جنسی در مناطق مختلف در زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد.

شناسایی زنبورهای پارازیتوئید تخم سن گندم در مناطق گرمسار، اسلام‌شهر و ساوجبلاغ بر اساس نتایج این پژوهش، هشت گونه زنبور از جنس *Trissolcus* شامل *T. simoni* Mayr, 1879

(شکل ۴)، *T. vassilievi* Mayr, 1903 (شکل ۵)، *T. semistriatus* Nees, 1834 (شکل ۶)، *T. grandis* Thomson, 1861 (شکل ۷)، *T. rufiventris* Mayr, 1908 (شکل ۸)، *T. djadetskhovi* Rjachovsky, 1959 (شکل ۹)، *Trissolcus basalis* (Wollaston, 1858) (شکل ۱۰) و *T. festiva* (Viktorov, 1964) (شکل ۱۱) و نیز یک گونه زنبور (*Ooencyrtus telenomicida*) از خانواده Encyrtidae از مزارع گندم و جو و نیز علف‌های هرز و درختان مثمر و

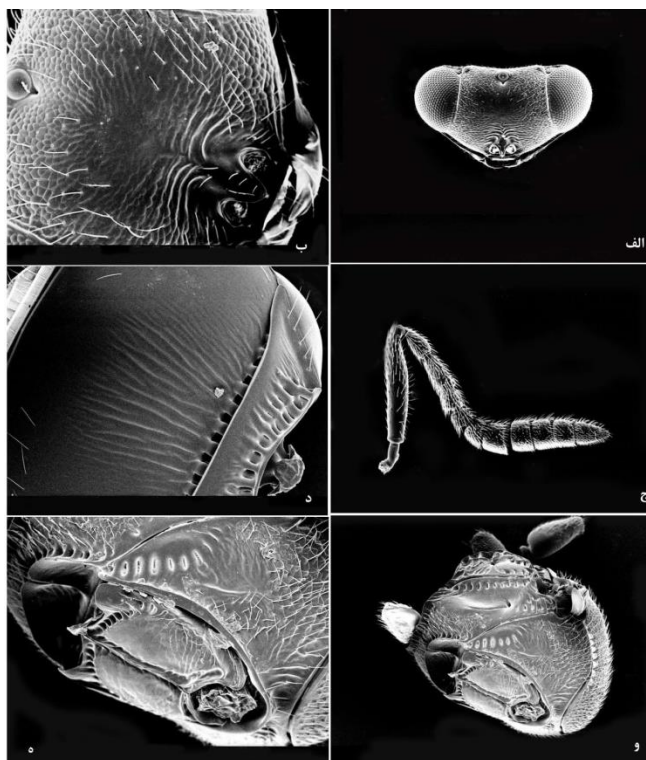
- 7'- Strong and longitudinal striates on second abdominal tergite as long as 3/5 of the tergite. First 2 flagellar segments of male equal to each other and 2 times longer than their width. Postmarginal vein 2 times longer than stigmal vein ***T. djadethsko***
- 8- Notauli absent, postmarginal vein of forewing less than 1.8 times as long as stigmal vein, pedicel black, scapus yellow, mesonotum with longitudinal striae in posterior half, 2. abdominal tergite with longitudinal striae reaching 0,7 length of tergite. 1.0-1.3 mm ***T. basalis***
- 8'- Notauli present, scutellum smooth and not sculptured, postmarginal vein of forewing 2.2 times as long as stigmal vein, mesonotum with only few striae. 0.8-1.2 mm ***T. festiva***

منطقه گرمسار

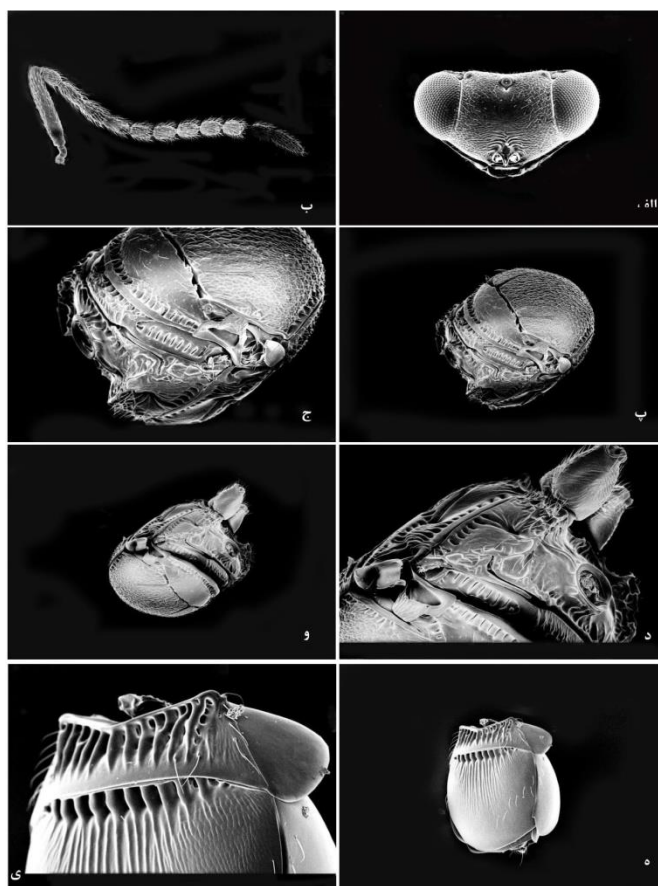
در مزارع گندم و جو اطراف گرمسار، سه گونه پارازیتوئید شامل *T. grandis*، *T. semistriatus* و *T. rufiventris* جمع‌آوری شدند که تغییرات فصلی جمعیت دو گونه غالب یعنی *T. semistriatus* و *T. grandis* در شکل‌های ۱۲ و ۱۳ ارائه شده است. بر اساس شکل ۱۲، بالاترین درصد پارازیتیسیم زنبورهای *T. grandis* و *T. semistriatus* در تاریخ ۲/۱۵ و به‌ترتیب به میزان ۳۹/۷۸٪ و ۲۸/۳۲٪ به‌دست آمد. پارازیتیسیم از ابتدای نمونه‌برداری (۱/۱۲) تا پایان آن (۳/۲۰) مشاهده گردید و پارازیتیسیم صفر هرگز مشاهده نگردید. هر دو گونه *T. grandis* و *T. semistriatus* جزو پارازیتوئیدهای کارآمد در منطقه گرمسار می‌باشند و به نظر می‌رسد رقابت شدیدی نیز بین آنها وجود دارد. وجود منحنی پارازیتیسیمی مشابه که میانگین پارازیتیسیم در ابتدای فصل پایین و سپس به تدریج افزایش و مجدداً برای هر دو گونه به‌طور مشابه کاهش نشان می‌دهد، بیانگر رفتار رقابتی بین دو گونه می‌تواند باشد که البته گونه *T. grandis* در این رقابت پیروز می‌باشد زیرا درصد بالاتری از پارازیتیسیم را به خود اختصاص داده است.

