Archive of SID

مجله پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد شانزدهم، شماره اول، ۱۳۸۸
www.gau.ac.ir/journals

تغییرات جمعیت، پراکنش فضایی و زیست‌شناسی سوسک برگ‌خوار غلات (*Oulema melanopus* L. Col.: Chrysomelidae) در مزارع گندم پاییزه منطقه گرگان

*غلامعلی آساده[۱]، محمدسعید مصدق[۲]، ابراهیم سلیمان‌نژادیان[۳] و علی‌اصغر سراج[۳]

[۱]دانشجوی دکتری گروه حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، [۲]استاد گروه گیاهپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، [۳]دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز

تاریخ دریافت: ۸۷/۲/۲۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۶/۲۴

چکیده

سوسک برگ‌خوار غلات (*Oulema melanopus* L.) یکی از آفات مهم غلات، به‌ویژه گندم در استان گلستان می‌باشد. تغییرات جمعیت، پراکنش فضایی و زیست‌شناسی این آفت در طول دو فصل زراعی ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در مزارع گندم شهرستان گرگان بررسی شد. زمان شروع و اوج فعالیت جمعیت آفت در مناطق مختلف متفاوت بود. به‌طورکلی، اولین حشرات کامل زمستان‌گذران در نیمه دوم بهمن ظاهر شدند و جمعیت آن‌ها در اواخر اسفند تا اوایل فروردین به اوج خود رسید. بالاترین میانگین جمعیت حشرات کامل، ۰/۸±۱۵/۰۷ عدد در تور برآورد شد. زمان شروع تخم‌گذاری اوایل اسفند و حداکثر تخم مشاهده شده، ۱/۹±۱۷/۵۳ عدد در هر کادر بود. فعالیت لاروها از اواخر اسفند در مزارع آغاز شد و در اواخر فروردین تا اوایل اردیبهشت به بیشترین میزان خود رسید. حداکثر تعداد لاروهای شمارش شده در واحد سطح، ۰/۹±۱۶/۹ عدد بود. ضرایب تیلور و ایوائوی مراحل مختلف رشدی آفت برابر با یک و پراکنش آن‌ها از نوع تصادفی بود. با این حال، استفاده از مدل‌های ریاضی توزیع نشان داد که پراکنش فضایی جمعیت لاروها و حشرات کامل در بیشتر تاریخ‌های نمونه‌برداری، تابع توزیع پویسون (تصادفی) بود. اما پراکنش جمعیت تخم آفت در بسیاری از موارد با مدل پویسون

* مسئول مکاتبه: g_asadeh@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

برازش نیافت. میانگین طول دوره‌های جنینی تخم، مجموع سنین لاروی و شفیرگی آفت در شرایط مزرعه به‌ترتیب ۱/۰۲±۸/۰۵، ۱/۰۳±۲۹/۲۳ و ۱/۱۷±۱۲/۲۹ روز برآورد شد. نتایج به‌دست آمده از این تحقیق می‌تواند در طراحی برنامه‌های نمونه‌برداری به‌منظور پیش‌بینی یا مدیریت جمعیت سوسک برگ‌خوار غلات مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: سوسک برگ‌خوار غلات، تراکم جمعیت، پراکنش فضایی، زیست‌شناسی، گندم، گرگان

مقدمه

سوسک برگ‌خوار غلات (*Oulema melanopus* L.) از جمله آفات مهم غلات در مناطق مهم کاشت غلات دنیا از قبیل اروپا (پاولف، ۱۹۸۰؛ تردان و همکاران، ۱۹۹۸)، آمریکای شمالی (احریق و همکاران، ۲۰۰۱؛ بونتین و همکاران، ۲۰۰٤) و جمهوری‌های شوروری سابق (کریازوا، ۱۹۸۲؛ سوکولوف، ۱۹۹۰) محسوب می‌شود. این آفت علاوه‌بر گندم، از غلات دیگر مانند جو، یولاف، چاودار، ذرت و هم‌چنین برخی از علف‌های هرز مانند ارزن وحشی، اویارسلام و علف باغ نیز تغذیه می‌کند (ایران‌نژاد و شهبازیان، ۲۰۰۵؛ بونتین و همکاران، ۲۰۰٤؛ مک‌فرسون، ۱۹۸۳). لاروها و حشرات کامل این آفت از پارانشیم برگ تغذیه می‌کنند و با کاهش سطح فتوسنتز، عملکرد را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند. لاروهای سنین بالا با تغذیه از برگ پرچم، بیشترین میزان تأثیر منفی را بر عملکرد محصول می‌گذارند (احریق و همکاران، ۲۰۰۱). براساس برخی از برآوردها، این آفت می‌تواند بین ۱۰ تا ۲۰ درصد عملکرد بالقوه گندم را کاهش دهد (بونتین و همکاران، ۲۰۰٤).

