



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاه پروری کشور

نشریه فنی

کفشدوزک ها و روش های حفاظت از جمعیت آن ها برای کنترل شته های مزارع گندم

نگارندگان:

سید حسن ملکشی، سایه سری، صلاح الدین کمانگر، علیرضا
حق شناس، علی جوینده، غلامرضا گل محمدی،

۵۹۱۸۷

۱۳۹۹

مخاطبان نشریه فنی: کشاورزان پیشرو، مروجان و کارشناسان مراکز آموزشی
پژوهشی و اجرایی وابسته به وزارت جهاد کشاورزی

موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، نشریه فنی

عنوان نشریه: کفشدوزک‌ها و روش‌های حفاظت از جمعیت آن‌ها برای کنترل

شته‌های مزارع گندم

نگارندگان: سیدحسن ملکشی، سایه سری، صلاح الدین کمانگر، علیرضا

حق شناس، علی جوینده، غلامرضا گل محمدی

ناشر: موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

سال نشر: ۱۳۹۹

شماره و تاریخ ثبت نشریه: ۵۹۱۸۷ مورخ ۹۹/۱۲/۱۷

نشانی مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان

یمن، پلاک ۱ - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

تصویر روی جلد: کفشدوزک هفت نقطه‌ای روی سنبله گندم (ملکشی)

پیشگفتار.....	۱
چکیده.....	۲
مقدمه.....	۳
شته‌های مهم مزارع گندم.....	۴
کفشدوزک‌های شکارگر.....	۶
کفشدوزک‌های شکارگر شته‌های گندم.....	۷
فراوانی نسبی گونه‌های کفشدوزک مزارع گندم.....	۱۰
معرفی گونه‌های کفشدوزک مزارع گندم.....	۱۱
نوسانات جمعیت شته‌های مزارع گندم.....	۱۵
نوسانات جمعیت کفشدوزک‌های شکارگر شته‌های گندم.....	۱۶
مطالعه کارایی کفشدوزک‌های شکارگر شته‌های گندم.....	۲۰
شیوه‌های حفاظت از جمعیت کفشدوزک‌های مزارع گندم.....	۲۱
۱- پایش جمعیت شته‌ها و کفشدوزک‌ها در مزارع گندم.....	۲۲
۲- حفظ گیاهان گل‌دار در حاشیه مزارع گندم.....	۲۲
۳- ایجاد پناهگاه‌های زمستانه برای کفشدوزک‌ها.....	۲۳
۴- عدم سوزاندن کاه و کلش و بقایای محصول.....	۲۴
۵- مدیریت سمپاشی مزارع گندم.....	۲۵
۶- استفاده از آفتکش‌های اختصاصی و زیستی.....	۲۵
۷- رعایت آستانه مبارزه برای کنترل سن گندم.....	۲۶
فهرست منابع.....	۲۷

پیش گفتار

گندم یکی از محصولات مهم ایران محسوب می شود و تولید آن برای کشور از لحاظ اقتصادی و سیاسی اهمیت دارد. شته های غلات به این گیاه خسارت وارد می کنند. هر ساله مقادیر زیادی آفتکش های شیمیایی برای کنترل آفات گندم از جمله شته ها استفاده می شود. مصرف بیش از حد آفتکش های شیمیایی موجب مسمومیت های حاد و مزمن، طغیان آفات ثانویه و آلودگی های زیست محیطی می گردد. با توجه به اینکه برنامه های اخیر کنترل آفات بر مبنای کاهش مصرف آفتکش های شیمیایی و کنترل زیستی است، شناخت و آگاهی از توانایی حشرات مفید، لازمه استفاده از آن ها در برنامه های مهار زیستی است. برخی از گونه های کفشدوزک ها از شکارگرهای مهم شته ها می باشند. مزارع گندم نیز در ابتدای فصل رشد از زیستگاه های مهم حشرات مذکور می باشند، لذا آشنایی کارشناسان و مروجان با تنوع گونه ای، نوسانات جمعیتی، کارایی و روش های حفاظت از جمعیت کفشدوزک ها، موجب حفاظت و افزایش جمعیت آن ها توسط بهره برداران در زیست بوم گندم شده و این شکارگرها با تغذیه از شته های گندم و کنترل آن ها، در زیست بوم گندم تکثیر یافته و سپس به سایر زیست بوم های کشاورزی برای مهار آفات مهاجرت می کنند.

چکیده

در ایران شته‌های گندم از آفات درجه دوم محسوب می‌شوند، ولی در برخی سال‌ها جمعیت آن‌ها افزایش می‌یابد و خسارت اقتصادی وارد می‌کنند. تعداد هفت گونه شته از روی گیاه گندم گزارش شده است که چهار گونه خسارت وارد می‌کنند. آگاهی از تنوع گونه‌ها و کارایی کفشدوزک‌ها در زیست‌بوم گندم برای حفاظت از آن‌ها ضروری است. بیش از دوازده گونه کفشدوزک شته‌خوار از مزارع گندم شناسایی شده‌اند. در مناطق معتدله-سردسیری در ابتدای فصل بهار ابتدا کفشدوزک *Coccinella septempunctata* در مزارع گندم ظاهر می‌شود، سپس از اوایل اردیبهشت گونه *Hippodamia variegata* فعالیت می‌کند. در خرداد ماه از حداکثر جمعیت برخوردار می‌شود. در این مناطق، گونه *H. variegata* حدود ۶۰ درصد کفشدوزک‌ها را به خود اختصاص می‌دهد، ولی در مناطق گرمسیری کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای با فراوانی ۷۰ درصد گونه غالب می‌باشد. حشرات بالغ و لاروهای کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای به ترتیب حداکثر ۴۵/۴ و ۲۶ درصد در کاهش جمعیت شته‌ها موثر بودند، ولی حشرات بالغ و لاروهای کفشدوزک *H. variegata* به ترتیب موجب کاهش ۲۸/۳۴ و ۱۸/۲۷ درصدی جمعیت شته‌ها شدند. لذا کفشدوزک‌ها به تنهایی قادر به کاهش جمعیت شته‌ها نمی‌باشند و مستلزم فعالیت مجموعه دشمنان طبیعی در زیست‌بوم گندم می‌باشند. اجرای اقدامات حفاظتی از کفشدوزک‌ها، مانند حفظ گیاهان گل‌دار در حاشیه مزارع گندم، ایجاد پناهگاه‌های زمستانه، عدم سوزاندن بقایای محصول، مدیریت سمپاشی مزارع گندم، موجب افزایش توان مهارکنندگی عوامل زنده را بدنبال خواهد داشت. در این نشریه فنی تنوع گونه‌ای کفشدوزک‌های مزارع گندم، تغییرات جمعیت، کارایی آن‌ها و راهکارهایی در راستای حفاظت از جمعیت کفشدوزک‌ها ارائه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: حفاظت، شته، کفشدوزک، گندم، مهار زیستی

مقدمه

گندم از محصولات مهم زراعی کشور بوده و تولید آن برای کشور اهمیت زیادی دارد. عوامل متعددی به این گیاه خسارت وارد می کنند. شته های غلات در برخی از سال ها با جمعیت زیاد روی بوته ها و خوشه های گندم فعالیت می کنند (شکل ۱) که با تغذیه از شیر گیاهی موجب لوله ای شدن برگ ها، ضعف و توقف رشد بوته ها می شوند (شکل ۲). در اثر حمله شته ها به گندم تعداد خوشه، تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه و کیفیت دانه کاهش می یابد (۲۸). فعالیت برخی از شته ها (شته رو سی) معمولاً در لابلای برگ ها و غلاف ها بوده و از دید زارعین دور است و گاهی با علائم خسارت ناشی از سرمازدگی اشتباه می شود.

