

تنوع گونه‌ای سن‌های آفت (Heteroptera: Pentatomoidea) مزارع گندم ورامین و تغییرات جمعیت سن گندم (*Eurygaster integriceps* Puton)

• حسن قهاری*: گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی (ره) شهرری، ایران

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۶

چکیده

تنوع گونه‌ای سن‌های دو خانواده Pentatomidae و Scutelleridae در مزارع گندم مناطق مختلف ورامین طی سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ مورد بررسی قرار گرفت و در مجموع ۹ گونه سن جمع‌آوری گردیدند. سن‌های جمع‌آوری شده در این پژوهش عبارتند از: *Eurygaster integriceps* (Puton, 1881)، *Odontotarsus impictus* Jakovlev, 1886 و *Ancyrosoma leucogrammes* (Gmelin, 1789) از خانواده Scutelleridae، *Aelia acuminata* (Linnaeus, 1758)، *Graphosoma (Graphosoma) lineatum lineatum* (Linnaeus, 1758)، *Eurydema putoni* (Jakovlev, 1886)، *Eurydema (Eurydema) ornata* (Linnaeus, 1758)، *Aelia melanota* Fieber, 1886 (۱۷۰۸)، و *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758) از خانواده Pentatomidae. نمونه‌برداری‌هایی به‌منظور تعیین زمان ظهور سن مادر و نیز مطالعه تغییرات جمعیت مراحل زیستی سن گندم در پنج منطقه ورامین شامل قرچک، عسگرآباد، ده‌ماسین، جوادآباد و پیشوا انجام گرفت. نتایج نمونه‌برداری‌ها در مناطق مختلف نشان داد که زمان ظهور سن مادر در تمام مناطق مزبور از اواخر اسفند تا اوایل فروردین می‌باشد و زمان اوج آن در اغلب مناطق از اواخر فروردین تا اوایل اردیبهشت است. براساس دستاوردهای این پژوهش که شامل تعیین زمان ظهور و اوج تراکم جمعیت سن گندم در منطقه ورامین می‌باشد، ضمن حمایت از دشمنان طبیعی، زمان مناسب جهت رهاسازی پارازیتوئیدهای پرورش یافته و یا استفاده از سایر عوامل کنترل مانند آفت‌کش‌های کم‌خطر در قالب مدیریت تلفیقی آفت فراهم می‌گردد.

کلمات کلیدی: سن گندم، تغییرات جمعیت، ورامین، Pentatomidae، Scutelleridae



مقدمه

در مناطق مختلف ورامین انجام گرفت. جمع‌آوری و شناسایی سن‌های Pentatomidae و Scutelleridae فعال در مزارع گندم ورامین، به‌منظور جمع‌آوری و شناسایی مهم‌ترین گونه‌های دو خانواده Pentatomidae و Scutelleridae فعال در مزارع گندم مناطق مختلف ورامین، اساساً از روش تور زدن در داخل مزارع و نیز علف‌های هرز حاشیه مزارع گندم استفاده گردید. البته در بعضی مواقع جمع‌آوری به‌روش مستقیم (با استفاده از پنس و یا دست) نیز انجام گرفت. نمونه‌های جمع‌آوری شده با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر مورد شناسایی قرار گرفته و جهت تأیید نزد پیرمولت در فرانسه ارسال گردیدند. تصاویر مناسب (برخی ارجینال و بعضی اقتباس از اینترنت) برای سن‌های جمع‌آوری شده در این پژوهش به‌منظور شناخت مهم‌ترین گونه‌های فعال در مزارع گندم ارائه می‌گردد. جمع‌آوری سنین مختلف پورگی و سن مادر به‌منظور بررسی تغییرات جمعیت سن گندم در مناطق مختلف ورامین، به‌منظور تعیین زمان ظهور سن مادر و نیز مطالعه تغییرات جمعیت سن گندم در منطقه ورامین، پنج منطقه شامل قرچک، عسگرآباد، ده‌ماسین، جوادآباد و پیشوا انتخاب و نمونه‌برداری‌ها در ۱۴ مرحله و به فاصله زمانی یک هفته در تاریخ‌های ۱۳۹۲/۱۲/۲۵، ۱۳۹۳/۱/۷، ۱۳۹۳/۱/۱۴، ۱۳۹۳/۱/۲۱، ۱۳۹۳/۱/۲۸، ۱۳۹۳/۲/۵، ۱۳۹۳/۲/۱۲، ۱۳۹۳/۲/۱۷، ۱۳۹۳/۲/۲۴، ۱۳۹۳/۳/۱، ۱۳۹۳/۳/۸، ۱۳۹۳/۳/۱۵، ۱۳۹۳/۳/۲۲ و ۱۳۹۳/۳/۲۹ انجام گرفت. به‌منظور نمونه‌برداری از مراحل مختلف زیستی سن گندم (سن مادر و سنین مختلف پورگی)، در قطر مزارع مورد نمونه‌برداری حرکت کرده و در هر ده قدم، تور زدن انجام گرفت و تمام مراحل زیستی سن گندم که در داخل تور جمع‌آوری شدند به تفکیک به داخل کیسه‌های پلاستیکی منتقل شدند تا در فرصت مناسب شمارش شوند. قطر دهانه تور مورد استفاده ۳۳ سانتی‌متر بود و در هر ۱۰ قدم ۳ بار تور زدن انجام می‌گرفت (در سه قسمت راست، چپ و روبروی محل ایستادن). برای هر منطقه نیز ده مزرعه گندم دو هکتاری در نظر گرفته شد و به این ترتیب با شمارش هر یک از مراحل زیستی سن گندم در تاریخ‌های مختلف از ۲۵ اسفند ۱۳۹۲ تا ۲۹ خرداد ۱۳۹۳، زمان ریزش سن مادر در هر یک از مناطق و تغییرات جمعیت مراحل مختلف پورگی سن گندم مورد ارزیابی قرار گرفت. در پایان داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن (Duncan's multiple range test) مقایسه گردیدند.