مطالعه بسیاری از ویژگی‌های زیستی و بوم‌شناختی یک آفت و تصمیم‌گیری در مورد کنترل یا عدم کنترل آن، مستلزم انجام نمونه‌برداری از جمعیت آن می‌باشد. پراکنش فضایی که نشان‌دهنده نحوه استقرار افراد یک جمعیت در محیط است، از مهم‌ترین ویژگی‌های بوم‌شناختی جمعیت یک آفت محسوب می‌شود و می‌تواند به‌عنوان شاخصی برای تمایز بین گونه‌ها مورد استفاده قرار گیرد (تیلور، ۱۹۸٤؛ یانگ و یانگ، ۱۹۹۸). هم‌چنین، تحلیل پراکنش فضایی در طراحی برنامه‌های نمونه‌برداری، به‌ویژه نمونه‌برداری دنباله‌ای، از اهمیت بسیار زیادی برخوردار می‌باشد (یانگ و یانگ، ۱۹۹۸؛ ساوث‌وود، ۱۹۹۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جمعیت سوسک برگ‌خوار غلات در نقاط مختلف دنیا و با اهداف مختلفی از قبیل بررسی تأثیر دشمنان طبیعی (اوانس و همکاران، ۲۰۰٦)، میزان بقا و مرگ و میر حشرات زمستان‌گذران در پناهگاه‌های مختلف (کاساگرانده و همکاران، ۱۹۷۷)، برآورد میزان خسارت (احریق و همکاران، ۲۰۰۱؛ بونتین و همکاران، ۲۰۰٤)، بررسی میزان تأثیر سموم (بونتین و همکاران، ۲۰۰٤)، و ارزیابی تغییرات فصلی (گرانت و پاتریک، ۱۹۹۳)، و ارتباط تراکم جمعیت حشرات کامل و میزان تخم‌ریزی در زیستگاه‌های مختلف (ساویر و هاینس، ۱۹۸۵) و تعیین الگوی پراکنش (لوگان، ۱۹۸۰) مورد بررسی قرار گرفته است. روش نمونه‌برداری از جمعیت سوسک برگ‌خوار غلات، برحسب مرحله رشدی آفت متفاوت می‌باشد. برای نمونه‌برداری از تخم یا لارو، از روش شمارش در یک سطح یا طول معین (احریق و همکاران، ۲۰۰۱) و یا شمارش روی تعداد معینی بوته (هامون، ۲۰۰۰؛ هاچیسون، ۱۹۹٤) برای نمونه‌برداری از حشرات کامل معمولاً از روش تور زدن (هامون، ۲۰۰۰؛ روسینک و هاینس، ۱۹۷۳)، استفاده می‌شود.

در ایران، حدود ۱۵ گونه از حشرات زیان‌آور گندم و جو را می‌توان نام برد که به‌عنوان آفات درجه اول و دوم، خسارت اقتصادی قابل‌توجهی به این محصولات وارد می‌کنند (رضابیگی و رجبی، ۲۰۰٤). از بین این آفات، سوسک برگ‌خوار غلات از بسیاری از مناطق ایران مثل آذربایجان (طالبی‌چایچی و همکاران، ۲۰۰۰)، گیلان (خوش‌گفتار و همکاران، ۱۹۹۸)، و اصفهان (نعیم، ۱۹۸۳)، گزارش شده است.

استان گلستان با بیش از ۳۰۰ هزار هکتار سطح زیر کشت گندم، یکی از استان‌های مهم کشور در زمینه تولید این محصول به‌شمار می‌رود. این استان از نظر مقدار تولید گندم، پس از استان‌های خراسان و فارس در مقام سوم قرار دارد (درویش‌مجنی و رضوانی، ۱۹۹۷). فعالیت سوسک برگ‌خوار غلات از مزارع غلات این استان گزارش شده است و بررسی‌های مقدماتی در زمینه تغییرات جمعیت آن انجام گرفته است (جعفری‌پور و مبشری، ۲۰۰۰). در این تحقیق، با استفاده از روش‌های مختلف نمونه‌برداری، جمعیت سوسک برگ‌خوار غلات به‌طور جامع‌تری مورد بررسی قرار گرفت. به‌علاوه، زیست‌شناسی و الگوی پراکنش فضایی مراحل مختلف رشدی آفت نیز تعیین گردید. اطلاعات به‌دست آمده از این تحقیق می‌تواند در طراحی برنامه‌های مدیریت جمعیت این آفت مورد استفاده قرار گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

مشخصات محل نمونه‌برداری: طی سال‌های ١٣٨٤ و ١٣٨٥، چهار مزرعه گندم در مناطق مختلف اطراف شهر گرگان انتخاب شدند (جدول ١) و به‌صورت منظم و هفتگی مورد نمونه‌برداری قرار گرفتند. عملیات زراعی انجام گرفته در این مزارع از قبیل آماده‌سازی زمین، آبیاری، کوددهی و برداشت محصول، مطابق با عرف منطقه بود. در ضمن در این مزارع عملیات سم‌پاشی علیه آفات صورت نگرفت.

جدول ١- مشخصات مزارع گندم نمونه‌برداری شده درطی دو سال زراعی ١٣٨٤ و ١٣٨٥.

نام منطقه	وسعت (هکتار)	رقم گندم	موقعیت و فاصله نسبت به گرگان
عراقی‌محله	٢	تجن	شمالی، ٦ کیلومتر
جنگل قرق	٥	تجن	شرقی، ٢٥ کیلومتر
اسلام‌آباد	٤	کوهدشت	غربی، ١٥ کیلومتر
کردکوی	٥	کوهدشت	جنوب‌غربی، ٥ کیلومتر

روش‌های نمونه‌برداری: برای نمونه‌برداری از جمعیت آفت از سه روش مختلف تور زدن، کادر انداختن و مشاهده مستقیم روی بوته استفاده گردید (طالبی‌چایچی و همکاران، ٢٠٠٠؛ هامون، ٢٠٠٠؛ احریق و همکاران، ٢٠٠١؛ مک‌فرسون، ١٩٨٣). برای یکنواخت شدن نمونه‌برداری در تمام مزرعه، ابتدا در هر مزرعه تعدادی ایستگاه به فواصل معین از همدیگر ایجاد شدند (٢٥ عدد در مزارع کوچک و ٥٠ عدد در مزارع بزرگ)، سپس در هر ایستگاه و برحسب روش نمونه‌برداری، تعدادی نمونه به‌صورت تصادفی انتخاب شدند و براساس آن‌ها میانگین جمعیت آفت برآورد گردید.