غیرمثمر حاشیه مزارع گندم (مناطق تابستان‌گذرانی سن‌های غلات) جمع‌آوری گردیدند. کلید شناسایی گونه‌های *Trissolcus* جمع‌آوری شده در این پژوهش در زیر ارائه شده است.

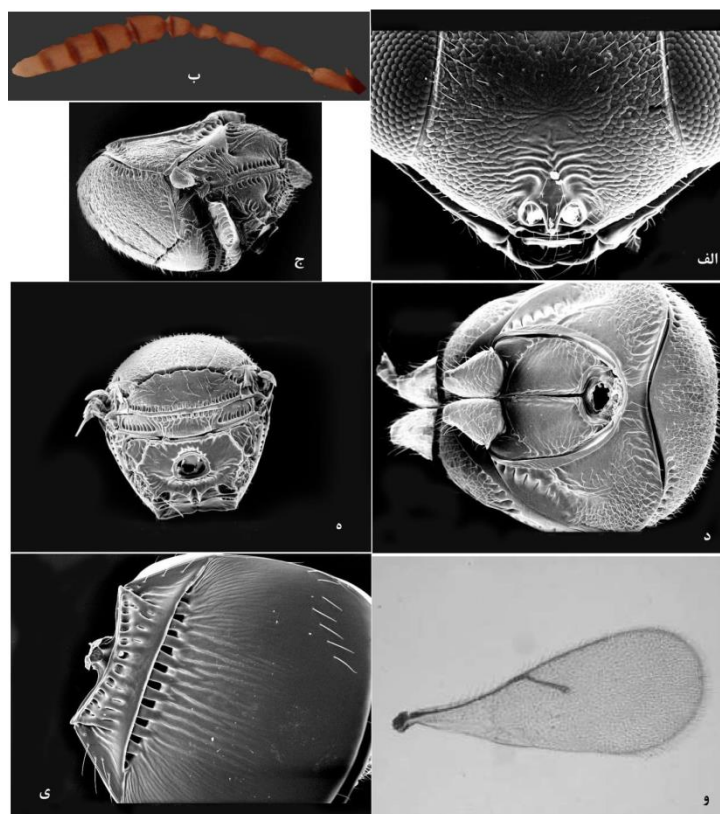
- 1- Notauli present and lower part of metapleuron pubescent 2
- 1'- Notauli absent and lower part of metapleuron not pubescent 3
- 2- Surface of scutellum finely reticulated. First flagellar segment of male 2.2 times longer than its width and 1.5 times longer than pedicel. Femur dark brown or black, except the apical, which is yellow. External side of posterior tibiae of male dark brown ***T. simoni***
- 2'- Surface of scutellum smooth and shiny. First flagellar segment of male 2.5 times longer than its width and 1.3 times longer than pedicel. Coxae black, other segments reddish yellow. Wings of male extremely long ***T. vassilievi***
- 3- Femur dark brown or black 4
- 3'- Femur reddish yellow 6
- 4- Postmarginal vein 2 times longer than stigmal vein 5
- 5- First flagellar segment of male 2 times longer than its width and 1.5 times longer than pedicel. First flagellar segment of female 4 times longer than its basal width and 3 times longer than its apical width ***T. semistriatus***
- 5'- First flagellar segment of male 1.5 times longer than its width and slightly longer than pedicel. First flagellar segment of female 2-2.5 times longer than its width ***T. grandis***
- 6- Scutum punctuated and reticulated, without longitudinal striates 7
- 6'- Scutum without the mentioned characteristics 8
- 7- Thin and longitudinal striates on second tergite of abdomen as long as 1/4 of tergite. First 2 flagellar segments of male equal to each other and 1.5 times longer than their width. Postmarginal vein 1.7 times longer than stigmal vein ***T. rufiventris***



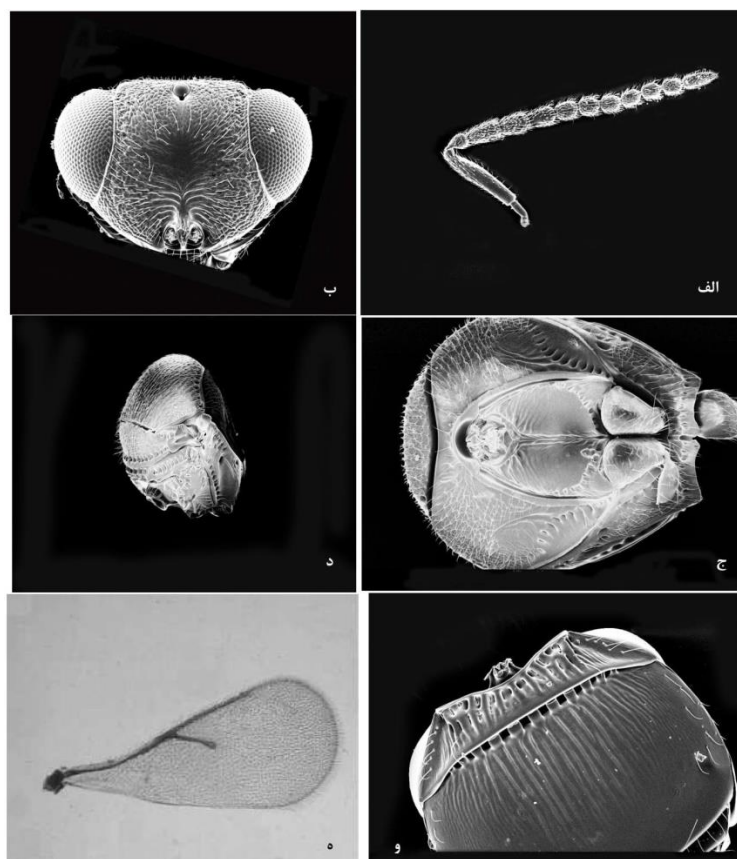
شکل ۴. زنبور *Trissolcus simony*. الف) سر از روبرو. ب) سر از بالا. ج) شاخک. د) شکم. و-ه) سینه از قسمت جانبی