نتایج

شناسایی سن‌های Pentatomidae و Scutelleridae فعال در

مزارع گندم ورامین: نتایج بررسی‌ها در رابطه با تنوع

گندم جزو محصولات استراتژیک در ایران و جهان محسوب می‌شود و حدود بیست درصد منابع غذایی مردم جهان را تشکیل می‌دهد و در میان غلات به‌دلیل دارا بودن نسبت و میزان مطلوب پروتئین و هیدروکربن برای تغذیه انسان، از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است (کریمی، ۱۳۷۱؛ Stavradi، ۱۹۸۲). گندم نیز مانند سایر محصولات زراعی دارای آفات و بیماری‌های متعددی می‌باشد که باعث خسارت و کاهش عملکرد محصول می‌گردند. در اغلب مناطقی از ایران که به کشت گندم اختصاص دارد، سن معمولی گندم، *Eurygaster integriceps* (Puton, 1881) (Hemiptera: Scutelleridae) مهم‌ترین آفت و عامل اصلی کاهش کمی و کیفی این محصول محسوب می‌گردد. گسترش سن گندم در کشور را می‌توان مصداق خوبی از دخالت انسان در محیط طبیعی دانست. 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، گسترده‌گی 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 (مدرس اول، ۱۳۷۱؛ جیبی، ۱۳۷۲a؛ Critchley، ۱۹۹۸). در خصوص تنوع گونه‌های سن‌های Pentatomidae و Scutelleridae ایران، تاکنون به ترتیب ۲۲۱ و ۴۲ گونه برای دو خانواده فوق از ایران گزارش شده است (Ghahari و همکاران، ۲۰۱۴) که بیانگر وجود تنوع بالایی از این سن‌ها در ایران می‌باشد. در رابطه با تغییرات جمعیت سن گندم در ایران، تحقیقات انجام گرفته چندان قابل ملاحظه نبوده (تفقدی‌نیا، ۱۳۷۳؛ ایرانی‌پور، ۱۳۷۵؛ ثمین و همکاران، ۱۳۹۰) که به‌همین دلیل علی‌رغم اثبات کارایی روش‌های گوناگون مبارزه در قالب مدیریت تلفیقی آفات (IPM) (Kogan، ۱۹۹۸؛ Gül و همکاران، ۲۰۰۶)، مشکل سن گندم در هیچ منطقه‌ای از کشور مرتفع نشده است و تمام کشاورزان مانند سابق اقدام به سمپاشی در سطح وسیع می‌نمایند. مطالعات اکولوژیک در راستای تعیین تغییرات جمعیت آفات جزو گام‌های نخست و اساسی در به‌کارگیری استراتژی‌های کارآمد در کنترل آفات کشاورزی محسوب می‌گردد (Schowalter، ۲۰۱۶) که بر این اساس در پژوهش حاضر تغییرات جمعیت سن گندم در مناطق مختلف ورامین مورد مطالعه قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در دو مقوله شامل شناسایی سن‌های Pentatomidae و Scutelleridae و تغییرات جمعیت مراحل زیستی سن گندم





شکل ۴: دستجات تخم سن گندم بر روی برگ گندم



شکل ۵: سنین مختلف پورگی سن گندم از سن اول تا سن پنجم

۲- گونه *Odontotarsus impictus* Jakovlev, 1886: این گونه به تعداد بسیار اندک در مزارع گندم و جو جمع‌آوری گردید (۳ نمونه نر و ۲ نمونه ماده). این سن کمی کوچک‌تر از سن گندم است و خطوط نواری شکل بسیار کم‌رنگ در بخش پشتی بدن دارد و از این لحاظ کم و بیش شبیه سن‌های *Aelia* spp. می‌باشد (شکل ۶).



شکل ۶: گونه *Odontotarsus impictus* Jakovlev, 1886

۳- گونه *Ancyrosoma leucogrammes* (Gmelin, 1789): این سن از روی علف‌های هرز منداب، جو موشی و چچم واقع در حاشیه مزارع گندم ورامین جمع‌آوری گردید (۸ نمونه ماده و ۵ نمونه نر). سن کوچکی است که بدن تقریباً مثلثی شکل با نوارهای قهوه‌ای روشن در متن کرمی رنگ دارد (شکل ۷).

گونه‌ای سن‌های خانواده‌های *Pentatomidae* و *Scutelleridae* نشان داد که در مجموع ۹ گونه از دو خانواده مزبور (سه گونه از خانواده *Scutelleridae* و شش گونه از خانواده *Pentatomidae*) از گندم‌زارهای مناطق مختلف ورامین جمع‌آوری گردیدند. گونه‌های جمع‌آوری شده در این پژوهش که هیچ یک برای فون ایران جدید نمی‌باشند، در زیر معرفی می‌گردند.

الف- خانواده *Scutelleridae*

۱- گونه *Eurygaster integriceps* (Puton, 1881) (سن گندم): نمونه‌های فراوانی از هر دو جنس نر و ماده و نیز سنین مختلف پورگی از تمام مزارع گندم و جو مورد نمونه‌برداری جمع‌آوری شدند. به این ترتیب این گونه مهم‌ترین و فراوان‌ترین گونه جمع‌آوری شده از مزارع گندم و جو مناطق مختلف ورامین بود و به‌عنوان گونه غالب معرفی می‌گردد (شکل‌های ۱ تا ۵).



شکل ۱: پوره سن پنجم سن گندم در حال تغذیه از دانه‌های شیری گندم



شکل ۲: سن‌های نر و ماده در حال جفتگیری بر روی برگ گندم



شکل ۳: سن مادر در حال تخم‌گذاری بر روی برگ گندم

رنگ قهوه‌ای می‌باشد. این سن اغلب در اواخر دوره رویش گندم و جو ظاهر می‌گردد و در این پژوهش نیز به تعداد معدودی (۲ نمونه ماده) جمع‌آوری شده است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰: گونه *Aelia melanota* Fieber, 1886

۴- گونه *Eurydema (Eurydema) ornata* (Linnaeus, 1758) جزو اولین گونه‌هایی است که فعالیت خود را در اوایل بهار و قبل از ریزش سن گندم و گونه‌های *Aelia* spp. در مزارع و حاشیه آن‌ها آغاز می‌نماید و در این تحقیق، سه نمونه ماده و یک نمونه نر جمع‌آوری شده است. سن نسبتاً کوچکی با رنگ قرمز و لکه‌های تیره می‌باشد (شکل ۱۱).



شکل ۱۱: گونه *Eurydema (Eurydema) ornata* (Linnaeus, 1758)

۵- گونه *Eurydema putoni* (Jakovlev, 1877): این گونه معمولاً در خرداد و زمانی که جمعیت گونه *E. ornata* رو به کاهش می‌گذارد، ظاهر می‌گردد. لکه‌های شیری و سیاه در متن قرمز رنگ بدن حشره مشاهده می‌گردد. در این پژوهش نیز تعداد معدودی از این گونه (۲ نمونه ماده و ۳ نمونه نر) از منطقه پیشوا جمع‌آوری شد.

۶- گونه *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758): این سن بزرگ‌تر از سن‌های *Aelia* spp. و *Eurydema* spp. می‌باشد به طوری که طول بدن سن بال‌دار ۹/۵ تا ۱۲ میلی‌متر است (شکل ۱۲).



شکل ۷: گونه *Ancyrosoma leucogrammes* (Gmelin, 1789)

ب- خانواده Pentatomidae

۱- گونه *Graphosoma (Graphosoma) lineatum lineatum* (Linnaeus, 1758): یکی از گونه‌های فراوان در مناطق تحت نمونه‌برداری بود (۳۵ نمونه ماده و ۱۹ نمونه نر). از لحاظ شکل‌شناسی نیز دارای نوارهای طولی سیاه در متن قرمز می‌باشد (شکل ۸).