در روش مشاهده مستقیم، از هر ایستگاه تعداد معینی ساقه به‌صورت تصادفی انتخاب شدند و مراحل مختلف رشدی آفت روی آن‌ها به دقت شمارش و ثبت گردید. تعداد ساقه در هر ایستگاه به گونه‌ای انتخاب شد که مجموع ساقه‌ها در هر مزرعه حداقل ١٠٠ عدد باشد. در روش تور زدن، در هر ایستگاه و در جهات مختلف آن، ١٠ قدم به‌صورت طولی حرکت گردید و در هر قدم یک‌بار اقدام به تور زدن شد. به‌عبارت دیگر، در این روش هر واحد نمونه‌برداری به‌صورت ١٠ بار تور زدن در ١٠ قدم طولی، استاندارد گردید. در روش تور زدن نیز تعداد نمونه‌ها در هر ایستگاه به گونه‌ای انتخاب

www.SID.ir

Archive of SID

شدند که مجموع تعداد نمونه‌های برداشته شده در هر مزرعه حداقل به عدد ۱۰۰ برسد. بعد از هر ۱۰ قدم حرکت، تعداد حشرات کامل به دام افتاده در تور شمارش و ثبت گردید. در روش کادراندازی، کادری به مساحت ۰/۲۵ مترمربع (به ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی‌متر) انتخاب شد. در هر مزرعه و برحسب تعداد ایستگاه‌های ایجاد شده، دو یا چهار کادر در هر ایستگاه انداخته شدند، به‌طوری‌که مجموع تعداد کادرها در هر نوبت نمونه‌برداری به ۱۰۰ عدد رسید. بوته‌های درون هر کادر به دقت بررسی شدند و تعداد تخم یا لارو روی آن‌ها شمارش و در فرم‌های مخصوصی یادداشت گردید.

برآورد شاخص‌های پراکنش: از دو شاخص تیلور (معادله ۱) و ایوائو (معادله ۲) برای برآورد پراکنش مراحل مختلف رشدی سوسک برگ‌خوار غلات استفاده شد (تیلور، ۱۹۸٤؛ ساوث‌وود، ۱۹۹۵) برای آزمودن اختلاف ضرایب b (تیلور) و β (ایوائو) با صفر، از مقادیر F و P_{value} به‌دست آمده از معادلات رگرسیونی برقرار شده استفاده گردید.

$$LogS^2 = Loga + bLogm \qquad (۱)$$

$$\chi^* = \alpha + \beta m \qquad (۲)$$

$$\chi^* = m + \left(\frac{S^2}{m} - 1\right) \qquad (۳)$$

در این معادلات، m: میانگین جمعیت، S^2: واریانس جمعیت، χ^*: شاخص میانگین انبوهی[1] (معادله ۳)، b: ضریب تیلور و β: ضریب ایوائو می‌باشند. مقادیر کوچک‌تر، مساوی و بزرگ‌تر از یک b و β به‌ترتیب نشان‌دهنده پراکنش‌های یکنواخت، تصادفی و تجمعی می‌باشند (ساوث‌وود، ۱۹۹۵).

هم‌چنین، برای آزمودن اختلاف ضرایب b و β با یک، از آماره t (رابطه ٤) و با درجه آزادی N_1 استفاده شد (تسای و همکاران، ۲۰۰۰):

$$t = (Slope - 1) / SE_{slope} \qquad (٤)$$

در این رابطه، شیب $Slope$ و خطای استاندارد شیب SE_{slope} به‌ترتیب معادل با ضرایب تیلور یا ایوائو و خطای استاندارد آن‌ها در معادلات رگرسیونی مربوط می‌باشند. چون برآورد ضرایب تیلور و ایوائو براساس مجموع داده‌های دو سال انجام گرفت، بنابراین وجود یا عدم وجود اختلاف بین ضرایب پراکنش دو سال از طریق آماره t (رابطه ۵) و با درجه آزادی ۲- ($N_1 + N_2$) بررسی گردید (فنگ و

1- Mean Crowding Index

www.SID.ir

Archive of SID

نوویرسکی، ۱۹۹۲). تلفیق داده‌های دو سال و برآورد یک ضریب پراکنش واحد، تنها در مواردی که اختلاف بین ضرایب دو سال معنی‌دار نبود، انجام گرفت.

$$t = (b_1 - b_2) / \sqrt{SE_1^2 + SE_2^2} \qquad (۵)$$

در این رابطه، b_1 و b_2 به‌ترتیب ضرایب تیلور (یا ایوائو) در سال‌ها یا مناطق مختلف نمونه‌برداری و SE_1 و SE_2 خطای استاندارد آنها می‌باشند.

برازش پراکنش جمعیت با مدل‌های توزیع فضایی: برای کنترل نتایج به‌دست آمده از شاخص‌های پراکنش، داده‌های مربوط به نمونه‌برداری از مراحل مختلف رشدی جمعیت به تفکیک تاریخ نمونه‌برداری و روش نمونه‌برداری با توزیع پویسون (تصادفی) مطابقت داده شد (معادله ٦) و نتایج حاصل به‌صورت درصد بیان گردید (ساوث‌وود، ۱۹۹۵):

$$P_x = \left(\frac{a^x . e^{-a}}{x_!} \right) \qquad (٦)$$

در این معادله، a: میانگین جمعیت، x: تعداد افراد و $x_!$ فاکتوریل تعداد افراد در واحد نمونه (کادر، تور یا ساقه) می‌باشد. اختلاف بین فراوانی‌های مورد انتظار و فراوانی‌های مشاهده شده در مزرعه، از طریق آزمون مربع کای[1] و با درجه آزادی $N-2$ آزمون شد.

مطالعه زیست‌شناسی آفت: برای مطالعه زیست‌شناسی آفت از قفس‌های مخروطی شکل فلزی به ارتفاع ۱۲۰ سانتی‌متر و قطر دهانه ٤٠ سانتی‌متر و قطر قاعده ٦٠ سانتی‌مترکه با پارچه توری (مش ۳۰) محصور شده بودند، استفاده شد (شکل ۱). قفس‌های فلزی در شرایط مزرعه روی بوته‌های گندم قرار گرفتند. بوته‌های داخل قفس قبل از رهاسازی آفت در آن‌ها مورد بررسی دقیق قرار گرفتند، تا عاری از تخم و لارو باشند. سپس، تعدادی حشره کامل نر و ماده در آن‌ها رها شدند. روز بعد از رهاسازی، حشرات کامل از قفس‌ها خارج شدند و موقعیت تخم‌های گذاشته شده روی بوته‌های گندم مشخص و نقشه آنها ترسیم گردید. روزانه دو بار تعداد تخم‌های گذاشته شده مورد بررسی قرار گرفتند و نشوونمای آن‌ها تا زمان تبدیل به حشره کامل، دنبال گردید.

