

مرکز اطلاع‌رسانی
تهران

دانشگاه تبریز
دانشکده کشاورزی
گروه آموزشی گیاهپزشکی

پایان نامه:

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته حشره‌شناسی کشاورزی

عنوان:

بررسی حساسیت شپشه گندم (*Sitophilus granarius* (L.)

(Col. Curculionidae) به چند سم رایج

استاد راهنما:

دکتر میرجلیل حجازی

استاد مشاور:

مهندس علی اصغر رهنمون

دکتر رضا فرشاف پورآباد

پژوهشگر:

محمود محمدی شریف

شماره پایان نامه: ۲۵

مرداد ۱۳۷۹

۳۳۲۹۱

تقدیر و تشکر

چکیده

مقدمه ۱

فصل اول: بررسی منابع

- ۱-۱- رده بندی شیشه گندم ۶
- ۱-۲- ویژگیهای عمومی و زیستی شیشه گندم ۷
- ۱-۳- پرورش آزمایشگاهی شیشه گندم ۹
- ۱-۴- آزمایش سموم مختلف روی شیشه گندم ۱۳

فصل دوم: مواد و روشها

- ۲-۱- پرورش آزمایشگاهی ۳۵
- ۲-۱-۱- وسایل، تجهیزات و مواد غذایی لازم ۳۵
- ۲-۱-۲- روش پرورش ۳۷
- ۲-۲- آزمایش های زیست سنجی ۳۸
- ۲-۲-۱- سموم مورد استفاده ۳۸
- ۲-۲-۲- زیست سنجی به روش قرار دادن حشرات روی سطح آغشته به سم ۳۹
- ۲-۲-۳- زیست سنجی به روش مخلوط با ماده غذایی ۴۰
- ۲-۲-۴- آزمایش های برآورد وضعیت نتاج حاصل از والدین تیمار شده ۴۱
- ۲-۳- تجزیه و تحلیل داده ها ۴۲

فصل سوم: نتایج و بحث

۴۳	۳-۱- نتایج زیست‌سنجی به روش سطح آغشته به سم
۴۴	۳-۲- نتایج زیست‌سنجی به روش مخلوط با ماده غذایی
۴۸	۳-۳- نتایج آزمایش‌های برآورد وضعیت نتاج حاصل از والدین تیمار شده
۵۴	نتیجه‌گیری
۵۶	پیشنهادها
۵۸	منابع مورد استفاده

تقدیر و تشکر

به جای آنکه به تاریکی لعنت بفرستید
یک شمع روشن کنید.
«کنفوسیوس»

سپاس خدایی را که شوق آموختن را در در وجودمان به ودیعه نهاد و موهبت تلاش و امیدواری را همراه لحظه لحظه زندگیمان نمود. خود را ملزم می دانم که شکر کمکها و همدلی های صمیمانه ای را که تا به فرجام رسیدن این پایان نامه نصیبم شد بجای آورم. استاد راهنمای بزرگوام، دکتر حجازی، پشتوانه حقیقی این تلاش بود و همراه همیشگی مشکلات ریز و درشت پایان نامه تحصیلی ام و تلاشی پرشکوه تر به نام زندگی. واژه ها را چه جای گردن کشی؛ پروردگارا ایشان را در راه آموختن و آموزاندن موفق بدار. از تمامی اساتید گروه گیاهپزشکی نیز که فرصتی را صرف آموزاندن به ما کردند تشکر می کنم: دکتر ملکی عزیز که زمانی را صرف داوری پایان نامه نمودند، با این آرزو که داوری دادار ایشان را به جایگاه نیکبختی بنشانند، مهندس رهنمون و دکتر فرشباف که زحمت مشاوره پایان نامه را بر عهده داشتند و سایر عزیزانی که بی شک کمکهایشان را بزرگواری مهربان بی نتیجه نمی گذارد.

و در نهایت فرصت پیش آمده را مغتنم می شمارم تا به یادآورم که استواری ام در این تلاش تا چه اندازه مرهون صبر و محبت های صادقانه خانواده ام بوده است و ارزش معنوی این کوشش کوچک را تقدیم پدر و مادر عزیزم می کنم.