شکل ۸: گونه *Graphosoma (Graphosoma) lineatum lineatum* (Linnaeus, 1758)

۲- گونه *Aelia acuminata* (Linnaeus, 1758): این گونه فراوان‌ترین گونه بعد از سن گندم در مزارع گندم و جو می‌باشد و نمونه‌های متعددی از آن جمع‌آوری گردید (۲۴ نمونه ماده و ۱۸ نمونه نر). سن نسبتاً کوچکی است با رنگ کرم متمایل به خاکستری که دارای نوارهای طولی در سطح بدن می‌باشد (شکل ۹).



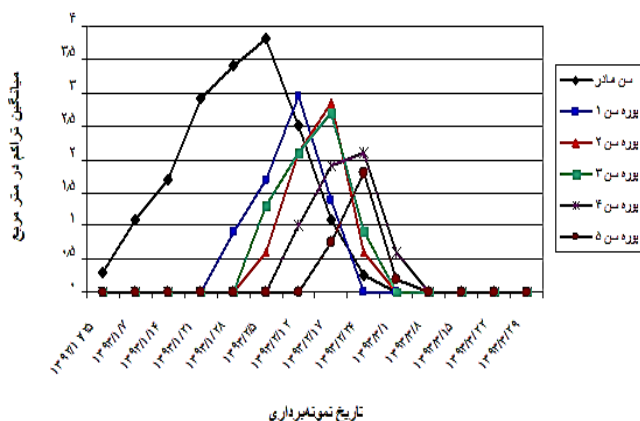
شکل ۹: گونه *Aelia acuminata* (Linnaeus, 1758)

۳- گونه *Aelia melanota* Fieber, 1886: از لحاظ شکل‌شناسی کمی بزرگ‌تر از گونه *A. acuminata* می‌باشد و دارای شکم حجیم‌تر و به

در تاریخ ۱۳۹۳/۱/۲۸ بود. زمان ظهور پوره‌های سنین اول تا پنجم به ترتیب در تاریخ‌های ۱۳۹۳/۱/۲۱، ۱۳۹۳/۱/۲۸، ۱۳۹۳/۲/۲۸، ۱۳۹۳/۲/۵ و ۱۳۹۳/۲/۱۲ و اوج تراکم جمعیت هر یک از مراحل پورگی فوق به ترتیب در تاریخ‌های ۱۳۹۳/۲/۵، ۱۳۹۳/۲/۱۲، ۱۳۹۳/۲/۱۲ (سنین دوم تا چهارم) و ۱۳۹۳/۲/۱۷ مشاهده گردید. سن مادر بعد از ظهور در تاریخ ۱۳۹۳/۱/۷ تا ۱۳۹۳/۲/۱۷ در طبیعت فعالیت تغذیه‌ای و تخم‌ریزی داشت و البته جمعیت آن از زمان اوج به بعد روند نزولی سریع و معنی‌داری داشت (شکل ۱۴).

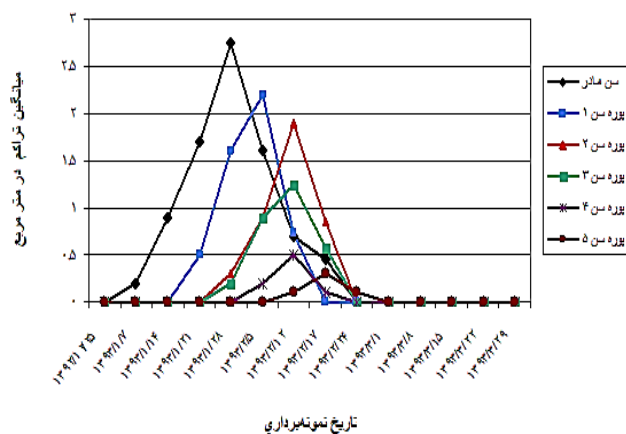


شکل ۱۲: گونه *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758)



تاریخ نمونه‌برداری

شکل ۱۳: تغییرات جمعیت سن مادر (*E. integriceps*) و سنین مختلف پورگی در منطقه قرچک



تاریخ نمونه‌برداری

شکل ۱۴: تغییرات جمعیت سن مادر (*E. integriceps*) و سنین مختلف پورگی در منطقه پیشوا

ج- منطقه جوادآباد: در منطقه جوادآباد، اولین سن مادر در ۲۵ اسفند در طبیعت ظاهر گردید و اوج تراکم جمعیت آن در تاریخ ۱۳۹۳/۱/۲۸ مشاهده شد. پوره‌های سنین اول تا پنجم در این منطقه به ترتیب در تاریخ‌های ۱۳۹۳/۱/۲۱، ۱۳۹۳/۱/۲۸، ۱۳۹۳/۲/۵، ۱۳۹۳/۲/۱۲، ۱۳۹۳/۲/۱۷ در طبیعت ظاهر شدند و زمان‌های اوج

یک تا دو نسل در سال دارد و زمستان‌گذرانی آن به صورت حشره کامل است. از اولین گونه‌هایی است که در مزارع غلات و حاشیه آن‌ها دیده می‌شود و البته جمعیت این سن نیز در اغلب مواقع سال پائین است. گیاهان میزبان این گونه به غیر از گندم و جو (از خانواده Leguminosae, Compositae شامل گیاهان خانواده‌های Leguminosae, Cruciferae می‌باشند. در این تحقیق دو نمونه ماده و یک نمونه نر از منطقه عسگرآباد جمع‌آوری گردید.

جمع‌آوری سن مادر و سنین مختلف پورگی به منظور بررسی

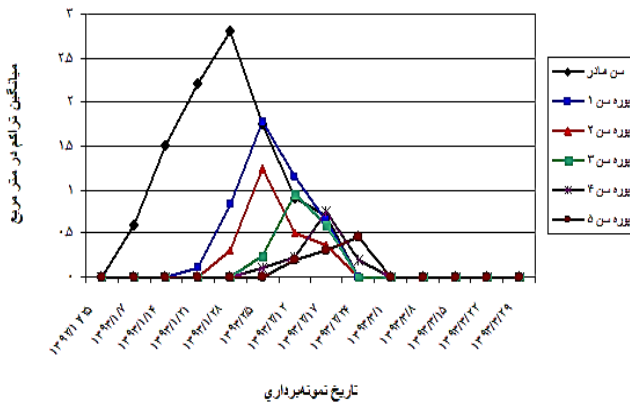
تغییرات جمعیت سن گندم در مناطق مختلف ورامین، نتایج بررسی‌ها در رابطه با زمان ظهور سن مادر و نیز تغییرات جمعیت مراحل مختلف پورگی سن گندم از ۲۵ اسفند ۱۳۹۲ الی ۲۹ خرداد ۱۳۹۳ در پنج منطقه مختلف ورامین شامل قرچک، عسگرآباد، ده‌ماسین، جوادآباد و پیشوا در شکل‌های ۱ تا ۵ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که اگرچه در دو منطقه قرچک و جوادآباد اولین گروه از سن‌های مادر در اواخر اسفند مشاهده گردیدند اما در سایر مناطق، سن‌های مادر در ابتدای فروردین در طبیعت ظاهر شدند. بدیهی است که زمان ظهور سن‌های مادر کاملاً به شرایط آب و هوایی بستگی دارد و نمی‌توان تاریخ دقیقی را در خصوص ظهور آن‌ها در طبیعت ارائه نمود.