1- *Chi-Square*

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱- قفس‌های فلزی مورد استفاده در مطالعه زیست‌شناسی سوسک برگ‌خوار غلات، در مزارع گندم منطقه گرگان.

نتایج و بحث

تغییرات جمعیت مراحل مختلف رشدی آفت: زمان ظهور اولین حشرات کامل زمستان‌گذران روی بوته‌های گندم، برحسب منطقه نمونه‌برداری متفاوت بود و در مجموع دو سال زراعی ۱۳۸٤ و ۱۳۸۵، از تاریخ‌های پانزدهم بهمن (منطقه عراقی‌محله) تا دوم اسفند (منطقه کردکوی) اندازه‌گیری شدند. هم‌چنین، زمان وقوع و تراکم نقاط اوج جمعیت حشرات کامل نیز در مناطق مختلف نمونه‌برداری متفاوت بودند. اما به‌طورکلی، زمان وقوع نقاط اوج از دهه سوم اسفند تا دهه اول فروردین و تراکم آن‌ها از ۰/٦٤±۹/۹۸ (منطقه کردکوی) تا ۰/۸±۱۵/۰۷ (منطقه یاسلام‌آباد) حشره کامل در تور، اندازه‌گیری شدند (شکل ۲).

حشرات کامل معمولاً پس از چند روز تغذیه از برگ‌های تازه گندم، جفت‌گیری و تخم‌ریزی می‌کنند. در برخی از تحقیقات وجود یک فاصله زمانی ۳ تا ۱۰ روزه بین ظهور حشرات کامل و جفت‌گیری و تخم‌ریزی آن‌ها برای این آفت گزارش شده است (طالبی‌چایچی و همکاران، ۲۰۰۰؛ بلاجت و همکاران، ۲۰۰٤). براساس اطلاعات به‌دست آمده از مناطق مختلف، میانگین فاصله زمانی بین ظهور اولین حشرات کامل زمستان‌گذران و مشاهده اولین تخم در مزارع گندم، ۱/۵±۸/۳ روز برآورد شد. این فاصله زمانی در مناطق مختلف به‌صورت تقریبی از ۷ (طالبی‌چایچی و همکاران، ۲۰۰۰) تا ۱۰ روز (بلاجت و همکاران، ۲۰۰٤) گزارش شده است.

برحسب منطقه نمونه‌برداری، زمان مشاهده اولین تخم‌ها متفاوت بود. در سال زراعی ۱۳۸۵، این زمان از دوم اسفند در منطقه قرق تا دهم اسفند در منطقه عراقی‌محله متغیر بود. در سال زراعی ۱۳۸٦ نیز شروع تخم‌گذاری روند مشابهی داشت و از سوم اسفند در منطقه عراقی‌محله تا دهم اسفند در منطقه

www.SID.ir

Archive of SID

اسلام‌آباد متغیر بود. زمان اوج تخم‌گذاری آفت نیز برحسب مناطق نمونه‌برداری متغیر بود و از ٢٢ اسفند (منطقه کردکوی) تا ٢٨ فروردین (منطقه قرق) اندازه‌گیری شد. هم‌چنین، حداکثر میانگین تخم مشاهده شده در کادر نیز برحسب مناطق نمونه‌برداری متغیر بود و از ١٧/٣±٠/٩ در منطقه کردکوی تا ١٧/٥٣±١/٩ درمنطقه قرق اندازه‌گیری شد (شکل ٢).

زمان پیدایش لاروها نیز برحسب منطقه نمونه‌برداری متفاوت بود و در مجموع دو فصل زراعی، از ٢٣ اسفند در منطقه قرق تا ٢٩ اسفند در منطقه عراقی‌محله اندازه‌گیری شد (شکل ٢). زمان وقوع و اندازه اوج جمعیت لاروها نیز برحسب منطقه نمونه‌برداری متفاوت بود و در مجموع دو فصل زراعی، از ٢٢ فروردین در منطقه عراقی‌محله (١٣/٧٨±٠/٥ لارو در کادر) تا یازدهم اردیبهشت در منطقه قرق (١٦/٩±٠/٩ لارو در کادر) متغیر بود. با رشد بوته‌های گندم و خشبی شدن برگ‌ها، فعالیت لاروها به‌تدریج متوقف شد و لاروها برای تبدیل شدن به شفیره به‌تدریج از برگ‌ها جدا شدند و در سطح خاک قرار گرفتند. برحسب منطقه نمونه‌برداری زمان توقف کامل فعالیت لاروها و به صفر رسیدن تراکم آن‌ها روی بوته‌های گندم از ١٤ اردیبهشت در منطقه عراقی‌محله تا ٢٧ اردیبهشت در منطقه قرق متغیر بود (شکل ٢).

مطالعات مختلفی در زمینه تغییرات جمعیت سوسک برگ‌خوار غلات در ایران و سایر نقاط جهان انجام شده است. در مطالعات قبلی انجام شده در منطقه گرگان، نحوه ظهور سوسک‌های زمستان‌گذران به‌صورت تدریجی و زمان آن از اوایل فروردین تا نیمه دوم اردیبهشت و حتی تا اوایل خرداد، گزارش شده است (جعفری‌پور و مبشری، ٢٠٠٠). در این بررسی، اولین حشرات کامل زمستان‌گذران از اواسط بهمن تا اوایل اسفند مشاهده شدند. تأثیر عواملی از قبیل درجه حرارت (خانجانی، ٢٠٠٤) و فنولوژی بوته‌های گندم (نعیم، ١٩٨٣) بر زمان ظهور حشرات کامل زمستان‌گذران سوسک برگ‌خوار غلات گزارش شده‌اند. بنابراین، با توجه به تاریخ‌های کاشت و شرایط آب و هوایی مختلف در استان‌های مختلف ایران و حتی مناطق مختلف یک ناحیه خاص مثل گرگان، می‌توان تاریخ‌های مختلف ظهور حشرات کامل آفت را توجیه نمود. در مناطق سرد ایران مثل آذربایجان، ظهور اولین حشرات کامل زمستان‌گذران ممکن است تا دهه دوم و سوم خرداد به تعویق بیفتد (طالبی‌چایچی و همکاران، ٢٠٠٠).

www.SID.ir

Archive of SID

بیشترین میزان خسارت این آفت مربوط به تغذیه لاروهای سنین سوم و چهارم از پارانشیم برگ‌های پرچم[1] می‌باشد که اهمیت فوق‌العاده زیادی در عمل تأمین و ذخیره کربوهیدرات‌ها برای دانه‌ها دارند (نورمحمدی و همکاران، ۱۹۹۸؛ احریق و همکاران، ۲۰۰۱). در این بررسی مشخص شد که اوج فعالیت لاروهای آفت به‌صورت تقریبی با ظهور برگ‌های پرچم در بوته‌های گندم هم‌زمان بود. بنابراین، پایش جمعیت لاروها در این مرحله از رشد بوته‌های گندم از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد.