نام خانوادگی دانشجو: محمدی شریف	نام: محمود
عنوان پایان نامه: بررسی حساسیت شپشه گندم (<i>Sitophilus granarius</i> (L.) (Col., Curculionidae) به چند سم رایج	
استاد راهنما: دکتر میرجلیل حجازی	
استاد مشاور: مهندس علی اصغر رهنمون و دکتر رضا فرشلاف پورآباد	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: گیاهپزشکی
محل تحصیل (دانشگاه): تبریز	گرایش: حشره شناسی کشاورزی
دانشکده: کشاورزی	تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۷۹
	تعداد صفحه: ۶۴
کلید واژه‌ها: شپشه گندم، (<i>Sitophilus granarius</i> (L.)، حشره کش، اتریمفوس، پیریمیفوس متیل، فنیتروتیون، کلر پایرفوس، کلر پایرفوس متیل، مالاتیون و گندم.	
<p>چکیده:</p> <p>شپشه گندم یکی از مهمترین آفاتی است که مرحله انباری گندم را مورد حمله قرار داده و خسارت قابل توجهی وارد می کند. این آفت بدلیل مقاومت به گرسنگی قادر است در انبارها و سیلوهای خالی نیز به زندگی خود ادامه دهد. مخلوط کردن دانه ها با حشره کش ها، روشی است که برای محافظت گندم های انبار شده کاربرد وسیعی یافته است. این مطالعه جهت بررسی حساسیت شپشه گندم به سموم مورد آزمایش در سطح آغشته به حشره کش و روی ماده غذایی (دانه های گندم) و نیز تأثیر این سموم بر نتاج این حشره، انجام گرفت.</p> <p>این حشره روی گندم (رقم زرین) در دمای $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$، رطوبت نسبی $65 \pm 6\%$ و دوره نوری ۱۲:۱۲ ساعت (روشنایی: تاریکی) در داخل ظروف شیشه ای دهان گشاده، پرورش یافت.</p> <p>حشره کش های مورد استفاده در روش اول اتریمفوس، پیریمیفوس متیل، فنیتروتیون، کلر پایرفوس، کلر پایرفوس متیل و مالاتیون و در روش دوم اتریمفوس، پیریمیفوس متیل، فنیتروتیون، کلر پایرفوس و کلر پایرفوس متیل بود. حشرات کامل تا یکروزه با ۶ غلظت از سموم فوق روی ظروف پتری، بترتیب در محدوده ۶۰-۲۵، ۲۰۰-۱۰، ۲۰۰-۱۰، ۲۰-۳ و ۲۰۰-۷۰ ppm در چهار تکرار و حشرات کامل یک هفته ای با ۶ غلظت از سموم روی ماده غذایی بترتیب در محدوده ۲۵-۱۳/۵، ۲۰-۱۲، ۱۲-۴، ۱۲-۶ و ۵-۱ ppm در سه تکرار مورد آزمایش قرار گرفتند. تجزیه پروبیت نتایج بدست آمده در روش اول، براساس میزان مرگ و میر بعد از</p>	

۲۴ ساعت با استفاده از نرم افزار MSTAT-C انجام گرفت و LC_{50} حشره کش های اتریمنفوس، پیریمیپفوس متیل، فنیتروتیون، کلرپایریفوس، کلرپایریفوس متیل و مالاتیون بترتیب ۳۵/۸۲، ۴۲/۱۷، ۲۳/۷۵، ۳۰/۲۶، ۷/۶۲ و ۱۰۶/۴۶ ppm تخمین زده شد.