الف- منطقه قرچک: در منطقه قرچک جمعیت سن مادر از زمان ظهور (۱۳۹۳/۱/۲۵) تا تاریخ ۱۳۹۳/۲/۵ روند افزایشی دارد و پس از آن جمعیت به سرعت کاهش پیدا می‌کند تا این‌که در تاریخ ۱۳۹۳/۲/۲۴ سن مادر تقریباً ناپدید می‌گردد. زمان ظهور پوره‌های سنین اول تا پنجم در منطقه قرچک به ترتیب ۱۳۹۳/۱/۲۸، ۱۳۹۳/۲/۵، ۱۳۹۳/۲/۱۲، ۱۳۹۳/۲/۱۷، ۱۳۹۳/۲/۱۷ و اوج تراکم جمعیت سنین اول تا پنجم پورگی نیز به ترتیب در تاریخ‌های ۱۳۹۳/۲/۱۲، ۱۳۹۳/۲/۱۷، ۱۳۹۳/۲/۱۷، ۱۳۹۳/۲/۲۴ و ۱۳۹۳/۲/۲۴ به دست آمد (شکل ۱۳).

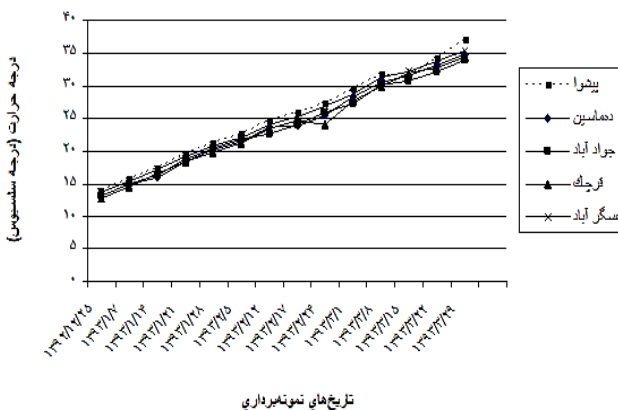
ب- منطقه پیشوا: نتایج نمونه‌برداری‌ها در منطقه پیشوا نشان می‌دهد که زمان ظهور سن مادر در تاریخ ۱۳۹۳/۱/۷ و اوج تراکم جمعیت آن



۱۳۹۳/۱/۱۷ و ۱۳۹۳/۱/۲۸ بود. زمان پیدایش پوره‌های سنین اول تا پنجم به ترتیب در تاریخ‌های ۱۳۹۳/۱/۲۱، ۱۳۹۳/۱/۲۸، ۱۳۹۳/۲/۵، ۱۳۹۳/۲/۱۲، ۱۳۹۳/۲/۱۹ و زمان اوج تراکم جمعیت هر یک از آن‌ها به ترتیب در تاریخ‌های ۱۳۹۳/۲/۵، ۱۳۹۳/۲/۱۲، ۱۳۹۳/۲/۱۹، ۱۳۹۳/۲/۲۶ و ۱۳۹۳/۳/۵ تعیین گردید (شکل ۱۷).



شکل ۱۷: تغییرات جمعیت سن مادر (*E. integriceps*) و سنین مختلف پورگی در منطقه عسگرآباد

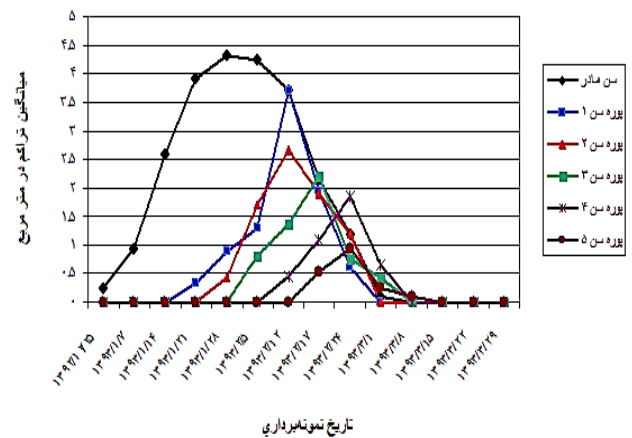


شکل ۱۸: درجه حرارت‌های مربوط به پنج منطقه مورد نمونه‌برداری از تاریخ ۲۵ اسفند الی ۲۹ خرداد

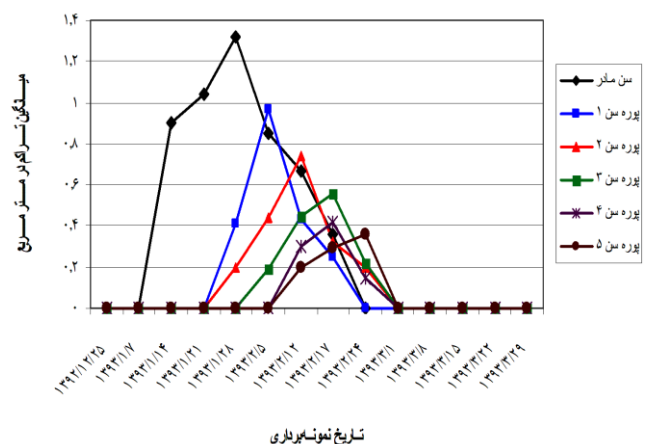
میانگین تراکم مراحل مختلف زیستی سن گندم شامل سن مادر و پوره‌های سنین اول تا پنجم در مناطق مختلف ورامین در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری در سطح آماری ۱٪ بین میانگین‌ها وجود دارد. در تمام مناطق مورد نمونه‌برداری، سن مادر دارای بیشترین تراکم جمعیت بود که بالاترین میزان مربوط به مناطق جوادآباد و قرچک به‌دست آمد. هم‌چنین بالاترین تراکم جمعیت برای پوره‌های سنین اول و دوم در منطقه جوادآباد و برای پوره‌های سنین سوم، چهارم و پنجم در منطقه قرچک تعیین گردید (جدول ۱).

تراکم جمعیت سنین پورگی نیز به ترتیب در تاریخ‌های ۱۳۹۳/۲/۱۲، ۱۳۹۳/۲/۱۹، ۱۳۹۳/۲/۲۶ و ۱۳۹۳/۳/۵ ثبت گردید (شکل ۱۵).