هر ساله سطوح گسترده ای از مزارع گندم علیه آفات سمپاشی می شوند. سطح مبارزه شیمیایی با آفات عمومی و غیر عمومی گندم (سن و سایر آفات) در سال زراعی ۹۶-۹۷ حدود ۱۴۳۴۰۰۰ هکتار بود (۸).



شکل ۲: لوله شدن برگ در اثر خسارت شته



شکل ۱: شته *Sitobion avenae*

روی سنبله گندم (ایترنتی)

بنابراین مقادیر زیادی از آفتکش های شیمیایی برای کنترل آفات گندم استفاده می شود. مصرف بیش از حد سموم علاوه بر اینکه در

طولانی مدت مشکل آفات را حل نخواهد کرد، بلکه موجب آلودگی‌های زیست محیطی، مسمومیت‌های حاد و مزمن و طغیان آفات ثانویه می‌شود. لذا ضروری است در مصرف آفت‌کش‌ها بازنگری شود و ضمن کاهش مصرف سموم و استفاده از آفت‌کش‌های اختصاصی، از روش‌های جایگزین و ایمن از نظر زیست محیطی استفاده شود.

با توجه به اینکه برنامه‌های اخیر کنترل آفات بر مبنای کاهش مصرف آفت‌کش‌های شیمیایی و توسعه کاربرد برنامه‌های مهار زیستی است، آگاهی از توانایی حشرات مفید، برای استفاده از آن‌ها در این برنامه‌ها ضروری است. مزارع گندم از زیستگاه‌های مهم دشمنان طبیعی در ابتدای فصل می‌باشند، لذا حفاظت از جمعیت دشمنان طبیعی در مزارع گندم، شامل انواع کفشدوزک‌ها، بالتوری‌های سبز، مگس‌های سیرفیده و زنبورهای پارازیتوئید موجب مهار جمعیت شته‌ها و افزایش جمعیت انتقالی حشرات مفید به سایر مزارع و باغ‌های مجاور می‌شود.

شته‌های مهم مزارع گندم

تعداد هفت گونه شته از روی گیاه گندم گزارش شده است (جدول ۱). در بین گونه‌ها، چهار گونه ذیل از مهم‌ترین شته‌ها بوده که برخی سال‌ها به مزارع گندم خسارت وارد می‌کنند (شکل ۵).

Sitobion avenae (Fabricius), *Schizaphis graminum* (Rondani), *Metopolophium dirhodum* (Walker), *Diuraphis noxia* (Mordvilko)
در جدول یک فراوانی گونه‌های غالب شته‌ها در مزارع گندم آورده شده است (۱۳). لذا گونه و فراوانی جمعیت گونه‌ها بر حسب منطقه و سال زراعی می‌تواند متفاوت باشد. در بررسی دینامیسم جمعیت شته‌های گندم در استان تهران نیز تعداد هفت گونه شته شناسایی شد. در این میان شته روسی گندم

D. noxia با بیش از ۴۰ درصد از انبوهی بیشتری برخوردار بود (۱۴). در مزارع گندم گرگان، تعداد نه گونه شته شناسایی شد که شته سبز گندم *S. avenae* با ۹۷ درصد گونه غالب منطقه معرفی شد (۵).



الف) شته معمولی گندم *Schizaphis graminum* (ب) شته سبز گندم *Sitobion avenae*



ج) شته گل سرخ *Metopolophium dirhodum* (د) شته روسی گندم *Diuraphis noxia*
شکل ۵: مهمترین شته‌های خسارت‌زای گندم (ایترتی).

از منطقه شهرکرد نیز تعداد ۹ گونه شته معرفی شد که گونه‌های *S. avenae*، *M. dirhodum*، *S. graminum* و *D. noxia* از جمعیت غالبی برخوردار بودند (۶). از منطقه سیستان که در زمان‌های گذشته انبار غله ایران بود، تعداد هفت گونه شته از مزارع گندم این منطقه گزارش شد. شته *S. graminum* از سایر گونه‌ها جمعیت بیشتری داشت و شته‌های *S. avenae* و *S. maydis* بیشتر روی خوشه‌ها فعالیت داشتند (۳). در منطقه کرج نیز فون شته‌های گندم مطالعه شد، گونه *M. dirhodum* با بیش از ۹۶ درصد نسبت به سایر گونه‌ها از جمعیت غالبی برخوردار بود (۲).

جدول ۱: فراوانی نسبی برخی از شته‌های غالب گندم (۱۳).

گونه شته	فراوانی نسبی برخی از شته‌های گندم در مناطق ایران				
	زابل	کردستان	خراسان	اصفهان	تهران
<i>Sitobion avenae</i>	۷	۶۹/۵	-	-	۱۵/۵
<i>Diuraphis noxia</i>	۴	۲/۷	-	-	-
<i>Metopolophium dirhodum</i>	-	-	-	-	۸۲/۵
<i>Schizaphis graminum</i>	۸۰/۲	۲۵	۵۰/۲	۴۳/۶	-
<i>Rhopalosiphum padi</i>	-	-	-	-	-
<i>R. maidis</i>	-	-	۱۱/۲	۸/۷	-
<i>Sipha maydis</i>	-	-	-	-	-

بنابراین با توجه به فعالیت گونه‌های متعدد از شته‌ها روی گیاهان گندم، انبوهی جمعیت شته‌ها در کاهش عملکرد محصول گندم می‌تواند موثر باشد. طی مطالعه‌ای حضور تعداد ۱۰ و ۱۵ عدد شته روسی و سمی گندم روی هر گیاهچه گندم به‌عنوان آستانه کاهش معنی‌دار تعیین شد که با این تعداد شته، کاهش عملکرد ۳۵ تا ۴۰ درصدی ایجاد شد (۲۶).

کفشدوزک‌های شکارگر

کفشدوزک‌های شکارگر دارای بیشترین اهمیت در کنترل بیولوژیک می‌باشند. نمونه بارز آن ورود و کاربرد موفقیت‌آمیز کفشدوزک استرالیایی *Rodalia cardinalis* به کالیفرنیا برای کنترل شپشک استرالیایی مرکبات *Icerya purchasi* را می‌توان نام برد (۲۰). در حال حاضر تعداد کل گونه‌های شناخته شده در دنیا به طور دقیق مشخص نیست. ولی تعداد گونه‌های توصیف شده از این خانواده در دنیا نزدیک به ۶۰۰۰ گونه اعلام شد (۲۷). حدود ۱۰ درصد کفشدوزک‌ها گیاه‌خوار و قارچ‌خوار بوده و در زیرخانواده Epilachninae قرار دارند و ۹۰ درصد بقیه

رژیم غذایی گوشت خواری داشته و متعلق به زیرخانواده Coccinellinae می‌باشند (۱۵). گونه‌های گوشت خوار این خانواده از مهم‌ترین حشرات مفید در زیست بوم‌های کشاورزی هستند که نقش مهمی در برقراری تعادل زیستی و مهار طبیعی آفات دارند. افراد این خانواده به تغذیه از شیشک‌های سپردار (قبیله Chilocorini)، شیشک‌های آردآلود (جنس *Cryptolaemus*)، شته‌ها (قبیله Coccinellini)، سفیدبالک‌ها (جنس *Clitostethus*) و کنه‌ها (جنس *Sthotorus*) تخصص یافته‌اند. در زمینه وجود افراد این خانواده در اقلیم‌ها و محصولات مختلف ایران، پژوهش‌های گسترده‌ای صورت گرفته است. بر اساس آخرین اطلاعات تعداد ۱۴۲ گونه متعلق به ۴۱ جنس از کفشدوزک‌ها از ایران گزارش شده است (۱۶).

