

## شناسایی شته‌های گندم و کفشدوزک‌های شکارگر آن‌ها و بررسی کارایی و تغییرات جمعیت فراوان‌ترین گونه کفشدوزک در استان کردستان

صلاح‌الدین کمانگر<sup>۱\*</sup>، سیدحسین ملکشی<sup>۲</sup>

۱- مربی و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سنندج  
۲- مربی و عضو هیئت علمی بخش تحقیقات مبارزه بیولوژیک، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی، تهران

### چکیده

گندم به‌عنوان مهمترین محصول کشاورزی استان کردستان دارای آفات متعددی است که از جمله این عوامل خسارت‌زا، شته‌ها می‌باشند. کفشدوزک‌ها در کنترل شته‌ها نقش اساسی دارند. در این تحقیق ضمن شناسایی شته‌های گندم و کفشدوزک‌های شکارگر آن‌ها، تغییرات جمعیت و کارایی فراوان‌ترین گونه کفشدوزک طی سال‌های ۱۳۸۰ - ۱۳۸۲ بررسی شد. بدین منظور، سه مزرعه گندم آبی در مناطق دهگلان و کامیاران و یک مزرعه دیم در مریوان انتخاب و با نمونه‌برداری هفتگی از مزرعه، بوته‌ها به آزمایشگاه منتقل و فراوانی گونه‌های شته و تغییرات جمعیت آن در هر منطقه مشخص گردید. همچنین با روش تور زدن در اقطار مزارع، اقدام به نمونه‌برداری هفتگی از کفشدوزک‌های مزارع گندم شد و در نهایت ضمن شناسایی گونه‌های کفشدوزک، فراوانی و تغییرات جمعیت آن‌ها مشخص گردید. بر اساس نتایج، ۷ گونه شته شناسایی گردید که *Sitobion avenae* F. و *Schizaphis graminum* Rond. به ترتیب با ۶۶/۵ و ۳۰ درصد، بیشترین فراوانی جمعیت را دارا بودند. همچنین ۶ گونه کفشدوزک شکارگر شناسایی شد که گونه‌های *Hippodamia variegata* Goeze و *Coccinella septempunctata* L. به ترتیب با ۶۰ و ۳۷ درصد دارای انبوهی بیشتری بودند. نتایج حاصل از بررسی میزان کارایی کفشدوزک غالب مزارع گندم استان در کاهش جمعیت شته‌های گندم نشان داد که کفشدوزک *H. variegata* به‌عنوان کفشدوزک غالب مزارع گندم استان، قادر به کاهش معنی‌دار جمعیت شته‌ها می‌باشد، اما با توجه به تکثیر و تولیدمثل بسیار سریع شته‌ها، در صورت عدم حضور سایر دشمنان طبیعی، جمعیت این آفت به سرعت بالا رفته و طغیان خواهد نمود و لذا کنترل شته‌های گندم مستلزم حضور و فعالیت مجموعه دشمنان طبیعی آن می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: شته، کفشدوزک، تغییرات جمعیت، کارایی، گندم، کردستان

\*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: salahkamangar@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله (۸۹/۲/۲۰) - تاریخ پذیرش مقاله (۸۹/۱۲/۱)

## مقدمه

در استان کردستان، گندم با داشتن بیش از ۴۵۰۰۰۰ هکتار سطح زیرکشت بالاترین سطح را در میان محصولات کشاورزی به خود اختصاص داده است. عوامل متعددی موجب کاهش کمی و کیفی محصول گندم می‌گردد که یکی از آنها شته‌های غلات می‌باشد. هر ساله مقادیر زیادی از سموم شیمیایی جهت مبارزه با این عوامل خسارت‌زا استفاده می‌گردد. معضلات ناشی از مصرف بیش از حد سموم، لزوم بازنگری در مصرف سموم شیمیایی و استفاده از روش‌های سالم‌تر در کنترل آفات را نمایان‌تر می‌سازد. یکی از مهمترین این روش‌ها، کنترل بیولوژیک آفات با استفاده از دشمنان طبیعی موجود در اکوسیستم می‌باشد. مزارع گندم از زیستگاه‌های مهم دشمنان طبیعی در ابتدای فصل به‌شمار می‌روند. حفظ و حمایت مجموعه متنوعی از دشمنان طبیعی در مزارع گندم، می‌تواند موجب افزایش جمعیت و انتقال این حشرات مفید به سایر مزارع و باغ‌های مجاور شود. کفشدوزک‌ها از جمله حشرات مفیدی هستند که گونه‌های مختلفی از آنها در مزارع گندم فعالیت می‌کنند و در کنترل شته‌ها نقش اساسی دارند. شناسایی و بررسی کارایی و تغییرات جمعیت آنها، اقدام موثری در استفاده از مدیریت تلفیقی آفات گندم می‌باشد.

در بررسی دینامیسم جمعیت شته‌های گندم در استان تهران، ۸ گونه شته غلات شناسایی شد که از نظر انبوهی، بیشترین جمعیت در مناطق ورامین و کرج مربوط به *Sitobion avenae* F. (Hem., Aphididae) و در منطقه فیروزکوه مربوط به شته روسی (*Diuraphis noxia* Mordvilko. (Hem., Aphididae) بود (Nouri & Rezwani, 1995). در مطالعه فون شته‌های گندم و درصد فراوانی جمعیت آنها در مزارع گندم گرگان و دشت، تعداد ۹ گونه شته شناسایی شد که شته *S. avenae* با انبوهی ۹۷٪ به‌عنوان گونه غالب منطقه معرفی گردید (Darvish Mojeni & Razwani, 1995). هرچند بررسی دیگری در منطقه گرگان نشان داد که فراوانی دو گونه *S. avenae* و *Schizaphis graminum* Rond. (Hem., Aphididae) از سایرین بیشتر بود (Afshari, 2010). مطالعه شته‌های غلات و پارازیتوئیدهای آنها در منطقه سیستان، به معرفی ۷ گونه شته منجر شد که عمومی‌ترین آنها *S. graminum* بود و طبق مشاهدات انجام شده، شته‌های *S. avenae* و *Sipha maydis* Pass. (Hem., Aphididae) بیش از سایر گونه‌های شناسایی شده، روی خوشه‌ها فعالیت داشته‌اند (Bandani et al., 1993). طی نمونه‌برداری‌های هفتگی از مزارع گندم و جو انتخابی در مناطق خرم‌آباد، کوهدشت و نورآباد، جمعا از روی اندام‌های هوایی ۸ گونه شته شناسایی گردید که گونه *S. avenae* با ۵۳/۵۳ درصد جمعیت کل شته‌ها، بیشترین فراوانی را داشت (Shekarian & Rezwani, 2002).