د- منطقه ده‌ماسین: براساس نتایج نمونه‌برداری‌ها در منطقه ده‌ماسین، اولین سن مادر در تاریخ ۱۳۹۳/۱/۱۴ در طبیعت مشاهده شد و زمان اوج تراکم جمعیت آن نیز در تاریخ ۱۳۹۳/۱/۲۸ بود. زمان ظهور پوره‌های سنین اول تا پنجم در مزارع گندم به ترتیب شامل ۱۳۹۳/۱/۲۸، ۱۳۹۳/۲/۵، ۱۳۹۳/۲/۱۲، ۱۳۹۳/۲/۱۹ و ۱۳۹۳/۳/۵، اوج تراکم جمعیت سنین پورگی نیز به ترتیب در تاریخ‌های ۱۳۹۳/۲/۵، ۱۳۹۳/۲/۱۲، ۱۳۹۳/۲/۱۹، ۱۳۹۳/۲/۲۶ و ۱۳۹۳/۳/۵ به‌دست آمد (شکل ۱۶).



شکل ۱۵: تغییرات جمعیت سن مادر (*E. integriceps*) و سنین مختلف پورگی در منطقه جوادآباد



شکل ۱۶: تغییرات جمعیت سن مادر (*E. integriceps*) و سنین مختلف پورگی در منطقه ده‌ماسین

ه- منطقه عسگرآباد: براساس نتایج نمونه‌برداری‌ها در منطقه عسگرآباد، زمان ظهور سن مادر و تاریخ اوج تراکم جمعیت آن به ترتیب

جدول ۱: میانگین تراکم مراحل مختلف زیستی سن گندم (*E. integriceps*) در مناطق مختلف ورامین

منطقه / مرحله زیستی (سن)	پوره سن ۱	پوره سن ۲	پوره سن ۳	پوره سن ۴	پوره سن ۵	سن مادر
قرچک	۰/۴۹b	۰/۴۳b	۰/۵۰b	۰/۴۰b	۰/۲۶bc	۱/۲۱a
پیشوا	۰/۳۵b	۰/۲۸bc	۰/۲۵bc	۰/۰۵d	۰/۰۳d	۰/۵۹ab
جوادآباد	۰/۶۲ab	۰/۵۷ab	۰/۳۹b	۰/۲۹bc	۰/۱۴c	۱/۶۷a
دهماسین	۰/۱۴c	۰/۱۳c	۰/۱۰cd	۰/۰۶d	۰/۰۶d	۰/۳۶b
عسگرآباد	۰/۳۳bc	۰/۱۷c	۰/۱۳c	۰/۰۹cd	۰/۰۷d	۰/۷۴ab
میانگین	۰/۳۹	۰/۳۲	۰/۲۷	۰/۱۸	۰/۱۱	۰/۹۱

* میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح آماری ۰/۰۱ می‌باشند.

بحث

دلیل افراد کامل سن گندم هم‌زمان با افزایش درجه حرارت شروع به مهاجرت از جلگه‌ها به سمت ارتفاعات می‌نمایند. چنانچه میانگین درجه حرارت محیط در گرم‌ترین ماه‌های سال به اندازه‌ای که سبب مهاجرت سن گندم از جلگه‌ها به سمت ارتفاعات گردد، افزایش نیابد، سن گندم قادر است حتی در ارتفاع ۲۵۰ تا ۳۰۰ متری از سطح دریا زمستان‌گذرانی کند (مردوخی و حیدری، ۱۳۷۱؛ رجبی، ۱۳۷۹؛ Popov, ۱۹۷۸). به‌طور مثال در منطقه تراکیای ترکیه که میانگین درجه حرارت در ماه‌های جولای و آگوست (تیر و مرداد) از میزان پیش‌بینی شده کم‌تر است، سن‌ها در جلگه‌ها زمستان‌گذرانی می‌کنند. در این منطقه اصولاً کوه‌هایی با ارتفاع مناسب جهت زمستان‌گذرانی سن‌ها وجود ندارد (مدرس‌اول، ۱۳۷۱). هم‌چنین در جنوب روسیه که درجه حرارت از ۲۳ درجه تجاوز نمی‌کند، سن گندم در مزارع غلات یا سطح جنگل‌های اطراف این مزارع زمستان‌گذرانی می‌کند (Gostov و Kontev, ۱۹۸۳). یکی دیگر از عوامل آب و هوایی مهم در نوسانات جمعیت سن گندم، بارندگی می‌باشد. طبق بررسی‌های انجام شده، وجود ۲۵ تا ۳۵ میلی‌متر باران در طی دوره رشد و نمو سن گندم برای وقوع طغیان ضروری می‌باشد. باران هم به‌طور مستقیم و هم به‌صورت تأثیر غیرمستقیم (افزایش رطوبت نسبی محیط) مطابقت فنولوژی گیاه با بیولوژی آفت را تحت تأثیر قرار می‌دهد، به‌طوری‌که بارش ناگهانی باران و تگرگ، تأثیر کشنده‌ای روی افراد کامل و به‌ویژه پوره‌هایی که هنوز فرصت یافتن پناهگاه را به‌دست نیاورده‌اند، دارد (Popov, ۱۹۷۸؛ Safavi, ۱۹۷۴). عامل دیگر باد است که در هنگام مهاجرت سن‌ها از ارتفاعات به جلگه‌ها و برعکس و به‌خصوص در تعیین سمت پرواز، روی زمان ظهور و تغییرات جمعیت سن گندم تأثیر می‌گذارد. هم‌چنین وزش بادهای شدید در خلاف جهت پرواز گاهی تأثیر کشنده‌ای روی سن‌ها دارد (Lodos و همکاران، ۱۹۸۴؛ Yüksel, ۱۹۶۸).

از میان عوامل زنده مؤثر در نوسان جمعیت سن گندم، میزبان‌های گیاهی و تغذیه سن گندم از آن‌ها و نیز دشمنان طبیعی نقش مهمی ایفاء می‌کنند. در رابطه با میزبان‌های گیاهی تأمین کننده غذای سن گندم، به‌طور کلی سن گندم با سه نوع محیط گیاهی در ارتباط می‌باشد.

با در نظر گرفتن نتایج نمونه‌برداری‌ها در مناطق مختلف ورامین که در شکل‌های ۱۳ تا ۱۷ آمده است مشخص می‌گردد که زمان ظهور سن مادر در تمام مناطق مزبور در اواخر اسفند تا اوایل فروردین می‌باشد. طبیعتاً آن‌چه که در ظهور زود هنگام و یا دیر هنگام آفات کشاورزی در طبیعت حائز اهمیت می‌باشد، در درجه اول شرایط آب و هوایی است که عامل اصلی در شکسته شدن دیاپوز در سن‌های مادر می‌باشد (تفقدی‌نیا، ۱۳۷۳؛ Stavraki, ۱۹۸۲؛ Popov, ۱۹۷۸). با توجه به این‌که ۵ منطقه مورد بررسی در ورامین از نظر شرایط آب و هوایی و به‌خصوص دما تقریباً یکسان بودند (شکل ۱۸)، لذا در این وضعیت تفاوت بیوکلیمایی به‌خصوص از نظر تفاوت‌های رشدی گندم در مزارع مختلف می‌تواند در جلب زودتر سن‌ها به بعضی مزارع مطرح باشد. هم‌چنین بعضی مناطق نمونه‌برداری در این تحقیق در نزدیکی کوهپایه‌ها (محل زمستان‌گذرانی سن‌ها) قرار داشتند و لذا ظهور زودتر سن‌ها به مزارع هم‌جوار این کوهپایه‌ها در مقایسه با مناطق دورتر مورد انتظار بود.