میزان مرگ و میر حشرات کامل در روش دوم بعد از ۱ روز، ۲ روز، ۱ هفته و ۲ هفته ثبت گردید و تجزیه پروبیت براساس میزان مرگ و میر بعد از ۲ هفته با استفاده از نرم افزار MSTAT-C انجام گرفت و LC_{50} حشره کش های اتریمنفوس، پیریمیپفوس متیل، فنیتروتیون، کلرپایریفوس، کلرپایریفوس متیل بترتیب ۱۸/۴۴، ۱۶/۲۹، ۶/۷۳، ۹/۶۳ و ۲/۴۰ ppm تخمین زده شد. در آزمایش تأثیر حشره کش های فوق بر نتاج نسل F_1 شپشه گندم، دانه های گندم با LC_{50} ، LC_{80} و LC_{90} تخمین زده شده در آزمایش دوم، آغشته گشته و ۲۵ جفت حشره کامل به تفکیک نر و ماده بر روی آن رهاسازی گردید. حشرات کامل بعد از دو هفته جداسازی شده و تعداد نتاج در نسل F_1 بعد از پنج هفته و به مدت دو هفته ثبت گردید. نتایج بدست آمده با روش تجزیه واریانس^۱ نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تمام حشره کش های مورد استفاده، در سطح احتمال ۱٪ تعداد نتاج شپشه گندم را بطور معنی داری کاهش داد. مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از روش LSD نشان داد که حتی پایین ترین غلظت (LC_{50}) نسبت به شاهد، تعداد نتاج را بطور معنی داری کاهش داد. بجز کلرپایریفوس متیل که در آن کاهش تعداد نتاج در LC_{80} نسبت به LC_{50} معنی دار بود، در سایر سموم بین سه غلظت ذکر شده اختلاف معنی داری مشاهده نشد.

مقدمه

گندم زراعی *Triticum aestivum* L. در مناطق وسیعی با آب و هوایی گوناگون در سراسر جهان کشت می‌شود و در واقع سازگارترین گیاه در بین گونه‌های مورد کشت و زرع غلات است. اغلب زمین‌های کشاورزی کره زمین به کشت گندم اختصاص یافته است. گندم مقام اول را از نظر تغذیه مستقیم انسان داراست و تولید آن در بالاترین سطح نسبت به سایر محصولات کشاورزی بدست می‌آید. تولید گندم اغلب بین عرضهای جغرافیایی ۳۰ و ۶۰ درجه شمالی و ۲۷ و ۳۰ درجه جنوبی متمرکز شده است. نان تخمیری و غیرتخمیری غذای پایه انسان در طول تاریخ بوده و احتمالاً زمانهای طولانی از گندم بعنوان غذای اساسی استفاده شده است. علاوه بر تغذیه مستقیم، گندم به شکل غیرمستقیم در تغذیه دام‌ها و طیور و نیز در صنایع غذایی نقش بسزایی در زندگی انسانها ایفا نموده است (نظری، ۱۳۷۷). گندم به دلیل ارزانی و فراوانی، در الگوی غذایی سه چهارم جمعیت جهان جایگاه مهمی دارد. براساس اطلاعات سازمان جهانی خواربار و کشاورزی^۱، در سال ۱۹۹۷ سطح زیر کشت گندم جهان ۲۲۸ میلیون و ۳۳۶ هزار هکتار بوده است که معادل ۱۶٪ از مجموع زمین‌های زیر کشت جهان است. براساس آخرین آمارگیری در سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵ سطح زیر کشت گندم در ایران ۶ میلیون و ۲۲۹ هزار هکتار بوده است که سهمی برابر ۲/۸٪ از کل اراضی زیر کشت گندم جهان را به خود اختصاص می‌دهد. اراضی زیر کشت گندم کشور در مجموع نیمی از اراضی زیر کشت زراعی کشور را شامل می‌شود. از کل

اراضی زیر کشت گندم کشور، ۳۶٪ را اراضی آبی و ۶۴٪ را اراضی دیم تشکیل می دهد. براساس آخرین اطلاعات منتشر شده از سوی سازمان جهانی خواربار و کشاورزی، مقدار تولید گندم جهان در سال ۱۹۹۷ برابر ۶۰۱/۵ میلیون تن بود. تولید گندم ایران در سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵ برابر ۱۰ میلیون تن بود که سهمی برابر ۱/۷ درصد از کل تولید جهان را شامل می شود. در سال ۱۹۹۷، متوسط عملکرد گندم در سطح جهان، ۲۶۳۴ کیلوگرم در هکتار بود و در سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵، عملکرد در هکتار گندم در ایران بطور متوسط ۱۵۹۵ کیلوگرم (آبی و دیم) در هکتار بود که ۶۰/۶٪ مقدار متوسط تولید جهانی است (بی نام، ۱۳۷۷).