به‌نظر می‌رسد قدیمی‌ترین و کامل‌ترین مرجع نگارش شده در مورد کفشدوزک‌ها در ایران، متعلق به Vodjdani (1965) باشد. وی سه زیرخانواده *Coccinellinae*، *Epilachninae* و *Tetrabrachinae* را از خانواده *Coccinellidae* گزارش نموده است. دو زیرخانواده اول دارای گونه‌های متعددی می‌باشند که تعدادی به گیاهان زراعی خسارت وارد می‌آورند و بعضی دیگر گوشت‌خوار بوده و از حشرات و کنه‌های زیان‌آور تغذیه کرده و نقش مهمی در برقراری تعادل طبیعی آفات به‌عهده دارند.

تاکنون بیش از ۵۰۰۰ گونه کفشدوزک از خانواده *Coccinellidae* شناخته شده است که ۱۰٪ آنها گیاه‌خوار و قارچ‌خوار بوده و در زیرخانواده *Epilachninae* قرار دارند و ۹۰٪ بقیه دارای رژیم غذایی گوشت‌خواری بوده و متعلق به زیرخانواده *Coccinellinae* می‌باشند (Yaghmaei, 1993). گونه‌های گوشت‌خوار این خانواده از مهمترین حشرات مفید در اکوسیستم‌های زراعی هستند که نقش مهمی در برقراری تعادل بیولوژیک و کنترل طبیعی شته‌ها، شپشک‌ها، پسپیل‌ها، سفیدبالک‌ها، زنجربک‌ها، کنه‌ها، تخم پروانه‌ها و لارو آفات مختلف به‌عهده دارند. با شناسایی گونه‌های کفشدوزک موجود

در مزارع و بررسی کارایی و تغییرات جمعیت آن‌ها و با استفاده از اقدامات حمایتی و حفاظتی از این حشرات و همچنین تکثیر انبوه و رهاسازی آن‌ها، می‌توان جمعیت بسیاری از آفات را کنترل کرد.

برای اولین بار فهرستی از کفشدوزک‌های ایران توسط فرحبخش (Farahbakhsh, 1961) تهیه شد و از آن به بعد پژوهشگران دیگری نیز با بررسی فون کفشدوزک‌های اقلیم‌های ایران، گونه‌هایی را به این فهرست اضافه نموده‌اند (Fatemi, 1983; Parvizi & Mostaan, 1986; Ahmadi & Yazdani, 1993; Yaghmaei, 1993). در زمینه شناسایی، بررسی دینامیسم جمعیت و کارایی دشمنان طبیعی شته‌های غلات در ایران نیز تحقیقات متعددی صورت گرفته است. با بررسی انتشار دشمنان طبیعی شته روسی گندم، در استان فارس، ۴ گونه کفشدوزک *Coccinella septempunctata* (Col., Coccinellidae)، *Scymnus apetzi* Mulsant (Col., Coccinellidae)، *Exochomus nigromaculata* Goeze (Col., Coccinellidae) و *Hippodamia variegata* (Goeze) Coccinellidae به‌عنوان شکارگر شته روسی معرفی شدند (Ahmadi & Sarafrazi, 1993). از عوامل شکارگر شته روسی گندم در استان همدان، سه گونه کفشدوزک شامل: *C. septempunctata* *Adalia bipunctata* L. (Col., Coccinellidae) و *Thea vigintiduopunctata* L. (Col., Coccinellidae) جمع‌آوری و شناسایی گردید که فراوانی آن‌ها به ترتیب: ۸۴، ۱۴ و ۱ درصد بود (Ahmadi, 2000).

کفشدوزک‌های *C. septempunctata*، *H. variegata* و *Propylaea 14-punctata* L. (Col., Coccinellidae) به‌عنوان شکارگرهای شته سبز گندم *S. avenae* در منطقه گرگان و دشت معرفی شده‌اند (Darvish Mojeni & Bayat Asadi, 1995). در میان کفشدوزک‌های شکارگر شناسایی شده در منطقه کرج، دو گونه *H. variegata* و *C. septempunctata* L. از بیشترین فراوانی جمعیت برخوردار بودند (Amir Nazari et al., 2002a). بررسی‌های انجام گرفته در آذربایجان غربی نشان داد که گونه *C. septempunctata* کفشدوزک غالب مزارع غلات این استان می‌باشد که در چالدران دارای بیشترین میزان جمعیت می‌باشد (Alizadeh & Malkeshi, 2010). بررسی فراوانی نسبی شکارگرهای مهم شته‌های گندم در منطقه گرگان طی سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ نشان داد که در بین کفشدوزک‌ها، گونه‌های *C. septempunctata* و *Propylaea quatuordecimpunctata* L. (Col., Coccinellidae) به ترتیب با ۱۸/۷۵ و ۱۴/۲۵ درصد بیشترین فراوانی را داشتند (Afshari, 2010).

در انگلستان و جمهوری چک، گونه *C. undecimpunctata* به‌عنوان یکی از مهمترین گونه‌های شکارگر شته‌های غلات معرفی شده است (Honek, 1982). *C. septempunctata* و *P. quatuordecimpunctata* از عمده‌ترین کفشدوزک‌های شکارگر شته‌های گندم زمستانه در مرکز و شرق آلمان عنوان شده‌اند (Frier et al., 1998). تغییرات فصلی و فراوانی گونه‌های مختلف کفشدوزک طی سال‌های ۱۹۹۱ الی ۱۹۹۳ در مزارع گندم زمستانه در ناحیه مرکزی لهستان بررسی شد. در این بررسی ۶ گونه کفشدوزک جمع‌آوری گردید که فراوان‌ترین این گونه‌ها *C. septempunctata* و *P. quatuordecimpunctata* بود (Soczynski & Filipowicz, 1995). در بررسی گونه‌های فعال کفشدوزک در ترکیه، فراوان‌ترین گونه‌ها *C. septempunctata*، *H. variegata*، *S. subvillosus* Goeze و *Adalia fasciatopunctata* Mulsant (Col., Coccinellidae) و *Oenopia conglobata* L. (Col., Coccinellidae) اعلام شدند (Aslan & Uygun, 2005).

ارزیابی کارایی کفشدوزک هفت نقطه‌ای *C. septempunctata* در استان اصفهان در طی سال‌های ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ نشان داد که رهاسازی ۲۰ عدد لارو کفشدوزک هفت نقطه‌ای زیر هر قفس به مساحت یک متر مربع، باعث کاهش جمعیت

شته‌های گندم به میزان ۲۰/۶ درصد گردیده است. در مورد حشرات کامل کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای این میزان کاهش ۴۵/۴ درصد بوده است، در حالی که در سال ۱۳۸۲ میزان کاهش به ترتیب ۲/۹ و ۱۵/۶ درصد بوده است. نتایج نشان داد که علیرغم کارایی کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای در کاهش جمعیت شته‌های گندم این کارایی براساس شرایط آب و هوایی متغیر می‌باشد (Haghshenas *et al.*, 2006). لاروهای کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای طعمه بیشتری را نسبت به حشرات بالغ مصرف می‌کنند، اما حشرات بالغ شته‌ها را سریع‌تر و بهتر می‌خورند و به‌طور نسبی تاثیر بیشتری در کاهش جمعیت شته‌ها دارند (Carter, 1989). مطالعات نشان داد که آستانه سودمندی *C. septempunctata* برای کنترل شته‌های غلات در قسمت مرکزی و شرق آلمان بین ۸ تا ۲۰ واحد شکارگر در مترمربع متفاوت است (Frier *et al.*, 1998). در بررسی حذف شکارگرها با استفاده از قفس‌های صحرایی آزمایشی، مشاهده شد که کفشدوزک‌ها نقش مهمی در کاهش فراوانی شته‌ها دارند به طوری که اگر صد عدد کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای در هر مترمربع قرار گیرند، در انبوهی شته *R. padi* L. که تقریباً ۲۰۰ شته در هر پنجه گیاه باشد، ۱۰ تا ۲۰ درصد کاهش جمعیت ایجاد می‌شود و به همان نسبت مانع کاهش عملکرد محصول می‌گردد (Chamber *et al.*, 1983).