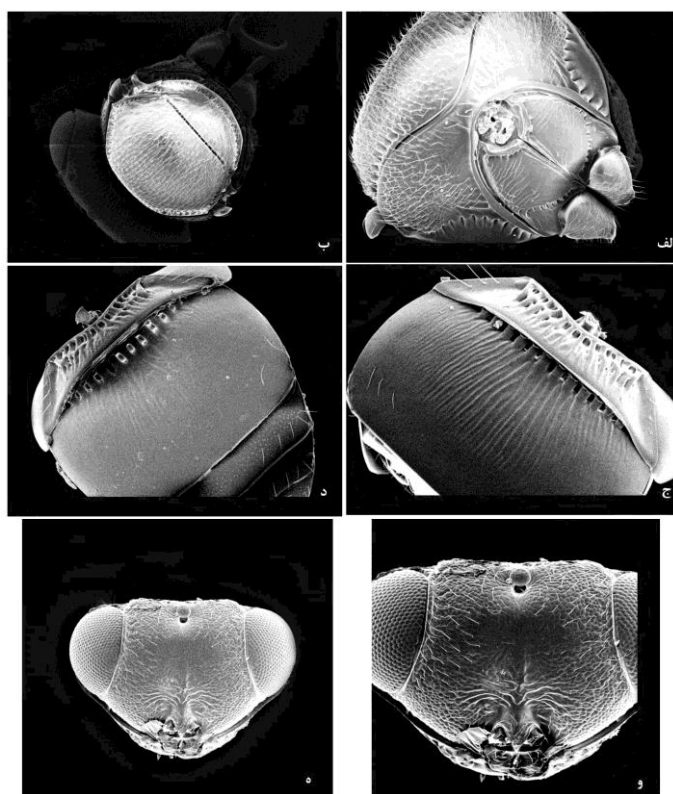
شکل ۵. زنبور *Trissolcus vassilievi*. الف) سر. ب) شاخک. پ-ج) سینه از بخش بالایی. د-و) سینه از بخش جانبی. ه-ی) شکم



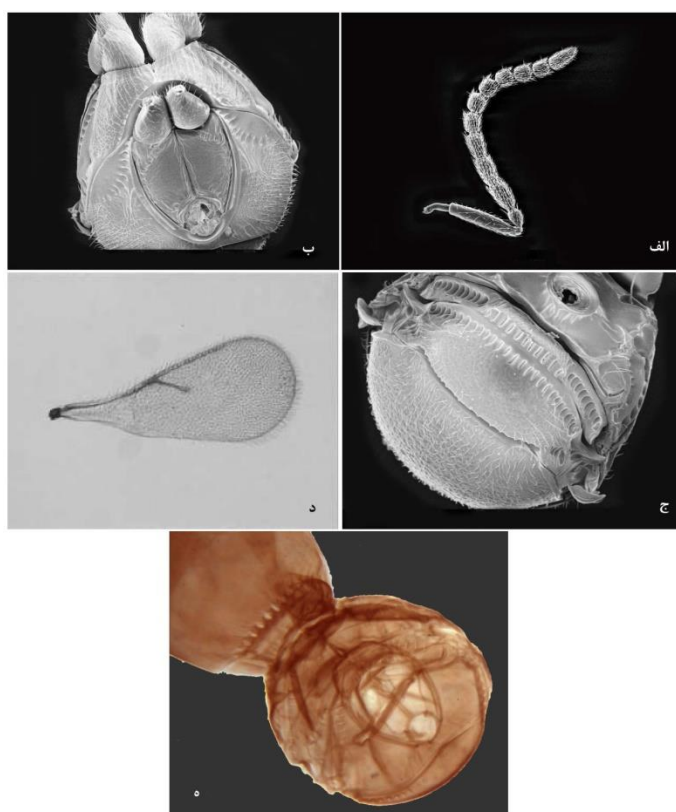
شکل ۶. زنبور *Tissorolcus semistriatus*. (الف) سر. (ب) شاخک. (ج) سینه از بخش جانبی. (د-ه) سینه از بخش زیرین. (و) بال جلویی. (ی) شکم



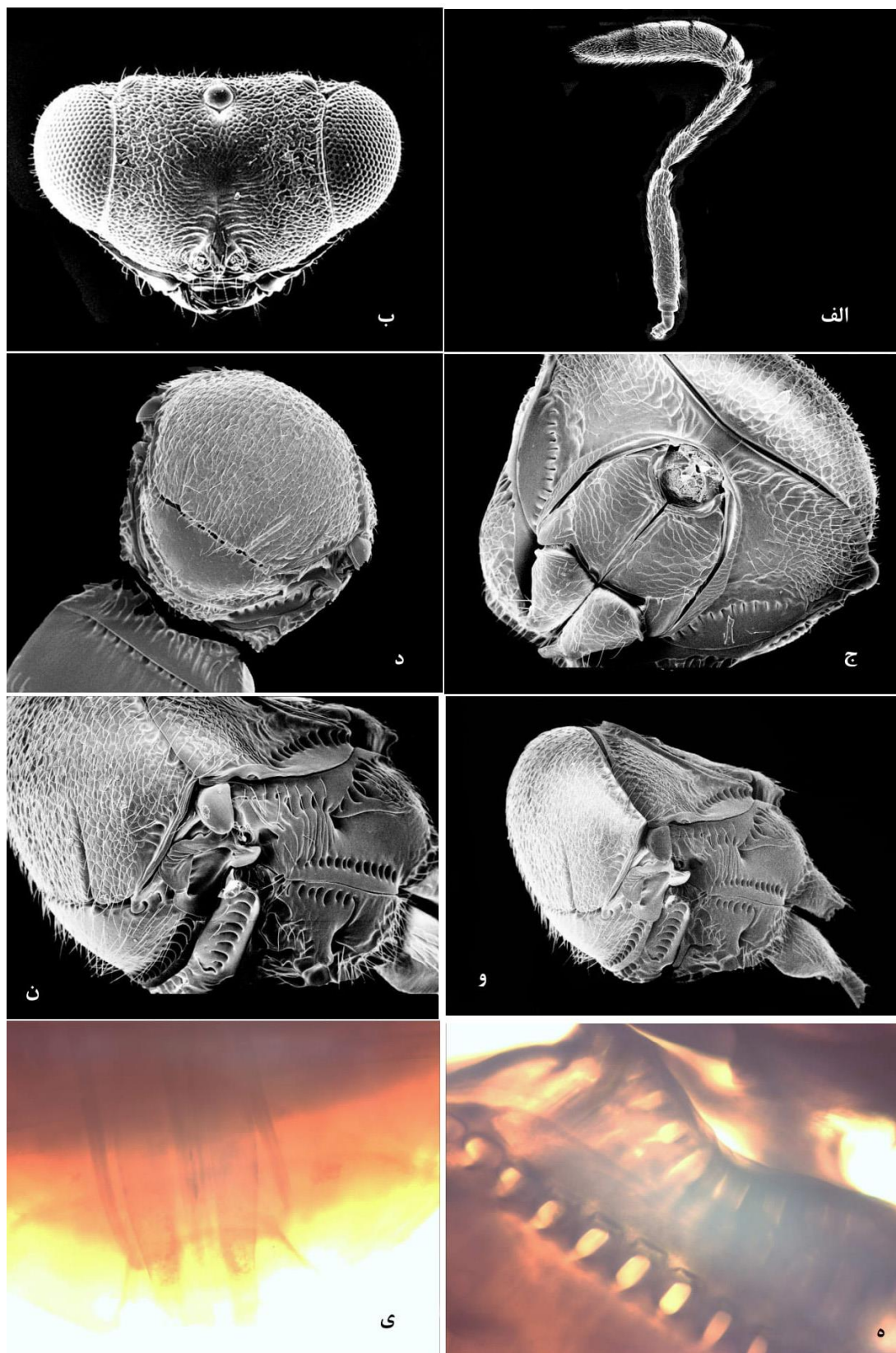
شکل ۷. زنبور *Trissolcus grandis*. (الف) شاخک. (ب) سر. (ج) سینه از بخش بالایی. (د) سینه از بخش جانبی. (و) شکم. (ه) بال جلویی