عوامل متعددی روی اکولوژی و تغییرات جمعیت سن گندم مؤثر می‌باشند. از بین عوامل غیر زنده، درجه حرارت محیط جزو مؤثرترین عوامل روی تغییرات جمعیت سن گندم به‌شمار می‌رود، به‌طوری‌که ورود به مراحل زیستی فعال و غیرفعال سن گندم و طول مدت این مراحل تحت تأثیر مستقیم عامل مزبور می‌باشد. در اوایل بهار در مناطق مختلف، مرحله دیاپوز سن گندم هم‌زمان با افزایش درجه حرارت محیط به ۱۱ تا ۱۲ درجه سلسیوس، به پایان می‌رسد و سن گندم به صورت دستجات شروع به مهاجرت به جلگه‌ها می‌نماید و براساس تحقیقات انجام شده برای وقوع طغیان سن گندم، درجه حرارت ۲۰ تا ۲۲ درجه سلسیوس حائز اهمیت می‌باشد. به‌همین ترتیب در زمان برداشت گندم، زمانی که درجه حرارت به بالاتر از ۲۵ تا ۲۶ درجه سلسیوس می‌رسد، تأثیر کشنده‌ای روی سن گندم دارد و به‌همین



الف- تغذیه سن مادر از برگ و ساقه‌های گندم پس از مهاجرت از ارتفاعات به جلگه‌ها پس از تأمین انرژی و مواد لازم جهت جفت‌گیری و تخم‌ریزی.

ب- تغذیه در مرحله پورگی از دانه‌های شیری گندم به‌منظور تأمین انرژی لازم برای رشد و نمو و تعویض جلد.

ج- تغذیه حریصانه افراد کامل از دانه‌های شیری، خمیری و رسیده غلات به‌منظور تأمین انرژی و مواد غذایی لازم به‌منظور مهاجرت از جلگه‌ها به پناهگاه‌های زمستانی در ارتفاعات، مصرف مواد ذخیره شده در دوره طولانی نه ماه تابستان‌گذرانی و زمستان‌گذرانی، مهاجرت مجدد در بهار سال آینده از پناهگاه‌های زمستانی به جلگه‌ها.

این مرحله از تغذیه کامل افراد نسل جدید سن گندم که بسیار حریصانه و سریع صورت می‌گیرد باعث کاهش شدید کیفیت دانه‌های گندم و نیز مقاومت آفت به عوامل نامساعد محیطی می‌گردد. به‌عبارت دیگر روزانه حدود پنج میلی‌گرم به وزن سن گندم در این دوره اضافه می‌شود (صلواتیان، ۱۳۷۰؛ رجبی، ۱۳۷۲a, b؛ Popov، ۱۹۸۴).

هم‌چنین ثابت شده است سن‌هایی که با وزن و ذخیره چربی مطلوب از مزارع به سمت ارتفاعات پرواز می‌نمایند، در برابر سرمای زمستان مقاومت می‌کنند و حداکثر تلفات آن‌ها ۲۰٪ گزارش شده است اما افرادی که فاقد مقادیر کافی مواد غذایی ذخیره شده در بدن باشند اکثراً در پناهگاه‌های زمستانه تلف شده و حتی در صورت حرکت به سمت جلگه‌ها به‌علت ضعیف بودن، نسبت به افراد عادی دارای میزان زادآوری کم‌تری خواهند بود (Shurovenkov و همکاران، ۱۹۸۴؛ Gostov و Kontev، ۱۹۸۳).

نقش تغذیه سن گندم از مراتع و میزبان‌های متنوع طی سال‌هایی که هنوز مبارزه شیمیایی به شکل مؤثری وارد عمل نگردیده بود و طغیان آن هر ۶ تا ۸ سال یک‌بار در مناطق آلوده به سن روی می‌داد، به‌خوبی نمایان بود. این طغیان‌ها اساساً به‌دلیل غذا بوده و سایر عوامل از جمله عوامل اقلیمی عموماً تابعی از عامل مزبور تلقی گردیده است. به‌عبارت دیگر سن گندم در سال‌های اوج طغیان با از بین بردن قسمت عمده زراعت‌های منطقه به‌وسیله افراد زمستان‌گذران باعث ممانعت پوره‌ها و حشرات کامل نسل جدید از تغذیه کافی شده و در نتیجه ضمن تلفات جمعیت قابل توجهی از پوره‌ها، حشرات کامل نسل جدید نیز با ذخیره‌سازی ناکافی به ارتفاعات رفته و در آن اماکن به‌علت ضعف ناشی از کمبود مواد ذخیره‌ای شدیداً به‌وسیله گرما و خشکی تابستانه و سرمای زمستانه آسیب می‌بینند (زمردی، ۱۳۷۱؛ Yüksel، ۱۹۶۸؛ Lodos، ۱۹۶۱؛ رجبی، ۱۳۷۹). با توجه به نقش تغذیه در اکولوژی سن گندم و حالت طغیانی این آفت، جلوگیری از تخریب مراتع، برداشت زود هنگام گندم و خارج نمودن محصول از دسترس آفت، استفاده از ارقام زودرس، استفاده از ارقام مقاوم و متحمل به سن گندم