نظر به جایگاه ویژه‌ای که گندم در سبد غذایی مردم ایران دارد و با توجه به اهمیت و سطح زیرکشت آن در استان کردستان، شناسایی عوامل خسارت‌زای این محصول و بررسی روش‌های کنترل بسیار ضروری می‌نماید. کنترل بیولوژیک آفات به علت مزایای فوق‌العاده‌ای که دارد، مورد توجه متخصصین می‌باشد و اولین گام در این زمینه شناسایی این عوامل طبیعی و برآورد توانایی آنها در کاهش جمعیت آفات است. لذا در این تحقیق سعی شده ضمن شناسایی و بررسی تغییرات جمعیت شته‌های مزارع گندم و کفشدوزک‌های شکارگر، کارایی گونه‌ای از کفشدوزک‌های مذکور که بیشترین فراوانی را دارد، مورد ارزیابی قرار گیرد.

## مواد و روش‌ها

سه مزرعه گندم آبی حدوداً یک هکتاری در مناطق دهگلان، کامیاران و یک مزرعه دیم در منطقه میوان در استان کردستان انتخاب و با انجام نمونه‌برداری‌های هفتگی، عملیات اجرایی به شرح زیر صورت پذیرفت:

### الف- جمع‌آوری، شناسایی و تعیین فراوانی شته‌های گندم

برای جمع‌آوری شته‌ها از روی بوته‌های گندم، هر هفته از چهار مزرعه گندم بازدید و از اقطار هر مزرعه مجموعاً ۴۰ بوته آلوده به شته انتخاب گردید. شته‌های موجود بر روی خوشه‌ها، برگ پرچم و برگ‌های میانی و پایینی هر بوته به همراه عضو گیاه جمع‌آوری و با نصب برچسب مشخصات به آزمایشگاه منتقل و نسبت به شناسایی و تایید نهایی نمونه‌ها اقدام شد.

در طی فصل رشد و به فواصل ۷ روز، در هر مزرعه ۲۰ بوته گندم به طور تصادفی و بدون توجه به سالم یا آلوده بودن آنها انتخاب شد و از هر بوته نیز یک ساقه انتخاب و با شناسایی و شمارش شته‌های روی برگ‌های پایینی، میانی، پرچم و خوشه طی هر مرحله نمونه‌برداری، فراوانی گونه‌ها به دست آمد و در نهایت پس از میانگین‌گیری جمعیت آفت برای هر دفعه، تغییرات جمعیت آفت طی دوره رشد محصول مشخص گردید.

### ب- جمع‌آوری، شناسایی و تعیین فراوانی گونه‌های کفشدوزک

در این بررسی گونه‌های کفشدوزک از چهار مزرعه گندم مناطق ذکر شده جمع‌آوری گردیدند. عمل جمع‌آوری با استفاده از تور حشره‌گیری استاندارد (قطر دهانه ۳۸ سانتی‌متر، طول دسته ۱ متر و عمق توری ۸۰ سانتی‌متر) و همچنین با تکان دادن ساقه‌های گندم بر روی پارچه‌های با رنگ روشن صورت گرفت. نمونه‌های جمع‌آوری شده پس از انتقال به آزمایشگاه روی اتیکت‌های مخصوص چسبانده شده و مورد شناسایی قرار گرفت.

برای تعیین فراوانی از تور حشره‌گیری استاندارد استفاده شد. در هر قطر مزرعه گندم به تعداد ۲۰ مرتبه و با فاصله زمانی ۷ روز، عملیات تور زدن انجام شد و پس از شناسایی کفشدوزک‌ها و مقایسه فراوانی جمعیت هر گونه، نوسانات جمعیت گونه‌هایی که بیشترین فراوانی را داشتند، در طول فصل زراعی مشخص گردید.

### ج- بررسی کارایی فراوان‌ترین کفشدوزک در کنترل شته‌ها

با توجه به این که در سال اول تحقیق، کفشدوزک *H. variegata* دارای بیشترین فراوانی بود، لذا در سال دوم، جهت ارزیابی کارایی این کفشدوزک از قفس‌های توری به ابعاد ۱×۱×۱ متر استفاده شد. بدین منظور در یک مزرعه گندم آبی در ایستگاه تحقیقات گریزه واقع در حومه شهرستان سنندج که به همین منظور کشت شده بود، تعداد ۹ قفس توری روی بوته‌های گندم آلوده به شته نصب گردید و سپس در داخل ۳ عدد از این قفس‌ها تعداد ۴ عدد لارو سن ۲ کفشدوزک و در داخل ۳ قفس دیگر تعداد ۴ عدد حشره کامل تغذیه نکرده و تازه ظهور یافته در پرورش آزمایشگاهی رهاسازی گردید. در ۳ قفس باقیمانده نیز بوته‌های آلوده به شته بدون رهاسازی کفشدوزک، قرار داشتند. همچنین ۳ کرت یک مترمربعی گندم آلوده به شته به صورت طبیعی (بدون قفس) و در حضور دشمنان طبیعی، انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. جمعیت شته‌ها بر روی بوته‌های گندم دارای قفس و بدون قفس به صورت هفتگی شمارش گردید و سپس با استفاده از آزمون T-test کارایی کفشدوزک در کنترل شته‌های گندم بررسی شد. لازم به توضیح است که در این تحقیق، متوسط تعداد سنبله گندم در هر مترمربع ۳۳۶ عدد بوده و با توجه به طغیان شته‌ها و تراکم بسیار بالای آن‌ها در پلات‌هایی که توسط قفس محصور شده بودند، امکان شمارش شته‌ها بر روی تک تک بوته‌ها وجود نداشت لذا برای این منظور در هر پلات تعداد شته‌ها در ۵ بوته گندم شمارش و سپس با محاسبه میانگین، نتیجه به کل پلات تعمیم داده شد.