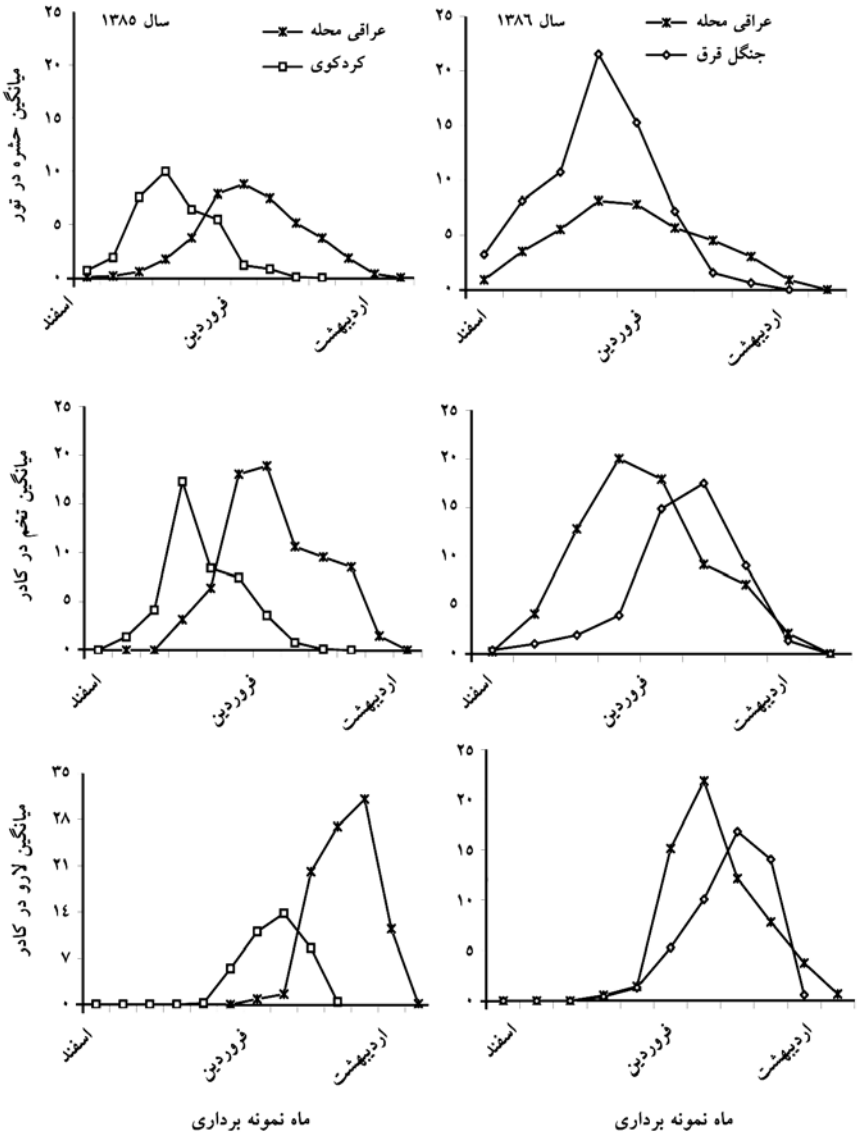
زیست‌شناسی آفت: میانگین طول دوره‌های جنینی تخم، سنین مختلف لاروی و شفیرگی این آفت در جدول ۲ ارایه شده‌اند. در طول دو سال مطالعه میانگین طول دوره جنینی تخم، ۱/۰۲±۸/۰۵ روز و میانگین مجموع طول دوره لاروی ۱/۰۳±۲۹/۲۳ روز برآورد شد. طالبی‌چایچی و همکاران (۲۰۰۰) در آذربایجان، میانگین طول دوره لاروی این آفت را ٤٤ روز گزارش نمودند که طولانی‌تر از زمان برآورد شده در این تحقیق می‌باشد. با توجه به پایین‌تر بودن میانگین درجه حرارت در استان آذربایجان نسبت به استان گلستان، این امر قابل توجیه می‌باشد. میانگین طول دوره لاروهای سنین سوم و چهارم که از بیشترین قابلیت برای ایجاد خسارت روی بوته‌های گندم برخوردار هستند، ۱/۲±۱٦/۸٤ روز برآورد گردید.

در این بررسی، میانگین فاصله زمانی بین تخم‌گذاری تا ظهور حشرات کامل، ٤۹/۵۸ روز برآورد شد. طالبی‌چایچی و همکاران (۲۰۰۰) طول مدت این مرحله را ۵۲ روز برآورد نمودند. با توجه به‌وجود یک فاصله زمانی ۸/۳ روزه بین ظهور حشرات کامل و تخم‌گذاری آن‌ها، میانگین طول یک نسل این آفت در منطقه گرگان به‌طور تقریبی ۵۷/۸۸ روز برآورد شد. نعیم (۱۹۸۳) و طالبی‌چایچی و همکاران (۲۰۰۰) سوسک برگ‌خوار گندم را یک آفت تک نسلی معرفی می‌کنند که در صورت مناسب بودن شرایط محیطی و در اختیار داشتن مواد غذایی، قادر به تولید نسل دوم نیز خواهد بود. در این بررسی، با توجه به طول مدت زمان لازم برای کامل شدن یک نسل آفت و نیز منحنی‌های مربوط به تغییرات جمعیت و عدم مشاهده تخم‌گذاری مجدد آفت، تک‌نسلی بودن آن در مزارع غلات اثبات گردید. با وجود این، این آفت بعد از برداشت غلات، ممکن است با تراکم کمتری روی گندمیان وحشی به فعالیت خود ادامه دهد و نسل دیگری را نیز تولید نماید (نعیم، ۱۹۸۳). در استان گلستان، برای روشن شدن وضعیت جمعیت این آفت پس از برداشت مزارع غلات و بررسی امکان تولید نسل‌های بیشتر در طبیعت، نمونه‌برداری از گندمیان وحشی در طول سال و از مناطق مختلف توصیه می‌شود.