کفشدوزک‌های شکارگر شته‌های گندم

پژوهش‌های نسبتاً زیادی در مورد کفشدوزک‌های شکارگر شته‌های مزارع گندم در داخل کشور انجام شده است. در منطقه گرگان و دشت برای شته سبز گندم، ۳ گونه کفشدوزک به نام‌های *Coccinella septempunctata*، *Hippodamia variegata* و *Propylea 14-punctata* شناسایی شد (۴). در مزارع گندم استان فارس نیز تعداد ۴ گونه کفشدوزک *C. septempunctata*، *Scymnus apetzi*، *H. variegata* و *Exochomus nigrimaculatus* به عنوان شکارگر شته روسی گندم گزارش شد (۱).

از مزارع گندم مشهد تعداد ۱۰ گونه کفشدوزک شکارگر شناسایی شد. فراوانی و پراکنش گونه‌های *C. septempunctata* و *H. variegata* به ترتیب با ۴۱ و ۳۰ درصد بیشتر از سایر گونه‌ها بود (۹). از مزارع گندم کردستان نیز تعداد شش گونه کفشدوزک شکارگر شته‌ها گزارش شد.

گونه‌های کفشدوزک هفت نقطه‌ای و *H. variegata* به‌ترتیب با ۶۰ و ۳۷ درصد دارای بیشترین انبوهی بودند (۱۰).

عوامل موثر بر پویایی جمعیت شته‌های گندم در منطقه ورامین نیز مطالعه شد. شکارگرهای اختصاصی شته‌ها (کفشدوزک‌ها، سیرفیده‌ها و بالتوری‌ها) و عنکبوت‌ها (شکارگرهای عمومی) از عوامل مهم کاهنده جمعیت شته‌ها بودند و پارازیتوئیدها در این زمینه نقش کمی ایفا کردند (۷).

اطلاعات زیادی از کفشدوزک‌های شکارگر شته‌های مزارع گندم در منابع خارجی نیز وجود دارد. در رومانی تعداد ۱۱ گونه کفشدوزک از مزارع گندم آلوده به شته‌های غلات گزارش شده است، کفشدوزک هفت نقطه‌ای از جمعیت غالبی برخوردار بود (۲۹). فعالیت کفشدوزک‌ها در بهار از دمای ۱۳ تا ۱۵ درجه سلسیوس شروع می‌شود و در اواسط روز که آفتاب شدید می‌شود، اقدام به پرواز می‌کنند (۲۵). این حشرات شکارگر، اصولاً به یک آستانه انبوهی از طعمه نیاز دارند و اگر در زیست‌بوم مورد نظر طعمه کم شود، اقدام به مهاجرت می‌کنند (۲۸). کفشدوزک‌های هفت نقطه‌ای و *P. 14-punctata* به‌عنوان مهم‌ترین شکارگرهای شته‌های گندم زمستانه در آلمان گزارش شده‌اند. آستانه سودمندی کفشدوزک هفت نقطه‌ای برای کنترل شته‌های غلات بین ۸ تا ۲۰ واحد شکارگر در مترمربع است (۲۲). این کفشدوزک انبوهی بالای شته و همچنین مزارع گندم با بوته‌های متراکم را ترجیح می‌دهد، درحالی‌که کفشدوزک *P. 14-punctata* به انبوهی بالای شته واکنش مثبت نشان می‌دهد، ولی تراکم گیاه در حالت تجمع‌ی شکارگر تاثیری ندارد (۲۴). لاروهای

کفشدوزک هفت نقطه‌ای تعداد طعمه بیشتری را نسبت به حشرات بالغ مصرف می‌کنند، اما حشرات بالغ شته‌ها را سریع‌تر می‌خورند و تاثیر بیشتری در کاهش جمعیت شته‌ها دارند (۱۸).

در بررسی تاثیر حذف شکارگرها با استفاده از قفس‌های صحرایی مشاهده شد کفشدوزک‌ها، نقش مهمی در کاهش فراوانی شته‌ها دارند. بطوری‌که اگر یک صد 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 (۱۹). در حالیکه سایر محققین مشاهده کردند که شکارگرها دیرتر ظاهر می‌شوند و نمی‌توانند مانع طغیان شته‌ها شوند (۱۷). توانایی کفشدوزک‌های بومی نیز در کاهش جمعیت شته‌های غلات در عربستان مطالعه شد. رهاسازی کفشدوزک *C. undecimpunctata* به تنهایی یا به همراه سایر کفشدوزک‌های بومی موجب افزایش عملکرد گندم از ۲۸ تا ۴۰ درصد در زیر قفس‌های آزمایشی نسبت به شاهد شد. ضمن اینکه پس از سه هفته از تاریخ رهاسازی، جمعیت شته‌ها پایین نگه داشته شدند (۲۱).

در آمریکا، با تکثیر و رهاسازی کفشدوزک‌های *C. septempunctata*، *O. conglobata*، *P. quatuordecimpunctata* و *Scymnus frontalis* برای کنترل شته روسی گندم موفقیت‌هایی حاصل شده است (۲۳).

فراوانی نسبی کفشدوزک‌های مزارع گندم

گونه‌های متعددی از کفشدوزک‌ها از مزارع گندم مناطق مختلف با استفاده از تور حشره‌گیری جمع‌آوری شدند. گونه‌ها توسط نگارنده دوم

در بخش تحقیقات رده‌بندی حشرات موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور به شرح جدول ۲ شناسایی و تایید شدند. گونه‌های شماره یک و ۲ جدول از بیشتر مناطق گزارش شدند و از جمعیت غالبی برخوردار بودند که فراوانی نسبی جمعیت آن‌ها نسبت به سایر گونه‌ها آورده شده است.

جدول ۲: فراوانی نسبی برخی از کفشدوزک‌ها در مناطق مختلف ایران (۱۳).

ردیف	زیر خانواده	گونه	فراوانی نسبی کفشدوزک‌ها در مناطق مختلف				
			تهران	اصفهان	خراسان	کردستان	زابل
1	Coccinellinae	<i>Coccinella septempunctata</i>	40/5		30/5	37	70/1
2		<i>Hippodamia variegata</i>	57/6	65/8	56/8	60	3/5
3		<i>Adalia bipunctata</i>			5/1		
4		<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>					
5		<i>Coccinella undecimpunctata</i>					25/2
6	Chilocorinae	<i>Parexoehomus pubescens</i>			2/5		1/2
7		<i>Parexoehomus nigromaculatus</i>					
8		<i>Exochomus octosignatus</i>					
9	Scymninae	<i>Scymnus apetzi</i>			5/1		
10		<i>Scymnus flavicollis</i>					
11		<i>Hyperaspis femorata</i>					
12	Psyllloborinae	<i>Psylllobora vigintiduopunctata</i>					

گونه شماره دوازده رژیم غذایی قارچ‌خواری دارد. گونه‌های جنس‌های *Symnus* و *Exochomus* اغلب در اواخر فصل رشد جمع‌آوری شدند. بنابراین روی گونه‌های ردیف‌های ۱-۳ می‌توان برنامه‌های پژوهشی در زمینه تولید انبوه، حفاظت و به‌کارگیری آن‌ها برای کنترل شته‌ها در زیست‌بوم‌های زراعی، باغی و گلخانه‌ای پیش‌بینی و اجراء کرد.