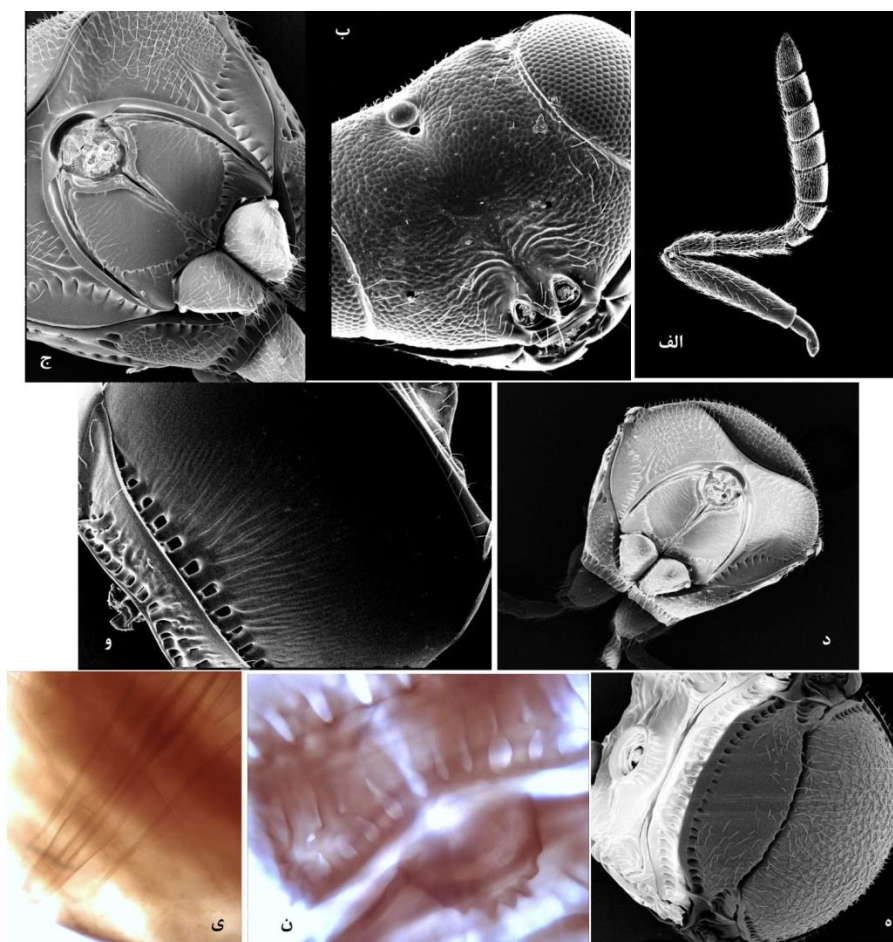
شکل ۸. زنبور *Trissolcus rufiventrtris*. (الف) سینه از بخش زیرین. (ب) سینه از بخش بالایی. (ج) شکم از بخش بالایی. (د) شکم از بخش زیرین. (ه) سر از روبرو با چشم‌های ساده



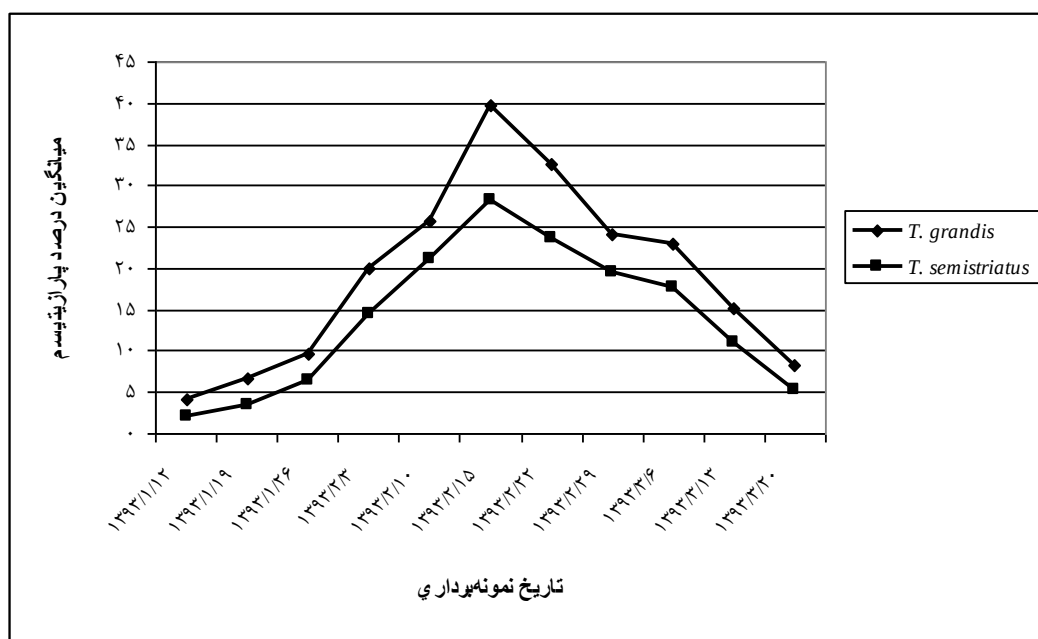
شکل ۹. زنبور *Trissolcus djadetshko*. (الف) شاخک. (ب) سینه از بخش زیرین. (ج) سینه از بخش جانبی. (د) بال جلویی. (ه) قفس سینه و شکم