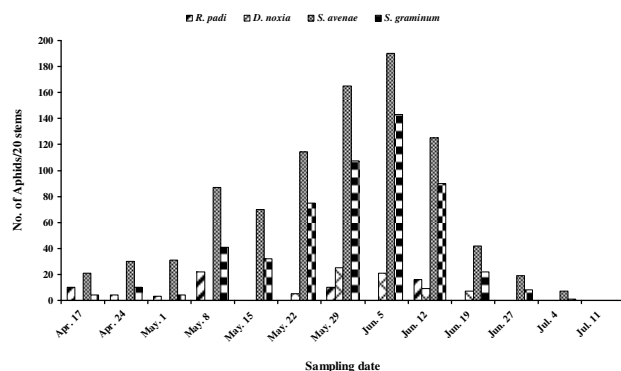
### نتایج

طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۲، نمونه‌برداری هفتگی از جمعیت شته‌های چهار مزرعه گندم انتخابی در مناطق دهگلان، کامیاران و مریوان و شناسایی آن‌ها نشان داد ۷ گونه شته در مزارع گندم استان کردستان فعال می‌باشند که عبارتند از:

*Rhopalosiphum padi* L.  
*Diuraphis noxia* Kurd.  
*Schizaphis graminum* Rond.  
*Sitobion avenae* F.  
*Rhopalosiphum maidis* Fitch  
*Metopolophium dirhodum* Walker  
*Sipha maydis* Pass.

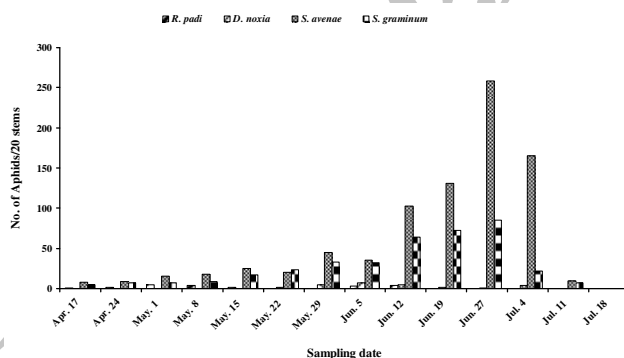
در اوایل فصل (فروردین و اردیبهشت) شته *R. padi* روی گندم فعال بوده و دارای تراکم جمعیتی بیشتری از سایر گونه‌ها بود اما به تدریج و با فرا رسیدن زمان گلدهی، جمعیت آن کاهش یافت. تراکم جمعیت شته روسی *D. noxia* در

سال ۱۳۸۱ نسبت به سال قبل، به طور قابل توجهی کاهش یافته و شته مزبور با جمعیتی بسیار اندک در دهه اول خرداد در مزارع دیده شد. گونه های *S. graminum* و *S. avenae* از اوایل اردیبهشت به بعد در مزارع مشاهده شدند و پس از گلدهی گندم و در مرحله شیری و خمیری نرم جمعیت آنها به حداکثر خود رسید اما در مرحله خمیری سفت و رسیدگی فیزیولوژیک تراکم جمعیت آنها به یکباره کاهش یافت (شکل های ۲، ۳ و ۴). بر اساس محاسبات انجام شده شته *S. avenae* با فراوانی ۶۶/۵ درصد، بیشترین فراوانی را داشت. درصد فراوانی سایر گونه ها عبارت بود از: *S. graminum* ۳۰، *D. noxia* ۱/۶۴، *R. padi* ۱/۶۴ و سایر گونه ها ۰/۲۶ درصد.



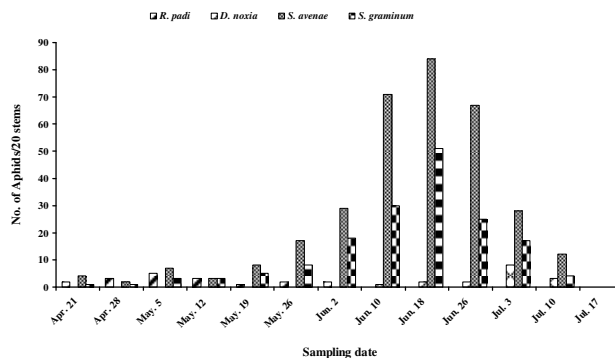
شکل ۱- تغییرات جمعیت گونه های شته گندم در منطقه ورمهنگ - کامیاران در سال ۱۳۸۱

Fig. 1- Population dynamics of wheat aphid species in Warmahang-Kamyaran region in 2002



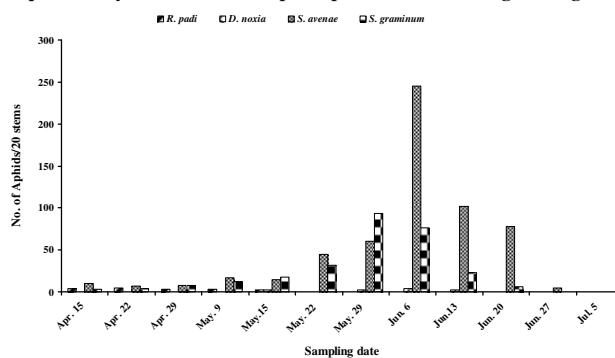
شکل ۲- تغییرات جمعیت گونه های شته گندم در منطقه الک - کامیاران در سال ۱۳۸۱

Fig. 2- Population dynamics of wheat aphid species in Alek-Kamyaran region in 2002



شکل ۳- تغییرات جمعیت گونه‌های شته گندم در منطقه سراب- دهگلان در سال ۱۳۸۱

Fig. 3- Population dynamics of wheat aphid species in Sarab-Dehgolan region in 2002

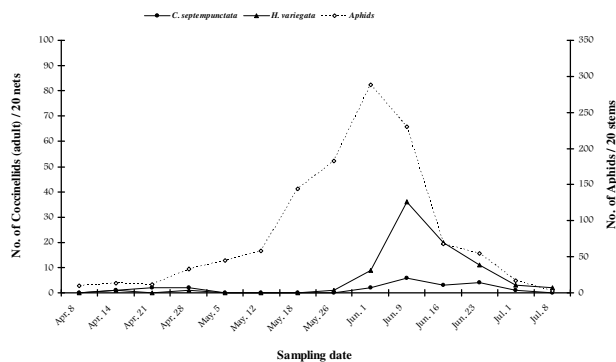


شکل ۴- تغییرات جمعیت گونه‌های شته گندم در منطقه بیلو- مریوان در سال ۱۳۸۱

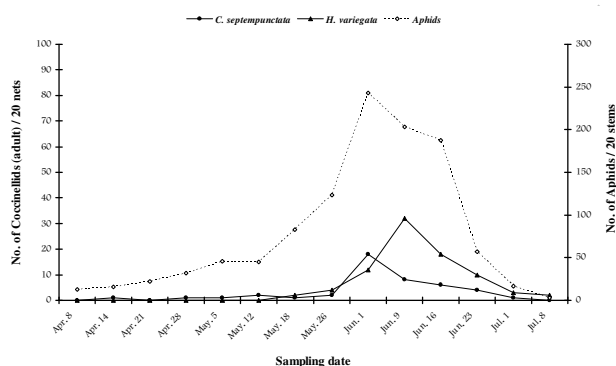
Fig. 4- Population dynamics of wheat aphid species in Biloo-Marivan region in 2002

جمع‌آوری کفشدوزک‌های مزارع مذکور با استفاده از تور حشره‌گیری نشان داد که مهمترین گونه‌های شکارگر شته‌های غلات، کفشدوزک‌های *C. septempunctata* و *H. variegata* می‌باشند. لازم به توضیح است که کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای از اوایل فصل در مزارع فعال است اما تراکم جمعیت آن قابل توجه نمی‌باشد. حداکثر تراکم جمعیت کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای در سال ۱۳۸۱، بیشتر در اواخر اردیبهشت و خردادماه بود که مصادف با اوج تراکم جمعیت شته‌های گندم بود. در مجموع فراوانی جمعیت کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای در مناطق مورد بررسی، ۳۷ درصد محاسبه شد.