تولید مواد غذایی بویژه گندم رابطه بسیار نزدیکی با قدرت سیاسی و اقتصادی کشورهای جهان دارد. با وجود این، افزایش سریع و روزافزون جمعیت و عدم بهره گیری از روشهای بهینه تولید در کشورهای در حال توسعه و توسعه نیافته، نیاز این کشورها را به گندم افزایش داده است، بطوری که امروزه گندم بصورت یکی از اقلام وارداتی بسیاری از کشورهای در حال توسعه درآمده است (بی نام، ۱۳۷۰). در ایران مانند بسیاری از کشورهای جهان، نان گندم مهمترین ماده غذایی روزانه مردم را تشکیل می دهد و نقش عمده ای در تأمین انرژی و پروتئین مورد نیاز بدن دارد. نان گندم یکی از ضروری ترین مواد غذایی اکثر مردم کشورمان می باشد و بر طبق آمار مختلف، متوسط سهم مصرف نان از کل انرژی مورد نیاز حدود ۴۰٪ می باشد (تقدیسی، ۱۳۷۵).

آفات مختلفی در مرحله انبارداری به گندم خسارت می زنند. در این بین ۹ گونه سخت بالپوش آفت انباری اهمیت

بیشتری دارند، این گونه ها عبارتند از: *Sitophilus granarius* (L.) ، *S. oryzae* (L.) ، Motsch. ،

Tribolium ، *Trogoderma granarium* Everts. ، *Rhizopertha dominica* (F.) ، *S. zeamais*

O. mercator و *Oryzaephilus surinamensis* L. ، *T. confusum* Duv. ، *castaneum* (Herbst)

Host (چمپ و دایت ، ۱۹۷۶). شپشه گندم (*Sitophilus granarius* (L.)) حشره‌ای همه‌جایی^۱

می‌باشد که در اثر ارتباطات و مبادلات بین‌المللی امروزه تقریباً در تمام نقاط جهان پراکنده شده

است. ولی با این وجود، انتشار شپشه گندم بیشتر محدود به مناطق معتدل و سرد مانند اروپا،

کانادا، آسیا و غیره است. این گونه متعلق به خانواده سرخرطومی‌ها^۲ می‌باشد. سرخرطومی‌ها از

لحاظ تعداد گونه و زیان‌هایی که به محصولات کشاورزی وارد می‌کنند یکی از مهمترین

خانواده‌های راسته سخت‌بالپوشان^۳ بشمار می‌آیند. تعداد گونه‌های شناخته شده این خانواده در

حال حاضر از ۶۰۰۰۰ بیشتر است (باقری زنونز، ۱۳۷۵).

حشره کامل شپشه گندم و لارو آن در درجه اول از غلات (گندم، جو، چاودار، برنج پوست

کنده و یولاف) تغذیه کرده و از همین مواد برای تولید مثل استفاده می‌کند. البته این حشره و لارو

آن می‌تواند از آرد، نشاسته و بلغور نیز تغذیه کند ولی حشره کامل در این مواد تخم‌گذاری

نمی‌کند (سپاسگزاریان، ۱۳۵۷). هال^۴ (نقل از تمبو و مرفیت ، ۱۹۹۵) شپشه گندم را آفت

اصلی مرحله انباری گندم در مرکز و شرق آفریقا ذکر می‌کند.

خسارت این آفت در انبارهای گرم و مرطوب فوق‌العاده شدید است. در اثر حمله این آفت

زمینه برای فعالیت دیگر آفات انباری که قادر به تغذیه از دانه‌های سالم نیستند، فراهم می‌شود.

همچنین قارچهای ساپروفیت در چنین شرایطی بسهولت رشد کرده و مجموعاً زیان‌های

1- Cosmopolite

2- Curculionidae

3- Coleoptera

4- Hall

جبران ناپذیری را باعث می‌شوند. مهمترین خسارت این گونه مربوط به مرحله لاروی آن است. حشرات کامل نیز در طول زندگی خود بطور منظم از دانه‌ها تغذیه می‌کنند، ولی از این راه خسارت قابل توجهی وارد نمی‌شود (باقری زنوز، ۱۳۷۵). براساس آزمایشهایی که در هلند جهت بررسی فعالیت تغذیه‌ای این گونه انجام شد، فقط ۱۰ عدد حشره کامل شپشه گندم و نتاج حاصل از آنها در مدت ۷ ماه، از ۱۰۰ گرم دانه گندم فقط ۵ گرم سبوس باقی گذاشتند (سپیدار، ۱۳۶۴). براساس گزارش فدراسیون بین‌المللی اتحادیه‌های کشوری سازندگان آفت‌کش^۱ (پاپادوپولو - مورکیدو و تومازو، ۱۹۹۱) کاهش سالانه غلات در اثر خسارت حشرات و کنه‌های انباری در حدود ۹٪ تولید سالانه دنیاست.