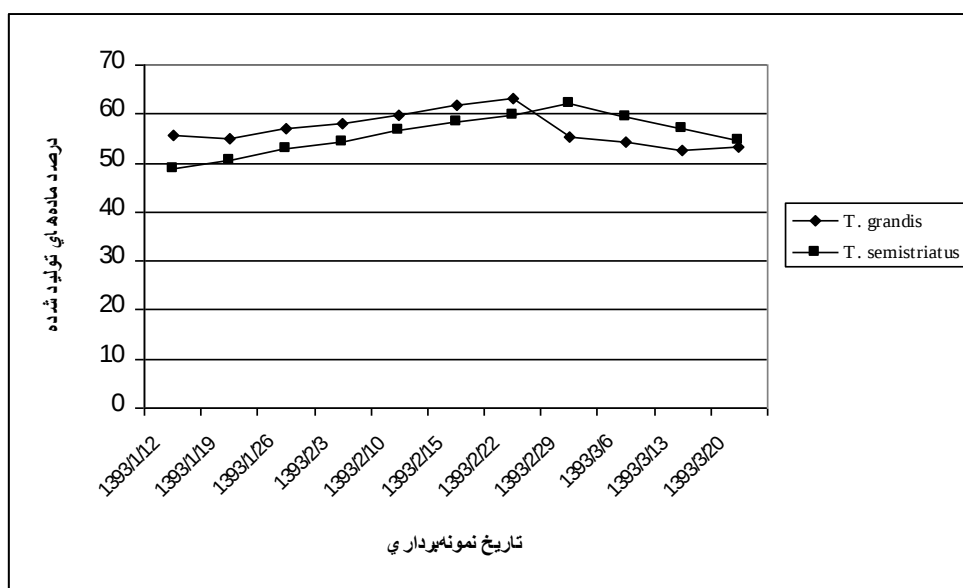
شکل ۱۰. زنبور *Trissolcus basalis*. (الف) شاخک. (ب) سر. (ج) قفس سینه از قسمت زیرین. (د) قفس سینه و شکم. (و-ن) سینه از بخش پهلویی. (ه) دندانهای قفس سینه. (ی) تخم‌ریز



شکل ۱۱. زنبر *Trissolcus festiva*. الف) شاخک. ب) سر از روبرو. ج-د) قفس سینه از بخش زیرین. و) شکم از بخش زیرین. ه) سینه از بخش بالایی. ن) دندان‌های قفس سینه. ی) تخم‌ریز



شکل ۱۲. میانگین درصد پارازیتیسیم در دو گونه پارازیتوئید غالب تخم سن گندم در منطقه گرمسار

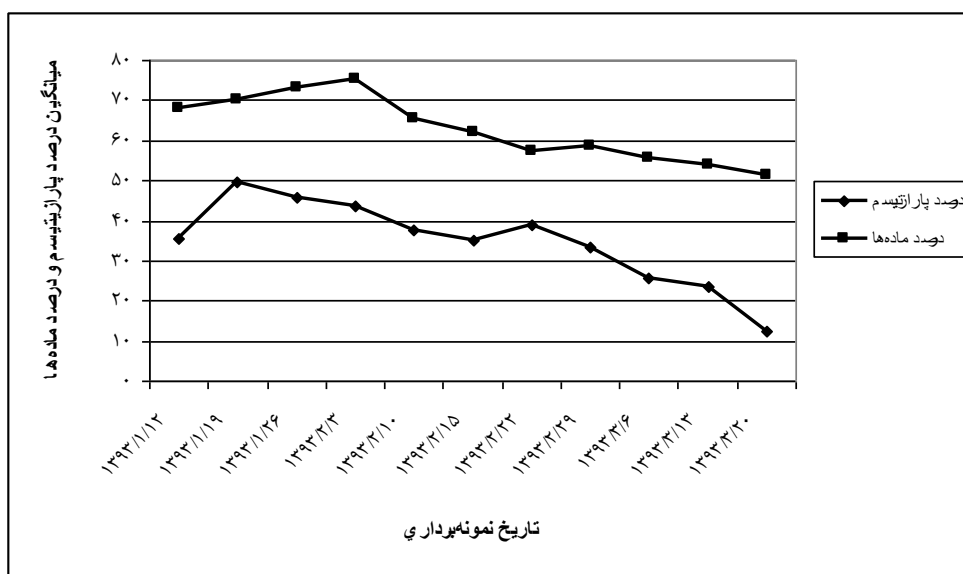


شکل ۱۳. میانگین درصد ماده‌های تولید شده در دو گونه پارازیتوئید غالب تخم سن گندم در منطقه گرمسار

در شرایط ایران، فعالیت زنبور *T. grandis* از سایر گونه‌ها بیشتر است. این زنبور به درجه حرارت‌های پایین و رطوبت زیاد حساس است و تلفات زیاد می‌دهد اما در نواحی گرم و خشک که رطوبت نسبی هوا ۴۰ تا ۵۰٪ بیشتر نیست، فعال است و جمعیت بالایی دارد. فعالیت این گونه از سایر زنبورهای پارازیتوئید *Trissolcus* زودتر شروع می‌شود (Salavatian, 1991).

منطقه اسلام‌شهر

در منطقه اسلام‌شهر، پنج گونه پارازیتوئید شامل *T. basalis*، *T. vassilievi*، *T. grandis*، *Ooencyrtus telenomicida* و *T. simoni* به‌عنوان پارازیتوئیدهای تخم سن گندم جمع‌آوری گردیدند که از این میان، گونه *T. grandis* پارازیتوئید غالب تخم سن گندم در این منطقه می‌باشد. ویژگی‌های زیستی این پارازیتوئید در شکل ۱۴ آمده است.