معرفی گونه‌های کفشدوزک‌های مزارع گندم

به منظور سهولت در شناسایی گونه‌های فعال کفشدوزک‌ها در مزارع گندم توسط کارشناسان، مروجان و بهره‌برداران در ذیل معرفی اجمالی هر یک از گونه‌ها به همراه تصاویر آن‌ها آورده شده است. در کفشدوزک‌ها تعداد و شکل لکه‌ها و طرز پراکندگی لکه‌های بدن در گونه‌های مختلف

یکی از صفات تشخیصی آن‌ها بوده و اساس نام‌گذاری گونه‌های مختلف را تشکیل می‌دهد. البته شناسایی گونه‌ها با صفاتی مانند شکل شاخک، بند اول شکم و مهم‌تر از همه، شکل اندام جنسی افراد نر و ماده امکان‌پذیر است. گونه‌ها به شرح ذیل معرفی می‌شوند:



Coccinella septempunctata (Linnaeus) - ۱
حشرات بالغ به طول ۵/۵ تا ۸ میلی‌متر، سر سیاه، در کنار و طرفین چشم‌ها دارای دو لکه سفید، گوشه‌های جلویی پیش-گرده دارای دو لکه چهارگوش سفید، قاعده پیش‌گرده بدون لبه. بال‌پوش‌ها به رنگ قرمز نارنجی و روی هر بال‌پوش سه لکه سیاه رنگ و یک لکه سیاه مشترک در زیر سپرچه، دارای دو لکه سفید در کنار سپرچه و در قاعده بال‌پوش‌ها. از معروفترین گونه‌های کفشدوزک‌ها می‌باشد و در همه زیست بوم‌ها در کلنی‌شته‌ها فعال هستند.



Hippodamia variegata (Goeze) - ۲
حشرات بالغ به طول ۳ تا ۵/۵ میلی‌متر، سر سفید و در حاشیه عقبی آن نوار سیاه مضرس بین دو چشم، چشم‌ها بزرگ و قسمت بیشتر آن در جلو و بخش کوچکی در زیر سر. پیش‌گرده سفید و دارای لکه بزرگ سیاه که از ترکیب لکه‌های کوچک ایجاد شده، لکه‌ها در نژادهای مختلف متغیر هستند، قاعده پیش‌گرده لبه‌دار. بال‌پوش‌ها قرمز نارنجی، در قاعده دارای لکه مشترک در دو طرف سپرچه. تعداد لکه‌ها روی هر بال‌پوش از ۱ تا ۶ عدد متغیر است..



۳- *Coccinella undecimpunctata* Linnaeus

حشرات بالغ به طول ۳/۵ تا ۵ میلی متر، بدن کشیده، سر سیاه و دارای دو لکه سفید در دو طرف چشم. پیش‌گرده سیاه براق و دارای دو لکه سفید در گوشه‌های جلویی. بال‌پوش‌ها قرمز نارنجی و غیر از لکه مشترک گلایی شکل روی هر بال‌پوش تعداد ۵ لکه سیاه نیز دیده می‌شود. سطح زیرین بدن و پاها سیاه است.



۴ *Adalia bipunctata* (Linnaeus)

حشرات بالغ به طول ۳/۵ تا ۵/۵ میلی متر، طرح و رنگ آمیزی بدن بسیار متنوع، پرونوتوم به رنگ سیاه با لکه‌های سفید که به شکل‌های مختلف به هم متصل شده و لکه بزرگ را تشکیل می‌دهند. در برخی از نمونه‌ها سیاهی میانی به شکل M است. در شکل‌های دیگر (مانند عکس مقابل) پیش‌گرده زرد با لکه‌های سیاه. بال‌پوش‌ها قرمز نارنجی، در شکل تئیک بال‌پوش‌ها بایک لکه سیاه. با توجه به تنوع بسیار زیاد شناسایی گونه تنها با بررسی اندام تولید مثلی نر و ماده امکان پذیر است.



۵- *Scymnus apetzii* Mulsant

حشرات بالغ به طول ۲ تا ۳ میلی متر، تیره، سر سیاه، در نمونه‌های نر بخش جلویی سر زرد تیره، پیش‌گرده دارای موهای روشن، بال‌پوش‌ها با یک لکه نارنجی در نزدیک قاعده، برخی دارای دو لکه و برخی لکه ندارند. سطح بال‌پوش‌ها دارای موهای روشن. پاها اغلب سیاه ولی در برخی نمونه‌ها پاهای جلویی قهوه‌ای.

۶- *Scymnus flavicollis* Redtenbacher



حشرات بالغ به طول ۱/۸ تا ۲/۵ میلی متر، زمینه پیش گرده و بال پوش سیاه، سطح پشتی با موهای روشن، سر، پاها و گوشه های جلویی پیش گرده به رنگ زرد تیره. بال پوش ها با دو لکه زرد تیره در وسط که به سمت کناره ها کشیده شده است.

۷- *Parexochomus nigromaculatus* (Goeze)



حشرات بالغ به طول ۳ تا ۳/۵ میلی متر، بال پوش و بخش زیادی از پیش گرده سیاه، سر سیاه ولی در بخش های جلویی زرد رنگ. بدن صاف و بدون مو. پیش گرده در کناره ها دارای لکه زرد تیره چهار گوش که اندازه این لکه ها در نمونه های مختلف متفاوت است. پاها قهوه ای روشن.

۸- *Parexochomus pubescens* (Kuster)



حشرات بالغ به طول ۲/۵ تا ۳/۳ میلی متر، سر، پیش گرده و پاها زرد تیره، بال پوش سیاه و بدون لکه، بدن پوشیده از مو. پیش گرده در قسمت میانی کمی تیره که در برخی از نمونه ها به شکل لکه نامنظم دیده می شود.

Exochomus octosignatus (Gebler) - ۹



حشرات بالغ به طول ۳ تا ۴ میلی متر، بدن برآمده و کروی و به رنگ قرمز روشن، پیش‌گرده قرمز و دارای لکه تیره در بخش میانی قاعده که به سمت لبه جلویی امتداد دارد بال‌پوش‌ها دارای ۴ لکه تیره تقریباً گرد. پاها قرمز رنگ، سطح زیرین بدن سیاه و دارای موهای سفید.

Hyperaspis femorata Motschulsky^{۱۰}

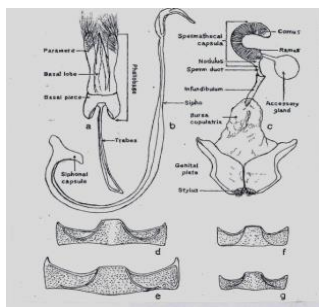


حشرات بالغ به طول ۳ تا ۳/۳ میلی متر، بدن کشیده و تخم مرغی شکل. سر سیاه، پیش‌گرده سیاه و بادو لکه بزرگ زرد تیره در دو طرف. بال‌پوش‌ها سیاه، هر کدام با یک لکه زرد در قسمت میانی و یک لکه زرد بزرگ‌تر در قسمت انتهایی. پاها قهوه‌ای تیره.

Propylea quatuordecimpunctata Linnaeus - ۱۱



حشره بالغ به طول ۳/۵ تا ۴/۵ میلی متر، رنگ آمیزی بدن در نمونه‌های متفاوت بسیار متنوع، شکل تپیک زرد با لکه‌های سیاه چهار ضلعی، سر به رنگ زرد که در حاشیه عقبی نوار سیاه‌رنگی دارد. پیش‌گرده نارنجی و دارای ۶ لکه سیاه که در برخی از نمونه‌ها لکه‌ها به هم متصل شده‌اند. بال‌پوش‌ها زرد و هر یک دارای ۷ لکه تیره چهار گوش می باشد



شکل ۶: اندام تناسلی نر و ماده و خطوط پس کوکسایی (گوردون، ۱۹۸۵)
a و b اندام تناسلی نر، c اندام تناسلی ماده و d-g خطوط پس کوکسایی

همانطور که اشاره شد. شناسایی دقیق کفشدوزک‌ها بر اساس بررسی ساختار اندام تناسلی حشرات بالغ نر و ماده امکان پذیر است (شکل ۶). در حشرات نر شکل تگمن، پارامرها، بازال لوب، فالوباز، سیفو و در ماده شکل کیسه ذخیره اسپرم، محفظه جفت‌گیری در گونه‌ها متفاوت است که مطالعه آن‌ها با استفاده از میکروسکوپ امکان پذیر می‌باشد.