1- Flag Leaf

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- تغییرات جمعیت حشرات کامل، تخم و لارو سوسک برگ‌خوار غلات در سه منطقه مختلف گرگان و در طول دو سال زراعی ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- میانگین طول مدت نشوونمای مراحل رشدی مختلف سوسک برگ‌خوار غلات در شرایط مزرعه‌ای، در طول دو سال زراعی ۱۳۸٤ و ۱۳۸۵.

مراحل نشوونمایی	SE± میانگین طول مدت (روز)	تعداد نمونه بررسی شده
دوره جنینی	۸/۰۵±۱/۰۲	٤٦
لارو سن ۱	٤/۸۸±۰/۸۲	٤۲
لاروسن ۲	۷/۵۲±۰/۹۵	٤۰
لارو سن ۳	۸/۰۲±۱/۰۳	۳۸
لارو سن ٤	۸/۸۲±۱/۰۵	۳۷
شفیره	۱۲/۲۹±۱/۱۷	۳۰

شاخص‌های پراکنش: آماره‌های به‌دست آمده از رابطه‌های تیلور و ایوائو برای روش‌های مختلف نمونه‌برداری و مراحل مختلف نشوونمایی سوسک برگ‌خوار غلات، در جدول‌های ۳ و ٤ ارایه شده‌اند. مقادیر F به‌دست آمده برای معادلات رگرسیونی، همواره در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بودند (ضرایب پراکنش بزرگ‌تر از صفر بودند) و ضرایب تبیین (R^2) آن‌ها در سطح بالایی قرار داشتند. بنابراین، می‌توان گفت که امکان برآورد پراکنش جمعیت مراحل مختلف نشوونمایی سوسک برگ‌خوار غلات با این دو شاخص وجود دارد. از سوی دیگر، هیچ‌کدام از مقادیر t (رابطه ٤) برآورد شده برای مراحل مختلف نشوونمایی آفت در روش‌های مختلف نمونه‌برداری، در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار نبودند. به‌عبارت دیگر، اختلاف ضرایب تیلور و ایوائو با یک معنی‌دار نبودند و پراکنش مراحل مختلف نشوونمایی آفت تصادفی بود.

مدل‌های توزیع فضایی: درصد برازش پراکنش جمعیت تخم، لارو و حشرات کامل آفت با توزیع پویسون در سه روش مختلف نمونه‌برداری، در جدول ۵ ارایه شده است. اگرچه شاخص‌های تیلور و ایوائو پراکنش مراحل مختلف رشدی آفت در طول فصل زراعی را تصادفی نشان دادند اما استفاده از مدل پویسون برای برازش پراکنش مراحل مختلف نشوونمایی با توزیع تصادفی نشان داد که درصد برازش جمعیت لاروها و حشرات کامل با توزیع پویسون، بسیار بالا می‌باشند. به‌عنوان مثال، پراکنش جمعیت حشرات کامل در سه روش تورزدن، شمارش روی ساقه و شمارش در کادر، به‌ترتیب در ۷۸/۰۵، ۸۷/۵ و ۹٦/۹۷ درصد تاریخ‌های نمونه‌برداری با مدل پویسون مطابقت داشت که این مقادیر با

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج به‌دست آمده از شاخص‌های پراکنش، مطابقت زیادی دارند. اما، جمعیت تخم آفت در دو روش شمارش روی ساقه و شمارش در کادر فقط در ۲۵/۹۲ و ۳۶/٤ درصد تاریخ‌های نمونه‌برداری با توزیع تصادفی مطابقت داشت که این مقادیر با نتایج به‌دست آمده از شاخص‌های پراکنش (تیلور و ایوائو) هم‌خوانی ندارد. با توجه به نقاط ضعفی که شاخص‌های پراکنش از جمله شاخص‌های تیلور و ایوائو در برآورد پراکنش فضایی جمعیت‌ها دارند (ساوث‌وود، ۱۹۹۵؛ تیلور، ۱۹۸٤؛ پول، ۱۹۷٤)، شاید این تناقض قابل توجیه باشد. شاخص‌های پراکنش فقط در مورد نوع پراکنش، یعنی تجمعی یا تصادفی بودن آن، بحث می‌نمایند و الگوی دقیق توزیع فضایی جمعیت را نشان نمی‌دهند. از سوی دیگر، شاخص‌هایی مثل تیلور و ایوائو فقط قادر به ارایه یک ضریب پراکنش برای تمام فصل می‌باشند و امکان تفکیک تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در آنها وجود ندارد (ساوث‌وود، ۱۹۹۵). بنابراین، در یک اظهار نظر کلی شاید بتوان گفت که درمزارع گندم منطقه گرگان احتمال تجمعی بودن پراکنش تخم سوسک برگ‌خوار غلات از مراحل لاروی و حشره کامل آن بیشتر می‌باشد.