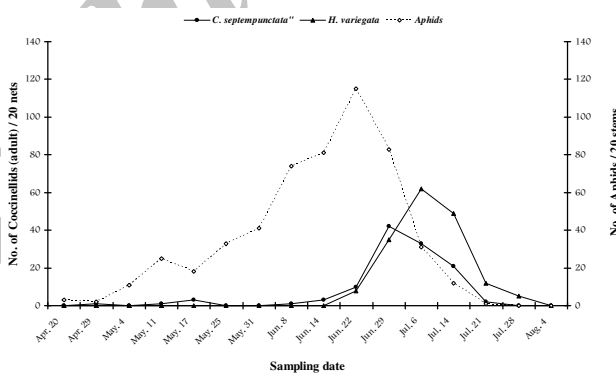
کفشدوزک *H. variegata* از خردادماه به بعد در مزارع مورد بررسی ظاهر شد و به تدریج هم‌زمان با افزایش جمعیت شته‌ها، جمعیت آن نیز فزونی یافت و در اواخر خرداد و دهه اول تیرماه به حداکثر خود رسید و از آن به بعد کاهش یافت. کفشدوزک *H. variegata*، فراوان‌ترین گونه کفشدوزک‌های شکارگر شته‌های مزارع گندم در مناطق مورد بررسی بود و رابطه بین تراکم جمعیت شته‌ها و انبوهی جمعیت کفشدوزک‌های مزبور مطابق شکل‌های ۵، ۶، ۷ و ۸ به‌دست آمد، هر چند که یک تاخیر زمانی یک هفته‌ای بین اوج تراکم جمعیت شکار و شکارگر وجود داشت، اما بر اساس داده‌های به‌دست آمده، همبستگی بین جمعیت کفشدوزک‌ها و جمعیت شته‌ها، مثبت و مقدار  $r$  بین  $0/31$  و  $0/84$  و میانگین آن  $0/52$  بود، لذا این شکارگر می‌تواند نقش موثرتری در کنترل آفت داشته باشد. فراوانی جمعیت این کفشدوزک در مناطق مورد بررسی حدود ۶۰ درصد بود.



شکل ۵- تغییرات جمعیت شته های گندم و کفشدوزک های شکارگر آنها در منطقه ورمهنگ- کامیاران در سال ۱۳۸۲  
 Fig. 5- Population dynamics of wheat aphids and their coccinellid predators in Warmahang-Kamyaran region in 2003

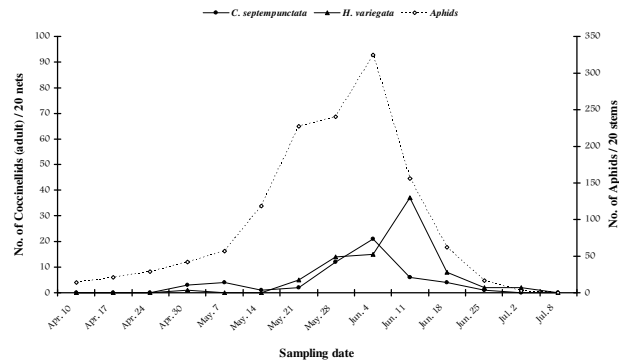


شکل ۶- تغییرات جمعیت شته های گندم و کفشدوزک های شکارگر آنها در منطقه الک- کامیاران در سال ۱۳۸۲  
 Fig. 6- Population dynamics of wheat aphids and their coccinellid predators in Alek-Kamyaran region in 2003



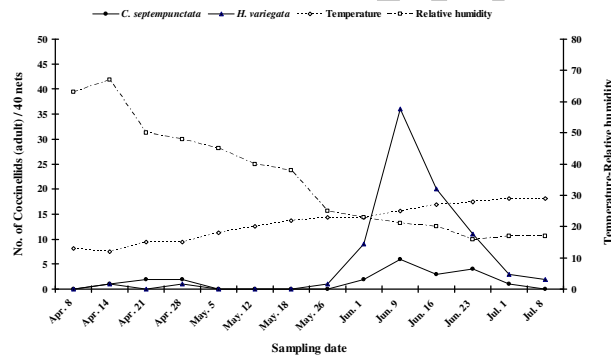
شکل ۷- تغییرات جمعیت شته های گندم و کفشدوزک های شکارگر آنها در منطقه سراب- دهگلان در سال ۱۳۸۲  
 Fig. 7- Population dynamics of wheat aphids and their coccinellid predators in sarab-Dehgolan region in 2003





شکل ۸ - تغییرات جمعیت شته‌های گندم و کفشدوزک‌های شکارگر آن‌ها در منطقه بیلو-مریوان در سال ۱۳۸۲  
 Fig 8- Population dynamics of wheat aphids and their coccinellid predators in Biloo-Marivan region in 2003

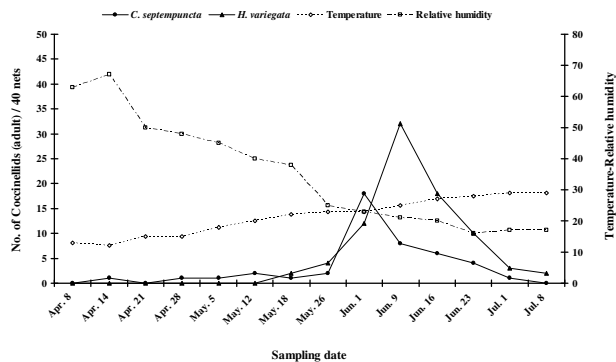
بررسی تغییرات جمعیت کفشدوزک‌های *C. septempunctata* و *H. variegata* و مقایسه آن با نوسانات دما و رطوبت نسبی نشان داد که تراکم جمعیت شکارگرهای مذکور بیشتر تحت تاثیر جمعیت شکار (شته‌ها) بوده و تا حدودی نیز با دمای محیط ارتباط دارد اما متأثر از رطوبت نسبی محیط نمی‌باشد (شکل‌های ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲). براین اساس، همبستگی بین جمعیت کفشدوزک‌ها و دمای محیط مثبت و مقدار  $r$  بین  $0/12$  و  $0/51$  و میانگین آن  $0/35$  بود در حالی که همبستگی بین جمعیت کفشدوزک‌ها و رطوبت نسبی محیط، منفی و مقدار  $r$  بین  $-0/32$  و  $-0/55$  و میانگین آن  $-0/41$  بود.