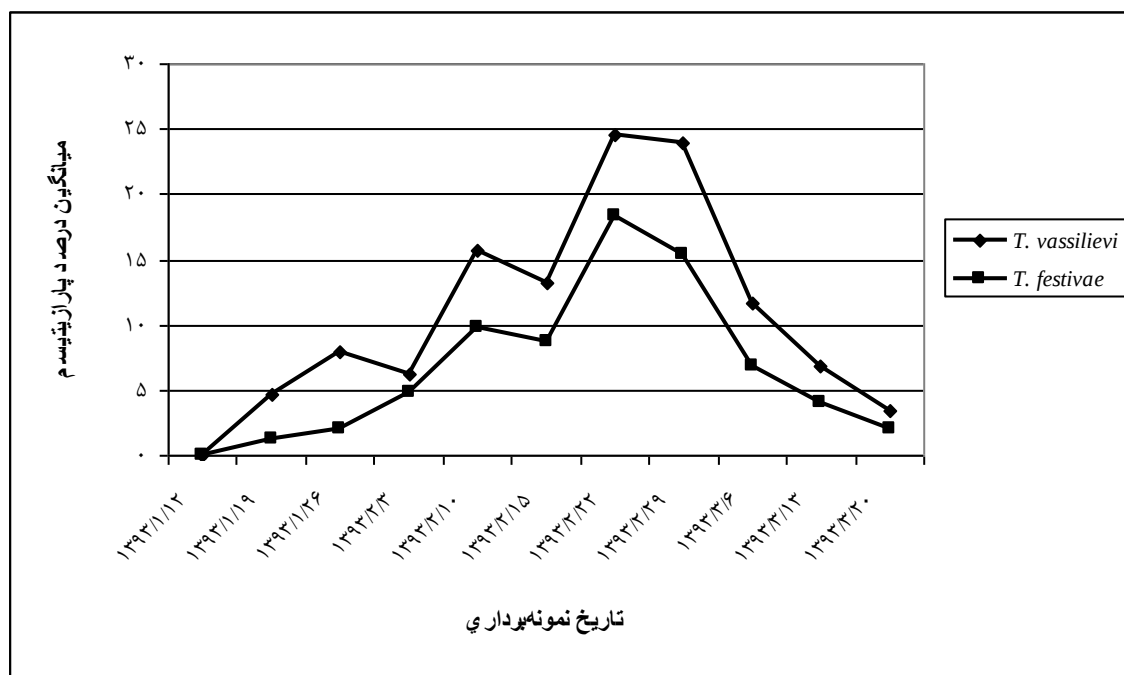


شکل ۱۴. میانگین درصد پارازیتیزم و درصد ماده‌های تولید شده در زنبور *T. grandis* در منطقه اسلام‌شهر

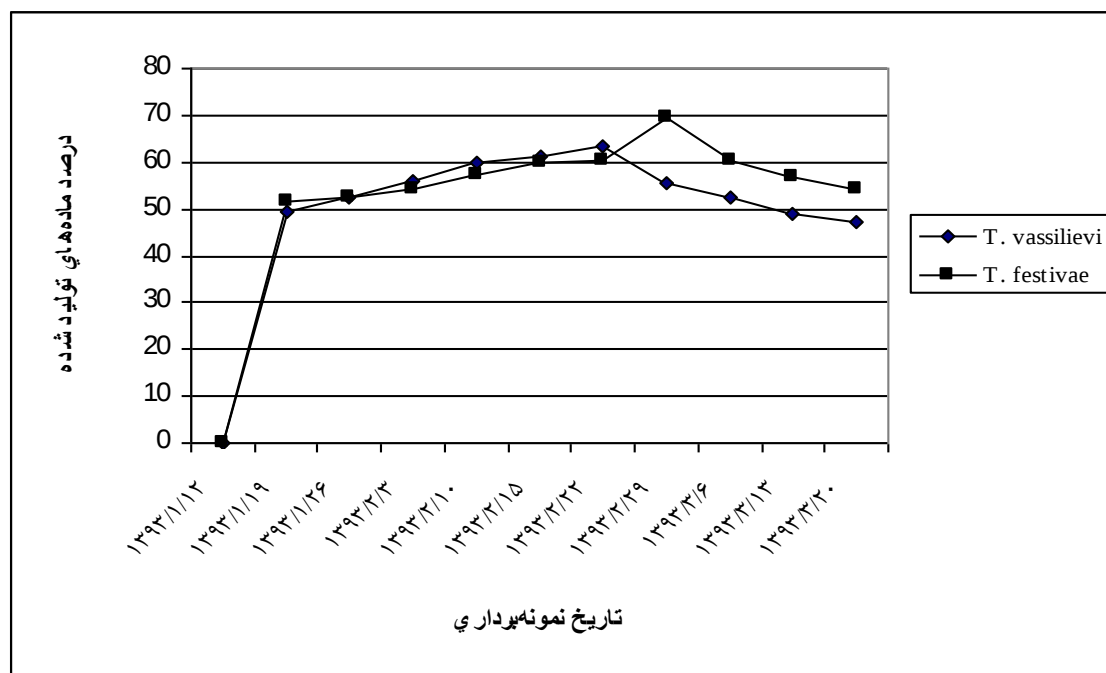
منطقه ساوجبلاغ

در منطقه ساوجبلاغ، چهار گونه پارازیتوئید شامل *T. djadetskhoei*, *T. rufiventris*, *T. vassilievi* و *T. festiva* به‌عنوان پارازیتوئیدهای تخم سن

گندم جمع‌آوری گردیدند که از این میان دو گونه غالب تخم سن گندم معرفی می‌شوند و ویژگی‌های زیستی آنها در شکل‌های ۱۵ و ۱۶ ارائه شده است.