با توجه به نتایج این بررسی و کاربرد اطلاعات مربوط به پراکنش فضایی از جمله شاخص تیلور در طراحی برنامه‌های نمونه‌برداری دنباله‌ای (ساوث‌وود، ۱۹۹۵؛ تیلور، ۱۹۸٤)، طراحی این برنامه‌ها برای مراحل لاروی و حشرات کامل سوسک برگ‌خوار غلات در مزارع گندم شهرستان گرگان از دقت و اعتبار بالایی برخوردار خواهد بود. به‌منظور طراحی برنامه‌های نمونه‌برداری جهت برآورد تراکم جمعیت تخم یا ارایه سطوح مختلف تصمیم‌گیری براساس آن، توصیه می‌شود از مدل‌های مبتنی بر سایر شاخص‌های پراکنش از قبیل شاخص تجمع k (یانگ و یانگ، ۱۹۹۸؛ هاچیسون، ۱۹۹٤) استفاده شود.

جدول ۳- پارامترهای رگرسیونی تیلور برای مراحل نشوونمایی مختلف سوسک برگ‌خوار غلات در مزارع گندم منطقه گرگان، در طول دو سال زراعی ۱۳۸٤ و ۱۳۸۵.

مرحله نشوونمایی آفت/ روش نمونه‌برداری	b±SE	R^2	F^{**}	t^{*}	df
حشره کامل/ تور	۰/۹۲±۰/۰۹	۰/٦۹	۹٦/۱٤	۰/۸٤	٤۳
حشره کامل/ کادر	۰/۹۸±۰/۰۷	۰/۸۵	۱۹۹/۱	۰/۲٤	۳۵
تخم/ کادر	۱/۰٤±۰/۰۸	۰/۸۳	۱۸٦/۷۷	۰/۵۳	۳۷
لارو/ کادر	۱/۰۳±۰/۰۷	۰/۸۸	۲۳۳/۸٦	۰/٤٤	۳۱

*در سطح احتمال ۵ درصد، اختلاف هیچ‌کدام از ضرایب با ۱ معنی‌دار نبود.

**در سطح احتمال ۵ درصد، اختلاف تمام ضرایب با صفر معنی‌دار بود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤- پارامترهای رگرسیونی ایوائو برای مراحل نشوونمایی مختلف سوسک برگ‌خوار غلات در مزارع گندم منطقه گرگان، در طول دو سال زراعی ١٣٨٤ و ١٣٨٥.

مرحله نشوونمایی آفت/ روش نمونه‌برداری	β±SE	R^2	F^{**}	t^{*}	df
حشره کامل/ تور	٠/٩٩ ±٠/٠٣	٠/٩٨	٢٠٠٩/ ٢	٠/٤٥	٤٣
حشره کامل/ کادر	٠/٩٠ ±٠/١٣	٠/٥٩	٥١/٥	٠/٧٧	٣٥
تخم/ کادر	١/٠١ ±٠/٠٣	٠/٩٧	١١٧٩/٩	٠/١٤	٣٧
لارو/ کادر	٠/٩٨ ±٠/٠٤	٠/٩٤	٤٨٦/٠١	٠/٥٣	٣١

*در سطح احتمال ٥ درصد، اختلاف هیچ‌کدام از ضرایب با ١ معنی‌دار نبود.

**در سطح احتمال ٥ درصد، اختلاف تمام ضرایب با صفر معنی‌دار بود.

جدول ٥- درصد برازش پراکنش جمعیت مراحل مختلف نشوونمایی سوسک برگ‌خوار غلات با توزیع پویسون (تصادفی) در سه روش مختلف نمونه‌برداری، مزارع گندم اطراف گرگان، فصل‌های زراعی ١٣٨٤ و ١٣٨٥.

	روش نمونه‌برداری		
مرحله نشوونمایی	تور حشره‌گیری	شمارش روی ساقه	کادر
تخم	-	٢٥/٩٢	٣٦/٤
لارو	-	٨٠	٥٨/١
حشره کامل	٧٨/٠٥	٨٧/٥	٩٦/٩٧

منابع

1.Blodgett, S., Tarp, C.I., and Kephart, K. 2004. Cereal leaf beetle. Montana State Univ. URL: http://Scarab.msu.montana.edu/.

2.Buntin, G.D., Kathy, L.F., Roberts, W.S., and Zandra, D.D. 2004. Damage loss assessment and control of the cereal leaf beetle (Col.: Chrysomelidae) in winter wheat. J. Econ. Entomol. 97: 2. 374-382.

3.Casagrande, R.A., Ruesink, W.G., and Haynes, D.L. 1977. The behavior and survival of cereal leaf beetles. Ann. Entomol. Soc. Am. 70: 19-30.

4.Darvish-Mojeni, T., and Rezvani, A. 1997. A study of biology and population dynamic of *Aphis gossypii* in cotton fields of Gorgan. J. Entomol. Soc. Iran, (16-17): 1-10.

5.Evans, E.W., Karren, J.B., Israelen, C.E. 2006. Interaction over time betwin cereal leaf beetle (Coleoptera: Cheysomelidae) and larval parasitoid *Tetrasticus julis* (Hymenoptera: Eulophidae) in Utah. J. Econ. Entomol. 99: 6. 1967-73.