نوسانات جمعیت شته‌ها در مزارع گندم

در مزارع گندم مناطق معتدله-سردسیری (همانند البرز، اصفهان و خراسان رضوی)، در اوایل اردیبهشت جمعیت گونه‌های شته گل سرخ و شته معمولی گندم روی برگ‌ها ظاهر می‌شوند، سپس با رشد بوته‌های گندم جمعیت شته‌ها نیز افزایش می‌یابند و با ظهور خوشه‌های گندم گونه شته سبز گندم روی خوشه‌ها ظاهر می‌شود. در دهه اول خرداد جمعیت شته‌ها به اوج می‌رسد، سپس با افزایش جمعیت دشمنان طبیعی و دما، جمعیت شته‌ها کاهش می‌یابند (شکل‌های ۷، ۸).

در مناطق سردسیری (همانند کردستان) جمعیت شته‌ها در مزارع گندم از اواسط اردیبهشت افزایش می‌یابد و در اواخر خرداد به اوج خود می‌رسد. در مرداد ماه با افزایش دما، جمعیت کفشدوزک‌ها افزایش می‌یابد و همراه با فعالیت تغذیه‌ای کفشدوزک‌ها و دشمنان طبیعی دیگر و همینطور افزایش دما موجب فروکش کردن جمعیت شته‌ها می‌شوند (شکل ۱۱).

در مناطق گرمسیری (همانند زابل) فعالیت شته معمولی گندم پس از سبز شدن گیاه در پاییز روی گندم شروع می‌شود. سپس از اواخر فروردین تا اواسط اردیبهشت به بالاترین انبوهی جمعیت می‌رسند. در زمان خوشه‌دهی گندم دو گونه شته *S. maydis* و *S. avenae* از جمعیت غالب روی خوشه‌ها برخوردار می‌شوند (شکل ۱۲).

نوسانات جمعیت کفشدوزک‌ها در مزارع گندم

در مزارع گندم مناطق معتدله-سردسیری (همانند البرز، اصفهان و خراسان رضوی) جمعیت زمستان‌گذران کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای با انبوهی کم از اواخر فروردین ظاهر شده و با تغذیه از شته‌های علف‌های هرز و گندم، جفت‌گیری و تخم‌ریزی را روی بوته‌ها انجام می‌دهند (شکل ۷)، سپس مراحل لاروی آن‌ها ظاهر شده (شکل ۸) و با افزایش دما و رشد جمعیت شته‌ها، می‌توان همه مراحل کفشدوزک را روی بوته‌های گندم به کمک تور حشره‌گیری جمع‌آوری کرد.



شکل ۸: لارو کفشدوزک ۷ نقطه‌ای (اصلی) شکل ۷: دسته تخم کفشدوزک ۷ نقطه‌ای (اصلی)

جمعیت کفشدوزک *Hippodami variegata* اندکی دیرتر از کفشدوزک هفت نقطه‌ای در بهار ظاهر می‌شود و پس از مدتی افزایش

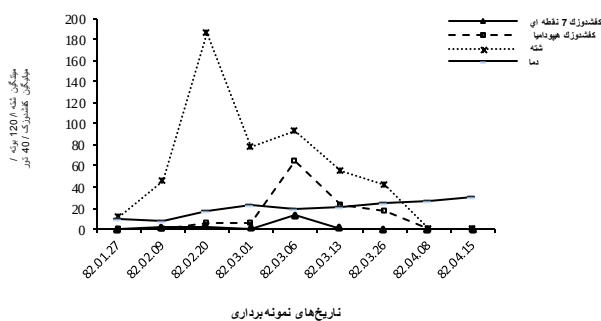
یافته و در نیمه اول خرداد اندکی دیرتر از انبوهی جمعیت شته‌های گندم به اوج می‌رسد (شکل‌های ۹، ۱۰). در مزارع گندم مشهد نیز در ابتدا کفشدوزک هفت نقطه‌ای از جمعیت بیشتری برخوردار بود، سپس با نزدیک شدن به فصل برداشت گندم، جمعیت *H. variegata* به‌طور محسوسی افزایش می‌یابد، به‌طوری که تا ۴۰ درصد کل جمعیت کفشدوزک‌ها را شامل می‌شود، درحالی‌که جمعیت کفشدوزک هفت نقطه‌ای نسبت به اوایل بهار روند کاهشی نشان می‌دهد (۹).

در مناطق سردسیری (همانند کردستان)، کفشدوزک هفت نقطه‌ای از اوایل فصل در مزارع فعال می‌باشد، اما تراکم جمعیت آن قابل توجه نبود. حداکثر تراکم جمعیتی کفشدوزک هفت نقطه‌ای، بیشتر در اواخر اردیبهشت و خرداد می‌باشد که مصادف با اوج تراکم جمعیتی شته‌های گندم است، سپس کفشدوزک *H. variegata* از خرداد به بعد در مزارع مشاهده می‌شود و به تدریج هم‌زمان با افزایش جمعیت شته‌ها، جمعیت آن نیز فزونی می‌یابد، در اواخر خرداد و دهه اول تیر ماه جمعیت به حداکثر می‌رسد و پس از آن روند جمعیت کاهشی می‌شود (شکل ۱۱).

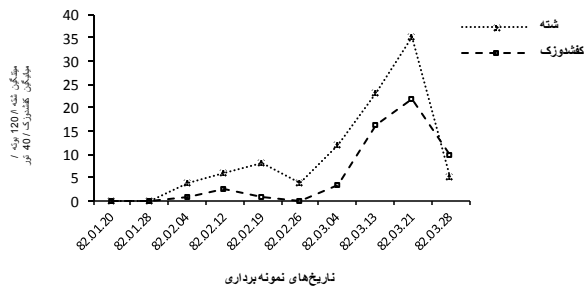
در مناطق گرمسیری (همانند سیستان)، میزان تراکم جمعیت کفشدوزک‌ها در مزرعه ایستگاه تحقیقات زهک به دلیل تنوع کشت، نسبتاً بالا بود. اوج جمعیت حشرات بالغ در فاصله زمانی اواسط فروردین تا اوایل اردیبهشت مشاهده شد. در شکل ۱۲ مشاهده می‌شود که از اوایل اسفند تا اواخر اردیبهشت با افزایش انبوهی جمعیت شته‌ها بر تراکم کفشدوزک‌ها نیز افزوده می‌شود. اوج فعالیت کفشدوزک‌ها دیرتر از اوج تراکم شته‌ها است. این پدیده در مورد دشمنان طبیعی صادق است که معمولاً اوج

حضور فعال آن‌ها دیرتر از زمان رخداد اوج حضور و فعالیت میزبان‌های آنها مشاهده می‌شود. لذا با توجه به تراکم نسبتاً بالای کفشدوزک‌ها در منطقه زابل که ناشی از عدم سمپاشی مزارع گندم است، جمعیت آفات می‌مانند شته‌ها همواره پایین‌تر از آستانه اقتصادی است.