شکل ۱۵. میانگین درصد پارازیتیزم در دو گونه پارازیتوئید غالب تخم سن گندم در منطقه ساوجبلاغ



شکل ۱۶. میانگین درصد ماده‌های تولید شده در دو گونه پارازیتوئید غالب تخم سن گندم در منطقه ساوجبلاغ

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش که دربرگیرنده دو مقوله تنوع گونه‌ای و دینامیسم جمعیت زنبورهای پارازیتوئید *Trissolcus spp.* در سه منطقه گرمسار، اسلام‌شهر و ساوجبلاغ بوده است، نشان می‌دهد که فون متنوعی از زنبورهای پارازیتوئید فوق در مناطق مربرور فعالیت دارند. بدیهی است که حمایت (Conservation) از دشمنان طبیعی مزبور به افزایش کارایی آنها در کنترل جمعیت سن‌های غلات منتج شده و در نتیجه مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی کاهش خواهد یافت. از طرف دیگر با در نظر گرفتن زمان‌های ظهور، فعالیت و اوج تراکم پارازیتوئیدها، به‌کارگیری آفت‌کش‌ها در زمان‌های فعالیت پارازیتوئیدها منجر به تلفات شدید آنها می‌شود. لذا توصیه بر این است که در صورت ضرورت به مبارزه شیمیایی، اولاً از آفت‌کش‌های انتخابی (Selective) استفاده شود و ثانیاً قبل از فعالیت پارازیتوئیدها، اقدام به سمپاشی مزارع گندم گردد. علاوه بر پارازیتوئیدهای خانواده Scelionidae، گروه‌های متنوعی از دشمنان طبیعی در مزارع گندم فعالیت دارند (مانند سن‌های شکارگر، کفشدوزک‌ها و بالتوری‌ها به‌عنوان شکارگران و زنبورهای بالاخانواده‌های Chalcidoidea و Ichneumonoidea به‌عنوان پارازیتوئیدها) که مبارزه شیمیایی آسیب‌های جبران‌ناپذیری به تراکم جمعیت دشمنان طبیعی و عملکرد آنها در کنترل بیولوژیک وارد می‌آورد.

در این تحقیق، نمونه‌برداری‌های مربوط به تغییرات فصلی جمعیت پارازیتوئیدها فقط روی گونه‌های غالب صورت گرفت. در رابطه با تعیین گونه یا گونه‌های غالب لازم به توضیح است که در صورت تله‌گذاری با تعداد بیشتر تله و تخم میزبان، قضاوت در مورد غالب بودن یک گونه صحیح‌تر خواهد بود (به خصوص زمانی که پارازیتیسم پایین‌تر است). اگر تله‌گذاری با تعداد بیشتر تله و توزیع یکنواخت تله‌ها در تمام مزرعه صورت گیرد می‌توان انتظار حضور تمام گونه‌ها را در مزرعه داشت. در برخی تله‌گذاری‌های

این پژوهش، تنوع گونه‌ای پارازیتوئیدهای صیدشده در تله‌ها پایین بود و این موضوع به مفهوم عدم وجود پارازیتوئیدهای دیگر به‌غیر از زنبورهای شکارشده نیست، بلکه احتمال دارد به دلایل مختلف مانند محل نصب تله و یا تعداد نه چندان زیاد تله‌های نصب‌شده تعدادی از گونه‌های موجود در منطقه شکار نشده باشند. البته افزایش سطح تله‌گذاری‌ها نیاز به فراهم نمودن تعداد به مراتب بیشتری تله و تخم سن و نیز وقت بیشتر به‌منظور توزیع تله‌ها در سطح مزرعه می‌باشد. یکی از مشکلات روش تله‌گذاری در مزارع گندم، ورس یا خوابیدن بوته‌های گندم به‌خصوص در زمان‌های نزدیک به رسیدن محصول می‌باشد که در این شرایط با توجه به این‌که تله‌های تخم در لابلای زیر بوته‌های گندم پنهان می‌شوند، لذا احتمال میزبان‌یابی پارازیتوئیدها تا حد زیادی کاهش می‌یابد و در نتیجه درصد پارازیتیسم کاهش نشان می‌دهد (Viktorov et al., 1976).

در رابطه با نسبت جنسی پارازیتوئیدها، در اغلب موارد نسبت جنسی به نفع ماده‌ها بود اما در موارد نادر نسبت جنسی در برهه‌ای از فصل زراعی به نفع نرها نیز مشاهده گردید. در این پژوهش اگرچه رابطه مشخصی بین نسبت جنسی پارازیتوئیدهای مختلف و نیز در تاریخ‌های مختلف مشاهده نگردیده است اما در اغلب موارد با افزایش درصد پارازیتیسم، درصد ماده‌های تولید شده نیز افزایش نشان داد. معمولاً در شرایطی که تراکم تخم میزبان پایین است نسبت نرهای تولیدشده به ماده‌ها بیشتر است اما با پیشرفت فصل و در نتیجه افزایش تولید مثل سن‌ها و افزایش تراکم جمعیت آنها، نسبت جنسی به نفع ماده‌ها تغییر می‌کند. همچنین اندازه میزبان در نسبت جنسی اغلب پارازیتوئیدها حائز اهمیت می‌باشد. اندازه میزبان تعیین‌کننده جنسیت پارازیتوئید است و معمولاً نرها که کوچک‌تر هستند از میزبان‌های کوچک‌تر به وجود می‌آیند. لذا این امکان وجود دارد که تخم سن گندم فضای کافی برای رشد و نمو ماده‌ها نداشته باشد و در نتیجه تمام پارازیتوئیدهای حاصل نر

غالب نیز اثر گذاشته و می‌تواند گونه‌ای را که چند سال قبل در منطقه‌ای غالب بود، تبدیل به گونه‌ای با اهمیت کمتر نماید (Radjabi, 2000). گونه میزبان نیز عامل مهم دیگری است که روی پراکنش پارازیتوئیدها تأثیر می‌گذارد (Zatyamina et al., 1976).

سپاسگزاری

از همکاری‌های ارزشمند دکتر Erhan Kocak (Suleyman Demirel University) در شناسایی نمونه‌ها و دکتر Lubomir Masner (Agriculture and Agri-Food Canada) برای ارسال مقالات مورد نیاز، تشکر و قدردانی می‌گردد.

باشند (Hassell & Waag, 1984; Wajnberg & Hassan, 1994).