www.SID.ir

Archive of SID

6.Feng, M.G., and Nowierski, R.M. 1992. Spatial distribution and sampling plans for four species of cereal aphids (Homoptera: Aphididae) infesting spring wheat in southwestern Idaho. J. Econ. Entomol. 85: 3. 830-837.
7.Grant, J.F., and Patrick, C.R. 1993. Distribution of seasonal phenology of creal leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) on wheat in Tennessee. J. Entomol. Sci., 28: 363-369.
8.Hammon, R. 2000. Survey Methods and Results. Exotic pest survey. Western Colorado. *URL: http://www.ext.colostate.edu/*.
9.Hutchison, W.D. 1994. Sequential sampling to determine population density. In: Pedigo, L.P., and Buntin, G.D. (eds.) Handbook of Sampling Methods for Arthropods in Agriculture, CRC Press. Florida, USA. Pp: 208-244.
10.Ihrig, R.A., Herbert, D.A., Duyn, J.V., and Bradley, J.R. 2001. Relationship between cereal leaf beetle (Col.: Chrysomelidae) egg and fourth-instar population and impact of fourth-instar defoliation of winter wheat yields in North Carolina and Virginia. J. Econ. Entomol. 94: 3. 634-639.
11.Iran-Nejad, H., and Shahbazian, N. 2005. Grain Agronomy, Vol. 1 (Wheat). Tehran Univ. Pub. 271p.
12.Jaafari Por, M., and Mobasheri, M. 2000. A study of bioecology of Cereal leaf beetle in Gorgan and Gonbad. Annual Report, Agriculture Research Center of Gorgan, 6p.
13.Khanjani, M. 2004. *Field Crop Pests in Iran (Insects & Mites*). Bu-Ali Sina Univ. Pub., 719p.
14.Khosh Goftar, P., Jalali Sandi, G., and Sahragard, A. 1998. Biology of cereal leaf beetle in Rodbar region. 13th Iranian Plant Protection Congress, 36p.
15.Kryazheva, L.P. 1982. Autumn, the time for control of the cereal leaf beetle. Zashchita. Rastenii, 7: 21-23.
16.Logan, P.A. 1980. Spatial distribution of cereal leaf beetle (*Oulema melanopus* (L.)) eggs and larvae and treatment of counts data. Environ. Entomol. 9: 186-189.
17.Mc Pherson, R.M. 1983. Seasonal abundans of cereal leaf beetle in Virginia small grain and corn. J. Econ. Entomol. 76: 1269-1275.
18.Modarres-Avval, M. 1994. List of Agricultural Pests in Iran and Their Natural Enemies. Univ. Mashhad Pub. 429p.
19.Naeem, A. 1983. A Study of biology cereal leaf beetle in Esfahan. Appl. Ent. Phytopath., 51: 1. 29-42.
20.Nourmohammadi, G., Siadat, A., and Kashani, A. 1998. Agronomy (Volume 1) (Grain). Univ. Shahid Chamran, Pub. 446p.
21.Pavolov, A. 1980. Biology of adults of the cereal leaf beetle (Col: Chrysomelidae). Rasteniev dni, Nauki, 17: 3. 79-91.
22.Poole, R.W. 1974. An Introduction to Quantitative Ecology. Mc Graw-Hill Pub. 531p.

www.SID.ir

Archive of SID

23.Rezabeigi, M., and Radjabi, Gh. 2004. Important wheat pests and their management in Iran. Plant Pests & Diseases Research Inst. Tehran, 66p.
24.Ruesink, W.G., and Haynes, D.L. 1973. Sweep net sampling for the cereal leaf beetle, *Oulema melanopus*. Env. Ent. 2: 161-172.
25.Sawyer, A.J., and Haynes, D.L. 1985. Spatial analysis of cereal leaf beetle abundance in relation to regional habitat features . Environ. Entomol. 14: 92-99.
26.Sokolov, I.M. 1990. The effect of damage by larvae of the cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* (L.) (Col. Chrysomelidae) on the yield of winter wheat eats. Entomologi cheskoe-obozrenie, 78: 2. 307-315.
27.Southwood, T.R.E. 1995. Ecological Method with Particular Reference to the Study of Insects Populations. Chapman & Hall, London, 524p.
28.Talebi Chaichi, P., Seyyedi Sahebari, F., and Maleki Milani. H. 2000. Investigation on the life cycle cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* (L.) (Col., Chrysomelidae) on wheat under field condation. J. Agr. Sci., Tabriz Univ. 9: 3. 1-15.
29.Trdan, M., Trdan, S., and Milevoj, L. 1998. The cereal leaf beetle (*Oulema* spp), in wheat crops in *URL: http://www.ag.ndsu.nodak.edu/*.
30.Tsai, J.H., Wang, J.J., and Liu, Y.H. 2000. Sampling of *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) on orange Jessamine in southern Florida. Fla. Entomol. 83: 4. 446-459.
31.Taylor, L.R. 1984. Assessing and interpreting the spatial distributins of insect populations. Ann. Rev. Entomol. 29: 321-357.
32.Young, L.J., and Young, L.H. 1998. Statistical Ecology. Kluwer Academic Pub. Boston, 565p.

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

J. of Plant Production, Vol. 16(1), 2009
www.gau.ac.ir/journals

Population, spatial distribution and biology of cereal leaf beetle, *Oulema melanopus* L. Col.: Chrysomelidae, in winter wheat fields of Gorgan

***Gh.A. Asadeh[1], M.S. Mossadegh[2], E. Soleyman-Nejadian[3] and A.A. Seraj[3]**

[1]Ph.D student, Dept. of Plant Protection, Shahid Chamran University, Ahvaz, [2]Prof., Dept. of Plant Protection, Shahid Chamran University, Ahvaz, [3]Associate Prof., Dept. of Plant Protection, Shahid Chamran University, Ahvaz

Abstract

Cereal leaf beetle (*Oulema melanopus* L.) is one of the major pests of cereals, particularly winter wheat, in Golestan province, northern Iran. Population density, spatial distribution and biology of this pest were studied in wheat fields of Gorgan region, during two agricultural seasons of 2006 and 2007. Emergence time and peak of the pest activity differed in different regions. In general, the first adults were emerged from hibernation sites in the mid of February and peaked in the mid of March. The maximum mean of adult beetle was estimated 15.07±0.8 per sweep net. The first oviposition was observed in the early of March and the maximum number of eggs was 17.53±1.9 per quadrate. The activity of larva population was started from the late March and reached to the peak level by the early May. The maximum counted number of larvae was 16.9±0.9 per quadrate. The Taylor's power law and Iwao's patchiness regression coefficients for different developmental stages of the pest were equal to 1, statistically indicating that *O. melanopus* populations were randomized. Also, the using of mathematical distribution models showed the adult and the larva populations dispersion dispersion were randomized during most of the growing season. However the spatial distributionof eggs was not fittedwith poisson model. The mean duration of incubation period, total developmental time of the larval stages and pupa in the field conditions were of 8.05±1.02, 29.23±1.03 and 12.29±1.17 days, respectively. These results can provide a reliable basis to develop proper sampling plans for estimating or classifying natural enemy populations in wheat fields of northern Iran.

Keywords: Cereal leaf beetle, Population density, Spatial distribution, Biology, Wheat, Gorgan

* Corresponding Author; Email: g_asadeh@yahoo.com

www.SID.ir