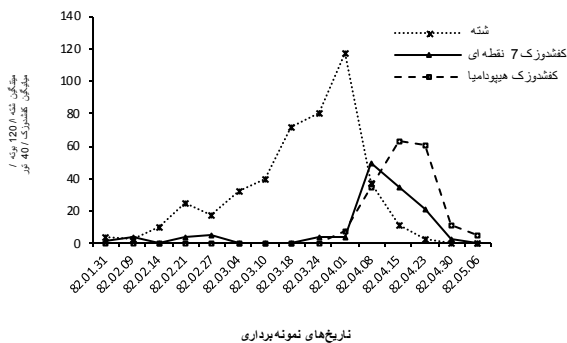
بنابراین با توجه به شرایط آب و هوایی مناطق مختلف کشور، نوسانات جمعیت کفشدوزک‌ها و زمان اوج انبوهی آنها اندکی متفاوت است. همچنین در مناطقی از کشور که مشکل سن گندم وجود دارد به‌علت سمپاشی‌های گسترده برای کنترل آفت و به دنبال آن ایجاد تلفات شدید در جمعیت دشمنان طبیعی موجود در زیست‌بوم گندم، جمعیت کفشدوزک‌ها و مگس‌های سیرفید، به مراتب کمتر از مناطقی است که کنترل شیمیایی علیه سن گندم بسیار محدود انجام شده است.



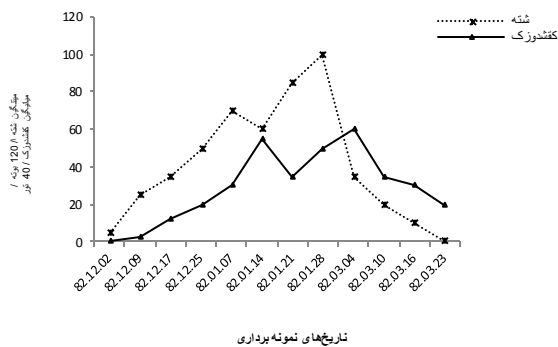
شکل ۹: نوسانات جمعیت شته‌ها و کفشدوزک هفت نقطه ای و هیودامیا در مزارع گندم البرز



شکل ۱۰: نوسانات جمعیت شته‌ها و کفشدوزک هیودامیا در مزارع گندم خراسان رضوی



شکل ۱۱: نوسانات جمعیت شته‌ها و کفشدوزک هفت نقطه‌ای و هیودامیا در مزارع گندم کردستان



شکل ۱۲: نوسانات جمعیت شته‌ها و کفشدوزک ها در مزارع گندم زابل

مطالعه کارایی کفشدوزک‌های شکارگر شته‌های گندم

در برنامه‌های کنترل بیولوژیک، انتخاب دشمن طبیعی مناسب برای پرورش انبوه و رهاسازی، به عوامل مختلفی بستگی دارد. داشتن کارایی مطلوب در کاهش جمعیت آفت از شاخص‌هایی است که یک دشمن طبیعی باید داشته باشد. کارایی بالای یک دشمن طبیعی به عوامل مختلفی همچون داشتن توان جستجوگری بالا، زمان دستیابی پایین به طعمه، اختصاصی بودن به طعمه، تولیدمثل زیاد، دوره زندگی کوتاه، سازگاری با شرایط محیطی، هماهنگی با دوره زندگی طعمه و پایداری در زیست‌بوم مورد نظر بستگی دارد. علاوه بر کارایی، داشتن شاخص تولید بالا نیز از سایر عواملی است که در پرورش و انتخاب گونه دشمن طبیعی موثر است (۱۱). لذا با توجه به اینکه کفشدوزک‌ها گروهی از شکارگرها هستند که ضمن تغذیه در مرحله لاروی و بلوغ، دارای برخی از خصوصیات بالا نیز می‌باشند، می‌توان آن‌ها را در برنامه‌های کنترل بیولوژیک استفاده کرد.

مطالعه کارایی کفشدوزک‌ها نشان داد که حشرات بالغ کفشدوزک هفت نقطه‌ای بین ۱۵/۶ تا ۴۵/۴ درصد و لاروها بین ۲/۹ تا ۲۶ درصد از جمعیت شته‌ها را در زیر قفس‌های آزمایشی کاهش دادند. همچنین حشرات بالغ کفشدوزک *H. variegata* موجب کاهش ۲۸/۳۴ درصدی و لاروها، باعث کاهش ۱۸/۲۷ درصدی در جمعیت شته‌های گندم شدند.

نتایج پژوهش نگارندگان نشان داده است که کفشدوزک‌ها موجب کاهش معنی‌دار جمعیت شته‌ها می‌شوند، ولی به تنهایی قادر به مهار انفجار گونه جمعیت شته‌ها نمی‌باشند و در صورت عدم حضور سایر دشمنان

طبیعی، جمعیت شته‌ها به سرعت افزایش یافته و طغیان می‌کنند، بنابراین کنترل انبوهی شته‌های گندم مستلزم حضور و فعالیت مجموعه دشمنان طبیعی می‌باشد و به نظر می‌رسد همین مورد موجب شده که تاکنون شته‌ها در مزارع گندم کشور به عنوان آفت درجه دوم باقی بمانند (۱۳). در همین راستا اجرای راهکارهای ذیل به منظور حفاظت از دشمنان طبیعی و بویژه کفشدوزک‌ها در مزارع گندم می‌تواند ضمن افزایش جمعیت دشمنان طبیعی، بدون نیاز به کنترل شیمیایی جمعیت شته‌ها را در مزارع گندم مهار نماید:

شیوه‌های حفاظت از کفشدوزک‌های مزارع گندم

کنترل بیولوژیک آفات مشتمل بر چهار روش عمده: ۱- کنترل بیولوژیک کلاسیک (دشمن طبیعی و آفت غیربومی است) ۲- کنترل بیولوژیک نوکلاسیک (آفت غیربومی و دشمن طبیعی بومی است) ۳- روش پرورش انبوه و رهاسازی ۴- روش حفظ و حمایت از دشمنان طبیعی، می‌باشد. در روش سوم دشمن طبیعی از طبیعت جمع‌آوری شده و پس از پرورش در شرایط انسکتاریوم به طبیعت بازگردانده می‌شود. در روش چهارم سعی می‌شود تا شرایط برای زنده‌مانی و تکثیر دشمن طبیعی موجود در زیست‌بوم فراهم شود تا جمعیت دشمن طبیعی نسبت به آفت رشد بیشتری داشته باشد و بتواند جمعیت آفت را مهار کند. برای اجرای روش‌های حفاظتی باید در زیست‌بوم مورد نظر، دشمن طبیعی حضور داشته باشد و در مواردی هم که آفت غیربومی است، ابتدا دشمن طبیعی را وارد کرده و سپس اقدامات حفاظتی برای دشمن طبیعی آفت اجرا شود. در این نوشتار شته‌های گندم و کفشدوزک‌ها هر دو بومی ایران می‌باشند ولی

به دلایل متعددی جمعیت کفشدوزک‌های شکارگر کاهش می‌یابد و توان کنترلی شته‌ها را از دست می‌دهند. لذا ضروری است باتوجه به تنوع گونه‌ای کفشدوزک‌ها، با شیوه‌های ذیل، برای حفاظت از جمعیت آن‌ها اقداماتی کرد تا توان کنترلی شته‌ها احیاء شود:

۱- پایش جمعیت شته‌ها و کفشدوزک‌ها در مزارع گندم

از مرحله پنجه‌زنی بوته‌های گندم تا زرد شدن بوته‌ها، بازدید مداوم مزارع گندم برای شناسایی زمان حضور و طغیان شته‌ها صورت گیرد. زمان فعالیت دشمنان طبیعی و انبوهی آن‌ها نیز در برنامه‌های پایش باید مدنظر قرار گیرد (شکل ۱۳). لذا در زمانی که مجموعه متنوعی از این عوامل در کلنی شته‌ها مشاهده شدند، از هر گونه اقدامی که به دشمنان طبیعی آسیب وارد نماید و منجر به کاهش جمعیت آن‌ها شود، لازم است خودداری شود.