به این ترتیب نکته مهم در مورد زنبورهای پارازیتوئید آن است که گونه‌های غالب در هر منطقه همواره ثابت نمی‌مانند. به این معنی که اکوسیستم‌ها همواره در حال تغییر هستند و مضافاً این‌که گسترش و دگرگونی اکوسیستم‌ها به علت افزایش جمعیت و تغییر شیوه‌های ارتباطی بین نقاط مختلف اثراتی شدید در میزان جمعیت پارازیتوئیدها دارد و لذا نمی‌توان بر اطلاعات دو یا سه سال پیش منطقه‌ای تکیه و بر اساس آن بعضی استراتژی‌ها را پیاده نمود (Godfray, 1994). این تغییرات روی گونه‌های

REFERENCES

- Asgari, S.; (1996). Study on the mass rearing of *Trissolcus* spp. (Hym., Scelionidae) on laboratory intermediate host, *Graphosoma lineatum* L. (Het., Pentatomidae). M. Sc thesis of Entomology, University of Tehran; 220 pp. [in Persian, English summary]
- Asgari, S.; (2001). Comparision of suitability of eggs of *Graphosoma lineatum* (L.) (Pentatomidae) and *Eurygaster integriceps* Put. (Scutelleridae) for parasitoid wasp, *Trissolcus semistriatus* Nees (Scutelleridae). Ph. D thesis of Entomology, University of Tarbiat Modarres; 142 pp. [in Persian, English summary]
- Critchley, B.R.; (1998). Literature review of sunn pest *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera, Scutelleridae). Crop Protection; 17(4): 271-278.
- Ghahari, H.; (2015). Population fluctuation of egg parasitoids of sunn pest and determining of dominant species in Varamin and vicinity. Applied Plant Protection; 4(2): 83-95. [in Persian, English summary]
- Ghahari, H.; Buhl, P.N.; Kocak, E.; Iranipour, Sh.; (2015). An annotated catalogue of the Iranian Scelionidae (Hymenoptera: Platygastroidea). Entomofauna; 36: 349-376.
- Godfray, H. C. J.; (1994). Parasitoids, behavioral and evolutionary ecology. Princeton University Press; 473 pp.
- Hassell, M. P.; Waag, J. K.; (1984). Host parasitoid population interactions. Annual Review of Entomology; 29: 89-114.
- Iranipour, S.; (1996). A study on population fluctuation of the egg parasitoids of *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera: Scutelleridae) in Karaj, Kamalabad, and Fashand. M. SC. Thesis of Entomology, University of Tehran, Karaj, Iran; 187 pp. [in Persian, English summary]
- Iranipour, S.; (2006). Standardization of sunn-pest, *Eurygaster integriceps* Put. egg-traps, as a tool for sampling egg-parasitoids populations. Proceedings of 17th Iranian Plant Protection Congress; p. 395.
- Koçak, E.; Kılınçer, N.; (2000). *Trissolcus* species (Scelionidae, Hymenoptera) new records for the beneficial fauna of Turkey. Plant Protection Bulletin; 40(3-4): 169-177.
- Koçak, E.; Kılınçer, N.; (2003). Taxonomic studies on *Trissolcus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae), egg parasitoids of sunn pest (Hemiptera:

- Scutelleridae: *Eurygaster* sp.), in Turkey. Turkish Journal of Zoology; 27(4): 301-317.
- Kononova, S.; (1995). Scelionidae. In: Ler, P.A. (ed), Identification. Dalnauko Publ., Vladivostok. Vol: IV, Part: II; pp. 57-121.
- Kononova, S. V.; Kozlov, M. A.; (2008). [Scelionids of the Palearctic (Hymenoptera, Scelionidae). Subfamily Scelioninae. Tovarishchestvo Nauchnykh Izdaniy KMK, Saint Petersburg; 489 pp.
- Kozlov, M. A.; (1968). Egg parasitoids (Hymenoptera, Scelionidae, Telenominae) of sunn pest (*Eurygaster integriceps* Put.) and other pentatomids. Ent. Obozr.; 52: 188-223.
- Kozlov, M. A.; Kononova, S. V.; (1983). Telenominae of the fauna of the USSR (Hymenoptera, Scelionidae, Telenominae); No: 136, 336 pp.
- Maredia, K. M.; Dakouo, D.; Mota-Sanchez, D.; (2003). Integrated pest management in the global arena. Cromwell Press, Trowbridge, UK; 512 pp.
- Masner, L.; (1976). Revisionary notes and keys to world genera of Scelionidae (Hymenoptera: Proctotrupoidea). Memoirs of the Entomological Society of Canada; No: 97, 87 pp.
- Masner, L.; (1980). Key to genera of Scelionidae of the Holarctic region, with descriptions of new genera and species (Hymenoptera: Proctotrupoidea). Memoirs of the Entomological Society of Canada; No: 113, 54 pp.
- Mehravar, M.; (2000). Faunistic study on parasitoid wasps of egg sunn pest in Isfahan. M. Sc thesis of Entomology, Islamic Azad University, Science and Research Branch; 83 pp. [in Persian, English summary]
- Radjab, G.; (2000). Ecology of cereal sunn pests in Iran. Agricultural Research, Education, Extension and Organization Press, Tehran; 343 pp. [in Persian]
- Safavi, M.; (1973). Etude bio-ecologique des Hymenoptères parasites des oeufs des punaises des cereales en Iran. Ministry of Agriculture and Natural Resources, Tehran; 159 pp. [in Persian]
- Salavatian, M.; (1991). The necessity of studying ecological and biological effective factors in controlling Field crop pests. Agricultural Research, Education, Extension and Organization Press, Tehran; 203 pp. [in Persian]
- Samin, N.; (2010). Scelionid wasps (Hymenoptera: Scelionidae) and dominant species in wheat fields of Varamin and vicinity. MSc thesis of Entomology, Islamic Azad University, Tehran Science and Research Branch; 161 pp. [in Persian, English abstract]
- Shojai, M.; (1998). Entomology (Ethology, social life and natural enemies). Biological Control, vol. 3. Third edition. Tehran University Publication; 550 pp. [in Persian]
- Viktorov, G. A.; Buleza, V. V.; Zinkevich, E. P.; Trofimov, S. B.; (1976). Host finding in *Trissolcus grandis* an egg parasite of *Eurygaster integriceps* institute evolyutsionnor morfologii ekologii zhivotnykh. An SSSR. [Ru]; pp. 171-175.
- Waage, J. K.; Hassell, M. P.; (1982). Parasitoids as biological control agents – a fundamental approach. Parasitolog; 84: 241-268.
- Wajnberg, E.; Hassan, S. A.; (1994). Biological control with egg parasitoids. CAB International; 286 pp.
- Zatyamina, V. V.; Klechlovskii, E. R.; Burakova, V. I.; (1976). Ecology of the egg parasites of pentatomid bugs in the Voronezh region. Zoologicheskii Zhurnal; 55(7): 1001-1005.
- Zomorodi, A.; (1990). Plants and agricultural products sanitation. Diba Publication, Tehran; 598 pp. [in Persian]