پژوهشگران سازمان جهانی خواربار و کشاورزی، در سال ۱۹۷۰، اقدام به جمع‌آوری نمونه و بررسی اهمیت آفات انباری مختلف روی محصولات انباری نمودند. این افراد از ۶۱ کشور، از جمله ایران (از شهرهای آبادان، اهواز، خرمشهر، کرج و تهران)، بازدید نمودند. بنا به دلایلی که ذکر نشده، اظهارنظری در مورد اهمیت آفات انباری روی محصولات مختلف انباری در ایران، نکرده‌اند. در بین ۴۰ کشوری که در مورد اهمیت آفات انباری گندم در آن کشورها اظهار نظر شده، گونه *S. granarius* (L.) در ۹ کشور دارای اهمیت زیاد، در ۹ کشور اهمیت متوسط، در ۳ کشور اهمیت کم و در ۱۹ کشور بدون اهمیت بود. در مورد آفات انباری جو در بین ۳۰ کشور، این گونه در ۶ کشور دارای اهمیت زیاد، در ۷ کشور اهمیت متوسط، در ۲ کشور اهمیت کم و در ۱۵ کشور بدون اهمیت بود. در مورد آفات انباری ارزن و سورگوم در بین ۲۷ کشور، این گونه در

1- International Federation of National Associations of Pesticide Manufacturers (GIFAP)

آفریقای جنوبی دارای اهمیت زیاد، در آرژانتین و پاراگوئه دارای اهمیت متوسط، در استرالیا اهمیت کمی داشته و در سایر کشورها بی اهمیت بود. در مورد آفات انباری شلتوک در بین ۱۹ کشور، در پاراگوئه اهمیت بالایی داشت، در کشورهای آرژانتین، استرالیا، مصر و پاکستان اهمیت کم داشت و در سایر کشورها بدون اهمیت بود. در مورد آفات انباری برنج در بین ۳۸ کشور، در کشور اسرائیل دارای اهمیت زیاد، در کشورهای چکسلواکی (سابق) و ایتالیا دارای اهمیت متوسط، در استرالیا و مصر دارای اهمیت کم و در ۳۳ کشور دیگر اهمیتی نداشت. در مورد اهمیت این گونه در ایجاد خسارت در مراحل انباری ذرت، در بین ۴۰ کشور، در ۶ کشور اهمیت زیادی داشت، در ۱ کشور اهمیت متوسط، در ۳ کشور اهمیت کم و در ۳۰ کشور دیگر فاقد اهمیت بود. این گونه در کشورهای اروپایی، شمال آفریقا و خاور میانه دارای اهمیت زیادی است. در کشورهای دارای آب و هوای گرم، این آفت عمدتاً به مناطق با ارتفاع زیاد از سطح دریا (تا ۲۰۰۰ متر) محدود می شود. این گونه قادر به پرواز نبوده و پراکنش آن عمدتاً از طریق جابجایی های محصولات امکان پذیر است. عدم توانایی پرواز، به این دلیل که زندگی این گونه را به انبارها که دارای شرایط محیطی مساعد می باشد، محدود می کند، به بقاء بیشتر این گونه کمک می نماید (چمپ و دایت، ۱۹۷۶).

فصل اول

بررسی منابع

۱-۱- رده بندی شپشه گندم

جایگاه شپشه گندم در رده بندی به شرح زیر می باشد (بورور و همکاران، ۱۹۸۹):

Kingdom : Animalia	سلسله : جانوران
Phyllum : Arthropoda	شاخه : بند پایان
Class : Hexapoda (Insecta)	رده : شش پایان (حشرات)
Subclass : Pterygota	زیر رده : حشرات بالدار
Order : Coleoptera	راسته : سخت بالپوشان
Superfamily : Curculionoidea	بالا خانواده
Family : Curculionidae	خانواده
Subfamily : Rhynchophorinae	زیر خانواده
Genus : <i>Sitophilus</i>	جنس
Species : <i>granarius</i>	گونه