شکل ۹- تغییرات جمعیت کفشدوزک‌های شکارگر شته‌های گندم در ارتباط با دما و رطوبت نسبی در منطقه ورمهنگ- کامیاران در سال

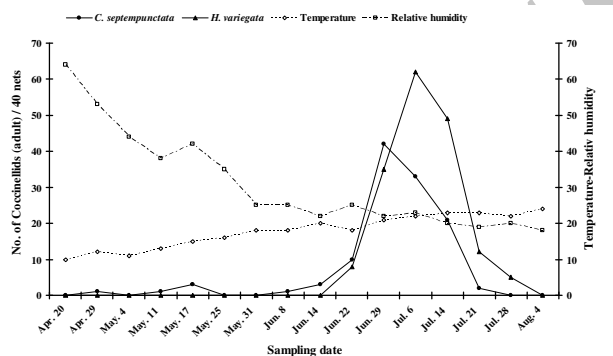
۱۳۸۲

Fig 9 – Population dynamics of coccinellids (wheat aphids predators) according to temperature and relative humidity in Warmahang-Kamyaran region in 2003



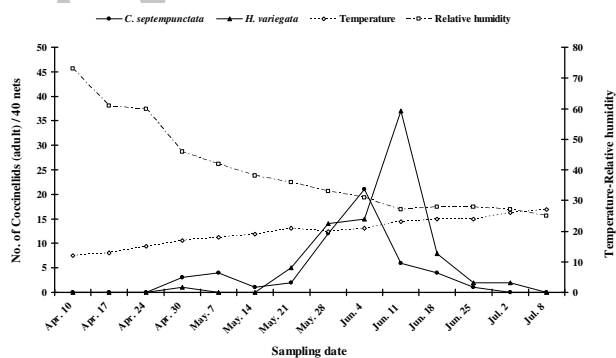
شکل ۱۰- تغییرات جمعیت کفشدوزکهای شکارگر شته های گندم در ارتباط با دما و رطوبت نسبی در منطقه الک-کامیاران در سال ۱۳۸۲

Fig 10 – Population dynamics of coccinellids (wheat aphids predators) according to temperature and relative humidity in Alek-Kamyaran region in 2003



شکل ۱۱- تغییرات جمعیت کفشدوزکهای شکارگر شته های گندم در ارتباط با دما و رطوبت نسبی در منطقه سراب-دهگلان در سال ۱۳۸۲

Fig 11– Population dynamics of coccinellids (wheat aphids predators) according to temperature and relative humidity in Sarab-Marivan region in 2003



شکل ۱۲- تغییرات جمعیت کفشدوزکهای شکارگر شته های گندم در ارتباط با دما و رطوبت نسبی در منطقه بیلو-ماریوان در سال ۱۳۸۲

Fig. 12- Population dynamics of coccinellids (wheat aphids predators) according to temperature and relative humidity in Bilo-Marivan region in 2003

طی بررسی‌های انجام شده در این تحقیق، چند گونه دیگر از کفشدوزک‌های شکارگر شته‌های غلات جمع‌آوری و شناسایی گردید. عموماً این کفشدوزک‌ها دارای تراکم جمعیت بسیار کم بوده و اکثراً در زمان بعد از گل دادن گندم فعال بودند. گونه‌های مذکور که حدوداً ۳٪ جمعیت کفشدوزک‌ها را شامل می‌شدند، عبارتند از:

*Adalia bipunctata* L.

*Psyllobora (Tea) vigintiduopunctata* L.

*Scymnus* sp.

*Brumus octosignatus* Gebler

نتایج حاصل از بررسی میزان کارایی کفشدوزک غالب مزارع گندم استان در کاهش جمعیت شته‌های گندم نشان داد که جمعیت شته‌ها در بوته‌هایی که توسط قفس محصور شده بودند به شدت بالا رفته و حالت طغیانی به خود گرفته است که این امر حتی در قفس‌هایی که در داخل آن‌ها لارو و یا حشره کامل کفشدوزک رهاسازی شده بود کاملاً مشهود بود. مقایسه جمعیت شته‌ها در پلات‌های آزمایشی با استفاده از T-test نشان داد که جمعیت شته‌ها در بوته‌های زیر قفس‌ها (اعم از قفس‌های حاوی کفشدوزک و قفس‌های بدون کفشدوزک) به‌طور معنی‌داری (در سطح ۱٪) بیشتر از پلات‌های بدون قفس (شاهد) بود و جمعیت آفت در قفس‌هایی که لارو و حشره کامل کفشدوزک در داخل آن‌ها رهاسازی شده بودند، تفاوت معنی‌داری با قفس‌های فاقد کفشدوزک نداشت (جدول ۱) و کفشدوزک‌ها نتوانسته بودند جمعیت شته‌ها را به‌طور معنی‌دار کاهش دهند، و در واقع این دشمن طبیعی (با تراکم ۴ لارو یا حشره کامل در هر مترمربع) به تنهایی قادر به کنترل آفت و ممانعت از طغیان آن نشده بود.

جدول ۱- مقادیر t حاصل از T-test تعداد شته در پلات‌های آزمایشی بررسی کارایی کفشدوزک *H. variegata*

Table 1 - F values obtained from T-test of number of aphids in the experimental plots of efficiency of *H. variegata*

|  | Cages containing larva of coccinellid | Cages containing adult of coccinellid | Cages without larva and adult of coccinellid | Control plots (without cages) |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|--|-------------------------------|
| Cages containing larva of coccinellid        | —                                     | 3.6412 ns                             | 7.7842 ns                                    | 15350.3185 **                 |
| Cages containing adult of coccinellid        | 3.6412 ns                             | —                                     | 2.2548 ns                                    | 52993.6306 **                 |
| Cages without larva and adult of coccinellid | 7.7842 ns                             | 2.2548 ns                             | —  | 119490.4459 **                |
| Control plots (without cages)                | 15350.3185 **                         | 52993.6306 **                         | 119490.4459 **                               | —                             |

## بحث

بر اساس نتایج، در میان شته‌های شناسایی شده، گونه *S. avenae* با ۶۶/۵ درصد بیشترین فراوانی را داشت که با نتایج محققین دیگر هم‌خوانی داشت (Nouri & Rezvani, 1995؛ Darvish Mojeni & Rezvani 1995؛ Shekarian, & Rezvani, 2002؛ Afshari, 2010). هر چند در منطقه سیستم عمومی‌ترین شته *S. graminum* بوده است (Bandani et al., 1993). با توجه به این که *S. graminum* با ۳۰ درصد بعد از *S. avenae* بیشترین فراوانی جمعیت را دارا بود، می‌توان گفت که در کشور ایران بر حسب شرایط جغرافیایی این دو گونه، مهم‌ترین شته‌های مزارع گندم هستند. گونه‌های مذکور از اوایل اردیبهشت به بعد در مزارع مشاهده شدند و پس از گلدهی گندم و در مرحله شیری و خمیری نرم جمعیت به حداکثر رسید اما در مرحله خمیری سفت و رسیدگی فیزیولوژیک تراکم جمعیت آن‌ها به یک‌باره کاهش یافت. برای توضیح این موضوع دو علت می‌توان متصور شد: اول، فعالیت دشمنان طبیعی از جمله کفشدوزک‌ها، مگس‌های سیرفید، بالتوری‌ها و زنبورهای پارازیتوئید و دوم، رسیدن محصول که موجب سخت شدن دانه‌ها، زرد شدن برگ‌ها و در نتیجه

نامطلوب شدن کیفیت غذا برای شته‌ها می‌شود. کاهش تراکم جمعیت شته روسی *D. noxia* در سال ۱۳۸۱ نسبت به سال قبل، احتمالاً به علت وجود بارندگی‌های مناسب در سال زراعی ۱۳۸۰-۱۳۸۱ بوده است.