الف- گیاهان مطلوب برای زمستان‌گذرانی: سن گندم برای محفوظ ماندن از اثرات نامناسب محیطی در فصل زمستان در زیر تعدادی از گیاهان از جمله گون و تعدادی دیگر از گیاهان به‌سر می‌برد. چنان‌چه این گیاهان رشد و انبوهی مناسب داشته باشند، مکان‌های مطلوب برای زمستان‌گذرانی سن محسوب می‌گردند (رجبی، ۱۳۷۲a, b؛ Simsek و Sezar، ۱۹۸۵). ب- گیاهان پناهگاهی: در جلگه‌ها گیاهانی مانند *Saponaria sp.*, *Leontica leontiperalum L.*, *Vaccaria sp.*, *Cephalaria Arum sp.*, *Aristolachia sp.*, *Hordeum morinum L.*، *sp.*، *Pyramidata sp.*، *Aegilops sp.* و تعداد زیادی از گیاهان پهن برگ دیگر در مزارع گندم مکان‌های مناسبی را برای تخم‌گذاری و نیز پنهان شدن پوره‌های سنین اول و دوم سن گندم در سطح زیرین برگ فراهم می‌سازند (Popov، ۱۹۷۸). ج- گیاهان مورد تغذیه: میزبان‌های اصلی سن گندم شامل گندم، جو، چاودار، یولاف، ذرت خوشه‌ای و سایر گرامینه‌های وحشی می‌باشند (مردوخی و حیدری، ۱۳۷۱؛ رجبی، ۱۳۷۹). در ارتفاعات ایران بیش از ۳۱ گونه از گیاهان وحشی شناسایی شده‌اند که مورد تغذیه سن‌های ساکن ارتفاعات قرار می‌گیرند. جنس‌های مهم این گیاهان عبارتند از: ۱- خانواده گندمیان (Graminae): *Arrhenatherum*، *Alepecurus sp.*، *Agropyron sp.*، *Aegilops sp.*، *Boissiera sp.*، *sp.*، *Eremopa sp.*، *Bromus sp.*، *Melica sp.*، *Eremopyrum sp.*، *Leocopoa sp.*، *Psathurostachys sp.*، *Heterantherium sp.*، *Poa sp.*، *Secale sp.*، ۲- خانواده *Compositae*: *Helichrysum sp.*، ۳- خانواده *Papaveraceae*: *Hypecum sp.*، ۴- خانواده *Caryophyllaceae*: *Silene sp.* با این که گیاهان فوق به‌عنوان گیاهان میزبان سن گندم در ارتفاعات شناسایی شدند، اما این اطمینان وجود دارد که تعداد واقعی گونه‌های مورد تغذیه سن گندم در ارتفاعات کشور بیش از گیاهان مذکور باشد (رجبی و ترمه، ۱۳۶۶، ۱۳۷۰؛ زمردی، ۱۳۷۱). علاوه بر گیاهان فوق، گیاهان سبز دیگری که هنگام برداشت غلات در داخل مزارع باقی می‌مانند (مانند خارستر با نام علمی *Alhagi camelorum Fischer*)، آب لازم جهت تغذیه افراد از دانه‌های سفت گندم را تأمین می‌کنند (رجبی، ۱۳۷۹؛ Farid، 1985).

یکی از دلایل گسترش سن گندم در سال‌های اخیر تخریب مداوم مراتع بر اثر چرای مفرط و نیز از طریق جایگزین نمودن غلات دیم به جای مراتع بوده است. در حقیقت با تخریب مراتع که میزبان‌های وحشی سن‌های ساکن ارتفاعات را در خود جای داده‌اند، سن‌های ساکن که زندگی آرام و زاد و ولد ناچیزی دارند به‌سوی غلات دیم غنی از مواد غذایی جلب شده و در نتیجه به سن‌های مهاجر تبدیل می‌شوند. تغذیه‌ی سن گندم در چند مرحله و به‌دلایل متفاوت از قسمت‌های مختلف گیاه صورت می‌گیرد که در زیر مورد بررسی قرار می‌گیرد:

- و به کارگیری عوامل کنترل بیولوژیک از راه کارهای عملی مبارزه با این آفت کلیدی محسوب می‌گردد (Stavraki, ۱۹۸۲؛ Safavi, ۱۹۷۴).
- نتایج این بررسی به دلیل ارائه اطلاعات پیش‌آگاهی در خصوص زمان ظهور سن مادر و زمان پیدایش دستجات تخم سن گندم ارزشمند می‌باشد. به منظور کنترل موفقیت‌آمیز سن گندم، مبارزه با سن مادر و یا دستجات تخم با استفاده از روش‌های مؤثر و ایمن و به خصوص در قالب مدیریت تلفیقی آفات حائز اهمیت می‌باشد. زیرا در این شرایط (مبارزه با سن مادر) هرگز به این آفت اجازه‌ی ایجاد کوچک‌ترین خسارتی داده نمی‌شود و از دیدگاه مدیریت آفات مطلوب‌ترین روش می‌باشد (Hassell و Waag, ۱۹۸۴؛ Coppel و Mertins, ۱۹۷۷).
- نکته دیگر این‌که تولیدانبوه و رهاسازی زنبورهای پارازیتوئید تخم سن گندم با داشتن اطلاعات کافی در رابطه با زمان پیدایش تخم‌ها و مدت زمان حضور آن‌ها در طبیعت نتایج موفقیت‌آمیز به‌دنبال خواهد داشت (Foerster و De Queiroz, ۱۹۹۰؛ Martin و همکاران, ۱۹۶۳).
- مهم‌ترین پارازیتوئیدهای سن گندم شامل زنبورهای پارازیتوئید تخم از خانواده Scelionidae (به‌خصوص جنس *Trissolcus* spp.) و نیز مگس‌های پارازیتوئید خانواده Tachinidae می‌باشند (Samin و همکاران, ۲۰۱۰؛ Ghahari و همکاران, ۲۰۱۱). در رابطه با زنبورهای مزبور پژوهش‌های متعددی در ایران انجام شده است به‌طوری‌که تاکنون ۵۴ گونه متعلق به هشت جنس از زنبورهای خانواده Scelionidae از ایران گزارش گردیده است که از این تعداد ۲۲ گونه به جنس *Trissolcus* تعلق دارند (Ghahari و همکاران, ۲۰۱۵).
- منابع**
۱. ایرانی‌پور، ش.، ۱۳۷۵. بررسی تغییرات فصلی جمعیت زنبورهای پارازیتوئید سن گندم (Heteroptera: Eurygaster integriceps Put. Scutelleridae) در کرج، کمال‌آباد و فشند. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۱۸۷ صفحه.
 ۲. تفقیدی‌نیا، ب.، ۱۳۷۳. بررسی دینامیسم جمعیت سن گندم (*Eurygaster integriceps* Put.) در منطقه کرج. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی دانشگاه تهران. ۶۲ صفحه.
 ۳. ثمین، ن.؛ شجاعی، م.؛ عسگری، ش.؛ قهاری، ح. و خدام، ح.، ۱۳۹۰. تغییرات جمعیت سن گندم، *Eurygaster integriceps* (Hemiptera: Scutelleridae) در مزارع گندم و جو و معرفی پارازیتوئیدهای مهم آن در پناهگاه‌های تابستانه و زمستانه در مناطق ورامین و شهر ری. مجله دانش زراعت. جلد ۵، شماره ۶، صفحات ۷۹ تا ۹۱.
 ۴. رجبی، غ.، ۱۳۷۲a. علل بنیادی گسترش سن گندم در سال‌های اخیر. مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، وزارت جهاد کشاورزی.
 ۵. رجبی، غ.، ۱۳۷۲b. تجربیات به‌دست آمده در نوسانات دوره‌های جمعیت سن گندم. نشریه آفات و بیماری‌های گیاهی. جلد ۶۱، شماره‌های ۱ و ۲، صفحات ۱ تا ۱۲.
 ۶. رجبی، غ.، ۱۳۷۹. اکولوژی سن‌های زیان‌آور گندم و جو در ایران. وزارت کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۳۴۳ صفحه.
 ۷. رجبی، غ.، ر. و ترمه، ف.، ۱۳۶۶. تغذیه و تولیدمثل دو گونه سن گندم *Eurygaster integriceps* Put. و *Aelia furcula* F. در اماکن زمستان‌گذرانی و رابطه این پدیده با گسترش آن‌ها در سال‌های اخیر. نشریه مؤسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی. دوره ۵۵، شماره‌های ۱ و ۲، صفحات ۱۳۱ تا ۱۳۹.
 ۸. رجبی، غ.، ر. و ترمه، ف.، ۱۳۷۰. بررسی تکمیلی زندگی دو سن مهم گندم *Eurygaster integriceps* Put. و *Aelia furcula* F. در ارتفاعات ایران. نشریه مؤسسه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی. دوره ۵۹، شماره‌های ۱ و ۲، صفحات ۱ تا ۹.
 ۹. زمردی، ع.، ۱۳۷۱. سابقه سن گندم در ایران. گزارش کنفرانس سن گندم، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. صفحات ۳۱ تا ۳۴.
 ۱۰. کریمی، ه.، ۱۳۷۱. گندم. مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۵۹۹ صفحه.
 ۱۱. صلواتیان، م.، ۱۳۷۰. لزوم شناسایی عوامل مؤثر محیط در مبارزه با آفات گیاهان زراعی. انتشارات سازمان ترویج کشاورزی، چاپ اول، تهران. ۲۰۳ صفحه.
 ۱۲. مدرس اول، م.، ۱۳۷۱. بیواکولوژی سن گندم و بررسی علل طغیان آن در منطقه تراکیا. گزارش کنفرانس سن گندم. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. صفحات ۵۱ تا ۷۰.
 ۱۳. مردوخی، و. و حیدری، م.، ۱۳۷۱. بررسی تغییرات جمعیت و خسارت سن معمولی در مزارع دیم استان کردستان. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی. جلد ۶۰، شماره‌های ۱ و ۲، صفحات ۲۹ تا ۴۱.
 ۱۴. Coppel, H.C. and Mertins, J.W., 1977. Biological insect pest suppression. Springer Verlag. 316 p.
 ۱۵. Critchley, B.R., 1998. Literature review of sunn pest *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera, Scutelleridae). Crop Protection. Vol. 17, No. 4, pp: 271-278.
 ۱۶. Farid, A., 1985. Preliminary investigations on sunn pests (*Eurygaster integriceps* Put.) in Jiroft (Kerman). Bull. Plant Protection Organization Iran. Vol. 30: pp: 74-86.
 ۱۷. Foerster, L.A. and De Queiroz, J.M., 1990. Natural incidence of parasitism of eggs of pentatomids on soyabeans in central south Parana. Anais da sociedade entomologica do Bradil. Vol. 19, No. 1, pp: 221-232.
 ۱۸. Ghahari, H.; Buhl, P.N. and Kocak, E., 2011. Checklist of Iranian *Trissolcus* Ashmead (Hymenoptera: Platygastroidea: Scelionidae: Telenominae). International Journal of Environmental Studies. Vol. 68, pp: 593-601.
 ۱۹. Ghahari, H.; Moulet, P. and Rider, D.A., 2014. An annotated catalog of the Iranian Pentatomoidea (Hemiptera:



- Heteroptera: Pentatomomorpha). Zootaxa. Vol. 3837, No. 1, pp: 1-95.
۲۰. **Ghahari, H.; Buhl, P.N.; Kocak E. and Iranipour, Sh., 2015.** An annotated catalogue of the Iranian Scelionidae (Hymenoptera: Platygastroidea). Entomofauna. Vol. 36, pp: 349-376.
۲۱. **Gostov, V. and Kontev, Kh., 1983.** The effect of damage caused by the sunn pest on the backing strength of flour from regioned varieties of wheat, Rasteniev deni Nauki. Vol. 18, No. 4, pp: 33-43.
۲۲. **Gul, A.; Akbay, C. and Direk, M., 2006.** Sunn pest control policies and effect of sunn pest damage on wheat quality and price in Turkey. Quality & Quantity. Vol. 40, pp: 469-480.
۲۳. **Hassell, M.P. and Waag, J.K., 1984.** Host parasitoid population interactions. Annual Review of Entomology. Vol. 29, pp: 89-114.
۲۴. **Kogan, M., 1998.** Integrated pest management: Historical perspectives and contemporary developments. Annual Review of Entomology. Vol. 43: pp: 243-270.
۲۵. **Lodos, N., 1961.** Investigations on Sunn Pest (*Eurygaster integriceps* Put.) in Turkey, Iran and Syria. (Distributions, Danges, Biology, Parasites and Control). Ege University, Ziraat Fakültesi Yayınları. No. 51, 115 p.
۲۶. **Lodos, N.; Onder, F. and Simsek, Z., 1984.** Study of overwintering insect fauna and research on flight activity and migration behaviour of some other species at the spring emergence during the migration period of the sunn pest (*Eurygaster integriceps* Put. Heteroptera: Scutelleridae) to the plain of diarbakir (Karadage). Bitki koruma Bulteni. Vol. 24, No. 2, pp: 75-78.
۲۷. **Martin, H.; Javahery, M.; Maddah, M. and Radjabi, G., 1963.** Parasites des punaises des cereales (Programme de Lutt contre les punaises des cereal en Iran). Rapport. No. 11, 12 p.
۲۸. **Popov, C., 1978.** Investigations of the effect of the fat body on population changes in *Eurygaster integriceps* Put. after diapause. Archiv Dur phytopathologie and Pflanzenschutz. Vol. 14, No. 6, pp: 373-382.
۲۹. **Popov, C., 1984.** Influence of the accumulation of fat on the development of the adults of *Eurygaster integriceps* Put. after the termination of feeding. Probleme de Protectical Plantelor. Vol. 12, No. 2, pp: 157-167.
۳۰. **Safavi, M., 1974.** Etude bio-ecologique des hymenopteres parasites des oeufs des punaises des cereales en Iran. Plant Pests and Diseases Research Institute, Tehran. 159 p.
۳۱. **Samin, N.; Shojai, M.; Asgari, Sh.; Ghahari, H. and Kocak, E., 2010.** Sunn pest (*Eurygaster integriceps* Puton, Hemiptera: Scutelleridae) and its scelionid (Hymenoptera: Scelionidae) and tachinid (Diptera: Tachinidae) parasitoids in Iran. Linzer biologische Beiträge. Vol. 42/2: pp: 1421-1435.
۳۲. **Schowalter, T.D., 2016.** Insect ecology. An ecosystem approach (4th edition). Academic press, Elsevier. 774 p.
۳۳. **Shurovenkov, Y.B.; Frmakov, A.V.; Boiko, N.I.; Michailova, N.A. and Volodichev, M.A., 1984.** Grain condition and the sunn pest. Zashchita Rastenii. Vol. 8, pp: 8-9.
۳۴. **Simsek, N. and Sezar, A.C., 1985.** Preliminary studies on the egg and nymph populations of sunn pest (*Eurygaster integriceps* Put.) and the damage caused by it on wheat in Hatay. Bitki kruma. Vol. 25, pp: 30-48.
۳۵. **Stavraki, H.G., 1982.** Study on the biology and ecology of wheat pests of the family Pentatomidae in central Greece. Annales de l' Institut phytopathologique Benaki. Vol. 13, No. 2, pp: 213-232.