شکل ۱۳: پایش جمعیت شته‌ها و کفشدوزک‌های شکارگر در مزارع گندم (اینترنتی و اصلی)

۲- حفظ گیاهان گلدار در حاشیه مزارع گندم

گیاهان گلدار و علف‌های هرز اطراف مزارع گندم به عنوان پناهگاه طبیعی و منبع غذایی حشرات مفید عمل می‌کنند، بنابراین حفظ گیاهان مذکور می‌تواند موجب زنده‌مانی و افزایش جمعیت کفشدوزک‌ها برای کنترل شته‌ها باشد (شکل ۱۴). گیاهان با گل‌های زرد، شلمبیک، از مک،

خاکشیر، خردل وحشی، ماشک گل خوشه‌ای، تلخ بیان، تلخه، بابونه سفید، گل گندم از مجموعه گیاهانی هستند که در داخل مزارع گندم و حواشی آن رشد می‌کنند و موجب جلب کفشدوزک‌ها می‌شوند. حفظ گیاهان مذکور به عنوان منبع تغذیه از گرده و شهد گل‌ها و پناهگاه کفشدوزک‌ها ضروری می‌باشد به نحوی که در عملیات داشت و برداشت گندم ایجاد مشکل نکنند.



شکل ۱۴: گیاهان گل‌دار و تغذیه کفشدوزک هفت نقطه‌ای از شهد گل‌ها (ایتزنتی)

۳- ایجاد پناهگاه‌های زمستانه برای کفشدوزک‌ها

کفشدوزک‌ها به صورت حشرات بالغ در زیر بقایای گیاهان، پوسته درختان و در شکاف دیوار ساختمان‌ها به صورت تجمعی زمستان‌گذرانی می‌کنند (شکل ۱۵). در فصل زمستان به دلیل عدم وجود طعمه برای پرندگان، این حشرات مورد حمله و تغذیه پرندگان قرار می‌گیرند و جمعیت آن‌ها برای فصل بهار کاهش می‌یابد و در مناطقی که برای کفشدوزک‌ها پناهگاه وجود ندارد، آن‌ها در اثر سرما و یخبندان‌های زمستانه نیز تلف می‌شوند. لذا می‌توان با ایجاد پناهگاه‌های مصنوعی از

کفشدوزک‌ها حفاظت کرد (شکل ۱۶). برای این هدف ابتدا کفشدوزک‌ها را با وسایلی در اواخر پاییز از مزارع جمع‌آوری کرده و سپس در جعبه‌های کوچکی به ابعاد $7 \times 10 \times 18$ سانتی متر که دو طرف آن تور سیمی یا تخته نصب کرده و داخل آن‌ها به اندازه کافی از پوشال یا مواد مشابه پر شده است، در محل مناسب و دور از باران و یخبندان‌های زمستانه نگهداری کرد. در اوایل بهار با گرم شدن هوا (دمای 15°C درجه سلسیوس) جعبه‌ها را باز کرده و کفشدوزک‌ها را روی گیاهان رهاسازی کرد.



شکل ۱۵: تجمع کفشدوزک‌ها برای زمستان‌گذرانی (ایترنتی) شکل ۱۶: پناهگاه کفشدوزک‌ها (ایترنتی)

۴- عدم سوزاندن کاه و کلش و بقایای محصول

بقایای محصول قبلی می‌توانند به عنوان پناهگاه دشمنان طبیعی و بویژه کفشدوزک‌ها نیز باشند. بنابراین سوزاندن بقایا منجر به حذف کفشدوزک‌ها می‌شود (شکل ۱۷)، لذا پیشنهاد می‌شود به منظور تسهیل در عملیات کاشت محصول بعدی، بخشی از بقایای محصول با ادوات کشاورزی جمع‌آوری شوند و مابقی آن‌ها به عنوان پناهگاه باقی بمانند تا

موجب حفظ دشمنان طبیعی و سایر میکروارگانیسم‌های مفید خاک شده و در نهایت منجر به اصلاح بافت خاک و حاصلخیزی آن شود.

۵- مدیریت سمپاشی مزارع گندم

معمولاً کفشدوزک‌ها با توجه به دما و فراوانی طعمه، از جمعیت قابل توجهی در مزارع گندم برخوردار هستند. لذا می‌توان عملیات محلول‌پاشی را برای کنترل سایر آفات گندم را صبح زود و یا هنگام غروب که حشرات بالغ شکارگر فعالیت محدودی دارند، انجام داد. خوشبختانه در سال‌های اخیر عملیات سمپاشی هوایی علیه سن گندم در همه مناطق ایران متوقف شده است. در سمپاشی زمینی مزارع گندم، حاشیه مزارع از گزند سموم در امان می‌مانند و در نتیجه موجب زنده‌مانی دشمنان طبیعی می‌شود که این جمعیت به باغ‌ها و سایر مزارع منتقل می‌شوند (شکل ۱۷).



شکل ۱۷: آسیب سوزاندن بقایا و سمپاشی هوایی به دشمنان طبیعی و محیط زیست (اینترنتی)

۶- استفاده از آفتکش‌های اختصاصی و زیستی

در سال‌های اخیر ترکیبات و سموم متعددی به بازار عرضه شده‌اند که سازگاری قابل توجهی با دشمنان طبیعی دارند و به‌صورت اختصاصی عمل می‌کنند. لذا برای کنترل آفات گندم از ترکیبات غیرشیمیایی و زیستی استفاده کرد. در حال حاضر برای کنترل سن مادر و پوره‌ها از سموم

فیتروتیون، دلتامترین، کاراته زئون و برای کنترل شته‌ها از سموم شته‌کش استفاده می‌شود. کاربرد این سموم در اوایل بهار علیه سن‌های مادر تلفات سنگینی به کفشدوزک‌ها وارد می‌کند. لذا می‌توان حداقل برای کنترل شته‌ها از سموم اختصاصی و در مناطق با رطوبت بالا از ترکیبات بیمارگر قارچی (شکل ۱۸) و برای کنترل سن‌های مادری نیز در مناطق زمستان‌گذران از ترکیبات میکروبی مانند *Beauveria bassiana* (شکل ۱۹) یا از سموم جدید با دز کاهش یافته مانند کاراته‌زئون، هف-لامبدا و دلتامترین با دز کاهش یافته (۱۸۰ میلی‌لیتر) استفاده کرد (۱۵).



شکل ۱۸: آلودگی شته‌ها به قارچ *B. bassiana* (ایترونی)
شکل ۱۹: آلودگی سن به قارچ *B. bassiana* (عسکری)

۷- رعایت آستانه مبارزه برای کنترل سن گندم

بیشترین آفت‌کش‌های مورد استفاده در مزارع گندم، برای کنترل سن گندم مصرف می‌شوند، لذا دقت در آستانه مبارزه با پوره‌ها و سن‌های بالغ، رعایت مقدار سم توصیه شده، استفاده از سموم شیمیایی با مقدار مصرف پایین و خودداری از مصرف بی‌رویه آفتکش‌ها در مزارع گندم، می‌تواند نقش به‌سزایی در حفظ جمعیت کفشدوزک‌ها در زیست‌بوم گندم داشته باشد.

بنابراین اگر کارشناسان و مروجان از تنوع گونه‌ای کفشدوزک‌ها و نوسانات جمعیت آن‌ها در مزارع گندم آگاهی داشته باشند، می‌توانند

بهره‌برداران را برای کنترل آفات گندم بهتر راهنمایی کنند و با ارایه راهکارهای فوق از جمعیت کفشدوزک‌های شته‌خوار و سایر دشمنان طبیعی حفاظت کرده و مزارع گندم از خسارت شته‌ها محفوظ می‌ماند و از مصرف مقادیر زیادی سموم شیمیایی جلوگیری می‌شود.