نتایج نشان داد که مهمترین گونه‌های شکارگر شته‌های غلات، کفشدوزک‌های *C. septempunctata* و *H. variegata* می‌باشند. بر اساس بررسی‌های محققین دیگر نیز دو گونه مذکور جزو مهمترین شکارگرهای شته‌های غلات هستند (Ahmadi & Sarafrazi, 1993; Amir Nazari et al., 2002 b; Darvish Mojeni & Bayat Asadi, 1995; Aslan & Uygun, 2005 برخی محققین دیگر، کفشدوزک هفت نقطه‌ای را به‌عنوان شکارگر مهم شته‌های غلات معرفی کرده‌اند (Frier et al., 1998; Soczynski & Filipowicz, 1995; Afshari, 2010; Alizadeh & Malkeshi, 2010). احتمالاً شرایط آب و هوایی و گونه و فراوانی شته‌های میزبان در نتایج به‌دست آمده، موثر بوده است.

تراکم جمعیت کفشدوزک‌های *C. septempunctata* و *H. variegata* بیشتر تحت تاثیر جمعیت شکار (شته‌ها) بود و تا حدودی نیز با دمای محیط ارتباط داشت اما کمتر متأثر از رطوبت نسبی محیط بود و اندازه‌گیری همبستگی این موضوع را تایید نمود. در بررسی تغییرات جمعیت شته‌های گندم در منطقه کرج طی سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ مشخص گردید که حرارت نقش کلیدی را در تغییرات جمعیت دارا می‌باشد هر چند که رطوبت و بارندگی نیز تأثیراتی را باعث گردیده است (Amir Nazari et al, 2002b). به‌نظر می‌رسد با توجه به نقش مهمی که حرارت در تغییرات جمعیت شته‌ها دارد و وجود رابطه مستقیم بین جمعیت شکار و شکارگر، دما می‌تواند جمعیت کفشدوزک‌ها را به‌طور غیرمستقیم تحت تاثیر قرار دهد. کفشدوزک *H. variegata* به‌عنوان فراوان‌ترین گونه کفشدوزک مزارع گندم استان، با تراکم مورد آزمایش در این تحقیق (۴ عدد لارو یا حشره کامل در هر مترمربع) قادر به کاهش معنی‌دار جمعیت شته‌ها نمی‌باشد و با توجه به تکثیر و تولیدمثل بسیار سریع شته‌ها، در صورت عدم حضور سایر دشمنان طبیعی، جمعیت این آفت سریعاً بالا رفته و طغیان خواهد نمود و لذا کنترل شته‌های گندم مستلزم حضور و فعالیت تمامی دشمنان طبیعی آن می‌باشد و در واقع همین امر موجب شده که تاکنون شته‌ها در مزارع گندم استان به‌عنوان یک آفت درجه دوم محسوب شوند. چنان‌که ملاحظه شد جمعیت شته‌ها در پلات‌های شاهد بسیار کم بوده و به‌تدریج کاهش یافته و این امر به‌دلیل حضور و فعالیت سایر دشمنان طبیعی از جمله زنبورهای پارازیتوئید، سایر کفشدوزک‌های شکارگر به‌خصوص کفشدوزک هفت نقطه‌ای، بالتوری‌ها، عنکبوت‌های شکارگر، سن‌های شکارگر، مگس‌های سیرفید و دیگر دشمنان طبیعی فعال در مزرعه بوده است. به‌عنوان مثال بررسی میزان پارازیتیسیم شته‌ها در پلات‌های شاهد نشان داد که به‌طور متوسط ۳۱٪ جمعیت شته‌ها در این پلات‌های پارازیته شده بودند.

در تایید نتایج حاصله، ارزیابی کارایی کفشدوزک هفت نقطه‌ای در استان اصفهان در سال ۱۳۸۱ نشان داد که رهاسازی ۲۰ عدد لارو و یا حشرات کامل کفشدوزک هفت نقطه‌ای زیر هر قفس به مساحت یک مترمربع، به ترتیب باعث کاهش جمعیت شته‌های گندم به میزان ۲۰/۶ و ۴۵/۴ درصد گردیده است و در سال ۱۳۸۲ این میزان کاهش به ترتیب ۲/۹ و ۱۵/۶ درصد بوده است (Haghshenas et al., 2006). همچنین آستانه سودمندی *C. septempunctata* برای کنترل شته‌های غلات در قسمت مرکزی و شرق آلمان بین ۸ تا ۲۰ واحد شکارگر در مترمربع تعیین شده است (Frier et al., 1998). در بررسی حذف شکارگرها با استفاده از قفس‌های صحرایی آزمایشی، مشاهده شد که کفشدوزک‌ها نقش مهمی در کاهش فراوانی شته‌ها دارند به‌طوری‌که اگر صد عدد کفشدوزک هفت نقطه‌ای در هر مترمربع قرار گیرند، در انبوهی شته *R. padi* که تقریباً ۲۰۰ شته در هر پنجه گیاه باشد، ۱۰ تا ۲۰ درصد کاهش جمعیت ایجاد می‌شود و به همان نسبت مانع کاهش عملکرد محصول می‌گردد (Chamber et al., 1983). بنابراین برای تعیین آستانه سودمندی کفشدوزک

*H. variegata* و برآورد تراکمی از شکارگر مذکور که بتواند موجب کاهش معنی‌دار جمعیت شته‌های مزارع گندم گردد، نیاز به آزمایشات تکمیلی و با استفاده از تراکم‌های مختلف کفشدوزک می‌باشد.

### سیاسگزاری

این مقاله منتج از پروژه تحقیقی شماره ۰۴۷-۸۰-۱۱-۱۰۰ سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی می‌باشد. انجام این تحقیق با حمایت مالی موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کردستان صورت گرفته است. از آقای دکتر علی رضوانی و آقای مهندس محمد رضا باقری که در شناسایی و تایید گونه‌های شته و کفشدوزک، کمک‌های ارزشمندی نمودند، سپاسگزاری می‌شود.