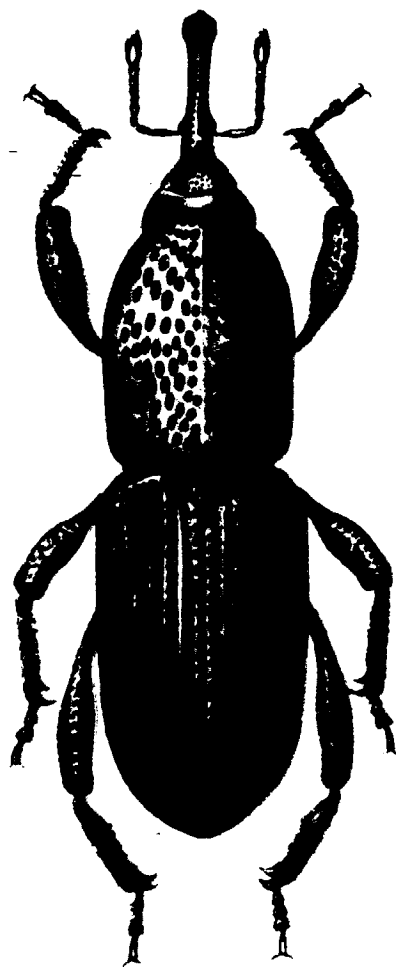
۲-۱- ویژگیهای عمومی و زیستی شپشه گندم

شپشه گندم به رنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای تیره و براق، بطول ۳/۵ تا ۴mm است. سر این حشره به شکل یک خرطوم به سمت جلو امتداد پیدا می‌کند. شاخکهای آن زانویی و ده مفصلی است. شاخک نزدیک قاعده سر در جلوی چشمهای مرکب به سر وصل می‌شود. بند اول شاخک طویل و در انتها قدری متورم است، ۶ بند بعدی شاخک تقریباً هم‌اندازه و یک شکل بوده و سه بند آخر با یکدیگر تلفیق شده و گرز شاخک را تشکیل می‌دهد. صفحه پشتی قفس سینه آن طویل تر از صفحه پشتی قفس سینه شپشه برنج، (*S. oryzae* (L.)) می‌باشد و دارای نقاط فرورفته به شکل بیضی و مجزا از یکدیگر است (فرورفتگی‌های قفس سینه شپشه برنج گرد است). بالپوشها نیز دارای فرورفتگی‌های نقطه‌ای شکل منظم است که تشکیل نوارهای نقطه‌چین را می‌دهد (روی بالپوشهای شپشه برنج چهار لکه نارنجی رنگ وجود دارد که در شپشه گندم دیده نمی‌شود). این گونه بالهای زیری ندارد و از این رو قادر به پرواز نیست (برعکس شپشه برنج). ران پاها قوی و پنجه‌ها ۵ بندی است ولی به علت مشخص نبودن بند ما قبل آخر، پنجه‌ها ۴ بندی بنظر می‌رسد. (سپاسگزاریان، ۱۳۵۷) (شکل ۱-۱). تشخیص ظاهری حشرات کامل نر و ماده از طریق مقایسه آخرین حلقه‌های شکم امکانپذیر است؛ در صورتی که قسمت انتهایی شکم از پهلو، در زیر بینوکولر مورد بررسی قرارگیرد انتهای آخرین حلقه‌های شکم در جانور نر نسبت به محور طولی بدن برآمدگی دارد، در صورتی که در حشرات ماده این قسمت صاف است. همچنین تفاوت مختصری در خرطوم افراد نر و ماده وجود دارد، بدینصورت که خرطوم حشره نر کمی قطورتر و

کوتاهتر از خرطوم حشره ماده است (هالستید، ۱۹۶۳) (شکل ۱-۲).

تخم‌های این حشره بیضی کشیده، بطول ۰/۵ تا ۰/۹mm، در ابتدا بی‌رنگ بوده و پس از چندی که تغییرات تکاملی جنین در آنها شروع شد، به رنگ سفید شیری در می‌آیند. لارو شپشه گندم دارای بدنی نرم و به رنگ سفید مایل به صورتی و سری به رنگ قهوه‌ای روشن می‌باشد. مانند لارو سایر سرخرطومی‌ها بدون پا و خمیده است. طول لارو پس از رشد کامل به ۲/۵ تا ۳mm می‌رسد (سپاسگزاریان، ۱۳۵۷) (شکل ۱-۳).