فهرست منابع

۱. احمدی، ع. ا. و سرافرازی، ع. م. ۱۳۷۲. انتشار دشمنان طبیعی شته روسی گندم *Duraphis noxia* در فارس. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. رشت. صفحه ۱.
۲. امیرنظری، م. ۱۳۸۰. بررسی فونستیک شته‌های مزارع گندم و دشمنان طبیعی آن‌ها در منطقه کرج. پایان نامه کارشناسی ارشد. واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی تهران. ۱۸۵ صفحه.
۳. بندان، ع.؛ رسولیان، غ. ر.؛ خرازی‌پاکدل، ع.؛ اسماعیلی، م. و آزمایش‌فرد، پ. ۱۳۷۲. بررسی فون شته‌های غلات (گندم و جو) و پارازیتویدهای آن‌ها در منطقه سیستان، خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، رشت. صفحه ۴.
۴. درویش‌مجنی، ت. و بیات اسدی، ه. ۱۳۷۴. شناسایی و معرفی دشمنان طبیعی شته سبز گندم *Sitobion avenae* در منطقه گرگان و دشت. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. کرج. صفحه ۲۵۴.
۵. درویش‌مجنی، ت. و رضوانی، ع. ۱۳۷۴. بررسی فون شته‌های گندم و فراوانی جمعیت آن‌ها در مزارع گندم گرگان. خلاصه مقالات دوازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، کرج. صفحه ۱۳.
۶. رستگاری نویندگانی، ن. و نوربخش، س. ح. ۱۳۷۲. بررسی مقدماتی فون شته‌های گندم در شهرکرد. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. رشت. صفحه ۱۵.
۷. شاهرخی، ش. ۱۳۸۱. بررسی شته‌های گندم و عوامل موثر بر پویایی جمعیت آن‌ها در منطقه ورامین. رساله دکتری تخصصی حشره‌شناسی کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ۱۸۰ صفحه.

۸. عبادزاده، ح.ر؛ احمدی، ک.؛ محمدنیا، ش.؛ عباس طاقانی، ر.؛ عباسی، م. و یاری، ش. ۱۳۹۸. آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۹۷. جلد دوم. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی. ۴۴۲ صفحه.
۹. فرحی، س. و صادقی، ح. ۱۳۸۸. تنوع گونه‌ای شته‌ها و کفشدوزک‌های مزارع گندم مشهد. نشریه حفاظت گیاهان. جلد ۲۲. شماره ۲. صفحه ۸۹-۹۵.
۱۰. کمانگر، ص. و ملکشی، س.ح. ۱۳۸۹. شناسایی شته‌های گندم و کفشدوزک‌های شکارگر آن‌ها و بررسی کارایی و تغییرات جمعیت فراوان‌ترین گونه کفشدوزک در کردستان. فصلنامه تحقیقات حشره شناسی. جلد ۲. شماره ۴. صفحه ۲۹۳-۲۷۹.
۱۱. ملاشاهی م.؛ صبوری، ح. و صدقی، م. ۱۳۹۰. مقایسه شاخص تولید کفشدوزک *Coccinella septempunctata* و *Hippodamia variegata* با تغذیه از شته گندم، شته مومی کلم و شته جالیز در شرایط آزمایشگاهی. مجله تحقیقات آفات گیاهی ایران. جلد ۱. شماره ۱. صفحه ۷-۱.
۱۲. محمدی‌پور، ع. ۱۳۹۵. کارایی حشره کش دلتا رال در مرگ و میر سن معمولی گندم *Eurygaster integriceps* در شرایط مزرعه‌ای. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۲۸ صفحه.
۱۳. ملکشی، س.ح.؛ حق‌شناس، ع.ر.؛ جوینده، ع.؛ کمانگر، ص. و گل‌محمدی، غ.ر. ۱۳۸۸. بررسی کارایی و تغییرات جمعیت گونه غالب از کفشدوزک‌های شکارگر شته‌های غلات در مزارع گندم آبی مناطق کشور. گزارش نهایی هماهنگ پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۴۴ صفحه.
۱۴. نوری، پ. و رضوانی، ع. ۱۳۷۳. شته‌های غلات و تغییرات جمعیت آن‌ها در مزارع گندم و جو تهران. نامه انجمن حشره‌شناسان ایران. جلد ۱۴. صفحه ۴۳-۳۵.
۱۵. وجدانی، ص. ۱۳۴۳. کفشدوزک‌های سودمند و زیان‌آور ایران. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۰۱ صفحه.
16. Abdolahi Mesbah R. Nozari J. Allahyari H. and Zare Khormizi M. 2016. Checklist and distributional lady beetles (Col.: Coccinellidae) in Iran. Iranian Journal of Animal Biosystematics. 12(1):1-35.
17. Basedow T. 1982. Investigations into the population dynamics of the seven-point ladybug, *Coccinella septempunctata* L.(Col.:

- Coccinellidae) on cereal fields in Schleswig Holstein from 1976–1979. *Journal of Applied Entomology*. 94: 66–82.
18. Carter M. 1989. Biological control of aphids. In: A.K. Minks and P. Harrewijn. *Aphids, their biology, natural and control* Elsevier, Amsterdam. 141–165.
 19. Chamber J.J. Sunderland K.D. Wyatt I.J. and Vickerman G.P. 1983. The effects of predator exclusion and caging on cereal aphids in winter wheat. *Journal of Applied Ecology*. 20: 209–224.
 20. Dixon A.F.G. 2000. *Insect predator- prey dynamics. Ladybird beetles & biological control*. Cambridge University Press. P. 257.
 21. El-Hag ETA. 1992. Potential role of indigenous Coccinellidae in regulation of aphid populations in Central Arabia wheat fields. *Tropical Pest Management* 38, 425–430.
 22. Frier B. Moves M. and Trilch H. 1998. Beneficial thresholds for *C. septempunctata* as a predator of cereal aphids in winter wheat- results of population investigations and computer simulations. *Journal of Applied Entomology*. 122. 5: 213–217
 23. Gordon R.D. and Vandenberg N. 1991. Field guide to recently introduced species of Coccinellidae in North American genera of Coccinellini. *Proceeding of the Entomological Society of Washington*. 4: 845–864.
 24. Honek A. 1979. Plant density and occurrence of *C.septempunctata* and *P. quatuordecimpunctata* in cereal. *Acta Entomological. Bohemoslov*. 76: 308–312.
 25. Honek A. 1982. The distribution of overwintered *Coccinella septempunctata* (Col., Coccinellidae) adults in agricultural crops. *Z. Angew. Entomol*. 94: 311–319.
 26. Kieckhefer R.W. and Gellner J.L. 1992. Yield losses in winter wheat caused by low-density cereal aphid populations. *Agronomy Journal*. 84: 180–183.
 27. Vandenberg NJ (2002). Coccinellidae Latreille 1807. In *American Beetles. Volume 2. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionioidea*. Edited by RH Arnett Jr, MC Thomas, PE Skelley and JH Frank. CRC Press, Boca Raton, 371–389.
 28. Vikerman G.p. and Wratten S.D. 1979. The biology and pest states of cereal aphids in Europe. Review. *Bulletin of Entomological Research*. 69:1–23.
 29. Virteiu A.M. Tef R. Carabe Chi A. C. and Grozea I. 2018. Role of Coccinellids in controlling pests in western Romania winter wheat crops. *Research Journal of Agricultural Science*, 50 (3): 15–20.



Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection

Technical Tract

Lady beetles and conservation methods of their population for controlling of the aphids in wheat fields

Authors:

Seyed Hassan Malkeshi, Sayeh Serri, Salahaldin
Kamangar, Alireza Haghshenas, Ali Joyandeh,
Gholam Reza Gholmohammadi

Iranian Research Institute of Plant Protection

59187

2021