### References

- Afshari, A. 2010.** Relative abundance, spatial distribution and sequential sampling for four main predators of cereal aphids in winter wheat fields of Gorgan, northern Iran. Proceeding of the 19<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress. Tehran. p 61. [In Persian with English summary].
- Ahmadi, R. 2000.** Natural enemies of Russian wheat aphid (*Duraphis noxia* Mordvilko) in Hamedan province. Proceeding of the 14<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, Isfahan. p. 266. [In Persian with English summary].
- Ahmadi, A. A. and Sarafrazi, A. M. 1993.** Distribution and natural enemies of Russian wheat aphid, *Diuraphis noxia* in the Fars province. Proceeding of the 11<sup>th</sup> Plant Protection Congress of Iran. Rasht. p. 4. [In Persian with English summary].
- Ahmadi, A. A. and Yazdani, A. 1993.** The Coccinellids fauna of Fars Province, part II: Tribe Scymnini. Journal of Entomological Society of Iran, 12(13): 1-24.
- Alizadeh, E. and Malkeshi, S. H. 2010.** Study on the dynamism of dominant cereal aphid lady beetles species population in West-Azərbayjan. Proceeding of the 19<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, Tehran. p 57. [In Persian with English summary].
- Amir Nazari, M., Mozaffarian, F. and Marusik, Y. 2002a.** Identification of natural enemies of wheat aphids in Karaj region. Proceeding of the 15<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, Kermanshah. p. 13. [In Persian with English summary].
- Amir Nazari, M., Rezvani, A., Moien Namini S., and Shojaee, M. 2002b.** Funistic survey of wheat aphids in Karaj region. Proceeding of the 15<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, Kermanshah. p. 13. [In Persian with English summary].
- Aslan, M. M. and Uygun, N. 2005.** The aphidiophagous coccinellid (Coleoptera, Coccinellidae) species in Kahramanmaraş, Turkey. Turkish Journal of Zoology, 29: 1-8.
- Bandani, A. R., Rasolian, Gh., Kharazi, A., Esmaili, M. and Azmayeshfard, P. 1993.** Cereal aphids and their hymenopterous parasites in Sistan province. Proceeding of the 11<sup>th</sup> Plant Protection Congress of Iran. Rasht. p. 6. [In Persian with English summary].
- Carter, M. 1989.** Biological control of aphids in A. K. Minks & P. Harrewijn (eds), aphids, their biology, natural and control. Elsevier, Amsterdam, PP. 141-165.
- Chamber, R. J., Sunderland, K. D., Wyatt, I. J. and Vickerman, G. P. 1983.** The effect of predator exclusion and caging on cereal aphid in winter wheat. Journal of Applied Ecology, 20: 209-224.
- Darvish Mojeni, T. and Bayat Asadi, H. 1995.** Identification of natural enemies of wheat green aphid, *Sitobion avenae* F. in Gorgan and Dasht. Proceeding of the 12<sup>th</sup> Plant Protection Congress of Iran. Karaj. p. 21. [In Persian with English summary].
- Darvish Mojeni, T. and Razwani, A. 1995.** Surveys on the wheat aphid and their proportional densities in Gorgan region. proceeding of the 12<sup>th</sup> Plant Protection Congress of Iran. Karaj. p. 13. [In Persian with English summary].
- Farahbakhsh, Gh. 1961.** Checklist of economically important insects and other enemies of plants and agricultural products in Iran. Department of plant protection, Ministry of Agriculture. Tehran. No. 152.

- Fatemi, H. 1983.** The fauna of coccinellids in Esfahan province. Applied Entomology and Phytopathology. 50(1-2): 21-25.
- Freier, B., Mowes, M., and Triltsch, H. 1998.** Beneficial thresholds for *Coccinella 7-punctata* as a predator of cereal aphids in winter wheat-results of population investigation and computer simulations. Journal of Applied Entomology 122(5): 213-217.
- Haghshenas, A. R, Malkeshi, S. H., and Mahlooji, M. 2006.** An Investigation of efficiency of *Coccinella septempunctata* L. (Col.: Coccinellidae) on cereal aphids in wheat fields of Esfahan province. Proceeding of the 17<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, Karaj. p 42. [In Persian with English summary].
- Honek, A. 1982.** Plant density and occurrence of *Coccinella septempunctata* and *Propylaea quatuordecimpunctata* in cereal. Acta Entomology Bohemoslov, 76: 308-312 .
- Nouri, P. and Razwani, A. 1995.** Population dynamics of cereal aphids in Tehran province. Proceeding of the 12<sup>th</sup> Plant Protection Congress of Iran. Karaj. p. 9. [In Persian with English summary].
- Parvizi, R. and Mostaan, M., 1986.** Complementary studies on the coccinellids fauna in West-Azarbaijan province. Applied Entomology and Phytopathology, 54(1-2): 159-162.
- Shekarian, B. and A., Rezwani, 2002.** Investigation on populations of cereal aphids and identification of their natural enemies in wheat and barley fields of Lorestan province. Proceeding of the 15<sup>th</sup> Iranian Plant Protection Congress, Kermanshah. p 15. [In Persian with English summary].
- Soczynski, G. and Filipowicz, A. 1995.** Occurrence of ladybirds (Coleoptera, Coccinellidae) in fields of winter wheat. Silver Platter International, N.V. 1995.
- Vodjdani, S. 1965.** Beneficial and Harmful coccinellids of Iran. University of Tehran. 101pp. [in Persian with English summary]
- Yaghmaii, F. 1993.** Faunestic survey of coccinellid in Mashhad region. University of Tehran. 172pp. [in Persian with English summary]

Archive of SID

## Fauna of cereal aphids and their coccinellid predators and investigation on the efficiency and population dynamics of the dominant species in Kurdistan province

S. Kamangar<sup>1\*</sup>, S. H. Malkeshi<sup>2</sup>

1- Lecturer, Plant Protection Research Department, Agricultural Research Center of Kurdistan, Sanandaj, Iran

2- Lecturer, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran

### Abstract

Wheat as the most important crop in Kurdistan province has several pests including aphids. The coccinellids have a fundamental role in controlling aphids. In this research, cereal aphid species and their coccinellid predators were identified and the efficiency and population dynamics of the most abundant species of coccinellids were studied during 2001-2003. Three irrigated wheat fields in Dehgolan and Kamyaran, and one rain fed field in Marivan were selected. Samples were taken weekly and the aphid species were counted in laboratory and the occurrence frequency of each species was recorded. Adult coccinellids were collected by random sweep netting and their relative occurrence was recorded. As results, 7 aphid species were identified which *Sitobion avenae* F. and *Schizaphis graminum* Rond. with respectively 66.5 and 30%, have the highest population densities. Also 6 coccinellid species were identified which *Hippodamia variegata* Goeze and *Coccinella septempunctata* L. with respectively 60 and 37%, have the highest population densities. Results showed that *H. variegata* as the most abundant coccinellid species in wheat fields was not able to control the aphids significantly (under this experimental condition) due to very fast reproduction of aphids and in absence of other natural enemies. Therefore, cereal aphids can be controlled by the presence and activities of their natural enemies complex.

**Key words:** Aphid, Coccinellid, Efficiency, Population dynamic, wheat, Kurdistan

\*Corresponding Author, E-mail: salahkamangar@yahoo.com  
Received: 10 May 2010 – Accepted: 20 Feb. 2011