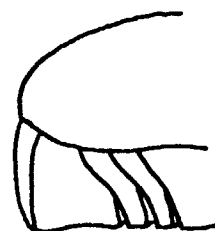
حشره کامل اندکی پس از خروج از دانه جفتگیری می‌کند. این عمل در تمام طول زندگی حشره و به دفعات زیاد انجام می‌شود. حشره برای جفتگیری حداقل به دمای ۱۲°C نیاز دارد و اگر دما از ۳۳°C تجاوز کند این عمل متوقف می‌شود. یکبار جفتگیری کافی است که حشره ماده مدت ۲ تا ۳ ماه بطور طبیعی تخمگذاری کند و بعد از این مدت کیسه ذخیره اسپرم عملاً خالی می‌شود. تخم‌ریزی یک تا دو هفته بعد از جفتگیری آغاز می‌شود. برای تخم‌ریزی، حشره ماده ابتدا به کمک قطعات دهانی خود حفره‌ای به عمق ۱ تا ۱/۵ mm در دانه ایجاد می‌کند، سپس شکم خود را برگردانده، یک عدد تخم درون آن قرار می‌دهد و بلافاصله روی آن را بوسیله یک ماده چسبنده می‌پوشاند. مجموع تخمهایی که یک حشره ماده در طول زندگی خود می‌گذارد معمولاً ۱۵۰ تا ۲۰۰ عدد است ولی ممکن است تا ۳۵۰ تخم نیز بگذارد. تعداد تخمهای گذاشته شده به عوامل مختلف مانند دما، رطوبت نسبی و نرم بودن پوست دانه بستگی دارد. دوره رشد جنینی در دمای ۲۸°C، مدت ۶ روز و در ۲۰°C، ۱۰ روز طول می‌کشد. بعد از تفریح تخمها، لارو



3,5 mm



♂

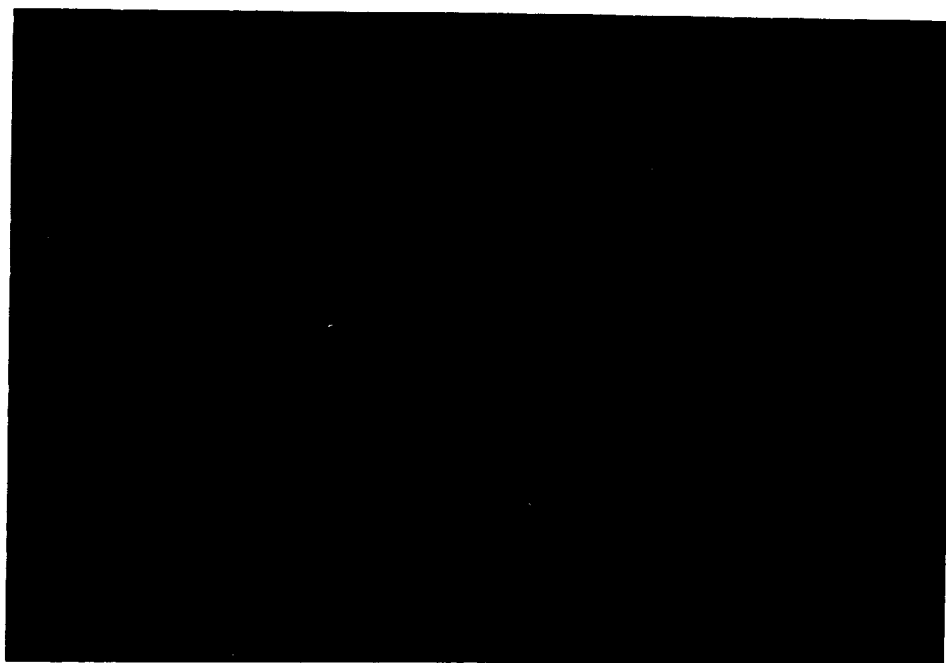


♀

1 mm

شکل ۱-۱- حشره کامل شپشه گندم (*Sitophilus granarius* (L.))

شکل ۱-۲- دوشکلی جنسی در شپشه گندم (*S. granarius* (L.))



شکل ۱-۳- لارو شپشه گندم (*S. granarius* (L.))